



Der Agrar- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen

Eine vertiefende und vergleichende Analyse zu wichtigen
Rahmenbedingungen

Helmut Karl und Dieter Hecht
(Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e.V.)

Steffen Noleppa und Katarina von Witzke
(HFFA Research GmbH)



Der Agrar- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen

Eine vertiefende und vergleichende Analyse zu wichtigen Rahmenbedingungen

Helmut Karl und Dieter Hecht
(Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e.V.)

Steffen Noleppa und Katarina von Witzke
(HFFA Research GmbH)

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	iii
Abkürzungsverzeichnis	vi
Zusammenfassung.....	x
1 Einleitende Bemerkungen	1
2 Vertiefende Analysen zu ausgewählten und wichtigen Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung zum Agrarbereich in NRW	7
3 Ergebnisse der vergleichenden Analyse von Strukturen und spezifischen, Innovationen beeinflussenden Rahmenbedingungen entlang der agrarischen Wertschöpfungskette	32
4 Governance und weitere Innovationen beeinflussende Rahmenbedingungen	139
5 Empfehlungen	211
Literaturverzeichnis.....	216
Anhang	222



Danksagung

Diese Forschungsarbeit wurde initiiert und beauftragt durch die Bayer CropScience Deutschland GmbH. Wir möchten uns bei der Steuerungsgruppe der Auftraggeberin bzw. Initiatorin des Projekts für die kontinuierliche und sehr zielgerichtete Kommunikation sowie das Feedback bedanken. Die Ergebnisse dieser Analyse beruhen auf Erkenntnissen und Analysen des Autorenteam während der Projektbearbeitung und wurden zu keiner Zeit durch die Auftraggeberin bzw. Initiatorin der Studie beeinflusst.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Betriebsgrößen landwirtschaftlicher Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Hektar).....	69
Abbildung 2:	Anteile von Ackerland und Grünland für landwirtschaftliche Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Prozent)	70
Abbildung 3:	Anteile von Ackerland und Grünland für landwirtschaftliche Betriebe in ausgewählten europäischen Ländern (in Prozent)	71
Abbildung 4:	Anteile einzelner Feldfrüchte an der Ackerlandnutzung für landwirtschaftliche Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Prozent).....	72
Abbildung 5:	Anteile einzelner Feldfrüchte an der Ackerlandnutzung für landwirtschaftliche Betriebe in ausgewählten europäischen Ländern (in Prozent)	73
Abbildung 6:	Anteile viehhaltender Betriebe an den landwirtschaftlichen Betrieben in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Prozent)	74
Abbildung 7:	Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in 1.000 GVE).....	75
Abbildung 8:	Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Mio. Tiere).....	76
Abbildung 9:	Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in GVE/Betrieb).....	76
Abbildung 10:	Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in GVE/ha).....	77
Abbildung 11:	Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten europäischen Ländern (in GVE/Betrieb)	78
Abbildung 12:	Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten europäischen Ländern (in GVE/ha).....	79
Abbildung 13:	Arbeitskräfte in der Landwirtschaft in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Personen).....	80
Abbildung 14:	Struktur der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Voll-Arbeitskräften).....	80
Abbildung 15:	Struktur der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft in ausgewählten Bundesländern Deutschlands.....	81
Abbildung 16:	Hofnachfolgeregelung in den landwirtschaftlichen Betrieben von Inhabern über 55 Jahre in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Prozent)	82

Abbildung 17: Anzahl und Struktur der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft in ausgewählten Ländern Europas (in Voll-Arbeitskräften)	83
Abbildung 18: Ertragsniveau für wichtige Feldfrüchte in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in dt/ha).....	83
Abbildung 19: Ertragsniveau für wichtige Feldfrüchte in ausgewählten europäischen Ländern (in dt/ha)	84
Abbildung 20: Leistungsniveau in der Milch- und Eierproduktion in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in kg Milch/Kuh bzw. Eier/Legehennen)	84
Abbildung 21: Leistungsniveau in der Milchproduktion in ausgewählten europäischen Ländern (in kg Milch/Kuh).....	85
Abbildung 22: Flächenproduktivität in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in EUR/ha).....	86
Abbildung 23: Arbeitsproduktivität in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in EUR/Voll-AK).....	87
Abbildung 24: Kapitalproduktivität in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in EUR/EUR).....	87
Abbildung 25: Flächenproduktivität in ausgewählten europäischen Ländern (in EUR/ha)	88
Abbildung 26: Arbeitsproduktivität in ausgewählten europäischen Ländern (in EUR/Voll-AK).....	89
Abbildung 27: Kapitalproduktivität in ausgewählten europäischen Ländern (in EUR/EUR)	89
Abbildung 28: Arbeitsintensität der Fläche in ausgewählten Bundesländern (in Voll-AK/ha).....	90
Abbildung 29: Kapitalintensität der Fläche in ausgewählten Bundesländern (in EUR/ha)	91
Abbildung 30: Kapitalintensität der Arbeit in ausgewählten Bundesländern (in EUR/Voll-AK).....	91
Abbildung 31: Arbeitsintensität der Fläche in ausgewählten europäischen Ländern (in Voll-AK/ha).....	92
Abbildung 32: Kapitalintensität der Fläche in ausgewählten europäischen Ländern (in EUR/ha).....	93
Abbildung 33: Kapitalintensität der Arbeit in ausgewählten europäischen Ländern (in EUR/Voll-AK).....	93

Abbildung 34: Änderungen des nominellen Outputs und Inputs in der Landwirtschaft ausgewählter Bundesländer Deutschlands, 2004 bis 2022 (in Prozent per annum).....	95
Abbildung 35: TFP-Wachstumsraten in ausgewählten Bundesländern Deutschlands, 2004 bis 2020 (in Prozent per annum).....	95
Abbildung 36: Innovationsinduziertes und durch andere Faktoren bestimmtes nominelles Wachstum in ausgewählten Bundesländern Deutschlands, 2004 bis 2020	96
Abbildung 37: Durch Innovationen bzw. Intensitäten bestimmtes reales Wachstum des Agrarsektors in ausgewählten Bundesländern Deutschlands, 2004 bis 2020.....	97
Abbildung 38: Änderungen des wertmäßigen Outputs und Inputs in der Landwirtschaft ausgewählter europäischer Länder, 2004 bis 2022 (in Prozent per annum)	98
Abbildung 39: TFP-Wachstumsraten in ausgewählten europäischen Ländern, 2004 bis 2020 (in Prozent per annum).....	98
Abbildung 40: Innovationsinduziertes und durch andere Faktoren bestimmtes nominelles Wachstum in ausgewählten europäischen Ländern, 2004 bis 2020.....	99
Abbildung 41: Durch Innovationen bzw. Intensitäten bestimmtes reales Wachstum des Agrarsektors in ausgewählten europäischen Ländern, 2004 bis 2020....	100

Abkürzungsverzeichnis

ATB	Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V.
AUC-UK	Agricultural Universities Council UK
BDP	Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V.
BEIS	(Department for) Business, Energy and Industrial Strategy
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BSPB	British Society of Plant Breeders
BTU	Brandenburgische Technische Universität
BVE	Bundesverband der Deutschen Ernährungsindustrie
CAFRE	College of Agriculture, Food and Rural Enterprise
CAGR	Compound annual growth rate
CCB	Chemie-Cluster Bayern
CE	Cluster Ernährung
CEIA	Centre for Effective Innovation in Agriculture
CNW	Cluster Neue Werkstoffe
COALA	Competence Center of Applied Agricultural Engineering
CPVO	Community Plant Variety Office
DAERA	Department of Agriculture, Environment and Rural Affairs
DBG	Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft
DCA	DCA – das Danish Centre for Food and Agriculture
DEFRA	Department for Environment, Food & Rural Affairs
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DFKI	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
DIAS	Danish Institute of Agricultural Sciences
DIfE	Deutsches Institut für Ernährungsforschung

DIL	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik
DLG	Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft
DMK	Deutsches Milchkontor
DTU	Danish Technical University
DVT	Deutscher Verband Tiernahrung e.V.
EASAC	European Academies' Science Advisory Council
EFA	Europäische Freie Allianz
EPSO	European Plant Science Organisation
ESF	Europäischen Sozialfonds
EU	Europäische Union
EuGH	Europäisches Gerichtshof
EUIPO	European Union Intellectual Property Office
EU SAGE	EU Network for Sustainable Agriculture through Genome Editing
FAO	Food and Agriculture Organization
FIB	Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften
FPZ	Franz-Penzoldt-Zentrum
FSA	Food Standards Agency
FuE	Forschung und Entwicklung
FZLB	Forschungszentrum Landschaftsentwicklung und Bergbaulandschaften
GBIP	Global Business Innovation Programme
GEiGS	Gene Editing induced Gene Silencing
GFZ	Geo-Forschungszentrum
GIS	Geografische Informationssysteme
GTS	Godkendte Technologiske Serviceinstitutter
GVE	Großvieheinheit
GVO	Genetisch Veränderte Organismen
IAPN	Institute of Applied Plant Nutrition
ICO	InnovationsCentrum Osnabrück
IfZ	An-Institut für Zuckerrübenforschung
IGZ	Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau e.V.

ISAP	Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte
IVA	Industrieverband Agrar e.V.
JKI	Julius Kühn-Institut
KErn	Kompetenzzentrum für Ernährung
KI	- Künstliche Intelligenz
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KMU	Kleine und Mittlere Unternehmen
KNeDL	Kompetenz-Netzwerk Digitale Landwirtschaft Bayern
LBV	Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V.
LCL	Launch Center Lebensmittel
LF	Landwirtschaftliche Fläche
LfL	(Bayerische) Landesanstalt für Landwirtschaft
LSG	London School of Economics
LWG	(Bayerische) Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
LVK	Landbrugets Veterinære Konsulentteneste
MIC	Milk Innovation Center
MRI	Max Rubner-Institut
MPI-MP	Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie
NGT	Neue Genom-Techniken
NRW	Nordrhein-Westfalen
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OEP	Office for Environmental Protection
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
PMI	Plant-Microbe Interactions
PSM	Pflanzenschutzmittel
RTA	Revealed Technological Advantage
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
SDG	Sustainable Development Goals
SNSB	Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns
StMELF	(Bayerisches) Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

TI	Thünen Institut
TFP	Totale Faktorproduktivität
TFZ	Technologie- und Förderzentrum
TUM	Technische Universität München
UK	United Kingdom (hier: Vereinigtes Königreich)
UKRI	UK Research and Innovation
UN	United Nations
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.
VdZ	Verein der Zuckerindustrie e.V.
VE	Vieheinheit
VeGIN	Vegetable Genetic Improvement Network
WKI	Wilhelm-Klauditz-Institut
WUR	Wageningen University & Research
WVZ	Wirtschaftliche Vereinigung Zucker e.V.
ZALF	Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.
ZBM	Zentrum für Biobasierte Materialien
ZDH	Zentralverband des Deutschen Handwerks
ZDIN	Zentrum für Digitale Innovationen Niedersachsen
ZfNL	Zentrum für Nachhaltige Landschaftsentwicklung
ZRR	Zukunftsagentur Rheinisches Revier

Zusammenfassung

Einleitende Bemerkungen

Der Agrar- und Ernährungssektor steht weltweit vor enormen Herausforderungen. Diese entstammen zahlreichen gesellschaftlichen Zielen und Rahmenbedingungen, und deren Meisterung verlangt nach innovativen Wegen. Doch wie steht es aktuell um Innovationen im Agrar- und Ernährungssektor und speziell um die Möglichkeiten dieses Sektors, solche Innovationen auch weiterhin zu heben und sogar zu verstärken? Dieser Frage wurde durch Karl et al. (2022) am Beispiel des Standorts Nordrhein-Westfalen (NRW) nachgegangen. Ziel der Studie war es konkret, den Agrar- und Innovationsstandort NRW möglichst umfänglich in Bezug auf sein Innovationspotenzial zu beschreiben und zuvorderst deskriptiv zu analysieren, um so grundlegende Stärken und Schwächen bzw. erkennbare Potenziale und bestehende Limitationen herauszuarbeiten und in die öffentliche Diskussion zu tragen.

Mit dieser Analyse sollen eine Akzentuierung und Substantiierung des in Karl et al. (2022) akkumuliert wiedergegebenen Kenntnisstandes erfolgen. Folgende besondere Schwerpunkte stehen im Vordergrund dieser Untersuchung: Zum einen geht es um das weitere Ausdifferenzieren und die vertiefende Diskussion spezieller Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung (FuE) in NRW. Das soll am Beispiel der Beschreibung von besonderen Innovationsträgerstrukturen aber auch durch eine vertiefende Analyse der Governance und von Akteursstrukturen für NRW sowie eine Evaluation der Stärken und Schwächen der Agrarinnovationspolitik des Landes erfolgen. Zum anderen soll die Untersuchung zu besonderen forschungs- und innovationsrelevanten Fragestellungen vorangetrieben werden. Hierzu gehört insbesondere die Analyse der Diskussionen zur Digitalisierung und Grünen Gentechnik bzw. Biotechnologie im Allgemeinen.

Welche sind die zentralen Fragestellungen für potenzielle Innovationen in und aus der Region, und welche Antworten gibt es in NRW? Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Bedeutung und ggf. (Nicht-)Förderung von neuen Pflanzenzüchtungstechnologien, wie etwa CRISPR/Cas, im Speziellen sowie Green BioTech 2.0 im Allgemeinen gelegt. Schließlich soll das Innovationsgeschehen im eigentlichen Agrarsektor bzw. entlang der agrarischen Wertschöpfungskette – also inklusive der dem eigentlichen, primären Agrarsektor vor- und nachgelagerten Bereiche – in NRW vergleichend diskutiert werden. Die grundsätzliche Bedeutung von Innovationen wurde bereits anhand der Totalen Faktorproduktivität (TFP) in der ersten Projektphase durch Karl et al. (2022) für die Landwirtschaft in NRW herausgearbeitet, aber: Wie gestaltet sich die entsprechende Situation im Vergleich zu anderen deutschen und europäischen Regionen? Dieser Frage soll ebenfalls nachgegangen werden.

Neben dieser gelagerten vertiefenden Analyse steht aber auch und vor allem die vergleichende Analyse im Zentrum der zweiten Phase zur Untersuchung des Agrar- und Innovationsstandortes NRW. In der Tat sollen die vertiefenden Analysen zur Forschung, zur Governance und von Politik in NRW,

zu infrastrukturellen Rahmenbedingungen und für die Bedeutung von Innovationen auch und zumal im Ländervergleich erfolgen, wengleich nicht mit gleicher Tiefenschärfe wie zu NRW in Karl et al. (2022). Zum einen erfolgt in diesem Zusammenhang ein innerdeutscher Vergleich, und zum anderen geht es darum, unterschiedliche europäische Perspektiven gegenüberzustellen.

Als Länder für den innerdeutschen Vergleich, der sowohl eine Analyse der Wertschöpfungskette des Agribusiness beinhaltet als auch der Governance und von sonstigen innovationsrelevanten Rahmenbedingungen, werden zunächst Niedersachsen und Bayern, also zwei „starke“ Agrarstandorte aus den alten Bundesländern, gewählt. Zudem wird Bezug auf Brandenburg, einen ausgesprochenen Agrarstandort in den neuen Bundesländern, genommen. Dies ermöglicht auch einen indikativen Ost-West-Vergleich. Neben diesem nationalen Vergleich soll ein internationaler Vergleich, allerdings umfassend nur für die Governance und sonstige innovationsrelevante Rahmenbedingungen erfolgen. Betrachtet werden die Niederlande und Dänemark als EU-Mitgliedsstaaten sowie das Vereinigte Königreich (UK), wo es nach dem Ausscheiden aus der EU insbesondere auch zu einer Neuorientierung der Agrar- und Innovationspolitik kommt.

Vor diesem Zielhintergrund und der sich daraus ableitenden Aufgabenbeschreibung dokumentiert dieser Bericht im Folgenden die gewonnenen Erkenntnisse. Zunächst soll die vertiefende Analyse zu ausgewählten, jedoch wichtigen speziellen Rahmenbedingungen für FuE im Agrarbereich in NRW erfolgen. Sodann steht die vergleichende Analyse der Wertschöpfungskette des Agribusiness im Vordergrund.

Vertiefende Analysen

Das Rheinische Revier

Der Bundestag und Bundesrat haben den Ausstieg aus der Kohleverstromung spätestens bis zum Jahr 2038 beschlossen. Dies wird in den Kohleregionen Deutschlands zu einem gravierenden Strukturwandel führen. Davon ist in NRW das Rheinische Revier besonders betroffen, denn dort wird bislang Braunkohle immer noch in erheblichem Maß zur Stromerzeugung gefördert. In diesem Kontext geht es darum, dass sich das Rheinische Revier als Energierevier der Zukunft positioniert und:

- ein Modellstandort im künftigen Energiesystem wird,
- eine innovationsorientierte Gründungskultur fördert, um neue Unternehmen und Wertschöpfungsketten zu etablieren,
- seine Infrastruktur so entwickelt, dass die Anbindung an die umliegenden Ballungszentren optimiert und multifunktionale Landschaftsparks im Zuge der Nachnutzung der Kraftwerksstandorte entstehen und
- eine geschlossene Kreislaufwirtschaft entwickelt, um neue Wertschöpfungen im Bereich der Bioökonomie und des Agrobusiness zu generieren.

Diese Anliegen fanden auch Eingang in das Strukturstärkungsgesetz der Kohleregionen des Bundes. Auf dieser Grundlage unterstützen der Bund und die Länder die Kohleregionen bis 2038 finanziell in einer Höhe von bis zu 40 Mrd. EUR. Davon stehen 26 Mrd. EUR für Projekte des Bundes in den einzelnen Revieren zur Verfügung, und 14 Mrd. EUR lassen sich auf die Länder allokkieren, die dafür allerdings diese Mittel mit einem Ko-Finanzierungsbeitrag von zehn Prozent begleiten müssen.

Vor dem Hintergrund dieser Ziel- und Förderkulisse wurde noch im Jahr 2019 die Zukunftsagentur Rheinisches Revier (ZRR) GmbH ins Leben gerufen. Sie soll Leitbilder, Innovationsstrategien und Handlungskonzepte entwickeln und den Strukturwandel durch Initiierung und Durchführung von Projekten unterstützen. Im Austausch mit der Zivilgesellschaft hat die ZRR inzwischen das Konzept „BioökonomieREVIER Rheinland“ entwickelt. Es sieht vor, das Rheinische Revier zu einer europäischen Pilotregion zu machen, in der die kohlenstoffbasierte Ökonomie in eine bioökonomische Kreislaufwirtschaft überführt wird.

CAMPUS Transfer

CAMPUS Transfer, oder genauer das „CAMPUS Transfer – Kompetenzzentrum Transfer der Land- und Ernährungswirtschaft“, ist ein für die Landwirtschaft sowie die ihr nachgelagerten Branchen besonders bedeutendes Projekt im Rheinischen Revier. Über dessen Förderung bei der Bezirksregierung wird voraussichtlich im Jahr 2023 entschieden. Der zu errichtende Campus ist ein für den Kreis Heinsberg konzipiertes Kompetenzzentrum für die Land- und Ernährungswirtschaft. Hier sollen Innovationen in den Bereichen „gesunde Ernährung“ und „nachhaltige, klimafreundliche Landnutzung“ entwickelt und in die Praxis transferiert werden. Im Rahmen von CAMPUS Transfer hat sich ein Projektverbund von Akteuren aus der Land- und Ernährungswirtschaft, der Wissenschaft und aus zivilgesellschaftlichen Organisationen gebildet.

CAMPUS Transfer ist somit ein gewichtiges und erfolgversprechendes Projekt im Rahmen der Förderung des Strukturwandels im Rheinischen Revier. Das Projekt ist bei mittelfristiger Umsetzung insbesondere geeignet, die Landwirtschaft und den ihr nachgelagerten Ernährungssektor zu stärken. In der Tat dürfte es im Förderbereich „Bioökonomie und Agrarbusiness“ für die Landwirtschaft in der Region sowie die ihr vor- und nachgelagerten Sektoren noch „Luft nach oben“ geben, die zu nutzen wäre, denn trotz großer Potenziale dieser Sektoren für die Bewältigung des Strukturwandels im Rheinischen Revier fallen die relativen Förderanteile und entsprechende -summen verglichen mit anderen Projektschwerpunkten zurzeit noch eher gering aus.

Ein weiteres wichtiges Element der Modellregion BioökonomieREVIER Rheinland sind zudem 15 „Innovationslabore“. Dort werden Forschungsansätze mit guten wirtschaftlichen Verwertungs- und Umsetzungspotenzialen untersucht und erprobt. Sie zielen darauf ab, die kohlenstoffbasierte Ökonomie des Rheinischen Reviers hin zu einer biobasierten Wirtschaft zu transformieren. Für dieses Ziel engagieren sich regionale Universitäten und Forschungseinrichtungen in der Modellregion BioökonomieREVIER Rheinland. Mit Instituten der RWTH und Fachhochschule Aachen, des Forschungszentrums Jülich und der Fraunhofer Gesellschaft sind sowohl die angewandte wie die Grundlagenforschung vertreten sowie auch gewerbliche Unternehmen aus dem Rheinischen Revier.

Nachdem dabei anfänglich Fragestellungen der Land- und Tierwirtschaft im Rahmen von BioökonomieREVIER Rheinland eine eher untergeordnete Rolle spielten, hat sich dies inzwischen geändert. Aktuell sind einschlägige Projekte sowie Innovationslabore thematisch auf Digitalisierung, Automation und Robotik in der Land- und Tierwirtschaft fokussiert. Ein inzwischen zunehmend etabliertes Netzwerk in der Modellregion BioökonomieREVIER Rheinland wird zudem vor allem von politischen Akteuren, Verbänden, Hochschulen und Forschungseinrichtungen getragen. Ausbaufähig scheint vor diesem Hintergrund allerdings die Einbeziehung landwirtschaftlicher Betriebe sowie gewerblicher Unternehmen in den der Landwirtschaft vor- und nachgelagerten Branchen.

Digitalisierung

Der besonderen Bedeutung der Digitalisierung für Innovationen im Agrarsektor und den ihm vor- und nachgelagerten Bereichen wird auf der Ebene des Bundes und speziell in NRW besondere Beachtung geschenkt. Im Konkreten ist auf das deutschlandweite Kompetenznetzwerk „Digitalisierung in der Landwirtschaft“ zu verweisen. Das Kompetenznetzwerk wird durch Peter Hettlich aus dem Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW koordiniert. Er leitet dort auch die nordrhein-westfälische Arbeitsgruppe „Digitalisierung, Nachhaltigkeit in Landwirtschaft und Ernährung“, die sich u.a. im Rheinischen Revier beim Themenschwerpunkt „Bioökonomie und Agrobusiness“ engagiert. Die Arbeitsgruppe ist zudem Teil des Netzwerkes Agrar NRW. Dieses Forschungsnetzwerk wurde 2006 mit dem Ziel gegründet, die Zusammenarbeit in der Agrarforschung in NRW zu vertiefen. In den letzten Jahren wurden verschiedene Forschungsprojekte zu Fragen der Digitalisierung sowie Automatisierung der Land- und Tierwirtschaft initiiert und koordiniert. Die Forschungsprojekte zeichnen sich dabei stets durch einen ausgeprägten Anwendungs- und Praxisbezug aus. Daher sind die politischen Institutionen in NRW bezüglich der Digitalisierung der Landwirtschaft sowohl innerhalb des Landes als auch in Verbindung mit dem Bund und den übrigen Ländern nicht nur in ein länderübergreifendes Netzwerk eingebunden, sondern sie nehmen auch eine das Netzwerk koordinierende Funktion wahr. Darüber hinaus initiierte und koordinierte die nordrhein-westfälische Arbeitsgruppe „Digitalisierung, Nachhaltigkeit in Landwirtschaft und Ernährung“ neben CAMPUS Transfer zahlreiche innovationsorientierte Forschungsprojekte im Verbund mit den Akteuren des Netzwerks.

Förderung von Biotechnologie im Allgemeinen in NRW und im regionalen Vergleich

NRW

Grundsätzlich ist die Biotechnologiebranche in NRW gut aufgestellt und erwirtschaftet fast die Hälfte des gesamtdeutschen Umsatzes der spezifischen Branche. Die Innovationsstrategie der Jahre 2021 bis 2027 für NRW ist fokussiert auf Innovationen aus der Wissenschaft sowie von Unternehmen, und NRW hat sich dahingehend zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 private und öffentliche FuE-Ausgaben auf jährlich mindestens 3,5 Prozent des regionalen Bruttoinlandsprodukts (BIP) zu erhöhen. NRW hat auch mehrere Förderprogramme, u.a. Go.inno und BIO.NRW.

Go.inno begünstigt Kleine und Mittelständische Unternehmen (KMU) mit einem Jahresumsatz von maximal 20 Mio. EUR. Durch das Programm können Zuschüsse für externe Management- und Beratungsdienstleistungen für Produkt- sowie technische Verfahrensinnovationen im Unternehmen gewährt werden. BIO.NRW hat zum Ziel, den Technologietransfer in NRW zu unterstützen. Auch in der Nachwuchsförderung ist BIO.NRW aktiv. Dadurch soll NRW auch zukünftig ein attraktiver Bio-tech-Standort bleiben. Durch ZukunftBio.NRW unterstützt das Bundesland NRW zudem Förderwettbewerbe zu Themen wie Infektiologie und Zukunftsmedizin, aber auch biobasierte Industrie. Ziel dieser Initiative ist es, die Entwicklung und praktische Nutzung biotechnologischer Innovationen im Bundesland NRW zu stärken und voranzutreiben. Der Themenbereich biobasierte Industrie soll im Konkreten auch die Entwicklung hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft unterstützen.

Deutschland

Auch auf der Bundesebene wird Biotechnologie mittels unterschiedlicher Initiativen unterstützt, u.a. durch die vom BMBF geförderte Gründungsoffensive Biotechnologie (GO-BIO). Sie fördert frühe lebenswissenschaftliche Forschungsansätze mit Innovationspotenzial in ihrer Identifizierung und Entwicklung. Vor allem ist der Transfer entsprechender Ideen in die Praxis das Ziel.

Durch die Corona-Pandemie wurden Biotechnologie und schneller biotechnologischer Fortschritt unabdingbarer eingeschätzt und zunehmend sichtbar. In der Zukunft ist es wichtig, diesen Aufschwung für Biotechnologie in allen Segmenten zu nutzen. Nötig sind Investitionen sowie eine verbesserte Gestaltung der Rahmenbedingungen. In diesem Kontext bleibt zu hoffen, dass die Biotechnologiebranche als Ganzes politisch weiter einen hohen Stellenwert behält und auch bei Investoren weiterhin an Beliebtheit zunimmt. Zentral ist es, auch die Öffentlichkeit mitzunehmen, d.h. aufzuklären und gegen die Verbreitung unwissenschaftlicher Meinungen zu halten. Ob die gesamte Branche von den neuen Entwicklungen aufgrund der Corona-Pandemie profitiert, wird sich allerdings erst in der Zukunft zeigen. Eine staatliche Aufgabe bleibt es allemal.

EU

Die Europäische Union (EU) hat erkannt, dass Biotechnologie weitgehend zur Modernisierung der europäischen Industrie beitragen kann, u.a. auch, weil Biotechnologie in vielen Sektoren angewendet wird, so z.B. im Gesundheitswesen und in der Pharmazie, aber nicht zuletzt auch in der Ernährungs- und Futtermittelerzeugung bzw. -verarbeitung. Das Ausnutzen der Potenziale durch Biotechnologie ist auch geeignet, neue Arbeit zu generieren und unterstützt zudem nachhaltige Entwicklungen und den Umweltschutz. Trotz dieser Erkenntnisse ist jedoch zu attestieren, dass seit dem Jahr 2002, also seit nunmehr zwei Jahrzehnten, keine neue Biotechnologie-Strategie durch EU-Institutionen veröffentlicht wurde. Deshalb gilt es sich an dem EU-Programm Horizont 2021–2027 zu orientieren.

Neu ist die Etablierung des Europäischen Innovationsrates. Die Aufgabe des Rates ist es, „Innovationen zu fördern, die neue Märkte schaffen“. Diese Innovationen sollen insbesondere Arbeitsplätze und Wachstum generieren, indem dabei geholfen wird, sie schneller auf den Markt zu bringen. Das

Cluster „Lebensmittel, Bioökonomie, natürliche Ressourcen, Landwirtschaft und Umwelt“ soll in diesem Kontext durch innovative Lösungen u.a. allgemein zu mehr Nachhaltigkeit und speziell einem Rückgang der Umweltzerstörung auf verschiedenen Ebenen beitragen. Auch die Ziele verschiedener Strategien bzw. Politiken, u.a. des Europäischen Green Deals, der Farm to Fork Strategie, des Lebensmittelrechts, der Bioökonomie-Strategie der EU und der Klima- und Energiepolitik bis 2030, sollen durch biotechnologische Innovationen unterstützt werden.

Vereinigtes Königreich

Biotech-Unternehmen aus dem UK sind in Bezug auf Innovationen pro Einheit BIP ihrer europäischen Konkurrenz weit voraus. Betont wird allerdings immer wieder, dass es dem UK daran mangelt, ein engmaschiges Netzwerk zwischen einzelnen Biotech-Unternehmen, wie es z.B. in den USA vorzufinden ist, zu schaffen. Zudem wird auch bemängelt, dass aktuell deutlich zu wenig Patente im Bereich der Biotechnologie erteilt werden, obwohl dies ein kritischer Schritt ist, um international konkurrenzfähig zu bleiben. Ein erster Ansatz zur Meisterung der damit verbundenen Herausforderung wurde jedoch unlängst bereits durch das Ermöglichen von Technologietransfer aus führenden Universitäten eröffnet. Auch ist es Wert in diesem Zusammenhang hervorgehoben zu werden, dass Biotech-Unternehmen aus dem UK eher Anschubfinanzierungen als die europäische Konkurrenz gewinnen, wobei die Zuschüsse durchschnittlich deutlich niedriger als etwa in China und den USA ausfallen. Bei späterer (Anschluss-)Finanzierung haben Projekte im UK im Gegensatz zu anderen europäischen Firmen hingegen ein Nachsehen. Für die Zukunft wird es als wichtig angesehen, globale Talente in den Lebenswissenschaften anzuwerben, das vorhandene Angebot für die Unterstützung des Biotech-Sektors im Land konsequent zu nutzen und die Biotech-Gemeinschaft im UK besser zu vernetzen.

Im UK-Kontext soll zudem ein Bericht der London School of Economics (LSE) aus dem Jahr 2020 Erwähnung finden. Mit dem Bericht wird der so genannte Revealed Technological Advantage (RTA) für verschiedene Technologien veröffentlicht. Der RTA wird definiert als der Anteil der Patente einer Volkswirtschaft in einem bestimmten Bereich im Verhältnis zum weltweiten Anteil an Patenten in diesem Bereich. Biotechnologische Patente nehmen im UK demzufolge den achten Platz ein, u.a. nach der Pharmazie und der Windenergie. Der RTA liefert aber keine Aussage zum ökonomischen Wert solcher innovativen Technologien. Deshalb wird durch den LSE-Bericht auch die nationale wirtschaftliche Rentabilität von FuE-Subventionen berechnet. In diesem Kontext liefert der Biotechnologie-Sektor im UK die höchste durchschnittliche wirtschaftliche Rentabilität für potenzielle öffentliche FuE-Subventionen bzw. Förderungen. Von einer besonderen Bedeutung der Biotechnologie und deren Förderung im Land ist zweifellos auszugehen.

Förderung von Grüner Gentechnik im Besonderen in NRW und im regionalen Vergleich

NRW

Die Regulierung zur Nutzung neuer Züchtungsverfahren und von Gentechnik findet grundsätzlich auf der nationalen und vor allem auf der europäischen Ebene statt. Insofern ist für NRW zutreffend,

was im Folgenden auch zu Deutschland und zumal zur EU ausgesagt wird – mit einer Ausnahme. Im neuen Koalitionsvertrag für das Land NRW wird dem Thema Pflanzenzüchtung sehr wenig Aufmerksamkeit geschenkt, und er schließt die Nutzung gentechnischer Verfahren in der Landwirtschaft aus. Das den Neuen Genom-Techniken (NGT) innewohnende Innovationspotenzial wird also de facto negiert, denn die Entwicklung und Nutzung wird „ausgeschlossen“.

Deutschland

Die Nutzung und Entwicklung Grüner Gentechnik (bzw. von NGT und deren Produkten) in Deutschland beruht auf dem Gentechnikrecht. Im Jahr 2010 urteilte das Bundesverfassungsgericht, dass der Gesetzgeber eine besondere Sorgfaltspflicht in Bezug auf gentechnisch veränderte Organismen (GVO) hat, um dem durch das Grundgesetz verankerten Auftrag zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen nachzukommen. Das Gesetz kam jedoch seit dem Jahr 2012 nicht mehr zur Anwendung, weil seit diesem Zeitpunkt in Deutschland keine grüne Gentechnik mehr genutzt und entsprechende Innovationen auch nicht mehr freigesetzt wurden.

Die Nationale Akademie der Wissenschaften, die Leopoldina, äußerte sich 2015 in einer Stellungnahme zum damals erwogenen und de facto auch praktizierten nationalen Anbauverbot von GMO. Es wird bezweifelt, ob das Deutsche Gentechnikgesetz noch „praktikabel und zweckmäßig“ sei und es wird darauf hingewiesen, dass die konventionellen Methoden in vielen Fällen deutlich ineffizienter sind als etwa NGT. Daher empfehlen die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und die Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften ein differenziertes Vorgehen in Bezug auf Grüne Gentechnik in Deutschland (und darüber hinaus). Eine Risikobewertung sollte auf den Eigenschaften der Pflanze basieren, anstatt auf der Züchtungsmethode, es wird also gegen ein pauschales Anbauverbot plädiert. Politisch wird das Thema GMO im Allgemeinen und NGT im Besonderen in Deutschland aktuell dennoch noch immer kontrovers diskutiert.

EU

Auch in der EU bleibt der Anbau von GMO bzw. die Nutzung von NGT erschwert. In der EU werden kaum noch Freisetzungsanträge für Versuche mit genetisch editierten Pflanzen gestellt, geschweige denn genehmigt. Im Rahmen der von der EU-Kommission durchgeführten „Study on the status of new techniques under Union law and in light of the Court of Justice ruling in Case C-528/16“ wurden Mitgliedsstaaten und Stakeholder auf EU-Ebene zu dem Thema NGT konsultiert. NGT werden dabei als Technologien, die gezielte genetische Veränderungen hervorrufen können und nach dem Jahr 2001 entwickelt wurden, definiert. In diesem Rahmen bestätigt die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit ihre Einschätzung, wonach die Einfügung, Löschung und Neuordnung von genetischem Material nicht nur mittels NGT stattfinden kann, sondern auch durch konventionelle Züchtungsmethoden.

Da die biotechnologischen Entwicklungen rasant anhalten, stellt sich die Frage, ob die momentanen juristischen Regulierungen in der EU noch angemessen sind oder sich anpassen müssen. In der EU

laufen gerade Diskussionen um diesen Tatbestand, der zurzeit künftige Innovationen aus dem Bereich NGT noch (ver)hindert. Sicher kann den Europäischen Institutionen in diesem Zusammenhang beschieden werden, sich der Thematik anzunehmen. Jedoch ist der Ausgang der aktuellen Konsultationen und Entscheidungsprozesse noch immer offen. Insofern bleibt es unklar, ob neue Regeln eine verstärkte Nutzung von NGT in der EU erlauben werden. Noch ist es nicht so weit, wie das folgende Beispiel zeigt. In einem von den Grünen/Europäische Freie Allianz (EFA) im Europäischen Parlament veröffentlichten Bericht stellen die entsprechenden Parlamentarier die Integrität der geplanten Lockerung für bestimmte Biotechnologien in der Pflanzenzüchtung in Frage.

Vereinigtes Königreich

Durch den Brexit und somit auch das Aussetzen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU in dem Land verändern sich die Rahmenbedingungen für britische Landwirtschaft ganz besonders. Hierin werden in Bezug auf die Grüne Gentechnik Chancen, aber auch Risiken gesehen. Das britische Parlament hat Anfang 2022 ein entsprechendes Gesetz, die Genetic Technology (Precision Breeding) Bill, veröffentlicht, das zunächst jedoch nur in England gilt. Mit dem Gesetz werden alle Pflanzen, die auch unter natürlichen Bedingungen hätten entstehen können – also auch entsprechende genetisch editierte Pflanzen – konventionell gezüchteten Pflanzen gleichgesetzt. Das ist eine Umkehrung des zurzeit noch gültigen rechtlichen Prinzips in der EU. Das Ziel des Gesetzes ist, ähnlich wie mit der oben genannten Debatte auf der EU-Ebene beabsichtigt, neu zu definieren, was genau unter GVO fällt.

Freilandversuche mit genom-editierten Pflanzen werden im UK künftig sehr wahrscheinlich erheblich schneller und unbürokratischer genehmigt als bisher unter den EU-Regularien. Das führt zu einer deutlich verbesserten Kosteneffizienz in der Bereitstellung von (künftigen) Innovationen. Dabei sollte das Ganze nur als ein erster Schritt hin zu einer umfassenden Neu-Regulierung des landwirtschaftlichen Sektors nach einem wissenschaftlicheren Ansatz aufgefasst werden. Es zeigt sich, dass das UK mit neuesten politischen Maßnahmen anstrebt, biotechnologische Entwicklungen im Allgemeinen und insbesondere NGT weiter voranzutreiben und als Wettbewerbsvorteil zu nutzen. Das ist zurzeit mehr, als etwa für die EU, Deutschland und auch NRW konstatiert werden kann.

Vergleichende Analysen

Vorgelagerte Bereiche im innerdeutschen Vergleich

Futtermittelwirtschaft

Die Entwicklungs- und Wachstumsimpulse, die von der Futtermittelwirtschaft auf die Landwirtschaft ausgehen, beruhen in NRW, Bayern und Niedersachsen auf hoher Futterqualität, optimierten Herstellungsverfahren und digitalen Geschäftsmodellen sowie spezifischen Produktinnovationen. In Niedersachsen wurden aktuell rund 4,3 Mrd. EUR Umsatz bei Futtermitteln generiert. Damit liegt

das Land an der Spitze der hier untersuchten vier Bundesländer. Von allen Bundesländern Deutschlands hat Niedersachsen mit rund 95 Betrieben zudem die meisten branchenspezifischen Hersteller. Es werden etwa zehn Mio. t Futter pro Jahr produziert und damit mehr als die Hälfte der nördlichen Bundesländer insgesamt. Niedersachsen liegt im Regionalvergleich somit auch vor Bayern (mit ca. drei Mio. t jährlich) und vor allem vor Brandenburg, das mit 13 Herstellerbetrieben nur rund eine Mio. t Mischfutter per annum produziert. Die regionale Versorgung Brandenburgs läuft vor allem über Vertriebsstellen bundesdeutscher Erzeuger. In NRW fallen Umsatz und Zahl der Betriebe ebenfalls geringer aus als in Niedersachsen. In Bayern fallen auch die Betriebsgrößen der Futtermittelhersteller kleiner als in Niedersachsen aus. Zudem ist die Weidehaltung und damit die Fütterung mit Grundfutter in diesem Bundesland weit verbreitet. Demgegenüber sind NRW und Niedersachsen Standorte von international führenden Futtermittelherzeugern. Dies ist in Bayern nicht der Fall, und das gilt erst recht für Brandenburg.

Ähnlich wie in Niedersachsen und NRW gibt es auch in Bayern (und Brandenburg) kaum Start-ups im Bereich der Futtermittel. In den vier betrachteten Bundesländern fällt die Start-up- und Gründungsdynamik in der Futtermittelwirtschaft verglichen mit anderen Branchen und auch verglichen mit den Branchen des Agrobusiness also generell schwach aus. Insgesamt dürfte die Futtermittelwirtschaft über alle Produkte hinweg vor allem in Niedersachsen und NRW das größte ökonomische Potenzial offerieren. Für die Futtermittelwirtschaft in den vier untersuchten Bundesländern ist zudem generell beobachtbar, dass sich der Vertrieb zunehmend digitalisiert.

Landtechnik

NRW, Niedersachsen und auch Bayern sind Standorte international führender Landmaschinenhersteller. Unternehmen wie z.B. Claas in NRW, Fendt in Bayern und Krone in Niedersachsen sind forschungsaktiv und entwickeln innovative Technologien für die Landwirtschaft. Allerdings sind in NRW und in Niedersachsen mehr umsatzstarke Firmen als in Bayern aktiv. Brandenburg beheimatet neben wenigen kleinbetrieblichen Landmaschinenherstellern vor allem Landmaschinenhändler und Reparaturbetriebe.

Das Gros der Unternehmen ist in Niedersachsen, NRW und Bayern aus mittelständischen und oft familiengeführten Unternehmen, die zum Teil auf eine lange Tradition blicken können, zusammengesetzt. Sie konnten mit Hilfe von disruptiven Innovationen bei der Entwicklung digitaler Land- und Stalltechniken sowie mit Hilfe zahlreicher inkrementeller Innovationen Produktivitätsfortschritte generieren und ihre Marktposition sichern. In Brandenburg haben Landmaschinenhersteller und Händler entsprechender Techniken häufig eher eine Tradition, die auf Kombinate und Genossenschaften der ehemaligen DDR zurückgeführt werden kann.

Das ökonomische Potenzial der Landtechnik liegt in NRW und Niedersachsen sowie Bayern vor allem in der Herstellung von Maschinen und dort platzierten Verfahrens- und Produktinnovationen. Aufgrund des bemerkenswerten technischen Fortschritts dürfte auch in Zukunft das Wachstumspotenzial in diesem Sektor noch nicht ausgeschöpft sein. In Brandenburg gehen dynamische Impulse auf die Agrarwirtschaft und die Landesentwicklung vor allem vom Handel mit Anlagen der Land- und

Tiertechnik sowie von der Diffusion des technischen Fortschritts in der Fläche aus. Die von Unternehmen getragenen Forschungsaktivitäten sind somit in NRW vor allem mit denen in Bayern und Niedersachsen vergleichbar. Das Gros der Firmen in allen betrachteten Ländern konzentriert sich auf Marktnischen und -segmente.

Was die wirtschaftsnahen Forschungsaktivitäten in NRW, Niedersachsen und Bayern angeht, sind die inhaltlichen Schwerpunkte ähnlich. Es geht dabei zum einen darum, die Herstellung im Zuge von Verfahrensinnovationen (Industrie 4.0) zu digitalisieren und zu automatisieren. Zum anderen werden intensiv Produktinnovationen für die Land- und auch Stalltechnik in Richtung auf eine Agrarwirtschaft 4.0 entwickelt. Darüber hinaus ist die wirtschaftsnahe Forschungs- und Projektförderung in NRW, Niedersachsen und Bayern durchgehend auf die regionalspezifischen Probleme bei der Adaption des technischen Fortschritts in der Pflanzen- und Tierproduktion fokussiert. Dies gilt insbesondere für das Bundesland Bayern.

NRW, Bayern und Niedersachsen weisen eine ausgeprägte Gründerszene in der Landtechnik auf. Sieht man von Berlin als Standort ab, trifft dies auf Brandenburg jedoch nicht zu. Für Niedersachsen, NRW und Bayern gilt zum einen, dass die Innovationsdynamik vor allem von alteingesessenen Unternehmen und KMU getragen wird. Zum anderen bietet das Umfeld an einschlägigen Hochschulen und weiteren Forschungseinrichtungen in diesen drei Bundesländern – in Verbindung mit den eingesessenen Landtechnikherstellern – ein vielversprechendes „Biotop“ für Start-ups und Unternehmensgründungen.

Agrarchemie

Verglichen mit der Agrarchemie in NRW ist die Anbieterseite sowohl in Niedersachsen als auch in Bayern und vor allem in Brandenburg quantitativ deutlich schwächer besetzt. Keine oder deutlich weniger international aufgestellte Firmen haben in Brandenburg, Niedersachsen und Bayern ihren Standort. In NRW finden sich neben Unternehmen der Spezialchemie zudem zahlreiche Firmen, die eine breite chemische und insbesondere agrarchemische Produktpalette aufweisen. In Bayern und Niedersachsen können hingegen eher Firmen ausgemacht werden, die auf spezialisierte Produkte der Agrarchemie ausgerichtet sind. Insgesamt besitzt NRW daher nicht nur als Standort eines agrarchemischen Weltmarktführers, der Bayer CropScience, sondern auch aufgrund eines sehr breit aufgestellten Netzwerkes von agrarchemischen Unternehmen im Vergleich zu etwa Bayern, Niedersachsen und Brandenburg das im innerdeutschen Ländervergleich stärkste ökonomische Potenzial für die agrarchemische Branche.

Pflanzenzüchtung

Niedersachsen ist Standort international führender Unternehmen der Pflanzenzüchtung. Insbesondere die KWS Saat ist hier hervorzuheben. Im Vergleich zu NRW fällt allerdings die Zahl der in der Pflanzenzüchtung tätigen Unternehmen geringer aus, und die in der Branche generierte Wertschöpfung und die Umsätze fallen in NRW im Vergleich zu Niedersachsen, Bayern und Brandenburg deutlich höher aus. Insofern ist das ökonomische Potenzial für die wirtschaftliche Entwicklung in diesen

Bundesländern eher überschaubar. Ausgeprägte Forschungsaktivitäten sind beim Gros der Firmen nicht zu beobachten. Insbesondere bei der KWS Saat in Niedersachsen und der Bayer CropScience in NRW lassen sich jedoch breit gestreute Investitionen in die FuE beobachten. Demgegenüber sind in Bayern eher spezialisierte und weniger forschungsaktive kleinere Unternehmen in der Pflanzenzucht aktiv. In Brandenburg konnten Unternehmen der Branche nicht identifiziert werden. In allen untersuchten Ländern existiert zudem keine etwa mit der Landtechnik vergleichbare Start-up Szene wie in NRW, Bayern und Niedersachsen.

Primärer Agrarsektor im innerdeutschen Vergleich

Im innerdeutschen Vergleich zeigt sich eine große Heterogenität in den Agrarstrukturen der einzelnen Bundesländer. Sowohl in NRW als auch in Niedersachsen, Bayern und Brandenburg bestimmen insbesondere natürliche Standortfaktoren die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen im Allgemeinen sowie der Ackernutzung und Tierhaltung im Besonderen. Größeneffekte, etwa hinsichtlich der Größe und Ressourcenausstattung der landwirtschaftlichen Betriebe, haben aber auch eine Ost-Westkomponente aufgrund unterschiedlicher historischer Entwicklungen. Das wirkt sich auch auf den Produktionsfaktor Arbeit aus. So dominieren z.B. Familienarbeitskräfte den relativ geringen Arbeitseinsatz je Betrieb in den alten Bundesländern, wie z.B. in NRW, und abhängig Beschäftigte den vergleichsweise hohen innerbetrieblichen Arbeitseinsatz je landwirtschaftlichem Unternehmen z.B. im ostdeutschen Brandenburg.

Wiederholt sind es die natürlichen und strukturelle Faktoren, die für das Produktivitätsniveau in der Pflanzen- und Tierproduktion verantwortlich zeichnen. Auch hier ist von einer gewissen Heterogenität der Flächenerträge und der Leistungskennzahlen in der Tierhaltung auszugehen. Ein besonders „starker“ Agrarsektor in einem der Bundesländer ist dabei nicht per se zu erkennen. Stattdessen haben alle Bundesländer ihre jeweils spezifischen Stärken und Schwächen und können als „besondere“ Agrarstandorte ausgemacht werden.

Heterogen ist auch das Bild in Bezug auf die Arbeitsproduktivität und die Kapitalproduktivität in den einzelnen Bundesländern, wobei NRW für beide Indikatoren eine Spitzenposition unter den analysierten vier Bundesländern zugewiesen bzw. attestiert werden kann. Das Bundesland setzt aber auch je Flächeneinheit besonders viel Arbeit und Kapital ein, was in großen Teilen mit der dort praktizierten umfangreichen Tierhaltung begründet werden kann.

Schließlich zeigt sich, dass die vier hier inkludierten Bundesländer in der Lage sind (bzw. in den letzten Jahren waren), Wirtschaftswachstum zu großen Teilen aus Innovationen, d.h. besseren Inputs, und nicht aus Intensitäten (mehr Inputs) zu generieren. Innovationsinduzierte Wachstumsraten von jeweils deutlich über einem Prozent pro Jahr werden generiert, und der Anteil von Innovationen am Gesamtwachstum des Sektors Landwirtschaft liegt in allen Bundesländern nominell bei ca. 40 Prozent sowie real zwischen etwa 60 Prozent und 70 Prozent. Mithin kann ausgeführt werden, dass Innovationen besonders wichtig für den beschriebenen Status quo des Sektors und seiner Weiterentwicklung sind.

Nachgelagerte Bereiche – Ernährungswirtschaft – im innerdeutschen Vergleich

Die deutsche Ernährungswirtschaft erreichte 2020 einen Gesamtumsatz von 185 Mrd. EUR. 66 Prozent des Umsatzes werden in Deutschland erzielt, 34 Prozent durch Export. Die Ernährungswirtschaft in NRW hat einen Anteil von rund 22 Prozent am bundesdeutschen Gesamtumsatz. Diese Größenordnung wird in etwa auch in Bayern und Niedersachsen erreicht. Demgegenüber fallen mit etwa neun Mrd. EUR der Umsatz in Brandenburg und damit die wirtschaftliche Bedeutung des Ernährungssektors in diesem Bundesland deutlich schwächer aus als in NRW, Niedersachsen und Bayern. In Niedersachsen, Bayern und NRW haben zudem internationale Marktführer ihren Standort. In NRW ist dies insbesondere in der Schlachtwirtschaft der Fall, in Bayern und Niedersachsen in der Milchverarbeitenden Industrie. Niedersachsen und Bayern zeichnen sich in der Ernährungswirtschaft ähnlich wie NRW durch eine ausgeprägte Start-up-Dynamik und ein lebhaftes Gründungsgeschehen aus. Ebenso wie in NRW basiert das Gros der Gründungen auf Produktinnovationen bei Lebensmitteln, die mehrheitlich nicht auf Investitionen in Forschung und Entwicklung basieren.

Vergleichende Kurzanalyse im europäischen Vergleich

Landtechnik

UK belegte vor dem Brexit den Platz 4 der EU-Mitgliedsstaaten im Bereich Landtechnik mit einem Produktionswert von über 2,5 Mrd. EUR. Die Niederlande sind auf Platz 5 (nach Deutschland, Italien, Frankreich und dem UK) und Dänemark auf Platz 13. In Dänemark exportiert der Landmaschinenhersteller HE-VA ApS ca. 90 Prozent seiner Produktion. Das ist u.a. so, weil die Inlandsnachfrage heute zum Teil durch große ausländische Unternehmen befriedigt wird. In den Niederlanden beschäftigen 300 Firmen der Landtechnik rund 7.000 Erwerbstätige. Die Anbieterstruktur ist mehrheitlich durch KMU geprägt, allerdings gibt es auch eine nennenswerte Anzahl von Großunternehmen mit Umsätzen deutlich über 50 Mio. Euro pro Jahr und einem hohen Umfang an Beschäftigten. Häufig sind diese Firmen Teil großer internationaler Landmaschinenhersteller. Zu den Firmen zählen u.a. AgChem Europe, CNH Industrial, Vervaet und Lely. Im UK sind die größten Landmaschinenhändler JCB Ifor Williams Trailers und Klucznik & Son. Am häufigsten wurden die Marken John Deere und CNH verkauft.

Agrarchemie

In Dänemark sind u.a. die folgenden Firmen große Player im Bereich Agrarchemie: Haldor Topsoe A/S, das sich im Zusammenhang mit Dekarbonisierung u.a. mit Düngemitteln befasst, und Aarhus-Karlshavn Denmark A/S, das auf Öle auf Pflanzenbasis spezialisiert ist. Der Pflanzenschutzmittelhersteller Cheminova wurde 2014 an die US-amerikanische FMC Corporation verkauft. Syngenta (Syngenta Niederlande) und Corteva (Corteva Agriscience Netherlands B.V.) sowie Bayer haben Produktions- und Forschungsstandorte in den Niederlanden. OCI NV zählt in Dänemark zu den größten Düngemittelerzeugern. Die Niederlande nehmen im Umsatzranking bei der Pflanzenschutzmittelproduktion in Europa den achten Platz hinter Frankreich, Deutschland, Polen, Spanien, dem UK, Italien und Ungarn ein. Die Produktion von Pflanzenschutzmitteln im UK ist im Jahr 2020 um 10,5

Prozent gewachsen im Vergleich zum Vorjahr und nimmt somit den fünften Platz europaweit ein. Im Bereich Agrarchemie sind vor allem Syngenta UK Ltd., Nufarm UK Ltd., BASF, Bayer UK Ltd., Yara International und Dow Agro große Player.

Pflanzenzüchtung

Dänemark ist ein führender Hersteller von Gras-, Klee- und Gartenbausaatgut. Nach Angaben des Danish Agriculture & Food Council gibt es in Dänemark etwa 5.000 Saatguterzeuger, die u.a. etwa 40 Prozent der gesamten EU-Erzeugung von Grassamen hervorbringen. Danespo beschreibt sich als führendes Unternehmen in Nordeuropa auf dem Gebiet der Züchtung, der Produktion und des Verkaufs von hochwertigen Speise- und Pflanzkartoffeln. Nordic Seed stellt neue Sorten von Weizen, Roggen, Gerste und Erbsen bereit. Sejet Plant Breeding ist über Dänemark hinaus in Europa tätig und entwickelt neue Sorten mit verbesserten Eigenschaften, auch durch den Einsatz exotischen Materials.

Die Niederlande sind vor allem für ihre Blumenzucht (z.B. das in den Niederlanden angesiedelte Unternehmen Florensis oder Van Vliet New Plants) bekannt. Allerdings sind niederländische Unternehmen auch auf anderen Feldern der Pflanzenzucht und Saatgutentwicklung aktiv. In vielen Fällen handelt es sich dabei um niederländische Firmen, die Teil internationaler Konzerne und Anbieter sind, z.B. Enza Zaden, Pop Vriend Seeds, De Ruiters Seeds und Nunhems BV.

Im UK repräsentiert, fördert und unterstützt BSPB die Interessen der Saatgutzüchter. Mitglieder sind Harley Seeds, BASF, Bayer CropScience UK, DLF Seeds&Science, DSV, Elsoms, Germinal, KWS, LG, LSPB, RAGT Semences, Saatenunion und Syngenta, die alle eine bedeutende Rolle auf dem UK-Markt spielen. Durch den Brexit löst sich UK von den EU-Regularien, u.a. auch den Regularien, welche Saatgut und die Entwicklung sowie Vermarktung von GVO- und NGT-Saatgut betreffen.

Primärer Agrarsektor

Auch im europäischen Vergleich zeigen sich – wie im innerdeutschen Vergleich zuvor – markante Gemeinsamkeiten und Unterschiede in Bezug auf z.B. Agrarstrukturen, Produktivitäten und Arbeits- sowie Kapitaleinsätze. Auffallend ist im Besonderen, dass in allen vier hier betrachteten europäischen Ländern der Beitrag von Innovationen für reales sektorales Wachstum in der Landwirtschaft in den zurückliegenden Jahren seit 2004 deutlich größer gewesen als der Beitrag von Faktoreinsatzintensitäten. Insgesamt ist bei alledem jedoch von einer sehr großen Heterogenität auszugehen, die zumal auf den Stärken und Schwächen der lokalen und regionalen Standorte und ihrer Faktoren beruht.

Ernährungswirtschaft

Danish Crown ist einer der weltweit größten Exporteure und einer der größten Schweinefleischproduzenten Europas. Die Danish Crown Group ist zudem das größte fleischverarbeitende Unternehmen in Europa. Arla Foods ist eine der weltweit größten Molkereigenossenschaften. Danish Agro a.m.b.a. ist ein ebenfalls genossenschaftliches Agrarunternehmen, das vor allem im Verkauf von

Futtermittelmischungen, Zutaten und Vitaminmischungen, Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln, Saatgut und Energie sowie im Ankauf der Ernte von Landwirten tätig ist. Dänische Unternehmen aus dem Bereich Nahrungsmittel sind attraktiv für Übernahmen; z.B. wurde u.a. ROSE Poultry im Jahr 2010 vom finnischen Unternehmen HKScan übernommen.

Von den 20 größten Unternehmen der Agrar- und Lebensmittelbranche verfügen 15 über wichtige Produktions- oder Forschungs- und Entwicklungsstandorte in den Niederlanden. Zu diesen Lebensmittelunternehmen in den Niederlanden zählen Nestlé, AB InBev, Coca-Cola, Unilever, Cargill und Kraft Heinz. Ebenfalls zählt dazu der niederländische Getränkekonzern Heineken Holding. Der Konzern erzielt weltweit einen Umsatz von rund 30 Mrd. EUR. Als die größten Lebensmittelhändler mit mehr als zwei Mrd. Euro Jahresumsatz werden in den Niederlanden Ahold Delhaize, Jumbo, Schwarz Group (Lidl), Aldi und die Plus Group geführt. Davon sind Ahold Delhaize / Koninklijke und Jumbo Supermärkten niederländische Unternehmen. In der niederländischen Ernährungswirtschaft existiert auch eine lebhaftes Start-up-Szene. So ist etwa der online und Lieferservice PICNIC ein niederländisches Start-up, das 2015 gegründet wurde.

Die größte Firma im nachgelagerten Bereich im UK ist Associated British Foods mit einem Umsatz von 13,9 Mrd. GBP. AB Sugar ist einer der größten Zuckerproduzenten der Welt. Ilovo ist der größte Zuckerproduzent in Afrika und British Sugar der einzige Verarbeiter von UK-Zuckerrüben. Vor allem der Fleischersatz bzw. fleischfreie Markt wächst im UK stetig. Zwischen den Jahren 2014 und 2019 ist die Sparte um 40 Prozent gewachsen. Bis 2024 wird in dieser Sparte mit einem Überschuss von über 1,1 Mrd. GBP gerechnet. Nennenswerte Firmen in diesem Bereich sind u.a. Meatless Farm und Quorn.

Governance und weitere Rahmenbedingungen

Innerdeutschen Vergleich

Pläne, Strategien und Visionen

Zentral für künftige Strategien, Visionen und Pläne der Landespolitik in NRW bezüglich des Agrarsektors mit seinen vor- und nachgelagerten Stufen dürfte der Anfang 2022 vorgelegte zweiteilige Bericht der Enquetekommission zur Zukunft der Landwirtschaft in NRW sein. Hier wird mit Blick auf Innovation und Forschung empfohlen, die biologische Landwirtschaft auszubauen und durch Forschung stärker zu unterstützen, alternative Produktionsmethoden zu fördern, Investitionen in digitale Anwendungen und Software zu fördern und auch im ländlichen Raum die flächendeckende Versorgung mit moderner Infrastruktur der Glasfasertechnologie und 5G-Mobilfunk-Technologie voranzutreiben. Zudem sollten die Haltungsbedingungen von Nutztieren weiterentwickelt werden. Mehr Forschung wird auch für Bereiche wie regenerative Landwirtschaftsmethoden und in Teilen auch Präzisionszuchtungsverfahren empfohlen. Zudem sollte die Nationale Politikstrategie Bioökonomie unterstützt und umgesetzt werden.

Im Vergleich zu den anderen untersuchten Bundesländern finden sich auf der Landesebene in NRW wenige Strategien, Pläne und Visionen, die speziell auf den Agrarsektor ausgerichtet sind oder in denen dem Sektor eine größere Bedeutung zukommt. In der Nachhaltigkeitsstrategie der Landesregierung von NRW aus dem Jahr 2016, weiterentwickelt im Jahr 2020, spielen Innovationen im Agrarsektor explizit nur eine geringe Rolle. Es dominieren Maßnahmen zum Umweltschutz und eine Forcierung des Ökolandbaus. Die Regionalitätsstrategie NRW setzt darauf, dass eine Wirtschaft in regionalen Kreisläufen Zukunftsperspektiven für Landwirtschaft und Lebensmittelhandwerk bietet, Natur und Umwelt entlastet und zur Stärkung des Ökolandbaus beiträgt. In der Digitalstrategie der Landesregierung NRW findet sich das Stichwort „Agrar“ gar nicht und das Stichwort „Landwirtschaft“ „nur“ sieben Mal. Im Fortschrittsbericht von 2020 zu dieser Strategie sind beide Begriffe überhaupt nicht ausgewiesen, und in der Digitalstrategie 2.0 ist auch nur einmal der Begriff „Landwirtschaft“ gefallen. Allerdings befasst sich ein im Auftrag des Landtags erstelltes Gutachten „Landwirtschaft 4.0 – Chancen und Herausforderungen am Standort Nordrhein-Westfalen“ ausführlich mit dem Themenkomplex. Im Bericht der Landesregierung „Zukunft der Nutztierhaltung in Nordrhein-Westfalen Nutztierhaltungsstrategie – (Schweinehaltung)“ wird festgehalten, dass zusätzlich und zeitgleich zu dem Projekt „Stall der Zukunft“ ein Innovations-Cluster gebildet werden soll, in dem in engem Austausch zusammen mit der Stallbaubranche laufend besonders innovative Entwicklungen und „best practice-Modelle“ identifiziert und evaluiert werden. FuE sollen generell gestärkt werden.

Für Niedersachsen, Bayern und Brandenburg ergibt sich mit Blick auf Pläne, Strategien und Visionen folgendes Bild: Eine den engeren Agrarbereich umfassend abdeckende politisch formulierte Strategie hat nur Niedersachsen mit der dortigen Ackerbau- und Grünlandstrategie vorgelegt. Umfassend ist zwar auch die Bioökonomiestrategie in Bayern; sie zielt allerdings auf die gesamte Wirtschaft ab, setzt aber auch speziell einen Fokus auf die Land- und Forstwirtschaft. Weitreichende Visionen für die Zukunft des Agrarsektors finden sich in Bayern zudem in einem Bericht der Junglandwirte-Kommission zur Landwirtschaft 2040. In Brandenburg hat der Landesbauernverband einen Bericht zur Landwirtschaft 2030 erarbeitet, in dem stark auf eine Ernährungsstrategie fokussiert wird, die Brandenburg enger mit Berlin verbinden soll. Eine solche Strategie wird dort zurzeit erarbeitet, Niedersachsen jedoch hat eine derartige Strategie bereits verabschiedet. Demgegenüber bietet Bayern Vorstellungen zur künftigen Ernährung bisher nur als Konzept an und NRW über das Webportal „NRW is(s)t gut!“. Länderunabhängig spielt Regionalität der Wertschöpfung immer eine Rolle.

Alle betrachteten Bundesländer haben zudem für den Öko-Landbau mehr oder weniger umfangreiche und aktuelle Pläne und Strategien vorgelegt – zuletzt Brandenburg mit dem Öko-Aktionsplan aus dem Jahre 2021. In allen vier Bundesländern finden sich zudem Digitalisierungsstrategien. Die Zukunftsstrategie Digitales Brandenburg der Landesregierung sieht dabei besonders großes Potenzial in der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft. Das Staatsministerium für Digitales in Bayern erarbeitet zurzeit den Digitalplan Bayern 2030, in dem die digitale Transformation der Landwirtschaft ein Handlungsfeld ist. Die Strategie Niedersachsens zur digitalen Transformation des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und Digitalisierung räumt der Landwirtschaft ebenfalls größeren

Raum ein. In der Strategie Niedersachsens zur Künstliche Intelligenz (KI) spielen zudem FuE im Bereich Smarte Landwirtschaft eine größere Rolle. NRW fällt hier in dem Sinne ab, dass in der Digitalstrategie des Landes die Land- und Ernährungswirtschaft nur am Rande auftaucht. Zur Umsetzung im Agrarbereich hat das Land allerdings ein Zentrum für Digitalisierung in der Landwirtschaft geschaffen.

Innovationsförderung

Um politische Ziele zu erreichen, stellen die Länder – neben Rückgriff auf EU- und Bundesförderungen – eigene Förderprogramme auf. Hier zeigen sich erhebliche Unterschiede. Für NRW gibt das Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung neun Landesförderprogramme an, aus denen aktuell 31 Projekte gefördert werden. Die Fachgebiete sind breit gestreut, bei den Forschungszielen dominieren Produktionsverfahren sowie Umwelt- und Ressourcenschutz. Bayern finanziert sechs Förderprogramme, aus denen 235 laufende Projekte unterstützt werden. Beim Forschungsziel stehen Produktionsverfahren sowie Klimawandel im Vordergrund. Unter dem Stichwort Fachgebiet dominieren Pflanzen deutlich. Brandenburg finanziert nur ein Programm, aus dem zurzeit zwei Projekte im Bereich Boden unterstützt werden. Niedersachsen finanziert zehn Programme, woraus aktuell 65 Projekte Unterstützung erhalten. Es dominieren Pflanzenforschung und Forschung zu Produktionsverfahren sowie zum Umwelt- und Ressourcenschutz.

Forschungslandschaft

Hochschulen

Mit der Universität Bonn verfügt NRW über eine Landwirtschaftliche Fakultät mit breiter agrarwissenschaftlicher Forschung, die in Universitätsrankings global gut und national sehr gut aufgestellt ist. Andere Universitäten sind partiell im agrarrelevanten Bereich tätig, vor allem Köln und Düsseldorf. Unter den Fachhochschulen verfügt allein die Fachhochschule Südwestfalen über einen Fachbereich Agrarwirtschaft. Andere Fachhochschulen mit Bezug zur Agrarwirtschaft sind die Fachhochschule Münster, Fachhochschule Niederrhein, Fachhochschule Ostwestfalen Lippe, Fachhochschule Rhein-Waal und Technische Hochschule Köln. Mehrere der Hochschulen sind mit weiteren Akteuren im Forschungsnetzwerk NRW-Agrar zusammengeschlossen.

In Bayern weisen die TUM und die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf das umfangreichste Lehr- und Forschungsangebot im Bereich Land- und Forstwirtschaft auf. Die TUM wird an der School of Life Sciences nach eigenem Verständnis eine neue Generation von Agrarwissenschaftlerinnen und Agrarwissenschaftlern ausbilden, die die Innovation von Agrarproduktionssystemen voranbringen. Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sieht sich konsequent auf grüne Ingenieurwissenschaften ausgerichtet. Aber auch an der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Universität Regensburg und der Universität Bayreuth finden sich größere Schwerpunkte in der agrarrelevanten Forschung. Die TUM und die Ludwig-Maximilians-Universität München schneiden in Universitätsrankings im Agrarbereich im nationalen Maßstab sehr gut und im internationalen Maßstab gut ab.

In Niedersachsen gibt es agrarwissenschaftliche Fakultäten bzw. Fachbereiche in Göttingen und Osnabrück. Die Universität Göttingen erreicht im Universitätsranking im Bereich Agrarwissenschaften internationale gute und nationale sehr gute Plätze. An der Hochschule Osnabrück wird disziplinübergreifend an zukunftsweisenden Agrarsystemtechnologien geforscht. Fünf der Hochschulen in Niedersachsen arbeiten im Verbund Transformationsforschung agrar Niedersachsen mit Akteuren aus der Wirtschaft zusammen, um eine zukunftsfähige Entwicklung der Agrar- und Ernährungswirtschaft im Nordwesten des Bundeslandes zu fördern.

In Brandenburg gibt es keine landwirtschaftliche Fakultät. Agrarrelevante Forschung wird an der Universität Potsdam, der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg und der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde betrieben.

Weitere Forschungseinrichtungen

Forschung wird in allen betrachteten Bundesländern nicht nur an Universitäten und Fachhochschulen, sondern auch an diversen außeruniversitären Institutionen (Max-Planck-Institute, Leibniz-Institute, Helmholtz-Zentren, Fraunhofer-Institute, Bundes- und Landesforschungseinrichtungen und weitere Institutionen) betrieben, wobei sich zwischen den Ländern erhebliche Unterschiede in der Struktur zeigen. Im Bereich der Grundlagenforschung sind in NRW je ein Max-Planck-Institut und ein Helmholtz-Zentrum tätig. Daneben finden sich an der Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung vier Fraunhofer-Institute mit agrarbezogener Forschung und das Wuppertal-Institut als Teil der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft. Auch die Landwirtschaftskammer NRW ist in Forschungsarbeiten einbezogen und betreibt u.a. das Zentrum für Digitalisierung in der Landwirtschaft.

In Bayern sind von den großen außeruniversitären Forschungseinrichtungen nur wenige im Agrarbereich tätig. Das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung befasst sich u.a. mit Lebensmitteln, ist beteiligt am Fraunhofer-Leitprojekt FutureProteins und Mitkoordinator der NewFoodSystems. Zurzeit baut die Fraunhofer-Gesellschaft u.a. in Bayern ein Zentrum für Biogene Wertschöpfung und Smart Farming auf. Anwendungsorientierte Forschung in größerem Maßstab betreibt die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. In Ruhstorf a. d. Rott befindet sich ihr Digitalisierungszentrum.

In Niedersachsen gibt es weder Max-Planck-Institute, noch Helmholtz-Einrichtungen und Leibniz-Institute im Bereich der Agrarforschung. Mit dem Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen und dem Johann Heinrich von Thünen-Institut – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei befinden sich hier aber zwei Bundesinstitute. Von größerer Bedeutung für Forschung sind darüber hinaus das von Unternehmen getragene Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik e.V. in Quakenbrück und der ebenfalls von Unternehmen getragene Verein Internationale Forschungsgemeinschaft Futtermitteltechnik e.V. in Braunschweig.

Brandenburg verfügt über eine Vielzahl von größeren Forschungseinrichtungen. Das Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie befasst sich schwerpunktmäßig mit Prozessen des

pflanzlichen Wachstums und der Biomasseproduktion. Das Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau betreibt pflanzenwissenschaftliche Grundlagenforschung. Das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. forscht an der ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltigen Landwirtschaft der Zukunft. Forschungsthemen am Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. sind u.a. Smart Farming, digitaler Obstbau und Insekten als Rohstoffquelle. Ein Themenbereich des Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e. V. als Leibniz-Institut befasst sich mit Landnutzung, Ernährung, Wasser und Ökosystemen. Am Julius Kühn-Institut Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen stehen die integrierte Pflanzenproduktion und der Ökolandbau im Vordergrund. Zudem sind in Brandenburg acht Mehr-Länder-Institute beheimatet, deren Etat von mehreren Bundesländern getragen wird. Betriebe aus Brandenburg sind häufig Praxispartner für innovative Lösungen aus den Instituten. Aus Modellvorhaben sollen Lösungen entstehen, die bundesweit nutzbar sind.

Spezifische Innovationsträger

Zu den bereits genannten Forschungseinrichtungen kommen in allen betrachteten Bundesländern spezifische, häufig regional fokussierte Innovationsträger. Für NRW ist die CAMPUS Transfer Management GmbH zu nennen. Im vom BMBF geförderten WIR!-Bündnis „INGRAIN – Innovationsbündnis Agrar-Textil-Lebensmittel – von Reststoff zu Wertstoff zu Nährstoff – Heinsberg“ soll das Innovationspotenzial einer biobasierten „Circular Economy“ synergetisch genutzt werden, und zwar durch Vernetzung der regionalen Agrar-, Textil- und Lebensmittelwirtschaft. In Brandenburg möchte das WIR!-Bündnis „Land-Innovation-Lausitz“ eine Modellregion für die Anpassung der Landnutzung an den Klimawandel schaffen. Diese soll durch innovative Technologien und Nutzungsformen entlang der bioökonomischen Wertschöpfungskette erreicht werden. Die BTU Cottbus-Senftenberg spielt als wissenschaftliches Zentrum in dem Bündnis eine zentrale Rolle und soll die Expertise mehrerer beteiligter Wissenschaftseinrichtungen bündeln. In Niedersachsen geht es im Agrotech Valley um die digitale Transformation der Land- und Ernährungswirtschaft. Die Region soll als global bedeutender Inkubator für die nachhaltige Lebensmittelproduktion entwickelt werden. Mit dem Agrotech Valley Forum wird die Kooperation von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen sowie die Vernetzung mit den der Landwirtschaft vor- und nachgelagerten Branchen und anderen Wirtschafts- und Forschungsbereichen gefördert. Die Landesinitiative Ernährungswirtschaft Niedersachsen (LI Food) initiiert zudem u.a. Projekte für bessere und sichere Lebensmittel und die Nutzbarmachung der Digitalisierung und Biologisierung für die Ernährungswirtschaft. In Bayern bietet Bayern Innovativ Innovationsdienstleistungen vor allem für KMU an. U.a. wurde das Kompetenz-Netzwerk Digitale Landwirtschaft Bayern aufgebaut. Im Cross-Cluster Projekt „Alternative technologische Ansätze für Werkstoffe, Ernährung, Chemie, Landwirtschaft und Additive Fertigung – WECLA“ haben sich mehrere Cluster und andere Akteure zusammengeschlossen, um agrarrelevantes Wissen über alternative Technologien, innovative Technologieentwickler und Pioniere in Forschungseinrichtungen aufzubauen. Das Kompetenzzentrum für Ernährung vernetzt staatliche und private Forschungseinrichtungen der Ernährung eng mit der Ernährungswirtschaft, Dienstleistern und Verbrauchern. Ziel ist es, den Informationsfluss zwischen den beteiligten Gruppen zu erleichtern und aktuelles Wissen schnell in die Praxis zu überführen.

Europäischen Vergleich

Dänemark

Die zentrale politische Institution für den Agrarbereich ist das Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark mit der Danish Agricultural Agency und der Danish Veterinary and Food Administration. Für den Umweltbereich ist das Danish Ministry of Environment zuständig. Dem Ministry of Higher Education and Science unterstehen u.a. Universitäten, Hochschulen, Öffentliche Forschungsstiftungen, die GTS-Institute und Forschungshubs. Der Dänische Agrar- und Ernährungsrat (Danish Agriculture & Food Council) vertritt die dänische Landwirtschafts- und Lebensmittelindustrie bei der Politik, erbringt Dienstleistungen für Mitglieder und führt Forschungs- und Entwicklungsprogramme durch.

Viele aktuelle Pläne, Strategien und Visionen in Dänemark zielen auf eine grüne Transformation der Agrarwirtschaft. In "Denmark's Recovery and Resilience Plan – accelerating the green transition" befasst sich ein Kapitel mit „Green Transition of Agriculture and Environment“. Zudem wurde 2022 "Denmark's National Reform Programme 2022" publiziert. Danach ist im "Agreement on a green transition of the agricultural sector" festgehalten, dass die Treibhausgasemissionen deutlich gesenkt werden. Im RESEARCH2025-Katalog ist der Bereich „Green Growth“ am umfangreichsten. In der „National Strategy for Artificial Intelligence“ kommt dem Agrarsektor als einer von vier Prioritäten herausgehobene Bedeutung zu. Speziell auf den Agrarsektor bezogen ist zudem das 2021 veröffentlichte „White Paper: Roadmap for Sustainable Transformation of the Danish Agri-Food System“. In der "Research Strategy 2030 for Danish Agriculture" wird Forschung, u.a. in Bioökonomie, Genetik und Digitalisierung, als überaus notwendig angesehen.

Verschiedene Institutionen fördern Forschung. Hier ist zunächst der Independent Research Fund Denmark zu nennen, der auch den dänischen Minister für Hochschulbildung und Wissenschaft, das dänische Parlament und die Regierung in allen wissenschaftlichen Bereichen berät. Forschungsgelder stellt auch die Danish National Research Foundation bereit. Unterstützt wird herausragende Grundlagenforschung. Der Innovation Fund Denmark fördert Unternehmer, Forscher und Unternehmen, die einen Mehrwert und neue Lösungen für die größten Herausforderungen Dänemarks schaffen. Das „Environmental Technology Development and Demonstration Programme“ ist ein vom dänischen Umweltministerium verwaltetes Programm, das auf umweltfreundliche Technologien fokussiert, und das „Green Development and Demonstration Programme“ wird vom dänischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Fischerei verwaltet und unterstützt die grüne Transformation der Lebensmittelindustrie.

Neben den beiden Universitäten in Kopenhagen und Aarhus mit großen agrarwissenschaftlichen Bereichen wird an der Technical University of Denmark, der University of Southern Denmark und der Aalborg University Agrarforschung betrieben. Die Universitäten sind oft mit forschungsgestützter Beratung für den öffentlichen Sektor aktiv. In internationalen Universitätsrankings erreichen sie Top-Positionen. Die genannten Universitäten haben gemeinsam mit drei anderen dänischen Universitäten 2022 das "START - Centre for Sustainable Agrifood Systems" gegründet. Das Zentrum soll in

Zukunft eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung von Lösungen für eine grüne Transformation des Agrar- und Ernährungssektors spielen.

Jenseits der Hochschulforschung kommt SEGES besondere Bedeutung zu. SEGES Innovation ist eine private, unabhängige, gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsorganisation und das führende landwirtschaftliche Wissens- und Innovationszentrum in Dänemark. SEGES ist Teil des Danish Agriculture & Food Council. Berater in den örtlichen Beratungszentren werden über die neuesten Forschungsergebnisse und Erkenntnisse informiert und Herausforderungen in der landwirtschaftlichen Praxis identifiziert, die Forschung an den Universitäten erfordern.

In Dänemark gibt es zudem sieben staatlich anerkannte Technologieinstitute (godkendte teknologiske serviceinstitutter) – die GTS-Institute –, die als Bindeglied zwischen Forschung und Wirtschaft agieren. Für den Agrarbereich ist in diesem Zusammenhang das Danish Technological Institute mit den Bereichen AgroTech und Food Technology von besonderer Bedeutung.

Verschiedene Einrichtungen unterstützen Forschungstätigkeiten, darunter Food Nation, der Digital Hub Denmark und der Agro Food Park. Food Nation liefert Informationen über den dänischen Landwirtschafts- und Lebensmittelsektor und zu Know-how. Der Digital Hub Denmark verfolgt das Ziel, das Land als Standort für hochmoderne digitale Lösungen und Dienstleistungen zu positionieren, um internationale Spitzenkräfte, Kunden und Kapital anzuziehen und das nachhaltige Wachstum des dänischen digitalen Ökosystems zu forcieren. Im Agro Food Park in Aarhus werden Kompetenzen in der Agrar- und Lebensmittelindustrie vernetzt, um die Entwicklung nachhaltiger Produkte insbesondere auch für künftige Generationen zu gewährleisten.

Niederlande

Die zentrale Institution in den Niederlanden ist das Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität). Die Leitung liegt in den Händen von zwei Ministerien: Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality und Ministry for Nature and Nitrogen Policy. Das Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Ministerium für Wirtschaft und Klima) möchte dazu beitragen, dass der weltweit bedeutende Agrar- und Ernährungssektor durch Investitionen in Innovationen und Nachhaltigkeit gestärkt wird.

Ähnlich wie in Dänemark gibt es eine Vielzahl von Plänen, Visionen und Strategien zur Entwicklung des Agrarsektors. Das Strategiepapier „Landwirtschaft, Natur und Nahrung: wertvoll und verbunden. Die Niederlande als Vorreiter in der Kreislaufwirtschaft“ wurde 2018 vorgelegt. Zudem wurde 2020 die „Nationale Omgevingsvisie - NOVI“ („Nationale Umgebungsvision“) veröffentlicht, eine Langzeitstrategie für die künftige Entwicklung des Lebensraums. Zwei der vier Prioritäten stellen auf das Boden-Wassersystem sowie die Stickstoffproblematik ab. Im Jahr 2018 wurde die niederländische Digitalisierungsstrategie 2018–2021 vorgestellt. Drei Jahre später wurde „The Dutch Digitalisation Strategy 2021“ veröffentlicht, in der dem Agrarsektor große Bedeutung beigemessen wird.

Forschungsförderung erfolgt in den Niederlanden durch verschiedene Institutionen. Die Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) (Niederländische Organisation für Wissenschaftsforschung) untersteht dem Bildungsministerium und ist eine der wichtigsten wissenschaftlichen Fördereinrichtungen. Der Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) (Niederländische Unternehmensagentur) unterstützt Unternehmen und Organisationen bei Projekten. Die Agentur setzt die Politik des Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Ministeriums für Wirtschaft und Klima) um. Das Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit fördert ebenfalls in erheblichem Umfang Projekte.

Niederländische Universitäten schneiden in internationalen Universitätsrankings hervorragend ab und belegen Top-Positionen. Wageningen University & Research erreicht dabei häufig Platz 1. In der Universität wird in einem gemeinsamen Arbeitsbereich gelehrt und geforscht. Zur Research Foundation gehören neun unabhängige Forschungsinstitute. Forschungsarbeiten werden in einem Vier-Jahres-Strategieplan festgehalten.–Die Universität Maastricht ist vor allem im Zusammenhang mit ihren Aktivitäten in Brightland von Bedeutung, einer Marke für grenzüberschreitende wissenschaftsbasierte Aktivitäten. Für den Agrarbereich besonders relevant ist der Campus in Venlo.

Neben den Universitäten wird an weiteren Institutionen agrarrelevante Forschung betrieben. Die Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek – TNO (Niederländische Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts mit dem Hauptsitz in Den Haag. Die Strategie 2022–2025 ist auf die Bereiche sichere und geschützte, gesunde, nachhaltige und digitale Gesellschaft fokussiert. Im Fokusbereich „Feed the Future“ steht die Digitalisierung des Agrarsektors im Vordergrund. Der Arbeitsschwerpunkt von NIZO food research B.V. in Ede liegt in der Entwicklung und Anwendung von Innovationen für die globale Lebensmittelindustrie und verwandte Märkte.

Forschungsunterstützung erfolgt in den Niederlanden über verschiedene Institutionen, u.a. den StartHub Wageningen, StartLife, Foodvalley und Brainport Eindhoven. Wageningen University & Research verfügt mit StartHub Wageningen über einen Start-up-Inkubator und Ausbilder für Studenten, Doktoranden und Absolventen. StartLife in Wageningen unterstützt Gründer dabei, Foodtech- und Agtech-Startups aufzubauen und zu entwickeln. Wageningen University & Research ist zudem einer der größeren Stakeholder am Foodvalley. Hier arbeiten Unternehmen und Forschungsinstitute gemeinsam an innovativen technischen Lösungen auf dem Gebiet der Lebensmittelproduktion und Ernährung. Das Foodvalley-Programm 2030 fokussiert auf eine kreislauforientierte Landwirtschaft, Ernährung und Gesundheit und einen Wechsel von tierischen hin zu mehr pflanzlichen Proteinen. Brainport Eindhoven ist eine Technologieregion, in der Unternehmen, Behörden und Bildungseinrichtungen zusammenarbeiten. U.a. wird hier am City Farming geforscht. Auf dem Campus befindet sich die größte Indoor-FuE-Farm der Welt.

Vereinigtes Königreich

Da das Aufschlüsseln der regionalen Unterschiede zwischen England, Wales, Schottland und Nordirland über den Rahmen dieser Analyse hinausgehen würde, bezieht sich diese im Speziellen auf

England. Das Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA) ist die zentrale, regional übergeordnete politische Institution für Landwirtschaft, Fischerei, Umweltschutz, ländliche Regionen, Nahrungsmittelproduktion und -standards im UK und zudem in England. Die DEFRA vertritt das UK gegenüber der EU, und die Länder im UK müssen Rechenschaft gegenüber dem DEFRA abgeben, haben aber trotzdem individuelle Entscheidungsfreiheiten. Verbraucherinteressen bezogen auf Lebensmittel sowie neue Technologien in diesem Bereich werden hingegen durch die FSA vertreten. Das im November 2021 gegründete OEP hat zudem zur Aufgabe, Umweltschutz nicht nur zu erhalten, sondern auch zu verbessern, u.a. indem andere Institutionen überprüft und, wenn nötig, zur Rechenschaft gezogen werden.

Durch den Brexit erfährt die agrarpolitische Landschaft im UK eine Neuausrichtung. Dementsprechend sind aktuelle Strategien und Pläne auf diesen Übergang ausgerichtet. Vor allem sollen Direktzahlungen entkoppelt und der Umweltschutz gestärkt werden, so z.B. durch „A Green Future: Our 25 Year Plan to Improve the Environment“. Im Rahmen dieser Strategie wurden drei Programme entwickelt: die Sustainable Farming Initiative, das Local Nature Recovery und das Landscape Recovery. Die aufgelisteten Programme belohnen finanziell eine möglichst ökologische Bewirtschaftung von Agrarflächen. Die agrarpolitische Strategie für die Jahre 2021 bis 2024 wird darüber hinaus im „Agricultural Transition Plan 2021 to 2024“ beschrieben. Hier geht es vor allem darum, die Direktzahlungen der EU schrittweise abzubauen und auf ein neues (entkoppeltes) System der Förderung umzusteigen. Die Government Food Strategy setzt sich zusätzlich zum Ziel, die Menge und Qualität der in England produzierten Nahrungsmittel zumindest aufrechtzuerhalten. Um Technologien im Agrarsektor zu fördern, gibt es schließlich bereits seit 2013 „A UK Strategy for Agricultural Technologies“.

Institutionen, die Forschung im agrartechnologischen Bereich fördern, lassen sich im UK wie folgt einteilen: Förderung von (a) Unternehmen, (b) dem Agrarsektor und (c) den Universitäten. UKRI vom BEIS vereint dazu mehrere Forschungsausschüsse. Dazu zählt auch Research England. Durch diese Institution wird die Forschung an Hochschulen gefördert. Innovate UK fördert dann unternehmensgestützte Innovationen und Technologien – auch und zumal im Agrarbereich. Weiterhin wird der Biotechnology and Biological Sciences Research Council unterstützt, welcher Forschungszuschüsse im Bereich Biologie ermöglicht. Hier werden u.a. Projekte gefördert, die die Produktion von Lebensmitteln unterstützen. Innovate UK Edge ist in diesem größeren Kontext ein Teil von UKRI und unterstützt KMU direkt, z.B. durch die Entwicklung von Strategien. Auch das Global Business Innovation Programme berät Unternehmen, und zwar vor allem in Bezug auf den internationalen Markteintritt, und es bietet hierfür Beratung und Begleitung bei der Durchführung an. Das Farming Innovation Programme, welches durch die Kooperation von DEFRA, UK Research und „UK Research and Innovation“ koordiniert wird, setzt schließlich direkt im Agrarsektor an, um Innovationen in diesem Sektor zu unterstützen.

Im CEIA haben sich fünf bekannte landwirtschaftliche Universitäten im UK zusammengeschlossen. Das Ziel dieser Vereinigung ist es, ein gemeinsames virtuelles Fachzentrum zu erschaffen, um zu-

künftige Herausforderungen zu meistern und die Entwicklung praktischer Agrarinnovationen zu fördern. In diesem Rahmen bietet das Zentrum auch Beratungen für unterschiedliche Stakeholder an. Das AUC-UK ist zudem als eine Kooperation von unterschiedlichen landwirtschaftlichen Universitäten zu nennen. Dieser Zusammenschluss hat zum Ziel, die Zusammenarbeit zwischen den Universitäten zu verbessern – u.a. auch durch die Koordination der Lehre und Forschung an den Einrichtungen.

Das UK verfügt insgesamt über eine weite landwirtschaftliche Universitätslandschaft, deshalb kann mit diesem Bericht lediglich eine kleine Auswahl der „landwirtschaftlichen“ Universitäten erfolgen:

Die School of Agriculture, Policy and Development an der University of Reading richtet ihre Lehre und Forschung stark an den SDG der UN aus. Die landwirtschaftliche Fakultät an der University of Nottingham ist Teil der School of Biosciences. An der Harper Adams University wird an insgesamt 13 Forschungszentren landwirtschaftliche Forschung betrieben, vor allem am Crop and Environment Research Centre. Am Warwick Crop Centre der University of Warwick wird zu verschiedenen Themen im landwirtschaftlichen Bereich geforscht, u.a. zu Pflanzenphysiologie und -ernährung, Umweltbilanzierung und Pflanzenschutz. Die Newcastle University bietet auf ihren Smart Farms über 800 Hektar landwirtschaftliche Fläche, die für die landwirtschaftliche Forschung bereitstehen. Die Universität bietet auch zwei staatliche Agrartechnik-Innovationszentren an.

Zudem ist auf die Centres for Agricultural Innovation einzugehen. Sie sind ein Zusammenschluss der Politik und des Agrartechniksektors. Ziel ist es, ausländische Investitionen zu fördern, Agrarinnovationen zu vermarkten und generell die Praxis in der Landwirtschaft zu verbessern. Vier verschiedene Zentren tragen dazu bei: (1) Agrimetrics, (2) Centre for Crop Health and Protection, (3) Centre for Innovation Excellence in Livestock und (4) Agricultural Engineering. Das weltweit anerkannte gemeinnützige Forschungszentrum Rothamstead Research forscht darüber hinaus hauptsächlich zu einer Landwirtschaft, von der sowohl die Gesellschaft als auch die Landwirte profitieren, und das wiederum vor allem auch im Rahmen der SDG der UN. Die folgenden vier Forschungsschwerpunkte werden in Rothamstead Research bearbeitet: Klimaneutrale und resiliente Landwirtschaft, Nachhaltige Böden und Kulturpflanzen, Form und Funktion von Pflanzen sowie Wahrung von Kulturpflanzen und Umwelt.

Als Innovationsträger werden der Organisation Innovation for Agriculture und dem Eastern Agri-Tech Innovation Hub eine besondere Bedeutung zugeschrieben. Innovation for Agriculture verbindet praktische Landwirte und die landwirtschaftliche Forschung in drei unterschiedlichen Bereichen: Boden und Wasser, Nutztiere und Regenerative Landwirtschaft. Durch diesen Zusammenschluss sollen unterschiedliche Aspekte des Agrarsektors gestärkt werden. Das Gründerzentrum Eastern Agri-Tech Innovation Hub fördert im Speziellen Ideen, die entlang der Wertschöpfungskette die Effizienz erhöhen und die Lebensmittelverschwendung verringern.

Empfehlungen

Empfehlungen können somit zunächst allgemein dem nordrhein-westfälischen Forschungsnetzwerk Agrar zugeordnet werden.

Mit dem 2022 vorgelegten Bericht der Enquetekommission zur Zukunft der Landwirtschaft in NRW hat die Landespolitik eine Vielzahl an Vorschlägen erhalten, in welche Richtung die Landwirtschaft mit ihren vor- und nachgelagerten Bereichen zukünftig entwickelt werden könnte bzw. sollte. Auf Grundlage des Berichts können politische Pläne, Strategien und Konzepte erarbeitet werden, die in NRW bisher eher rar sind. Solche Pläne, Strategien und Konzepte liefern nicht nur für forschende Unternehmen Orientierung, in welcher Richtung von der Politik mittelfristig Fördermittel und gesetzliche Regeln entwickelt werden. Auch für die Forschung an Universitäten, Fachhochschulen und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen wird so eine Forschungsperspektive für das Land gegeben.

Mit der Landwirtschaftlichen Fakultät an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und dem Fachbereich Agrarwirtschaft an der Fachhochschule Südwestfalen verfügt NRW über zwei renommierte Institutionen, an denen in agrarrelevanter Forschung und Lehre ein breites Spektrum abgedeckt wird. Darüber hinaus werden Themen zum engeren Agrarsektor sowie zu vor- und nachgelagerten Bereichen an weiteren Universitäten und Fachhochschulen außerhalb spezieller Agrarstudiengänge sowohl in der Forschung als auch in der Lehre aufgegriffen. Jenseits der Hochschulen haben mit dem Helmholtz-Zentrum Forschungszentrum Jülich GmbH und dem Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln zwei eher der Grundlagenforschung zuzuordnende Einrichtungen ihren Sitz in NRW. Agrarrelevante Forschung mit stärkerem Praxisbezug wird an mehreren Fraunhofer-Instituten und der Landwirtschaftskammer betrieben. Viele dieser Hochschulen und Forschungseinrichtungen liegen räumlich im Südosten des Bundeslandes NRW. Damit können Vorteile der räumlichen Nähe in Verbundprojekten genutzt werden, was sich auch bereits in verschiedenen Forschungsprojekten niederschlägt, die jedoch verstärkt genutzt werden sollte.

Die Vernetzung der Forschungseinrichtungen erstreckt sich auch über Deutschland, u.a. in verschiedenen Verbundprojekten. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass z.B. im Vergleich zu den Niederlanden oder Dänemark die forschende Fachkompetenz bei einer Vielzahl von deutschlandweit verteilten Institutionen liegt. So wird in Projekten mit Forschungseinrichtungen und Hochschulen in Bayern (z.B. TUM, LfL), in Niedersachsen (z.B. Georg-August-Universität Göttingen) und in Brandenburg (z.B. Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.) zusammengearbeitet. International gesehen liegen in der räumlichen Nachbarschaft Top-Universitäten der Niederlande, so u.a. Wageningen University and Research. Auch diese Vernetzungen sollten fortgeführt und nach Möglichkeit intensiviert werden.

Betrachtet wurde im Rahmen dieser Studie auch die Praxisrelevanz von Forschungsarbeiten, die sich einerseits in Start-ups, andererseits in der Zusammenarbeit von Forschungsinstitutionen mit Wirtschaftsunternehmen im engeren Agrarsektor sowie in vor- und nachgelagerten Bereichen zeigt. Dänemark z.B. weist hier mit der Forschungseinrichtung SEGES Innovation eine Einrichtung auf, die

Berater in örtlichen Beratungszentren über die neuesten Forschungsergebnisse und Erkenntnisse auf dem Laufenden hält und Herausforderungen aus der landwirtschaftlichen Praxis identifiziert, die neue und verstärkte Forschung an den Universitäten erfordern. Inwieweit in NRW-Institutionen wie die Landwirtschaftskammer, das Forschungsnetzwerk NRW-Agrar oder die CAMPUS Transfer Management GmbH diese Aufgabe auch übernehmen (könnten), wäre noch zu untersuchen – in diese Richtung zu gehen wird jedoch empfohlen.

Bei Forschungsprojekten zeigt sich, dass zwar durchaus Unternehmen in Verbundprojekte einbezogen sind, der engere Agrarsektor findet sich aber kaum wieder. Insofern stellt sich die Frage, ob in der Forschung auch die Aspekte ausreichend aufgegriffen werden, die vor Ort von Relevanz sind. Dies wird auch in anderen Bundesländern problematisiert. So fordert die Bayerische Junglandwirtekommission die Einführung eines Netzes an Experimentierbetrieben. Begründet wird dies damit, dass die kommenden Herausforderungen für den Agrarsektor nur durch mehr praxisangewandte Forschung und eine engere Zusammenarbeit zwischen Forschern und Landwirten bewältigt werden können. Die Experimentierbetriebe sollen eigene Ideen einbringen, aber auch die Möglichkeit bieten, neue Produkte und Verfahren unter Praxisbedingungen zu erproben. Letztlich lässt sich nur über empirische Untersuchungen klären, ob Praxis und Wissenschaft in NRW stark genug verzahnt sind, um künftige Herausforderungen zu meistern, und wo, falls das nicht der Fall sein sollte, Hemmnisse liegen, weil z.B. „verschiedene Sprachen“ gesprochen werden, verschiedene Interessen bestehen, Informationsdefizite vorliegen, Zeit- und Kostenprobleme bei Unternehmen diese hindern, sich stärker in Forschungsprojekte einzubringen. Für NRW wird empfohlen, diesem deskriptiven Umstand künftig mehr Bedeutung zu schenken. Generell ist die Informations- und Wissensbasis zu stärken.

Losgelöst davon lassen sich weitere Empfehlungen geben, die auf eine generelle Stärkung der Innovationskraft des Agrar- und Ernährungssektors mit all seinen vor- und nachgelagerten Bereichen abzielen, die aber nur bedingt in den Händen von Entscheidungsträgern in NRW liegen bzw. grundsätzlich gelten. Die Bedeutung von Innovationen zeigt sich zumal in den Raten der TFP, die sektorales Wachstum trägt. Letztendlich stehen dahinter Innovationen in vorgelagerten Sektoren und im Farmmanagement. Vor diesem Hintergrund sollte auf die folgenden Aspekte hingewirkt werden:

- Angesichts immenser regionaler und zumal globaler Herausforderungen geht es um die Erzeugung ausreichender Mengen an Nahrungsmitteln und weiteren landwirtschaftlichen Rohstoffen bei Wahrung natürlicher Ressourcen. Der Fokus von Innovationen muss also auf die Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktivität gerichtet werden, denn diese ist nichts anderes als das Verhältnis von Output (Nahrungs- und Futtermittel etc.) zu Input (und damit auch natürlichen Ressourcen). Es wird darauf ankommen, immer mehr Output bei gleichen Ressourcen oder ein gleiches Output bei weniger Input zu erzeugen, sollen Zielkonflikte minimiert und bestenfalls aufgelöst werden. Mit anderen Worten: Bei weiteren Innovationen darf es nicht darum gehen, mehr, sondern bessere Inputs zum Einsatz zu bringen.
- Hier sind auch Unternehmen in NRW gefragt. Bessere Inputs, das heißt Bereitstellung von weiteren Innovationen. Das können Innovationen im betrieblichen Management (landwirtschaftlicher Betriebe) sein, die z.B. beim individuellen Verhalten und Wissen ansetzen, das

können aber auch Technologien sein. Die vorgelagerten Bereiche bieten hierfür zahlreiche Ansatzpunkte, z.B. im Pflanzenschutz bei der Digitalisierung und bei der Entwicklung neuer und biologischer Wirkstoffe oder in der Pflanzenzüchtung – hier auch im Zusammenhang mit der Digitalisierung und in Bezug auf neue Züchtungstechnologien.

- Dazu braucht es einen zielführenden politischen Rahmen. Grundsätzlich gilt, dass der Dialog zwischen Politik und Praxis ausgebaut und die Kommunikation besser werden muss. Trotz aller weiter vorn ausgewiesenen Erfolge besteht noch viel Luft nach oben, und verbesserte Prozesse an der Schnittstelle von Politik und Wirtschaft können helfen, weitere Innovationspotenziale zu heben und die Integration von Innovationen in die Märkte zu beschleunigen.
- Innovationen, zumal aus Technologien, müssen dazu stärker gefördert und in die Praxis integriert werden. Das verlangt nach neuen Ansätzen nicht nur in der Förderlandschaft, sondern in der staatlichen Regulierung. Diese sollte Innovationen stärker fördern und nicht behindern. Viel wäre gewonnen, wenn Regulierung nicht ganze Technologiepakete, sondern die Anwendung dieser Technologien zum Gegenstand hätte. Hierauf sollte ebenfalls hingewirkt werden. Das betrifft zumal die Grüne Gentechnik, wo eine differenzierende Perspektive – Technologie vs. Produkt der Technologieanwendung – eingenommen werden müsste. Im Zentrum müssen nachhaltige Entscheidungen stehen, die sowohl ökologische Nachhaltigkeit (z.B. Klimaschutz- und Biodiversitätsaspekte) mit ökonomischer Nachhaltigkeit (z.B. globale Wettbewerbsaspekte) berücksichtigen. Rahmen könnte hier der Dänische Ethikrat geben, der erst jüngst betonte, dass nicht alle mit GVO bzw. NGT erzeugten Sorten grundsätzlich verboten werden sollten, weil sie mit bestimmten Werkzeugen entstanden sind. Viele GVO- bzw. NGT-Sorten haben keine besonderen Risiken und können zur Nachhaltigkeit in allen drei Dimensionen beitragen. Der Rat stimmt auch zu, dass es ethisch problematisch ist, GVO- bzw. NGT-Sorten abzulehnen, wenn sie zur Lösung wichtiger globaler und regionaler Probleme beitragen können und es keine wissenschaftlichen Argumente für ihre Ablehnung gibt.
- Grundsätzlich ist der Agrarsektor ein sehr innovativer Sektor. Wissenschaftlicher Konsens ist, dass FuE im Agrarbereich ein außerordentlich hohes Maß an gesamtgesellschaftlicher Verzinsung mit sich bringt. Förderpolitik, zumal im Kontext von Innovationen, sollte sich dessen bewusst sein. Das Niveau der Förderung gilt es vor diesem Hintergrund zu erhöhen, und die Struktur der Förderung müsste angepasst werden – hin zu mehr produktivitätserhöhenden Fördertatbeständen. Entsprechend wären Finanzierungslücken zu schließen und klare politische Zielsetzungen einer Innovationen beschleunigenden Förderung einzufordern.
- Akteure können diese Förderung dann nutzen, um verstärkt neues und einsatzbereites Wissen zu generieren. Dabei sollte Kooperation zunehmend Schlüssel zum Erfolg werden. Nicht zuvorderst nebeneinander, sondern miteinander gilt es zu forschen und zu implementieren (zu kommerzialisieren). Das erfordert eine noch bessere Vernetzung von Talenten und Partnern in NRW, aber auch darüber hinaus in Deutschland, in der EU und global. Dies sollte proaktiv gefördert werden, denn globale Herausforderungen lassen sich nicht (allein) regional lösen. Moderne Landwirtschaft im Zusammenspiel mit den vor- und nachgelagerten Bereichen sowie mit Politik und Administration wird dafür neue Geschäftsmodelle und Systemlösungen schaffen müssen – auch das wären Innovationen.

Schließlich sollen noch einige wenige spezielle Empfehlungen im Hinblick auf das Rheinische Revier in NRW und die Digitalisierungsstrategie des Landes gegeben werden:

- Die Grundidee in NRW, den Strukturwandel im Rheinischen Revier auf der Basis von Innovation voranzutreiben, ist gerade auch im Zusammenhang mit dem eben Gesagten überzeugend. Nur auf diesem Weg können grundlegende Verfahrens- und Produktinnovationen generiert werden, die u.a. auch ein Ende der kohlenstoffbasierten Wirtschaft ermöglichen.
- Nachdem anfänglich im Rheinischen Revier die Agrarwirtschaft und auch die ihr vorgelagerten Branchen im Konzept für den Strukturwandel eine doch eher untergeordnete Rolle spielten, hat sich dies geändert. Neben dem Projekt Campus Transfer haben zahlreiche weitere Projekte in Sachen Kreislaufwirtschaft, modernes Agrarbusiness, Ernährungswirtschaft und Digitalisierung mittlerweile ihren festen Platz in der Konzeption für den Strukturwandel im Rheinischen Revier. Diesen gilt es zu stärken und auszubauen. Insbesondere sind die Bemühungen zu forcieren, die Finanzierung und Förderung von Campus Transfer in naher Zukunft sicherzustellen – unter Einbeziehung des Agrarsektors mit seinen vor- und nachgelagerten Bereichen.
- Sowohl im Rheinischen Revier als auch bei den verschiedenen Projekten der nordrhein-westfälischen Arbeitsgruppe Digitalisierung sowie beim Forschungsnetzwerk NRW Agrar fällt zudem auf, dass gewerbliche Unternehmen eher selten einen Platz im Netzwerk und den Forschungsprojekten gefunden haben. Auch konnten landwirtschaftliche Betriebe, die in Forschungsnetzwerke integriert sind und an Projekten z.B. im Rheinischen Revier und dessen Innovationslaboren beteiligt sind, kaum identifiziert werden. Diese sind lediglich über einschlägige Verbände und Kammern beteiligt. In einer Region wie dem Rheinischen Revier, bei dem mehr als die Hälfte der Fläche landwirtschaftlich genutzt wird und fruchtbare Bodenverhältnisse sowie günstige Klimabedingungen vorliegen, könnte die Landwirtschaft in Verbindung mit den Forschungsnetzwerken zu einem Reallabor für moderne und kreislaufbasierte Landwirtschaft werden. Vor diesem Hintergrund sollten die Forschungsnetzwerke und Entwicklungsprogramme in NRW um Landwirte und gewerbliche Akteure erweitert werden. Dies könnte im Rahmen von neuen Projekten geschehen, die beispielsweise (a) effizientere und umweltschonende Techniken der Bodenbearbeitung, (b) Düngeverfahren mit höherer Nährstoffeffizienz, (c) integrierten Pflanzenschutz und (d) Digital Farming sowohl erforschen als auch „im Feld“ zur Anwendung bringen. Je größer die Zahl derer ist, die neues Wissen in der Landwirtschaft ein- und umsetzen, desto größer fällt der Nutzen von neuem Wissen und Innovationen aus.
- In diesem Zusammenhang können auch neue Geschäftsmodelle im Rheinischen Revier entwickelt und erprobt werden. Dies sollte in Verbindung mit der "Farm to Fork"-Strategie der EU gesehen werden. Diese zielt für jede Stufe der Lebensmittelwertschöpfungskette darauf ab, Rahmenbedingungen zu schaffen, damit von der Produktion über den Vertrieb bis zum Verbrauch eine nachhaltige, sichere und gesundheitsfördernde Ernährung sichergestellt wird. FuE im Allgemeinen sowie Innovationen im Besonderen seien als zielführende Vehikel dafür genannt.

1 Einleitende Bemerkungen

1.1 Ergebnisse einer deskriptiven Analyse zum Agrar- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen

Der Agrar- und Ernährungssektor steht weltweit vor enormen Herausforderungen. Diese entstammen zahlreichen gesellschaftlichen Zielen und Rahmenbedingungen, und deren Meisterung verlangt nach innovativen Wegen. Doch wie steht es aktuell um Innovationen im Agrar- und Ernährungssektor und speziell um die Möglichkeiten dieses Sektors, solche Innovationen auch weiterhin zu heben und sogar zu verstärken? Dieser Frage wurde durch Karl et al. (2022) am Beispiel des Standorts Nordrhein-Westfalen (NRW) nachgegangen. Ziel der Studie war es konkret, den Agrar- und Innovationsstandort NRW möglichst umfänglich in Bezug auf sein Innovationspotenzial zu beschreiben und zuvorderst deskriptiv zu analysieren, um so grundlegende Stärken und Schwächen bzw. erkennbare Potenziale und bestehende Limitationen herauszuarbeiten und in die öffentliche Diskussion zu tragen.

Bei Karl et al. (2022) handelt es sich somit zum einen um eine detaillierte Bestandsaufnahme des Agrar- und Ernährungssektors in NRW sowie dessen Innovationsaktivitäten. Zum anderen stellt das Autorenteam der Studie die daraus erwachsenden Perspektiven für den Sektor und den Standort dar. In der Analyse wurden dazu neben dem primären Agrarsektor auch die vor- und nachgelagerten Bereiche eingeschlossen. Im Mittelpunkt standen zudem, wesentliche Rahmenbedingungen am Standort für die Innovationskraft bzw. die Potenziale der relevanten Branchen der agrarischen Wertschöpfungskette herauszuarbeiten und in die Öffentlichkeit zu tragen.

Dazu erstellten die Autoren zum einen eine Beschreibung des Ist-Zustands der landwirtschaftlichen Erzeugung in NRW und setzten diese in den Vergleich zu Deutschland und zur Europäischen Union (EU). Es konnte festgestellt werden, dass etwa 47 Prozent der Fläche von NRW landwirtschaftlich genutzt werden. Das ist etwas weniger als im Durchschnitt Deutschlands (51 Prozent), aber deutlich mehr als im Durchschnitt der EU (39 Prozent). Somit ist NRW nicht nur ein Industriestandort, sondern auch ein ausgeprägter Agrarstandort.

Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Ackerbau. Dieser ist intensiv ausgeprägt. Hauptanbaukultur ist Getreide. NRW besitzt darüber hinaus Schwerpunkte in der Tierhaltung. Die Viehbestandsdichte ist die höchste aller Bundesländer und auch deutlich höher als in der EU. Ackerbau und Viehbestände korrespondieren dabei grundlegend miteinander, und insgesamt finden sich in NRW alle für Mitteleuropa wichtigen Produktionsrichtungen mit regionalen Schwerpunkten wieder.

Aktuell wirtschaften im primären Agrarsektor von NRW noch ca. 32.400 Betriebe. Die durchschnittliche Betriebsgröße liegt bei etwa 46 Hektar. Zur Jahrtausendwende waren es noch mehr als 56.000 Betriebe. Der Sektor hat somit einen ausgeprägten, auch von Innovationen geprägten Strukturwandel durchlaufen.

Mit Blick auf die Innovationskraft der Agrarbranche ist von Bedeutung, wer die Betriebe führt und welchen Ausbildungsstand die jetzigen und zukünftigen Betriebsleiter aufweisen. Eine hohe Qualifizierung ist ein wichtiger Faktor, um neue Technologien und wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis zu bringen. Etwa 70 Prozent der Betriebsleiter in NRW verfügen über eine entsprechend (hoch-)qualifizierte Ausbildung.

Das spiegelt sich auch in guten Produktivitäts- und Intensitätsniveaus der Region wider. Diese liegen in NRW deutlich über dem EU-Durchschnitt. Hervorzuheben ist dabei die Arbeitsproduktivität – zumal in der Tierhaltung. Je Vieheinheit (VE) wird in NRW nur ein Drittel des Arbeitseinsatzes benötigt wie im Durchschnitt der EU, aber auch bezüglich der Fläche liegt der Arbeitseinsatz deutlich niedriger, und zwar um ca. 20 Prozent. Gleichwohl ist die Arbeitsintensität auf die Fläche bezogen in NRW um etwa ein Drittel größer als im bundesdeutschen Durchschnitt.

In welche Bereiche investieren Landwirte in NRW? Auch dieser Frage wurde in Karl et al. (2022) nachgegangen. Aufgezeigt wird, dass vor allem in die Bewirtschaftung der Fläche investiert wird. Die Investitionstätigkeit ist aber auch insgesamt, inklusive der Tierhaltung, als hoch einzuschätzen. Entsprechend können 44 Prozent des agrarsektoralen Wachstums der letzten 15 Jahre auf Investitionen in Innovationen zurückgeführt werden. Dies liegt deutlich über dem Bundesdurchschnitt.

Die Beschreibungen zum Agrarsektor wurden durch Analysen zu den vor- und nachgelagerten Bereichen in NRW komplementiert; es erfolgte im Besonderen eine Bestandsaufnahme zu wichtigen Treibern sektoraler Entwicklung und von Innovationen entlang der Wertschöpfungskette. Dabei sind vorgelagerte Sektoren über Liefer- und Leistungsverflechtungen mit der Landwirtschaft als primärem Sektor verbunden. Dazu zählen insbesondere Hersteller und Händler von Landmaschinen und Landtechnik sowie Unternehmen der Tier- und Pflanzenzüchtung und der Agrarchemie.

Die Landtechnikbranche generiert weltweit ein Umsatzvolumen von jährlich etwas mehr als 100 Mrd. EUR. Ein beachtlicher Anteil davon entfällt auf Deutschland mit ca. zehn Mrd. EUR, und auf NRW entfällt ein Produktionswert von 2,3 Mrd. EUR. Das bedeutet, dass fast jeder vierte EUR der Branche in Deutschland allein in NRW generiert wird. Das Gros der hier agierenden Anbieter von Landtechnik sind kleine und mittlere Unternehmen. Jedoch gibt es Ausnahmen, wie z.B. das global tätige Unternehmen Claas, das weltweit zu den umsatzstärksten Landtechnikherstellern zählt. Von den bei Claas weltweit 11.400 angestellten Personen sind etwa 3.500 am NRW-Standort Harsewinkel beschäftigt. Die branchenspezifische Unternehmensstruktur in NRW weist zudem einige so genannte „Hidden Champions“ aus. Mit besonderem Blick auf die Innovationskultur ist dabei festzustellen, dass die Unternehmenserfolge oftmals auf „smarte“ Lösungen zurückzuführen sind. Folglich gehen Karl et al. (2022) davon aus, dass der digitale Wertschöpfungsanteil in der Landmaschinentechnik, der aktuell auf rund 30 Prozent geschätzt wird, zukünftig noch einmal deutlich ansteigen wird.

In Sachen Digital Farming ist in NRW im Besonderen eine Initiative von Bayer und Microsoft hervorzuheben. Beide Unternehmen gehen eine strategische Partnerschaft ein, um digitale Fähigkeiten

für die Wertschöpfungskette von Lebensmitteln, Futtermitteln, Kraftstoffen und Fasern voranzutreiben. Digitale Tools wie Bayers Climate FieldView, das heute bereits auf mehr als 180 Mio. Hektar Ackerland in mehr als 20 Ländern der Erde eingesetzt wird, zählen beispielsweise dazu. Potenzielle Innovationen sind darüber hinaus aus der Szene der Start-ups des Bundeslandes zu erwarten. Zudem kann NRW auf verschiedene Forschungsprojekte verweisen, die besondere Aussichten auf Innovationen „in der Pipeline“ eröffnen. Oftmals werden solche Projekte von Forschungseinrichtungen des Landes sowie von Unternehmen der Landmaschinentechnik gemeinsam getragen. Allerdings muss auch ein Hemmnis für weitere Innovationen benannt werden: In NRW, und auch bundesweit, muss derzeit noch immer von einer mangelnden Internetversorgung ausgegangen werden.

Neben der Landtechnikbranche sind viele Unternehmen in NRW in den Branchen Pflanzenschutz, Pflanzenernährung und Pflanzenzüchtung aktiv. Das weltweit umsatzstärkste Unternehmen der Agrarchemie – inklusive der Pflanzenzüchtung – ist Bayer mit Hauptsitz in NRW. Die Crop Science Division des Unternehmens entwickelt am Standort Monheim neue Pflanzenschutzmittel (PSM). Rund elf Prozent des Umsatzes fließen wieder in die Forschung und Entwicklung (FuE) zurück. Dabei decken die Forschungsarbeiten eine Reihe von auf die Zukunft zielenden Bereichen ab, so etwa neue biotechnische Züchtungsverfahren, digitale Anwendungen und biologische Inputs. In der Pflanzenzüchtung sind die Biotech-Aktivitäten des Unternehmens besonders zukunftsweisend. Eine intensive Zusammenarbeit besteht hier u.a. mit dem Forschungszentrum Jülich, der Universität in Köln und dem Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung.

Neben Bayer sind weitere Unternehmen der Agrarchemie mit weltweiter Bedeutung in NRW ansässig, beispielsweise Adama, sowie Firmen der Spezialchemie. Diese konnten sich temporäre und immer mehr auch auf Innovation beruhende Marktführerschaften erarbeiten. Im Bereich der innovativen Züchtungsarbeit ist u.a. die Saaten-Union Biotec GmbH, Leopoldshöhe, zu nennen. Das Unternehmen sieht sich als eine Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung sowie der Anwendung in der Züchtungspraxis. Insgesamt ist in der Pflanzenzüchtung und im Pflanzenschutz eine Digitalisierung und maßgeblich durch FuE getriebene Entwicklung zu beobachten.

In Bezug auf die nachgelagerten Bereiche sticht die Ernährungswirtschaft in NRW heraus. Hierzu zeigt sich ein heterogenes Bild. Mit einer Vielzahl von Produktinnovationen präsentiert sich die Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung außerordentlich dynamisch. Einerseits dominieren klein- und mittelbetriebliche Strukturen und zahlreiche Lebensmittelhandwerksbetriebe, andererseits finden sich branchenspezifische Großunternehmen mit hohen Marktanteilen, die sich im Wettbewerb mit führenden Anbietern auch außerhalb von NRW und Deutschlands befinden. So hat Rewe seinen Firmensitz in Köln, Aldi in Mühlheim und die Metro AG in Düsseldorf. Zudem haben zwei der größten deutschen Schlachtbetriebe ebenfalls ihren Hauptsitz in NRW.

In diesen Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass Prozesse der Lebensmittelherstellung in NRW noch nicht so automatisiert wie etwa im Landmaschinenbau sind. Dennoch existieren bereits weitgehend automatisierte bzw. roboterbasierte Herstellungssysteme. Digitalisierung leistet auch hier einen wichtigen technologischen Beitrag, und eine intensive Weiterentwicklung in diese Richtung

ist zu erwarten. Darüber hinaus entwickelt sich ein digitales Foodchain-Management im Bundesland. In der Tat ist die Branche grundsätzlich von einer Verwissenschaftlichung der Nahrungsmittelproduktion geprägt.

Zudem wächst bei den Verbrauchern der Trend hin zu Natürlichkeit und regionaler Versorgung. In dieses Feld stoßen zunehmend Start-ups, deren Ansätze auch wissenschaftlich und politisch gefördert werden. Gleiches gilt aber auch für Projekte, die die Digitalisierung und Automatisierung im Land zum Ziel haben. Wissenschaft und Unternehmen arbeiten dabei zusammen an Konzepten, die das zukünftige Ernährungssystem durch Produktinnovationen stark verändern werden. Dazu zählen etwa die Nutzung alternativer Proteinquellen wie in-vitro-Fleisch, die Einbeziehung von Insekten und das Entwickeln von Indoor-Farming-Systemen. Innovationstreiber sind zunehmend auch gesellschaftlicher Natur, etwa in Form einer Änderung von Ernährungsgewohnheiten. Neue Angebotsmodelle wie der Online-Handel gewinnen zudem an Bedeutung.

Forschung und Lehre zum Sektor und vor allem auch mit dem Sektor sind in NRW breit aufgestellt. Die institutionelle Forschung legt den Fokus dabei auf die Gebiete Digitalisierung, Pflanzenzüchtung und -produktion sowie -schutz, Nahrungsmittel und Ernährung sowie Technik. Viele der beteiligten Forschungsinstitutionen arbeiten im Forschungsnetzwerk NRW-Agrar zusammen. Auf dem Gebiet der Lehre und Ausbildung künftiger Praktiker und Forscher sind die Universität Bonn und die Fachhochschule Südwestfalen stellvertretend zu nennen. Der Überblick über die für NRW relevanten Fördermaßnahmen zeigt eine Vielzahl von Angeboten: Es werden Forschungsprozesse in den unterschiedlichsten Bereichen mit diversen nationalen und europäischen Programmen unterstützt. Unternehmen aus dem engeren sowie erweiterten Agrarbereich erhalten darüber hinaus auch aus Landesmitteln Unterstützung, um neue Techniken und Technologien zu erproben bzw. neue, innovative Geschäftsfelder zu erschließen.

Zusammenfassend können daher viele Stärken – aber auch Schwächen – sowie Potenziale des Agrar- und Innovationsstandortes NRW ausgemacht werden, und es macht Sinn, sich mit weiterführenden Fragen zu beschäftigen, um das Maximieren der Stärken, das Minimieren der Schwächen und letztendlich das Heben der Potenziale voranzubringen.

1.2 Ziele und Struktur der vertiefenden und vergleichenden Analyse

Mit der nun anstehenden Analyse sollen eine Akzentuierung und Substantiierung des in Karl et al. (2022) akkumuliert wiedergegebenen Kenntnisstandes erfolgen. Folgende besondere Schwerpunkte stehen im Vordergrund dieser Analyse:

- Zum einen geht es um das weitere Ausdifferenzieren und die vertiefende Diskussion spezieller Rahmenbedingungen für FuE in NRW. Die weitergehende Analyse soll insbesondere das Forschungsnetzwerk zum Agrarbereich in NRW ausleuchten. Vor allem soll die Wirksamkeit der Agrar-, Struktur- und Umweltinnovationspolitik am Beispiel „Rheinisches Revier“ näher un-

tersucht werden. So soll auch die Zusammenarbeit zwischen Akteuren im Agrar- und Ernährungssektor und in Modellvorhaben zur Entwicklung von innovativen und nachhaltigen Lebens- und Produktionsmittelketten erörtert werden. Gleiches gilt auch für das Kompetenzzentrum „CAMPUS Transfer“, das Innovationen aus dem Bereich der nachhaltigen Lebensmittelproduktion, gesunden Ernährung und umweltfreundlichen Landnutzung fördert. Es sollen am Beispiel dieser besonderen Innovationsträgerstrukturen aber auch eine vertiefte Analyse der Governance und von Akteursstrukturen für NRW sowie eine Evaluation der Stärken und Schwächen der Agrarinnovationspolitik des Landes erfolgen.

- Zum anderen soll die Untersuchung zu besonderen forschungs- und innovationsrelevanten Fragestellungen vorangetrieben werden. Hierzu gehört insbesondere die Analyse der Diskussion zur Digitalisierung und über Grüne Gentechnik bzw. Biotechnologie. Welches sind die zentralen Fragestellungen für potenzielle Innovationen in und aus der Region, und welche Antworten gibt es in NRW? Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Bedeutung und ggf. (Nicht-)Förderung von neuen Pflanzenzüchtungstechnologien, wie etwa CRISPR/Cas, im Speziellen sowie Green BioTech 2.0 im Allgemeinen gelegt.
- Schließlich soll das Innovationsgeschehen im eigentlichen Agrarsektor bzw. entlang der agrarischen Wertschöpfungskette – also inklusive der dem eigentlichen, primären Agrarsektor vorgelagerten und nachgelagerten Bereiche – von NRW vergleichend diskutiert werden. Die grundsätzliche Bedeutung von Innovationen wurde bereits als Totale Faktorproduktivität (TFP) in der ersten Projektphase durch Karl et al. (2022) für die Landwirtschaft in NRW herausgearbeitet, aber: Wie gestaltet sich die entsprechende Situation im Vergleich zu anderen deutschen und europäischen Regionen? Dieser Frage soll ebenfalls nachgegangen werden.

Dabei steht neben der vertiefenden Analyse auch und vor allem die vergleichende Analyse im Zentrum der zweiten Phase zur Analyse des Agrar- und Innovationsstandortes NRW. In der Tat sollen die vertiefenden Analysen zur Forschung, zur Governance und von Politik in NRW, zu infrastrukturellen Rahmenbedingungen und für die Bedeutung von Innovationen auch und zumal im Ländervergleich erfolgen, wengleich nicht mit gleicher Tiefenschärfe wie zu NRW in Karl et al. (2022). Zum einen erfolgt in diesem Zusammenhang ein innerdeutscher Vergleich, und zum anderen geht es darum, unterschiedliche europäische Perspektiven gegenüberzustellen:

- Als Länder für den innerdeutschen Vergleich, der sowohl eine Analyse der Wertschöpfungskette des Agribusiness beinhaltet als auch der Governance und von sonstigen innovationsrelevanten Rahmenbedingungen, werden zunächst Niedersachsen und Bayern, also zwei „starke“ Agrarstandorte aus den alten Bundesländern, gewählt. Zudem wird Bezug auf Brandenburg, einen ausgesprochenen Agrarstandort in den neuen Bundesländern, genommen. Dies ermöglicht auch einen indikativen Ost-West-Vergleich.
- Neben diesem nationalen Vergleich soll ein internationaler Vergleich, allerdings umfassend nur für die Governance und sonstige innovationsrelevante Rahmenbedingungen und eher reduziert für die agrarische Wertschöpfungskette, erfolgen. Im Unterschied zu Deutschland können die o.g. Aspekte in anderen europäischen Staaten gänzlich abweichende Strukturen

und Schwerpunkte aufweisen. Inwieweit das so ist und sich hieraus ggf. nutzbare Erkenntnisse für NRW ziehen lassen, soll anhand eines Vergleichs von relevanten Bezugspunkten in den Niederlanden und in Dänemark als EU-Mitgliedsstaaten und auch mit dem Vereinigten Königreich (UK) nach dessen Ausscheiden aus der EU und begonnener Neuorientierung untersucht werden.

Vor diesem Zielhintergrund und der sich daraus ableitenden Aufgabenbeschreibung dokumentiert dieser Bericht im Folgenden die gewonnenen Erkenntnisse. Der Bericht ist wie folgt strukturiert:

- Nach diesen einleitenden Bemerkungen soll zunächst die vertiefende Analyse zu ausgewählten, jedoch wichtigen speziellen Rahmenbedingungen für FuE zum und Innovationen im Agrarbereich in NRW erfolgen (Kapitel 2). Die vier Schwerpunkte sind: eine Beschreibung der Rahmenbedingungen im „Rheinischen Revier“ (Unterkapitel 2.1), eine Diskussion von relevanten Aspekten zum Kompetenzzentrum „CAMPUS Transfer“ (Unterkapitel 2.2), eine Analyse zum Thema Digitalisierung (Unterkapitel 2.3) sowie eine Auseinandersetzung zum Thema Förderung von Biotechnologie und im Besonderen Grüner Gentechnik (Unterkapitel 2.4).
- Sodann steht die vergleichende Analyse der Wertschöpfungskette des Agribusiness im Vordergrund (Kapitel 3). Insbesondere für die drei Bundesländer Niedersachsen, Bayern und Brandenburg wird eine Erörterung zu den vorgelagerten Bereichen (Unterkapitel 3.1), zum eigentlichen Agrarsektor (Unterkapitel 3.2) und zu den nachgelagerten Bereichen (Unterkapitel 3.3) vorgenommen, und es wird zusätzlich auch eine Zusammenfassung der so gewonnenen Erkenntnisse erbracht (Unterkapitel 3.4). Die entsprechenden Betrachtungen zu Dänemark, den Niederlanden und UK erfolgen – daten- und ressourcenbedingt – jedoch etwas reduzierter, und das betrifft im Besonderen die Ausführungen zu den vor- und nachgelagerten Bereichen, die deshalb gesondert betrachtet werden (Unterkapitel 3.5).
- Dem schließt sich die Analyse von spezifischen Governanceaspekten und weiteren, Innovationen beeinflussenden Rahmenbedingungen an (Kapitel 4). Getrennt wird ein innerdeutscher Vergleich mit Ausführungen zu Niedersachsen, Bayern und Brandenburg (Unterkapitel 4.1) von einem europäischen Abgleich mit Erörterungen zu Dänemark, den Niederlanden und dem UK (Unterkapitel 4.2); die spezifischen Erkenntnisse werden sodann zusammengefasst (Unterkapitel 4.3).
- Schließlich werden auf der Basis der insgesamt im Rahmen dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse noch einige Schlussfolgerungen gezogen (Kapitel 5).

Besondere Hinweise zu methodischen Fragen der Datenerhebung und zu weiteren Erkenntnissen der jeweiligen Analyse werden zudem in mehreren Anhängen dokumentiert. Darüber hinaus eröffnen ein umfangreiches Literaturverzeichnis sowie zahlreiche Fußnoten Optionen entsprechend interessierte Leser und Leserinnen für eine weitere, noch tiefere Diskussion der im Folgenden herausgearbeiteten Inhalte durch.

2 Vertiefende Analysen zu ausgewählten und wichtigen Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung zum Agrarbereich in NRW

Im Folgenden werden zwei besondere Trägerstrukturen für FuE bzw. Innovationen im und zum Agrarbereich in NRW näher beschrieben. Das betrifft zum einen das „Rheinische Revier“ im Allgemeinen und zum anderen das an das Rheinische Revier mit nennenswerten Fördermitteln ausgestattete Projekt „CAMPUS Transfer“. Sodann wird den Themen Digitalisierung und Grüne Gentechnik/Biotechnologie und deren Bedeutung für regionale und branchenspezifische Innovationen nachgegangen.

2.1 Das Rheinische Revier

Der Bundestag und der Bundesrat haben den Ausstieg aus der Kohleverstromung spätestens bis zum Jahr 2028 beschlossen. Dies wird in den Kohleregionen Deutschlands zu einem gravierenden Strukturwandel führen. Davon ist in NRW das Rheinische Revier besonders betroffen, denn dort wird bislang Braunkohle immer noch in erheblichem Maß zur Stromerzeugung gefördert. Zum Rheinischen Revier zählen konkret die Kreise Düren, Euskirchen und Heinsberg sowie der Rhein-Erft-Kreis und der Rhein-Kreis Neuss, zusätzlich gehören die Städteregion Aachen und Mönchengladbach dazu.

In diesem Kontext hat die Kohlekommission (2019) konkret vorgeschlagen, dass das Rheinische Revier:

- sich als Energierevier der Zukunft positionieren und ein Modellstandort im künftigen Energiesystem werden soll;
- eine innovationsorientierte Gründungskultur fördern soll (Stichwort: „Innovation Valley Rheinland“), um neue Unternehmen und Wertschöpfungsketten zu etablieren;
- seine Infrastruktur so entwickeln sollte, dass die Anbindung an die umliegenden Ballungszentren optimiert und die multifunktionalen Landschaftsparks im Zuge der Nachnutzung der Kraftwerksstandorte entstehen;
- eine geschlossene Kreislaufwirtschaft entwickeln soll, um neue Wertschöpfungen im Bereich der Bioökonomie und des Agrobusiness zu generieren.

Diese Anliegen fanden auch Eingang in das Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen des Bundes¹. Auf dieser Grundlage unterstützen der Bund und die Länder die Kohle-Regionen bis 2038 finanziell in Höhe von bis zu 40 Mrd. EUR. Davon stehen 26 Mrd. EUR für Projekte des Bundes in den einzelnen

¹ Siehe: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Wirtschaft/strukturstaerkungsgesetz-kohleregionen.html>.

Revieren zur Verfügung, und 14 Mrd. EUR lassen sich auf die Länder allokalieren, die dafür allerdings diese Mittel mit einem Ko-Finanzierungsbeitrag von zehn Prozent begleiten müssen².

Vor dem Hintergrund dieser Ziel- und Förderkulisse wurden noch im Jahr 2019 die Zukunftsagentur Rheinisches Revier (ZRR) GmbH ins Leben gerufen. Sie soll Leitbilder, Innovationsstrategien und Handlungskonzepte entwickeln und den Strukturwandel durch Initiierung und Durchführung von Projekten unterstützen³. Im Einzelnen fixiert der sogenannte „Reviervertrag“ publiziert als Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen (2021) die gemeinsame strategische Positionierung von Land und ZRR zur Bewältigung des Strukturwandels im Rheinischen Revier. Auf Seiten der ZRR führte dies zur Ausarbeitung eines ersten Wirtschafts- und Strukturprogramms (WSP) 1.0⁴, das vor dem Hintergrund der Empfehlungen der Kohlekommission Arbeitsschwerpunkte – sogenannte „Revierknoten“ – in folgenden Bereichen fixiert⁵:

- Energie und Industrie,
- Innovation und Bildung,
- Raum und Infrastruktur sowie
- Ressourcen und Agrobusiness.

Im Rahmen der Fortschreibung des WSP 1.0 durch das WSP 1.1 wird das Feld „Ressourcen und Agrobusiness“ wie folgt näher skizziert: *„Das Zukunftsfeld Ressourcen und Agrobusiness befasst sich mit einer Form des Wirtschaftens, die auf einer wissensorientierten Bioökonomie beruht. Dabei nimmt sie einen in ökonomischer, ökologischer und sozialer Hinsicht ganzheitlichen Strukturwandel in den Blick. Die inhaltliche Klammer der beiden Bereiche „Ressourcen“ und „Agrobusiness“ besteht in dem Ziel, eine auf dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft basierende Form des Wirtschaftens zu erreichen. Es gilt, dieses gemeinsame Ziel sichtbar zu machen und eine „Gesamtcommunity Ressourcen und Agrobusiness“ aufzubauen.“*

Somit sollen die Potenziale für eine innovative und nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft gehoben und die Herausforderungen im Bereich Klimaschutz und Biodiversität angenommen werden. Neben der Landwirtschaft werden in der gesamten Wertschöpfung des Rheinischen Reviers vor allem die bei der Digitalisierung der Landbewirtschaften relevanten vorgelagerten Branchen und die nachgelagerte Ernährungswirtschaft adressiert. Es sollen so resilienzfördernde regionale Erzeuger-, Verarbeitungs- und Versorgungsstrukturen entlang der Wertschöpfungskette entwickelt werden (ZRR, 2021). Zudem soll eine Brücke zum „Landesdialog Regionalitätsstrategie NRW“ geschlagen werden (Landesverband Regionalbewegung NRW, 2022).

² Siehe: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/kohleausstieg-1664496>.

³ Siehe: <https://www.rheinisches-revier.de/wer/zukunftsagentur/ueber-uns/>.

⁴ Siehe: <https://www.rheinisches-revier.de/themen/wirtschafts-und-strukturprogramm>.

⁵ Siehe: <https://www.unser-zukunftsrevier.de/informationen/wissenswertes-zum-wirtschafts-und-strukturprogramm-1.0>.

Konkrete Maßnahmen für das Themenfeld (= so genannte Revierknoten) „Ressourcen und Agrobusiness“ zielen darauf ab, in der Rheinischen Börde ein Food Valley zu entwickeln⁶. Im Rahmen des Gesamtkonzepts „Innovation Valley Rheinisches Revier“ sollen im Rahmen von Food Valley die Landwirtschaft sowie die ihr vor- und nachgelagerten Branchen, wissenschaftliche Einrichtungen wie das Forschungszentrum Jülich, Interessenverbände wie etwa der Rheinische Landwirtschaftsverband und die Zivilgesellschaft in ein gemeinsames „Ökosystem“ eingebunden werden. Die Voraussetzungen dafür sind gut, denn unabhängig von der Dominanz von Energieerzeugern und energieintensiven Branchen im Rheinischen Revier trifft das Konzept des Food Valley auf guten Ausgangsvoraussetzungen. Dazu zählen:

- Rund 53 Prozent der Fläche im Rheinischen Revier werden aktuell landwirtschaftliche genutzt⁷.
- Die fruchtbaren Bodenverhältnisse und günstigen Klimabedingungen machen die Region für die Erzeugung von Lebensmitteln, etwa auf der Basis von Zuckerrüben, Weizen und Feldgemüse attraktiv.
- Insbesondere in der nachgelagerten Ernährungswirtschaft sind zahlreiche Unternehmen im Rheinischen Revier angesiedelt (ZRR, 2021).
- In räumlicher Nähe zum Rheinischen Revier befinden sich große Absatzmärkte für Produkte der Land- und Lebensmittelwirtschaft.

Das Rheinische Revier soll somit auch eine Modellregion für eine klima- und umweltfreundliche Landwirtschaft werden. Herausforderungen der Landwirtschaft sollen hier etwa im Bereich der produktiven Flächennutzung, des Pflanzenschutzes und der zunehmenden Trockenheit auf Basis von Innovationen gelöst werden. Dabei soll die Nutzung biotechnologischen Wissens im Food Valley gezielt vorangetrieben werden, indem u.a. die Entschlüsselung von Genomen und die Züchtung neuer Pflanzen genutzt werden, um Wasser, Bodenstoffe und Dünger sparsamer einsetzen zu können (ZRR, 2019). Mit diesem Ziel soll auch die Digitalisierung der Landbewirtschaftung im Rheinischen Revier vorangetrieben werden. Darüber hinaus sollen in der Modellregion die direkte und indirekte Vermarktung landwirtschaftlicher sowie die Vermarktung der Produkte der Lebensmittelwirtschaft und des Agrobusiness weiterentwickelt und regionalisiert werden (ZRR, 2019).

Betrachtet man vor diesem Gesamthintergrund rückblickend den Prozess der Konzipierung des Revierknotens „Bioökonomie und Agrobusiness“ im Rheinischen Revier, so kann festgestellt werden, dass seit dem ersten Aufschlag im WSP 1.0 die Ziel- und Maßnahmenentwicklung zunehmend konkreter geworden ist und das Thema nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft ein deutlich stärkeres Gewicht bekommen hat⁸.

⁶ Die Idee orientiert sich am niederländischen Konzept des Food Valley in der Region Wageningen.

Siehe: <https://clustercollaboration.eu/cluster-organisations/foodvalley.nl>.

⁷ Siehe: https://www.biooekonomierevier.de/Flaechennutzung_im_Revier.

⁸ Siehe: <https://www.rheinisches-revier.de/themen/revierknoten-ressourcen-und-agrobusiness>.

Über die ZRR werden Förderprojekte ausgewählt und begleitet (Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW, 2022). Die „Zukunftsprojekte des Strukturwandels des Rheinischen Reviers“ werden dabei nicht unmittelbar aus Mitteln der ZRR gefördert. Vielmehr ist es Ziel des Auswahlprozesses, aussichtsreiche Strukturwandelprojekte für eine Antragstellung in einem Landes- oder Bundesprogramm zu qualifizieren. Dabei durchläuft die Selektion drei Stufen:

- Im ersten Schritt werden die beim Projektträger Jülich⁹ eingereichten Projektskizzen bewertet. Die Projektskizzen beziehen sich auf thematisch unterschiedliche Förderaufrufe der ZRR. Wenn die Projektidee das Potenzial für eine positive Gestaltung des Strukturwandels im Rheinischen Revier besitzt, wird sie als „Gute Projektidee“ (substanzielle Projektidee) klassifiziert und mit einem Stern versehen.
- Die guten Projektideen durchlaufen anschließend eine Auswahl- und Qualifizierungsphase. In Zusammenarbeit von ZRR, Landesregierung NRW und Fachausschüssen werden die Skizzen ausgearbeitet und qualifiziert. ZRR und Fachausschüsse vergeben dann den zweiten Stern für „Tragfähige Vorhaben“, die sich für die anschließende dritte Auswahlrunde qualifizieren.
- Hier geht es insbesondere darum, die tragfähigen Vorhaben so zu entwickeln, dass sie qualifiziert sind, sich für bestimmte Förderzugänge zu bewerben. Geschieht dies erfolgreich, erhalten die Projekte ihren dritten Stern („Zukunftsprojekte des Strukturwandels im Rheinischen Revier“). Dabei handelt es sich um Förderprogramme des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), des Landes NRW oder der EU (z.B. Just Transition Fond sowie EFRE- und ESF-Förderung).

Aktuelle Projekte und Anträge mit Bezug zur Landwirtschaft und der ihr vor- und nachgelagerten Sektoren sind dann gemäß Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (2022):

- Innovationscluster BioökonomieREVIER¹⁰: Das Innovationscluster BioökonomieREVIER (Gesamtleitung von Prof. Ulrich Schurr, Institutsdirektor des Instituts für Pflanzenwissenschaften am Forschungszentrum Jülich) besteht im Wesentlichen aus 15 Innovationslaboren, die auf die Themen innovative Landwirtschaft, Biotechnologie und Kunststoffwirtschaft sowie integrierte Bioraffinerie fokussiert sind. *„Es geht hier um viel mehr als „nur“ allein um wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn. Es soll vielmehr exemplarisch dargestellt werden, dass eine engere Verzahnung und Wissenstransfer von der Forschung hinein in die Wirtschaft zu mehr Wertschöpfung und Nachhaltigkeit führen können. Denn das Rheinische Revier soll nach dem Ende der fossilen Energieträger für die Menschen dauerhaft zukunftsfähig und attraktiv*

⁹ Der Projektträger Jülich wurde 1974 gegründet. Er ist Teil der Forschungszentrum Jülich GmbH. Im Auftrag von Bundes- und Landesministerien sowie der Europäischen Kommission setzt der Träger u.a. Forschungs- und Innovationsförderprogramme um.

¹⁰ Siehe: <https://www.land.nrw/pressemitteilung/start-des-forschungsverbands-modellregion-biooekonomie-im-rheinischen-revier>.

sein¹¹. Im interdisziplinären Forschungs-Konsortium engagieren sich insgesamt zehn Partner, darunter regionale Universitäten, weitere Forschungseinrichtungen und zudem Unternehmen. Aktuell wird das Programm mit rund 39 Mio. EUR gefördert.

- Launch Center Lebensmittel (LCL)¹²: Es soll ein Transfer-Hub für die Lebensmittelindustrie im Rheinischen Revier entwickelt werden. Das LCL ist konzipiert für die gemeinsame Entwicklungsforschung sowie den Technologie- und Wissenstransfer zwischen angewandter Wissenschaft und Wirtschaft. Es soll eine offene Entwicklungsplattform entlang der Lebensmittel-Produktionskette entwickelt werden, die Schnittstellen zum Gesundheitssektor, der Agrarwirtschaft und dem Maschinenbau besitzt. Das LCL ist dabei sowohl Partner für etablierte Unternehmen (insbesondere KMU ohne eigene FuE-Kapazitäten) als auch für Unternehmensneugründungen und Start-ups. Darüber hinaus soll sich das LCL in der Weiterbildung der Fachkräfte engagieren. Antragsteller sind die Hochschule Mönchengladbach und der Rhein-Kreis Neuss.
- Food Campus Elsdorf¹³: Die Stadt Elsdorf und der Zuckerhersteller Pfeifer&Langen wollen auf dem Gelände einer ehemaligen Zuckerfabrik ein Forschungs-, Produktions- und Innovationsstandort aufbauen, der die Kompetenzen und die Tradition der Lebens- und Futtermittelherstellung in der Region nutzt und langfristig diese im Zukunftsfeld der Bioökonomie stärkt.
- Agrophotovoltaik 2.0¹⁴: Es geht um Stromproduktion durch Photovoltaik auf landwirtschaftlichen Flächen. Auf Metallgerüsten werden über landwirtschaftlich genutzten Flächen Photovoltaikpaneele zur Energiegewinnung montiert.
- AgroforstHub¹⁵: CO₂-speichernde Agroforstsysteme sollen als Zukunftstechnologien für eine nachhaltige Landwirtschaft sowie Biodiversität entwickelt werden. Neue Agrarprodukte sollen neue Verwertungsketten ermöglichen. Deshalb sollen auch Konzepte zur regionalen Vermarktung mit möglichst hoher Wertschöpfung und geringen CO₂-Emission entwickelt werden.

Ein wichtiges Element der Modellregion BioökonomieREVIER Rheinland sind zudem 15 „Innovationslabore“. Dort werden Forschungsansätze mit guten wirtschaftlichen Verwertungs- und Umsetzungspotenzialen untersucht und erprobt. Sie zielen darauf ab, die kohlenstoffbasierte Ökonomie des Rheinischen Reviers hin zu einer biobasierten Wirtschaft zu transformieren. Für dieses Ziel engagieren sich regionale Universitäten und Forschungseinrichtungen für die Modellregion BioökonomieREVIER Rheinland. Mit Instituten der RWTH und Fachhochschule Aachen, des Forschungszent-

¹¹ Siehe: <https://www.biooekonomierevier.de/innolabs>.

¹² Siehe: <https://www.rheinisches-revier.de/projekt/launch-center-fuer-die-lebensmittelwirtschaft-lcl/>.

¹³ Siehe: https://www.elsdorf.de/fileadmin/Dateien/Dateien_Wirtschaftsfoerderung/Dateien/Food_Campus_Elsdorf_-_Broschuere.pdf

¹⁴ Siehe: <https://www.rheinisches-revier.de/menschen/michael-quarten-und-matthias-meier-grueller-landwirt-wird-zum-stromerzeuger>.

¹⁵ Siehe: <https://www.rheinisches-revier.de/projekt/agroforstsysteme-als-zukunftstechnologien-fuer-eine-nachhaltige-landwirtschaft/>.

rums Jülich und der Fraunhofer Gesellschaft sind sowohl die angewandte wie die Grundlagenforschung vertreten und weitere Firmen aus dem Rheinischen Revier wie SenseUp Biotechnology GmbH und YNCORIS GmbH & Co. KG.¹⁶

- Folgende Innovationslabore weisen einen ausgeprägten agrarwirtschaftlichen Bezug auf:
- Maßgeschneiderte Proteine für gesunde Lebensmittel (ProtLab):¹⁷ Produktinnovationen aus dem Protein Engineering sollen in der Landwirtschaft etabliert werden, um notwendige Pflanzenschutzmaßnahmen effizienter und umweltschonender einzusetzen. Das Innovationslabor entwickelt die patentierten greenRelease Technologien aus dem Bioeconomy Science Center BioSC weiter, um sie zur Marktreife zu führen.
- Feldlabor Marginal Field Lab:¹⁸ Auf Tagebaurandflächen werden Pflanzenarten kultiviert, die an die Bedingungen des Klimawandels mit Hitze und Trockenstress besonders gut angepasst sind. Federführend ist das Forschungszentrum Jülich beteiligt.
- Schnittstelle zwischen Bioökonomie und Digitalisierung (SL-BioDig):¹⁹ Das Innovationslabor zielt auf digitale Transformation der Bioökonomie. Es betreibt die Erfassung von Daten (z.B. über den Drohneneinsatz in der Landwirtschaft), das Datenmanagement sowie die datenanalytische Auswertung. Auch hier ist das Forschungszentrum Jülich und sein Institut für Pflanzenwissenschaften sowie die FH Aachen (Campus Jülich) federführend aktiv.
- Agrarrobotik, KI und digitale Systeme für die Landwirtschaft (BrainergyLab):²⁰ Auf Versuchsfeldern werden innovative Forschungsanlagen zur Entwicklung neuer Technologien und Anwendungen (z.B. Robotik) erprobt und genutzt. Federführend sind das Forschungszentrum Jülich und dessen Institut für Pflanzenforschung.²¹

2.2 Der CAMPUS Transfer

CAMPUS Transfer, oder genauer das „CAMPUS Transfer – Kompetenzzentrum Transfer der Land- und Ernährungswirtschaft“²¹ ist ein für die Landwirtschaft sowie die ihr nachgelagerten Branchen besonders bedeutendes Projekt im Rheinischen Revier, das mit drei Sternen ausgezeichnet ist und über dessen Förderung bei der Bezirksregierung voraussichtlich im Jahr 2023 entschieden wird. Der zu errichtende Campus ist ein für den Kreis Heinsberg konzipiertes Kompetenzzentrum für die Land-

¹⁶ Siehe: <https://www.biooekonomierevier.de/innolabs>.

¹⁷ Siehe: [https://www.biooekonomierevier.de/Innovationslabor_Protein_Engineering_fuer_Pflanzengesundheit_ProtLab#:~:text=Ma%C3%9Fgeschneiderte%20Proteine%20f%C3%BCr%20Gesunde%20Lebensmittel%20\(ProtLab\)&text=Das%20Prinzip%20der%20Nutzung%20ma%C3%9Fgeschneiderter,an%20der%20Pflanzenoberfl%C3%A4che%20verst%C3%A4rkt%20wird](https://www.biooekonomierevier.de/Innovationslabor_Protein_Engineering_fuer_Pflanzengesundheit_ProtLab#:~:text=Ma%C3%9Fgeschneiderte%20Proteine%20f%C3%BCr%20Gesunde%20Lebensmittel%20(ProtLab)&text=Das%20Prinzip%20der%20Nutzung%20ma%C3%9Fgeschneiderter,an%20der%20Pflanzenoberfl%C3%A4che%20verst%C3%A4rkt%20wird).

¹⁸ Siehe: https://www.biooekonomierevier.de/Innovationslabor_Marginal_Field_Lab_MFL.

¹⁹ Siehe: https://www.biooekonomierevier.de/Innovationslabor_Digitalisierung_SL_BioDig.

²⁰ Siehe: https://www.biooekonomierevier.de/Innovationslabor_Brainergy_Field_Lab_BFL.

²¹ Siehe: <https://www.umwelt.nrw.de/presse/detail/land-und-ernaehrungswirtschaft-im-struktur-wandel-das-rheinische-revier-geht-voran-1649075666>.

und Ernährungswirtschaft. Hier sollen Innovationen in den Bereichen „gesunde Ernährung“ und „nachhaltige, klimafreundliche Landnutzung“ entwickelt und in die Praxis transferiert werden.

Im Rahmen von CAMPUS-Transfer hat sich ein Projektverbund von Akteuren aus der Land- und Ernährungswirtschaft, aus der Wissenschaft, aus zivilgesellschaftlichen Organisationen vereint. Zu den Antragstellern gehören u.a. aus:

- der Landwirtschaft die Landwirtschaftskammer Rheinland und die Landesvereinigung ökologischer Landbau NRW,
- der Ernährungswirtschaft der Food Processing Initiative e.V. und Foodhub NRW,
- der Zivilgesellschaft der Ernährungsrat Köln und die Regionalwert AG,
- der Wissenschaft die Universität Bonn und die Hochschulen in Soest sowie Aachen,
- dem Umwelt- und Naturschutz die Stiftung Rheinische Kulturlandschaft und biologische Stationen und
- der Politik bzw. Verwaltung das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, die Töpfer Müller Gaßner Research GmbH, die CAMPUS Transfer Management GmbH und die Stadt Erkelenz/Kreis Heinsberg.

Das beantragte Projektvolumen beträgt insgesamt 59 Mio. EUR, und es konnte bereits die CAMPUS Transfer Management GmbH im Jahr 2021 gegründet werden. Folgende Einzelmaßnahmen bzw. Aktivitäten sollen CAMPUS Transfer ausmachen:

- Campus Transfer Projektkern ist die Etablierung eines Innovationszentrums. Inhaltlich ist der Aufbau des Innovationszentrums die Kernaufgabe von CAMPUS Transfer. Für KMU und Start-ups sollen im Zentrum Möglichkeiten geschaffen werden, Innovationen und Prototypen zu entwickeln (Stichwort: maker space). Aktuell Rand soll dies etwa durch die Fortsetzung der Setup Foodstrip (als Setup Foodstrip 2.0) geschehen²². Das Projekt unterstützt die Ausbildung einer multifunktionalen, diversifizierten und stärker auf die regionalen Märkte ausgerichteten Land- und Ernährungswirtschaft. Dazu wird das Projekt durch das Programm „Unternehmen Revier“ gefördert, das neue Wertschöpfung in Braunkohlerevieren im Zuge des beschleunigten Kohleausstiegs unterstützt. Darüber hinaus soll ein Innovationsfonds zur vorwettbewerblichen Innovationsfinanzierung eingerichtet werden.
- Campus Transfer – Zentrum für Ernährung: Als Schnittstelle zwischen CAMPUS Transfer und Verbrauchern soll ein Zentrum für Ernährung etabliert werden. Inhaltlich soll es auf das Thema Gemeinschaftsverpflegung fokussiert sein. Dazu ist ein Beratungs- und Coachingangebot für Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung, also z.B. Kantinen, Schulen und Heime) im Rheinischen Revier vorgesehen²³, um eine nachhaltige und klimafreundliche Versorgung in räumlicher Nähe zu etablieren. Darüber hinaus soll eine Demonstrations-Kantine aufgebaut werden.

²² Siehe: <http://www.foodstrip.eu/>.

²³ Siehe: <https://www.rheinisches-revier.de/projekt/prototypisierung-food-hub-rheinisches-revier/>.

- Campus Transfer – Biodiversitäts- und Umweltzentrum: Ein Biodiversitäts- und Umweltzentrum soll als Schnittstelle von CAMPUS Transfer zum Themenfeld Landnutzung dienen. Es soll im Rheinischen Revier eine nachhaltige und klimafreundliche Landnutzung befördern. Erforscht und erprobt werden sollen innovative Ansätze im Biodiversitäts- und Naturschutz im Einklang mit der Landnutzung. Umgesetzt werden soll dies im Rahmen von Biodiversitätsberatung mit Hilfe von geodatenbasierten Informations- und Fernerkundungssystemen sowie im Rahmen der Entwicklung von Demonstrationsflächen.
- Campus Transfer – Flankierende Maßnahmen: Die skizzierten programmatischen Aufgaben sollen durch sektorübergreifende Fördermaßnahmen für KMU und Unternehmen des Handwerks ergänzt werden. Ebenfalls soll CAMPUS Transfer an internationale einschlägige Netzwerke angebunden werden.
- Campus Transfer – Gebäudeplanung: Die verschiedenen Zentren von Campus Transfer benötigen eine Gebäudeinfrastruktur, die entsprechen zu schaffen bzw. auszustatten ist.
- Campus Transfer – Geschäftsstelle: Die bereits gegründete Campus Transfer Management GmbH benötigt eine Geschäftsstelle. Sie soll mit 15 Beschäftigten besetzt sein und einerseits als Denkfabrik für innovative Lösungen, Konzepte agieren, andererseits als Geschäftsstelle aber auch Projekt entwickeln und die Umsetzung dieser koordinieren.

Wie bereits weiter oben kurz angerissen, befindet sich CAMPUS Transfer augenblicklich in der Antragsprüfung. Hierbei geht es auch insbesondere um beihilferechtliche Fragen. Mit einer Entscheidung wird jedoch im Jahr 2023 gerechnet. Wenn die Bewilligung erfolgt ist, wird bei der Bezirksregierung Köln für den investiven Teil von CAMPUS Transfer ein dementsprechender Förderantrag gestellt. Mit einer erfolgreichen Implementierung ist also nicht in der kurzen Frist zu rechnen.

Fasst man vor diesem Hintergrund zusammen, so ist CAMPUS Transfer ein gewichtiges und erfolgversprechendes Projekt im Rahmen der Förderung des Strukturwandels im Rheinischen Revier. Das Projekt ist bei mittelfristiger Umsetzung insbesondere geeignet, die Landwirtschaft und den ihr nachgelagerten Ernährungssektor zu stärken. In der Tat dürfte es im Förderbereich „Bioökonomie und Agrarbusiness“ für die Landwirtschaft sowie die ihr vor- und nachgelagerten Sektoren noch „Luft nach oben“ geben, obwohl die Zahl der agrarorientierten Projekte im Rheinischen Revier am aktuellen Rand zunimmt. Dennoch bleiben deren Förderanteile verglichen mit denen anderer Revierknoten zurzeit noch relativ gering und ihr Potenzial zur Transformation in Richtung auf eine nicht kohlenstoffbasierte Wirtschaft noch nicht ausgeschöpft.

2.3 Digitalisierung

Die besondere Bedeutung der Digitalisierung für Innovationen im Agrarsektor und den ihm vor- und nachgelagerten Bereichen wird auf der Ebene des Bundes und speziell in NRW besondere Beachtung geschenkt. Im Konkreten ist auf das deutschlandweite Kompetenznetzwerk „Digitalisierung in der Landwirtschaft“ zu verweisen. Dieses wurde im Jahr 2019 in Berlin unter der Leitung der Digitalisierungsbeauftragten des BMEL gegründet. Es wird seither vom BMEL und der Bundesanstalt für

Landwirtschaft und Ernährung (BLE) als Geschäftsstelle geführt und betreut. Als Mitglieder sind die Sprecherinnen und Sprecher von so genannten Experimentierfeldern sowie weitere Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft vertreten.

Zum Kompetenznetzwerkes „Digitalisierung in der Landwirtschaft“ gehört die gleichnamige Bund-Länder-Arbeitsgruppe. Diese wird von NRW im Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz von Peter Hettlich koordiniert.²⁴ Er leitet dort auch die nordrhein-westfälische Arbeitsgruppe „Digitalisierung, Nachhaltigkeit in Landwirtschaft und Ernährung“, die sich u.a. auch beim Revierknoten „Bioökonomie und Agrobusiness“ des Rheinischen Reviers engagiert.

Die Arbeitsgruppe ist zudem Teil des Netzwerkes Agrar NRW. Dieses Forschungsnetzwerk wurde 2006 mit dem Ziel gegründet, die Zusammenarbeit in der Agrarforschung in NRW zu vertiefen. Es umfasst eine übergeordnete Strategieplattform, fachlich abgegrenzte Informationsplattformen und gemeinsame Forschungsprojekte. Die Informationsplattformen decken die Bereiche Pflanzenproduktion, Tierhaltung, wirtschaftliche und soziale Fragen des Landbaus sowie Umweltaspekte der landwirtschaftlichen Produktion ab und sollen einen schnellen Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis ermöglichen.

Die spezielle Arbeitsgruppe „Digitalisierung der Landwirtschaft“ organisiert sich mit Hilfe von Subarbeitsgemeinschaften zu folgenden Themen:

- Kommunikation und Entwicklung einer Kommunikationsplattform für das bundesweite Netzwerk,
- 5G in der Landwirtschaft,
- Drohneneinsatz in der Land- und Forstwirtschaft und
- Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen.

Aus dem Bundesland NRW sind die folgenden Einrichtungen am Netzwerk beteiligt:

- Umweltministerium NRW,
- Universität Bonn,
- Fachhochschule Südwestfalen, Standort Soest,
- Forschungszentrum Jülich,
- Hochschule Rhein-Waal, Standorte Kleve und Kamp-Lintfort,
- Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Standort St. Augustin,
- Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Standort Höxter,
- Hochschule Ruhr West, Mülheim a.d. Ruhr,
- Westfälische Hochschule, Bocholt,
- Universität Siegen,
- Universität Bielefeld,

²⁴ Siehe: Hettlich (2022). Helmut Karl führte im Rahmen der hier vorgestellten Untersuchung mehrere Interviews mit Peter Hettlich.

- Landwirtschaftskammer NRW,
- Landwirtschaftsverbände (im Besonderen Rheinischer Landwirtschaftsverband, Westfälischer Landwirtschaftsverband und Landesvereinigung Ökologischer Landbau NRW e.V.) sowie
- Bildungszentrum Deula Westfalen-Lippe GmbH Warendorf.

Das Netzwerk wird vor allem von politischen Akteuren, Verbänden, Hochschulen und Forschungseinrichtungen getragen. Landwirtschaftliche Betriebe sowie gewerbliche Unternehmen der vor- und nachgelagerten Branchen fehlen.

Konkrete Forschungsprojekte befassten sich mit²⁵

- den Möglichkeiten des Drohneneinsatzes etwa bei der Aussaat und der Abschätzung von Waldschäden,
- der Emissionsminderung und Tierwohlverbesserung mit Hilfe von der Digitalisierung,
- des Einsatzes von Mährobotern,
- der Nutzung von Kamerasystemen in der Tierproduktion,
- der digitalen Echtzeitprognose von Bienenkrankheiten durch elektrochemische Impedanzspektroskopie.

Die Forschungsprojekte in diesen Themenbereichen zeichnen sich dabei stets durch einen ausgeprägten Anwendungs- und Praxisbezug aus. Dies gilt auch für folgende Forschungsprojekte in NRW:

- Garrulus²⁶: Das seit 2021 aus Bundes- und Landesmitteln geförderte Projekt beschäftigt sich unter Federführung von Prof. Alexander Asteroth von der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg mit der Wiederbewaldung von aufgrund von Borkenkäferkalamitäten betroffenen Waldflächen im Regierungsbezirk Arnsberg mit Hilfe von Drohnen. Ziel von Garrulus ist es, eine schnelle, zuverlässige und kostengünstige Methode für die Wiederaufforstung geschädigter deutscher Waldflächen zu entwickeln. Dazu ist geplant, einen Prototyp für ein unbemanntes Luftfahrzeug zu entwerfen und zu bauen, welches in der Lage ist, das geschädigte Terrain zu vermessen, das Ausmaß der Schäden genau zu quantifizieren und neues Saatgut an geeigneten Stellen zur Wiederaufforstung auszubringen.
- Farmmangement²⁷: Das von der Landesanstalt für Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz in NRW geförderte Projekt an der Fachhochschule Südwestfalen bietet eine technische Plattform für den vernetzten landwirtschaftlichen Betrieb an, damit betriebliche Planung, Organisation, das Rechnungswesen und die Führung sowie die Digitalisierung der Landwirtschaft effizienter gestaltet werden können.

²⁶ Siehe: <https://www.h-brs.de/de/tree/news/grosses-interesse-drohnenprojekt-garrulus-der-h-brs>.

²⁷ Siehe: https://www.fh-swf.de/de/ueber_uns/standorte_4/soest_4/fb_agrarwirtschaft/forschungsprojekte/forschungsprojekt_fms_ackerbau_nrw.php.

Neben Projekten in NRW initiiert, koordiniert und begleitet die Arbeitsgruppe die agrarwirtschaftlichen Digitalisierungsprojekte des Bundes und der übrigen Länder. Dies sind neben weiter unten noch ausführlicher zu diskutierenden Projekten (siehe dort die Stichwörter Gaiax und AgriGaia) u.a.:

- Machbarkeitsstudie Datenplattform²⁸: Dabei ging es insbesondere darum, auszuloten (a) ob die Landwirtschaft in Deutschland eine staatliche Datenplattform braucht, (b) welche Daten dabei relevant sind und (c) wie die Plattform technisch aufgebaut sein sollte, um die Landwirtschaft optimal bei der digitalen Transformation zu unterstützen.
- Experimentierfelder²⁹: Das BMEL fördert insgesamt 14 so genannte „Digitalen Experimentierfelder“ in den Bundesländern. Diese sollen helfen, digitale Techniken für Pflanzenbau und Tierhaltung zu erforschen und deren Praxistauglichkeit zu testen. Für die Jahre 2019 bis 2023 werden dafür rund 50 Mio. EUR bereitgestellt.
- Nahinfrarot-Spektroskopie Technologie³⁰: Im Auftrag des BMEL wird untersucht, ob mit Hilfe dieser Technologie³¹ die Nährstoffversorgung der Böden optimiert werden kann. Die Kombination verschiedener geographischer Schwerpunkte mit unterschiedlichen Betrachtungsweisen in den Regionen beleuchtet den großflächigen Einsatz von entsprechenden Sensoren in der landwirtschaftlichen Praxis ganzheitlich.
- GeoBox Begleitung³²: GeoBox zielt darauf ab Geodaten so erheben, dass sie länder- und regionenübergreifend sowie barrierefrei zwischen technischen Systemen übertragen werden können. Das Projekt wird in Rheinland-Pfalz als Pilotregion durchgeführt. In der Phase I werden die Konzipierung der Datenbanken und die regionale Vernetzung und in der Phase II der standardisierte Datenaustausch mit amtlichen Informationsportalen untersucht. Die Arbeitsgruppe erarbeitet hier eine Ländervereinbarung „GeoBox-Infrastruktur“ zur zukünftigen Weiterentwicklung der GeoBox.

Fasst man zusammen, sind die politischen Institutionen in NRW in Verbindung mit der Digitalisierung der Landwirtschaft sowohl innerhalb des Landes als auch in Verbindung mit dem Bund und den übrigen Ländern nicht nur in ein länderübergreifendes Netzwerk eingebunden, sondern sie nehmen auch eine das Netzwerk koordinierende Funktion wahr. Das inzwischen etablierte agrarorientierte Digitalisierungsetzwerk in NRW wird vor allem von politischen Akteuren, Verbänden, Hochschulen und Forschungseinrichtungen getragen. Ausbaufähig scheint vor diesem Hintergrund in NRW und

²⁸ Siehe: <https://www.bmel.de/DE/themen/digitalisierung/digitale-experimentierfelder.html>.

²⁹ Siehe <https://www.bmel.de/DE/themen/digitalisierung/digitale-experimentierfelder.html>

³⁰ Siehe: https://fisaonline.de/projekte-finden/details/?tx_fisaresearch_projects%5Baction%5D=projectDetails&tx_fisaresearch_projects%5Bcontroller%5D=Projects&tx_fisaresearch_projects%5Bp_id%5D=15281&tcHash=e923b006b1a2c69715522949da0f36f6#more

³¹ Es ist eine physikalische Methode zur zerstörungsfreien Bestimmung meist organischer Molekülverbindungen.

³² Siehe: <https://www.unter-2-grad.de/projekte/geobox-i/>. Das Modul GeoBox-Messenger kann als App sowohl über den apple-store für ios-smartphones als auch über den google-store für Android-Smartphones kostenlos geladen werden.

im Rheinischen Revier die Einbeziehung landwirtschaftlicher Betriebe sowie gewerblicher Unternehmen in den vor- und nachgelagerten Branchen.

2.4 Zur Förderung von Innovation der Biotechnologie im Allgemeinen und der Grünen Gentechnik im Besonderen

Der Biotechnologie im Allgemeinen und der Grünen Gentechnik – im Folgenden Neue Genom-Techniken (NGT) genannt – im Besonderen wird ein hohes Potenzial bei der Generierung künftiger Innovationen zugeschrieben. Doch wie verhält es sich mit deren Förderung in NRW und im regionalen Vergleich? Dieser Frage soll im Folgenden nachgegangen werden. Zunächst wird sich der Themenstellung „Biotechnologie“ gewidmet; es schließt sich die entsprechende Erörterung zu NGT an. Dabei wird jeweils zu Vergleichszwecken von innen nach außen „gezoomt“: NRW-spezifische Aspekte werden zuerst beleuchtet, dann wird die Perspektive auf Deutschland gerichtet, und zusätzlich wird die europäische Perspektive dargelegt, wobei zum einen die EU und zum anderen das UK im Fokus der Analyse stehen.

2.4.1 Analyse zur Biotechnologie im Allgemeinen

NRW

Grundsätzlich ist die Biotechnologiebranche in NRW gut aufgestellt, denn sie erwirtschaftet im Bundesland fast die Hälfte des gesamtdeutschen Umsatzes der spezifischen Branche³³. Um im Bundesland NRW Innovationsprojekte im Bereich Biotechnologie im Allgemeinen zu fördern und vor allem um das Investitionsrisiko für KMU im Speziellen zu senken, bietet das Bundesland verschiedene Förder- und Finanzierungsprogramme an. Die Förderung richtet sich dabei zum Großteil an die technische Entwicklung „neuer Produkte im vorwettbewerblichen Rahmen“³⁴. Dabei wird jedoch das (finanzielle) Risiko für die Unternehmen nicht komplett aufgehoben. Durch die entsprechenden Programme werden vielmehr bestimmte Fragestellungen, die durch die EU-Kommission oder das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) festgelegt werden, einer Bearbeitung zugeführt. Es wird bei der Förderung zwischen vier Programmarten unterschieden³⁵:

- Zuschussprogramme,
- Förderkreditprogramme,
- allgemeine Unterstützungsprogramme und
- Beteiligungs- oder Wagniskapital.

³³ Siehe: <https://bio.nrw.de/ueber-bio-nrw/>.

³⁴ Siehe: https://bio.nrw.de/wp-content/uploads/2019/12/Broschur_Foerdermittel_2019_low.pdf.

³⁵ Siehe: https://www.bio.nrw.de/wp-content/uploads/2017/11/Broschuere_Foerdermittel_Lie-feSciences_2015_web.pdf.

Bei Förderkreditprogrammen muss das Unternehmen selbst Kapital aufbringen, und die Finanzierung wird vom Staat und/oder durch EU-Programme unterstützt. Diese laufen dann über die Hausbanken, z.B. die NRW.BANK auf Bundeslandebene³⁶. Als allgemeines Unterstützungsprogramm bietet NRW das Beratungsprogramm Go-inno an. Go-inno begünstigt KMU mit einem Jahresumsatz von maximal 20 Mio. EUR. Durch das Programm können Zuschüsse für externe Management- und Beratungsdienstleistungen für Produkt- sowie technische Verfahrensinnovationen im Unternehmen gewährt werden. Die vorhabenbezogenen Ausgaben werden zu 50 Prozent bezuschusst, und je nach festgelegter Leistungsstufe sind diese monetär und zeitlich gedeckelt. Die Förderung ist kombinierbar. Unternehmen der Sektoren Landwirtschaft und Fischerei sind von diesem Angebot jedoch explizit ausgeschlossen³⁷.

Einzugehen ist zudem auf die Innovationsstrategie 2021–2027. Diese löst die Innovationsstrategie 2014–2020 ab und ist ein Wegweiser zur aktuellen bzw. anstehenden Förderung von Innovation im Bundesland NRW im Allgemeinen und von biotechnologischen Innovationen vor Ort im Besonderen. Im Einklang mit den Sustainable Development Goals (SDG) der United Nations (UN) und dem Green Deal der EU, strebt NRW in diesem Zusammenhang an, durch Innovation eine nachhaltige Wirtschaft zu fördern. Vision der Innovationsstrategie ist dabei, das Bundesland NRW als Innovationsführer zu positionieren. Im Zuge dieser Strategie wurden sieben besonders wichtige Innovationsfelder herausgearbeitet. Einer der sieben Themenbereiche ist „Innovative Medizin, Gesundheit und Life Science“, wozu die medizinische Versorgung zählt, aber eben auch u.a. gesunde Ernährung. Ein weiteres Thema ist „Umweltwirtschaft und Circular Economy“. Hier liegt der Fokus auf „umweltschützende, umweltfreundliche und ressourceneffiziente und ressourcenschonende Produkte und Dienstleistungen“³⁸. Diese Strategie fokussiert dabei auf Innovationen aus der Wissenschaft sowie von Unternehmen, und NRW hat sich dahingehend zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 private und öffentliche FuE-Ausgaben auf jährlich mindestens 3,5 Prozent des regionalen Bruttoinlandsprodukts (BIP) zu erhöhen.

Erwähnung finden soll auch BIO.NRW. BIO.NRW hat zum Ziel den Technologietransfer in NRW zu unterstützen. Die Geschäftsstelle von BIO.NRW wird vom Forschungszentrum Jülich im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes NRW unterhalten. Erleichtert werden u.a. das Akquirieren von Beteiligungs- oder Wagniskapital von Start-ups und KMU durch eine Unterstützung bei der Suche nach Investoren und „Business Angels“. BIO.NRW bietet daher auch ein weites Netzwerk und Kooperationen, sowohl regional als auch bundesweit und international³⁹. Auch in der Nachwuchsförderung ist BIO. NRW aktiv, z.B. durch das Angebot von

³⁶ Siehe: https://www.bio.nrw.de/wp-content/uploads/2017/11/Broschuere_Foerdermittel_Lie-feSciences_2015_web.pdf.

³⁷ Siehe: <https://www.nrwbank.de/de/foerderung/foerderprodukte/15071/bmwk-innovationsgutscheine-go-inno.html>.

³⁸ Siehe: https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/documents/21-0924_mwide_broschuere_regionale_innovationsstrategie_des_landes_nrw-web2.pdf.

³⁹ Siehe: <https://bio.nrw.de/kooperationen-netzwerke/>.

Projekttagen für Schüler oder Karrieretage. Dadurch soll NRW auch zukünftig ein attraktiver Bio-tech-Standort bleiben⁴⁰.

Durch ZukunftBio.NRW unterstützt das Bundesland NRW zudem Förderwettbewerbe zu Themen wie Infektiologie und Zukunftsmedizin, aber auch biobasierte Industrie. Bis 2025 werden durch NRW insgesamt 54 Mio. EUR zur Verfügung gestellt, und der entsprechende Wettbewerb um Fördergelder richtet sich vorrangig an Start-ups und KMU sowie Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen. Ziel dieser Initiative ist die Entwicklung und praktische Nutzung biotechnologischer Innovationen im Bundesland NRW zu stärken und voranzutreiben. Der Themenbereich biobasierte Industrie soll im Konkreten auch die Entwicklung hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft unterstützen⁴¹.

Deutschland

Die Gründungsoffensive Biotechnologie (GO-BIO) wird vom BMBF gefördert. Sie unterstützt frühe lebenswissenschaftliche Forschungsansätze mit Innovationspotenzial in ihrer Identifizierung und Entwicklung. Vor allem ist der Transfer entsprechender Ideen in die Praxis das Ziel. In der ersten Phase, dem Programm GO-BIO initial, sollen erste Transfers in die Wirtschaft ermöglicht werden. Ideen ohne hohen Reifegrad und im Anfangsstadium (auch „rohe, skizzenhafte Ideen“ genannt), die bisher noch nicht realisiert oder patentiert wurden, sind der Ausgangspunkt für diese Förderung. Es werden jedoch vor allem Personen bzw. Aktivitäten gefördert, die sich grundsätzlich umorientieren möchten⁴². Mit GO-Bio, der zweiten Phase, werden zudem Forschende aus den Lebenswissenschaften, die konkret gründen möchten, schon in der Frühphase ihrer Projekte unterstützt. Voraussetzung ist, dass ihre Idee(n) ein hohes kommerzielles oder anderes Innovationspotential beinhalten. Es wird dabei nicht ausschließlich durch öffentliche Mittel unterstützt. Die unternehmerischen Fähigkeiten und Kenntnisse der Unternehmer sollen auch ausgebaut werden⁴³.

Aufgrund der Corona-Pandemie wurden Biotechnologie und schneller biotechnologischer Fortschritt unabdingbar und sichtbar. In der Zukunft ist es wichtig, diesen Aufschwung für Biotechnologie aus allen Segmenten zu nutzen. Nötig sind Investitionen sowie eine verbesserte Gestaltung der Rahmenbedingungen. Durch die Corona-Pandemie bleibt zu hoffen, dass die Biotechnologiebranche als Ganzes politisch weiter einen hohen Stellenwert behält und auch bei Investoren weiterhin an Beliebtheit zunimmt. Zentral ist es, auch die Öffentlichkeit mitzunehmen, d.h. aufzuklären und gegen die Verbreitung unwissenschaftlicher Meinungen zu halten. Ob die gesamte Branche von den neuen Entwicklungen aufgrund der Corona-Pandemie profitiert, wird sich erst in der Zukunft zeigen. Eine staatliche Aufgabe bleibt es allemal⁴⁴.

⁴⁰ Siehe: <https://bio.nrw.de/standort-nrw/#TM6>.

⁴¹ Siehe: <https://www.zukunftbio.nrw/>.

⁴² Siehe: <https://www.go-bio.de/gobio/de/go-bio/go-bio-initial/go-bio-initial.html>.

⁴³ Siehe: <https://www.go-bio.de/gobio/de/go-bio/go-bio/was-ist-go-bio.html>.

⁴⁴ Siehe: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/de_de/news/2021/04/ey-deutscher-bio-technologie-report-april-2021.pdf.

Laut einem Bericht der Adenauer Stiftung⁴⁵ ist die gentechnologische Forschung in Deutschland nicht zuletzt vor diesem Hintergrund bereits auf einem hohen Niveau, nur bei den Rahmenbedingungen zeigen sich Probleme – vor allem bei der wirtschaftlichen Umsetzung. Zwar wird mit Sicht auf Förderung die Gründung von deutschen Biotech-Unternehmen dem Bericht zufolge in einem annehmbaren Maß unterstützt, es existiert jedoch eine Finanzierungslücke zwischen der Gründungsphase auf der einen Seite und der Wachstumsphase auf der anderen Seite. Oft wird auch kritisiert, dass die dazugehörige Administration in Deutschland zu langsam und kompliziert sei. Dadurch werden Biotechunternehmen in ihrer Entwicklung gehemmt, und das verschafft ihnen im Gegensatz zur internationalen Konkurrenz einen Nachteil. Als Beispiel wird der Börsengang von BioNTech genannt. Aufgrund der Rahmenbedingungen in Deutschland ging das deutsche Biotech-Unternehmen in New York, anstatt in Deutschland, an die Börse. Durch die Änderung der allgemeinen Rahmenbedingungen könnte Deutschland für Biotech-Unternehmen und somit neue Innovationen durchaus noch deutlich attraktiver werden⁴⁶.

EU

Die EU hat erkannt, dass Biotechnologie weitgehend zur Modernisierung der europäischen Industrie beitragen kann, u.a. auch, weil Biotechnologie in vielen Sektoren angewendet wird, so z.B. im Gesundheitswesen und in der Pharmazie, aber nicht zuletzt auch in der Ernährungs- und Futtermittelerzeugung bzw. -verarbeitung. Das Ausnutzen der Potenziale durch Biotechnologie ist auch geeignet, neue Arbeit zu generieren und unterstützt zudem nachhaltige Entwicklungen und den Umweltschutz⁴⁷. Trotz dieser Erkenntnisse ist jedoch zu attestieren, dass seit dem Jahr 2002, also seit nunmehr zwei Jahrzehnten, keine neue Biotechnologie Strategie („Life Sciences and Biotechnology – A Strategy for Europe“) durch EU-Institutionen veröffentlicht wurde⁴⁸.

Deshalb gilt es zuvorderst, sich hier an dieser Stelle an dem EU-Programm Horizont 2021–2027 festzuhalten. Es ist der Nachfolger von Horizont 2020 und damit das neunte Rahmenprogramm für Forschung und Innovation in der EU. Als solches ist es noch umfangreicher als das Vorgängerprogramm. Die einbezogenen Themen sind vielfältig und das Ziel ist es, die „Exzellenz in der europäischen Wissenschaft“ zu fördern. Das Programm besteht aus drei Säulen⁴⁹:

- Wissenschaftsexzellenz,
- Globale Herausforderungen und industrielle Wettbewerbsfähigkeit Europas und
- Innovatives Europa.

⁴⁵ Siehe: <https://www.kas.de/documents/252038/11055681/Biotechbranche+in+Deutschland.pdf/c61a0a29-3f60-23ef-5133-3f5e82263abe>.

⁴⁶ Siehe: <https://www.kas.de/documents/252038/11055681/Biotechbranche+in+Deutschland.pdf/c61a0a29-3f60-23ef-5133-3f5e82263abe>.

⁴⁷ Siehe: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/biotechnology_en.

⁴⁸ Siehe: https://ec.europa.eu/biotechnology/pdf/com2002-27_en.pdf.

⁴⁹ Siehe: <https://www.horizont-europa.de/de/Der-Europaische-Innovationsrat-EIC-1776.html>.

Die erste Säule hat keine thematische Festlegung und gilt der (Individual-)Förderung. In der zweiten Säule sind sechs Cluster inkludiert, darunter auch „Lebensmittel, Bioökonomie, natürliche Ressourcen, Landwirtschaft und Umwelt“. In der zweiten Säule befindet sich auch das Joint Research Centre (JRC) der EU. Das Programm läuft in den Jahren 2021 bis 2027 und umfasst ein Gesamtbudget von 95,5 Mrd. EUR⁵⁰.

Neu ist die Etablierung des Europäischen Innovationsrat. Die Aufgabe des Rates ist es „Innovationen zu fördern, die neue Märkte schaffen“. Diese Innovationen sollen insbesondere Arbeitsplätze und Wachstum schaffen, indem dabei geholfen wird, sie schneller auf den Markt zu bringen⁵¹. Das Cluster „Lebensmittel, Bioökonomie, natürliche Ressourcen, Landwirtschaft und Umwelt“ soll in diesem Kontext durch innovative Lösungen u.a. allgemein zu mehr Nachhaltigkeit und speziell einem Rückgang der Umweltzerstörung auf verschiedenen Ebenen beitragen. Auch die Ziele verschiedener Strategien bzw. Politiken, u.a. des Green Deals, der Farm to Fork Strategie, des Lebensmittelrechts, der Bioökonomie Strategie der EU und der Klima- und Energiepolitik bis 2030, sollen durch biotechnologische Innovationen unterstützt werden⁵².

UK

Ein von McKinsey & Company entwickelter Biotech-Innovation-Index untersucht auf der Basis der folgenden vier Indikatoren die Entwicklung dieses Sektors im UK⁵³:

- „Discovery“ (hierzu zählen wissenschaftliche Publikationen und Patente),
- „Translation“ (hierzu zählen Gründungen neuer Biotech-Unternehmen und die Kapitalbeschaffung in der Anfangsphase einer Gründung),
- „Growth capital“ (hierzu zählen der durchschnittliche Umfang der Finanzierung in weiteren Phasen der Entwicklung und öffentliches Beteiligungskapital) und
- „Impact“ (hierzu zählen vor allem konkrete Produktzulassungen).

Die Ergebnisse der entsprechenden index-bezogenen Analyse können wie folgt zusammengefasst werden⁵⁴:

- Demzufolge übertrifft der Biotech-Sektor des UK im ersten Punkt („Discovery“) seine europäischen Konkurrenten. Zudem: Zwar hat der Biotechsektor im Land die letzten Jahre aufgrund von Brexit und der Corona-Pandemie gelitten, trotzdem ist auch das Wachstumskapital

⁵⁰ Siehe: https://www.bmbf.de/bmbf/de/europa-und-die-welt/forschen-in-europa/das-neue-eu-rahmenprogramm-fue-und-innovation-horizont-europa/das-neue-eu-rahmenprogramm-fue-und-innovation-horizont-europa_node.html.

⁵¹ Siehe: <https://www.horizont-europa.de/de/Der-Europaische-Innovationsrat-EIC-1776.html>.

⁵² Siehe: <https://www.horizont-europa.de/de/Lebensmittel-Biookonomie-naturliche-Ressourcen-Landwirtschaft-und-Umwelt-1838.html>.

⁵³ Siehe: <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/the-uk-biotech-sector-the-path-to-global-leadership>.

⁵⁴ Siehe: <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/the-uk-biotech-sector-the-path-to-global-leadership>.

(„growth capital“) beachtlich, und die Branche war in der zurückliegenden, schwierigeren Zeit sehr erfolgreich. Generell ist das UK, nach den USA, der aktivste Biotech-Standort weltweit. Der Index zeigt, dass das Land gleichwohl Probleme in Bezug auf die Entwicklungsindikatoren „Translation“ und „Impact“ hat, also hinsichtlich bestimmter Herausforderungen in der Forschung zu kommerziellen Produkten und bei der Umwandlung geistigen Eigentums.

- Betont wird zudem immer wieder, dass es dem UK daran mangelt, ein engmaschiges Netzwerk zwischen einzelnen Biotech-Unternehmen, wie sie z.B. in den USA vorzufinden ist, zu schaffen. Dennoch sind Biotech-Unternehmen aus dem UK in Bezug auf Innovationen pro Einheit BIP ihrer europäischen Konkurrenz weit voraus.
- Allerdings wird auch im UK bemängelt, dass aktuell deutlich zu wenig Patente im Bereich der Biotechnologie erteilt werden, obwohl dies ein kritischer Schritt ist, um international konkurrenzfähig zu bleiben. Ein erster Ansatz zur Meisterung der damit verbundenen Herausforderung wurde jedoch unlängst bereits durch das Ermöglichen von Technologietransfer aus führenden Universitäten eröffnet.
- Auch ist es wert hervorgehoben zu werden, dass Biotech-Unternehmen aus dem UK eher Anschubfinanzierungen als die europäische Konkurrenz gewinnen, wobei die Zuschüsse durchschnittlich deutlich niedriger als etwa in China und den USA ausfallen. Bei späterer (Anschluss-)Finanzierung haben Projekte im UK im Gegensatz zu anderen europäischen Firmen hingegen ein Nachsehen.
- In Zukunft wird es schließlich wichtig sein, globale Talente in den Lebenswissenschaften anzuwerben, das vorhandene Angebot für die Unterstützung des Biotech-Sektors im Land konsequent zu nutzen und die Biotech-Gemeinschaft im UK besser zu vernetzen.

Im UK-Kontext soll zudem ein Bericht der London School of Economics (LSE) aus dem Jahr 2020 Erwähnung finden⁵⁵. Mit dem Bericht wird der so genannte Revealed Technological Advantage (RTA) für verschiedene Technologien veröffentlicht. Der RTA wird dabei definiert als der Anteil der Patente einer Volkswirtschaft in einem bestimmten Technologiebereich im Verhältnis zum weltweiten Anteil an Patenten in diesem Bereich. Biotechnologische Patente nehmen im UK demzufolge den achten Platz ein, u.a. nach der Pharmazie und der Windenergie. Der RTA liefert somit auch eine Übersicht bezüglich der innovativen Spezialisierung im Land, aber es gibt keine Aussage zum ökonomischen Wert solcher innovativen Technologien. Deshalb wird durch den LSE-Bericht auch die nationale wirtschaftliche Rentabilität von FuE-Subventionen berechnet. In diesem Kontext liefert der Biotechnologie-Sektor die höchste durchschnittliche wirtschaftliche Rentabilität für potenzielle öffentliche FuE-Subventionen bzw. Förderungen. Von einer besonderen Bedeutung der Biotechnologie und deren Förderung ist also im UK zweifellos auszugehen.

⁵⁵ Siehe: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2020/12/Innovation-for-a-Strong-and-Sustainable-Recovery.pdf>.

2.4.2 Analyse zu NGT im Besonderen

NRW

Die Regulierung zur Nutzung neuer Züchtungsverfahren und Gentechnik findet grundsätzlich auf der nationalen und vor allem auf der europäischen Ebene statt. Insofern ist für NRW zutreffend, was im Folgenden auch zu Deutschland und zumal zu der EU ausgesagt wird – mit einer Ausnahme. Im neuen Koalitionsvertrag für das Land NRW wird im Kontext der Pflanzenzüchtung sehr wenig ausgesagt. Das Wenige aber ist von besonderem Interesse. Zunächst heißt es⁵⁶: „*Unser Land soll zum führenden Standort einer nachhaltigen Bioökonomie werden.*“ Es folgt eine kurze Auflistung allgemeiner Aktivitäten (ohne Nennung konkreter Ansatzpunkte). Den Schluss bildet jedoch folgende Aussage⁵⁷: „*Die Nutzung gentechnischer Verfahren in der Landwirtschaft ist dabei ausgeschlossen.*“

Mithin wird das den NGT innewohnende Innovationspotenzial de facto negiert. Die Entwicklung und auch Nutzung von NGT im Land ist „ausgeschlossen“. Die vorhergehende Koalition zwischen CDU und FDP regierte in NRW von 2017 bis 2021, und unter dieser Koalition stellten beide Parteien gemeinsam noch einen Antrag, in dem die Akzeptanz und Vorteile von NGT und allgemein auch eine Technologieoffenheit thematisiert wurde. Plädiert wurde auf einen verantwortungsvollen Umgang mit solchen Techniken in Bezug auf die Gesundheit von Menschen und Umwelt sowie für einen neuen europäischen rechtlichen Rahmen, der spezifische Innovationen zulässt und sogar fördert. Deshalb plädierte unter der Vorgängerregierung der Landtag in NRW auch an die Landesregierung, NGT auf verschiedenen Ebenen zu fördern⁵⁸.

Deutschland

Die Nutzung und Entwicklung Grüner Gentechnik (bzw. von NGT und deren Produkten) in Deutschland beruht auf dem Gentechnikrecht. Im Jahr 2010 urteilte das Bundesverfassungsgericht, dass der Gesetzgeber eine besondere Sorgfaltspflicht in Bezug auf gentechnisch veränderte Organismen (GVO) hat, um den durch das Grundgesetz verankerten Auftrag zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen nachzukommen. Das Gesetz inkludiert u.a. die Vorsorgepflicht und regelt die Haftung, kam jedoch seit dem Jahr 2012 nicht mehr zur Anwendung, weil seit diesem Zeitpunkt in Deutschland keine grüne Gentechnik mehr genutzt und entsprechende Innovationen auch nicht mehr freigesetzt wurden⁵⁹. Die Nationale Akademie der Wissenschaften, die Leopoldina, äußerte sich 2015 in einer Stellungnahme zum damals erwogenen und de facto auch praktizierten nationalen Anbauverbot von GMO. In der Essenz können folgenden Erkenntnisse daraus gewonnen werden⁶⁰:

⁵⁶ Siehe: https://gruene-nrw.de/dateien/Zukunftsvertrag_CDU-GRUeNE_Vorder-und-Rueckseite.pdf.

⁵⁷ Siehe noch einmal: https://gruene-nrw.de/dateien/Zukunftsvertrag_CDU-GRUeNE_Vorder-und-Rueckseite.pdf.

⁵⁸ Siehe: <https://fdp.fraktion.nrw/sites/default/files/uploads/2020/11/10/mmd17-11658.pdf>.

⁵⁹ Siehe: <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/gruene-gentechnik/gentechnikrecht.html>.

⁶⁰ Siehe: https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2015-03-26_Ad-Hoc-Stellungnahme_Gruene_Gentechnik_01.pdf.

- Es wird bezweifelt, ob das Deutsche Gentechnikgesetz noch „praktikabel und zweckmäßig“ sei, weil durch grüne Gentechnik zum Teil die gleichen Ergebnisse erzielt werden wie mit konventionellen Pflanzenzüchtungsmethoden. Das Verfahren ist im Deutschen Gentechnikgesetz also wichtiger als das Ergebnis.
- Darüber hinaus wird darauf hingewiesen, dass die konventionellen Methoden in vielen Fällen deutlich ineffizienter sind als etwa NGT.
- Daher empfehlen die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und die Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften ein differenziertes Vorgehen in Bezug auf grüne Gentechnik in Deutschland (und darüber hinaus). Die Risikobewertung solle auf der Basis der Eigenschaften der Pflanzen erfolgen und nicht auf Basis der Züchtungsmethode.
- Dementsprechend wird gegen pauschale Anbauverbote und für differenziertere Einzelfallprüfungen plädiert.

Politisch wird das Thema GVO im Allgemeinen und NGT im Besonderen in Deutschland aktuell kontrovers diskutiert:

- Die Grünen/Bündnis 90 setzen sich für eine „Landwirtschaft ohne Gentechnik“ ein und fordern eine strenge Regulierung sowohl alter als auch neuer Gentechnikverfahren. Auch widerspricht die starke Förderung des ökologischen Anbaus durch die Grünen/Bündnis 90 dem Einsatz von Gentechnik. Sie unterstützen auch nicht eine Differenzierung in der Zulassung gentechnischer Methoden, sondern plädieren für die Anwendung bekannter Züchtungsmethoden⁶¹.
- Die SPD möchte Deutschland, ähnlich wie die Grünen/Bündnis 90, weiterhin gentechnikfrei halten⁶².
- Auf Bundesebene betont vor allem die FDP große Chancen in Bezug auf die NGT. Sie verweist zudem auf die hohen Sicherheitsstandards in Deutschland und kritisiert, dass alte Regeln neue Entwicklungen bremsen⁶³. Die FDP plädiert daher dafür, grüne, weiße und rote Gentechnik stärker in den Fokus der politischen Debatte und auch des wirtschaftlichen Handelns zu rücken. Dabei sollte sich der Diskurs nicht ausschließlich auf eventuelle Risiken beziehen, vielmehr helfen, Deutschland in Bezug auf die Hebung von Innovationen im Bereich der Biotechnologie im Allgemeinen und von NGT im Speziellen international wirtschaftlich zu stärken⁶⁴.
- In manchen Punkten stimmen die CDU/CSU mit den Positionen der FDP überein. Die Unionsparteien plädieren zumindest für einen offeneren Umgang mit GVO bzw. NGT⁶⁵, lehnen aber einen entsprechenden Förderfond ab⁶⁶.

⁶¹ Siehe: <https://www.gruene-bundestag.de/themen/gentechnik>.

⁶² Siehe: <https://www.spdfraktion.de/themen/gr%C3%BCne-gentechnik>.

⁶³ Siehe: <https://www.fdp.de/die-chancen-der-bio-technologie-besser-nutzen>.

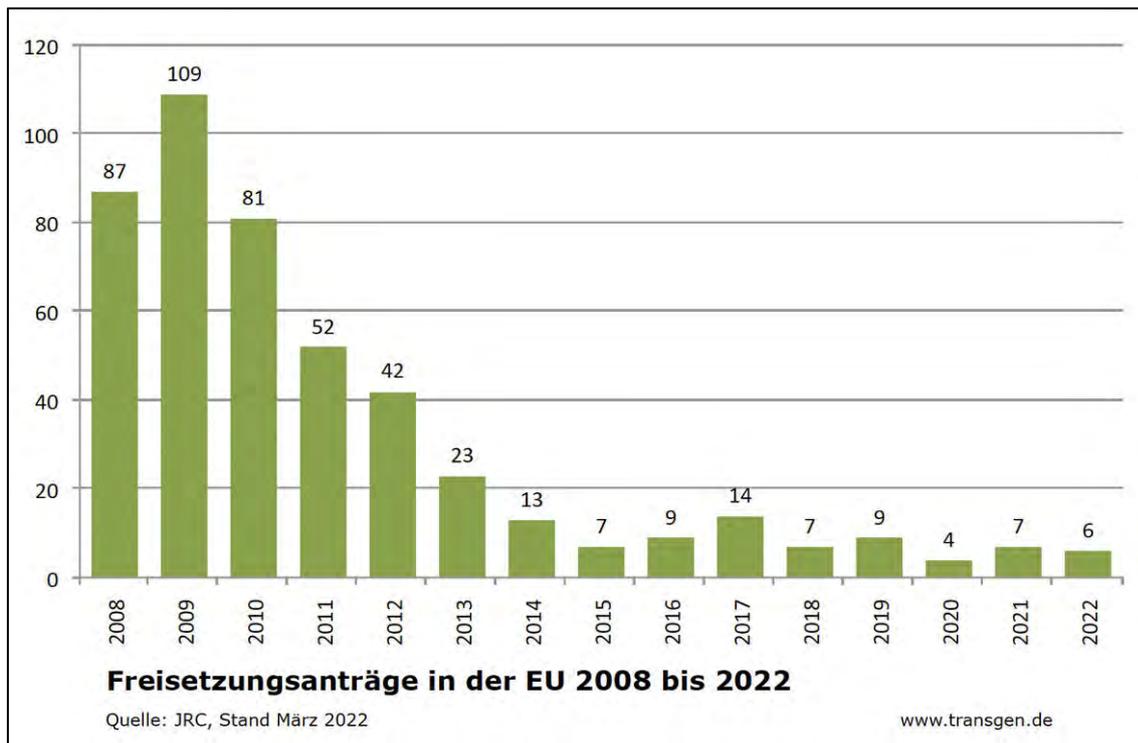
⁶⁴ Siehe: <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2020/kw47-de-gentechnik-806836>.

⁶⁵ Siehe: <https://www.cducsu.de/presse/pressemitteilungen/deutschland-muss-auch-kuenftig-seinen-beitrag-zur-welternaehrung-leisten>.

⁶⁶ Siehe: <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2020/kw47-de-gentechnik-806836>.

EU

Auch in der EU bleibt der Anbau von GVO bzw. die Nutzung von NGT erschwert. Dass diese Erschwerung sogar zunehmend ist, lässt sich mit der folgenden Grafik belegen. Diese zeigt auf, dass EU-weit kaum noch Freisetzungsanträge für Versuche mit genetisch editierten Pflanzen gestellt, geschweige denn genehmigt werden⁶⁷.



Der Grund ist einfach: Derzeit gelten in der EU für einfache genom-editierte Pflanzen komplizierte und mit hohen Auflagen versehene Verfahren, die de facto oft nicht durchführbar sind. Langwierige und teure Lizenzierungsprozesse müssen spätestens seit der Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) aus dem Jahr 2018 auch dann durchlaufen werden, wenn NGT und nicht nur etwa andere, ältere Formen von Gentechnik zugrunde liegen. Aufgrund einer Entscheidung des EuGH fallen NGT in der Regel unter die Regulierungen für GVO. Die EU nutzt bei der Zulassung von GVO das Vorsorgeprinzip, um eventuelle negative Effekte durch den Anbau von GVO schon im Voraus zu vermeiden⁶⁸. Durch die sogenannte Opt-out Richtlinie (EU) 2015/412 aus dem Jahr 2015 wurde es den Mitgliedstaaten erleichtert Anbauverbote für gentechnisch veränderte Pflanzen durchzusetzen und erlaubt es somit den Mitgliedstaaten, das Freisetzen von GVO zu verbieten⁶⁹.

⁶⁷ In Deutschland gibt es seit 2013 keinen einzigen Antrag mehr.

⁶⁸ Siehe: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/aep.13084>.

⁶⁹ Siehe: https://www.bvl.bund.de/BCH/DE/NationaleEntscheidungen/05_nationaleVerbote/nationaleVerbote_node.html.

Im Rahmen der von der EU-Kommission durchgeführten „Study on the status of new techniques under Union law and in light of the Court of Justice ruling in Case C-528/16“⁷⁰, wurden Mitgliedstaaten und Stakeholder auf EU-Ebene zu dem Thema NGT konsultiert. NGT werden dabei als Technologien, die gezielte genetische Veränderungen hervorrufen können und nach dem Jahr 2001 entwickelt wurden, definiert. In diesem Kontext wird insbesondere das Genome Editing diskutiert. Im Gegensatz zur klassischen Gentechnik muss dabei nicht zwingend neue DNA integriert werden, sondern es wird in die bestehende DNA eingegriffen⁷¹.

In diesem Rahmen bestätigt die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit ihre Einschätzung, wonach die Einfügung, Löschung und Neuordnung von genetischem Material nicht nur mittels NGT stattfinden kann, sondern auch durch konventionelle Züchtungsmethoden. Off-Target Mutationen, die durch ortsgerichtete Nuklease induziert werden, sind demnach (in der Regel) vom gleichen Typ und kommen weniger häufig vor als bei konventioneller Züchtung. Deshalb stellen Mutagenese und Cisgenese in bestimmten Fällen das gleiche Risiko dar wie Methoden, die unter die konventionelle Züchtung fallen. Die Risikobewertung muss in diesem Kontext mehr Flexibilität erlauben und auch angemessener durchgeführt werden, z.B. durch neue NGT-spezifische Risikobewertungsmethoden. Entsprechende regulatorische Hemmnisse betreffen vor allem KMU, die NGT nutzen (wollen).

Da die biotechnologischen Entwicklungen rasant anhalten, stellt sich die Frage, ob die momentanen juristischen Regulierungen in der EU noch angemessen sind oder sich anpassen müssen. In dem Expertenbericht⁷² gehen hierzu die Meinungen auseinander:

- Die eine Seite argumentiert, dass die bestehenden Regulierungen beibehalten und umgesetzt werden sollten.
- Auf der anderen Seite wird argumentiert, dass die bestehenden Regulierungen nicht mehr zeitgemäß sind und an den Fortschritt angepasst werden müssen.

Analog dazu finden sich im europäischen Kontext Aussagen zu Pflanzen, die mit NGT gezüchtet werden (können)⁷³. Diese Pflanzen könnten einerseits zu den Zielen des EU Green Deals, im Besonderen der Farm to Fork Strategie sowie den SDG der UN beitragen. Auf der anderen Seite wird argumentiert, dass der geleistete Beitrag hypothetisch sei und bereits etablierte Züchtungsmethoden einen gleichwertigen Beitrag leisten könnten. Das Vertrauen der Verbraucher könnte sonst gefährdet werden.

⁷⁰ Siehe: https://food.ec.europa.eu/plants/genetically-modified-organisms/new-techniques-biotechnology/ec-study-new-genomic-techniques_en.

⁷¹ Siehe: <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/gruene-gentechnik/neue-genomische-techniken.html>.

⁷² Siehe: https://food.ec.europa.eu/plants/genetically-modified-organisms/new-techniques-biotechnology/ec-study-new-genomic-techniques_en.

⁷³ Siehe: https://food.ec.europa.eu/system/files/2021-04/gmo_mod-bio_ngt_eu-study.pdf.

In der Gesamtschau wird deutlich, dass sich auf der EU-Ebene die GVO-Regulierungen demnächst ändern könnten. Dies wird auch durch die Durchführung und Veröffentlichung der bereits oben genannten Studie unterstützt. Zukünftig soll jedoch weiterhin ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet werden. Eine eventuelle neue Regelung soll möglichst effektiv und einheitlich umgesetzt werden. Zu den erwogenen Elementen zählen eine geeignete Risikobeurteilung, Nachhaltigkeitsanalysen und eine flexible Gestaltung der Regulierung, um so möglichst schnell Elemente bei Bedarf an neue biotechnologische und wissenschaftliche Erkenntnisse und Fortschritte im Bereich NGT anzupassen⁷⁴.

Ohne entsprechende Änderungen der gegenwärtigen Regelung werden auch zukünftig Pflanzen, die durch NGT gezüchtet wurden, als GVO bewertet⁷⁵. Dagegen arbeitet die Initiative „Rechtsetzung für Pflanzen, die mit bestimmten neuen molekular-biologischen Techniken hergestellt wurden“⁷⁶. Der Initiative zufolge sollen zukünftig weiterhin hohe Standards für die Gesundheit von Menschen und Umwelt gewährleistet und gleichzeitig ein rechtlicher Rahmen geschaffen werden, um die Potenziale von Innovationen wie NGT für die Erreichung der Farm to Fork Strategie im Speziellen und des Green Deal im Allgemeinen einzusetzen.

Im September 2021 wurde hierzu von der EU-Kommission eine Roadmap veröffentlicht. Von April bis Juli 2022 fand eine öffentliche Konsultation statt, weitere Verfahrensschritte folgen, und eine Entscheidung über die künftige Regulierung durch die EU-Kommission ist im zweiten Quartal 2023 geplant⁷⁷. Der European Academies' Science Advisory Council (EASAC) argumentiert in diesem Zusammenhang dahingehend, dass mit NGT gezüchtete Organismen nicht unter die GVO-Regelung fallen sollten, solange sie keine fremde DNA enthalten. Es sollte eher vorrangig geklärt werden, ob die neuen Attribute potenziell der Umwelt oder menschlichen Gesundheit schaden. Ein Ausschluss sollte daher nicht aufgrund der Technologie, mit der sie gezüchtet wurden, erfolgen⁷⁸. Purnhagen et al. (2021) argumentieren, dass diese Einordnung und somit auch eine entsprechende Regulierung von Pflanzen, die durch NGT entstehen, den komparativen Nachteil der EU gegenüber Drittstaaten, die diese Technologien anwenden, reduziert⁷⁹.

In der EU laufen also gerade Diskussionen um diesen Tatbestand, der zurzeit künftige Innovationen aus dem Bereich NGT noch (ver)hindert. Sicher kann den Europäischen Institutionen in diesem Zu-

⁷⁴ Siehe: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13119-Legislation-for-plants-produced-by-certain-new-genomic-techniques_en.

⁷⁵ Siehe: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13119-Legislation-for-plants-produced-by-certain-new-genomic-techniques_en.

⁷⁶ Siehe: https://www.bmel.de/SharedDocs/FAQs/DE/faq-neuezuechtungstechnologien/FAQ-NeueZuechtungstechnologien_List.html.

⁷⁷ Siehe: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13119-Rechtsvorschriften-fur-Pflanzen-die-mithilfe-bestimmter-neuer-genomischer-Verfahren-gewonnen-werden_de.

⁷⁸ Siehe: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/659343/EPRS_BRI\(2020\)659343_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/659343/EPRS_BRI(2020)659343_EN.pdf).

⁷⁹ Siehe: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/aapp.13084>.

sammenhang beschieden werden, sich der Thematik anzunehmen. Jedoch ist der Ausgang der aktuellen Konsultationen und Entscheidungsprozesse noch immer offen. Insofern bleibt es unklar, ob neue Regeln eine verstärkte Nutzung von NGT in der EU erlauben werden. Noch ist es nicht so weit, wie das folgende Beispiel zeigt.

In einem von den Grünen/Europäische Freie Allianz (EFA) im Europäischen Parlament veröffentlichten Bericht⁸⁰ stellen die entsprechenden Parlamentarier die Integrität der geplanten Lockerung für bestimmte Biotechnologien in der Pflanzenzüchtung in Frage. Die Grünen/EFA stellen insbesondere die Objektivität und Integrität von drei Wissenschaftsorganisationen in Frage, die sich für eine Lockerung der Regelungen ausgesprochen haben. Genauer gesagt handelt es sich hierbei um die Wissenschaftsorganisationen European Federation of Academies of Science and Humanities, European Plant Science Organisation (EPSO) und EU Network for Sustainable Agriculture through Genome Editing (EU SAGE).

Die Parlamentarier unterstellen den Wissenschaftlern dieser Organisationen aufgrund ihrer Arbeit für die Industrie und ihrem potenziellen ökonomischen Gewinn aufgrund angemeldeter und beantragter Patente im Eigeninteresse zu handeln. Vor allem EPSO und EU SAGE wird ein ökonomischer Gewinn durch die Deregulierung von GVO-Pflanzen als Grund für eine subjektive Meinung unterstellt. In dem Bericht wird auch anderen öffentlichen wissenschaftlichen Institutionen mit einem starken Bezug zu den drei bereits genannten Organisationen, z.B. Wageningen Plant Research, vorgeworfen, aufgrund kommerzieller Interessen unwissenschaftlich zu handeln. Die Grünen/EFA plädieren daher dafür, die Interessen von Wissenschaftlern und Organisationen im Auge zu behalten und bei der Debatte um bzw. in der Entscheidungsfindung für/gegen GVO und NGT stärker zu berücksichtigen.

UK

Durch den Brexit, das Verlassen der EU durch das UK, und somit auch das Aussetzen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU in dem Land verändern sich die Rahmenbedingungen für britische Landwirtschaft ganz besonders. Hierin werden auch in Bezug auf die Grüne Gentechnik Chancen, aber auch Risiken gesehen.

In der Tat ist das UK schon einen Schritt weiter als die EU, denn das Land erleichtert bereits Forschung und Freilandversuche mit Pflanzen, welche auf der Basis von NGT entstanden sind bzw. noch gezüchtet werden. Das britische Parlament hat Anfang 2022 ein entsprechendes Gesetz, die Genetic Technology (Precision Breeding) Bill, veröffentlicht⁸¹, das zunächst jedoch nur in England gilt. Mit dem Gesetz werden alle Pflanzen, die auch unter natürlichen Bedingungen hätten entstehen können – also auch entsprechend genetisch editierte Pflanzen – konventionell gezüchteten Pflanzen gleichgesetzt. Das ist eine Umkehrung des zurzeit noch gültigen rechtlichen Prinzips in der EU, das nämlich

⁸⁰ Siehe: <http://extranet.greens-efa.eu/public/media/file/1/7922>.

⁸¹ Siehe: <https://bills.parliament.uk/bills/3167>.

solche genetisch editierten Pflanzen als strengeren Regularien unterworfenen Gentechnik einstuft. In der Folge würde zukünftig ein flexiblerer Einsatz von NGT im UK erlaubt sein.

Das Ziel des Gesetzes ist, ähnlich wie mit der oben genannten Debatte auf der EU-Ebene beabsichtigt, neu zu definieren was genau unter GVO fällt. So sollen gentechnische Veränderungen bei Organismen wie Pflanzen, die auch durch herkömmliche Züchtungsmethoden oder auf natürlichem Weg herbeigeführt werden könnten, nicht mehr unter die GVO-Definition fallen, weil sie mit einem bestimmten Verfahren herbeigeführt wurden. Konkret: Durch das Gesetz will das UK „... mit besseren Rahmenbedingungen als in der EU ... die Erforschung und Entwicklung neuer Pflanzen fördern, die etwa den Einsatz von Pestiziden und Herbiziden deutlich reduzieren und sie gegen schwierige Witterungsbedingungen und den Klimawandel widerstandsfähiger machen“. „Das neue Gesetz passt damit zu den insgesamt sehr ambitionierten Zielen der UK-Regierung, das Land innerhalb von einer Dekade zu einer „Wissenschaftssupermacht“ werden zu lassen und in eine weltweit führende Position zu bringen, um Vorreiter für eine nachhaltige, klimafreundliche Landwirtschaft zu sein.“⁸²

In der Konsequenz werden Freilandversuche mit genom-editierten Pflanzen im UK künftig erheblich schneller und „unbürokratischer“ genehmigt als bisher unter den EU-Regularien. Das führt zu einer deutlich verbesserten Kosteneffizienz in der Bereitstellung von (künftigen) Innovationen. Dabei sollte das Ganze nur als ein erster Schritt hin zu einer umfassenden Neu-Regulierung des landwirtschaftlichen Sektors nach einem wissenschaftlicheren Ansatz, so DEFRA, aufgefasst werden. Jedoch ist man sich im UK auch klar darüber, dass es selbst mit NGT mehrere Jahre dauern wird, bis marktfähige neue Sorten zur Anwendung bereitstehen. Man spricht von mindestens fünf Jahren. Bis dahin aber sollen auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen für eine breite Nutzung solcher Sorten in der Landwirtschaft stehen – und das dann auch über England hinaus⁸³.

In diesem Zusammenhang arbeiten verschiedene staatliche Institutionen zusammen. So werden bereits Auflagen für bestimmte gentechnisch erzeugte Organismen aufgehoben und aktuell zudem ein neuer wissenschaftlicher Autorisierungsprozess für Lebens- und Futtermittel etabliert. Zwei unterschiedliche Meldesysteme für GVO sollen eingeführt werden: (1) für neu editierte Organismen, die im wissenschaftlichen Kontext benutzt werden und (2) solche Pflanzen, die vermarktet werden. Die daraus gewonnenen Informationen werden öffentlich bereitgestellt⁸⁴.

Allerdings ist für das UK zu berücksichtigen, dass das entsprechende Gesetz nur in England, aber nicht in Schottland, Wales und Nordirland gilt. Da alle Länder durch den United Kingdom Internal Market (UKIM) miteinander verbunden sind bedeutet das, dass die Produkte, die unter dem Gesetz in England erlaubt sind, durch Handel auch in Schottland und Wales zu finden wären, was in den anderen Ländern des UK eine gewisse Besorgnis erzeugt⁸⁵.

⁸² Siehe: <https://www.transgen.de/aktuell/2848.uk-gesetz-forschung-crispr-pflanzen.html>.

⁸³ Siehe noch einmal: <https://www.transgen.de/aktuell/2848.uk-gesetz-forschung-crispr-pflanzen.html>.

⁸⁴ Siehe: <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-9557/>.

⁸⁵ Siehe: <https://www.gov.scot/publications/genetic-technologies-precision-breeding-bill-letter-to-uk-government/>.

Freilandversuche für GVO bzw. mit NGT erzeugte Pflanzen sind u.a. deshalb seit 2022 erst einmal ausschließlich für Pflanzen erlaubt und freigegeben, die der wissenschaftlichen Forschung dienen und auch auf natürlichem Weg oder durch traditionelle Zuchtmethoden entstehen könnten. Diese Pflanzen werden „Qualifying Higher Plants“ (QHP) genannt, und die akzeptierten genetischen Veränderungen sind genau festzuhalten. NGT wie CRISPR/Cas können dann eingesetzt werden, um diese genetischen Veränderungen zu erzielen. Die Produkte aus Freilandversuchen mit QHP dürfen jedoch weiterhin nicht in die Nahrungs- oder Futtermittelkette gelangen. Interessant dabei ist: Ob eine Pflanze auch eine QHP ist, wird von den Forschern selbst bestimmt und dann lediglich angemeldet. Es ist also keine explizite Bestätigung des QHP-Status durch andere staatliche Institutionen notwendig⁸⁶.

Es zeigt sich, dass das UK mit neusten politischen Entwicklungen anstrebt, biotechnologische Entwicklungen im Allgemeinen und insbesondere NGT weiter voranzutreiben und als Wettbewerbsvorteil zu nutzen. Das ist zurzeit mehr als etwa für die EU, Deutschland und auch NRW konstatiert werden kann.

⁸⁶ Siehe: <https://www.gov.uk/government/publications/acre-guidance-on-genetic-technologies-that-result-in-qualifying-higher-plants/technical-guidance-on-using-genetic-technologies-such-as-gene-editing-for-making-qualifying-higher-plants-for-research-trials>

3 Ergebnisse der vergleichenden Analyse von Strukturen und spezifischen, Innovationen beeinflussenden Rahmenbedingungen entlang der agrarischen Wertschöpfungskette

Die initiale Diskussion in Karl et al. (2022) sowie darauf aufbauend die vertiefende Diskussion ausgewählter innovationsrelevanter Aspekte im Kapitel 2 dieser Studie konzentrierten sich allein auf die Region NRW. Im Folgenden sollen diese bisherigen Ergebnisse durch vergleichende Analysen substantiiert werden. Zunächst erfolgt eine vergleichende Analyse der Wertschöpfungskette des Agribusiness innerhalb Deutschlands sowie im europäischen Abgleich.

Insbesondere für die drei Bundesländer Niedersachsen, Bayern und Brandenburg wird eine Erörterung zu den vorgelagerten Bereichen, zum eigentlichen Agrarsektor und zu den nachgelagerten Bereichen vorgenommen und eine Zusammenfassung der so gewonnenen Erkenntnisse erbracht. Die entsprechenden Betrachtungen zu Dänemark, den Niederlanden und UK erfolgen – daten- und ressourcenbedingt – jedoch etwas reduzierter, und das betrifft im Besonderen die Ausführungen zu den vor- und nachgelagerten Bereichen.

3.1 Vorgelagerte Bereiche

Im Vordergrund der folgenden Analyse zu insbesondere den vorgelagerten Bereichen der agrarischen Wertschöpfungskette in Niedersachsen, Bayern und Brandenburg steht eine Beschreibung verschiedener Branchen, etwa der Futtermittelwirtschaft, der Landtechnik, der Agrarchemie und der Pflanzzüchtung. Für jede dieser Branchen in den einzelnen Bundesländern erfolgt eine Erörterung der Markt- und Anbieterstruktur, von Start-ups bzw. Trägern mit besonderen Innovationspotenzialen und zu spezifischen unternehmerischen Forschungsaktivitäten. Eine kurze Zusammenfassung sowie eine Kurzanalyse zu den drei europäischen Vergleichsländern schließen sich an. Methodische Erläuterungen zur Erfassung der entsprechenden Informationen für die vorgelagerten und nachgelagerten Bereiche der Agrarwirtschaft finden sich dazu im Anhang 1.

3.1.1 Niedersachsen

Futtermittelwirtschaft

Markt- und Anbieterstruktur

Beim Gros der niedersächsischen Futtermittelerzeuger ist die Digitalisierung des Vertriebs weit fortgeschritten. So sind digitale Vertriebsplattformen der Hersteller durchgängig verbreitet. Viele Unternehmen arbeiten auch mit firmenindividuellen Apps. Darüber hinaus entwickeln insbesondere Marktführer ausgefeilte digitale Geschäftsmodelle, die neben der Bereitstellung von Tiernahrung

digitale Dienstleistungen für die Tierproduktion offerieren⁸⁷. Neben der hohen Qualität der Futtermittel sind es somit aktuell vor allem digitale Vertriebs- und Geschäftsmodelle, die auf den entsprechenden Märkten mit Produktivitätsimpulsen für die Agrarwirtschaft durch Futtermittelerzeuger verbunden sind.

In räumlicher Nähe zu den Tierproduktionsbetrieben Niedersachsens finden sich hier mehr als dreißig Futtermittelhersteller, die relevante Marktanteile besitzen und die Versorgung mit Mischfutter für Geflügel, Rinder und Schweine abdecken. Der Anhang 2 stellt in diesem Zusammenhang die im Rahmen dieser Studie für Niedersachsen erfasste und näher untersuchten Futtermittelerzeuger zusammen.

Besonders ist auf die Rothkötter Mischfutterwerk GmbH einzugehen⁸⁸. Diese gehört mit einem jährlichen Umsatz von mehr als einer Mrd. EUR über alle Geschäftszweige hinweg zu den größten Erzeugern in Deutschland und ist der umsatzstärkste Futtermittelhersteller Niedersachsens⁸⁹. Das Unternehmen ist zudem selbst Geflügelproduzent, stellt aber in Meppen neben Futtermitteln in diesem Bereich auch Futtermittel für Schweine her. Mit seinen rund 2.500 Beschäftigten zählt die Gesellschaft zusammen mit der ForFarmers Langförder GmbH (mit 2.300 Beschäftigten) zu den personalstarken Unternehmen der Branche in Niedersachsen.

Daneben gibt es einige branchenspezifische Unternehmen in der Klasse von Umsätzen zwischen 200 und 600 Mio. EUR pro Jahr. Hier finden sich u.a. die folgenden weiteren niedersächsischen Erzeuger:

- Die H. Bröring GmbH zählt zu den Mischfutterherstellern in Deutschland mit hohen Herstellungsmengen und Marktanteilen⁹⁰. Der Umsatz per annum liegt bei knapp 600 Mio. EUR. Daneben ist das Unternehmen auch im Agrarhandel aktiv. Die Bröring GmbH ist ein exemplarisches Beispiel für die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle in der Futtermittelwirtschaft. 2016 wurde eine Vertriebsapp entwickelt, die fortentwickelt mittlerweile alle Produkte der Bröring Gruppe umfasst⁹¹.
- Die GS agrif eG ist eine Genossenschaft, die in Niedersachsen an zwölf Standorten vertreten ist, rund 350 Mio. EUR jährlich umsetzt und ihren Hauptsitz in Cloppenburg hat⁹². Auch sie hat in den letzten Jahren intensiv an der Digitalisierung ihrer Vertriebs- und Geschäftsmodelle gearbeitet⁹³.

⁸⁷ Siehe: https://www.agravis.de/de/agravis-aktuell-digital/artikel-seiten/futter24_app__futterbestellung_per_fingertipp/#/.

⁸⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/rothkoetter.html>.

⁸⁹ Siehe: https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/rothkoetter-mischfutterwerk-gmbh-meppen-umsatz-mitarbeiterzahl/.

⁹⁰ Siehe: <https://broering.com/> und https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/h-broering-gmbh-co-kg-dinklage-umsatz-mitarbeiterzahl/ sowie https://www.wikiwand.com/de/Br%C3%B6ring_Unternehmensgruppe.

⁹¹ Siehe: <https://broering.com/pressemitteilung-neue-app-von-broering/>.

⁹² Siehe: <https://www.gs-genossenschaft.de/agri/ueber-uns>.

⁹³ Siehe: <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.land24.gsagri&hl=gs&gl=US>.

- Einen Umsatz von knapp 300 Mio. EUR pro Jahr erreicht zudem auch die Flemming+ Wendeln GmbH⁹⁴.
- Die Best 3 Geflügelernährung GmbH⁹⁵, die ForFarmers Langförden GmbH⁹⁶ und die MEGA Tierernährung GmbH & Co. KG⁹⁷ realisieren jeweils jährlich Umsätze zwischen 100 und 250 Mio. EUR.
- In dieser Umsatzklasse befinden weitere niedersächsische Erzeuger, die in einzelnen Marktsegmenten führend sind. Dies gilt etwa für die MEGA Tierernährung GmbH & Co KG, die mit einer jährlichen Produktionsmenge von 1,2 Mio. t Geflügelfutter hohe spezifische Herstellungsanteile an Futtermitteln auf sich konzentriert⁹⁸.

Zahlreiche weitere Firmen Niedersachsens finden sich im Segment der niedrigen drei- und zweistelligen Millionenumsätze pro Jahr. Sie bedienen häufig spezifische Marktsegmente, und auch hier finden sich wissens- und innovationsbasierte Geschäftsmodelle. Dies trifft etwa auf die Biomin Phytogenics GmbH zu⁹⁹. Das Unternehmen ist zudem Teil eines internationalen Forschungsnetzwerks und an über 30 Forschungsprojekten beteiligt¹⁰⁰.

Das Gros der niedersächsischen Erzeuger investiert aufgrund von Wettbewerb und staatlicher Regulierungen aufwändig in die Qualität ihrer Herstellungsverfahren. Dies gilt für die Marktführer, aber auch für Unternehmen mit kleineren Marktanteilen. So hat die Biochem Zusatzstoffe Handels- und Produktionsgesellschaft mbH. jüngst in Lohne einen Herstellungs- und Lagerstandort geschaffen, der dem internationalen Zertifizierungssystem für die Futtermittelindustrie „Good Manufacturing Practice“ entspricht¹⁰¹.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Was die ökonomischen Potenziale der Futtermittelwirtschaft und deren Impulse für die niedersächsische Landwirtschaft angeht, generieren die hohe Produktqualität und die digitalen Geschäftsmodelle Produktivitätsvorteile für die nachgelagerten landwirtschaftlichen Abnehmer.

Die Tierbestände in Deutschland sind mit Ausnahme von Geflügel tendenziell leicht rückläufig (TI, 2021). Darüber hinaus werden die Wachstumspotenziale der Tierproduzenten in Deutschland und

⁹⁴ Siehe: <https://fuw.net/>.

⁹⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/best-drei.html> sowie <https://best-3.de/> und https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/best-3-gefluegelernaehrung-gmbh-twistringens-umsatz-mitarbeiterzahl/ sowie <https://best-3.de/>.

⁹⁶ Siehe: <https://www.forfarmers.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/forfarmers.html>.

⁹⁷ Siehe: <https://mega-tierernaehrung.com/unternehmen/>.

⁹⁸ Siehe: <https://mega-tierernaehrung.com/unternehmen/>.

⁹⁹ Siehe: <https://die-deutsche-wirtschaft.de/auslands-unternehmen/biomin-phytogenics-gmbh-stadtoldendorf/> und <https://www.biomin.net/de/> sowie <https://www.wer-zu-wem.de/firma/micro-plus.html>.

¹⁰⁰ Siehe: <https://www.biomin.net/de/ueber-biomin/wer-wir-sind/>.

¹⁰¹ Siehe: <https://www.biochem.net/de/ueber-uns/philosophie.html> und <https://www.northdata.de/BIO-CHEM+Zusatzstoffe+Handels-+und+Produktionsgesellschaft+mbH,+Lohne/Amtsgericht+Oldenburg+HRB+110413>.

Europa als eher begrenzt eingeschätzt¹⁰². All dies wirkt sich limitierend auf die ökonomischen Potenziale der Futtermittelbranche auch in Niedersachsen aus. Wenn quantitative Spielräume auf der Absatzseite eher klein ausfallen, sind die zu hebenden Potenziale in der Futtermittelwirtschaft stärker im Bereich der Digitalisierung und Automatisierung der Herstellung sowie im Bereich digitaler Geschäftsmodelle zu erwarten. Darüber hinaus bieten wissensbasierte Produktinnovationen Marktpotenziale für die Futtermittelbranche.

Niedersachsen hat auch vor diesem kontextualen Hintergrund Start-up Zentren in Göttingen, Hannover, Braunschweig, Osnabrück und Oldenburg geschaffen¹⁰³. Diese sollen das Wachstum innovativer Hightech-Unternehmen generell im Land beschleunigen. Das Seedhouse in Osnabrück hat dabei den Fokus auf Gründungen aus den Bereichen Agrar, Food und Digital¹⁰⁴. Allerdings konnte eine Förderung von Start-ups, die der Futtermittelwirtschaft zuzuordnen sind, zurzeit noch nicht verlässlich ausgemacht werden.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Vor dem Hintergrund der Innovationsdynamik und der forschungsbasierten Futtermittelerzeugung können für Niedersachsen beispielhaft eine Reihe von Unternehmen aus den verschiedenen Umsatzklassen aufgeführt werden:

- Die H. Bröring GmbH kooperiert eng mit Forschungsverbänden wie dem Deutschen Institut für Lebensmitteltechnik e.V. und arbeitet mit verschiedenen Hochschulen zusammen. Ziel sind innovative Fütterungskonzepte und Produktprogramme¹⁰⁵.
- Die GS Agri hat einen Vergleichsstall für die Ferkelaufzucht als Reallabor aufgebaut, um zu erforschen, wie die Sauenaufzucht und -fütterung optimiert werden können. Darüber hinaus wird untersucht, wie Aufzucht und Füttern gestaltet werden müssen, damit die Vorgaben zu Stickstoff und Phosphor der Düngeverordnung und der Technischen Anleitung Luft zu den Ammoniak-Emissionen erfüllt werden können¹⁰⁶.
- Die ForFarmers Langförden GmbH mit Sitz in Vechta ist ein Unternehmen Niedersachsens, das als Teil der niederländischen ForFarmers Holding Futter für Rinder, Schweine und Geflügel erzeugt und vertreibt¹⁰⁷. In dem unternehmenseigenen „Nutrition & Innovation Centre“ (mit Sitz in den Niederlanden) werden jährlich etwa 40 bis 50 Forschungsprojekte in einem Netzwerk einschlägiger europäischer Forschungseinrichtungen und Unternehmen durchgeführt. Hier wird u.a. untersucht, wie Treibhausgas- und Phosphatmissionen durch verbesserte Futtermittel reduziert werden können. Darüber hinaus geht es um Nachhaltigkeit. So wird etwa

¹⁰² Siehe: <https://www.agrarzeitung.de/feedmagazine-kraftfutter/feedmagazine-nachrichten/mischfutter-marktlage-bleibt-angespannt-98222#:~:text=Die%20Mischfutterproduktion%20der%20EU%20im,2021%20auf%20149%2C9%20Mio.>

¹⁰³ Siehe: <https://startup.nds.de/niedersachsen-investiert-35-millionen-euro-hightech-inkubatoren/>.

¹⁰⁴ Siehe: <https://www.seedhouse.de/ueber-uns/das-seedhouse.html>.

¹⁰⁵ Siehe: <https://broering.com/ueber-uns/forschung/>.

¹⁰⁶ Siehe: <https://www.gs-genossenschaft.de/agri/dienstleistungen/forschung-und-entwicklung>

¹⁰⁷ Siehe: <https://www.forfarmers.de/>.

darüber geforscht, wie durch verbessertes Futter, die Futtermittelverwertung erhöht und auf diesem Wege der Rohstoffeinsatz vermindert werden können¹⁰⁸.

- Die Biomin Phytogenics GmbH entwickelt und stellt Futtermittel für Geflügel, Schweine und Rinder her¹⁰⁹. Darüber hinaus forciert das Unternehmen Produktinnovationen zum Schutz der Darmgesundheit der Tiere sowie Produkte im Rahmen des Mykotoxin Managements¹¹⁰. Mehr als hundert Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen werden in der FuE beschäftigt, die augenblicklich an mehr als 30 europäischen und nationalen Forschungsprojekten beteiligt sind. Die anwendungsorientierte Forschung konzentriert sich dabei darauf, die Rentabilität und Nachhaltigkeit des Agrarsektors und seiner Tierproduktion zu verbessern¹¹¹.

Fasst man zusammen, ist in Niedersachsens Futtermittelwirtschaft aufgrund von Wettbewerb und staatlicher Regulierung die „klassische“ Produktion von Misch- und Kraftfutter ausgereift und stellt qualitativ hochwertige Vorleistungen für die Landwirtschaft bereit. Generell sind die Digitalisierung des Vertriebs und bei den Marktführern auch zunehmend die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle beobachtbar. Darüber hinaus konzentrieren sich Marktführer und Unternehmen in Marktnischen darauf, in bestimmten Futtermittelsegmenten wissensbasierte Produktinnovationen für die Tierproduktion zu entwickeln. All diese Entwicklungen wirken sich positiv auf die Produktivität in der Tierproduktion aus.

Landtechnik

Markt- und Anbieterstruktur

Niedersachsen beheimatet ähnlich wie NRW zahlreiche große und mittlere Unternehmen der Landmaschinen- und Tiertechnik. Anhang 3 stellt in diesem Zusammenhang die hier für Niedersachsen näher erfassten Firmen zusammen. Wie in NRW, so haben auch in Niedersachsen „big player“ des Landmaschinenbaus und der Landmaschinentechnik ihren Standort. Zu den Unternehmen mit mehr als 1.000 Beschäftigten und Umsätzen von über 300 Mio. EUR pro Jahr zählen die folgenden Firmen:

- Bernhard Krone Holding SE&Co.KG¹¹²: Das Unternehmen mit Sitz in Spelle produziert Nutzfahrzeuge und Landmaschinen und hat einen weltweiten jährlichen Gesamtumsatz von über 2 Mrd. EUR¹¹³. Auf die Landtechnik entfallen dabei rund 800 Mio. EUR per annum. Es ist Niedersachsens größtes Unternehmen des Landmaschinenbaus und der Landtechnik. Im Emsland ist Krone einer der größten Arbeitgeber. Am Standort in Spelle arbeiten rund 2.000 Mit-

¹⁰⁸ Siehe: <https://www.forfarmers.de/forfarmers/innovation.aspx>.

¹⁰⁹ Siehe: <https://www.biomin.net/de/> und <https://die-deutsche-wirtschaft.de/auslands-unternehmen/biomin-phytogenics-gmbh-stadtoldendorf/>.

¹¹⁰ Siehe: <https://www.biomin.net/de/loesungen/>.

¹¹¹ Siehe: <https://www.biomin.net/de/ueber-biomin/forschung/>.

¹¹² Siehe: <https://gruppe.krone.de/> sowie <https://www.krone-trailer.com/news/krone-steigert-umsatz-auf-2-2mrd-euro/#:~:text=Die%20Krone%20Gruppe%20erwirtschaftete%20trotz,Euro>.

¹¹³ Siehe: <https://gruppe.krone.de/> und <https://www.krone-trailer.com/news/krone-steigert-umsatz-auf-2-2mrd-euro/#:~:text=Die%20Krone%20Gruppe%20erwirtschaftete%20trotz,Euro>.

arbeiter und Mitarbeiterinnen. In der Krone Nutzfahrzeugsparte sind an den Produktionsstandorten Werlthe, Herzlake (beide im Emsland), Dinklage (im Landkreis Vechta), Lübtheen (in Mecklenburg-Vorpommern) und Tire (in der Türkei) rund 3.000 Beschäftigte tätig. Das Unternehmen entwickelt mit diesen Beschäftigten gezielt innovative Landmaschinen in Verbindung mit digitalen Landmanagementsystemen. Es wird zudem eine Innovationsplattform von Siemens genutzt, mit deren Hilfe der gesamte Produktlebenszyklus der Landmaschinen optimiert werden kann¹¹⁴.

- Big Dutchman AG¹¹⁵: Das Unternehmen aus Calveslage bei Vechta stellt Fütterungsanlagen und Stalleinrichtungen für die Haltung von Schweinen und Geflügel her. Es zählt zu den Marktführern dieser Branche. Die Big Dutchman AG operiert weltweit und beschäftigt mehr als 3.000 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Der jährliche Umsatz nähert sich aktuell mit 985 Mio. EUR der Milliardengrenze. Größere Tochtergesellschaften sind in Brasilien, Süd-Ost-Asien, China, Russland und in den USA ansässig. Unter der Marke BigFarmNet entwickelt das Unternehmen zudem digitalisierte Management- und Steuerungssysteme für die Tierhaltung¹¹⁶.
- Fricke Holding GmbH¹¹⁷: Das Familienunternehmen aus dem niedersächsischen Heeslingen beschäftigt mehr als 3.000 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Die sechs Unternehmen der Holding sind in 25 Ländern mit 66 Standorten präsent und setzen knapp eine Milliarde EUR pro Jahr um. Wie im Maschinenbau generell ergänzt auch Fricke die Entwicklung und Herstellung von Landmaschinen um ein breites analoges und digitales Dienstleistungsangebot. Dazu zählen etwa die vorausschauende Wartung und Remote-Dienste, Notfalldienste sowie Beratung und Schulung. Sie tragen dazu bei, in der Landwirtschaft Ausfallzeiten beim Maschineneinsatz zu reduzieren und die Produktivität der Bewirtschaftung zu erhöhen. Zur Fricke Holding zählt u.a. auch das Maschinenbauunternehmen Saphir. Es fertigt Geräte und Komponenten für Maschinen, die an unterschiedlichen Produktionsstandorten in Zentraleuropa vorgefertigt werden. Die Geräte werden nach kundenspezifischen Wünschen und Vorgaben montiert. Die Endmontage von Einzelstücken und Kleinserien erfolgt jedoch am niedersächsischen Standort Bockel. Im Jahr 2019 hat die Fricke-Gruppe zudem das Innovationslabor FRI:X in Hamburg gegründet. Innovative Projekte und digitale Geschäftsmodelle stehen im Fokus¹¹⁸. Das Labor beschäftigt sich so insbesondere mit der Digitalisierung des Wartungs-, Instandhaltungs- und Reparaturgeschäfts. Unter anderem wurde eine Reparaturdatenbank entwickelt, die Nutzern Informationen zu Reparaturen von Maschinen verschiedener Hersteller bereitstellt¹¹⁹.

¹¹⁴ Siehe: <https://press.siemens.com/global/de/pressemitteilung/krone-etabliert-digitalisierungsstrategie-mit-digitaler-innovationsplattform-von>.

¹¹⁵ Siehe: <https://www.bigdutchman.de/de/unternehmen/ueber-uns/big-dutchman-kurz-knapp/>.

¹¹⁶ Siehe: <https://www.bigdutchman.de/de/schweinehaltung/produkte/detail/bigfarmnet/>.

¹¹⁷ Siehe: <https://www.fricke.de/fricke-gruppe/ueber-uns>.

¹¹⁸ Siehe: <https://www.fricke.de/fricke-gruppe/fricke-innovations-lab>.

¹¹⁹ Siehe: <https://karriere.fricke.de/frix-das-innovation-lab-der-fricke-gruppe/>.

- Grimme Landmaschinen GmbH¹²⁰: Ebenfalls zu den „big playern“ Niedersachsens Landmaschinenindustrie zählt Grimme, ein Unternehmen, das sich auf Maschinen für Kartoffel-, Rüben- und Gemüsetechnik spezialisiert hat. Ca. 80 Prozent des Umsatzes werden außerhalb Deutschlands erwirtschaftet¹²¹. Neben der Entwicklung innovativer Maschinen konzentriert sich das Unternehmen darauf, smarte, digitale Serviceleistungen in Verbindung mit ihren Landmaschinen anzubieten¹²². Dies ist etwa das Endkundenportal myGRIMME, das in digitale Maschinenakten alle spezifischen Informationen zu Landmaschinen abgelegt und fort-schreibt. Das Unternehmen hat jüngst umfangreich in die Erweiterung seiner Werke sowie seines Kundenzentrums TECH-NICOM im niedersächsischen Damme investiert. Darüber hinaus werden nach Angaben des Unternehmens etwa zehn Prozent des Umsatzes in Produktentwicklung investiert. Ähnlich wie die Fricke Unternehmensgruppe hat Grimme ein Innovationslabor ins Leben gerufen. Die Schmiede.one Innovationslab in Düsseldorf wurde 2017 gegründet und beschäftigt 20 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen mit den Schwerpunkten Robotik sowie Digitalisierung in der FuE¹²³. Auf der Agritechnica 2019 präsentiert die Schmiede.one den ersten selbstfahrenden Süßkartoffelroder mit Raupenfahrwerk¹²⁴.

Zu den beschäftigungs- und umsatzstarken Unternehmen (mit 2.000 Beschäftigten und 100 bis 250 Mio. EUR Umsatz per annum) zählen u.a. auch die AMAZONE Werke¹²⁵. Das Unternehmen ist weltweit auf den wichtigen Märkten für Landmaschinen vertreten¹²⁶. AMAZONE investiert in die Digitalisierung der Landbewirtschaftung. Unter dem Label AMAZONE 4.0 entwickelt das Unternehmen Produkte der digitalen Präzisionslandwirtschaft. Dazu zählen u.a. die genaue Positionsbestimmung zum Lenken, Teilbreitenschalten und zur teilflächenspezifischen Applikation, die genormte Kommunikation zwischen Traktor und Anbaugerät, die Entwicklung von Sensorsystemen zur Überwachung und automatischen Regelung der Applikation, das Erfassen, Interpretieren und Weiterverarbeiten von Daten sowie die Vernetzung und Verarbeitung aller Daten nach einem Standard in einer Cloud¹²⁷.

Zahlreiche niedersächsische Firmen finden sich zudem in den Umsatzklassen 50 bis 100 Mio. EUR pro Jahr (sieben Unternehmen) und zehn bis 50 Mio. EUR per annum (14 Unternehmen). Neben dem Landmaschinenhandel (z.B. August Bruns, Rabe Agrartechnik) handelt es sich bei ihnen in der Regel

¹²⁰ Siehe: <https://www.grimme.com/de>.

¹²¹ Siehe <https://www.grimme.com/de>.

¹²² Siehe: <https://www.d-velop.de/blog/branchenprozesse/wie-grimme-landmaschinen-die-digitalisierung-der-landtechnik-branche-meistert/>.

¹²³ Siehe: <https://schmiede.one>.

¹²⁴ Siehe: <https://press.lectura.de/de/article/selbstfahrender-suesskartoffelroder-harvey-one/49852>.

¹²⁵ Drei weitere Unternehmen – die Husman Zerkleinerungstechnik, die Maschinen und Landfabrik Husman GmbH und Schröder Landmaschinen – konnten darüber hinaus in der Umsatzklasse von 100 bis 250 Mio. EUR pro Jahr identifiziert werden.

¹²⁶ Siehe: https://amazone.de/de-de/unternehmen/gruppe-standorte?gclid=EAlaIQobChMIm7ywwJuW-QIVBJ7VCh3EqAwhEAAYASAAEgLx7fD_BwE.

¹²⁷ Siehe: <https://amazone.net/de/produkte-digitale-loesungen/digitale-loesung/amazone-4-0/uebersicht-amazone-4-0/mit-intelligenten-loesungen-herausforderungen-meistern->.

um auf bestimmte Felder der Landtechnik und des Landmaschinenbaus (hoch) spezialisierte Anbieter. So produziert etwa die Welger Recycling Engineering GmbH Maschinen, die Materialien verdichten, und die Landtechnik und Maschinenbau Schüring GmbH konzentriert sich auf die Herstellung großer komplexer Schweißbaugruppen, das CNC-Laser-Schneiden sowie das Stahlstrahlen.

Die Innovationsperformanz fällt dabei nicht nur bei den zu den Marktführern gehörenden Unternehmen, sondern auch bei vielen Kleinen und Mittleren Unternehmen (KMU) positiv aus. Folgende zwei Beispiele sollen das illustrieren:

- AgriBrain ist ein 2011 gegründetes Unternehmen, das in Osnabrück innovative Basistechnologien in enger Kooperation mit führenden Landtechnikherstellern in Deutschland (hier u.a. mit der bayerischen Krone Gruppe) und Frankreich entwickelt¹²⁸. Im Mittelpunkt steht die Softwareentwicklung für den Einsatz von Landtechnik im Feld. Dies sind die Applikations- und Schnittstellenentwicklung für mobile Systeme sowie die Bereitstellung von Datenmanagementsystemen.
- Die Landmaschinen Wienhoff GmbH entwickelte für die Gülleaufbringung eine innovative Schleppschauchtechnik, für die es mit Silbermedaille der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) ausgezeichnet wurde¹²⁹. Es bringt sich zudem in ein Netzwerk mit niedersächsischen Hochschulen ein.

Die beobachtbaren inkrementellen Innovationen dieser und anderer KMU stehen dabei stets in Verbindung mit den jeweiligen Marktsegment, auf das sich die Unternehmen fokussieren.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Das ökonomische Potenzial des Landmaschinenbaus für die wirtschaftliche Entwicklung Niedersachsens ist hoch einzuschätzen. Die Maschinenhersteller Niedersachsens mit hohen Marktanteilen sind unter den Top 50 der größten Unternehmen Niedersachsens¹³⁰: Krone liegt auf Platz 21, Big Dutchman auf Platz 41 und Wilhelm Fricke SE auf Platz 44. Die Amazone Gruppe belegt Platz 80, und Grimme liegt auf Platz 82.

Nicht zuletzt aufgrund der in Niedersachsen und weltweit fortschreitenden Digitalisierung der Pflanzen- und Tierproduktion ist das ökonomische Entwicklungspotenzial der Hersteller von Landmaschinen und Stalltechnik noch nicht ausgeschöpft. Zwar stagnieren, wie bereits gesagt, mit Ausnahme von Geflügel die Tierbestände in Deutschland, da aber zunehmend Skalenerträge in der stärker betrieblichen Konzentration der Tierbestände Niedersachsens realisiert werden, dürfte sich dies positiv auf die Nachfrage nach entsprechender Technik auswirken. Davon profitieren auch niedersächsische Landtechnikhersteller.

¹²⁸ Siehe: <https://www.agbrain.de/>.

¹²⁹ Siehe: <https://www.wienhoff.de/unternehmen/>.

¹³⁰ Siehe: https://www.nordlb.de/fileadmin/redaktion/Presse/pdf/2021/Studie_Die_100_groessten_Unternehmen_in_Niedersachsen_2020.pdf.

In der Tat werden die produktivitätsstimulierenden Impulse der Landtechnikhersteller auf die Unternehmen der Landwirtschaft vor allem über Maschinen- und Digitalisierungsinnovationen getrieben. Folgende Beispiele stehen dafür:

- Die Unternehmen entwickeln Sensoren, die in der Lage sind, bereits einen beginnenden Schädlingsbefall im Getreide zu erkennen. Ebenso wird eine präzise am standörtlichen Nährstoffbedarf der Nutzpflanze angepasste Düngung ermöglicht. So entwickelt etwa die Agvolution GmbH Internet of Things Technologien, die Sensor-, Maschinen- und Satellitendaten zum Mikroklima vernetzen, um diese zu Prognosen des Pflanzenwachstums zu nutzen¹³¹; diese helfen, den CO₂-Fußabdruck zu minimieren und die Nährstoffversorgung zu optimieren¹³².
- Die Fachhochschule Osnabrück hat in Zusammenarbeit mit Unternehmen der Branche einen selbstfahrenden Roboter mitentwickelt, der nicht nur in der Lage ist, Daten über Beschaffenheit und Nährstoffversorgung des Bodens zu ermitteln. Vielmehr rammt er auch das Unkraut in den Boden und trägt auf diesem Weg dazu bei, PSM einzusparen¹³³.
- Aufgrund individueller Kennung der Tiere ermöglichen es Melkroboter den Kühen, den Melkzeitpunkt autonom zu wählen. Darüber hinaus können Milchmenge und -qualität in Echtzeit beobachtet werden. Dies hilft zudem bei der frühzeitigen Erkennung von Erkrankungen. Ähnliche Entwicklungen des digitalen Monitorings sind auch mit der digitalen Stallkarte bei der Geflügelhaltung Niedersachsens zu beobachten¹³⁴.
- Der Agrirouter der Firma DKE-Data GmbH & Co. KG aus Osnabrück wurde von einer Fachjury des Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz ausgezeichnet¹³⁵. Der herstellerübergreifende Agrirouter ermöglicht den Datenaustausch zwischen der Agrarsoftware und den Maschinen unterschiedlicher Hersteller¹³⁶.
- Die Neofarms GmbH als Start-up aus Hannover entwickelt, produziert und vertreibt vollautomatische Gewächshäuser zur Nutzpflanzenaufzucht im Privathaushalt¹³⁷.

Darüber hinaus sind es kontinuierliche inkrementelle Innovationen, die von der niedersächsischen Tier- bzw. Stalltechnik ausgehen und die Agrarproduktivität steigern. Auch hierzu ein paar Beispiele zur Illustration:

¹³¹ Siehe: <https://www.agvolution.com/>.

¹³² Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/agvolution-gmbh>.

¹³³ Siehe: <https://www.hs-osnabrueck.de/loesungen-fuer-morgen/mehr-loesungen-fuer-morgen/kompakter-feldroboter/>.

¹³⁴ Siehe: <https://www.landundforst.de/niedersachsen/emsland-grafschaft-bentheim/emsland-digitalisierte-haehnenstall-561419>.

¹³⁵ Siehe: <https://my-agrirouter.com/>.

¹³⁶ Siehe: <https://agrirouter.com/de/unternehmen/dke-data/> und <https://agrirouter.com/de/agrirouter/quick-start-guide/agrirouter-im-ueberblick/>.

¹³⁷ Siehe: www.neofarms.com.

- Die Software ViperTouch 6.0 des niedersächsischen Unternehmens Big Dutchman überträgt die moderne Steuerung und Kontrolle von Prozessen vom Hähnchenstall auch auf die Eierzeugung. Sie steuert die Legehennenfütterung, Muschelkalkdosierung, Wasserversorgung, Eierzählung und Luftmischung im Stall¹³⁸.
- Die App FarmBookpro von Big Dutchman ist eine digitale Stallkarte für Geflügelmäster, die Dokumentation und Auswertung der Bestandsentwicklung unabhängig vom Equipment im Stall erlaubt¹³⁹. Die App steht auch für den Einsatz in der Putenhaltung und Entenhaltung zur Verfügung.
- Das Volierenkonzept BelEtage von Big Dutchman ist eine Voliere in der Broiler-Elterntierhaltung. Auf drei Ebenen können die Tiere ihrem Bedürfnis nach Rückzugs- und Ruhezeiten nachkommen¹⁴⁰.
- ForFarmers vermarktet ein Roboter-Analyse-Programm, das die Fernüberwachung der Fütterung, der Tiergesundheit und ein Bestandsmanagement ermöglicht¹⁴¹.
- Die muTech GmbH in Hannover entwickelt Hard- und Software (wicow)¹⁴² für das Monitoring und die Überwachung von Kühen vor und während des Kalbens¹⁴³.

Die Ausbreitung digitaler Technologien in der Fläche und den Ställen in der Region wird dabei vom Niedersächsischen Agrarministerium und der Niedersächsischen Landwirtschaftskammer unterstützt¹⁴⁴. So entwickelt beispielsweise die Niedersächsische Landwirtschaftskammer zusammen mit Verbundpartnern aus Wissenschaft und Wirtschaft das Experimentierfeld „DigiSchwein“. Es zielt auf eine artgerechte und ressourcenschonende Schweinehaltung, indem mit Hilfe eines sensorbasierten Monitoringsystems Daten kontinuierlich erfasst und Informationen ausgewertet werden. Auf diesem Weg kann die Tiergesundheit laufend überwacht und sollen Krankheiten können früh erkannt werden.

Der vom Land Niedersachsen ausgegebene Innovationspreis nimmt ausdrücklich auch agrartechnische Innovationen ins Visier. So ist etwa Nexat – ein Start-up aus Rieste – für die Entwicklung einer Landmaschine in Zusammenarbeit mit der Hochschule und Universität Osnabrück, der Universität Bremen und weiteren Partnern ausgezeichnet worden¹⁴⁵. Die Landbewirtschaftung von Nexat beruht auf dem Controlled-Traffic Farming, einem satellitenbasierten Spurführungssystem für Landmaschinen. Dabei wird die gesamte Ackerfläche dauerhaft in feste Fahr- und Wachstumsräume aufgeteilt, um so die Bodenverdichtung allein auf den Spuranteil zu reduzieren. Die entsprechend entwickelte

¹³⁸ Siehe: <https://www.bigdutchman.de/de/gefluegelmast/produkte/detail/vipertouch-9/>.

¹³⁹ Siehe: <https://www.bigdutchman.de/de/schweinehaltung/produkte/detail/bigfarmnet/>

¹⁴⁰ Siehe: <https://www.bigdutchman.de/fileadmin/content/poultry/products/de/Gefluegelmast-Broiler-Elterntierhaltung-BelEtage-Big-Dutchman-de.pdf>.

¹⁴¹ Siehe: <https://www.forfarmers.de/rind/milchkuhe/news-und-tipps/roboer-analyse-programm-rap-20.aspx>.

¹⁴² Siehe: <https://wicow.io/de>.

¹⁴³ Siehe: https://www.hannovermesse.de/apollo/hannover_messe_2021/obs/Binary/A1089638/wiCow%20Flyer%20DE.pdf.

¹⁴⁴ Siehe: https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/35309_DigiSchwein.

¹⁴⁵ Siehe: <https://www.nexat.de/ueber-uns/>.

Landmaschine deckt dabei den ganzen Zyklus in der Landwirtschaft ab, von der Bodenbearbeitung bis zur Ernte¹⁴⁶. Es verringert im Besonderen den Verlust von fruchtbaren Ackerböden durch Bodenverdichtung.

Zu den (wenigen) Start-ups im ländlichen Raum Niedersachsens gehört auch die KleuTec GmbH aus Fintel. Das Unternehmen produziert eine Maschine, die Wirtschaftsdünger umwelt- und bodenschonend aufbringt¹⁴⁷. Darüber hinaus finden sich innovative Start-ups in Niedersachsen eher in den Ballungsräumen des Bundeslandes, so etwa Hannover und Oldenburg. Zu nennen sind in diesem speziellen Zusammenhang beispielhaft die folgenden vier Unternehmen aus Niedersachsen:

- corvitac GmbH¹⁴⁸: Das Unternehmen aus Hannover entwickelt eine Technik für eine Automatisierung der gesetzlich vorgeschriebenen Tierzählung in der Schweinehaltung. Ein intelligentes Kamerasystem ersetzt die manuelle Zählung. Auch weitere Kennwerte zum Verhalten und zur Beschaffenheit der Tiere können automatisch erfasst und ausgewertet werden.
- DOGADO GmbH¹⁴⁹: Das Dortmunder Unternehmen gründete das Start-up Biomedical in Hannover, das neue Instrumente für das Gesundheitsmanagement und -monitoring von Nutztieren entwickelt und vertreibt.
- Fenntec GmbH¹⁵⁰: Das Unternehmen entwickelt einen autonomen Roboter zur ökologischen Unkrautbekämpfung in der Landwirtschaft. Dieser Roboter erkennt und unterscheidet mit Hilfe künstlicher neuronaler Netze Unkräuter und Kulturpflanzen auf dem Acker. Er kann deshalb Unkräuter zusätzlich mit einem speziellen mechanischen Werkzeug sehr präzise bekämpfen.
- Solutions GmbH¹⁵¹: Das Start-up entwickelt und stellt ein kamerabasiertes Produkt zur flächendeckenden Erfassung der Pflanzengesundheit her. Phänotypisierungsdaten werden auf diesem Weg im Pflanzenbau generiert. Sie können in Hinblick auf den Nährstoff- und Düngbedarf ausgewertet werden. Darüber hinaus können Pflanzenkrankheiten auf dem Acker bereits erkannt werden, bevor sie für das menschliche Auge sichtbar sind.

Im Vergleich zu NRW scheint die Start-up- und Gründerszene Niedersachsens im Bereich der Landtechnik somit etwas kleiner auszufallen. Die innovative Dynamik bei den entsprechenden Maschinen wird stärker durch die am Markt eingesessenen Unternehmen und KMU (häufig Familienbetriebe) getrieben. In ihrer oft weit zurückreichenden Unternehmenstradition konnten sie mit Hilfe von disruptiven Innovationen im Zuge der Entwicklung digitaler Land- und Stalltechnik sowie mit Hilfe zahlreicher inkrementeller Innovationen Produktivitätsfortschritte generieren und ihre Marktposition sichern.

¹⁴⁶ Siehe: <https://startup.nds.de/innovationspreis-niedersachsen-2022/>.

¹⁴⁷ Siehe: www.fenntec.de <https://startup.nds-business-map.de/de/company/kleutec-gmbh>.

¹⁴⁸ Siehe: www.corvitac.com.

¹⁴⁹ Siehe: www.onecausebiomedical.com.

¹⁵⁰ Siehe: www.fenntec.de.

¹⁵¹ Siehe: <https://www.haip-solutions.com/>.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Anwendungsorientierte Forschungsprojekte im Bereich der Land- und Stalltechnik und unter aktiver Beteiligung gewerblicher Unternehmen werden in Niedersachsen sowohl von befristeten Forschungsk Kooperationen als auch von dauerhaft agierenden Einrichtungen getragen. Folgende Highlights können beispielhaft betont werden.

Agri-Gaia

Zu den wichtigsten Forschungsarbeiten, die unter Einbindung von Unternehmen der Landtechnik und des Landmaschinenbaus in Niedersachsen augenblicklich stattfinden, zählt das Projekt Agri-Gaia. Es wird vom Bund mit zwölf Mio. EUR gefördert und ist auf drei Jahre ausgelegt¹⁵². AgriGaia nutzt GAIA-X, eine moderne europäische Dateninfrastruktur, die auf EU-Ebene unabhängig von den großen US-amerikanischen Datenplattformen wie Google oder Microsoft Daten und Cloud-Dienste offen und transparent zur Verfügung stellt. Ihr Aufbau wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), vom Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) und dem DFKI-Labor Niedersachsen koordiniert¹⁵³.

Agri-Gaia ist als ein offenes KI-Ökosystem für die Agrar- und Ernährungsindustrie konzipiert. Es führt somit die wichtigsten Unternehmen der Landtechnik und des Landmaschinenbaus Deutschlands zusammen, um Künstliche Intelligenz (KI) in der Fläche für möglichst viele landwirtschaftliche Betriebe und Lohnunternehmen nutzbar zu machen. Es werden herstellerübergreifende Infrastrukturen und Netzwerke geschaffen, die Anwendungen der KI in die landwirtschaftliche Praxis bringen soll.

Zu den wichtigsten Agri-Gaia Akteuren zählen Unternehmen und Forschungseinrichtungen innerhalb und außerhalb von Hochschulen. Bei den Unternehmen handelt es sich um die folgenden Firmen¹⁵⁴:

- AgroBRAIN (Niedersachsen), Softwareentwickler auf dem Gebiet der Landtechnik,
- Amazone-Werke H. Dreyer SE & Co. KG (Niedersachsen), Hersteller von Ackerbaugeräten in den Sparten Bodenbearbeitung, Sätechnik, Düngung,
- Robert Bosch GmbH (Baden-Württemberg), Hersteller von Industrietechnik, von Gebrauchsgütern sowie von Energie- und Gebäudetechnik,
- Claas (Nordrhein-Westfalen), weltweit führender Hersteller von Landtechnik,
- Kotte (Niedersachsen), führender Landmaschinenhersteller,
- Krone (Bayern), Marktführer bei Nutzfahrzeugen und Landtechnik,
- Limis AG (Niedersachsen), Software-IT-Unternehmen,
- Wernsing Feinkost GmbH (Niedersachsen), Lebensmittelhersteller,

¹⁵² Siehe: <https://www.agri-gaia.de/>

¹⁵³ Siehe: <https://www.dfki.de/web/news/agri-gaia-starke-firmen-allianz-entwickelt-offenen-ki-standard-fuer-die-landwirtschaft-auf-basis-von>.

¹⁵⁴ Siehe: <https://www.nds.de/de/branchen/ernaerungswirtschaft/agrartechnik>.

- DFKI,
- Hochschule Osnabrück und
- Universität Osnabrück mit dem Institut für Informatik in den Arbeitsgruppen Fernerkundung und Digitale Bildverarbeitung.

Agrotech Valley Forum e.V.

Dieses Forum wurde Mitte 2019 gegründet und wird von der Metropolregion Nordwest gefördert¹⁵⁵. Das Forum mit Sitz im niedersächsischen Bohmte ist eine Kooperation von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen mit Branchen, die der Landwirtschaft vor- und nachgelagert sind. Es sollen der Wissenstransfer zwischen den Entwicklern und den Anwendern angeregt und die Vernetzungspotenziale über die gesamte bioökonomische Wertschöpfungskette hinweg entwickelt werden¹⁵⁶.

Agrotech Valley betreut ein vom BMEL gefördertes Projekt „Experimentierfeld Agro-Nordwest“. Es handelt sich dabei um ein Reallabor, das etwa Möglichkeiten der digitalen Landwirtschaft sowie Feldrobotik praxisnah erprobt. Beteiligt sind die Hochschule und Universität Osnabrück, das DFKI, das Institut für Arbeitswissenschaft der Ruhr-Universität Bochum und das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH aus Berlin.

Zentrum für digitale Innovationen Niedersachsen (ZDIN)

Das ZDIN begleitet die digitale Transformation Niedersachsens. Es möchte die niedersächsischen Forschungskompetenzen im Bereich der Digitalisierung stärken und die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis fördern. Die Mitglieder des ZDIN arbeiten in Zukunftslaboren zusammen. Eines davon ist auf die Agrarwirtschaft fokussiert. Untersucht werden u.a. das Datenmanagement in der Agrarwirtschaft sowie die Automatisierung und Robotik in der Agrartechnik. Darüber hinaus wird im Zentrum ausgelotet, welchen Beitrag Digitalisierung für Nachhaltigkeit der Agrarwirtschaft leisten¹⁵⁷.

H2@AGTECH: Wasserstoff in der Landtechnik

Das Projekt wird durch die Volkswagen Stiftung und das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur gefördert¹⁵⁸. Es untersucht, wie landwirtschaftliche Flächen zukünftig stärker für die Produktion, die Speicherung und den Transport von grünem Wasserstoff genutzt werden können. Zudem werden praxisorientierte Forschungsprojekte in Angriff genommen, um das Potenzial eines Wasserstoffantriebes für Landmaschinen auszuloten¹⁵⁹.

¹⁵⁵ Siehe: <https://www.agrotech-valley.de/forum/ziele/>.

¹⁵⁶ Siehe: <https://www.agrotech-valley.de/forum/ziele/>.

¹⁵⁷ Siehe: <https://www.zdin.de/zukunftslabore/agrar/>.

¹⁵⁸ Siehe: <https://www.agrotech-valley.de/projekte/zdin/>.

¹⁵⁹ Siehe: <https://www.agrotech-valley.de/projekte/h2-agtech/>.

AI-TEST-FIELD

Zusammen mit dem Landmaschinenhersteller Lemken aus NRW und dem DFKI sowie der Firma Krone wird im Rahmen dieses vom BMEL geförderten Projekts untersucht, wie ein hoher Verlässlichkeitsgrad bei der Sensordatenauswertung von Landmaschinen erreicht werden kann, obwohl die Maschinen der Landbewirtschaftung gravierenden Umwelteinflüssen (Regen, Staub etc.) ausgesetzt sind¹⁶⁰.

Agrarchemie

Markt- und Anbieterstruktur

Die Anbieteranzahl der agrarchemischen Branche ist sowohl auf der Handels- als auch auf der Herstellerseite Niedersachsens deutlich kleiner als in den Branchen der Landtechnik und der Futtermittelwirtschaft. Die im Rahmen dieser Studie zu Niedersachsen identifizierten und näher betrachteten Unternehmen sind im Anhang 4 gelistet.

Zu den umsatz- und auch beschäftigungsstarken Unternehmen der Agrarchemie Niedersachsens zählen auf Seiten des Agrarchemiehandels die Büfa Chemikalien GmbH & Co. KG¹⁶¹ und die H. Bröring GmbH & Co KG¹⁶², deren Gesamtumsätze, die allerdings nicht ausschließlich durch agrarchemische Produkte generiert werden, in der Umsatzklasse von 100 bis 200 Mio. EUR pro Jahr liegen.

Zu weiteren, umsatzstärkeren (50 bis 100 Mio. EUR pro Jahr) Unternehmen der Branche in Niedersachsen gehören zudem die W. Neudorff GmbH & Co KG¹⁶³, die Cheminova Deutschland GmbH & Co KG und die Belchim Crop Protection Deutschland GmbH¹⁶⁴. Folgende Besonderheiten können hervorgehoben werden:

- Die W. Neudorff GmbH & Co KG stellt Produkte des Pflanzenschutzes und der Pflanzenernährung her und vertreibt diese¹⁶⁵. Das Unternehmen entwickelt zahlreiche Produkte, an denen es eigene Patente hält. Ein großer Teil der Produkte wird exportiert¹⁶⁶. Das Unternehmen mit Verwaltungs- und Produktionssitz in Emmertal unterhält zudem eine Produktionsstätte in Lüneburg, die vor allem organischen Festdünger herstellt.

¹⁶⁰ Siehe: <https://www.dfki.de/web/news/verlaessliche-umgebungswahrnehmung-fuer-landmaschinen-dfki-startet-mit-ai-test-field-weiteres-agrar>.

¹⁶¹ Siehe: https://www.buefa-chemicals.de/Agrarchemie/?gclid=EAlaIqObChMI5sq-3pW1-QIVR4ODbx3sywlaEAAYASAAEgLPiD_BwE.

¹⁶² Siehe: https://broering.com/agrar/duengemittel/?gclid=EAlaIqObChMI2Oqrm-ed-QIVT-J3ChODhQEUEAAYASAAEgKvf_D_BwE.

¹⁶³ Siehe: <https://www.neudorff.de/> und <https://www.northdata.de/W.+Neudorff+GmbH+KG,+Emmertal/Amtsgericht+Hannover+HRA+100082>.

¹⁶⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/staehler.html>.

¹⁶⁵ Siehe: <https://www.neudorff.de/> und <https://www.northdata.de/W.+Neudorff+GmbH+KG,+Emmertal/Amtsgericht+Hannover+HRA+100082>.

¹⁶⁶ Siehe: [https://marjorie-wiki.de/wiki/Neudorff_\(Unternehmen\)](https://marjorie-wiki.de/wiki/Neudorff_(Unternehmen)) und <https://www.northdata.de/W.+Neudorff+GmbH+KG,+Emmertal/Amtsgericht+Hannover+HRA+100082>.

- Die Cheminova Deutschland GmbH & Co KG gehört zum US-amerikanischen Konzern FMC Agricultural Solutions¹⁶⁷. Das Chemieunternehmen mit Sitz in Philadelphia zählt zu den fünf größten Herstellern von PSM weltweit und erzielt einen Umsatz von rund 4 Mrd. USD pro Jahr. In Stade hat FMC Agricultural Solutions die Cheminova Deutschland GmbH & Co KG übernommen und als Produktionsstandort fortgeführt.
- Das deutsche Unternehmen Belchim Crop Protection Deutschland GmbH war zunächst Teil der belgischen Firma Belchim Crop Protection¹⁶⁸. Inzwischen wurde die europäische Tochter Certis Europe der japanischen Holding Mitsui and Co. Ltd. im Frühjahr 2022 mit der Belchim Crop Protection zusammengeführt. Als Teil des neuen Unternehmens Certis Belchim produziert und vertreibt die deutsche GmbH Dünger und PSM¹⁶⁹.

Als Teil weltweit agierender Unternehmen oder als selbständige Produzenten Niedersachsens konzentrieren sich die Anbieter der Agrarchemie auf Marktnischen und spezialisierte Produkte, um sich eine nachhaltige Marktposition zu sichern. Eine Reihe von niedersächsischen Unternehmen haben sich dabei auf den Markt umweltfreundlicher PSM und Produktinnovationen in diesem Bereich fokussiert. Folgende Beispiele illustrieren das:

- Das niedersächsische Familienunternehmen Biocare entwickelt und vertreibt Produkte des biologischen Pflanzenschutzes¹⁷⁰.
- Ähnlich positioniert hat sich die Biolchim Deutschland GmbH, die Biostimulanzien, Spezialdünger, Nährsalze und Spurenelemente produziert¹⁷¹.
- Ebenfalls entwickelt und vertreibt die W. Neudorff GmbH & Co KG umweltschonende PSM natürlichen Ursprungs und Mittel zur Pflanzenstärkung und zur Bodenverbesserung.

Das ökonomische Potenzial dieser Branche für Niedersachsen und seine Agrarwirtschaft ist im Vergleich zu der Landtechnik und Futtermittelherstellung deutlich geringer. Insgesamt sind auch die nationalen und internationalen Marktanteile niedersächsischer Anbieter und Händler zu gering, um mittelfristig größere ökonomische Potenziale zu generieren. Nichtsdestotrotz wirkt sich die von Unternehmen initiierte Diffusion agrarchemischer Güter positiv auf den nachgelagerten Agrarsektor aus, auch wenn sich diese Effekte beispielsweise nicht mit denen der Weltmarktführer (wie Bayer aus NRW) vergleichen lassen. Innovationsdynamik in Gestalt von Produktinnovationen niedersächsischer Unternehmen, die die agrarwirtschaftliche Produktivität stimulieren, sind am ehesten noch im Bereich des biologischen Pflanzenschutzes zu beobachten.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Start-ups dieses Wertschöpfungskettenbereichs Niedersachsens konnten nicht identifiziert werden.

¹⁶⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/staehler.html>.

¹⁶⁸ Siehe: <https://belchim-agro.de/about/>.

¹⁶⁹ Siehe: <https://www.topagrar.com/acker/news/fusion-zu-certis-belchim-13139997.html>.

¹⁷⁰ Siehe: <https://biocare.de/>.

¹⁷¹ Siehe: <https://www.biolchim.de>.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Forschungsprojekte im Bereich der Agrarchemie Niedersachsens konnten mit Ausnahme eines Projektes zum nicht-chemischen Pflanzenschutz nicht identifiziert werden: Das Unternehmen Biocare erhält zusammen mit weiteren Unternehmen vom BMEL im Rahmen des Verbundprojektes „Entwicklung holistischer Formulierungsverfahren für den biologischen Pflanzenschutz von Beerenobst“ eine Forschungsförderung von knapp einer Mio. EUR¹⁷².

Fasst man zusammen, ist Niedersachsen Standort für eine Reihe agrarchemischer Unternehmen, wobei vor allem im Handel mit Büfa und Bröring zwei umsatzstarke und größere Firmen vorfindbar sind. Auf Seiten der agrarchemischen Produktion konnten überwiegend KMU identifiziert werden. Im Vergleich zu NRW ist allerdings zum einen die Zahl der in der Agrarchemie tätigen Unternehmen und zum anderen die Zahl der großen Unternehmen in Niedersachsen deutlich kleiner. Auch die agrarchemische Wertschöpfung dürfte in Niedersachsen im Vergleich zu NRW deutlich kleiner ausfallen.

Pflanzenzüchtung

Markt- und Anbieterstruktur

In Deutschland beschäftigen sich rund 130 Unternehmen mit der Züchtung und dem Vertrieb landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturen. 58 von ihnen betreiben eigene Zuchtprogramme. Die Unternehmen der Pflanzenzüchtung sind insgesamt forschungsintensiv, und im Durchschnitt werden in Deutschland rund 16 Prozent des branchenspezifischen Umsatzes in FuE reinvestiert¹⁷³. Insbesondere die international führenden Unternehmen der Branche wie Bayer und KWS Saat sind überdurchschnittlich wissens- und forschungsbasiert.

In Niedersachsen konnten mehrere Unternehmen der Pflanzenzüchtung und Saatgutherstellung identifiziert werden; sie sind im Anhang 5 aufgeführt. Zu den dort gelisteten, umsatzstärksten Unternehmen gehören die KWS Saat und HZPC Deutschland. Auf folgenden Besonderheiten soll hingewiesen werden:

- Die KWS Saat ist einer der weltweit führenden Hersteller von Saatgut für landwirtschaftliche Nutzpflanzen und hat den Sitz im niedersächsischen Einbeck¹⁷⁴. Aktuell erwirtschaftet das Unternehmen rund 1,3 Milliarden EUR per annum und beschäftigt rund 6.000 Mitarbeiter und

¹⁷² Siehe: <https://www.landundforst.de/landwirtschaft/pflanze/northeim-biologischer-pflanzenschutz-niedersachsen-564997>.

¹⁷³ Siehe: <https://www.die-pflanzenzuechter.de/pflanzenzuechtung/zahlen-und-fakten/#:~:text=Die%20Vielfalt%20an%20Betrieben%20steht,betreiben%2058%20Unternehmen%20eigene%20Zuchtprogramme>.

¹⁷⁴ Siehe: <https://www.kws.com/de/de/unternehmen/mission-werte/> und <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/281105/umfrage/umsatz-der-kws-saat-ag/#:~:text=KWS%20SAAT%20ist%20einer%20der,rund%201%20C3%20Milliarden%20Euro..>

Mitarbeiterinnen; davon rund 200 Beschäftigte in der Forschung des Unternehmens¹⁷⁵. Das operative Geschäft der KWS Gruppe wird in drei Kernsegmenten geführt. Im Konkreten sind das die Segmente Mais, Zuckerrüben und Getreide. Zusätzlich baut die KWS Saat derzeit eine neue Business-Unit für Gemüsesaatgut auf¹⁷⁶. Das Unternehmen ist sehr forschungsstark, und seine FuE-Aufwendungen beliefen sich im Wirtschaftsjahr 2020/21 auf ungefähr 250 Mio. EUR¹⁷⁷.

- Die HZPC Deutschland GmbH unterhält einen Standort in Niedersachsen¹⁷⁸. Es ist ebenfalls ein forschendes Unternehmen der Pflanzenzüchtung¹⁷⁹ und liegt in seiner Umsatzstärke bei rund 360 Mio. EUR per annum. Auch das Beschäftigungsvolumen liegt deutlich unter dem der KWS Saat.

Die übrigen branchenspezifischen Unternehmen in Niedersachsen liegen mit Abstand hinter diesen beiden „big playern“ der Pflanzenzüchtung, wie folgenden Daten und Informationen verdeutlichen:

- Europlant GmbH¹⁸⁰: Das Unternehmen aus Lüneburg ist ein internationales Handelshaus für Pflanzkartoffeln mit angeschlossenen Züchtungsbetrieben, das einen jährlichen Umsatz von rund 100 Mio. EUR generiert¹⁸¹.
- Die Strube D&S GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen im Bereich der Pflanzenzüchtung mit Sitz in Söllingen¹⁸². Es ist international tätig und erzielt einen Umsatz von etwa 80 Mio. EUR per annum. Das Kerngeschäft ist die Züchtung und Vermarktung von Zuckerrüben. Zur Strube Unternehmensgruppe gehört auch die Strube Research GmbH & Co. KG. Sie bündelt die FuE-Aktivitäten des Unternehmens. In der Entwicklung werden biotechnische Verfahren in die klassischen Züchtungsabläufe integriert. Darüber hinaus arbeitet es im Zuge der Digitalisierung daran, Data Science für die Pflanzenzüchtung zu nutzen.
- Die übrigen Pflanzenzüchter Niedersachsens haben demgegenüber noch deutlich geringere Marktanteile und jährliche Umsätze unter 40 Mio. EUR. Zu ihnen gehören auch Unternehmen, die wie Nordic Seed Teil einer internationalen Holding sind¹⁸³ und deren FuE-Aktivitäten nicht in Deutschland lokalisiert sind¹⁸⁴.

¹⁷⁵ Siehe: <https://www.kws.com/de/de/unternehmen/mission-werte/>.

¹⁷⁶ Siehe: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/281105/umfrage/umsatz-der-kws-saat-ag/#:~:text=KWS%20SAAT%20ist%20einer%20der,rund%201%20C3%20Milliarden%20Euro.>

¹⁷⁷ Siehe <https://www.kws.com/de/de/unternehmen/auf-einen-blick/>.

¹⁷⁸ Siehe: <https://www.hzpc.com/de/unsere-standorte/germany.>

¹⁷⁹ Siehe: <https://www.hzpc.com/de/hzpc-research.>

¹⁸⁰ Siehe: <https://www.europlant.biz/home/>.

¹⁸¹ Siehe: https://www.europlant.biz/fileadmin/user_upload/unternehmen/pdf/Presse/Unternehmensportrait_Europlant.pdf.

¹⁸² Siehe: <https://www.strube.net/>

¹⁸³ Siehe: <https://nordicseed.com/contact1/nordic-seed-germany>

¹⁸⁴ Siehe: <https://nordicseed.com/contact1/nordic-seed-germany.>

Neben Pflanzenzüchtern haben zudem eine Reihe von Saatguthändlern in Niedersachsen ihren Standort. So ist die SAATEN-UNION GmbH¹⁸⁵ mit Sitz in Isernhagen die Vertriebsorganisation für sieben mittelständische deutsche Pflanzenzüchter.

Das ökonomische Potenzial von Unternehmen der Pflanzenzüchtung und der Saatgutverehrung ist für Niedersachsen somit zum einen durch den Weltmarktführer KWS Saat gegeben, der auf Platz 18 der größten Unternehmen Niedersachsens steht¹⁸⁶. Zum anderen ist die Anzahl der übrigen Anbieter eher gering, und das gilt im Prinzip ebenfalls für ihr Umsatz- und Beschäftigungsvolumen.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Die Datenbank „startup Niedersachsen business-map“¹⁸⁷ führt im Bereich Pflanzenzüchtung in Niedersachsen allein das Unternehmen Seedforward aus Osnabrück auf. Das Unternehmen entwickelt innovative Saatgutbehandlungen, die für ein besseres Pflanzenwachstum und höhere Ertragsstabilität sorgen¹⁸⁸. Die Datenbank „start up map Niedersachsen“ führt zudem das Biotechunternehmen seedalive auf. Es ist eine Ausgründung der Universität Osnabrück und nutzt patentierte Technologien und KI, um der Agrarwirtschaft die Kontrolle der Qualität und der Keimfähigkeit von Saatgut zu ermöglichen¹⁸⁹.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Vor allem die KWS Saat führt in Niedersachsen zahlreiche eigene Forschungsaktivitäten durch. Einige davon sind die folgenden Projekte¹⁹⁰:

- Vor dem Hintergrund der staatlichen Regulierung der Düngung in der EU wird darüber geforscht, wie trotz eingeschränkter Düngung stabile Erträge gesichert werden können. Es werden Maissorten gezüchtet, die auch mit weniger Stickstoff im Boden eine gute Ertragsleistung aufweisen. Dazu wird natürliche Variation der Stickstoffeffizienz und die genetische Ausstattung verschiedener Maispflanzen untersucht.
- Auf dem US-amerikanischen Zuckerrübenmarkt zeichnet sich aktuell ein Bedarf für veränderte Zuckerrübensorten mit Mehrfachtoleranzen gegenüber Herbiziden für die bessere Unkrautkontrolle ab. Um dem zu entsprechen, wird an der Entwicklung eines Nachfolgeproduktes für die „Roundup Ready®-Zuckerrübe“ gearbeitet.
- Das Unternehmen forscht zur Entwicklung von diploiden Hybridkartoffeln, die über Saatgut vermehrt und vertrieben werden können.

¹⁸⁵ Siehe: <https://www.saaten-union.de/>

¹⁸⁶ Siehe: https://www.nordlb.de/fileadmin/redaktion/Presse/pdf/2021/Studie_Die_100_groessten_Unternehmen_in_Niedersachsen_2020.pdf.

¹⁸⁷ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de>

¹⁸⁸ Siehe: <https://startup.nds.de/machen/seedforward/> und <https://www.seedhouse.de/>.

¹⁸⁹ Siehe: <https://seedalive.degeono>.

¹⁹⁰ Siehe: <https://www.kws.com/de/de/media-innovation/innovation/projekte/>.

- Die Entwicklung neuer Phänotypisierungsverfahren soll helfen, den züchterischen Selektionsprozess weiter zu optimieren. Es wird untersucht, inwiefern digitale Methoden in Verbindung mit Sensor- und Drohnentechnologien helfen, um bestimmte Pflanzenmerkmale automatisch zu erfassen.
- Mais gehört zu den Pflanzen, die bei hoher Lichteinstrahlung und Temperatur in kurzer Zeit Biomasse aufbauen können. Zusammen mit der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, der Technischen Universität München und dem Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie in Potsdam wird untersucht, inwiefern die Lichtausbeute bei Mais zum Biomassenausbau verbessert werden kann.
- Das Projekt „Crops of the Future“ basiert auf einem internationalen Konsortium, das Nutzpflanzen mit speziellen Eigenschaften züchten möchte, um diese besser an Trockenheit, Hitze oder Hochwasser anzupassen. Der technische Fokus liegt auf Genome Editing, Genome Sequencing und Phänomik, um die Beziehungen zwischen dem genetischen Aufbau einer Pflanze, ihren Umweltbedingungen und ihrer Leistung zu erforschen.

Auch wenn die Forschungsaktivitäten in der Pflanzenzüchtung in Niedersachsen durch die KWS Saat dominiert werden, sind FuE-Aktivitäten auch bei den branchenspezifischen kleineren Unternehmen Niedersachsens beobachtbar. So ist etwa Strube Saatzucht forschungsaktiv und arbeitet an einem Züchtungsprogramm, um gegen *Rhizoctonia* resistente Zuckerrüben zu züchten¹⁹¹. Darüber hinaus existieren wie etwa bei der Firma Interseed Potato an niedersächsischen (und niederländischen) Standorten Versuchs- und Laborfelder.

Zusammenfassend kann festgestellt werden: Niedersachsen ist Standort international führender Unternehmen der Pflanzenzüchtung. Insbesondere die KWS Saat ist hier hervorzuheben. Während die KWS Saat Saatgut insbesondere für Zuckerrüben, Getreide, Mais und Raps sowie anderes anbietet, finden sich im Bundesland auch einige spezialisierte Anbieter, die z.B. auf Kartoffeln und Zuckerrüben fokussiert sind. Darüber hinaus sind die Unternehmen forschungsaktiv. Im Vergleich zu NRW fällt allerdings die Zahl der in der Pflanzenzüchtung tätigen Unternehmen geringer aus, und dies dürfte auch für die insgesamt generierten Umsätze und die Wertschöpfung gelten, da allein etwa Bayer CropScience in NRW im Jahresumsatz um ein Vielfaches höher liegt als z.B. die KWS Saat¹⁹².

3.1.2 Bayern

Futtermittelwirtschaft

Markt- und Anbieterstruktur

In den südlichen Bundesländern (Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Baden-Württemberg und Bayern) fallen die Betriebsgrößen der Futtermittelhersteller grundsätzlich kleiner aus als in den nördli-

¹⁹¹ Siehe: <https://www.strube.net/forschung/forschungsprojekte-und-fachartikel>.

¹⁹² Siehe: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/20046/umfrage/umsatz-von-bayer-cropscience-seit-2005/>.

chen Bundesländern. Insbesondere auch in Bayern ist zudem die Weidehaltung und damit die Fütterung auf der Basis von Grundfutter weit verbreitet, weil das Alpenvorland oftmals nur eine ausgesprochen extensive Grünlandnutzung zulässt. Darüber hinaus fallen dort die Betriebsgröße und damit auch die Tierbestandsgröße kleiner aus als etwa in den nördlichen und östlichen Bundesländern. Das wirkt sich auf die Branche aus.

Die Umsätze der bayerischen Futtermittelhersteller liegen nicht zuletzt deshalb deutlich unter denen etwa der niedersächsischen Unternehmen. Das Gros der in Anhang 6 gelisteten und hier näher untersuchten Firmen findet sich daher auch in der Umsatzklasse zwischen zehn und 50 Mio. EUR per annum. Ähnlich wie in Niedersachsen ist die Futtermittelwirtschaft aber auch in Bayern mittelständisch strukturiert, und zahlreiche Familienunternehmen mit zum Teil sehr weit in die Vergangenheit reichenden Traditionen finden sich im Bundesland. Die meisten Unternehmen lassen sich vom Umsatz und der Beschäftigung insbesondere den KMU zuordnen.

Zu den umsatzstärksten Unternehmen der bayerischen Futtermittelbranche zählen die Sano Moderne Tierernährung GmbH und die Deikra Futter GmbH. Spezifika der beiden Unternehmen sind wie folgt:

- Die Sano Moderne Tierernährung GmbH stellt Mineralfutter, Kälbermilch und Spezialitäten für die moderne Tierernährung her¹⁹³. Die Unternehmung reklamiert für sich selbst ein hohes Umsatz- und Produktionswachstum und hat mittlerweile in über 35 Ländern in Europa, Asien, Afrika und Lateinamerika Vertriebs- und Produktionsstandorte. Es zählt zu den Marktführern im speziellen Produktionssortiment¹⁹⁴.
- Das Familienunternehmen Deikra Futter GmbH¹⁹⁵ aus Tannhausen produziert Futtermittel für weitgehend alle Marktsegmente auf hohem technischem Niveau und mit Hilfe moderner Steuerungsanlagen. Es investiert insbesondere in die Qualitätssteigerung und beteiligt sich am Programm „Geprüfte Qualität – Bayern“ vom Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten.

Das Gros der Futtermittelerzeuger arbeitet auch in Bayern auf der Basis digitaler Vertriebsmodelle und Verkaufsplattformen. Zahlreiche digitale Geschäftsmodelle werden entwickelt. So hat etwa Sano eine digitale Datenbank aufgebaut, mit deren Hilfe hofeigenes Grundfutter mit betriebsexterner Silage verglichen werden kann. Dies ermöglicht sowohl ein Benchmarking als auch die Optimierung von Sortenwahl und Erntezeitpunkt¹⁹⁶. Darüber hinaus kombinieren einzelne Hersteller ihre Futtermittelprodukte zunehmend mit digitalen Dienstleistungen. Bei Sano sind dies etwa die Programme „Smart Dairy Nutrition“ sowie „Smart Pork Nutrition“. Sie ermitteln vor dem Hintergrund der betrieblichen Gegebenheiten und unter Berücksichtigung des Herdenmanagements individuelle Futterrationen, die in Hinblick auf die Tiergesundheit, das Wachstum und die Milchleistung optimiert

¹⁹³ Siehe: <http://www.sano.de/de/die-tierernaehrer-futtermittel-fuer-gesundes-wachstum>.

¹⁹⁴ Siehe: <https://www.agrobrain.de/unternehmen/sano-moderne-tierernaehrung-gmbh>.

¹⁹⁵ Siehe: <https://www.deikra-futter.de/startseite.html>.

¹⁹⁶ Siehe: <https://sano24.de/sdn>.

sind. Sano zeichnet sich zudem gegenüber anderen bayerischen Futtermittelherzeugern durch ausgeprägte FuE-Aktivitäten aus. Das Unternehmen betreibt z.B. (in Ungarn) zwei FuE-Einrichtungen, das Sano Agrarinstitut Schwein und das Sano Agrarinstitut Rind, die zu innovativen Fütterungskonzepten forschen¹⁹⁷.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Da Tierbestände in Deutschland (mit Ausnahme von Geflügel) tendenziell rückläufig sind (vgl. noch einmal TI, 2021), kann bzw. muss auch für Bayern konstatiert werden, dass die Wachstumspotenziale für bayerischen Futtermittelhersteller zumindest in Deutschland und wohl auch in Europa bzw. der EU eher begrenzt sind. Produktivitäts- und Wachstumsgewinne der Futtermittelwirtschaft sind deshalb stärker im Bereich der Digitalisierung und Automatisierung der Herstellung sowie im Bereich der sich daraus ableitenden digitaler Geschäftsmodelle zu erwarten.

Auf dem Feld der wissensbasierten Produktinnovationen agieren in Bayern jedoch eher nur wenige der KMU. Die meisten bayerischen Hersteller erzeugen auf traditionellem Weg Futter und sind daher auch weniger FuE-orientiert. Auch die Digitalisierung der Geschäftsmodelle, die über einen online-Handel hinausgehen, steht bei vielen Firmen noch am Anfang. Hier liegen vor allem bei den kleinen und mittleren Futtererzeugern in Bayern noch nicht gehobene Potenziale in einem erheblichen Ausmaß.

Ähnlich wie in Niedersachsen gibt es deshalb auch in Bayern kaum Start-ups im Bereich der Futtermittel. Eine hervorhebenswerte Ausnahme ist das Unternehmen FarimInsect, das Insekten als klimafreundliches Futtermittel produziert¹⁹⁸.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Die Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Bayern führt lediglich ein Forschungsprojekt auf, das zumindest in einem weiteren Sinne in Verbindung zu Futtermitteln steht, und zwar sollen Nährstoffbilanzen für Futterbaubetriebe erarbeitet werden¹⁹⁹. Darüber hinaus finden sich im Netzwerk „Bayern innovativ“ aktuell keine Projekte, die agrarwirtschaftlich ausgerichtet sind und Probleme der Tierproduktion und Fütterung innovativ behandeln²⁰⁰.

Neben einer überschaubaren Zahl von großen Unternehmen, finden sich in Bayern zusammenfassend gesagt zahlreiche mittlere und vor allem kleinere Firmen. Auch bei ihnen ist die Digitalisierung des Vertriebs ebenso wie die Investition in Futtermittelqualität beobachtbar. Dies gilt insbesondere für regionale Marktführer wie Sano, die umfassend in ein smartes Nutrition Angebot investieren. Die kleineren Unternehmen konzentrieren sich eher auf digitale Verkaufsplattformen. Sie sind zudem

¹⁹⁷ Siehe: <https://www.sano.de/de/die-arbeitsweise-und-ziele-der-sano-agrarinstitute>.

¹⁹⁸ Siehe: <https://farminsect.eu/about/> und <https://www.bayern-startups.com/das-agritech-startup-farminsect-schliesst-sechsstellige-seed-finanzierungsrunde-ab/>

¹⁹⁹ Siehe: https://www.stmelf.bayern.de/forschung_innovation/171695/index.php.

²⁰⁰ Siehe: <https://www.bayern-innovativ.de/de?tab=projekte>.

eher wenig forschungsaktiv. Ähnlich wie in Niedersachsen gibt es deshalb auch in Bayer kaum Start-ups im Bereich der Futtermittel.

Landtechnik

Markt- und Anbieterstruktur

Der Anhang 7 stellt die in Bayern erfassten und in dieser Studie näher untersuchten Firmen zusammen. Vor dem Hintergrund von Umsatz, Beschäftigtenzahl und Innovationsperformanz ist von diesen Unternehmen mit einem jährlichen Umsatz von knapp 20 Mrd. EUR über alle Geschäftsfelder die BayWa AG eines der größten Unternehmen Bayerns²⁰¹. Es ist ein weltweit tätiger Konzern mit den Geschäftsfeldern Energie, Agrar und Bau sowie dem Entwicklungssegment Innovation & Digitalisierung. Seinen Ursprung hat das Unternehmen jedoch im genossenschaftlichen Landhandel. Über ihre Tochter FarmFacts bietet die BayWa ein digitales Farm-Management-System an, das Landwirten bei der smarten Landbewirtschaftung und der smarten Tierproduktion unterstützt²⁰². Im Bereich eBusiness entwickelt das Unternehmen zudem digitale Serviceangebote, die Online-Einkauf mit dem stationären Handel verknüpfen sowie Beratungs-Apps für die Agrarwirtschaft²⁰³.

Zu den umsatz-, beschäftigungs- und forschungsstarken Unternehmen der bayerischen Landtechnik zählt darüber hinaus Fendt. Die Fendt GmbH ist als Tochter der AGCO Holding das leistungsstärkste bayerische Landmaschinenunternehmen. Fendt erzielt einen Umsatz von rund acht Mrd. EUR pro Jahr und beschäftigt mehr als 6.000 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Der Marktanteil am (weltweiten) Landmaschinenmarkt beläuft sich auf rund 20 Prozent und 68 Prozent des Umsatzes werden durch den Export von Maschinen erzielt²⁰⁴. Wie alle führenden Hersteller von Landmaschinen konzentriert sich Fendt augenblicklich insbesondere auf die Entwicklung von Maschinen- und Dienstleistungssystemen des „Smart Farming“. Fendts Marktführerschaft beruht dabei nicht zuletzt auf zahlreichen Produktinnovationen. 2022 erhielt Fendt für sein selbstreinigendes Luftfiltersystem den „Innovation Award Agritechnica“ von der internationalen Neuheiten-Kommission der DLG²⁰⁵. Außerdem wurde Fendt auf der Agricultural Equipment Technology Conference der American Society of Agricultural and Biological Engineering mit dem AE50 Award ausgezeichnet²⁰⁶. Dieser Preis wurde für Fendts Fahrzeug für die Applikation und Düngung auf Großflächen, den Rogator 900, und ein System des professionellen Vorgewendemanagements, Fendt TI Headland, verliehen.

Weitere branchenspezifische Firmen mit Umsätzen oberhalb von 100 Mio. EUR per annum und mehr als 400 Beschäftigten sind in Bayern die folgenden:

²⁰¹ Siehe: <https://www.baywa.com/konzern/unternehmensprofil/unternehmensprofil>.

²⁰² Siehe: <https://www.nextfarming.de/landwirt/ueber-uns/>.

²⁰³ Siehe: <https://www.baywa.com/konzern/unternehmensprofil/segment-innovation-digitalisierung>.

²⁰⁴ Siehe: <https://www.fendt.com/de/> sowie <https://www.fendt.com/de/unternehmen/fakten-zahlen>.

²⁰⁵ Siehe: <https://www.fendt.com/de/selbstreinigender-luftfilter-fendt-gewinnt-dlg-silber-2022>.

²⁰⁶ Siehe: <https://www.fendt.com/de/drei-fendt-produkte-mit-ae50-award-2022-ausgezeichnet>.

- Horsch Maschinenbau GmbH²⁰⁷: Das Familienunternehmen ist ein weltweit führenden Landtechnikhersteller. Bereits dreimal wurde dem Unternehmen vom bayerischen Wirtschaftsministerium die Auszeichnung „Bayerns Best 50“ verliehen. Weitere wichtige Auszeichnungen für das Unternehmen sind „Maschine des Jahres“ für die Weltrekordsämaschine Maestro SW sowie die Agritechnica Silbermedaille der DLG in den Jahren 2013 und 2015.
- Ziegler GmbH²⁰⁸: Im Bereich Landwirtschaftstechnik produziert Ziegler unter der Dachmarke „Ziegler-Harvesting“ landwirtschaftliche Erntevorsätze und Anbauten für die Ernte von Ölsaatenpflanzen wie Raps und Soja sowie Dosiertechnik für Silage. Hinzu kommen Maschinen zur Bodenbearbeitung (Ziegler-Cultivation) und Schneidwerkswagen (Ziegler-Transport). Ziegler gehört zu den Weltmarktführern bei Maschinen für die Rapsernte.
- Ropa Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH²⁰⁹: Das Unternehmen ist Hersteller von Maschinen für die Ernte von Zuckerrüben und Kartoffeln. Mehr als 60 Beschäftigte arbeiten im Bereich Forschung, Entwicklung und Prototypenbau. Im Rahmen des Wettbewerbs „besser lackieren. Green Award“ wurde das Unternehmen für sein technologisch führendes Know-how und seine Best-Practice-Lösungen ausgezeichnet.
- Holmer Maschinenbau GmbH²¹⁰: Holmer ist Teil der EXEL Industries, eines französischen Familienkonzerns, der Investitionsgüter und damit verbundene Dienstleistungen in den Bereichen Landtechnik, Industrie und Freizeit entwickelt, herstellt und vermarktet. Holmer gehört im Bereich selbstfahrender Zuckerrübenvollernter zu den Weltmarktführern. Mit Tochtergesellschaften in Frankreich, Polen, Tschechien, der Ukraine, der Türkei und den USA sowie einer Repräsentanz in China beschäftigt das Unternehmen rund 400 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Das Modell des Rübenreinigungsladers „Terra Dos T4“ ist als „Maschine des Jahres 2014“ ausgezeichnet worden. Zudem hat Holmer ein weltweit leistungsstärkstes Trägerfahrzeug der Gülleearbeitung entwickelt.

Einige bayerische Unternehmen in der Umsatzgrößenklasse von 50 bis 100 Mio. EUR pro Jahr konnten aufgrund von Produktinnovationen nennenswerte Weltmarktanteile in einzelnen Segmenten des Landmaschinenhandels erzielen:

- So ist etwa die Fliegl Agrartechnik GmbH einer der größten Agraranhängerhersteller, der weltweit an 21 Standorten und in 14 Ländern vertreten ist²¹¹.
- Auch die FELLA GmbH als Teil der AGO Holding nimmt im Segment der Futtererntemaschinen eine führende Position ein.
- Dies gilt auch für die bayrische Zunhamer GmbH, die zu den führenden Anbietern auf dem Markt für Gülletankwagen zählt²¹².

²⁰⁷ Siehe: <https://www.horsch.com/home>.

²⁰⁸ Siehe: <https://www.ziegler-gmbh.com/de/ueber-ziegler>.

²⁰⁹ Siehe: <https://www.ropa-maschinenbau.de> sowie <https://www.ropa-maschinenbau.de/unternehmen/>.

²¹⁰ Siehe: <https://www.holmer-maschinenbau.com/unternehmen/unternehmen.html>.

²¹¹ Siehe: <https://fliegl-agrartechnik.de/unternehmen/firmengruppe-fliegl/fliegl-weltweit/>.

²¹² Siehe: <https://www.zunhammer.de/de/geschichte>.

Mehr als 30 Firmen der Landtechnik, deren jährliche Umsätze über zehn Mio. EUR liegen, konnten zusätzlich in Bayern identifiziert werden. Sie sind in der Regel auf spezialisierte Teilmärkte und Nischen der Landmaschinenherstellung konzentriert. So fokussiert sich beispielsweise die Firma Haas Maschinenbau darauf, Gerätemodifikationen für John Deere Landmaschinen zu entwickeln²¹³. Schließlich existieren auch innovative Nischenanbieter für Landmaschinen, die auf Basis des 3D-Drucks hergestellt werden. Zu ihnen zählt das bayerische Unternehmen Hai Tec – AM Innovations²¹⁴. Es fertigt Maschinen für hydroponische, aquaponische und aeroponische Pflanzsysteme.

Ein kleinerer Teil von Unternehmen, die in der Klasse von zehn bis 50 Mio. EUR Umsatz pro Jahr liegen, entwickeln im Besonderen inkrementelle Innovationen und halten auch entsprechende Patente. Dazu zählt etwa die Köppl GmbH. Sie hat u.a. eine Technologie entwickelt, die Köppl Turnaround-Aktivlenkung, die ein Motorgerät direkt über den Mittelpunkt auf der Stelle um 180 Grad drehen kann²¹⁵.

Auf dem Markt für Landtechnik agieren auch in Bayern Unternehmen, die die Digitalisierung der Landwirtschaft nicht über die Bereitstellung von Maschinen und Anlagen, sondern über satellitenbasierte Geographische Informationssysteme (GIS) und Data Science vorantreiben. Zu ihnen zählen:

- Die deutsche Tochter ESRI-GmbH des US-amerikanischen Unternehmens ESRI²¹⁶, die Geoinformations- und Auswertungssysteme entwickelt und vertreibt²¹⁷. Geodaten können über das ESRI System ArcGIS gesammelt, fortgeschrieben und analysiert werden. Auf der Basis von Satellitentechnik vom Typ Copernicus und intelligent vernetzten Daten können auf diesem Weg der Einsatz von Dünger und PSM optimiert und Erträge gesteigert werden²¹⁸.
- Die Geocledian GmbH entwickelt und betreibt Satellitendaten-Dienste für Anwendungen in der Landwirtschaft²¹⁹. Ihre Plattform Ag|Knowledge erlaubt ein umfassendes Feldmonitoring und kann in jede mobile und Web-Anwendungen integriert werden.
- Greenfeed kombiniert Sensordaten mit Satellitenbildern, um auf Basis der so möglichen Auswertungen von kombinierten Daten Handlungsempfehlungen für Bewässerung und Nährstoffversorgung der Pflanzen zu geben²²⁰.

²¹³ Siehe: <https://www.haas-maschinenbau.com/ueber-haas.html>.

²¹⁴ Siehe: <https://haitec-am.de> und.

²¹⁵ Siehe <https://www.koepl.com/innovationen>.

²¹⁶ Siehe: <https://www.esri.de/de-de/home>.

²¹⁷ Siehe: https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/esri-deutschland-gmbh-kranzberg-umsatz-mitarbeiterzahl/ und <https://www.bayern-innovativ.de/de/netzwerke-und-thinknet/uebersicht-digitalisierung/kompetenznetzwerk-digitale-landwirtschaft-bayern/kompetenzprofil/esri-deutschland-gmbh> sowie <https://www.esri.de/de-de/home>.

²¹⁸ Siehe: <https://www.esri.com/en-us/industries/natural-resources/overview> und <https://www.bayern-innovativ.de/de/netzwerke-und-thinknet/uebersicht-digitalisierung/kompetenznetzwerk-digitale-landwirtschaft-bayern/kompetenzprofil/esri-deutschland-gmbh>.

²¹⁹ Siehe: https://www.geocledian.com/de_DE/.

²²⁰ Siehe: <https://www.bayern-innovativ.de/de/netzwerke-und-thinknet/uebersicht-digitalisierung/kompetenznetzwerk-digitale-landwirtschaft-bayern/kompetenzprofil/greenfeed>.

- Greif Solutions entwickelt landwirtschaftliche Individualsoftware und Apps für Agrarbetriebe²²¹. Neben der Entwicklung wird auch die Wartung der Software übernommen.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Bayern verfügt über knapp 20 Prozent der bundesdeutschen landwirtschaftlichen Nutzfläche. Daraus resultieren auch hohe Produktionsanteile an der Getreide-, Zuckerrüben- und Kartoffelproduktion. Darüber hinaus konzentrieren sich ebenfalls hohe Anteile an der Rinder-, Schweine- und Geflügelhaltung auf dieses Bundesland. Daraus ergibt sich zum einen ein regionaler Bedarf an Landmaschinen und Landtechnik. Zum anderen eröffnet der Export Wachstumspotenziale für die Branchen. Die deutschlandweit und auch in Bayern eher stagnierenden oder leicht sinkenden Tierbestände wirken sich auf das Entwicklungspotenzial der Hersteller von Tiertechnik und entsprechenden Maschinen eher negativ aus.

Mit einer stärker digitalisierten Rinder- und Schweinehaltung in Bayern dürften allerdings für die vorgelagerten Maschinen- und Technikhersteller neue Marktchancen entstehen. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass in Bayern relativ kleinbetriebliche Strukturen vorherrschen. Deshalb lohnt sich der Einsatz automatisierter und digitalisierter Techniken häufig noch nicht bzw. ist schwer finanzierbar. Eine Studie der LfL erklärt die noch ausgebliebene flächendeckende Diffusion digitaler Technologien insbesondere damit, dass die Unternehmen bei der Adoption digitaler Technologien bisher noch zögerlich sind²²². Werden diese Hindernisse in Zukunft abgebaut, ist mit positiven Impulsen auf die Hersteller von Agrartechnik und -maschinen zu rechnen.

Folgerichtig ist die Start-up Dynamik im Bereich der Landtechnik verglichen mit anderen Bundesländern in Bayern eher schwächer, und das obwohl entsprechende politische Initiativen ergriffen wurden. So wurde etwa vom Europäischen Innovations- und Technologieinstitut für Agrar-, Ernährung und Landwirtschaft, dem EIT-Food²²³, für den Siemens Technopark in Ruhstorf und für Testflächen der LfL in Niederbayern ein europaweiter Start-up Wettbewerb für die Reduktion von Mineraldünger und agrarchemischen Pflanzenschutz ausgeschrieben. Einer der Preisträger ist Dahlia Robotics²²⁴. Das Unternehmen entwickelt einen Roboter zur mechanischen Unkrautregulierung, der für Zuckerrüben und Gemüse optimiert ist. Der Roboter nutzt dabei ein genaues KI-basiertes optisches System zur Unkraut- und Kulturpflanzenerkennung.

Darüber hinaus konnten weitere Start-ups in Bayern identifiziert werden, von denen im Folgenden einige gelistet werden:

²²¹ Siehe: <https://www.bayern-innovativ.de/de/netzwerke-und-thinknet/uebersicht-digitalisierung/kompetenznetzwerk-digitale-landwirtschaft-bayern/kompetenzprofil/greif-solutions-gmbh-co-kg> und <https://greif-solutions.de/de/philosophie>.

²²² Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ilt/digitalisierung/297226/index.php>.

²²³ Siehe: <https://www.eitfood.eu>.

²²⁴ Siehe: <https://www.eitfood.eu/news/digital-agriculture-final-teams> und <https://www.greenspin.de>.

- Greenspin aus Würzburg fokussiert sich auf die Entwicklung einer Software, mit der Landwirte Felder per Satellit sichten und beobachten können²²⁵. Greenspin wurde am Institut für Geographie der Universität Würzburg gegründet. Durch die Auswertung von Satelliteninformationen und Klimadaten ermöglicht Greenspin eine effizientere Landbewirtschaftung.
- Regiothek aus Passau hat eine Plattform entwickelt, mit deren Hilfe die komplette Wertschöpfungskette eines Lebensmittels vom Erzeuger bis zum Endverbraucher digital abgebildet und abgerufen werden kann²²⁶.
- Das Münchner Startup Agrilution hat ein digitales Gewächshaus für Innenräume („plantCube“) entwickelt²²⁷. Es ermöglicht den Anbau von Gemüse und Kräutern in Innenräumen. Die Pflanzen werden optimal mit Nährstoffen, Wasser und Licht versorgt, und es herrscht eine für das Pflanzenwachstum optimale Temperatur. Die Steuerung erfolgt per App. Der Geschäftsbetrieb des Start-ups wurde inzwischen von Miele übernommen²²⁸.
- Das Unternehmen Orbem nutzt Magnetresonanztomographie und KI in der Geflügelwirtschaft²²⁹. Dadurch ist es möglich, das Geschlecht von Hühnereiern vor dem Schlupf zu identifizieren²³⁰.
- Urfarm entwickelt und verpachtet stapelbaren Anbausysteme, die in Containern in der Münchener Innenstadt bereitgestellt werden sollen²³¹. Dort sollen Pflanzen ohne Boden in einem Wasserkreislauf mit Nährstoffen versorgt. Mit Hilfe einer Crowdfunding-Kampagne will das Start-up die Investition finanzieren.
- Agrarcheck stellt eine digitale Plattform bereit, die einen Zugang zu modernen Technologien der Landbewirtschaftung eröffnet. Neue Agrartechnologien sollen einfach zugänglich werden, damit über das Vergleichsportal optimale Lösungen für den individuellen Betrieb gefunden werden können²³². Das Unternehmen wird im Rahmen des EXIST-Programms durch das BMWK und den Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Die LfL ist das Wissens- und Dienstleistungszentrum für die Landwirtschaft in Bayern²³³. Über die Anstalt werden eine Reihe von agrarrelevanten Forschungsprojekten abgewickelt²³⁴, so z.B.:

²²⁵ Siehe: <https://www.invest-in-bavaria.com/blog/beitrag/landwirtschaft-40-agtech-innovationen-aus-bayern-veraendern-die-branche-massgeblich>.

²²⁶ Siehe: <https://www.invest-in-bavaria.com/blog/beitrag/landwirtschaft-40-agtech-innovationen-aus-bayern-veraendern-die-branche-massgeblich>.

²²⁷ Siehe: <https://de.agrilution.com/>.

²²⁸ Siehe: <https://www.miele.de/de/m/mit-agrilution-frisch-auf-den-tisch-miele-steigt-ins-zukunfts-feld-vertical-farming-ein-5155.htm>.

²²⁹ Siehe: <https://orbem.ai>.

²³⁰ Siehe: <https://www.munich-startup.de/69128/orbem-7-fragen/>.

²³¹ Siehe: <https://urfarm.de>.

²³² Siehe: <https://agracheck.de/ueber-uns/>.

²³³ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/>.

²³⁴ Siehe: https://www.stmelf.bayern.de/forschung_innovation/171695/index.php.

- Entwicklung und Erprobung eines innovativen Verfahrens zur Produktion von hochwertigem heimischen Eiweißfutter aus Luzerne sowie Luzerne- und Klee gras für Schweine und Wiederkäuer (NovaLuz)²³⁵: Im Projekt werden neue Erntetechniken für Leguminosen entwickelt und getestet.
- Erweiterung der Monitoring-Plattform für die Nutzung digitaler Technologien in der bayerischen Landwirtschaft (MoND)²³⁶: Ziel ist es, die Verbreitung der Nutzung moderner digitaler Verfahren in der Landwirtschaft Bayerns zu erfassen. Dies dient insbesondere der Abschätzung dahingehend, inwiefern die Zurückhaltung gegenüber digitalen und autonomen Technologien überwunden wird.
- Modell- und Demonstrationsvorhaben Umsetzung regionaler Nährstoffkonzepte bei der Gülleaufbereitung (Slurry Upgrade)²³⁷: Es handelt sich um ein vom BMEL gefördertes Modell- und Demonstrationsvorhaben. Um die Akzeptanz aufbereiteter Wirtschaftsdünger zu erhöhen und die Wirtschaftlichkeit von Gülleaufbereitungsanlagen bewerten zu können, werden Praxisbetriebe drei Jahre lang begleitet.
- Einsatz von Ortungssystemen bei Weidetieren („GPS-Weide-2“)²³⁸: Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines GPS-Ortungssystems zur Optimierung des Managements von Weidetieren. Verbundpartner ist die Blaupunkt Telematics GmbH.
- Einsatz von Ortungssystemen bei Weidetieren (Weidelnsight)²³⁹: Ortsinformationen über die Standorte des Einzeltieres und Bewegungsinformationen der Herde werden in Bayern aufgrund hoher Investitionskosten und aufgrund der für Lokalisationstechnik noch ungeeigneten Weiden und Ställe kaum genutzt. Die Technische Universität Erlangen soll im Rahmen von „Weidelnsight“ kostengünstige und energieeffiziente Lokalisierungslösungen im kombinierten Weide- und Stallbetrieb entwickeln.
- Erprobung von Premium-Tierwohlställen für die Ferkelaufzucht im Hinblick auf Tierwohl und Praktikabilität²⁴⁰: Am Bayerischen Institut für Landtechnik und Tierhaltung wird zusammen mit der LfL über wettbewerbsfähige, tier- und umweltgerechte Haltungsverfahren für Rinder, Schweine, Pferde und sonstige Nutztiere geforscht.
- Integrierte Unkrautkontrolle im Ackerbau²⁴¹: Alternative Verfahren zur chemischen Unkrautregulierung werden im konventionellen Ackerbau erprobt. An zwei Standorten in Südbayern (Ruhstorf a. d. Rott) und Nordbayern (Schwarzenau) werden unterschiedliche Unkrautregulierungskonzepte in einer viergliedrigen Marktfruchtfolge vergleichend untersucht.

²³⁵ Siehe: <https://forschung.hswt.de/forschungsprojekt/1887-novaluz>.

²³⁶ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ilt/digitalisierung/297226/index.php>.

²³⁷ Siehe: https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Modellvorhaben/Pflanzliche-Erzeugung/Guelleaufbereitung/Guelleaufbereitung_node.html.

²³⁸ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ilt/pflanzenbau/gruenland/178581/index.php>.

²³⁹ Siehe: <https://www.like.tf.fau.de/forschung/forschungsprojekte/weide-insight/>.

²⁴⁰ Siehe: https://fisaonline.de/projekte-finden/details/?tx_fisaresearch_projects%5Bp_id%5D=14720&tx_fisaresearch_projects%5Baction%5D=projectDetails&tx_fisaresearch_projects%5Bcontroller%5D=Projects&cHash=49d59e84ec573fd86d812fe01e35c6e4.

²⁴¹ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ips/forschung/258029/index.php>.

- Digitalisierung in der Prozesskette Milcherzeugung (DigiMilch)²⁴²: Es ist ein vom BMEL gefördertes Experimentierfeld, um die Prozesskette der Milcherzeugung effizienter und nachhaltiger zu gestalten. Es untersucht, wie digitalisiert und automatisiert Teilprozesse der Milcherzeugung mit einem sensorgestützten Herdenmanagement optimiert werden können.
- Digitalisation, Data integration, Detection and Decision support in Dairying (D4Dairy)²⁴³: Das Projekt prüft, wie mit Hilfe von Sensoren in Echtzeit das Wohlbefinden der Tiere sowie die aktuellen Stallbedingungen im Rahmen eines digital unterstützten Managements für Milchbetriebe aufgezeichnet werden können.
- Pflanzenbausysteme der Zukunft: Biodivers – Bodenschonend – Digital²⁴⁴: Das Projekt betreibt in Ruhstorf-Kleeberg ein innovatives, kleinräumiges, diversifiziertes und digitalisiertes Pflanzenbausystem. Die Bewirtschaftung erfolgt mit Hilfe digitalisierter Agrarrobotik. Insbesondere werden die ökologischen, ökonomischen und sozialen Effekte dieser Bewirtschaftung untersucht.

Im Netzwerk „Bayern innovativ“ finden sich darüber hinaus aktuell keine, hierzu relevante Projekte, die agrarwirtschaftlich bzw. auf Probleme der Land- und Tiertechnik ausgerichtet sind²⁴⁵. Neben der LfL und den Agrar- und Technikfakultäten bayerischer Hochschulen unterstützen politische Initiativen jedoch auch die Modernisierung der bayerischen Landwirtschaft im Zuge der Diffusion moderner Land- und Tiertechnik. So ist beim „Bayern innovativ-Förderprogramm“ ein Themenschwerpunkt Digitalisierung der Landwirtschaft auszumachen; und das Förderprogramm BayTou unterstützt technologieorientierte Unternehmensgründungen im Bereich der Land- und Tiertechnik²⁴⁶. Allerdings konnten im Rahmen dieser Untersuchung noch keine konkreten Projekte in der Agrarwirtschaft identifiziert werden.

In der Landtechnik sind in Bayern somit große Unternehmen vertreten, die auch forschungsaktiv innovative Technologien Land- und Tierwirtschaft entwickeln. Allerdings sind in NRW und Niedersachsen mehr umsatzstarke Firmen aktiv. Die von Unternehmen mitgetragenen Forschungsaktivitäten sind in Bayern mit denen von NRW und Niedersachsens vergleichbar. Auch ist eine dynamische Start-up Szene in Bayern beobachtbar.

Agrarchemie

Markt- und Anbieterstruktur

Ähnlich wie in Niedersachsen ist auch in Bayern die Anbieterseite der Agrarchemie etwa im Vergleich mit den Futtermittel- und Landmaschinenherstellern deutlich kleiner besetzt. Einige Unternehmen, die auch im Anhang 8 der Studie aufgeführt sind, konnten identifiziert werden:

²⁴² Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ilt/tierhaltung/237196/index.php>.

²⁴³ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ite/rind/206144/index.php>.

²⁴⁴ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ilt/digitalisierung/294203/index.php>.

²⁴⁵ Siehe: <https://www.bayern-innovativ.de/de?tab=projekte>.

²⁴⁶ Siehe: <https://www.bayern-innovativ.de/de/seite/baytou>.

- Zu den umsatzstärkeren Unternehmen mit rund 400 Mio. EUR pro Jahr zählt die Alchem Group AG, die Agrarchemikalien und Düngemittel herstellt und vertreibt²⁴⁷. Es ist ein weltweit aktives Unternehmen der Spezialchemie, forschungsintensiv und hält zahlreiche Patente²⁴⁸.
- Die Corteva Agriscience Germany GmbH mit Sitz in München zählt mit jährlichen Umsätzen zwischen 100 und 250 Mio. EUR ebenfalls zu den umsatzstärkeren Unternehmen²⁴⁹. Es ist der deutsche Ableger des international führenden US-amerikanischen Chemieproduzenten Corteva, der aus der Fusion von DuPont Crop Protection, DuPont Pioneer und Dow AgroSciences hervorgegangen ist. Die deutsche Corteva ist eingebettet in das internationale Corteva Innovationsnetzwerk²⁵⁰. Darüber hinaus betreibt es in Deutschland Innovationsfarmen (u.a. auch in Niedersachsen), auf denen im Rahmen anwendungsorientierter Forschung verschiedene Verfahren des Pflanzenschutzes ausgelotet werden. Zudem wird in Reallaboren von Corteva erforscht, wie der Pflanzenbau an den Klimawandel angepasst werden kann²⁵¹.
- Zu den eher kleinen Unternehmen zählt dann noch die SFM Chemicals GmbH²⁵². Es ist ein mittelständisches Unternehmen, das spezifische Produkte des chemischen Pflanzenschutzes sowie Düngemittel und Bodenverbesserer herstellt und national und international vermarktet.
- Eine ähnliche Nischenstrategie ist auch bei der Sumi Agro Deutschland LTD zu beobachten. Das Unternehmen entwickelt, registriert und vermarktet Pflanzenschutz- und Düngemittel für Getreide, Kartoffeln, Raps, Mais, Zuckerrüben, Hopfen, Wein- und Obstbau²⁵³. Zudem werden neue biologische Pflanzenschutzlösungen entwickelt.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Vor dem Hintergrund der Umsatz- und Beschäftigtendaten ist das ökonomische Potenzial der Agrarchemie für Bayern und seine Agrarwirtschaft etwa verglichen mit der Landtechnik und der Futtermittelherstellung deutlich geringer. Innovationsdynamik in Gestalt von Produktinnovationen, die die agrarwirtschaftliche Produktivität stimulieren, sind am ehesten noch im Bereich des Pflanzenschutzes und der Innovationsfarmen (siehe Corteva) zu beobachten. Agrarchemische Start-ups konnten für Bayern darüber hinaus nicht identifiziert werden.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Die Datenbank der LfL führte ein Projekt im Bereich der Pflanzenernährung auf. Es handelt sich um die agrarfachliche Begleitung des „Demonstrationsprojekts Silphie-Anbau“²⁵⁴. Durch Versuche sollen

²⁴⁷ Siehe: <https://www.alchem.com/de/> und <https://www.alchem.com/de/marken/lohnsynthese/>.

²⁴⁸ Siehe: <https://www.northdata.de/AlzChem+AG,+Trostberg/Amtsgericht+Traunstein+HRB+21378> und <https://discovery.patsnap.com/company/alchem-international/patent/>.

²⁴⁹ Siehe: <https://www.pioneer.com/de> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/pioneerhibred.html> sowie <https://www.northdata.de/Corteva+Agriscience+Germany+GmbH,+M%C3%BCnchen/HRB+256014>.

²⁵⁰ Siehe: <https://www.openinnovation.corteva.com/>.

²⁵¹ Siehe: <https://www.gabot.de/ansicht/corteva-agriscience-neue-innovationsfarm-412159.html>.

²⁵² Siehe: <https://www.sfm-chemicals.eu/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/ploss-chemicals.html>.

²⁵³ Siehe: <https://www.sumiagro.de/>.

²⁵⁴ Siehe: https://www.stmelf.bayern.de/forschung_innovation/171695/index.php.

verschiedene Ansätze für die Verbesserung der Stickstoffverwertung der Gärrestdüngung von Durchwachsener Silphie untersucht und optimale Düngestrategien abgeleitet werden²⁵⁵. Im Rahmen des Netzwerkes „Bayern innovativ“ finden sich demgegenüber keine Projekte, die sich mit Agrarwirtschaft und Agrarchemie beschäftigen²⁵⁶.

Der Sektor Agrarchemie ist in Bayern verglichen mit NRW und Niedersachsen eher schwächer ausgeprägt. Dies gilt auch für die FuE Investitionen über alle Firmen hinweg. Start-ups konnten für diesen Bereich nicht identifiziert werden.

Pflanzenzüchtung

Markt- und Anbieterstruktur

Bayern ist der Standort für zahlreiche Unternehmen der Pflanzenzucht, und der Anhang 9 präsentiert die hier inkludierten Unternehmen. Allerdings sind abgesehen von Corteva Agriscience Germany und der BSV-Saaten keine Firmen mit größeren Marktanteilen und Umsätzen über 100 Mio. EUR per annum in Bayern aktiv. Die beiden genannten Unternehmen sowie ein weiteres sollen kurz wie folgt beschrieben werden:

- Corteva Agriscience Germany GmbH mit Sitz in München betreibt neben der Sparte Pflanzenschutz auch Pflanzenzüchtung²⁵⁷. Mit gezielter Kreuzung werden positive genetische Eigenschaften neu kombiniert. Neben dieser klassischen Auslese und Hybridzüchtung wird auf moderne Selektionsmethodik wie molekulare Genomanalysen und Genomscreening zurückgegriffen. Die Umsätze liegen im Bereich von 100 bis 250 Mio. EUR jährlich.
- Die Bayerische Futtersaatbau GmbH (BSV-Saaten) aus Ismaning produziert und vertreibt Saatgut, bereitet es auf und stellt Saatgutmischungen her²⁵⁸. Der jährliche Umsatz beläuft sich auf 50 bis 100 Mio. EUR.
- Die Saatgut Steinach GmbH & Co KG realisiert zwar „nur“ einen jährlichen Umsatz zwischen zehn und 50 Mio. EUR, das Unternehmen ist jedoch Teil der Forschungskooperation „Physics for Food“²⁵⁹. Gemeinsam mit Partnern werden neue physikalische Technologien für die Landwirtschaft entwickelt. Ziele sind die Reduktion von chemischen Mitteln beim Schutz von Saatgut und Nutzpflanzen sowie die Stärkung von Pflanzen vor den Folgen des Klimawandels. Das Bündnis entwickelt zudem neue Verfahren zur Optimierung von Agrarrohstoffen und zur Reduzierung von Schadstoffen in der Lebensmittelproduktion. Es wird vom BMBF im Rahmen der vom Ministerium getragenen Initiative „WIR! – Wandel durch Innovation in der Region“ gefördert²⁶⁰.

²⁵⁵ Siehe: <https://www.tfz.bayern.de/rohstoffpflanzen/projekte/168898/>.

²⁵⁶ Siehe: <https://www.bayern-innovativ.de/de?tab=projekte>.

²⁵⁷ Siehe: <https://www.pioneer.com/de> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/pioneerhibred.html>.

²⁵⁸ Siehe: <https://bsv-saaten.de/unternehmen/geschichte/>.

²⁵⁹ Siehe: <https://www.saatzucht.de/unsere-zuechtung/> und <https://www.saatzucht.de/our-team-2/?lang=en> sowie <https://www.wer-zu-wem.de/firma/saatzucht-steinach.html>.

²⁶⁰ Siehe: <https://www.saatzucht.de/news/forschung-an-innovativen-physikalischen-verfahren/>.

Zu den kleineren branchenspezifischen Unternehmen Bayerns mit jährlichen Umsätzen unter zehn Mio. EUR zählen noch etwa die folgenden Firmen:

- Die Secobra Saatzucht GmbH ist die deutsche Tochter des französischen Züchterhauses Secobra Recherches SAS. Weizen- und Gerstensorten stehen im Mittelpunkt der Züchtung. Am Standort Feldkirchen in Bayern liegt der Focus auf zweizeiliger Wintergerste, auf Qualitätsweizen und Sommerweizen²⁶¹.
- Das Familienunternehmen Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG züchtet Gerste zur Verwendung als Brau-, Craft-, Whisky- und Futter-Gerste²⁶². Es wurde aufgrund seiner Erfolge bereits im Jahr 2002 auf die Liste der so genannten „Top 100 Innovationsführer des deutschen Mittelstands“ gesetzt.
- Bavaria-Saat GbR ist aus einem Zusammenschluss von mehreren bayerischen Kartoffelzüchtern hervorgegangen. In enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL in Freising-Weihenstephan und der Bayerischen Pflanzenzüchtungsgesellschaft München werden Kartoffelsorten gezüchtet und vertrieben²⁶³.
- Die Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG ist in der Züchtung der Getreidearten Winterweizen, Wintergerste und Sommergerste aktiv²⁶⁴. Mit den Standorten in Herzogenaurach, Morgenrot und Lenglern werden in der Züchtungsarbeit wichtige Klimaräume Deutschlands abgedeckt. Das fränkische Familienunternehmen verfügt darüber hinaus aber auch über Zuchtstationen im Ausland. Pflanzenzüchtung wird auch mit Hilfe biotechnologischer Verfahren betrieben.
- Die Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG züchtet und vertreibt innovative Getreidesorten und ist forschungsaktiv²⁶⁵.

Insgesamt ist erkennbar, dass in den bayerischen Unternehmen der Pflanzenzüchtung nicht wenig FuE betrieben wird, die sich jedoch offensichtlich vor allem auf Spezialmärkte und Marktnischen konzentriert.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Das ökonomische Potenzial von Unternehmen der Pflanzenzüchtung und der Saatguthersteller ist für die Entwicklung Bayerns vor dem Hintergrund der erzielten Umsätze und des Beschäftigungsvolumens begrenzt, da nur rund 20 Firmen am Markt aktiv sind. Sie geben mit Züchtungserfolgen

²⁶¹ Siehe: <https://www.secobra.de/unternehmen/>.

²⁶² Siehe: <http://www.sz-ackermann.de/>.

²⁶³ Siehe: <https://bavaria-saat.de/>.

²⁶⁴ Siehe: <https://breun.de/>.

²⁶⁵ Siehe: <https://saatzucht-streng-gmbh-and-co-kg.jimdosite.com> sowie https://fisaonline.de/projektefinden/details/?cHash=255e025c481ea4f4aa9c5289be0af918&tx_fisaresearch_projects%5Baction%5D=institutionDetails&tx_fisaresearch_projects%5Bcontroller%5D=Institutions&tx_fisaresearch_projects%5B_id%5D=3361#more.

positive Impulse für die nachgelagerte Land- und Ernährungswirtschaft. Für diese Branche Bayerns konnten in den einschlägigen Datenbanken jedoch keine weiteren Start-ups identifiziert werden²⁶⁶.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Es werden bei der LfL aktuell die folgende, auf Pflanzenzüchtung ausgerichteten Projekte für bzw. in Bayern gelistet²⁶⁷:

- Genombasierte Strategien zur Nutzung des tertiären Genpools für die Züchtung klimaangepassten Weizens (Eritius): Vor dem Hintergrund klimabedingter Risiken wird der Anbau von trockenoleranten Sorten erforscht.
- Wissensbasierte genomische Vorhersagen für eine nachhaltige Krankheitsresistenz bei Weizen (WheatSustain): Es sollen Pflanzenzüchtungstechnologien entwickelt werden, die die genomische Vorhersage der Leistung von Zuchtmaterial und darauf basierend deren Selektion mit relativ geringem Kostenaufwand erlauben.
- Integration pflanzengenetischer Ressourcen in die Sojazüchtung – Soja Kühle & Protein: Soja in Bayern²⁶⁸: Es werden insbesondere pflanzengenetische Ressourcen mit vielversprechenden Eigenschaften hinsichtlich züchtungsrelevanter Merkmale identifiziert und entsprechende molekulare DNA-Marker entwickelt, die begleitend in Kreuzungsprogrammen eingesetzt werden können.
- Anlage und Etablierung regional angepasster Saatgutmischungen zur Steigerung der Multifunktionalität mittelintensiv genutzten Grünlands: Es wird untersucht, inwiefern die Ziele Produktivität und Artenvielfalt auf artenreichem Grünland optimiert werden können²⁶⁹.
- IdeMoDeResBar-II – Identifikation, Modifikation und Nutzung von Resistenzen gegen bedeutende Pathogene der Gerste²⁷⁰: Das Projekt untersucht die praktische Nutzung von züchtungsrelevanten Resistenzgenen gegen Pathogene der Gerste. Darauf aufbauende Züchtungsstrategien sollen die Resistenz der Gerste erhöhen.

Auch kleinere Unternehmen sind in Bayern Teil eines europäischen Forschungsnetzwerkes. Im Rahmen von Horizon 2020 engagiert sich z.B. die Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG seit 2018 als Projektpartner im Forschungsprojekt RustWatch. Ziel ist es ein Frühwarnsystem für Rostkrankheiten bei Weizen aufzubauen²⁷¹. Im Rahmen des Netzwerkes „Bayern innovativ“ finden sich jedoch keine weiteren Projekte, die sich mit Pflanzenzüchtung im Bundesland beschäftigen²⁷².

²⁶⁶ Siehe: <https://www.bayern-startups.com>.

²⁶⁷ Siehe: https://www.lfl.bayern.de/forschung/index.php?fesearch=&fe_time_c=cur&fe_publisher=cms07 und https://www.stmelf.bayern.de/forschung_innovation/171695/index.php.

²⁶⁸ Siehe: https://www.stmelf.bayern.de/forschung_innovation/171695/index.php.

²⁶⁹ Siehe: https://www.stmelf.bayern.de/forschung_innovation/171695/index.php.

²⁷⁰ Siehe: https://www.stmelf.bayern.de/forschung_innovation/171695/index.php.

²⁷¹ Siehe: <https://breun.de/unternehmen/forschung/>.

²⁷² Siehe: <https://www.bayern-innovativ.de/de?tab=projekte>.

Fasst man zusammen, ist Bayern Standort vor allem für kleinere Unternehmen der Pflanzenzüchtung. Ausgeprägte Forschungsaktivitäten sind hier weniger zu beobachten. Diese laufen in Bayern offensichtlich vor allem über die LfL. Start-ups konnten nicht identifiziert werden.

3.1.3 Brandenburg

Futtermittelwirtschaft

Markt- und Anbieterstruktur

Brandenburg hat im Vergleich zu Bayern und Niedersachsen nur eine geringe Anzahl von Unternehmen, die Futtermittel herstellen. Die regionale Versorgung Brandenburgs läuft vor allem über Vertriebsstellen andernorts lokalisierter bundesdeutscher Erzeuger. Zu den wenigen im Land angesiedelten Herstellern zählen die Spezialfutter Neuruppin GmbH²⁷³ und die FMS Futtermittel GmbH Sebelang²⁷⁴. Beide Unternehmen erzielen jedoch nur Umsätze zwischen zehn und 50 Mio. EUR pro Jahr und sind damit vergleichsweise klein. Die Spezialfutter Neuruppin GmbH hat jedoch an der europäischen Regionalförderung partizipiert und wurde für die Digitalisierung von Geschäftsprozessen gefördert. Mit ähnlicher Zielsetzung wurde das Unternehmen vom Land Brandenburg unterstützt.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden keine relevanten branchenspezifischen Träger bzw. Potenziale identifiziert.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden keine relevanten branchenspezifischen Aktivitäten identifiziert.

Landtechnik

Markt- und Anbieterstruktur

In Brandenburg haben lediglich wenige kleinbetriebliche Landmaschinenhersteller ihren Standort. Die Landmaschinenversorgung wird vor allem von Landmaschinenhändler Brandenburgs getragen. Insofern beruhen die ökonomischen Impulse und die Diffusion innovativer Landmaschinentechnik auf dem „Import“ der betreffenden Güter.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Gleichwohl sind einige Unternehmensgründungen und Start-ups in diesem Bereich in Brandenburg und insbesondere in räumlicher Nähe zu Berlin angesiedelt. Dazu zählen etwa die Folgenden:

²⁷³ Siehe: <https://sn-neuruppin.de/> und <https://sn-neuruppin.de/ueber-uns/team>.

²⁷⁴ Siehe: <https://trockenwerk.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/fms-futtermittel.html>.

- Infarm²⁷⁵: Das Unternehmen vertreibt Indoor-Glasschränke für den Kräuteraanbau in Supermärkten und überwacht deren Anbau digital. Aldi Süd und Kaufland nutzen die Gewächsschränke in ihren Märkten.
- Pflanzendoc/Peat²⁷⁶: Mit Hilfe einer App können Nutzer Fotos von Pflanzen einsenden. Durch den Algorithmus werden die wahrscheinlichsten Krankheiten oder Schädlinge, die eine Pflanze befallen haben könnten, angezeigt. Zusätzlich bekommt der Nutzer Hinweise zur Behandlung der betroffenen Pflanze.
- ECF FarmsystemsVegas von Vogelstein²⁷⁷: Das Unternehmen kombiniert Fischzucht mit der Landwirtschaft. Das Start-up bietet auch schlüsselfertige Systeme für Aquaponik. ECF wurde 2019 von der Rewe (Region Mitte) als Fachplaner beauftragt, eine gebäudeintegrierte Dachfarm auf den Rewe Green Farming Supermarkt in Wiesbaden zu planen und zu betreiben. Der damit europaweit erste Supermarkt mit integrierter Dachfarm nahm 2021 den Betrieb auf²⁷⁸.
- Das Unternehmen BioEnergieLand aus Hennickendorf bei Strausberg entwickelt und baut in Zusammenarbeit mit der Humboldt Universität zu Berlin Hallen für den vertikalen Pflanzenanbau²⁷⁹.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden keine relevanten branchenspezifischen Aktivitäten identifiziert.

Agrarchemie

Markt- und Anbieterstruktur

Die Chemische Industrie nimmt in Brandenburg eine wichtige Rolle ein. Zu den großen, strukturbestimmenden Unternehmen der Brandenburger Chemie-Branche gehören etwa die:

- BASF Schwarzheide GmbH (mit 1.800 Beschäftigten),
- PCK Raffinerie GmbH in Schwedt/Oder (mit 1.100 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen),
- Trevira GmbH in Guben (mit 640 Beschäftigten),
- VESTAS Lauchhammer – VESTAS Blades Deutschland GmbH (mit 550 Beschäftigten),
- Orafol Europe GmbH in Oranienburg (mit 600 Beschäftigten) und
- Goodyear Dunlop Tires Germany in Fürstenwalde (mit 810 Beschäftigten).

²⁷⁵ Siehe: <https://www.topagrar.com/perspektiven/news/insekten-indoor-farming-biologischer-duenger-neue-zuechtungsmethoden-die-erfolgversprechendsten-agr-13068978.html>.

²⁷⁶ Siehe: <https://www.agrarheute.com/management/agribusiness/top-start-ups-agrarbranche-563830>.

²⁷⁷ Siehe: <https://www.ecf-farmsystems.com/aquaponik>.

²⁷⁸ Siehe: <https://www.ecf-farmsystems.com/referenzen>.

²⁷⁹ Siehe: <https://www.rbb24.de/studiofrankfurt/wirtschaft/2022/07/vertical-indoor-farming-pflanzenanbau-brandenburg.html>.

Allerdings produzieren diese Unternehmen in Brandenburg keine agrarchemischen Produkte. Diese werden weitgehend über den Agrarhandel und den Vertrieb der agrarchemischen Produzenten „importiert“.

Eine Ausnahme stellt in diesem Zusammenhang jedoch die brandenburgische Firma Abitec GmbH, die biologische Alternativen zu konventionellen chemisch-synthetischen Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfung-, Dünger- und Futtermitteln entwickelt, dar²⁸⁰. Darüber hinaus sind in Berlin Unternehmen der für die Landwirtschaft relevanten Spezialchemie zu finden, die aber formal nicht dem Bundesland zugeordnet werden können.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden keine relevanten branchenspezifischen Träger bzw. Potenziale identifiziert.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden keine relevanten branchenspezifischen Aktivitäten identifiziert.

Pflanzenzüchtung

Markt- und Anbieterstruktur

In Brandenburg konnten keine Unternehmen der Pflanzenzüchtung identifiziert werden. Entsprechende Vorleistungen werden hingegen weitgehend „importiert“. In räumlicher Nähe zu Brandenburg finden sich jedoch vor allem in Berlin einige einschlägige Unternehmen mit pflanzenzüchterischen Aktivitäten, wie z.B. die MFG Deutsche Saatgut GmbH²⁸¹. Diese können jedoch formal nicht dem Bundesland Brandenburg zugeordnet werden und sind deshalb nicht Gegenstand dieser Analyse.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden keine relevanten branchenspezifischen Träger bzw. Potenziale identifiziert.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden keine relevanten branchenspezifischen Aktivitäten identifiziert.

²⁸⁰ Siehe: <https://abitep.de/>.

²⁸¹ Siehe: <https://deutsche-saatgut.de/unternehmen/#>.

3.2 Primärer Agrarsektor

Die Analyseergebnisse zum primären Agrarsektor in NRW können Karl et al. (2022) entsprechend wie folgt mit vier charakteristischen und zugleich bemerkenswerten Aussagen zusammengefasst werden:

- NRW ist ein ausgeprägter Agrarstandort mit einer vielfältigen Flächennutzung und Tierhaltung, der allen Bedürfnissen an die Bereitstellung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie weiteren Verwendungen agrarischer Rohstoffe gerecht wird.
- Die Agrarbetriebe im Bundesland befinden sich im Strukturwandel. Die Betriebsgrößen sind zunehmend, und die im Sektor eingesetzten Arbeitskräfte stehen vor Herausforderungen, die das Heben weiterer Innovationen erforderlich macht.
- Dennoch sind schon jetzt die flächen- und tierbezogenen Produktivitäten im Agrarsektor des Bundeslandes im deutschen und europäischen Vergleich hoch. Gleiches gilt für die gesamtsektorale und die Arbeitsproduktivität.
- Eine ausgeprägte Investitionstätigkeit, die bislang vor allem auf Innovationen (Qualität) und nicht nur auf Menge (Quantität) von Inputs orientierte, spielt dabei eine wichtige Rolle.

Wie sieht die entsprechende Situation nun in Niedersachsen, Brandenburg und Bayern aus, und welche vergleichenden Erkenntnisse erwachsen daraus? Gibt es zudem markante Unterschiede im europäischen Vergleich mit Dänemark, den Niederlanden und dem UK?

Der Beantwortung dieser beiden zentralen Fragen soll nun nachgegangen werden. Dabei wird die Diskussion, anders als im vorhergehenden Unterkapitel 3.1 und auch im nachfolgenden Unterkapitel 3.3, nicht allein auf der Ebene einzelner Bundesländer geführt, sondern inhaltlich anhand von Indikatoren. Im Gegensatz zur weitgehend qualitativen Beschreibung der vorgelagerten und nachgelagerten Bereiche fußt die Erörterung des primären Agrarsektors auf zuvorderst standardisiert erhobenen quantitativen Daten. Da diese Standardisierung auch international möglich ist, ist von vornherein neben dem innerdeutschen Vergleich auch gleich ein europäischer Abgleich möglich.

Zunächst also werden – innerdeutsch wie europäisch – einige wichtige Strukturkennzahlen verglichen. Sodann widmet sich die Diskussionen relevanten Produktivitäts- und Intensitätsindikatoren. Schließlich werden Kennzahlen zur Bedeutung von Innovationen im Agrarsektor abgeleitet.

Der innerdeutsche Vergleich fußt dabei, so nicht explizit anders erwähnt, auf Zahlen aus der letzten landwirtschaftlichen Erhebung des Statistischen Bundesamts (Destatis, 2020). Hinzukommen Daten aus BMEL (2022). Diskrepanzen zu einzelnen Werten für NRW, wie sie in Karl et al. (2022) ausgewiesen sind, ergeben sich aus der unterschiedlichen Quellenlage, denn in Karl et al. (2022) wurden vor allem Bundeslandstatistiken genutzt, hier nun aber bundesdeutsche Statistiken. Nicht in allen Fällen ist die damit verbundene Datenerhebung zeitlich wie inhaltlich gleich.

Entsprechend gründet sich indikatorbezogen der sich an den innerdeutschen Vergleich anschließende, jedoch etwas kürzer gehaltene europäische Abgleich vor allem auf internationale Statistiken

der EU, die auch Daten für das UK vor und zum Teil auch nach dem Brexit ausweisen. Zu nennen wären als wichtigste Quellen hier Eurostat (2022) und FAO (2022). Methodische Vergleichbarkeit der Daten ist somit weitgehend gegeben und führt nicht zu systematischen Verzerrungen in der jeweiligen Betrachtung. Solche Verzerrungen und eine ggf. andere Quellenlage werden jedoch im Folgenden klar benannt, falls das für das bessere Verständnis der zu treffenden Aussagen von Relevanz ist.

3.2.1 Strukturkennzahlen im Vergleich

Anzahl und Größe der landwirtschaftlichen Betriebe

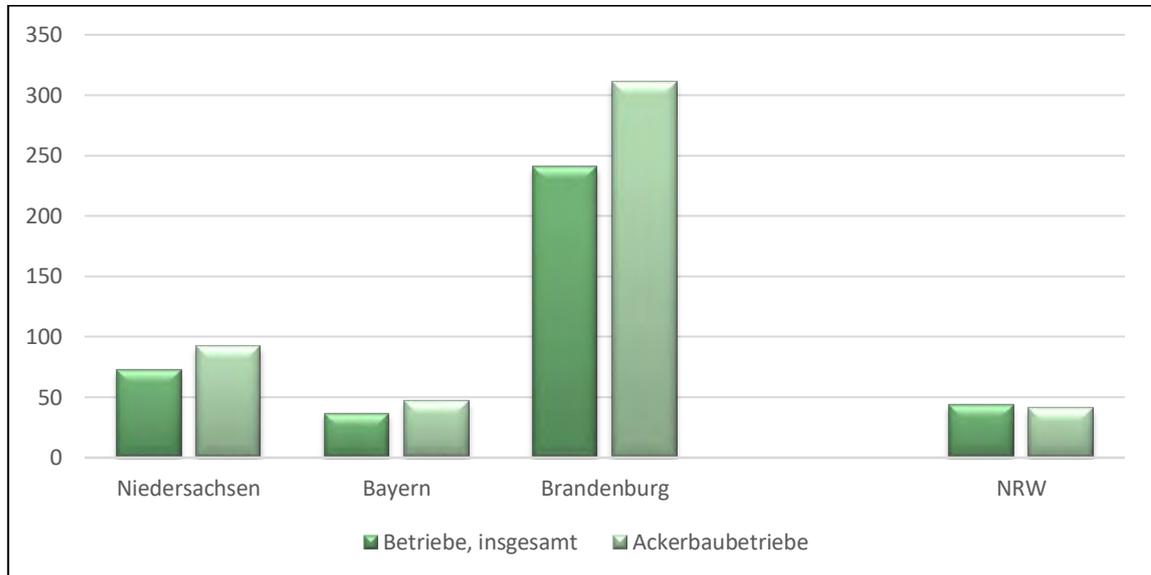
Innerdeutscher Vergleich

Über welche Wirtschaftseinheiten im primären Agrarsektor der jeweiligen Regionen sprechen wir? Antwort auf diese Frage liefert eine einfache Kenngröße, die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe. Im innerdeutschen Vergleich ergeben sich folgende Spezifika:

- Im Bundesland Niedersachsen gibt es über 35.000 landwirtschaftliche Betriebe. Fast 28.000 dieser Wirtschaftssubjekte sind Ackerbaubetriebe. Die Betriebsgröße beträgt durchschnittlich 72,7 Hektar, und Ackerbaubetriebe sind im Durchschnitt fast 20 Hektar größer. Es werden auf dieser Basis in Niedersachsen ca. 15 Prozent der landwirtschaftlichen Flächen (LF) Deutschlands bewirtschaftet.
- In Bayern gibt es knapp 85.000 landwirtschaftliche Betriebe, davon fast 67.000 Ackerbaubetriebe. Diese bewirtschaften 18,7 Prozent der gesamten LF Deutschlands. Durchschnittlich sind diese Betriebe mithin nur 36,7 Hektar groß. Allerdings verfügen Ackerbaubetriebe in Bayern über eine um etwa zehn Hektar größere durchschnittliche Betriebsgröße.
- In Brandenburg werden hingegen „nur“ 7,9 Prozent der LF Deutschlands bewirtschaftet, und das von insgesamt nur etwa 5.000 landwirtschaftlichen Betrieben. Davon entfallen ca. 4.200 auf die Kategorie Ackerbaubetriebe. Folglich sind die Agrarbetriebe in Brandenburg mit einer Durchschnittsgröße von ca. 241 Hektar (über alle) bzw. 312 Hektar (im Ackerbau) relativ groß.

Für NRW (vgl. hier und auch an anderer Stelle im weiteren Verlauf Karl et al., 2022) ergibt sich im Gegensatz zu Bayern und Niedersachsen zunächst eine geringe Anzahl der Betriebe (fast 34.000 insgesamt und weniger als 26.000 Ackerbau betreibende Betriebe). Im Vergleich zu Brandenburg hat NRW allerdings fast sechsmal so viele Betriebe. In NRW sind die landwirtschaftlichen Betriebe insgesamt als auch im Ackerbau somit kleiner als in Brandenburg und auch in Niedersachsen, jedoch größer als in Bayern. Die Durchschnittsgröße in NRW liegt bei 43,8 Hektar (über alle Betriebe) bzw. 41,1 Hektar (für Ackerbaubetriebe). Mit diesen Betrieben werden in NRW 8,9 Prozent der gesamten LF von Deutschland bewirtschaftet und damit nur etwas mehr als z.B. im ostdeutschen Bundesland Brandenburg. Die sich aus diesem Vergleich ergebende maßgebliche Strukturkennzahl ist die Betriebsgröße, deren Ausprägungen in der Abbildung 1 für die hier interessierenden Bundesländer und dazu im Kontrast zu NRW für alle Betriebe und darunter die Ackerbaubetriebe visualisiert sind.

Abbildung 1: Betriebsgrößen landwirtschaftlicher Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Hektar)



Quelle: Eigene Abbildung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Europäischer Abgleich

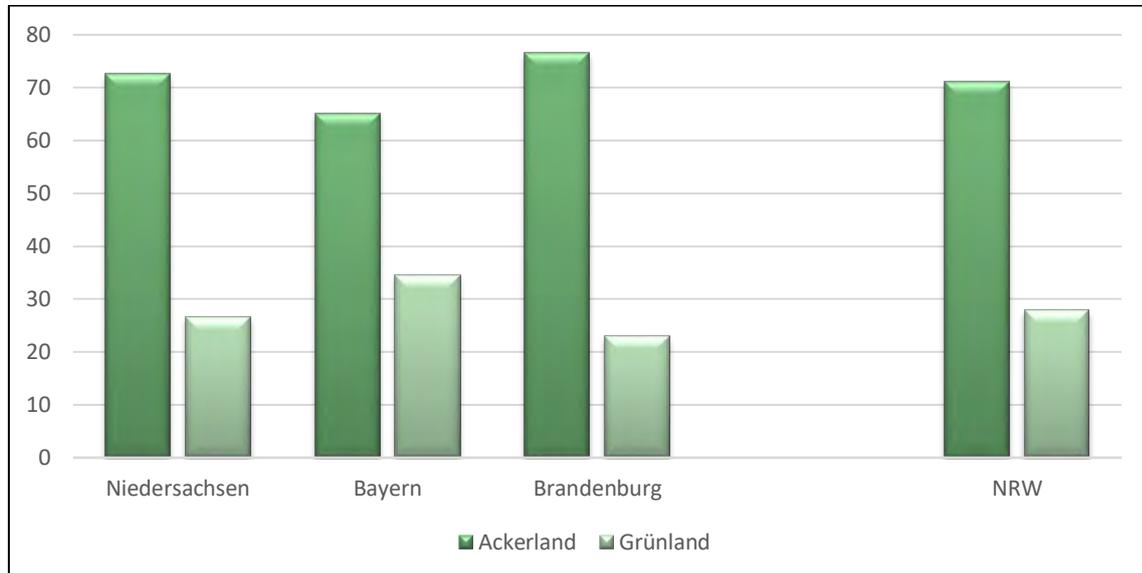
Ein Abgleich zu den weiter vorn genannten europäischen Ländern mit Deutschland offenbart, dass sich die meisten landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland befinden. Über 275.000 Betriebe liegen hier, und diese Betriebe in Deutschland sind im Durchschnitt 60 Hektar groß. Im UK befinden sich demgegenüber „nur“ ca. 185.000 landwirtschaftliche Betriebe mit einer durchschnittlichen Größe von 90 Hektar. Sie sind im Mittel also etwa 50 Prozent größer. In Dänemark sind die landwirtschaftlichen Betriebe im Durchschnitt ca. 75 Hektar groß, also ca. ein Viertel größer als in Deutschland; mit etwa 35.000 Betrieben hat Dänemark von den vier hier diskutierten Ländern aber auch die wenigsten landwirtschaftlichen Betriebe. Die Niederlande schließlich haben die durchschnittlich kleinsten Betriebe mit ca. 32 Hektar, das ist nur etwas mehr als die Hälfte der durchschnittlichen Betriebsgröße in Deutschland. Hier ist jedoch die Anzahl an landwirtschaftlichen Betrieben mit über 55.000 Betrieben höher als zumindest in Dänemark. Die kleine Größe der niederländischen Betriebe kann dabei insbesondere durch die gartenbauliche Spezialisierung auf Obst, Gemüse und weitere Sonderkulturen erklärt werden.

Flächenanteile für Ackerland und Grünland

Innerdeutscher Vergleich

Die folgende Abbildung 2 zeigt die Anteile der Nutzung von Ackerland und Grünland in den landwirtschaftlichen Betrieben der hier ausgewählten Bundesländer Deutschlands auf.

Abbildung 2: Anteile von Ackerland und Grünland für landwirtschaftliche Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Prozent)



Quelle: Eigene Abbildung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Ackerland versteht sich dabei inklusive Ackerland für Sonderkulturen. Wie veranschaulicht, sind in Brandenburg 77 Prozent der gesamten LF dem Ackerbau gewidmet, und nur 23 Prozent entfallen auf Grünland. In Bayern ist dieses Verhältnis enger, hier liegt der Anteil von Ackerland bei „nur“ 65 Prozent, und der Anteil von Grünland ist mit 35 Prozent eher hoch. Niedersachsen liegt zwischen diesen beiden „Extremen“ und weist einen Anteil an Ackerland bzw. Grünland von etwa 73 bzw. 27 Prozent aus. Das entspricht in etwa der Ausprägung der Anteile für Ackerland und Grünland in NRW, wo 71 bzw. 28 Prozent der LF entsprechend genutzt werden.

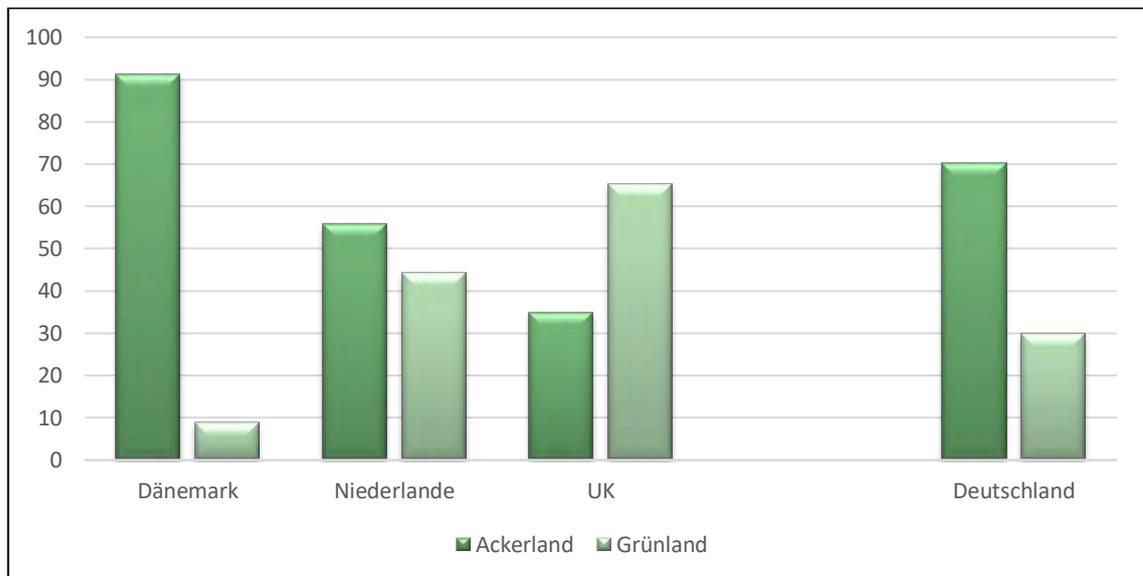
In allen hier aufgeführten Bundesländern liegt der Anteil an Grünland an der gesamten LF also deutlich unter dem Niveau von Ackerland. Dies unterstreicht den ackerbaulichen Fokus der betrachteten Regionen, der allenfalls in Bayern etwas weniger ausgeprägt ist und markanter durch grünlandbezogene Tierhaltung gekennzeichnet wird.

Europäischer Abgleich

In Deutschland herrscht also der Ackerbau vor. Noch mehr aber trifft das im europäischen Vergleich für Dänemark zu. Das Land hat mit ca. 91 Prozent den höchsten Anteil von Ackerfläche an der Gesamtfläche unter landwirtschaftlicher Nutzung. An zweiter Stelle kommt dann Deutschland mit rund 70 Prozent. In den Niederlanden sind demgegenüber „nur“ 55 Prozent der LF dem Ackerbau gewidmet, und im UK sind es sogar nur etwa 35 Prozent. Dementsprechend hat das UK auch den

höchsten Anteil an Grünland an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche (etwa 65 Prozent), gefolgt von den Niederlanden (ca. 42 Prozent), Deutschland (fast 30 Prozent) und Dänemark (weniger als zehn Prozent). Abbildung 3 veranschaulicht diese Verhältnisse noch einmal.

Abbildung 3: Anteile von Ackerland und Grünland für landwirtschaftliche Betriebe in ausgewählten europäischen Ländern (in Prozent)



Quelle: Eigene Abbildung und Berechnungen nach Eurostat (2022) bzw. FAO (2022).

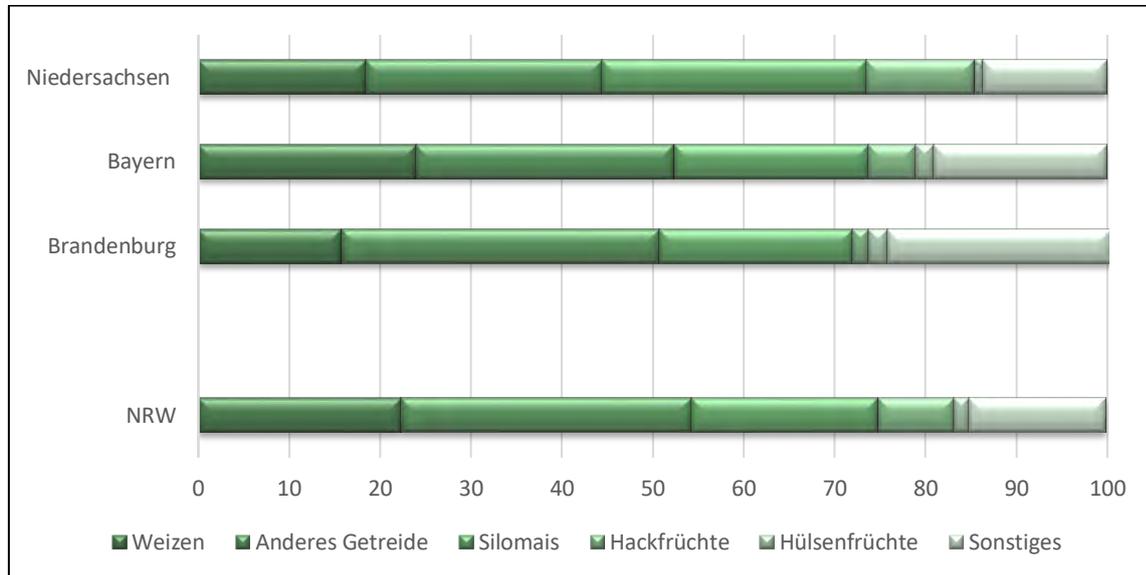
Ackerbauliche Bodennutzung

Innerdeutscher Vergleich

Die ackerbauliche Nutzung soll im Folgenden weiter ausdifferenziert werden. Die Abbildung 4 zeigt in diesem Zusammenhang die Bodennutzung für verschiedene Feldfrüchte in Prozent der jeweils zur Verfügung stehenden Ackerfläche der hier ausgewählten vier Bundesländer in Deutschland auf.

Von den Bundesländern wird in Bayern prozentual am meisten Winterweizen auf den Ackerflächen angebaut (24 Prozent). In NRW ist das anteilig etwas weniger Fläche (22 Prozent), aber mehr als in Brandenburg (16 Prozent) und Niedersachsen (19 Prozent). Demgegenüber wird in Brandenburg immerhin auf 35 Prozent der Ackerfläche anderes Getreide angebaut, und zwar vor allem Gerste und Roggen. Auch hier liegt NRW nur wenig zurück (32 Prozent), wohingegen diesmal Bayern mit 28 Prozent der Ackerfläche und wiederholt Niedersachsen mit 26 Prozent abfallen. Somit kann NRW als ausgesprochen Getreide anbauende Region charakterisiert werden, sind es hier doch in der Summe ca. 54 Prozent der Ackerfläche, auf die Weizen und anderes Getreide entfallen. Es folgen Bayern (52 Prozent), Brandenburg (51 Prozent) und schließlich Niedersachsen (44 Prozent).

Abbildung 4: Anteile einzelner Feldfrüchte an der Ackerlandnutzung für landwirtschaftliche Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Prozent)



Quelle: Eigene Abbildung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Anders verhält es sich mit Silomais. Im Vergleich mit den anderen Bundesländern wird in Niedersachsen anteilig am meisten Silomais auf den vorhandenen Ackerflächen angebaut (29 Prozent). Die anderen ausgewählten Bundesländer liegen mit jeweils nahe 21 Prozent deutlich darunter.

Hinsichtlich der Führungsposition ist das Bild bei Hackfrüchten gleich. Auch hier ist der Anteil der entsprechenden ackerbaulichen Nutzung mit fast zwölf Prozent besonders hoch in Niedersachsen. NRW liegt hier deutlich dahinter (acht Prozent), liegt aber damit immer noch deutlich vor Bayern (fünf Prozent) und vor allem Brandenburg (zwei Prozent).

Zudem ist auf den Anbau von Hülsenfrüchten einzugehen, wobei kaum regionale Unterschiede in der Bedeutung auszumachen sind. Sowohl in Niedersachsen als auch in Bayern und Brandenburg liegt der entsprechende Anteil an der Nutzung von Ackerland bei nahe zwei Prozent. Das trifft auch auf NRW zu, wobei dort der Anteil (in der Nachkommastelle) unter dem der drei anderen Bundesländer liegt.

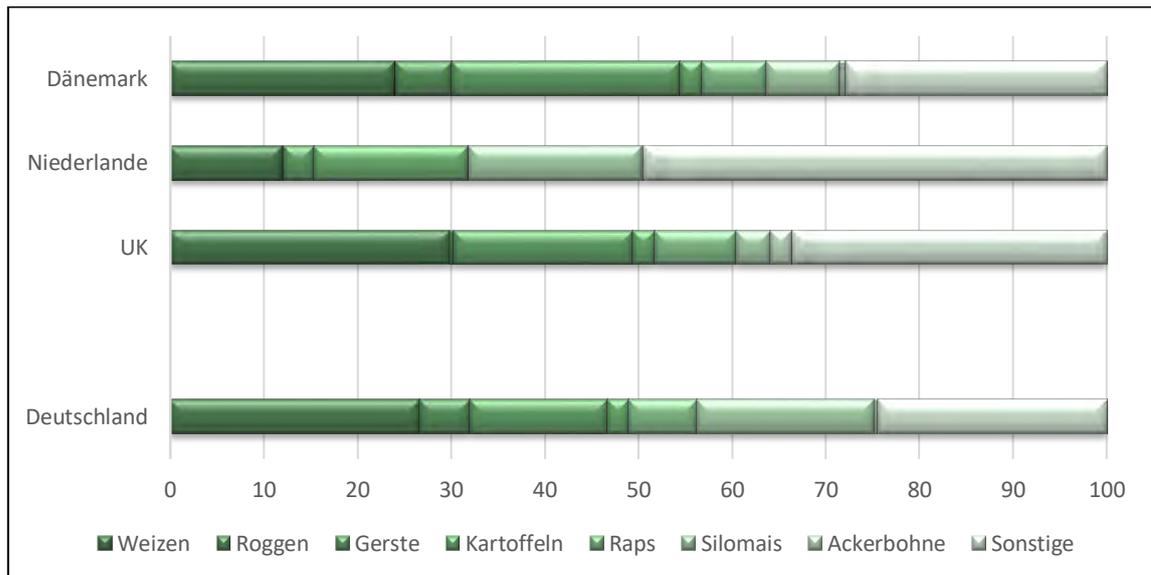
Schließlich firmieren unter dem Residuum „Sonstige“ dann noch Ölsaaten und Futtergräser. Hier ist Brandenburg herausstechend mit einem Anteil von fast 25 Prozent. Bayern (19 Prozent), NRW (15 Prozent) und Niedersachsen (14 Prozent) folgen mit gebührendem Abstand.

Mithin zeigt sich in der Summe ein recht heterogenes Bild in der ackerbaulichen Nutzung des Bodens, welches insbesondere den natürlichen Standortbedingungen Rechnung trägt.

Europäischer Abgleich

Die entsprechenden Informationen für den europäischen Abgleich stellt die Abbildung 5 bereit, wobei die einzelnen Segmente quellenbedingt etwas von der Darstellung für die Bundesländer Deutschlands abweichen.

Abbildung 5: Anteile einzelner Feldfrüchte an der Ackerlandnutzung für landwirtschaftliche Betriebe in ausgewählten europäischen Ländern (in Prozent)



Quelle: Eigene Abbildung und Berechnungen nach Eurostat (2022) bzw. FAO (2022).

Demnach wird im UK anteilig am meisten Weizen angebaut (30 Prozent der Ackerfläche). Das UK hat auch anteilig viel Ackerfläche in den Anbau von Gerste allokiert (19 Prozent). Diese Feldfrucht wird allerdings anteilig führend in Dänemark angebaut (24 Prozent). Beim Silomaisanbau hingegen ist Deutschland führend (19 Prozent), und zahlreiche sonstige, in der Abbildung nicht explizit ausgewiesene Ackerkulturen finden sich offenbar in den Niederlanden (49 Prozent).

Insgesamt wird wieder eine starke Heterogenität entsprechend den natürlichen Standortbedingungen deutlich, die zu einer länderspezifischen Spezialisierung in der ackerbaulichen Nutzung führt.

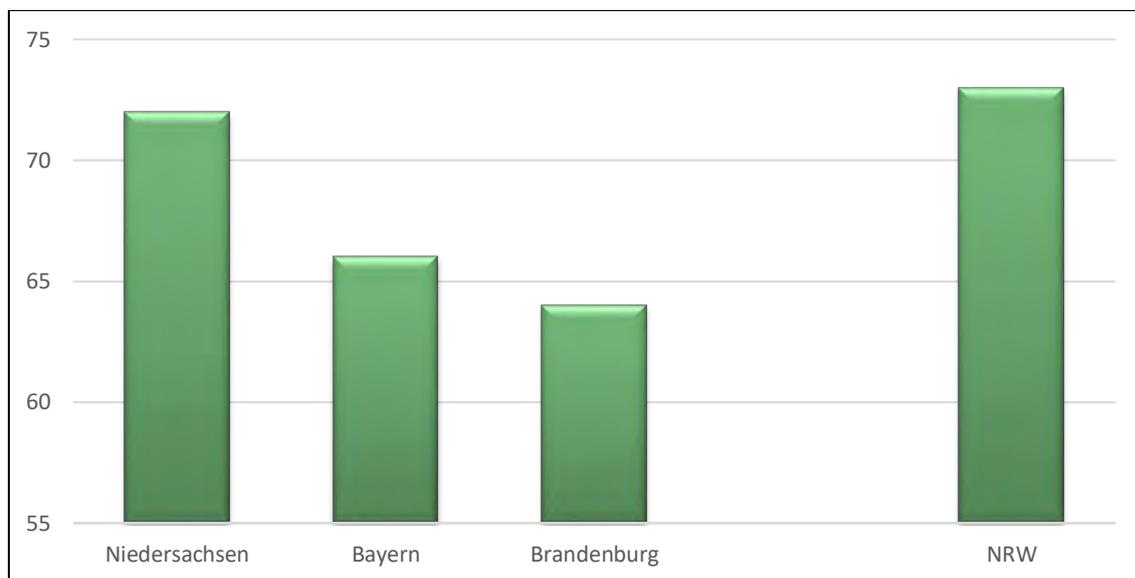
Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung

Innerdeutscher Vergleich

Weiter vorn wurde bereits konstatiert, über wie viele Agrarbetriebe die einzelnen Bundesländer verfügen, und wie viele Ackerbaubetriebe es in den einzelnen Regionen gibt. An dieser Stelle soll zusätzlich auf die viehhaltenden Betriebe eingegangen werden. Folgende Spezifika ergeben sich. Im Bundesland Niedersachsen gibt es über 25.000 landwirtschaftliche Betriebe mit Tierhaltung. Das

sind ca. 72 Prozent aller Betriebe. In Bayern gibt es über 56.000 viehhaltende landwirtschaftliche Betriebe, was einem Anteil von nahezu zwei Dritteln aller landwirtschaftlichen Betriebe in diesem Bundesland entspricht. Und in Brandenburg sind es rund 3.500 Betriebe mit Viehhaltung. Das entspricht in etwa 64 Prozent aller landwirtschaftlichen Betriebe in dem ostdeutschen Bundesland. Für NRW ergeben sich im Vergleich zu diesen drei Bundesländern knapp 24.000 Betriebe mit Viehhaltung, die sich zu fast 74 Prozent aller landwirtschaftlichen Betriebe aufaddieren. Damit nimmt NRW einer Spitzenposition innerhalb des geführten Vergleichs ein, wie es Abbildung 6 verdeutlicht.

Abbildung 6: Anteile viehhaltender Betriebe an den landwirtschaftlichen Betrieben in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Prozent)



Quelle: Eigene Abbildung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Europäischer Abgleich

In der Summe finden sich in Deutschland fast 185.000 landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung. Das ist (weit) mehr als in jedem anderen der hier analysierten europäischen Länder und entspricht in etwa zwei Dritteln aller landwirtschaftlichen Betriebe des Landes:

- In Dänemark befinden sich die wenigsten Betriebe mit Viehhaltung. Das Land zählt nur wenig mehr als 20.000 Betriebe dazu. Das entspricht auch „nur“ ca. 57 Prozent aller landwirtschaftlichen Betriebe.
- In den Niederlanden finden sich demgegenüber immerhin fast 37.000 Agrarbetriebe, die auch Nutztiere halten. Damit verfügen auch hier, wie in Deutschland, etwa zwei Drittel aller landwirtschaftlichen Betriebe über eine Nutztierhaltung.
- Das UK kommt hinsichtlich der Betriebsanzahl Deutschland noch am nächsten. Hier sind fast 140.000 landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung zu finden. Mit nahezu drei Vierteln

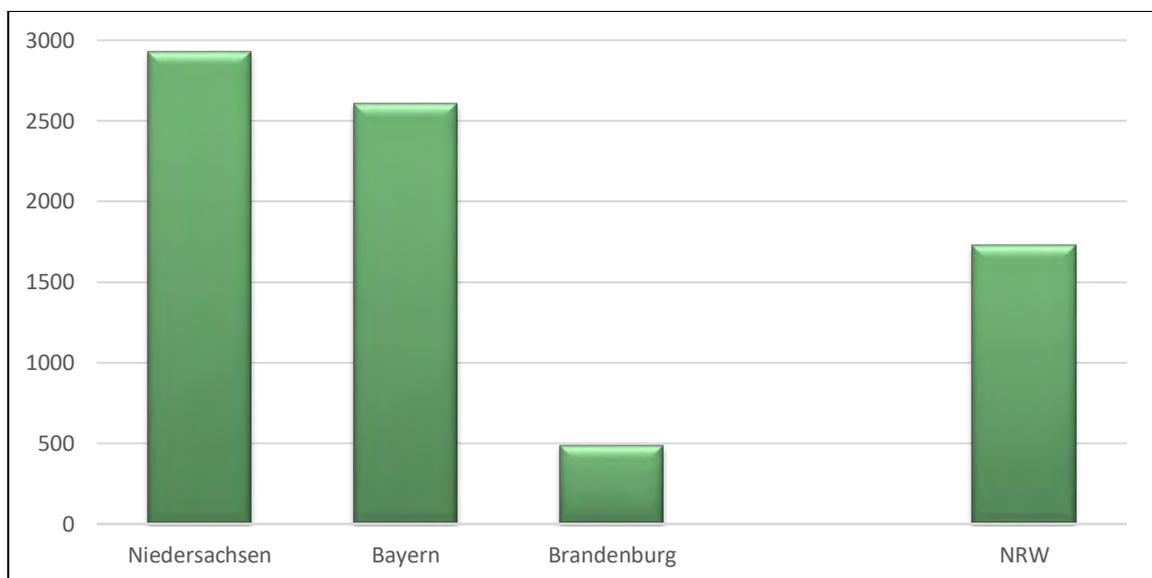
aller landwirtschaftlichen Betriebe mit Nutztierhaltung nimmt dieses Land somit im hier geführten europäischen Vergleich auch eine Spitzenposition ein, kann also als ein Standort mit ausgesprochen weit verbreiteter Tierhaltung charakterisiert werden.

Viehbestand

Innerdeutscher Vergleich

Die ausgewählten vier Bundesländer verfügen zudem über recht unterschiedlich ausgeprägte Viehbestände insgesamt, wie es zunächst die Abbildung 7 deutlich macht.

Abbildung 7: Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in 1.000 GVE)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Während in Niedersachsen fast drei Mio. Großvieheinheiten (GVE) gehalten werden, sind es in Brandenburg gerade einmal ein Sechstel davon. Auch Bayern hält vergleichsweise viele Tiere (ca. 2,6 Mio. GVA), und NRW verfügt immerhin über mehr als 1,7 Mio. GVE. Zusammengesetzt bestehen diese GVE aus den in der Abbildung 8 ausgewiesenen Mengen an Rindern, Schweinen, Schafen und Geflügel.

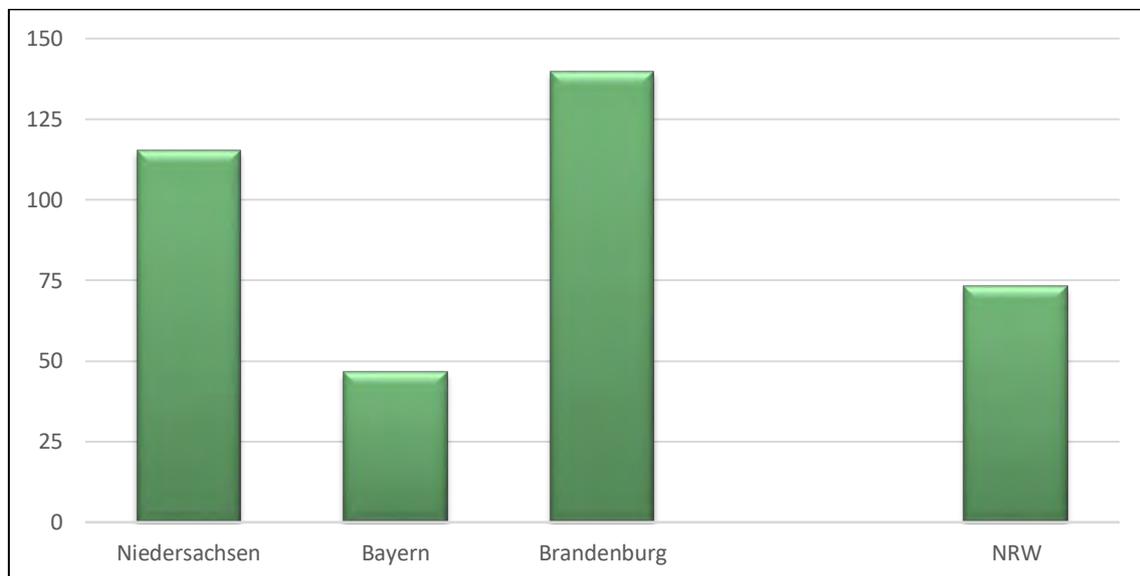
Natürlich müssen diese absoluten Zahlen für einen im Rahmen dieser Studie sinnvollen Vergleich in einen angemessenen Kontext gesetzt werden. Das geschieht im Folgenden zunächst je Betrieb und weiter unten je Flächeneinheit. Der Abbildung 9 kann die Bestückung je landwirtschaftlichem Betrieb entnommen werden.

Abbildung 8: Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Mio. Tiere)

Bundesland	Rinder	Schweine	Schafe	Geflügel
Niedersachsen	2,360	8,573	0,180	85,934
Bayern	2,963	3,070	0,313	14,494
Brandenburg	0,466	0,777	0,083	10,617
<i>Vergleich: NRW</i>	<i>1,289</i>	<i>6,924</i>	<i>0,165</i>	<i>13,877</i>

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Abbildung 9: Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in GVE/Betrieb)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

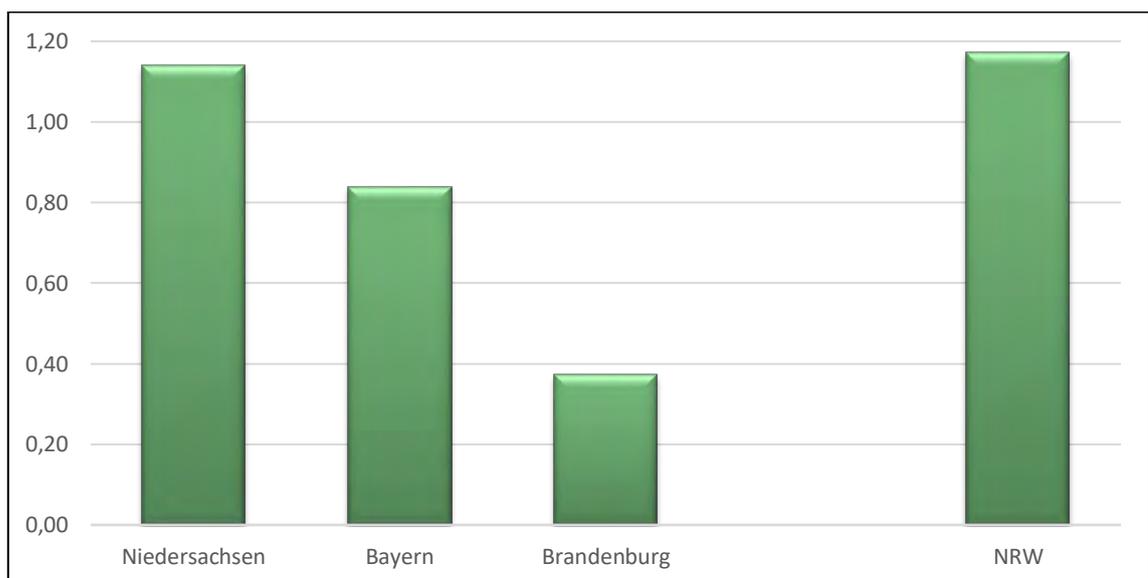
Vergleichsweise viele Tiere je Betrieb werden demnach mit 140 GVE in Brandenburg gehalten, und relativ wenige Nutztiere sind es mit 46 GVE in Bayern. Dazwischen liegen Niedersachsen (115 GVE) und NRW (73 GVE). Regional recht unterschiedliche Ausprägungen dieses Strukturindikators werden wieder deutlich, wobei auch die Betriebsanzahl und -größe insgesamt zu beachten ist und vor allem die besondere Ausprägung in Brandenburg, dem Land mit den eigentlich wenigsten GVE in toto, mitbegründet.

Für den Viehbesatz je Flächeneinheit lässt sich daraus die mit der Abbildung 10 visualisierte Situation ableiten. Für die einzelnen hier betrachteten Bundesländer ergeben sich die folgenden Spezifika:

- NRW verfügt über die höchste Viehdichte unter den ausgewiesenen Bundesländern. Etwa 1,17 GVE je Hektar finden sich hier.
- Das ist etwas mehr als in Niedersachsen; für das Bundesland können 1,14 GVE je Hektar allokiert werden.
- Jeweils unter einer GVE je Hektar sind demgegenüber für die beiden anderen Bundesländer Bayern und Brandenburg ausgewiesen. In Bayern sind es lediglich 0,84 GVE je Hektar, und in dem ostdeutschen Bundesland Brandenburg lassen sich sogar nur 0,37 GVE je Hektar LF finden.

Wiederholt wird eine ausgesprochen heterogene Bewirtschaftungsweise landwirtschaftlicher Flächen – hier hinsichtlich der Intensität der Tierhaltung – deutlich, was mit den natürlichen Standortfaktoren, aber auch historisch geprägten Agrarstrukturen insbesondere im West-Ost-Vergleich begründet werden kann.

Abbildung 10: Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in GVE/ha)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Europäischer Abgleich

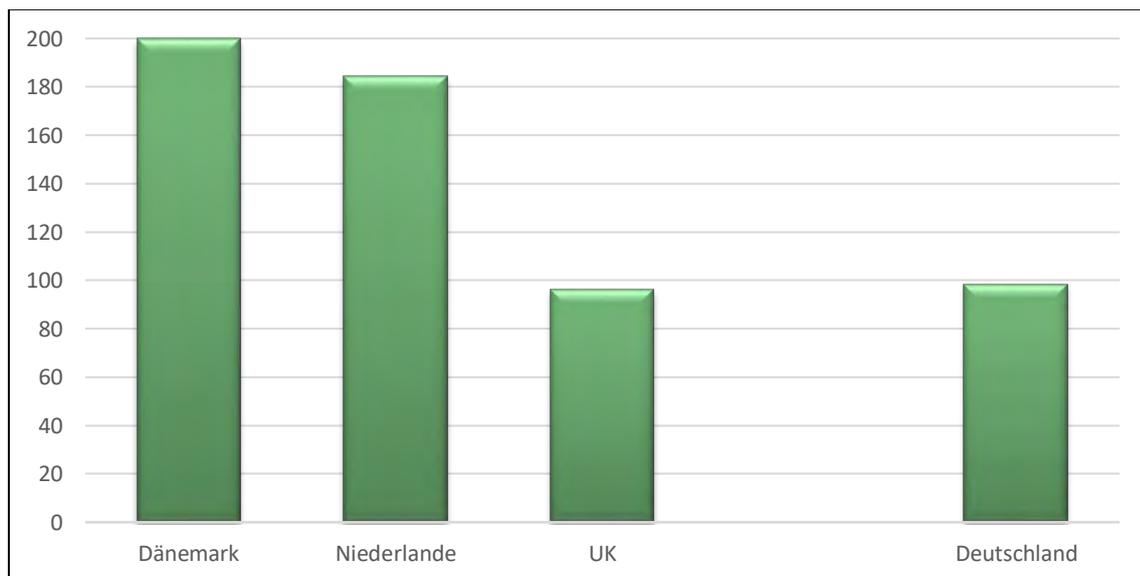
Obwohl Dänemark die wenigsten Betriebe mit Viehhaltung aufweist, ist der Viehbestand je Betrieb dort am höchsten, wie die Abbildung 11 aufzeigt. Länderspezifisch ergeben sich folgende Besonderheiten:

- In Dänemark beträgt der Viehbesatz ca. 200 GVE je Betrieb. Vor allem ist dort die Schweine- und Rinderpopulation besonders ausgeprägt.

- Die Niederlande liegen mit 185 GVE je Betrieb nur knapp hinter Dänemark. Der hohe Viehbestand ist diesem EU-Mitgliedsland vor allem durch die besonders große Schweinepopulation bedingt.
- In Deutschland liegt die durchschnittliche Viehbesatzdichte über alle Bundesländer hingegen bei unter 100 GVE je Betrieb, wobei auf die Schwerpunktsetzung wie weiter vorn beschrieben zu verweisen ist.
- Für das UK ergibt sich ein ähnliches Bild hinsichtlich der Viehbesatzdichte mit ca. 96 GVE je Betrieb. Dort sind es vor allem die Schafpopulation und auch die Rinderpopulation, die in der Bedeutung höher als in den anderen Ländern ausfällt (vgl. hierzu auch die Ausführungen zur Bedeutung des Grünlands in UK).

Wiederholt wird ein sehr heterogenes Bild im Vergleich der ausgewählten vier europäischen Länder deutlich, was auf unterschiedliche komparative (Kosten-)Vorteile bzw. Nachteile in der Tierhaltung schließen lässt.

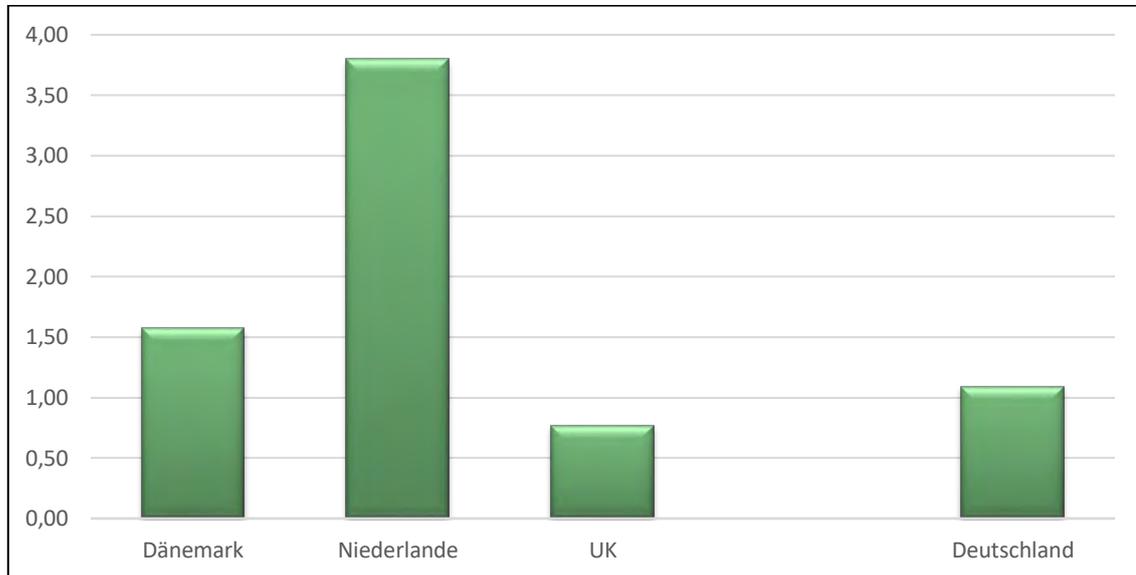
Abbildung 11: Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten europäischen Ländern (in GVE/Betrieb)



Quelle: Eigene Abbildung und Berechnungen nach Eurostat (2022) bzw. FAO (2022).

Etwas anders sieht das Bild aus, wenn die GVE nicht auf den Betrieb umgelegt werden, sondern auf die Fläche bezogen sind. Das Ergebnis dieser Relativierung ist in der Abbildung 12 ausgewiesen, und die Niederlande stehen im Ländervergleich heraus, wohingegen auch hier wieder das UK besonders abfällt.

Abbildung 12: Viehbestand der landwirtschaftlichen Betriebe in ausgewählten europäischen Ländern (in GVE/ha)



Quelle: Eigene Abbildung und Berechnungen nach Eurostat (2022) bzw. FAO (2022).

Arbeitskräfte

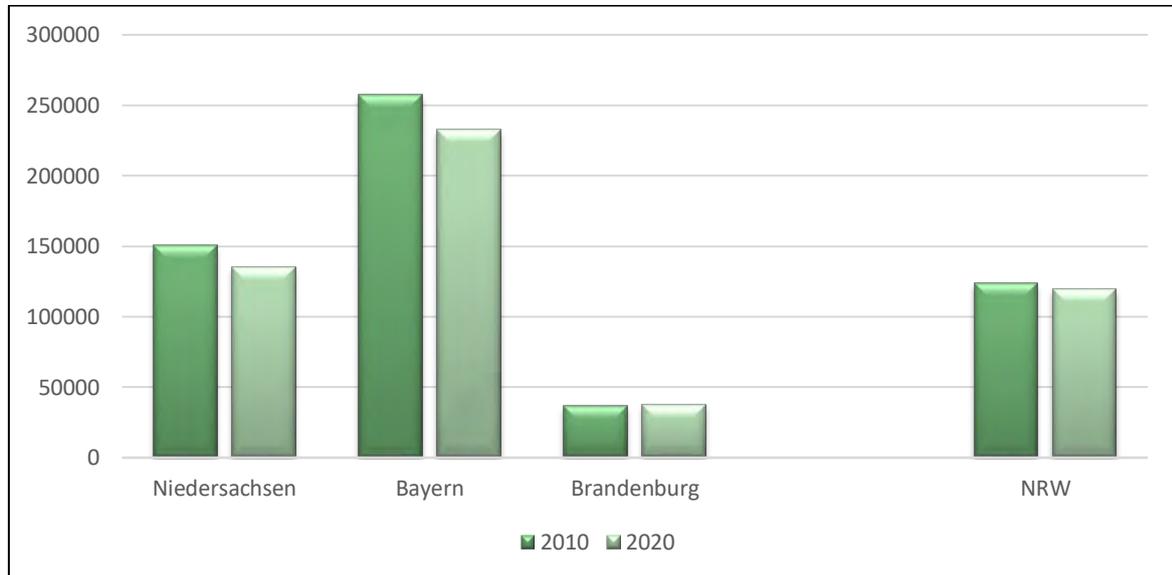
Innerdeutscher Vergleich

Insgesamt nahm im letzten Jahrzehnt (zwischen 2010 und 2020) die Anzahl der in der Landwirtschaft Beschäftigten in drei der vier hier betrachteten Bundesländer ab, wie die Abbildung 13 verdeutlicht:

- Im Vergleich hat die Personenzahl in Niedersachsen am meisten, und zwar um über zehn Prozent abgenommen.
- In Bayern ist die Situation jedoch ähnlich, denn hier nahm die Anzahl der Beschäftigten in der Landwirtschaft um nahezu zehn Prozent ab.
- Diese prozentuale Abnahme in NRW ist demgegenüber eher gering gewesen und betrug weniger als vier Prozent.
- Brandenburg ist das einzige der ausgewählten Bundesländer, in dem die Anzahl der in der Landwirtschaft tätigen Personen von 2010 bis 2020 gestiegen ist, und zwar um drei Prozent.

Allerdings sind in der Abbildung 13 alle Personen subsummiert, also Landwirte und Landwirtinnen, die ganz oder nur teilweise im primären Agrarsektor tätig sind. Zielgerichteter ist eine normierte Analyse. Umgerechnet auf Vollzeitäquivalente ergibt sich demnach aktuell das folgende in Abbildung 14 dargestellte Bild, welches zugleich strukturell unterscheidet zwischen Familienarbeitskräften, ständig beschäftigten Nicht-Familienarbeitskräften und Saison-Arbeitskräften.

Abbildung 13: Arbeitskräfte in der Landwirtschaft in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Personen)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Abbildung 14: Struktur der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Voll-Arbeitskräften)

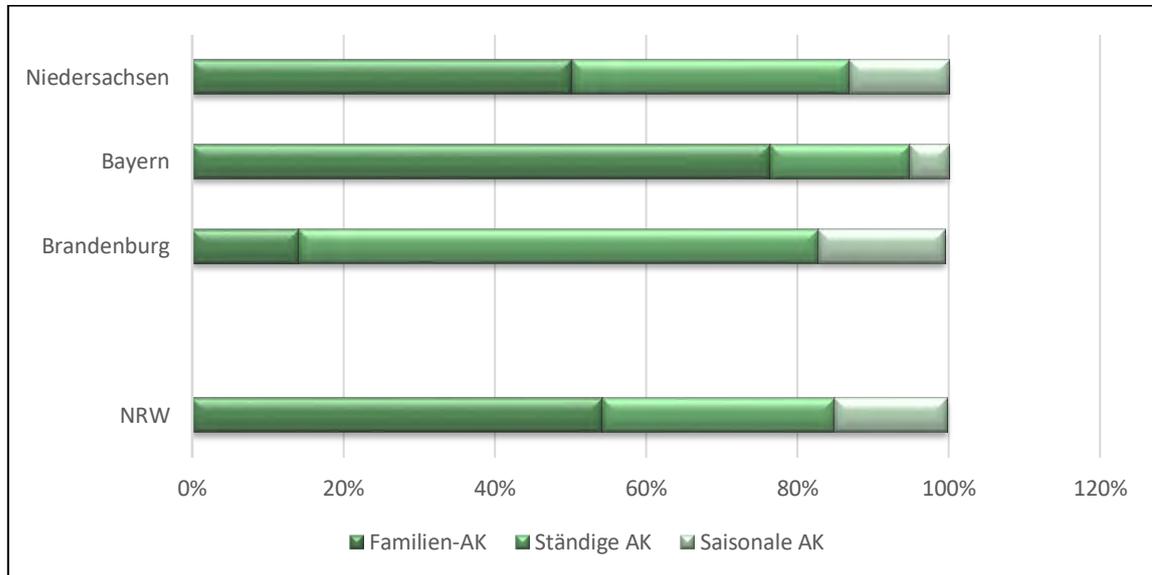
Bundesland	Familien-AK	Ständige AK	Saisonale AK	AK, insgesamt
Niedersachsen	35.300	25.800	9.200	70.300
Bayern	94.100	22.600	6.300	123.000
Brandenburg	3.100	15.100	3.700	22.000
<i>Vergleich: NRW</i>	<i>32.000</i>	<i>18.200</i>	<i>8.800</i>	<i>59.100</i>

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Die Abbildung 15 verdeutlicht in diesem Zusammenhang interessante strukturelle Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern, die wiederholt auf eine hohe Heterogenität der landwirtschaftlichen Produktion hinweisen:

- Es wird deutlich, dass in Bayern der überwiegende Teil der Arbeit in der Landwirtschaft von Familienarbeitskräften geleistet wird (ca. 77 Prozent).
- In Brandenburg hingegen sind es ständige Nicht-Familienarbeitskräfte (etwa 69 Prozent), die die Mehrheit ausmachen, und die Familienarbeitskräfte kommen dort nur auf rund 14 Prozent.
- Etwa die Hälfte der Arbeit wird zwischen diesen beiden „Extremen“ von Familienarbeitskräften sowohl in Niedersachsen (50 Prozent) als auch in NRW (54 Prozent) abgeleistet.

Abbildung 15: Struktur der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft in ausgewählten Bundesländern Deutschlands



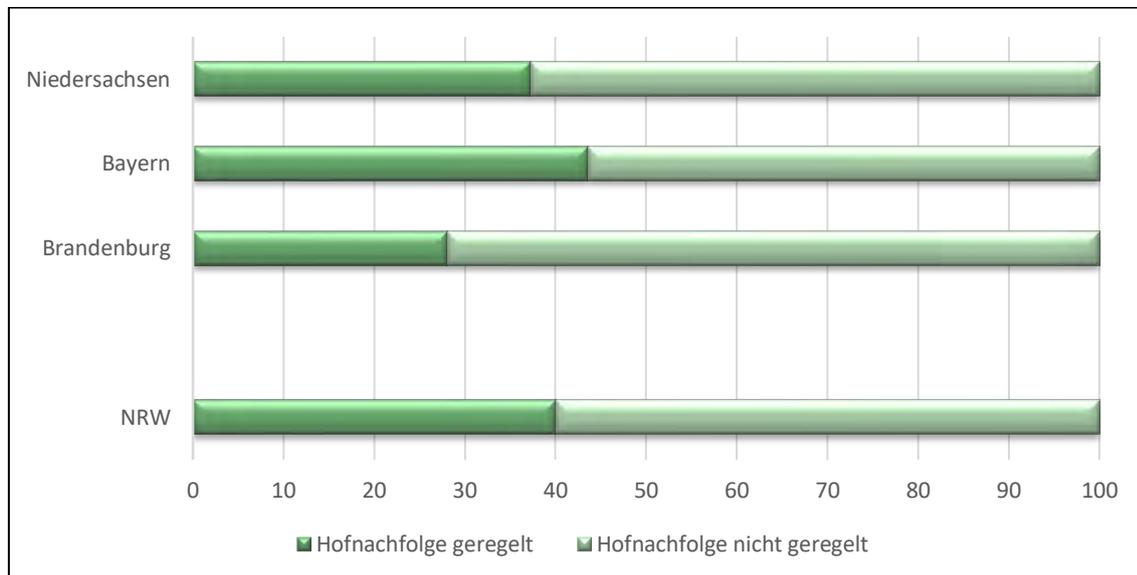
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Insbesondere im Zusammenhang mit den Familienarbeitskräften stellt sich die Frage einer ggf. demnächst anstehenden Hofnachfolge, denn zahlreiche Betriebe in Deutschland haben Betriebsinhaber, die (weit) über 55 Jahre alt sind. Die Abbildung 16 stellt vor diesem Hintergrund dar, welcher Anteil dieser Betriebe die Hofnachfolge bereits geregelt hat bzw. als geregelt betrachtet, und wie viele Betriebe keine oder eine ungewisse Hofnachfolge ausweisen:

- Bayern verzeichnet die meisten landwirtschaftlichen Betriebe mit Inhabern, die über 55 Jahre alt sind (ca. 34.500 Betriebe). Hier gibt es ca. 56 Prozent aller Betriebe, die eine ungewisse oder keine Hofnachfolge haben. Das sind zwar mehr als die Hälfte aller vom Alter der Betriebsinhaber betroffenen Höfe, aber im Bundesländervergleich dennoch vergleichsweise wenige.
- In der Tat weisen die Bundesländer Niedersachsen, wo mehr als 15.000 Betriebe betroffen sind, mit 63 Prozent und auch Brandenburg mit 72 Prozent deutlich höhere Quoten einer nicht geregelten Hofnachfolge aus.
- In NRW sind von einem baldigen altersbedingten Ausscheiden von Inhabern ähnlich viele landwirtschaftliche Betriebe betroffen wie in Niedersachsen (über 14.000), hier ist jedoch der Anteil der Betriebe mit einer geregelten Hofnachfolge mit 40 Prozent etwas höher als dort. Er liegt jedoch weit unter dem Anteil in Bayern und deutlich über dem in Brandenburg.

Dennoch: In der Gänze bedeutet das, dass ein gewisser landwirtschaftlicher Strukturwandel allein aus Altersgründen in allen hier ausgewählten Bundesländern voranschreiten wird.

Abbildung 16: Hofnachfolgeregelung in den landwirtschaftlichen Betrieben von Inhabern über 55 Jahre in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in Prozent)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

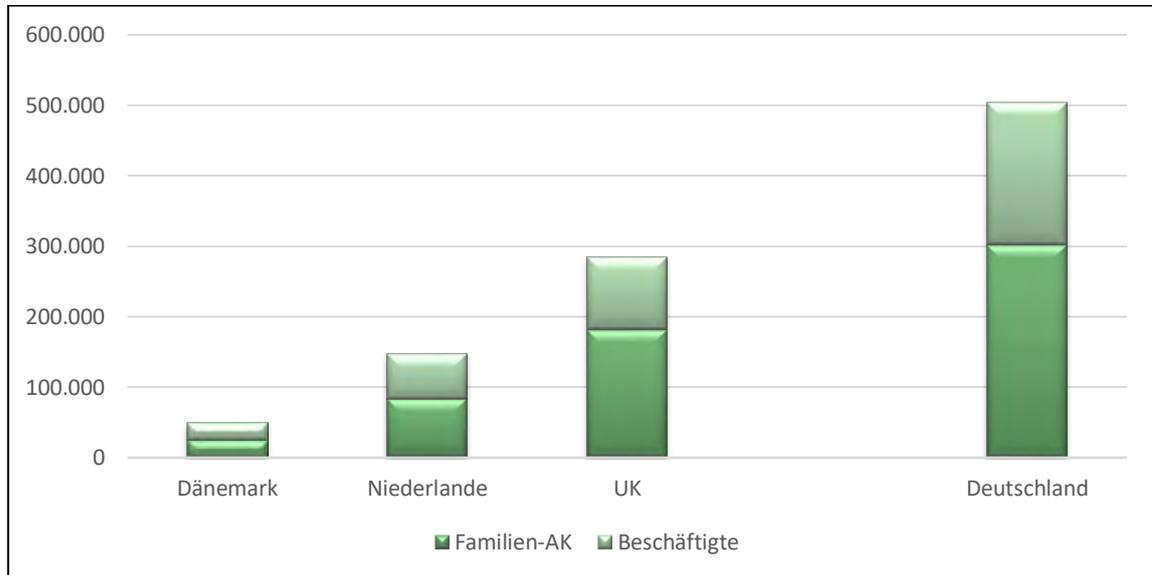
Europäischer Abgleich

Der europäische Abgleich gestaltet sich im Konkreten schwierig, da die Erhebungsmethoden etwas stärker voneinander abweichen als zu den Indikatoren zuvor. Allerdings ist zumindest eine zusammenfassende Bewertung des Arbeitskräfteeinsatzes in der landwirtschaftlichen Produktion gemäß Abbildung 17 möglich. Diese fasst die Ausprägungen der in der Landwirtschaft der einzelnen europäischen Länder jeweils eingesetzten Vollarbeitskräfte zusammen und strukturiert diese zudem in Familienarbeitskräfte sowie Beschäftigte. Letztere subsummieren dabei alle Arbeitskräfte, die nicht Familienarbeitskräfte sind, ohne dabei noch weiter – etwa in temporär oder ständig Beschäftigte – zu unterscheiden.

Im Einzelnen kann dabei auf die folgenden interessanten strukturellen Unterschiede hingewiesen werden:

- In der Gesamtschau zeigt sich, dass in Deutschland die meisten Arbeitskräfte im Sektor tätig sind, und hier die Familienarbeitskräfte etwa 60 Prozent ausmachen.
- Etwas höhere bzw. geringere Anteile an Familienarbeitskräften finden sich in UK (64 Prozent) und den Niederlanden (57 Prozent), allerdings ist dort die Gesamtzahl der in der Landwirtschaft beschäftigten Arbeitskräfte deutlich geringer als in Deutschland.
- Das trifft im Besonderen auf Dänemark zu, wo auch der Anteil der Familienarbeitskräfte mit 50 Prozent vergleichsweise gering ist.

Abbildung 17: Anzahl und Struktur der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft in ausgewählten Ländern Europas (in Voll-Arbeitskräften)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Eurostat (2022) bzw. FAO (2022).

3.2.2 Produktivitäts- und Intensitätskennzahlen im Vergleich

Ertragsniveau - Pflanzenproduktion

Innerdeutscher Vergleich

Die Abbildung 18 zeigt für die ausgewählten Bundesländer das aktuelle Ertragsniveau für sechs wichtige Feldfrüchte als dreijährigen Durchschnitt der Jahre 2019 bis 2021 auf.

Abbildung 18: Ertragsniveau für wichtige Feldfrüchte in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in dt/ha)

Bundesland	Weizen	Roggen	Gerste	Kartoffeln	Raps	Ackerbohne
Niedersachsen	79,5	60,3	70,5	428	35,0	44,3
Bayern	75,8	54,1	67,0	427	36,0	26,0
Brandenburg	59,4	41,5	57,1	330	29,2	22,6
<i>Vergleich: NRW</i>	<i>81,6</i>	<i>62,8</i>	<i>73,4</i>	<i>481</i>	<i>36,9</i>	<i>40,9</i>

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Es zeigt sich, dass Brandenburg in allen Fällen der ausgewiesenen sechs Feldfrüchte das geringste Ertragsniveau ausweist. Demgegenüber findet sich in NRW jeweils das höchste Ertragsniveau – mit Ausnahme der Ackerbohne. Die beiden anderen Bundesländer – Niedersachsen und Bayern – liegen

jeweils dazwischen – wieder mit der Ausnahme Ackerbohne, für die Niedersachsen das höchste Ertragsniveau unter den hier inkludierten vier Bundesländern ausweist.

Europäischer Abgleich

Ähnlich heterogen ist die Situation im europäischen Abgleich zu sehen. Die Abbildung 19 zeigt das entsprechende Bild auf und lässt schlussfolgern, dass – wie auch zu den einzelnen Bundesländern in Deutschland – vor allem die natürlichen Standortfaktoren in Bezug auf das Wetter bzw. das Klima und den Boden als wesentliche natürliche Ressource der Landwirtschaft komparative Vor- und Nachteile begründen.

Abbildung 19: Ertragsniveau für wichtige Feldfrüchte in ausgewählten europäischen Ländern (in dt/ha)

Land	Weizen	Roggen	Gerste	Kartoffeln	Raps	Ackerbohne
Dänemark	74,5	57,4	56,4	404	38,9	35,2
Niederlande	88,5	35,4	68,5	404	32,7	n.a.
UK	78,8	26,0	61,6	373	31,6	32,2
<i>Deutschland</i>	<i>73,0</i>	<i>49,4</i>	<i>63,4</i>	<i>391</i>	<i>33,3</i>	<i>33,9</i>

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Eurostat (2022) bzw. FAO (2022).

Leistungsniveau – Tierhaltung

Innerdeutscher Vergleich

Auch hier sind wieder gemäß Abbildung 20 markante Unterschiede zwischen den vier ausgewählten Bundesländern auszumachen. Während NRW zusammen mit Brandenburg eine Spitzenposition in der Milchleistung ausweist, fällt das Land in der Leistung hinsichtlich der Eierproduktion deutlich ab. Im Fall der Legehennenhaltung ist Niedersachsen, wieder zusammen mit Brandenburg im Niveau führend. Bayern hingegen ist in beiden Fällen eher am unteren Rand des Leistungsniveaus in der Tierhaltung zu finden, was auf entsprechende Produktivitätsnachteile im Bundesländervergleich hindeutet.

Abbildung 20: Leistungsniveau in der Milch- und Eierproduktion in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in kg Milch/Kuh bzw. Eier/Legehenne)

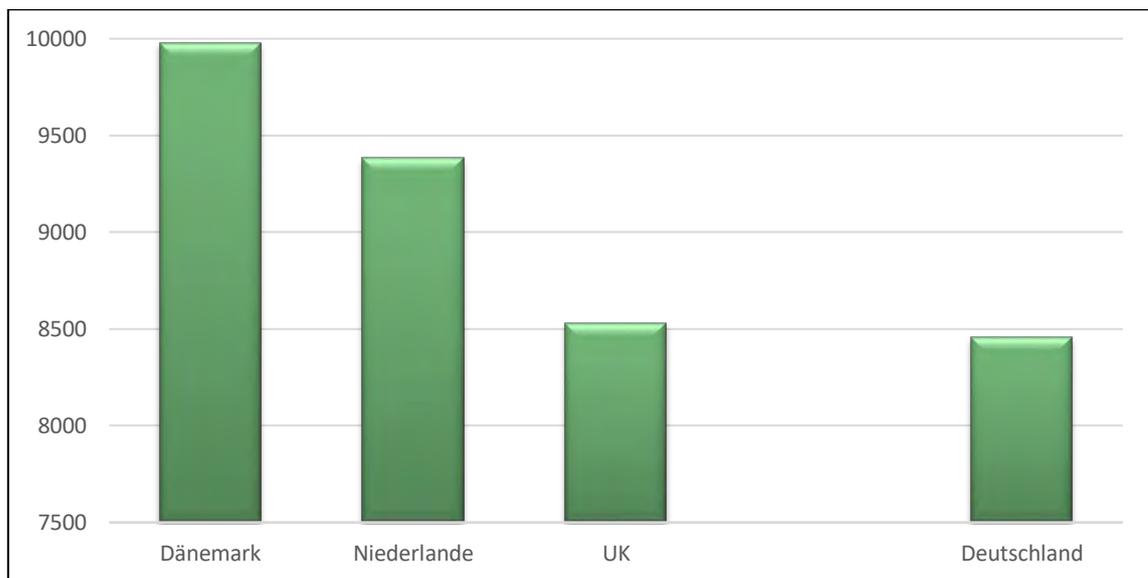
Bundesland	Milchleistung	Legehennenleistung
Niedersachsen	8.891	308
Bayern	7.426	290
Brandenburg	9.348	304
<i>Vergleich: NRW</i>	<i>9.276</i>	<i>287</i>

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Destatis (2020) bzw. BMEL (2022).

Europäischer Abgleich

Vergleichbare Zahlen für die drei europäischen Länder gibt es nur für die Milchproduktion, und die Abbildung 21 zeigt das Bild. Deutlich wird, dass das Produktivitätsniveau in Deutschland eher gering ist. Mit fast 8.500 kg/Milchkuh wird hierzulande ein Niveau erreicht, das sogar unterhalb dem im UK ist. Deutlich höher ist die Milchleistung hingegen in den Niederlanden (9.400 kg/Milchkuh) und vor allem in Dänemark (rund 10.000 kg/Milchkuh).

Abbildung 21: Leistungsniveau in der Milchproduktion in ausgewählten europäischen Ländern (in kg Milch/Kuh)



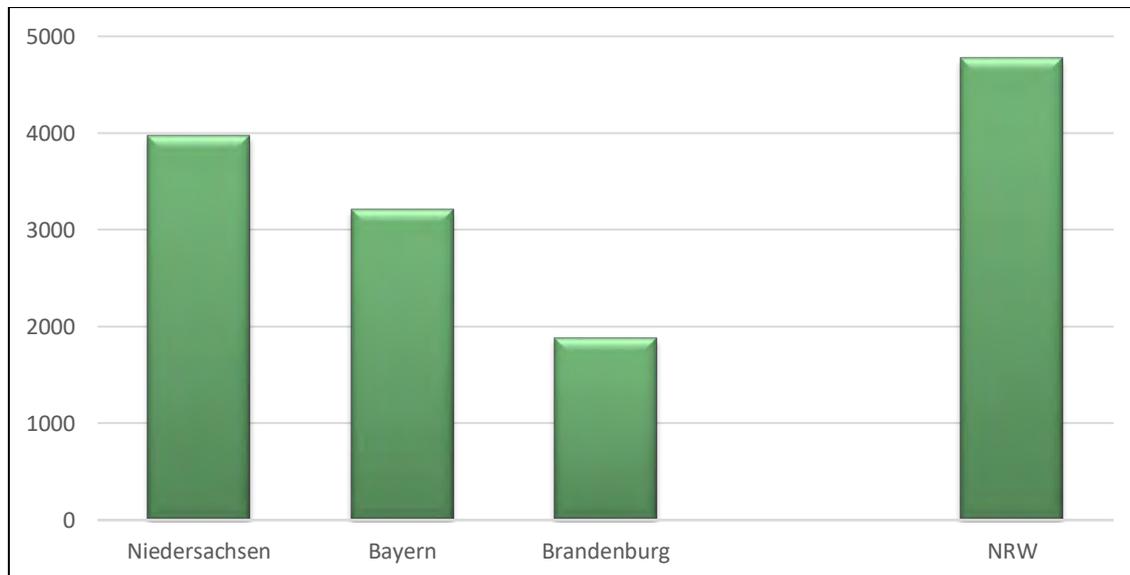
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach Eurostat (2022) bzw. FAO (2022).

Monetäre Produktivität

Wie viel wertmäßiger Output wird in den einzelnen Regionen je eingesetztem Produktionsfaktor generiert? Um diese Frage nach der allgemeinen Flächen-, Arbeits- und Kapitalproduktivität zu beantworten, sei auf die folgenden zunächst wieder innerdeutschen Vergleiche und dann europäischen Abgleiche verwiesen. Die Datenbasis für beide Gegenüberstellungen ist jedoch eine andere als zuvor. Alle Daten entstammen dem Farm Accountancy Data Network (FADN) gemäß EC (2022) als repräsentative Darstellung der jeweiligen Situation in der europäischen Landwirtschaft. Genutzt werden verfügbare Daten für den Durchschnitt der letzten drei Jahre (konkret: 2018 bis 2020).

Innerdeutscher Vergleich

Begonnen wird mit der Flächenproduktivität. Die Abbildung 22 zeigt das aktuelle Bild für die im Rahmen dieser Studie analysierten Bundesländer auf.

Abbildung 22: Flächenproduktivität in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in EUR/ha)

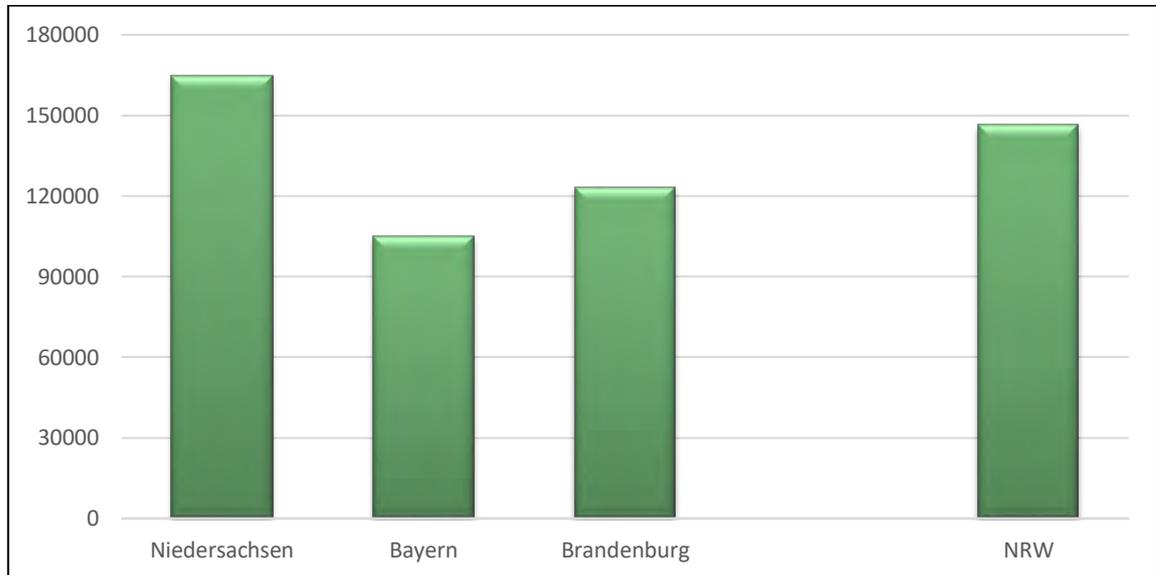
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

Es zeigt sich, dass NRW von allen hier inkludierten Bundesländern mit fast 4.800 EUR je Hektar die höchste Flächenproduktivität aufweist. Es folgen Niedersachsen mit ca. 4.000 EUR je Hektar und Bayern mit rund 3.200 EUR je Hektar. Brandenburg ist demnach Schlusslicht und bleibt mit weit unter 2.000 EUR je Hektar deutlich zurück. Offensichtlich sind in den anderen Bundesländern höhere Wertschöpfungen möglich, u.a. weil die Tierhaltung einen größeren Stellenwert im Ländervergleich besitzt.

Heterogen ist das Bild auch in Bezug auf die Arbeitsproduktivität in den einzelnen Bundesländern. Abbildung 23 visualisiert die aktuelle Situation und lässt im Besonderen die folgenden Erkenntnisse gewinnen:

- NRW nimmt auch hier eine beachtenswerte Stellung ein. Je Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent werden fast 150.000 EUR in der Landwirtschaft des Bundeslandes erwirtschaftet.
- Besser ist jedoch Niedersachsen, wo die Arbeitsproduktivität nahezu 165.000 EUR je Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent beträgt.
- Schlusslicht ist in Bezug auf die Arbeitsproduktivität jedoch nicht Brandenburg, dass auf etwas mehr als 120.000 EUR je Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent kommt, sondern Bayern. In diesem südlichen Bundeland werden gerade einmal etwas mehr als 100.000 EUR je Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent und damit kaum mehr als zwei Drittel im Vergleich zu NRW erwirtschaftet.
- Grundsätzlich ist die Heterogenität in der Arbeitsproduktivität aber nicht so stark ausgeprägt, wie in der monetären Flächenproduktivität.

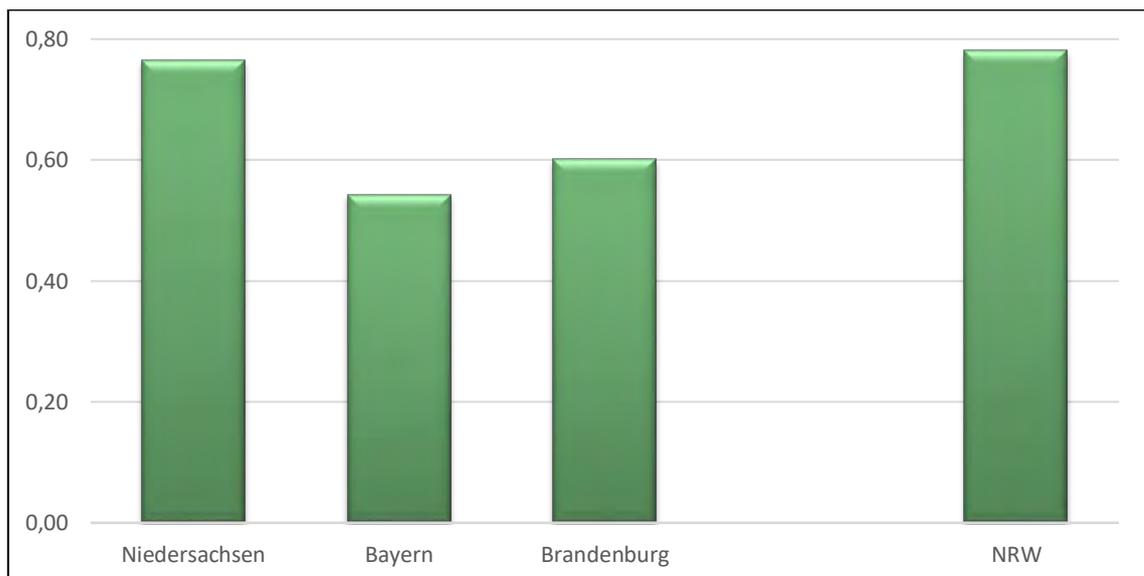
Abbildung 23: Arbeitsproduktivität in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in EUR/Voll-AK)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

Schließlich sei auf die Kapitalproduktivität verwiesen, deren aktuelle Situation in der Abbildung 24 aufgezeigt ist.

Abbildung 24: Kapitalproduktivität in ausgewählten Bundesländern Deutschlands (in EUR/EUR)



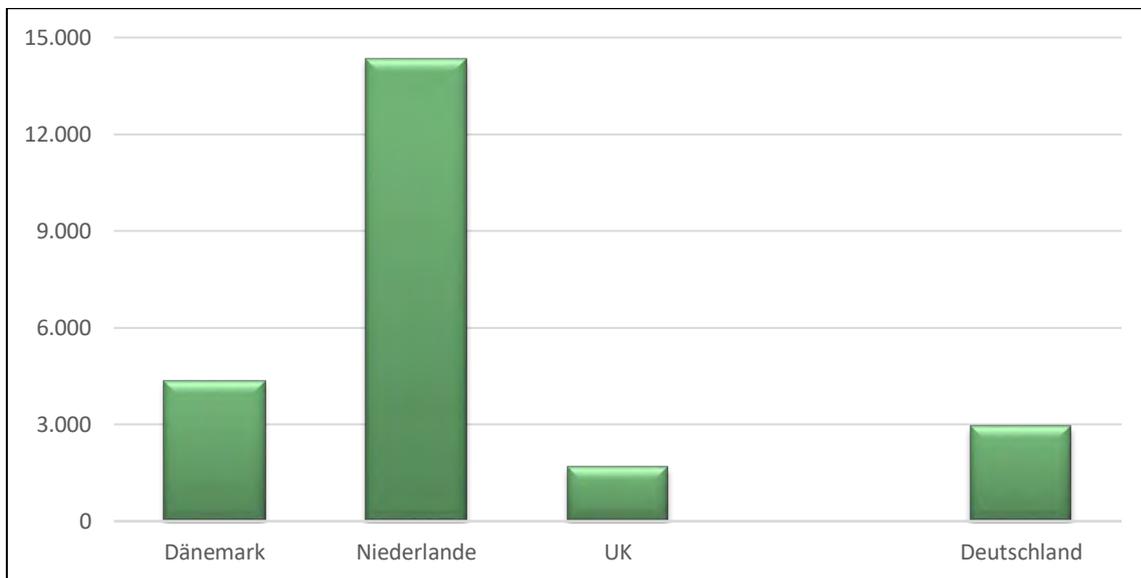
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

Wiederholt nimmt NRW die Spitzenposition ein. Je eingesetztem EUR an Kapital in der Landwirtschaft des Bundeslandes werden aktuell pro Jahr 0,78 EUR an monetärem Agraroutput erwirtschaftet. Das ist etwas mehr als in Niedersachsen, wo 0,76 EUR Output je 1,00 EUR Kapital zu Buche schlagen. Mit Abstand folgen Brandenburg (0,60 EUR je EUR) und Bayern (0,54 EUR/EUR).

Europäischer Abgleich

Begonnen wird wieder mit der Flächenproduktivität. Die Abbildung 25 zeigt die aktuelle Situation für die im Rahmen dieser Studie analysierten europäischen Länder und zum Vergleich für Deutschland auf.

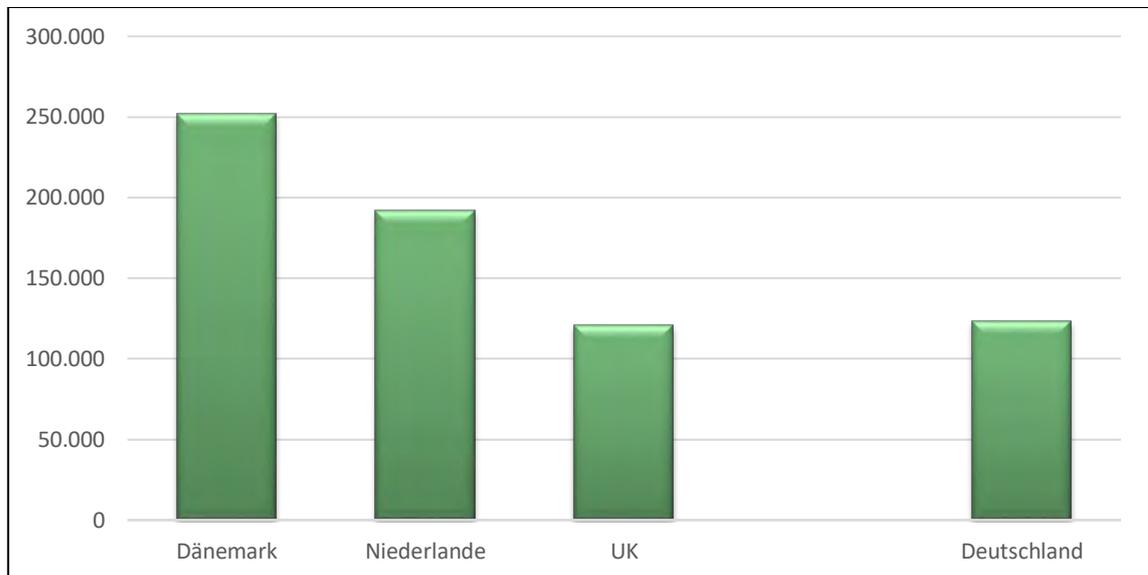
Abbildung 25: Flächenproduktivität in ausgewählten europäischen Ländern (in EUR/ha)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

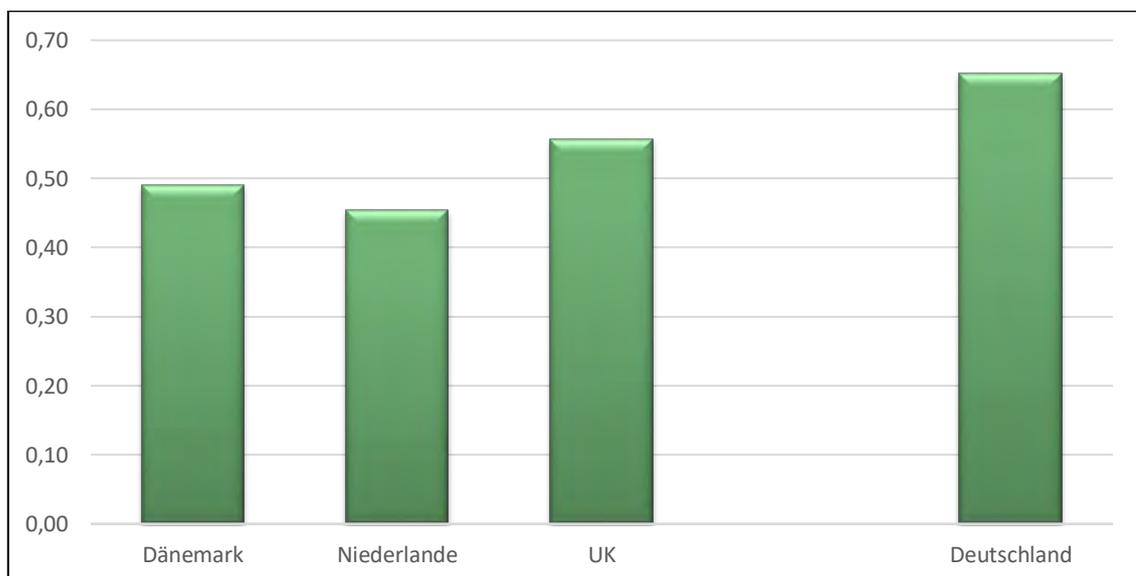
Es zeigt sich eine sehr große Spanne. Deutschland kommt auf ca. 3.000 EUR je Hektar und damit fast doppelt so hoch wie das UK. Jedoch liegt es auch deutlich hinter Dänemark, das eine um fast 50 Prozent höhere monetäre Flächenproduktivität hat, und vor allem hinter den Niederlanden, wo offensichtlich Tierhaltung und Sonderkulturen mit einer hohen Wertschöpfung auf vergleichsweise kleinen Flächen laut FADN-Daten zu einem Output von ca. 14.000 EUR je Hektar führen.

Je eingesetzter Einheit an Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent sieht die Situation jedoch anders aus, wie aus der Abbildung 26 hervorgeht. Hier ist nicht die Niederlande führend, sondern Dänemark. In der dänischen Landwirtschaft werden je Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent über 250.000 EUR Output erzeugt. In den Niederlanden sind es „nur“ knapp 200.000 EUR. Damit liegt das Land aber immer noch (weit) vor Deutschland mit knapp 125.000 EUR je Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent und vor allem dem UK mit etwa 120.000 EUR je Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent.

Abbildung 26: Arbeitsproduktivität in ausgewählten europäischen Ländern (in EUR/Voll-AK)

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

Schließlich sei auch hier wieder auf die Kapitalproduktivität verwiesen, deren aktuelle Situation für die betrachteten europäischen Länder in der Abbildung 27 aufgezeigt ist.

Abbildung 27: Kapitalproduktivität in ausgewählten europäischen Ländern (in EUR/EUR)

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

In der Kapitalproduktivität nimmt Deutschland die Spitzenposition ein. Je eingesetztem EUR an Kapital in der Landwirtschaft hierzulande werden aktuell pro Jahr 0,65 EUR an monetärem Agraroutput erwirtschaftet. Das ist mehr als im UK, wo 0,56 EUR Output je 1,00 EUR Kapital zu Buche schlagen. Mit noch größerem Abstand folgen Dänemark (mit 0,49 EUR je EUR) und dann erst die Niederlande (mit 0,45 EUR/EUR).

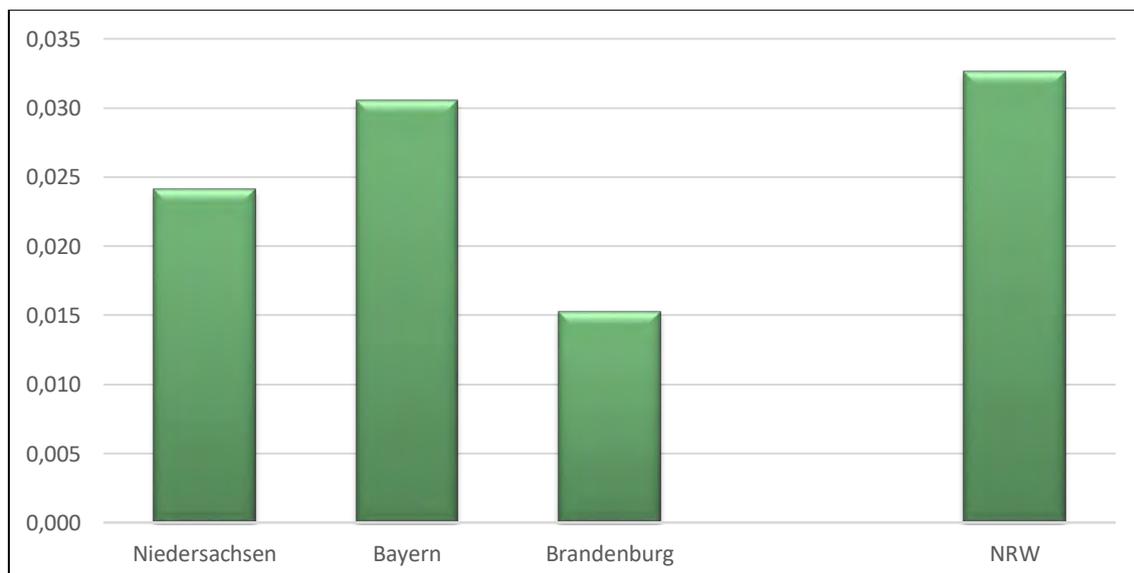
Intensitäten

Offensichtlich werden die drei grundlegenden Produktionsfaktoren – Arbeit, Boden und Kapital – in der deutschen und europäischen Landwirtschaft unterschiedlich produktiv eingesetzt. Das lässt auch auf unterschiedliche Faktoreinsatzintensitäten schließen. Wie diese aktuell ausfallen soll zunächst wieder im innerdeutschen Vergleich und sodann für den europäischen Abgleich diskutiert werden.

Innerdeutscher Vergleich

Die Abbildung 28 zeigt in diesem Zusammenhang die Arbeitsintensität der Fläche für die hier ausgewählten Bundesländer auf. Bezogen auf 100 Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche werden demnach in NRW 3,3 Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalente eingesetzt. Das ist etwas mehr als in Bayern, wo 3,1 Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalente je 100 Hektar allokiert sind. In Niedersachsen sind es demgegenüber „nur“ 2,4 Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalente je 100 Hektar, und in Brandenburg werden sogar lediglich 1,5 Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalente je 100 Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche benötigt. Das ist weniger als die Hälfte des flächenbezogenen Arbeitseinsatzes in NRW (und Bayern).

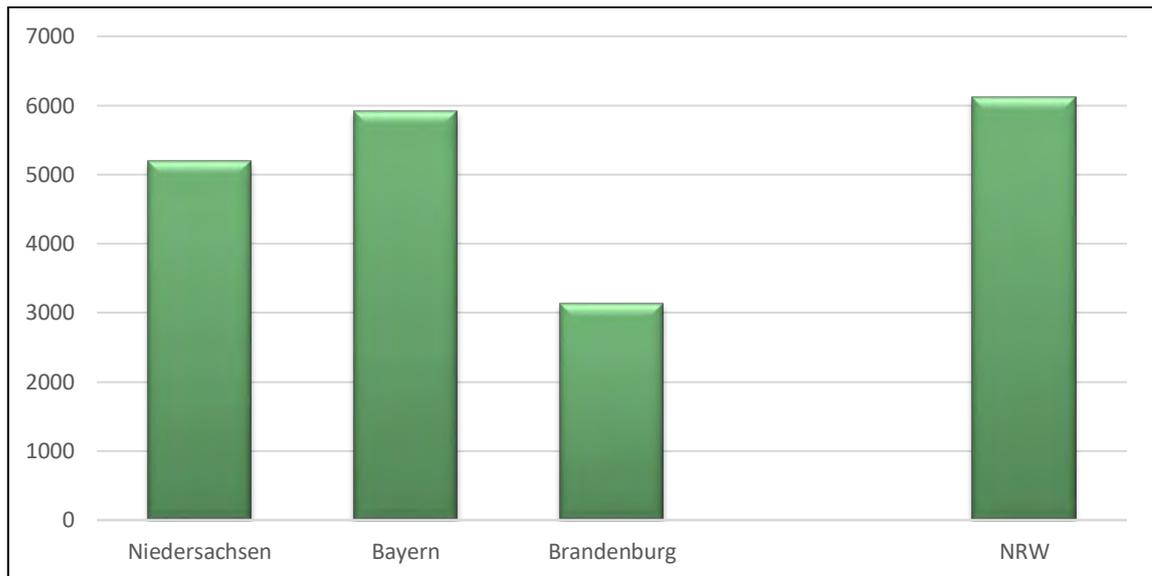
Abbildung 28: Arbeitsintensität der Fläche in ausgewählten Bundesländern (in Voll-AK/ha)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

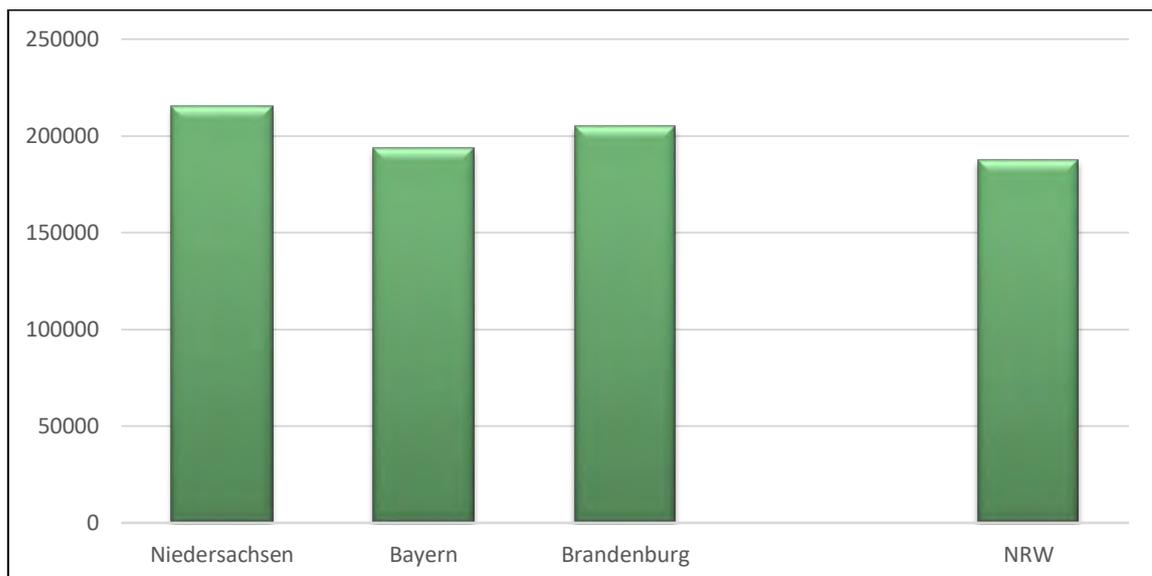
Für die Kapitalintensität der Fläche gilt aktuell die mit der Abbildung 29 aufgezeigte Situation in den einzelnen Bundesländern. Sieht man von der Skalierung ab, so zeigen sich erstaunliche Parallelen zur Arbeitsintensität. NRW führt vor Bayern, Niedersachsen und Brandenburg. Das lässt auf sehr ähnliche Intensitäten des Kapitaleinsatzes je Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent schließen; und tatsächlich sind gemäß Abbildung 30 nur geringe Unterschiede dazu in den Bundesländern sichtbar.

Abbildung 29: Kapitalintensität der Fläche in ausgewählten Bundesländern (in EUR/ha)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

Abbildung 30: Kapitalintensität der Arbeit in ausgewählten Bundesländern (in EUR/Voll-AK)

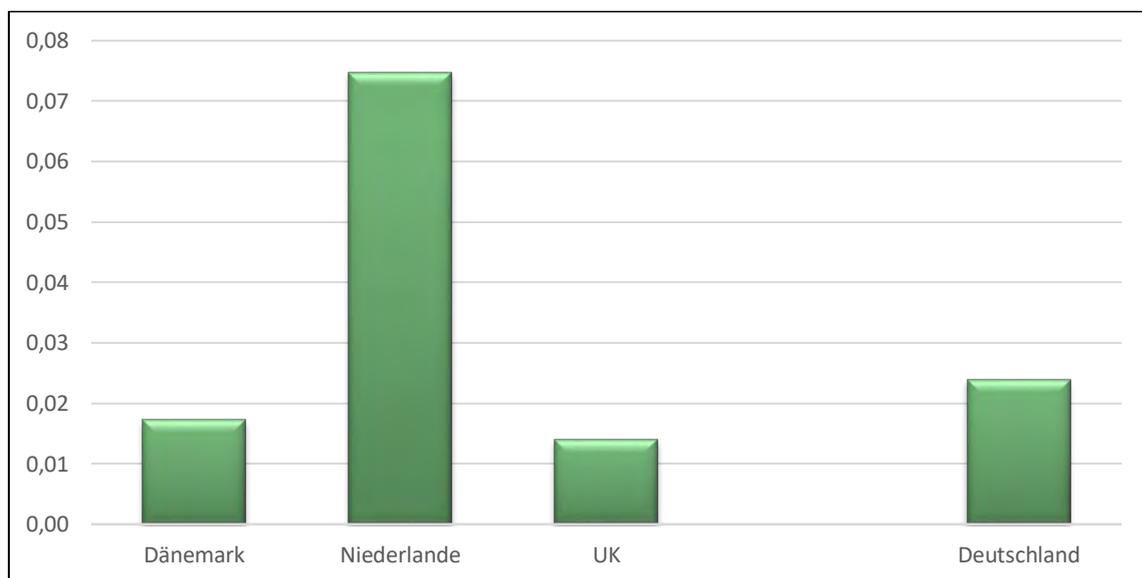


Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

Europäischer Abgleich

Die Abbildung 31 zeigt nun die Arbeitsintensität der Fläche für die hier ausgewählten europäischen Länder auf. Bezogen auf 100 Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche werden demnach in den Niederlanden mit 7,5 Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalente die meisten „Beschäftigten“ eingesetzt. Das ist deutlich mehr als z.B. in Deutschland, wo 2,4 Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalente je 100 Hektar allokiert sind. In Dänemark sind es demgegenüber „nur“ 1,7 Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalente je 100 Hektar, und im UK werden sogar lediglich 1,4 Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalente je 100 Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche benötigt. Das ist weniger als ein Fünftel des flächenbezogenen Arbeitseinsatzes in den Niederlanden.

Abbildung 31: Arbeitsintensität der Fläche in ausgewählten europäischen Ländern (in Voll-AK/ha)



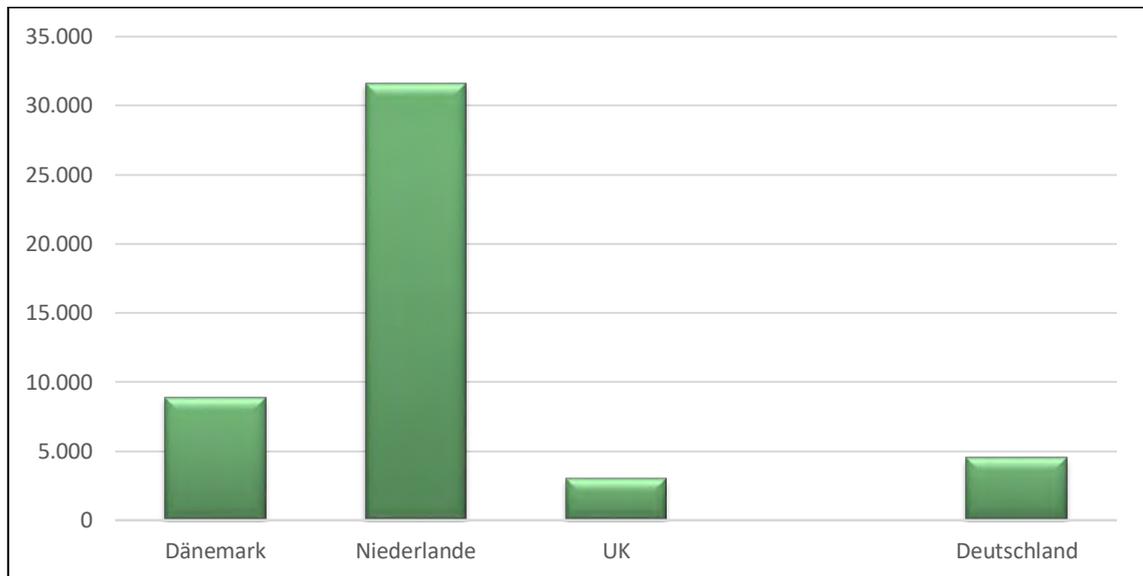
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

Für die Kapitalintensität der Fläche gilt demgegenüber aktuell die mit der Abbildung 32 aufgezeigte Situation in den einzelnen europäischen Ländern. Sieht man auch hier wieder von der Skalierung ab, so zeigen sich erneut erstaunliche Parallelen zur Arbeitsintensität. Die Niederlande führen mit großem Abstand vor den anderen, hier inkludierten europäischen Ländern. Es wird dort also sehr viel Kapital je Flächeneinheit eingesetzt.

Das trifft jedoch nur bedingt auf den Kapitaleinsatz je Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent zu, denn dieser ist in Dänemark am größten, wie Abbildung 33 deutlich macht. Dort werden je in der Landwirtschaft eingesetzter Arbeitskraft über 500.000 EUR an Kapital sektoral festgelegt. Deutschland ist hier sogar Schlusslicht mit nur knapp 200.000 EUR je Vollzeit-Arbeitskraft-Äquivalent.

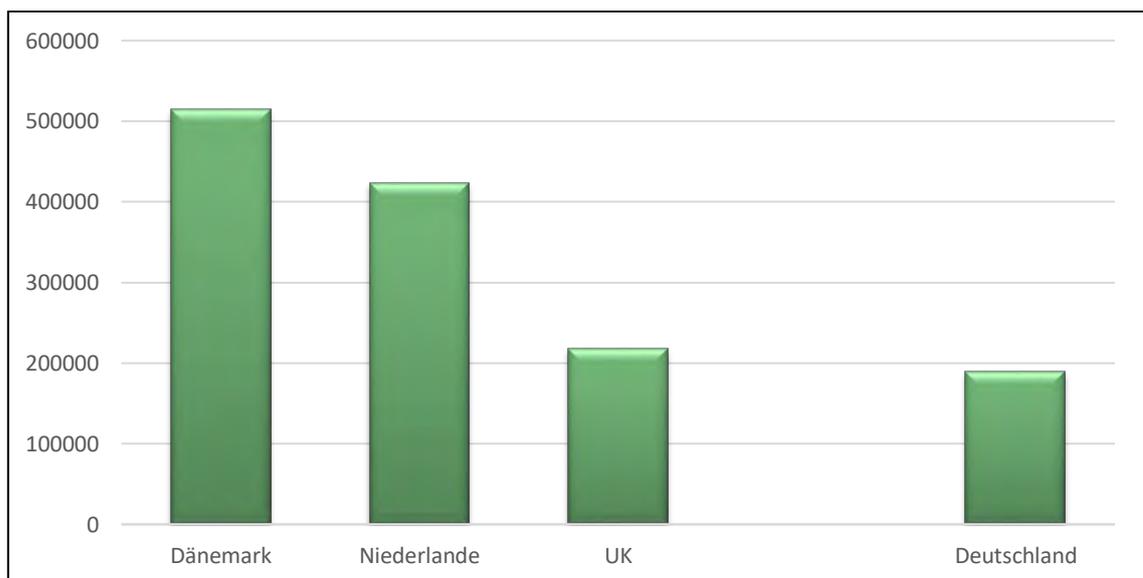
Insgesamt erscheint die verschiedenen Intensitäten damit etwas heterogener ausgeprägt zu sein im europäischen Abgleich als etwa im innerdeutschen Vergleich.

Abbildung 32: Kapitalintensität der Fläche in ausgewählten europäischen Ländern (in EUR/ha)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

Abbildung 33: Kapitalintensität der Arbeit in ausgewählten europäischen Ländern (in EUR/Voll-AK)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

3.2.3 Innovationskennzahlen im Vergleich

Wertmaßstäbe zur Bedeutung von Innovationen für landwirtschaftliche Entwicklung sollen auch hier in ähnlicher Weise wie in Karl et al. (2022) abgeleitet werden. In Anbetracht der Komplexität betrieblicher und technologischer Prozesse in der Landwirtschaft sind Niveaus des Wachstums (oder Schrumpfens) eines Sektors ein multivariates Ergebnis. Langfristige Beobachtungen helfen in diesem Zusammenhang, vom Einfluss temporärer oder kurzzeitiger Veränderungen, etwa ausgelöst durch besondere Wetterextreme oder andere externe Effekte wie z. B. politischen Ad-hoc-Interventionen, zu abstrahieren. Wachstum kann dann aber immer noch durch zwei Faktoren ausgelöst werden: eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion und/oder Innovationen (vgl. Sayer und Cassman, 2013; Pretty et al., 2018). Anders gesagt: Höhere Produktion und/oder Produktivität kann von mehr Inputs und/oder besseren Inputs ausgehen bzw. durch diese ausgelöst werden (Struik und Kuyper, 2017).

Ökonomische Analysen zur Innovationskraft eines Sektors verwenden oft den Indikator der TFP²⁸², um aufzuzeigen, welche Teile einer beobachtbaren Veränderung der Gesamtproduktion bzw. -produktivität durch das, was hier im Folgenden als Innovation bezeichnet wird, induziert werden und daher nicht mit erhöhten (oder verringerten) Faktoreinsatzmengen in Verbindung gebracht werden sollten (Lotze-Campen et al., 2015; Wang et al., 2020). Hier wird ein relativ einfacher TFP-Berechnungsansatz verwendet, der ursprünglich von Lotze-Campen et al. (2015) entwickelt wurde und in leicht abgewandelter Form u.a. auch jüngst in Noleppa und Carlsburg (2021) sowie EUIPO und CPVO (2022) Anwendung fand. Daher kann eine TFP-Veränderungsrate wie folgt berechnet werden:

$$(1) \quad dTFP/TFP = dQ/Q - (dI/I) * SI - (dL/L) * SL - (dC/C) * SC - (dW/W) * SW$$

mit: Q = Index der Produktion,
 I = Index der verwendeten Vorleistungen (z. B. Düngemittel, PSM, Maschinen und Saatgut),
 L = Index des Flächeneinsatzes,
 C = Index des Kapitaleinsatzes,
 W = Index des Arbeitseinsatzes und
 S = Ausgabenanteile der spezifischen Produktionsfaktoren.

Betrachtet man die Gleichung (1), so wird deutlich, dass die gewichteten Veränderungsrate des Einsatzes der verschiedenen Inputfaktoren von der Rate der Produktionsveränderungen abgezogen werden müssen, um TFP-Wachstumsraten zu erhalten. Im Folgenden wird diese TFP-Wachstumsrate als innovationsinduzierter Produktionszuwachs bezeichnet. Folglich müssen Entwicklungen beim Faktoreinsatz identifiziert und in die Analyse einbezogen werden, indem sie von der statistisch messbaren Output-Entwicklung abgezogen werden. Genutzt werden dafür Daten aus EC (2022).

²⁸² Zahlreiche theoretische und pragmatische Anwendungen des TFP-Konzepts erlauben die Feststellung, dass dieser Ansatz in der sozioökonomischen Wissenschaft und insbesondere in der Agrarökonomie Standard ist (siehe z. B. Alston und Pardey, 2014; Barath und Fertö, 2016; DEFRA, 2020; Fuglie und Toole, 2014; Fuglie, 2013; Piesse und Thirtle, 2010; Villoria, 2019; Noleppa und Carlsburg, 2021).

Innerdeutscher Vergleich

Mit EC (2022) stehen, wie bereits weiter oben erwähnt, Daten aus dem FADN zur Verfügung, die den Anspruch erheben, für eine Region repräsentativ zu sein. Informationen aus diesem FADN für die Jahre 2004 bis 2020 lassen zu, sowohl die wertmäßigen Veränderungen für den Output landwirtschaftlicher Produktion als auch den Input in landwirtschaftliche Produktionsprozesse zu bestimmen. Die Abbildung 34 zeigt diese Änderungsraten auf, wobei die Änderung des Outputs dem Term „ dQ/Q “ aus Gleichung (1) entspricht und der Faktoreinsatz bereits als gewichtetes Mittel der Terme „ $(dI/I) * SI$ “, „ $(dL/L) * SL$ “, „ $(dC/C) * SC$ “ und „ $(dW/W) * SW$ “ aus der Gleichung (1) aufzufassen ist.

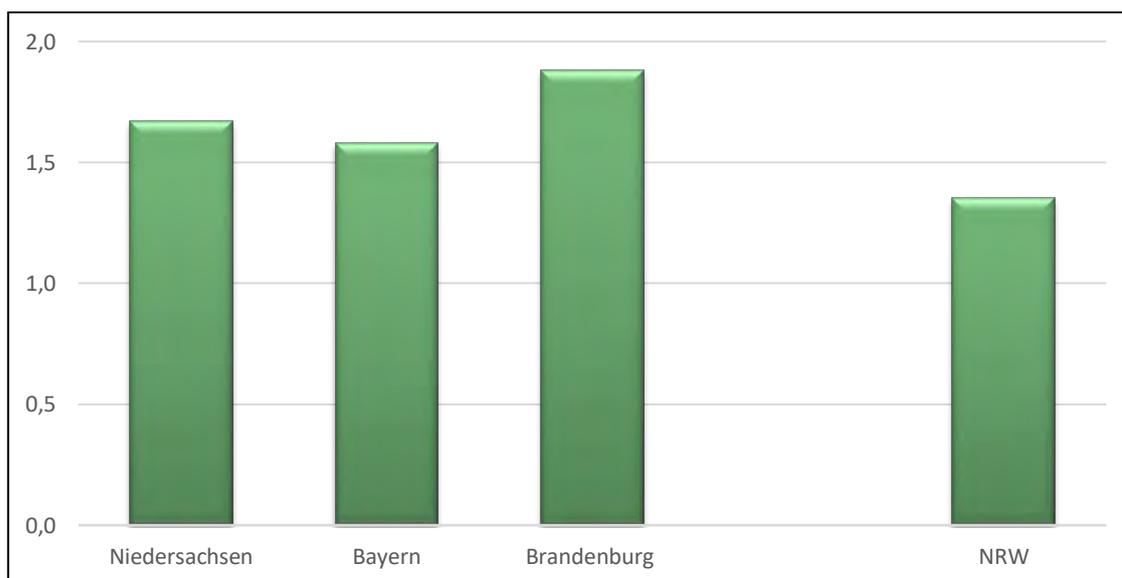
Abbildung 34: Änderungen des nominellen Outputs und Inputs in der Landwirtschaft ausgewählter Bundesländer Deutschlands, 2004 bis 2022 (in Prozent per annum)

Bundesland	Änderung des Outputs	Änderung des Inputs
Niedersachsen	4,29	2,62
Bayern	3,75	2,17
Brandenburg	4,68	2,80
<i>Vergleich: NRW</i>	<i>3,29</i>	<i>1,95</i>

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

Subtrahiert man entsprechend der Gleichung (1) nun die Werte aus der rechten Spalte von Abbildung 34 von den Werten der mittleren Spalte, dann erhält man gemäß Abbildung 35 die TFP-Wachstumsrate bzw. das innovationsinduzierte Produktionswachstum im Agrarsektor der Bundesländer.

Abbildung 35: TFP-Wachstumsraten in ausgewählten Bundesländern Deutschlands, 2004 bis 2020 (in Prozent per annum)

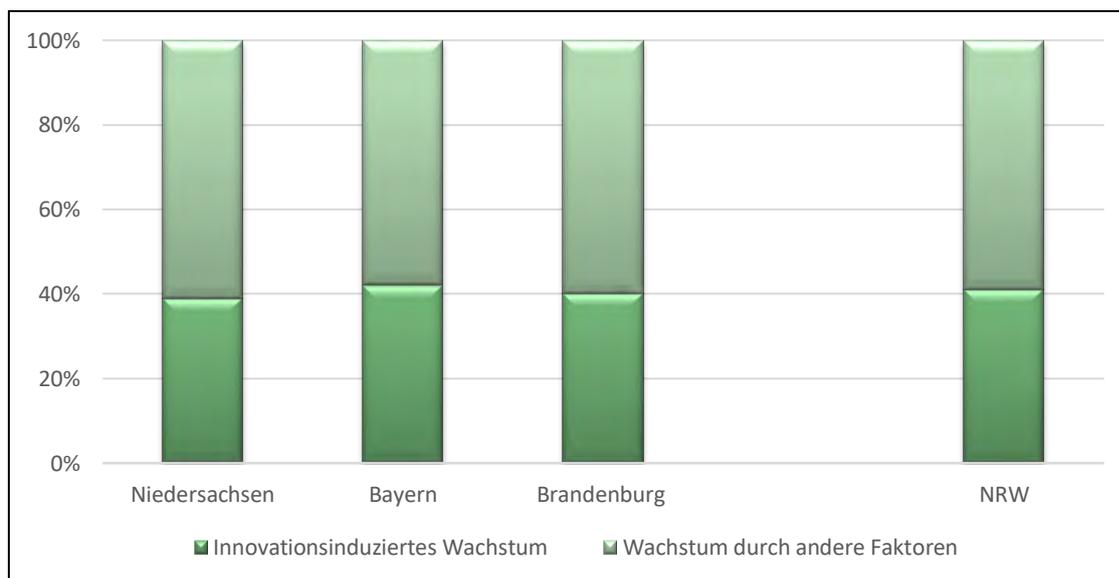


Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von EC (2022).

Es zeigen sich keine grundlegenden Unterschiede. Innovationsinduziertes jährliches Produktionswachstum ist in allen betrachteten Bundesländern deutlich über einem Prozent. Die Werte liegen zwischen ca. 1,4 Prozent per annum in NRW und etwa 1,8 Prozent pro Jahr in Brandenburg. Niveauunterschiede sollten dabei vor allem auf die unterschiedlichen Produktionsstrukturen zurückgeführt werden. Stärker auf die pflanzliche Produktion abzielende Standorte, wie z.B. Brandenburg, haben kürzere Investitionszyklen und damit auch einen zeitlich verkürzten Zugriff auf kontinuierlich generierte innovative technologische Lösungen als ein eher oder sogar besonders für die Tierhaltung prädestinierter Standort wie z.B. NRW.

Das Fazit sollte daher lauten: Innovationen spielen allerorts eine große Rolle bei der Generierung von Wachstum im Agrarsektor. Das wird auch aus der Abbildung 36 deutlich, die den Anteil innovationsinduzierten Produktionswachstums und sektoralen Wachstums durch andere Faktoren aufzeigt. Es wird deutlich, dass in allen vier Bundesländern nahezu unisono etwa 40 Prozent des seit 2004 generierten Wachstums im Agrarsektor auf Innovationen zurückzuführen sind. Konkret sind es in Niedersachsen 39 Prozent, in Bayern 42 Prozent, in Brandenburg 40 Prozent und in NRW 41 Prozent.

Abbildung 36: Innovationsinduziertes und durch andere Faktoren bestimmtes nominelles Wachstum in ausgewählten Bundesländern Deutschlands, 2004 bis 2020

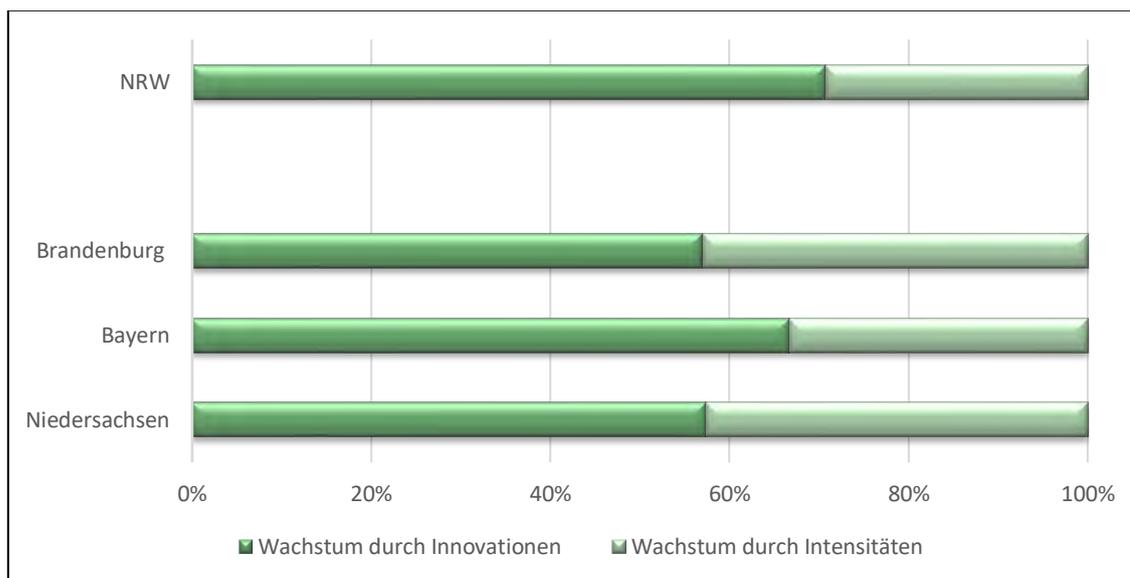


Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von EC (2022).

Die genannten Anteile spiegeln jedoch noch nicht ausreichend die tatsächliche Bedeutung der Innovationen im Agrarbereich für dessen (wirtschaftliche) Entwicklung wider, denn das bislang betrachtete Wachstum ist nominell, d.h. es inkludiert auch Veränderungen im Preisniveau. Es ist daher zweckmäßig, die Analyse um Inflationseffekte zu bereinigen.

So können die beiden weiter oben angesprochenen Wirkungen durch mehr Inputs (oder Intensitäten) vs. durch bessere Inputs (oder Innovationen) herausgearbeitet werden. Das Ergebnis dieser Datentransformation von nominell zu real unter Nutzung von Inflationsdaten für die hier inkludierten Bundesländer Deutschlands aus Worldbank (2022) ist in der Abbildung 37 dargestellt.

Abbildung 37: Durch Innovationen bzw. Intensitäten bestimmtes reales Wachstum des Agrarsektors in ausgewählten Bundesländern Deutschlands, 2004 bis 2020



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von EC (2022) und Worldbank (2022).

In allen vier hier betrachteten Bundesländern ist der Beitrag von Innovationen für sektorales Wachstum in der Landwirtschaft in den zurückliegenden Jahren seit 2004 demnach deutlich größer gewesen als der Beitrag von Faktoreinsatzintensitäten. Der entsprechende Anteil liegt in Niedersachsen und Brandenburg bei 57 Prozent, in Bayern bei 67 Prozent und in NRW sogar bei 71 Prozent.

Europäischer Abgleich

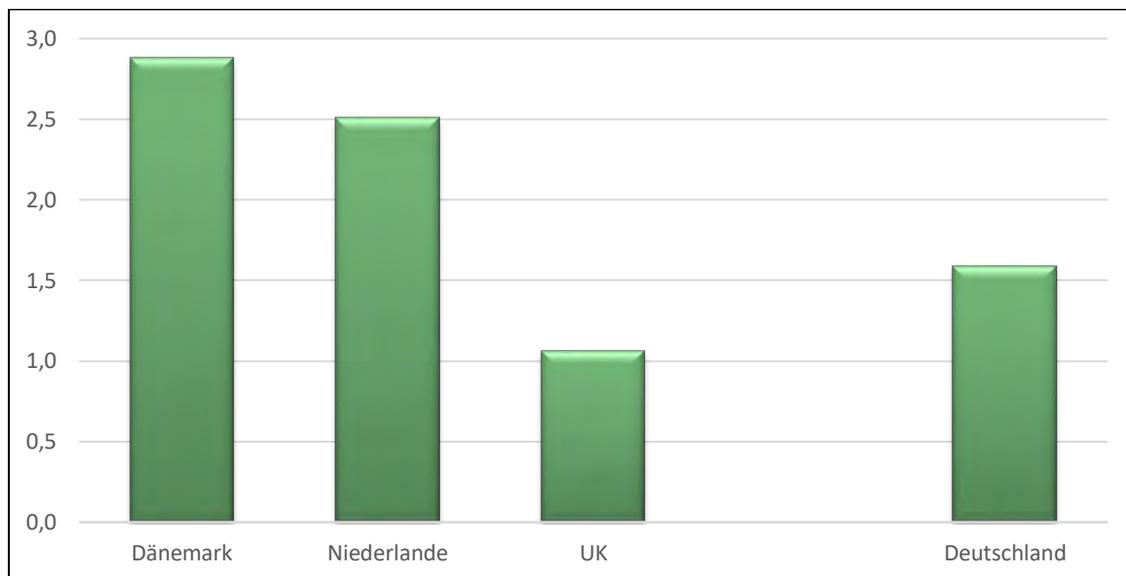
Die Analysen zum auf Innovationen beruhenden Wachstum des Agrarsektors in einzelnen Bundesländern Deutschlands lassen sich auch für die hier interessierenden europäischen Länder führen, wobei die gleiche Quellen- und Datenlage genutzt werden kann. Vor diesem Hintergrund zeigt die Abbildung 38 zunächst wieder auf, von welchen (nominellen) Änderungen des Outputs und Inputs in der Landwirtschaft der ausgewählten europäischen Länder auszugehen ist, wenn der betrachtete Zeithorizont wieder 2004 bis 2022 ist. Subtrahiert man sodann wieder entsprechend der Gleichung (1) die Werte aus der rechten Spalte von Abbildung 38 von den Werten der mittleren Spalte, dann erhält man die Wachstumsrate der TFP bzw. das innovationsinduzierte Produktionswachstum in den Agrarsektoren der einzelnen Länder, wie es mit der Abbildung 39 visualisiert ist.

Abbildung 38: Änderungen des wertmäßigen Outputs und Inputs in der Landwirtschaft ausgewählter europäischer Länder, 2004 bis 2022 (in Prozent per annum)

Land	Änderung des Outputs	Änderung des Inputs
Dänemark	4,96	2,08
Niederlande	4,59	2,08
UK	3,08	2,02
<i>Deutschland</i>	<i>3,62</i>	<i>2,03</i>

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach EC (2022).

Abbildung 39: TFP-Wachstumsraten in ausgewählten europäischen Ländern, 2004 bis 2020 (in Prozent per annum)



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von EC (2022).

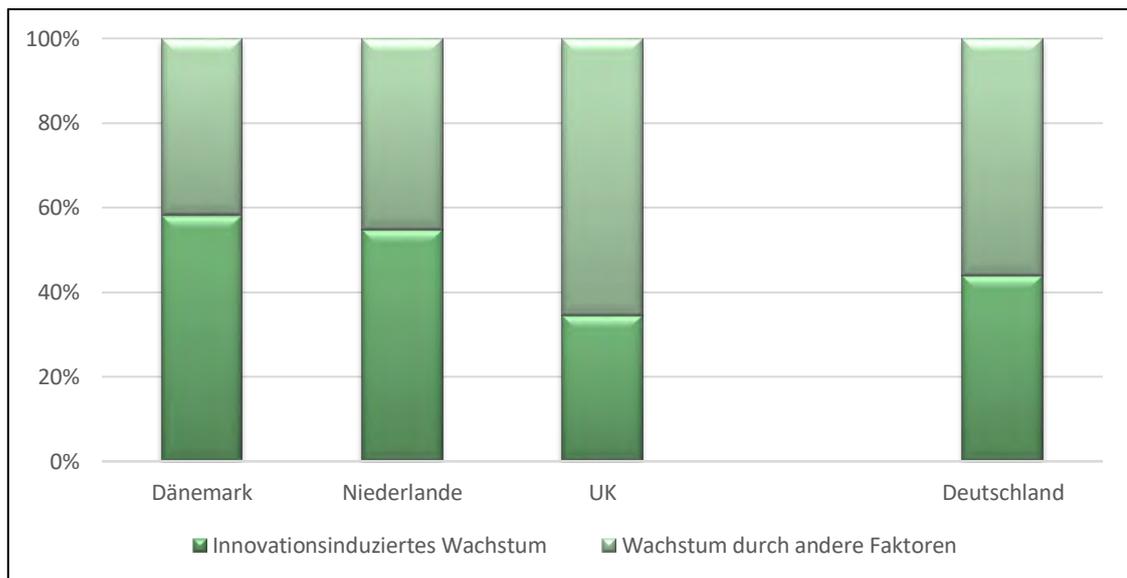
Es zeigen sich interessante Unterschiede. Innovationsinduziertes jährliches Produktionswachstum ist in allen betrachteten europäischen Ländern zwar auch hier in allen Fällen über einem Prozent, jedoch „streuen“ die Werte deutlicher als etwa bei der Betrachtung einzelner Bundesländer von Deutschland. Die Werte liegen zwischen ca. 1,1 Prozent per annum im UK und etwa 2,8 Prozent pro Jahr in Dänemark. In Deutschland zum Vergleich liegt der Wert bei jährlich knapp 1,6 Prozent. Offensichtlich sind die Standortfaktoren für die Generierung innovativen Wachstums also generell positiv, jedoch unterschiedlich stark vorteilhaft ausgeprägt.

Stärkere Unterschiede als im innerdeutschen Vergleich spiegeln sich auch in der relativen Bedeutung von Innovationen für das gesamte nominelle bzw. reale Wachstums der Agrarsektoren in den hier

ausgewählten europäischen Ländern wider, wie die beiden folgenden Abbildungen deutlich aufzeigen.

Zunächst sei auf die Abbildung 40 verwiesen, die das innovationsinduzierte (nominelle) Wachstum von dem durch andere Faktoren bestimmten (nominellen) Wachstum für die Jahre 2004 bis 2020 abgrenzt.

Abbildung 40: Innovationsinduziertes und durch andere Faktoren bestimmtes nominelles Wachstum in ausgewählten europäischen Ländern, 2004 bis 2020



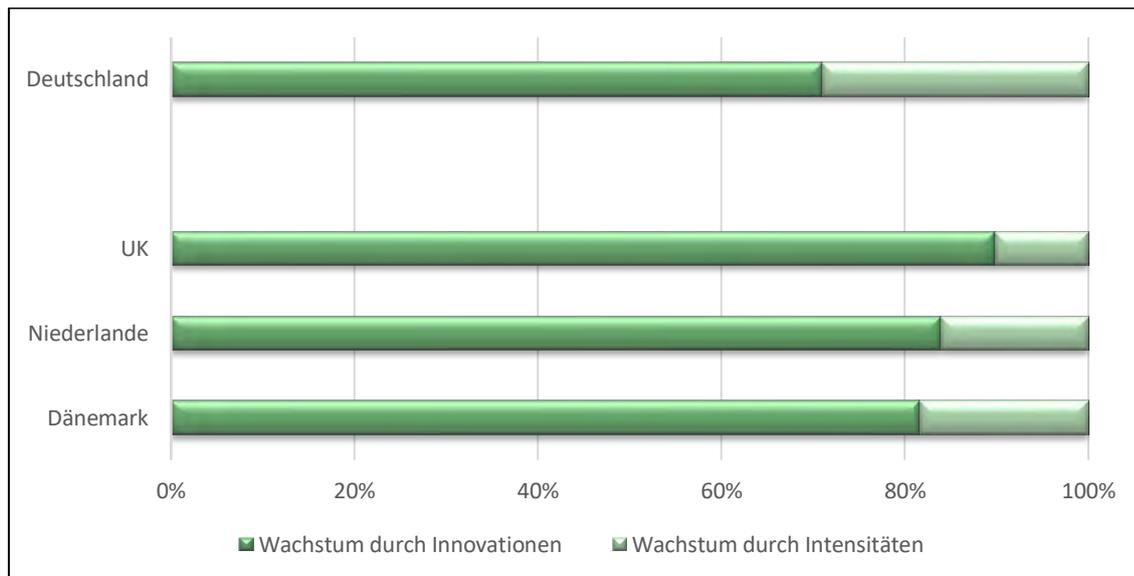
Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von EC (2022).

Es wird deutlich, dass in den einzelnen ausgewählten europäischen Ländern recht große Unterschiede bestehen:

- Setzt man am nominalen Wachstum der Agrarsektoren an, so wird offensichtlich, dass die Bedeutung innovativer Fortschritte für dieses Wachstum in Dänemark mit einem Anteil von fast 60 Prozent besonders hoch ist.
- Auch in den Niederlanden ist diese Bedeutung hoch, und der Anteil bemisst sich auf ca. 55 Prozent.
- Demgegenüber liegt der Anteil von Innovationen am nominalen sektoralen Wachstum in Deutschland mit 44 Prozent schon deutlich darunter.
- Besonders „klein“ ist dieser Anteil demnach aber im UK, wo formal „nur“ etwas mehr als ein Drittel des wertmäßigen Wachstums im Agrarsektor auf Innovationen zurückgeführt werden kann.

Auch hier muss aber von Preiseffekten abstrahiert und eine Inflationsbereinigung vorgenommen werden. Wieder unter Nutzung von Inflationsraten gemäß Worldbank (2022) zeigt sich folgende mit der Abbildung 41 visualisierte Situation.

Abbildung 41: Durch Innovationen bzw. Intensitäten bestimmtes reales Wachstum des Agrarsektors in ausgewählten europäischen Ländern, 2004 bis 2020



Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen auf der Basis von EC (2022) und Worldbank (2022).

Offensichtlich war das nominelle Wachstum des Agrarsektors im UK in den zurückliegenden Jahren besonders stark von der Inflation getrieben. Abstrahiert man von diesem Wachstum, dann sieht die Situation ganz anders aus, und die tatsächliche Bedeutung von Innovationen für das verbleibende reale Wachstum des Sektors Landwirtschaft wird deutlich. In allen vier hier betrachteten europäischen Ländern ist der Beitrag von Innovationen für reales sektorales Wachstum in der Landwirtschaft in den zurückliegenden Jahren seit 2004 demnach deutlich größer gewesen als der Beitrag von Faktoreinsatzintensitäten:

- So erklären Innovationen fast ausschließlich das reale Wachstum im UK. Dort fand in den letzten ca. 15 Jahren de facto keine Intensivierung der landwirtschaftlichen Primärproduktion mehr statt.
- Das gilt mit Abstrichen auch für die Niederlande, wo der Anteil von Innovationen am realen sektoralen Wachstum immerhin 84 Prozent beträgt, und auch für Dänemark, wo gesteigerte Intensitäten des Faktoreinsatzes nur noch 18 Prozent des Wachstums ausmachen.
- Deutschland „hinkt“ hier noch etwas hinterher, aber auch hierzulande ist der weit überwiegende Anteil des realen Wirtschaftswachstums im Agrarsektor mit über 70 Prozent auf Innovationen zurückzuführen.

3.3 Nachgelagerte Bereiche – Ernährungswirtschaft

Im Vordergrund der folgenden Analyse zu den nachgelagerten Bereichen der agrarischen Wertschöpfungskette in Niedersachsen, Bayern und Brandenburg steht eine Beschreibung der Ernährungswirtschaft. Für diese Branchen in den einzelnen Bundesländern erfolgt, wie schon bei den vorgelagerten Bereichen eine, wenn möglich, explizite Erörterung der Markt- und Anbieterstruktur, von Start-ups bzw. Trägern mit besonderen Innovationspotenzialen und zu spezifischen unternehmerischen Forschungsaktivitäten. Eine kurze Zusammenfassung und eine kurze Bestandsaufnahme zu relevanten Aspekten im europäischen Vergleich schließen sich wieder an.

3.3.1 Niedersachsen

Markt- und Anbieterstruktur

Auf den Ernährungssektor Niedersachsens entfallen rund 19 Prozent aller Betriebe des verarbeitenden Gewerbes des Bundeslandes. Sein Umsatzanteil am verarbeitenden Gewerbe liegt ebenfalls bei rund 19 Prozent, und rund 16 Prozent der Beschäftigten des verarbeitenden Gewerbes finden in der Ernährungswirtschaft ihren Arbeitsplatz (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2021)²⁸³. Aktuell liegt der Umsatz dieser Unternehmen bei rund 36 Mrd. EUR pro Jahr, und die Exportquote dieser Betriebe aus Niedersachsen lag in den letzten Jahren stabil bei rund 23 Prozent (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2021).

Führende Unternehmen in den einzelnen Schwerpunkten der Ernährungswirtschaft Niedersachsens werden im Weiteren kurz für die Fleischverarbeitung, die Milchverarbeitung, den Bereich Getreide, Brot und Backwaren sowie das Segment Süßwaren skizziert:

Fleischverarbeitung

Die Wiesenhof AG integriert die gesamte Wertschöpfungskette von der Futtermühle bis zur Verarbeitung. Es erzielt einen jährlichen Umsatz von rund 2,7 Mrd. EUR mit rund 10.000 Beschäftigten²⁸⁴. Seit 2019 beteiligt sich die Wiesenhof AG am EU-Projekt „SDGs Labs – Making the SDGs our business“. Dabei sollen die Umsetzung der SDG der UN speziell im Agrar- und Ernährungssektor praktisch gefördert und darüber hinaus wissenschaftlich begleitet werden. Zusammen mit der Universität Vechta betreibt das Unternehmen dazu verschiedene Innovation Labs. Ziel der entsprechenden Aktivitäten ist es, Nachhaltigkeitsinnovationen und ihre Übernahme in die Unternehmenspraxis zu ermöglichen²⁸⁵.

²⁸³ Dem Landesamt für Statistik Niedersachsen (2022) zufolge sind von den 2.759 Betrieben des verarbeitenden Gewerbes Niedersachsens 512 in der Ernährungswirtschaft tätig. Von den 491.702 Beschäftigten des verarbeitenden Gewerbes entfallen 78.594 auf den Sektor.

²⁸⁴ Siehe: <https://www.wiesenhof-online.de/unternehmen/zahlen-und-fakten/>.

²⁸⁵ Siehe: <https://www.wiesenhof-news.de/news/wiesenhof-universitaet-vechta-innovation-labs/>.

Die Lohmann & Co. AG der PHW-Gruppe mit Geschäftssitz in Visbeck ist der größte deutsche Geflügelzüchter und -verarbeiter sowie mit einem Umsatz per annum von rund 2,8 Mrd. EUR eines der größten Unternehmen der deutschen Lebensmittelindustrie, das ca. 8.900 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen beschäftigt²⁸⁶.

Die Heristo AG aus Bad Rothenfelde ist mit einem jährlichen Umsatz von rund 1,3 Mrd. EUR der drittgrößten Lebensmittelhersteller Niedersachsens²⁸⁷. Es ist ein familiengeführter Nahrungsmittelkonzern, der in der Fleischveredelung aktiv ist. Konkret sind alle entsprechenden Aktivitäten in der Stockmeyer GmbH der Heristo AG zusammengefasst. Das Unternehmen beschäftigt rund 3.700 Mitarbeiter und produziert Fertiggerichte, Feinkost und Produkte veganer Ernährung sowie Tiernahrung. Ein weiteres Geschäftsfeld ist der Groß- und Außenhandel mit Nahrungsmitteln²⁸⁸.

Bell Deutschland GmbH & Co. KG ist die deutsche Niederlassung des Fleischkonzerns Bell Food Group aus Basel und erwirtschaftet rund 338 Mio. EUR pro Jahr. Sie liegt damit auf Platz 3 der umsatzstärksten Wursthersteller Deutschlands²⁸⁹.

Die Rügenwalder Mühle aus Bad Zwischenahn entwickelt in jüngster Zeit insbesondere fleischfreie Wurstalalternativen. Das Unternehmen hält mit zahlreichen Produktinnovationen eine Spitzenposition in diesem Segment und erwirtschaftet aktuell als Familienunternehmen rund 242 Mio. EUR jährlich²⁹⁰.

Milchverarbeitung

Die Deutsche Milchkontor (DMK) GmbH entstand 2011 aus zwei der führenden Molkereiunternehmen Deutschlands, der Humana Milchindustrie GmbH und der Nordmilch GmbH und ist seit dem mit ca. 5,5 Mrd. EUR per annum das umsatzstärkste Unternehmen der deutschen Milchindustrie²⁹¹. Das Unternehmen nimmt weltweit den Platz 13 der umsatzstärksten sektoralen Unternehmen ein. Die zum Unternehmen gehörende Molkerei-Genossenschaft mit Geschäftssitz im niedersächsischen Zeve ist mit rund 5.200 aktiven Milcherzeugern und genossenschaftlichen Eigentümern sowie 7.500 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen die größte Molkereigenossenschaft Deutschlands. Sie hat jüngst den Bereich Corporate Innovation Management ausgebaut; zudem wurde ein „Milk Innovation Center“ (MIC) im Bereich Forschung & Entwicklung eingerichtet²⁹².

²⁸⁶ Siehe: <https://www.phw-gruppe.de/unternehmen/kennzahlen/>.

²⁸⁷ Siehe: <https://www.heristo.de/portraet.html>.

²⁸⁸ Siehe: <https://www.listenchampion.de/2021/11/05/liste-der-3-groessten-lebensmittelunternehmen-in-niedersachsen/>.

²⁸⁹ Siehe: <https://www.fleischwirtschaft.de/nachrichten/nachrichten/Ranking-der-Fleischwirtschaft-2020-Die-Top-10-Wursthersteller-43297>.

²⁹⁰ Siehe: <https://www.fleischwirtschaft.de/nachrichten/nachrichten/Ranking-der-Fleischwirtschaft-2020-Die-Top-10-Wursthersteller-43297>.

²⁹¹ Siehe: <https://dmk.de/wer-wir-sind/geschichte>.

²⁹² Siehe: <https://dmk.de/wer-wir-sind/innovation>.

Die Molkerei Ammerland ist eine Molkereigenossenschaft und produziert Schnittkäse, Butter, Milch- und Molkepulver, Konzentrate, Frischmilch, Buttermilch und H-Milch. Die beiden Produktionsstandorte befinden sich in Wiefelstede-Dringenburg und Oldenburg²⁹³. Das Unternehmen beschäftigt knapp 700 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen und erzielt einen jährlichen Umsatz von rund einer Mrd. EUR²⁹⁴.

Als Genossenschaft von Meiereien und Molkereien produziert das Unternehmen Ulzena e.G. vor allem Milchpulver, Butter, Butterfett, Käse, gezuckerte Kondensmilch und weitere milchbasierte Produkte. Mit rund 700 Mitarbeitern bzw. Mitarbeiterinnen wird an vier Produktionsstandorten gearbeitet, und aktuell liegt der jährliche Umsatz bei rund 700 Mio. EUR²⁹⁵.

Die Frischli Milchwerke GmbH stellt an drei Milchverarbeitungsstandorten 120 Molkereiprodukte her; Firmensitz ist Rehburg-Loccum. Der Umsatz liegt bei rund 500 Mio. EUR per annum und rund 930 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen werden aktuell beschäftigt²⁹⁶.

Zudem soll die Elsdorfer Molkerei und Feinkost GmbH Erwähnung finden. Sie zählt mit rund 200 Mio. EUR pro Jahr ebenfalls zu den umsatzstarken Unternehmen der Branche²⁹⁷.

Getreide, Brot und Backwaren

Die Bahlsen AG aus Hannover erzielt einen jährlichen Umsatz von rund 500 Mio. EUR und hat 2.750 Beschäftigten. Das Unternehmen ist Marktführer in der Kekspanproduktion Deutschlands. Allerdings sinkt sein Umsatz in jüngster Zeit. Um sich vom etwas „verstaubten“ Image des Familienunternehmens abzusetzen, hat es sein Produktportfolio und dessen Design in jüngster Zeit modernisiert²⁹⁸. Außerdem organisiert sich das Unternehmen auf Basis von zwei getrennten Teams neu, und zwar als Group Brand und Group Innovation. Dadurch soll einerseits die Markenpflege und andererseits die Entwicklung innovativer Produkte gestärkt werden²⁹⁹.

Die Mühle Rüningen Stefan Engelke GmbH erzielt einen Umsatz von rund 200 Mio. EUR pro Jahr und beschäftigt 170 Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen³⁰⁰.

Auch die Meisterbäckerei Steinecke GmbH & Co KG aus Helmstedt bzw. Mariental ist hier zu nennen. Es handelt sich um einen Brot- und Brötchenproduzent, der mit zahlreichen Produktinnovationen

²⁹³ Siehe: <https://molkerei-ammerland.com/de-de/unternehmen/unsere-genossenschaft>.

²⁹⁴ Siehe: Molkerei Ammerland (2021).

²⁹⁵ Siehe: <https://www.uelzena.de/unternehmen/unternehmensprofil/>.

²⁹⁶ Siehe: <https://www.frischli.de/about/portrait.htm#:~:text=und%20Fakten,Export%3A33%20Mio>.

²⁹⁷ Siehe: <https://elsdorfer.de/de/content/unsere-unternehmen>.

²⁹⁸ Siehe: <https://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/bahlsen-warum-der-butterkeks-konzern-in-der-krise-ist-a-974b0e8a-65ca-42e2-ad9e-2a0fc7dce2eb>.

²⁹⁹ Siehe: <https://www.absatzwirtschaft.de/brand-und-innovation-bahlsen-teilt-marketing-auf-226019/>.

³⁰⁰ Siehe: https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/muehle-rueningen-stefan-engelke-gmbh-salz-gitter-umsatz-mitarbeiterzahl/#:~:text=Starke%20Familienunternehmen%20in%20Deutschland%3A%20M%C3%BChle,Deutschland%E2%80%9C%20von%20Die%20Deutsche%20Wirtschaft.

am Markt agiert³⁰¹. Es ist ein familiengeführtes Unternehmen, das in fünf Bundesländern mit seinen Bäckereifachgeschäften vertreten ist und rund 4.900 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen beschäftigt.³⁰²

Süßwaren

Zu nennen ist hier vor allem die Nordzucker AG. Das Unternehmen mit Sitz in Braunschweig generiert einen jährlichen Umsatz von rund 1,7 Mrd. EUR bei ca. 3.800 Beschäftigten³⁰³. Aktuell investiert das Unternehmen in die Umstellung auf eine klimaneutrale Produktion³⁰⁴. Darüber hinaus wird nach neuen Wegen im Rübenanbau gesucht, um mit geringerem Einsatz von chemischen PSM (z.B. durch Einsatz von Robotertechnik) und einer Förderung der Bodenfruchtbarkeit die Nachhaltigkeit und Erträge des Anbaus zu verbessern³⁰⁵.

Fazit

Niedersachsens Ernährungswirtschaft ist also durch eine vielfältige Struktur von Unternehmensgrößen geprägt³⁰⁶: Eine Reihe von umsatz- und beschäftigungsstarken Großunternehmen, die auf ihren Märkten zum Oligopol der führenden Anbieter zählen, haben in Niedersachsen ihren Standort. Über alle Branchen der Ernährungswirtschaft hinweg ist Niedersachsen aber auch ein Standort zahlreicher mittlerer Unternehmen, die sich im Umsatzsegment von 100 bis 250 Mio. EUR pro Jahr bewegen. Im Anhang 10 sind einige dieser Unternehmen beispielhaft aufgeführt. Am stärksten besetzt ist in der niedersächsischen Ernährungswirtschaft die Gruppe von Unternehmen mit kleinem und kleinstem Umsatz, d.h., mit einem jährlichen Umsatz von unter 50 bzw. zehn Mio. EUR, wie ebenfalls der Anhang 10 verdeutlicht.

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Die Märkte der Lebensmittel- und Ernährungswirtschaft bieten deutschland- und weltweit ein großes ökonomisches Potenzial. Die Daten zu Umsatz und Beschäftigung im Bundesland Niedersachsen dokumentieren bereits, dass die Unternehmen in dieser Region in großem Umfang von diesem Potenzial profitieren. Niedersachsen fördert sektorübergreifend Start-ups generell, aber darüber hinaus werden mit dem InnovationsCentrum Osnabrück (ICO) branchenspezifische Start-ups der Agrar- und Ernährungswirtschaft Niedersachsens gefördert. Zudem bietet food.startup.nds. in Kooperation mit

³⁰¹ Siehe: <https://www.steinecke.info/aktuelles/>

³⁰² Siehe <https://www.steinecke.info/ueber-uns/unsere-geschichte/>; <https://www.food-service.de/maerkte/rankings/ranking-die-top-20-backwarenfilialisten-in-deutschland-40362>

³⁰³ Siehe: <https://www.nordzucker.com/de/>.

³⁰⁴ Siehe: <https://www.nordzucker.com/de/von-natur-aus-nachhaltig/projekte/go-green/>.

³⁰⁵ Siehe: <https://www.nordzucker.com/de/von-natur-aus-nachhaltig/projekte/smart-beet-initiativen/>.

³⁰⁶ Siehe: [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000000196_M_F_KMU-Definition.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000000196_M_F_KMU-Definition.pdf).

dem Future Food Service Hub und der Marketinggesellschaft der niedersächsischen Land- und Ernährungswirtschaft und Gründungsmentoren Unterstützung bei der Unternehmensentwicklung³⁰⁷.

Folgende Unternehmen stehen beispielhaft für die niedersächsische branchenspezifische Start-ups Szene. Begonnen wird mit einer Reihe von Start-ups, die sich auf digitale Geschäftsmodelle konzentrieren:

- Die Foodsupply FS GmbH stellt einen Marktpreisscanner für Lebensmittel bereit, der verfügbare Einkaufsdaten auswertet und die Nutzer über aktuelle Entwicklungen bezüglich Markt- und Preistrends informiert³⁰⁸.
- Die Pielers GmbH aus Gestland bietet eine digitale Marktplatzinfrastruktur für Käufer, Verkäufer und Marktplatzbetreiber an. Es ist eine offene Lebensmittelplattform, auf der Lebensmittel ohne Zwischenhandel direkt angeboten werden können. Pielers ist dabei in das Netzwerk Farm2fork-Lebensmittelversorgung eingebunden, welches analog zur Farm-To-Fork Strategie der EU-Kommission darauf abzielt, das europäische Lebensmittelsystem in verschiedenen Dimensionen nachhaltiger zu gestalten und seine Auswirkungen auf Drittländer zu verringern³⁰⁹.
- Das Unternehmen Embauerment entwickelt eine Onlineplattform, die den Umstellungsprozess von konventioneller zu ökologischer Landwirtschaft sowie zur Direktvermarktung unterstützen möchte. Landwirtschaftliche Betriebe werden durch Crowdfunding zum Wechsel in die ökologische Landwirtschaft und/oder bei der Umstellung auf Direktvermarktung unterstützt. Als Gegenleistung für die finanzielle Unterstützung erhält man Produkte oder Aktivitäten vom Hof oder aus der Region³¹⁰.
- Die eatventure GmbH ist ein Onlineshop für Premium-Fleisch in Deutschland. Das Unternehmen verschickt deutschlandweit und ins EU-Ausland an Privatkunden, den Fleischhandel sowie die Gastronomie³¹¹.

Das Gros der branchenspezifischen Start-ups aus Niedersachsen fokussiert sich jedoch auf die Herstellung und den Vertrieb von Lebensmitteln. Zu nennen sind u.a. die folgenden Start-ups:

- Das Onsnabrücker Start-up Bugfoundation GmbH erzeugt Lebensmittel auf Insektenbasis. Es erzeugt den ersten Insektenburger Deutschlands, der über Restaurants und Supermärkte vertrieben wird. Die Kupfer Innovative Food GmbH hat die Bugfoundation GmbH inzwischen übernommen³¹².

³⁰⁷ Siehe: <https://startup.nds.de/foerderprogramme-food-agrar-startup/>.

³⁰⁸ Siehe: www.foodsupply.de.

³⁰⁹ Siehe: <https://www.f6s.com/pielersgmbh/>.

³¹⁰ Siehe: <https://www.embauerment.de/>.

³¹¹ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/eatventure-gmbh-2>.

³¹² Siehe: <https://insektenwirtschaft.de/2021/09/22/bugfoundation-wurstspezialist-kupfer-uebernimmt-insektenburger-startup/>.

- Nicht mit der Erzeugung, aber mit dem Handel von Insekten als Lebensmittel ist zudem die Plan Blau e.K. beschäftigt³¹³.
- Im Süßwarenssegment bewegen sich mit der Annie Treats GmbH und effects marketing GmbH zwei Unternehmen, die auf innovativen Wegen Süßwaren wie Lebkuchen und Kekse herstellen und vertreiben Annie Treats GmbH³¹⁴; auch Chokumi und Lisas Patisserie, die beide Süßwarenmanufakturen betreiben, gehören dazu³¹⁵.
- Das Unternehmen berwork. UG entwickelt und produziert Powerwurst-Snacks, die eine Alternative zu den gängigen Fitnessriegeln und -shakes darstellen³¹⁶.; auch die Zonama Food GmbH entwickelt und produziert fruchtige und gesunde Snacks, so genannte Vitamin- und Energie-Booster³¹⁷.
- Gentle Grains GmbH stellt neuartige vegane Frühstücksbreie her³¹⁸. Auch die Unternehmen Cashewrella und Happy Cheeze GmbH sind auf dieses Segment fokussiert und produzieren vegane Alternativen für Käseprodukte³¹⁹. Auf Fleischalternativen konzentriert sich zudem die Api Jamu GmbH. Diese produziert Lebensmittel auf der Basis der Frucht Jackfruit. Diese weist eine hähnchenähnliche Konsistenz auf und ist so eine sehr besondere Fleischalternative³²⁰.
- Die Bread Company entwickelt und produziert Bierbrot-Backmischungen. Die Produkte werden im deutschen Lebensmitteleinzelhandel und online vertrieben³²¹.
- Die better foods GmbH entwickelt und produziert Novel-Nahrungsergänzungsmittel³²², und die Big Js Seasoning GmbH stellt Würzmischungen her, die sie deutschland- und europaweit vertreibt³²³.
- Auf dem Getränkemarkt ist z.B. die Calow GmbH aktiv. Sie produziert alkoholische Drinks, die weniger Zucker und Kalorien als vergleichbare Getränke aufweisen³²⁴.
- Die Eumedix UG baut bereits Cannabis an und verarbeitet das Produkt zu Bioprodukten wie Tee und Öle³²⁵.
- Die Kaliber GmbH produziert Wurstwaren, die auf bestimmten, vergleichsweise seltenen Tier-rassen basieren, so z.B. dem Bunten Bentheimer Schwein³²⁶.

³¹³ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/plan-blau-ek>.

³¹⁴ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/annie-treats-gmbh-1>Die.

³¹⁵ <https://startup.nds-business-map.de/de/company/chokumi-pralinen-schokoladen> und <https://startup.nds-business-map.de/de/company/lisas-patisserie>.

³¹⁶ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/berwork-ug-haftungsbeschraenkt-1>.

³¹⁷ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/zonama-food-gmbh-2>.

³¹⁸ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/gentle-grains-gmbh>.

³¹⁹ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de> und <https://startup.nds-business-map.de/de/company/happy-cheeze-gmbh>.

³²⁰ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/api-jamu-gmbh>.

³²¹ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/bread-company>.

³²² Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/better-foods-gmbh-1>.

³²³ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/big-js-seasoning-gmbh>.

³²⁴ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/calow-gmbh>.

³²⁵ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/eumedix-ug>.

³²⁶ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/kalieber-gmbh-1>.

- Die Familienimkerei Müller-Meißner stellt Honigprodukte her. Zweites, lukratives Standbein ist zudem die Bestäubung von Obst und Ackerfrüchten durch Bienenvölker als Dienstleistung³²⁷.
- Das Unternehmen Frudist – Alica Lammerskitten produziert und vertreibt gefriergetrocknete Früchte³²⁸.
- Die NB Trockenfleisch GmbH handelt demgegenüber explizit mit neueren Trockenfleischprodukten³²⁹.
- Die Garnele 1 Erzeugergesellschaft mbH & Co. KG züchtet und vermarktet, wie es der Name schon sagt Garnelen mit sehr modernen Methoden³³⁰.

Auch Start-ups aus dem Bereich der Biotechnologie sind in Niedersachsens Lebensmittelwirtschaft aktiv. Beispielhaft soll die Bioweg UG genannt werden. Sie ist ein Unternehmen, das Biotechnologie, Materialwissenschaft und maschinelles Lernen kombiniert, um hochfunktionelle und anpassbare biobasierte Materialien und Inhaltsstoffe zu entwickeln. In der Lebensmittelindustrie sind sie Substitute für hochverarbeitete Inhaltsstoffe, die die Textur und Sensoreigenschaften von Lebensmitteln beeinflussen sollen³³¹.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Forschungsaktivitäten unter Einbeziehung der gewerblichen Unternehmen stehen in Niedersachsen in enger Verbindung zur Landesinitiative Ernährungswirtschaft und dem Deutschen Institut für Lebensmitteltechnik (DIL), das in Quakenbrück angesiedelt ist.

Mit der Landesinitiative Ernährungswirtschaft will die Landesregierung den Wirtschafts- und Innovationsstandort Niedersachsen im Bereich Ernährungswirtschaft nachhaltig sichern und stärken³³². Die Universität Vechta und das DIL in Quakenbrück koordinieren mit dem Unterauftragnehmer Seedhouse Accelerator GmbH diese Landesinitiative. Kernaufgaben der Landesinitiative Ernährungswirtschaft sind die Initiierung und Begleitung von FuE-Projekten, die Wettbewerbsunterstützung und die Fördermittelberatung zur Unterstützung von Innovationen und des Technologietransfers in die Ernährungswirtschaft. Dabei steht die Unterstützung von KMU bei Innovationsprozessen sowie bei der Wissensvernetzung im Fokus. In fünf Handlungsfeldern soll die Landesinitiative Ernährungswirtschaft Impulse für mehr Innovationen in den Bereichen setzen:

- Lebensmittelverarbeitung und -sicherheit, Lebensmittelbiotechnologie,
- Wertstoffströme,

³²⁷ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/familienimkerei-mueller-meissner>.

³²⁸ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/frudist>.

³²⁹ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/nb-trockenfleisch-gmbh>.

³³⁰ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/neue-meere>.

³³¹ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/de/company/bioweg-ug-haftungsbeschaenkt>.

³³² Siehe: https://www.mw.niedersachsen.de/startseite/themen/wirtschaft/innovationsland_niedersachsen/landesinitiativen_und_cluster/landesinitiative_ernaehrungswirtschaft/landesinitiative-ernaehrungswirtschaft-122985.html.

- Digitalisierung der Ernährungswirtschaft,
- alternative Proteine und
- gesunde Ernährung.

Das DIL versteht sich dabei als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis bei der Unterstützung der Produktentwicklung und Herstellung von Lebensmitteln. Es unterstützt die Lebensmittelwirtschaft insbesondere bei der Entwicklung wettbewerbsfähiger Produkte und der Prozessführung. Im Besonderen ist auf folgende Besonderheiten zu verweisen³³³:

- **Forschung zu Struktur und Funktionalität:** In diesem Projektfeld wird untersucht, wie Lebensmittel mit bestimmten Qualitätsmerkmalen geschaffen und überwacht werden können. Ein breites Spektrum physikalischer und physiochemischer Stoffeigenschaften wird in den Laboren des DIL durchgeführt.
- **Biologische Ressourcen für Innovationen in der Lebensmittelherstellung:** Die Plattform Biotechnologie hat ihren Schwerpunkt in der FuE zum Thema Nutzung biologischer Ressourcen für nachhaltige Produkte und Prozesse, die zur Gestaltung attraktiver und sicherer Lebensmittel beitragen. Im Fokus der Arbeiten stehen innovative Konzepte zur biologischen Kontrolle entlang der gesamten Lebensmittelkette. Biotechnologie bedeutet aber auch die Nutzung von Teilen der lebenden Organismen zur Herstellung von innovativen Produkten, so z.B. von Algen als eine Alternative zur Gewinnung von Proteinen.
- **Sicherstellung einer dauerhaften Proteinversorgung:** Mit neuen Materialien und Technologien zur Verarbeitung von Rohstoffen werden neue Technologien in Bezug auf Proteine erforscht und entwickelt.
- **Food Data Group:** Themen- und sektorenübergreifend wird die Transformation von einer erdöl- zu einer biobasierten Industrie untersucht. Insbesondere das Potenzial biobasierter Lebensmittelproduktion und die Verwendung nachwachsender Rohstoffe werden ausgelotet.
- **Advanced Research:** Diese widmet sich der Entwicklung neuer Technologien sowie deren maßgeschneiderter Implementierung in der Produktion. Entwicklungsschwerpunkte liegen auf der Inaktivierung von Mikroorganismen (Haltbarmachung) sowie auf physikalischen Möglichkeiten zur Optimierung von Strukturen für die Weiterverarbeitung von Rohstoffen.

3.3.2 Bayern

Markt- und Anbieterstruktur

Die Ernährungswirtschaft gehört zu den umsatzstärksten Branchen in Bayern und folgt auf Rang drei nach dem Kraftwagen- und Maschinenbau. Von den mehr als 3.800 Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Bayern sind 580 in der Ernährungswirtschaft aktiv. Das sind ca. 15 Prozent. Von den mehr als 1,1 Mio. Beschäftigten im Sektor arbeiten über 110.000 im Ernährungsgewerbe, also

³³³ Siehe: <https://www.dil-ev.de/de/forschung.html>.

etwa zehn Prozent³³⁴. Führende Unternehmen in den einzelnen Schwerpunkten der Ernährungswirtschaft Bayerns (Fleischverarbeitung, Milchverarbeitung, Getreide, Brot und Backwaren sowie Süßwaren und Getränke) sind die Folgenden.

Fleischverarbeitung

Die Vion GmbH aus dem bayerischen Buchloe ist eine Tochter der Vion Beef B.V., einem Unternehmen der weltweit tätigen Unternehmensgruppe Vion Food Group³³⁵. Die Vion Beef Süd GmbH ist dabei ein Unternehmen, das auf die Übernahme der früheren bayerischen A. Moskel AG durch die Vion Food Group zurückgeht³³⁶. Die Vion Food Group produziert und handelt mit industriell hergestellten Lebensmitteln, insbesondere mit Fleisch und Fleischwaren. Der Konzernumsatz liegt pro Jahr aktuell zwischen 4,5 und 5 Mrd. EUR³³⁷. Das Unternehmen produziert in Deutschland an insgesamt elf Standorten. In Bayern sind das allein sechs: Furt im Wald, Buchloe, Bamberg, Vilshofen, Landshut und Waldkraiburg. Die Food Group beschäftigt insgesamt rund 12.000 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen; etwa die Hälfte davon ist in Deutschland tätig³³⁸.

Das Unternehmen Wolf Wurstspezialitäten aus Schwandorf belegt mit einem Umsatz von rund 300 Mio. EUR Platz 5 der umsatzstärksten deutschen Unternehmen im Sektor³³⁹. An drei Standorten in Bayern und Thüringen beschäftigt das Unternehmen ca. 1.500 Beschäftigte³⁴⁰.

Pomnath – die Meistermetzger aus Kemnath belegt den Platz 6 der umsatzstärksten deutschen Wursthersteller (mit einem Umsatz von knapp 300 Mio. EUR per annum)³⁴¹. Das Familienunternehmen bietet deutschlandweit im Lebensmitteleinzelhandel und im Fachgroßhandel Frischwurst und bayerische Wurstspezialitäten an und beschäftigt rund 1.400 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen³⁴².

Das Unternehmen Vinzenzmurr nimmt Platz 9 der umsatzstärksten Wursthersteller in Deutschland ein.³⁴³ Es hat ein deutschlandweites Metzgereifilialnetz mit mehr als 200 Verkaufsstellen aufgebaut. Zudem betreibt es einen überregionalen Großhandel. Im Jahr 2019 erwirtschaftete das Münchener Unternehmen einen Umsatz von knapp 200 Mio. EUR.

³³⁴ Siehe: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/veroeffentlichungen/statistische_berichte/e1101c_202201.pdf.

³³⁵ Siehe: <https://www.vionfoodgroup.com/de/>.

³³⁶ Siehe: <https://www.heristo.de/portraet.html>.

³³⁷ Siehe: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/440275/umfrage/umsatz-von-vion/>.

³³⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/vion.html> und <https://www.kununu.com/de/vion>.

³³⁹ Siehe: <https://www.fleischwirtschaft.de/nachrichten/nachrichten/Ranking-der-Fleischwirtschaft-2020-Die-Top-10-Wursthersteller-43297>.

³⁴⁰ Siehe: <https://www.fleischwirtschaft.de/nachrichten/nachrichten/Ranking-der-Fleischwirtschaft-2020-Die-Top-10-Wursthersteller-43297> und <https://www.wolf-wurst.de/ueber-wolf/zahlen-fakten/>.

³⁴¹ Siehe: <https://www.fleischwirtschaft.de/nachrichten/nachrichten/Ranking-der-Fleischwirtschaft-2020-Die-Top-10-Wursthersteller-43297> und <https://www.ponnath.de/de/>.

³⁴² Siehe: <https://www.ponnath.de/de/karriere-bei-ponnath/ponnath-als-arbeitgeber/97>.

³⁴³ Siehe: <https://www.fleischwirtschaft.de/nachrichten/nachrichten/Ranking-der-Fleischwirtschaft-2020-Die-Top-10-Wursthersteller-43297>.

Die Südbayerische Fleischwaren GmbH hat den Hauptsitz in Ingolstadt und betreibt dort und in Traunstein sowie Obertraubling Fleischwerke³⁴⁴. Das Unternehmen ging aus einer Fusion der Donauland-Fleischwerke mit den Chiemgauer Fleisch- und Wurstwaren hervor. Es ist eine 100-prozentige Tochtergesellschaft vom Edeka Südbayern und beschäftigt rund 460 Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen bei einem Umsatz von rund 125 Mio. EUR pro Jahr³⁴⁵.

Milchverarbeitung

In den letzten zehn Jahren sind von den 112 meldepflichtigen milchverarbeitenden Betrieben in Bayern noch rund 80 am Markt geblieben³⁴⁶. Das impliziert einen Konsolidierungsprozess in dem wichtigsten Segment des Ernährungsgewerbes in Bayern. Dieses hat einen Anteil von 37 Prozent am gesamten Branchenumsatz, und der Anteil ist auch im Bundesvergleich überdurchschnittlich³⁴⁷.

Zu den weltweit führenden Molkereien gehört die bayerische Müller Milch (mit Platz 20)³⁴⁸. Die Unternehmensgruppe Theo Müller hat dabei aktuell einen jährlichen Umsatz von knapp sechs Mrd. EUR und beschäftigt 32.000 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen³⁴⁹. Zu der Gruppe gehören die Molkerei Alois Müller GmbH & Co. KG (Müllermilch) in Aretsried, die Sachsenmilch Leppersdorf GmbH und die Molkerei Weihenstephan. Seine führende Marktposition verdankt Müller Milch insbesondere Zukäufen und Produktinnovationen, die erfolgreich national und international am Markt platziert werden konnten.

Das 1927 gegründete Unternehmen Hochland SE gehört zu den größten Käseherstellern Europas³⁵⁰. Außer im bayerischen Heimenkirch und Schongau produziert das Unternehmen in Polen, Rumänien, Spanien und Russland. Rund 4.500 Beschäftigte sind in der Hochland-Gruppe tätig³⁵¹. Mit diesen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern hat Hochland in den vergangenen Jahren seinen Umsatz kontinuierlich auf aktuell (2021) 1,7 Mrd. EUR steigern können.

³⁴⁴ Siehe: <https://www.suedbayerische-fleischwaren.de>

³⁴⁵ Siehe: <https://www.suedbayerische-fleischwaren.de/unternehmen> und <https://www.bayern-international.de/firmendatenbank/firmendetails/suedbayerische-fleischwaren-gmbh-35526>.

³⁴⁶ Siehe: <https://www.milcherzeugerverband-bayern.de/molkereien>.

³⁴⁷ Siehe: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1167882/umfrage/marktanteil-segmente-ernaehrungsgewerbe-in-bayern/>.

³⁴⁸ Siehe: <https://www.bauernverband.de/situationsbericht-19/1-landwirtschaft-und-gesamtwirtschaft/14-ernaehrungswirtschaft#:~:text=Ern%C3%A4hrungsindustrie%20ist%20ein%20starker%20Zweig,5%20Milliarden%20Euro%20im%20Ausland>.

³⁴⁹ Siehe: [https://www.muellergroup.com/die-gruppe/unsere-unternehmen#:~:text=Unternehmenshistorie-,1971%20%C3%BCbernahm%20Theo%20M%C3%BCller%20die%201896%20von%20seinem%20Gro%C3%9Fvater%20gegr%C3%BCndete,2021\)%20und%20rund%2031.700%20Besch%C3%A4ftigte](https://www.muellergroup.com/die-gruppe/unsere-unternehmen#:~:text=Unternehmenshistorie-,1971%20%C3%BCbernahm%20Theo%20M%C3%BCller%20die%201896%20von%20seinem%20Gro%C3%9Fvater%20gegr%C3%BCndete,2021)%20und%20rund%2031.700%20Besch%C3%A4ftigte) und <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/318190/umfrage/umsatz-von-mueller-weltweit/>.

³⁵⁰ Siehe: <https://www.hochland-group.com/de/index.htm>.

³⁵¹ Siehe: <https://www.listenchampion.de/2021/10/18/groesste-lebensmittelhersteller-bayern/>.

Die Zott Store & More GmbH produziert Sahne, Joghurt, Milchschnitten und andere Milchprodukte³⁵². Ihr jährlicher Umsatz liegt bei knapp einer Mrd. EUR, und das Unternehmen beschäftigt 3.000 Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen. Neben dem Heimatmarkt Deutschland hat Zott auch Vertriebsstandorte in Tschechien, der Slowakei, Russland, Singapur und zudem Vietnam³⁵³.

Die Bayernland e.G. ist eine Zentralgenossenschaft für bayerische genossenschaftlich organisierte Molkereien und Milcherzeuger³⁵⁴. Das Sortiment der Bayernland e.G. umfasst Käse, Joghurt, Butter, Sahne und andere Milcherzeugnisse. Die Unternehmenszentrale befindet sich in Nürnberg. Produziert wird aber auch an den Standorten in Lindenberg im Allgäu, in Regensburg, Amberg, Kemnath und Bayreuth. Beim Export setzt die Bayerland e.G. zudem sehr auf Italien, wo mit der Bayernland Sterzing GmbH sogar eine eigene Vertriebstochter existiert. Bei Bayernland arbeiten rund 700 Beschäftigte und der Umsatz liegt bei 750 Mio. EUR pro Jahr³⁵⁵.

Die von bayerischen Milcherzeugergenossenschaften sowie mehreren Molkereien getragene Bayerische Milchindustrie e.G. hat ihren Sitz in Landshut. Ihr jährlicher Umsatz liegt bei etwa 500 Mio. EUR. Produziert wird an insgesamt neun Standorten, davon sieben in Bayern und je einem in Sachsen-Anhalt und Thüringen. Es werden Käse und Frischmilcherzeugnisse für den Lebensmittel-Einzelhandel hergestellt, daneben aber auch Milch- und Molkenpulver für die Nahrungsmittelindustrie produziert. Im Bundesland Bayern sind rund 900 Beschäftigte in dem Unternehmen tätig³⁵⁶.

Getreide, Brot Backwaren

Insgesamt dominieren kleine und mittlere Betriebe dieses Marktsegment in Bayern³⁵⁷. Zu den Unternehmen mit mehr als 100 Filialstandorten des Backwarenhandels sind drei in Bayern platziert³⁵⁸, und zwar die Bäcker Bachmeier GmbH & Co.KG,³⁵⁹ die Backstube Wünsche GmbH aus Gaimersheim³⁶⁰ und die Ludwig Stocker Hofpfisterei GmbH³⁶¹.

Süßwaren

Die Wiedenbauer Süßwarenvertriebs GmbH ist ein Bonbonproduzent, der mit 60 Beschäftigten jährliche Umsätze zwischen zehn und 50 Mio. EUR erwirtschaftet³⁶². Wiedenbauer gehört zur Liebhart-

³⁵² Siehe: <https://www.zott-genusswelt.de>.

³⁵³ Siehe: <https://www.listenchampion.de/2021/10/18/groesste-lebensmittelhersteller-bayern/>.

³⁵⁴ Siehe: <https://www.bayernland.de/>

³⁵⁵ Siehe: <https://www.listenchampion.de/2021/10/18/groesste-lebensmittelhersteller-bayern/>.

³⁵⁶ Siehe: <https://www.listenchampion.de/2021/10/18/groesste-lebensmittelhersteller-bayern/>.

³⁵⁷ Siehe: https://www.lebensmittel-verzeichnis.de/Baekerei_Konditorei_in_Deutschland/Bayern/.

³⁵⁸ Siehe: <https://www.food-service.de/maerkte/rankings/ranking-die-top-20-backwarenfilialisten-in-deutschland-40362>.

³⁵⁹ Siehe: <https://www.bachmeier.de/ueber-baecker-bachmeier/baekerei-tradition-aus-dem-rottal/>.

³⁶⁰ Siehe: <https://www.backstube-wuensche.de/>.

³⁶¹ Siehe: https://www.hofpfisterei.de/hpf_impressum.php.

³⁶² Siehe: <https://www.bayern-international.de/firmendatenbank/firmendetails/wiedenbauer-suesswarenvertriebs-gmbh-35415>.

Gruppe mit Sitz in Detmold und ist als solches mit zahlreichen Preisen der DLG für seine Produkte und Produktinnovationen ausgezeichnet worden³⁶³.

Hallingers Schokoladen Manufaktur GmbH ist ein vergleichsweise kleines Unternehmen (mit 25 Mitarbeitern bzw. Mitarbeiterinnen und einem Umsatz unter fünf Mio. EUR pro Jahr), das Süßwaren herstellt und vertreibt. Auch diese Manufaktur ist für ihre Produkte mit zahlreichen Preisen ausgezeichnet worden, so. u.a. mit dem RedDot Design Award, dem German Design Award, dem Großen Preis des Mittelstandes und dem Designpreis der Bundesrepublik Deutschland³⁶⁴.

Getränke

Fast die Hälfte aller deutschen Brauereien befinden sich in Bayern. 647 Sudhäuser sind hier beheimatet. Größere Marktanteile besitzen die folgende KMU³⁶⁵:

- Die Paulaner Brauerei Gruppe GmbH & Co. KGaA aus München realisiert einen Jahresumsatz von knapp 700 Mio. EUR und beschäftigt ca. 2.500 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen.
- Rund 300 Mio. EUR jährliche Umsatz macht die Oettinger Brauerei GmbH, die etwa 1.000 Beschäftigte hat.
- Und die Kulmbacher Brauerei AG beschäftigt ebenfalls rund 1.000 Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen. Sie erzielt damit einen Jahresumsatz von rund 230 Mio. EUR.

Neben Lebensmittelherzeugern haben auch überregional bedeutende Handelsunternehmen des Lebensmittelhandels ihren Sitz in Bayern. Dazu zählt etwa die Netto Marken-Discount Stiftung & Co. KG mit Hauptsitz im bayerischen Maxhütte-Haidhof. Das Unternehmen setzt jährlich knapp 14 Mrd. EUR um und beschäftigt 84.000 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen.

Fazit

Die bayerische Lebensmittelwirtschaft ist durch eine vielfältige Struktur von Unternehmensgrößen geprägt³⁶⁶. Eine Reihe von umsatz- und beschäftigungsstarken Großunternehmen, die auf ihren Märkten zum Oligopol der führenden Anbieter zählen, haben hier ihren Standort. Dies ist vor allem in der Milch- und Molkereiwirtschaft der Fall. Weitere umsatzstarke Großunternehmen finden sich zudem in der Brauerei- sowie Fleischwirtschaft. Das Gros der ernährungswirtschaftlichen Unternehmen in Bayern sind jedoch KMU (mit einem jährlichen Umsatz unter 50 Mio. EUR) sowie Kleinstunternehmen (mit Umsätzen pro Jahr unter zwei Mio. EUR). Im Anhang 11 sind im Rahmen dieser Studie erfasste Unternehmen aufgeführt. Dazwischen sind einige, im Anhang 11 ebenfalls ausgewiesene mittlere Unternehmen mit Umsätzen von 100 bis 250 Mio. EUR pro Jahr angesiedelt.

³⁶³ Siehe: <https://www.wiedenbauer.com/de/wiedenbauer/auszeichnungen.html>.

³⁶⁴ Siehe: https://hallingers.de/Ueber-uns_:30.html.

³⁶⁵ Siehe: <https://www.listenchampion.de/2021/11/06/liste-der-3-groessten-bier-brauereien-in-bayern/>.

³⁶⁶ Siehe: [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000000196_M_F_KMU-Definition.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000000196_M_F_KMU-Definition.pdf).

Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen

Die ökonomischen Potenziale der Ernährungswirtschaft Bayerns hängen maßgeblich von der Marktentwicklung auf den lokalen, regionalen und internationalen Lebensmittelmärkten ab. Die Umsätze deutscher Unternehmen im In- und Ausland haben sich in den vergangenen Jahren positiv entwickelt. Darüber hinaus sind in der Ernährungswirtschaft sowohl auf der Produktions- und Herstellungsseite Verfahrensinnovationen als auch Produkt- und Vertriebsinnovationen in Bayern beobachtbar. So ist etwa in der Molkereiwirtschaft im Zuge einer stärkeren Konzentration mit Skalenerträgen zu rechnen. Ebenso werden Automation und Robotik weiter an Bedeutung gewinnen. Zudem bietet die Digitalisierung Chancen, die Effizienz der Herstellung zu steigern, Ressourcen zu schonen, und Vernetzung entlang der Wertschöpfungskette voranzubringen. Ähnliches ist für die Fleischindustrie zu erwarten. Allerdings ist in allen Bereichen der Lebensmittelherstellung der Weg in Richtung einer „smart factory“ noch weit (IFFA, 2022).

Nicht nur bei der Lebensmittelherstellung, sondern auch beim Lebensmittelhandel wird für digitale Geschäftsmodelle ein großes ökonomisches Potential erwartet. Dies gilt zum einen für den digitalen Direktvertrieb durch die Hersteller. Hier verfügen bereits zahlreiche Produzenten über digitale Verkaufsplattformen. Zum anderen ist auch mit einer Digitalisierung des Groß- und Einzelhandels zu rechnen. Zudem: Vor allem auf der Seite der Produktinnovationen sind food Start-ups und Neugründungen auch in Bayern Entwicklungstreiber. Im bayerischen Cluster Ernährung sind Start-ups eingebunden in ein Netzwerk, das eine beachtliche Dynamik an neuen Markteintritten aufweist (Kompetenzzentrum Ernährung, 2019). Beispielhaft eingegangen werden soll im Folgenden kurz auf die folgenden Träger mit innovativen Potenzialen:

- 3Bears³⁶⁷: Das Start-up produziert Porridge Produkte.
- In einem ähnlichen Marktsegment bewegt sich Crunchtaste³⁶⁸. Es stellt eine Müslivariante (Granola) her, die keinen raffinierten Zucker, keine Konservierungs- und -zusatzstoffe enthält.
- NearBees vermarktet Honigprodukte von Partnerimkern aus verschiedenen Regionen Deutschlands³⁶⁹.
- beautybears GmbH: Das Unternehmen stellt Nahrungsergänzungsmittel in Form von Gummibärchen her³⁷⁰.
- Antidote GmbH³⁷¹: Sie ist mit ihren Antidote Juice Produkten der Vorreiter für kaltgepresste Rohkostsäfte in Deutschland, die unter hohem Druck ohne Einsatz von Hitze oder Konservierungsstoffen mit Hilfe von High Pressure Procession Technologie hergestellt werden.
- OnlineAir Up stellt Wasser mit Fruchtgeschmack durch Duftzufuhr her³⁷².

³⁶⁷ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/3bears/>.

³⁶⁸ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/crunchtaste/>.

³⁶⁹ Siehe: <https://www.nearbees.de/>.

³⁷⁰ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/beautybears-gmbh/>

³⁷¹ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/antidote-gmbh/>

³⁷² Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/air-up/>

- baristina ist ein Münchner Star-tup, das frisch gebrühte Kaffeespezialitäten auf der Basis von Einweggetränkedosen herstellt³⁷³.
- Babo Beverages UG (haftungsbeschränkt)³⁷⁴: Das Unternehmen von drei Braustudenten der Hochschule Weihenstephan produziert ein Getränk aus 60 Prozent Bier und 40 Prozent Beerenlimonade.
- In einem ähnlichen Marktsegment agiert Braufässchen³⁷⁵. Hergestellt wird ein Produktionsset für die Bierherstellung im Privathaushalt.
- chocolate³⁷⁶: Mithilfe eines vom Unternehmen speziell entwickelten 3D-Druckers werden schokoladenbasierte Süßwaren hergestellt.
- Completeorganics GmbH³⁷⁷: Das Unternehmen stellt fermentiertes Bio-Gemüse her und vermarktet es im Rahmen eines digitalen Geschäftsmodells.
- Edelsalz ist eine Kräutermanufaktur³⁷⁸.
- YFood produziert Ernährungsgetränke und -riegel als Convenience Produkte³⁷⁹.
- In einem ähnlichen Segment agiert Riegers Genußwerkstatt³⁸⁰.
- MingaGreens GmbH³⁸¹: Bio-zertifizierte Samen werden in Indoor-Farmen bis zur Erntereife entwickelt. Die regional hergestellten Gemüsekeimlinge (Microgreens) werden über eine digitale Vertriebsplattform vermarktet.
- Planty of Meat stellt einen pflanzenbasierten Burger und vegane Wurstprodukte her, die über den Lebensmitteleinzelhandel vertrieben werden³⁸².
- Happy Ocean Foods entwickelt und vermarktet Produkte auf Basis von Fisch- und Meeresfrüchten³⁸³.
- Das CBD Start-up Thankyoujane: handelt mit Hanf- & CBD-Produkten³⁸⁴.
- FrischesZeug ist ein Unternehmen, das Pflanzenprodukte regionaler Betriebe mit Hilfe einer Plattform digital vermarktet³⁸⁵.

³⁷³ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/baristina/>

³⁷⁴ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/babo-beverages-ug-haftungsbeschraenkt/>

³⁷⁵ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/braufaesschen/>

³⁷⁶ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/chocolate3/>

³⁷⁷ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/completeorganics-gmbh/>

³⁷⁸ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/edelsalz/>.

³⁷⁹ Siehe: <https://www.yfood.eu/pages/story>.

³⁸⁰ Siehe: <https://www.bayern-startups.com/riegers-genusswerkstatt-essen-im-glas-wie-zu-omas-zeiten/>.

³⁸¹ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/mingagreens-gmbh/>.

³⁸² Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups/planty-of-meat/>.

³⁸³ Siehe: <https://www.bayern-startups.com/happy-ocean-foods-entwickelt-echte-meeresfruechte-und-fisch-aus-pflanzen/>.

³⁸⁴ Siehe: <https://www.bayern-startups.com/cbd-start-up-thankyoujane-schliesst-finanzierungsrunde-erfolgreich-ab/>.

³⁸⁵ Siehe: <https://frischeszeug.de/de/about>.

Weitere bayerische Start-ups finden sich in den Segmenten Fleischprodukte, Nahrungsergänzungsmittel, Getränke, Speiseeis, Biochips, und Insektenmanufaktur. Einige von ihnen haben sich inzwischen zu etablierten Anbietern entwickelt:

- Dazu zählt beispielsweise mymuesli, das 2007 eine Produktinnovation entwickelte, bei der die Konsumenten aus verschiedenen Grundstoffen ein individuelles Müsli zusammenstellen können. Heute beschäftigt mymuesli rund 600 Mitarbeiter und betreibt 29 eigene Stores³⁸⁶.
- Auch Farmfact ist eine Erfolgsgeschichte³⁸⁷. Das Unternehmen mit einem Umsatz in der Klasse bis zu zehn Mio. EUR pro Jahr bietet Agrarunternehmen digitale Serviceleistungen an.
- Dies gilt auch für Kloster Kitchen³⁸⁸, das 2015 in Nürnberg gegründet wurde und heute Ingwershots sowie Organic Power Drinks mit echten Ingwerstückchen in Bio-Qualität produziert und vermarktet.

Auch wenn die Gründungserfolge in Bayern überwiegen, scheitern dennoch auch in der Ernährungswirtschaft Start-ups. So ist etwa Agrando in 2022 insolvent geworden³⁸⁹. Das 2017 in München gegründete Unternehmen versuchte zuvor Landwirte, Landhändler und Hersteller bei der digitalen und technischen Optimierung ihrer Handelsprozesse zu unterstützen³⁹⁰.

Unternehmerische Forschungsaktivitäten

Der 2010 von der Zukunftskommission entwickelte Bayernplan 2020 konzipiert Strategien und Handlungsempfehlungen für die Zukunft der bayerische Ernährungswirtschaft³⁹¹. In ihrer Status-Quo-Analyse kommt die Kommission zu dem Ergebnis, dass die „... zu geringe Innovationskraft, die auf Mängel in der Forschung, in der zu geringen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Staat sowie auf eine zu langsame Praxiseinführung von Forschungsergebnissen zurückzuführen ist ...“, zu den zentralen Problemen der Ernährungswirtschaft Bayerns zählt (Zukunftskommission Landwirtschaft, 2020). Vor diesem Hintergrund sind in der vergangenen Dekade zahlreiche Forschungsinitiativen ergriffen worden.

Vom bayerischen Kompetenzzentrum für Ernährung³⁹² werden zahlreiche bayerische Forschungsprojekte in Angriff genommen. U.a. betrifft das die folgenden Punkte:

- Fortlaufende Erfassung von Lebensmittelverlusten in Bayern: Mit dem Forschungsprojekt sollen die Mengen der weggeworfenen Lebensmittel entlang der gesamten Wertschöpfungskette erfasst werden (Kompetenzzentrum für Ernährung, 2019)).

³⁸⁶ Siehe: <https://www.gruenderland.bayern/gruendergeschichten/artikel/mymuesli/>.

³⁸⁷ Siehe: <https://www.farmfact.de/ueber-uns>.

³⁸⁸ Siehe: <https://www.bayern-startups.com/eckes-granini-steigt-beim-ingwershot-start-up-kloster-kitchen-ein/>.

³⁸⁹ Siehe: <https://www.bayern-startups.com/agrando-schliesst-series-a-finanzierungsrunde-mit-12-millionen-euro-ab/>.

³⁹⁰ Siehe: <https://www.munich-startup.de/83454/agrando-insolvenz>

³⁹¹ Siehe: <https://www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/agrapolitik/dateien/bayernplan2020.pdf>

³⁹² Siehe: <https://www.kern.bayern.de/>

- Zerstörungsfreie Messmethode zur schnellen Qualitätsbewertung und Haltbarkeitsabschätzung von Lebensmitteln mithilfe von Food-Scannern (Food Scanner): Um Lebensmittelverluste am Ende der Wertschöpfungskette zu reduzieren, liegt der Fokus auf der Erforschung von Messmethoden, die helfen, die Qualität und die Haltbarkeit von Lebensmitteln abzuschätzen (Kompetenzzentrum für Ernährung, 2019).
- Digitale Rohstoffbörse für nachhaltige Rohstoffe: Entwickelt wird eine digitale Plattform für nachhaltige Rohstoffe, über die sich Rohstoffanbieter und Lebensmittelhersteller vernetzen können (Kompetenzzentrum für Ernährung, 2020).
- Entwicklung zukunftsfähiger Seniorenverpflegungskonzepte und Förderung der sozialen Teilhabe von Seniorinnen und Senioren im sozialen Nahraum von stationären Senioreneinrichtungen: Untersucht wird, wie eine stationäre Senioreneinrichtung über die Verpflegung Gemeinschaftlichkeit gefördert werden kann (Kompetenzzentrum für Ernährung, 2022).
- Inform: Durchgeführt werden Befragungen von Speisenanbietern in der Kita- und Schulverpflegung sowie eine Ableitung von Maßnahmen zur Unterstützung von Speisenanbietern bei der dauerhaft erfolgreichen Umsetzung eines gesundheitsförderlichen, nachhaltigen Speisenangebotes in der Kita- und Schulverpflegung (Kompetenzzentrum für Ernährung, 2022).
- Nachhaltiger Einkaufsassistent für einen gesünderen und nachhaltigeren Lebensmitteleinkauf: Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, Konsumenten digitale Unterstützung für einen nachhaltigen Einkauf von Lebensmitteln zu bieten (Kompetenzzentrum für Ernährung, 2022).
- Entwicklung „alter Getreidesorten“: Mit Unterstützung von Praxispartnern aus der Herstellung und dem Handel werden in Zusammenarbeit mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT), der LfL und der Technischen Universität München die Nutzungspotenziale von alten Getreidesorten erforscht (Kompetenzzentrum für Ernährung, 2022).

Lebensmittelforschung wird schließlich auch vom Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit betrieben. Es hat sich in der jüngsten Vergangenheit auf folgende Themenschwerpunkte ausgerichtet³⁹³:

- ZL-2030- Zukunftsszenarien für den Verbraucherschutz auf Basis von Qualitäts- und Sicherheitsinformationen über Lebensmittel,
- Charakterisierung von *Campylobacter* aus Gebieten mit hoher Selektion zur Entwicklung von neuen Warntools zur Lösung globaler Herausforderungen einer erhöhten Antibiotikaresistenz,
- Etablierung der Mineralöl-Analytik mittels des Ausbaus der Analytik von Mineralölkohlenwasserstoffen in Lebensmitteln,
- Nachweis von lebensmittelrelevanten Insekten mittels DNA-Barcoding und anderen Verfahren,
- Quantifizierung der wirtschaftlichen Bedeutung der Direktvermarktung von Rohmilch über Ausgabeautomaten für landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland unter Berücksichtigung

³⁹³ Siehe: https://www.lgl.bayern.de/forschung/forschung_lebensmittel/index.htm.

variierender Rahmenbedingungen, wie Standortfaktoren, Investitionskosten und Aufwand für ein erfolgreiches Hygienemanagement

- Aufbau einer Fischarten-Datenbank,
- Ausbau der Analytik von Mikroplastik in Lebensmitteln und
- Untersuchung der Bedeutung von Konsumeiern hinsichtlich der Übertragung thermophiler *Campylobacter* auf den Menschen (im Rahmen eines BMBF-Projekts).

Das „Institute for Food & Health“ ist ein Zentralinstitut der Technischen Universität München³⁹⁴, das an der Schnittstelle zwischen Lebensmittelwissenschaft, Ernährungsforschung und Medizin interdisziplinäre Wissenschaft betreibt. Zwei Schwerpunkte sollen an dieser Stelle noch hervorgehoben werden:

- Forschungscluster enable³⁹⁵: Die interdisziplinäre Forschungsarbeit in enable ist die Entwicklung von gesunder und schmackhafter Ernährung, die auf die Bedürfnisse des Menschen in seinen verschiedenen Lebensphasen zugeschnitten ist. Es ist einer der vier in Deutschland vom BMBF geförderten Kompetenzcluster.
- Wecla³⁹⁶: Es geht um alternative technologische Ansätze für Werkstoffe, Ernährung, Chemie, Landwirtschaft und Additive Fertigung. Hier kooperieren in der Forschung der Bayerische Cluster „Neue Werkstoffe“, der Cluster „Ernährung,“ der „Chemie-Cluster Bayern“ sowie die Koordinierungsstelle „Additive Fertigung!“ und das „Kompetenz-Netzwerk Digitale Landwirtschaft Bayern“ miteinander.

Schließlich ist die Hochschule Weihenstephan Träger zahlreicher und meist sehr spezifisch ausgerichteter Projekte. Dazu zählt etwa die Entwicklung eines fermentierten Proteingetränks mittels pulsed electric fields und enzymatischer bzw. fermentativer Extraktion gewonnenem Brennesselprotein mit einzigartigem Nährstoffprofil. Im Rahmen des Projektes soll erstmals ein veganes, nicht-allergenes, proteinreiches und gut bekömmliches Getränk mit einer hohen biologischen Wertigkeit auf Basis von Brennesseln entwickelt werden. Um eine energieeffiziente und möglichst vollständige Extraktion der Brennesselproteine zu ermöglichen, soll ein hochmodernes und innovatives Verfahren basierend auf der pulsed electric fields-Technologie zum Aufschluss der Brennessel entwickelt werden³⁹⁷.

Ähnlich spezialisierte Forschungsprojekte finden sich zudem auch am Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung n Freising. Dort werden funktionelle Zutaten sowie hochwertige, gesunde Lebensmittel entwickelt. Unternehmen werden umfassende Leistungen zu Qualität und Sensorik von Lebensmitteln entlang der gesamten Produktionskette angeboten³⁹⁸.

³⁹⁴ Siehe: <https://www.ziel.tum.de/ziel/forschung/>.

³⁹⁵ Siehe: <https://www.ziel.tum.de/ziel/forschung/>.

³⁹⁶ Siehe: <https://www.bayern-innovativ.de/de/suchergebnisse/seite/wecla>.

³⁹⁷ Siehe: <https://forschung.hswt.de/de/forschungsprojekt/1449-progurt>.

³⁹⁸ Siehe: <https://www.ivv.fraunhofer.de/de/impressum.html>.

3.3.3 Brandenburg

Die Datenlage zu Brandenburg ist vergleichsweise schwach. Deshalb wird im Folgenden auf eine weitere Untergliederung dieses Kapitels in Markt- und Anbieterstruktur, Start-ups bzw. Träger mit besonderen Innovationspotenzialen sowie unternehmerische Forschungsaktivitäten – wie zu den Bundesländern Niedersachsen (siehe vorn) und Bayern (siehe hinten) – verzichtet; stattdessen wird lediglich eine zusammenfassende Erörterung vorgenommen.

In der brandenburgischen Ernährungswirtschaft beschäftigen rund 3.100 Unternehmen ca. 52.000 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Gemessen am Umsatz ist die Ernährungswirtschaft in Brandenburg eine stetig wachsende Branche des verarbeitenden Gewerbes. Der Umsatz liegt aktuell bei etwa neun Mrd. EUR (vgl. Brandenburg Invest, 2022; Land Brandenburg, 2021). Auf Unternehmen mit mehr als 20 Mitarbeitern bzw. Mitarbeiterinnen entfallen davon über 12.700 Beschäftigte und ein konsolidierter Branchenumsatz von mehr fast vier Mrd. EUR. Die Ernährungswirtschaft ist demnach nach der Metallindustrie die zweitwichtigste Branche des verarbeitenden Gewerbes in dem Bundesland³⁹⁹.

Im Unterschied zu NRW, Niedersachsen und Bayern wird die brandenburgische Ernährungswirtschaft nicht durch einen Sektor, wie etwa die Milchwirtschaft in Bayern oder die Fleischwirtschaft in NRW und Niedersachsen, dominiert. Wichtige Teilbranchen der Ernährungswirtschaft in Brandenburg sind vielmehr zugleich das Schlacht- und Fleischverarbeitende Gewerbe (13 Prozent Anteil am Branchenumsatz), das Back- und Teigwarengewerbe (acht Prozent), die Getränkeherstellung (zehn Prozent), die Milchverarbeitung (sieben Prozent) sowie die Obst- und Gemüseverarbeitung (fünf Prozent)⁴⁰⁰.

Ähnlich wie Bayern mit der „Bayerlandstrategie 2020“ (siehe weiter hinten) verfolgt auch Brandenburg mit Blick auf die Agrar- und Ernährungsindustrie sowie die vorgelagerten Branchen eine Clusterstrategie, den so genannten „Masterplan für das Cluster Ernährungswirtschaft Brandenburg“. Neben der Entwicklung regionaler Wertschöpfungsketten ist dabei die Technologieförderung in Bezug auf Produkt- und Verfahrensinnovationen ein zentraler Bestandteil. Um die Wettbewerbsfähigkeit der meist kleinen Betriebe – die Mehrzahl der Unternehmen hat 50 oder weniger Mitarbeiter – zu stärken, ist das Cluster insbesondere auf die Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft ausgerichtet. Hier wird vor allem der Brückenschlag zu Berlin und seinen wissenschaftlichen Einrichtungen gesucht. In Verbindung damit werden Start-ups in der Ernährungswirtschaft gefördert⁴⁰¹. Darüber hinaus fördert der Cluster Ernährungswirtschaft Projekte angewandter Forschung in der Ernährungswirtschaft. Fast alle der im Jahr 2020 bzw. seitdem neu initiierten Projekte im Cluster Ernäh-

³⁹⁹ Siehe: <https://mwae.brandenburg.de/de/ern%C3%A4hrungswirtschaft-ist-eine-der-gro%C3%9Fen-wachstumsbranchen/bb1.c.352700.de>.

⁴⁰⁰ <https://mwae.brandenburg.de/de/ern%C3%A4hrungswirtschaft-ist-eine-der-gro%C3%9Fen-wachstumsbranchen/bb1.c.352700.de>

⁴⁰¹ Siehe: <https://www.allgemeiner-verband.de/de/brandenburger-innovationspreis-2021-fuer-dropnotix-gmbh>.

rungswirtschaft waren bzw. sind Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsprojekte als Verbundprojekte unter Beteiligung von Unternehmen und Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie, 2021).

In diesem Zusammenhang ist vor allem auf die folgenden Besonderheiten bzw. Highlights einzugehen:

- Zusammen mit der agro Saarmund eG wird untersucht, wie Reststoffe mit wenig organisch verfügbarer Energie (aus Totholz- und Pflanzenreste) durch natürliche Umwandlungsprozesse in neue Werkstoffe, wie Verpackungen, Folien, Werkstoffe oder innovative Bekleidung umgewandelt werden können.
- Das Projekt Wertweideverbund als Teilprojekt des vom BMBF geförderten WIR-Verbundvorhaben „region4.0“ hat zum Ziel, übertragbare Ansätze geeigneter Kooperations- und Koordinationsformen zu entwickeln und Geschäftsmodelle regionaler, qualitätsorientierter Wertschöpfungsverbünde für Rindfleisch zu erproben. Damit verbunden ist auch die Entwicklung standortangepasster Produktionsverfahren und von Verarbeitungsstrukturen für Rindfleisch aus biodiversitätsfördernder Weidehaltung. Im Projekt werden so eine identitätsstiftende Innovationskultur und eine partnerschaftliche Kooperationskultur aufgebaut. Unter Federführung der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde wurden zahlreiche Projektpartner gefunden. Schlüsselakteur in der Wertschöpfungskette ist die EFG Eberswalder Fleisch GmbH.
- Das Startup Havelmi als eingetragene Genossenschaft produziert einen Haferdrink aus regionaler Produktion. Die Nachfrage nach der veganen Milchalternative steigt stetig. Um auch für die Gastronomie als vegane Alternative interessant zu sein, musste das Aufschäumverhalten des Drinks verbessert werden. Bei einem vom Clustermanagement organisierten Bioökonomie-Stammtisch haben die Gründer Kontakt zum Berliner Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte (IASP) aufgenommen. Das Institut forschte anschließend im Rahmen eines „Brandenburger Innovationsgutscheins“ daran, dieses Verhalten zu verbessern. So kann der Haferdrink zukünftig auch für den veganen „Milch“schaum in der Gastronomie eingesetzt werden.

Die für das Bundesland Brandenburg in dieser Studie erfassten und näher analysierten Unternehmen sind im Anhang 12 aufgeführt. Die Ernährungswirtschaft Brandenburgs ist demnach als sehr heterogen zu bezeichnen. Viele Unternehmen sind eher klein und mittelständisch geprägt, und sie verfolgen in ihren jeweiligen Marktsegmenten eine Strategie der monopolistischen Konkurrenz, d.h., sie versuchen mit regionalen Produkten sowie Bio- und Feinkosten ihre Wettbewerbsposition zu verteidigen⁴⁰².

⁴⁰² Zu den wenigen Großunternehmen Brandenburgs in der Branche zählte bis 2017 Euomar Commodities GmbH, die mit Kakaoprodukten handelte. Es erzielte einen jährlichen Umsatz von knapp einer Mrd. EUR. Das Unternehmen wurde insolvent, und der Betrieb wurde von der ECOM Gruppe mit Hauptsitz in der Schweiz mit 121 Mitarbeitern im brandenburgischen Fehrbellin übernommen.

Zu den Unternehmen mittlerer Größe zählen u.a. die Eberswalder Wurst GmbH mit einem Umsatz von 115 Mio. EUR per annum und etwa 500 Beschäftigten⁴⁰³ und die Uckermärker Milch GmbH mit einem Jahresumsatz von rund 164 Mio. EUR und ca. 120 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen⁴⁰⁴.

Zu den eher kleineren, jedoch bekannten Unternehmen zählen dann noch die Mineralquellen Bad Liebenwerda GmbH im Umsatzsegment bis zu 50 Mio. EUR jährlich und etwa 210 Beschäftigten⁴⁰⁵, die Bäckerei Dreißig GmbH, mit einem Umsatz von rund 40 Mio. EUR pro Jahr und nahezu 900 Mitarbeitern bzw. Mitarbeiterinnen⁴⁰⁶ und die Hemme Milch GmbH im Marktsegment bis 50 Mio. EUR Jahresumsatz und 20 Beschäftigten⁴⁰⁷.

3.4 Zusammenfassung der vergleichenden Analyse zu den Bundesländern

Futtermittelwirtschaft

Die Futtermittelproduktion beläuft sich in NRW auf rund 4 Mio. t per annum. Dies ist etwa doppelt so viel wie in Bayern und etwa 40 Prozent der niedersächsischen Produktion (zusammen mit Bremen) (BLE, 2020). Auch das relative Gewicht der Futtermittelbranche dürfte in NRW gegenüber Niedersachsen geringer ausfallen, obwohl Umsätze und Zahl der Betriebe aktuell in NRW zugenommen haben (Landesregierung, 2019).

Die Entwicklungs- und Wachstumsimpulse, die von der Futtermittelwirtschaft auf die Landwirtschaft ausgehen, beruhen in NRW, Bayern und Niedersachsen auf hoher Futterqualität, optimierten Herstellungsverfahren und digitalen Geschäftsmodellen sowie spezifischen Produktinnovationen. Der Futtermittelbedarf fällt in den untersuchten Ländern jedoch unterschiedlich aus. Mit rund drei Millionen Rindern finden sich die meisten in Bayern. Danach folgt Niedersachsen mit etwas mehr als zwei Millionen Tieren. Damit halten beide Bundesländer zusammen fast die Hälfte aller in Deutschland gehaltenen Rinder. Weitere hohe Bestandszahlen verzeichnet auch NRW⁴⁰⁸. Die Geflügelbestände sind regional ebenfalls unterschiedlich verteilt. Auf Niedersachsen konzentrieren sich 40 Prozent des Gesamtbestandes⁴⁰⁹. Die Tierbestände in Brandenburg fallen demgegenüber deutlich kleiner aus. Die größten Schweinebestände werden in Niedersachsen (rund sieben Mio. Tiere) und

⁴⁰³ Siehe: <https://www.eberswalder.de/unternehmen/>.

⁴⁰⁴ Siehe: <https://www.uckermarkmilch.de>.

⁴⁰⁵ Siehe: <https://www.mineralquellen.de>. und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bad-liebenwerda.html>.

⁴⁰⁶ Siehe: <https://www.baeckerei-dreissig.de/unternehmen>.

⁴⁰⁷ Siehe: <https://hemme-uckermark.de>; <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hemme-milch.html>

⁴⁰⁸ Siehe: <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/tierhaltung/rinderhaltung#:~:text=Rinderbestand%20in%20Deutschland&text=Deutschland%20weist%20im%20Mai%202022,so%20statistisch%20gesehen%2066%20Rinder>.

⁴⁰⁹ Siehe: <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/tierhaltung/gefluegelhaltung>.

NRW (rund sechs Mio. Tiere) gehalten⁴¹⁰. Die bayerischen und brandenburgischen Bestände fallen deutlich kleiner aus⁴¹¹.

In Niedersachsen wurden aktuell rund 4,3 Mrd. Umsatz bei Futtermitteln generiert⁴¹². Damit liegt Niedersachsen an der Spitze der hier untersuchten vier Bundesländer. Von allen Bundesländern hat Niedersachsen mit rund 95 Betrieben die meisten Hersteller. Es werden rund zehn Mio. t Futter pro Jahr produziert und damit mehr als die Hälfte der nördlichen Bundesländer insgesamt⁴¹³. Niedersachsen liegt im Regionalvergleich somit auch vor Bayern (mit ca. drei Mio. t jährlich) und vor allem vor Brandenburg, das mit 13 Herstellerbetrieben nur rund eine Mio. t. Mischfutter per annum produziert. Die regionale Versorgung Brandenburgs läuft vor allem über Vertriebsstellen bundesdeutscher Erzeuger. In NRW fallen Umsatz und Zahl der Betriebe (41) ebenfalls geringer aus als in Niedersachsen⁴¹⁴.

In Bayern fallen auch die Betriebsgrößen der Futtermittelhersteller kleiner als in Niedersachsen aus; über 50 Betriebe produzieren Futter⁴¹⁵. Zudem ist die Weidehaltung und damit die Fütterung mit Grundfutter hierweiter verbreitet (siehe auch die Ausführungen zum primären Agrarsektor). Demgegenüber sind NRW und Niedersachsen Standorte von international führenden Futtermittelherstellern. Dies ist in Bayern nicht der Fall und gilt erst recht für Brandenburg. Ähnlich wie in Niedersachsen und NRW gibt es deshalb auch in Bayern kaum Start-ups im Bereich der Futtermittel.

In den vier betrachteten Bundesländern fällt die Start-up- und Gründungsdynamik in der Futtermittelwirtschaft verglichen mit anderen Branchen und auch verglichen mit den Branchen des Agrobusiness schwach aus. Insgesamt dürfte die Futtermittelwirtschaft über alle Produkte hinweg vor allem in Niedersachsen und NRW das größte ökonomische Potenzial offerieren. Für die Futtermittelwirtschaft in den vier untersuchten Bundesländern ist zudem generell beobachtbar, dass sich der Vertrieb zunehmend digitalisiert.

Landtechnik

NRW, Niedersachsen und auch Bayern sind Standorte international führender Landmaschinenhersteller. In allen drei Ländern sind international führende Unternehmen vertreten (z.B. Claas in NRW,

⁴¹⁰ Siehe: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/28795/umfrage/schweinebestand-in-deutschland/>.

⁴¹¹ Siehe: <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/agrar-atlas-wo-sich-deutschlands-schweine-ballen-1.1901347>.

⁴¹² Siehe: <https://www.it.nrw/2021-wurden-nrw-futtermittel-fuer-nutztiere-im-wert-von-948-millionen-euro-hergestellt-106673>.

⁴¹³ Siehe: https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Futter/2020BerichtFuttermittel.pdf?__blob=publicationFile&tv=3.

⁴¹⁴ Siehe: https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Futter/2020BerichtFuttermittel.pdf?__blob=publicationFile&tv=3.

⁴¹⁵ Siehe: <https://www.it.nrw/2021-wurden-nrw-futtermittel-fuer-nutztiere-im-wert-von-948-millionen-euro-hergestellt-106673>.

Fendt in Bayern und Krone in Niedersachsen), die forschungsaktiv innovative Technologien der Landwirtschaft entwickeln. Allerdings sind in NRW und in Niedersachsen mehr umsatzstarke Firmen aktiv.

Brandenburg beheimatet neben wenigen kleinbetrieblichen Landmaschinenherstellern vor allem Landmaschinenhändler und Reparaturbetriebe. Das Gros der Unternehmen ist in Niedersachsen, NRW und Bayern aus mittelständischen und oft familiengeführten Unternehmen, die zum Teil auf eine lange Tradition blicken können, zusammengesetzt. Sie konnten mit Hilfe von disruptiven Innovationen bei der Entwicklung digitaler Land- und Stalltechniken sowie mit Hilfe zahlreicher inkrementeller Innovationen Produktivitätsfortschritte generieren und ihre Marktposition sichern. In Brandenburg haben Landmaschinenhersteller und Händler entsprechender Techniken häufig eher eine Tradition, die auf Kombinate und Genossenschaften der ehemalige DDR zurückgeführt werden kann.

Das ökonomische Potenzial der Landtechnik liegt in NRW und Niedersachsen sowie Bayern vor allem in der Herstellung von Maschinen und dort platzierter Verfahrens- und Produktinnovationen. Aufgrund des bemerkenswerten technischen Fortschritts dürfte auch in Zukunft das Wachstumspotenzial in diesem Sektor noch nicht ausgeschöpft sein. In Brandenburg gehen dynamische Impulse auf die Agrarwirtschaft und die Landesentwicklung vor allem vom Handel mit Anlagen der Land- und Tiertechnik sowie von der Diffusion des technischen Fortschritts in der Fläche aus. Die von Unternehmen getragenen Forschungsaktivitäten sind somit in NRW vor allem mit denen in Bayern und Niedersachsens vergleichbar. Im Unterschied zu NRW erscheint die agrartechnische Gründerszene in Bayern und Niedersachsen jedoch weniger dynamisch, und technischer Fortschritt wird vor allem von Unternehmen getragen, die seit längerem im Markt sind. Das Gros der Firmen in allen betrachteten Ländern konzentriert sich auf Marktnischen und -segmente.

Was die wirtschaftsnahen Forschungsaktivitäten in NRW, Niedersachsen und Bayern angeht, sind die inhaltlichen Schwerpunkte ähnlich. Es geht dabei zum einen darum, die Herstellung im Zuge von Verfahrensinnovationen (Industrie 4.0) zu digitalisieren und zu automatisieren. Zum anderen werden intensiv Produktinnovationen für die Land- und auch Stalltechnik in Richtung auf eine Agrarwirtschaft 4.0 entwickelt. Darüber hinaus ist die wirtschaftsnahe Forschungs- und Projektförderung in NRW, Niedersachsen und Bayern durchgehend auf die regionalspezifischen Probleme bei der Adaption des technischen Fortschritts in der Pflanzen- und Tierproduktion fokussiert. Dies gilt insbesondere für das Bundesland Bayern und die Aktivitäten der dort ansässigen LfL.

NRW, Bayern und Niedersachsen weisen eine ausgeprägte Gründerszene in der Landtechnik auf. Sieht man von Berlin als Standort ab, trifft dies auf Brandenburg jedoch nicht zu. Für Niedersachsen, NRW und Bayern gilt zum einen, dass die Innovationsdynamik vor allem von alteingesessenen Unternehmen und KMU getragen wird. Zum anderen bietet das Umfeld an einschlägigen Hochschulen und weiteren Forschungseinrichtungen in diesen drei Bundesländern – in Verbindung mit den eingesessenen Landtechnikherstellern – ein vielversprechendes „Biotop“ für Start-ups und Unternehmensgründungen.

Agrarchemie

Verglichen mit der Agrarchemie in NRW ist die Anbieterseite sowohl in Niedersachsen als auch in Bayern und vor allem in Brandenburg quantitativ deutlich schwächer besetzt. Keine oder deutlich weniger international aufgestellte Firmen haben in Brandenburg, Niedersachsen und Bayern ihren Standort. In NRW finden sich neben Unternehmen der Spezialchemie zudem zahlreiche Firmen, die eine breite chemische und agrarchemische Produktpalette aufweisen. In Bayern und Niedersachsen können hingegen eher Firmen ausgemacht werden, die auf spezialisierte Produkte der Agrarchemie ausgerichtet sind. Insgesamt besitzt NRW daher nicht nur als Standort eines agrarchemischen Weltmarktführers (Bayer CropScience), sondern auch aufgrund eines sehr breit aufgestellten Netzwerkes von agrarchemischen Unternehmen im Vergleich zu etwa Bayern, Niedersachsen und Brandenburg das im innerdeutschen Ländervergleich stärkste ökonomische Potenzial für die agrarchemische Branche.

Pflanzenzüchtung

Niedersachsen ist Standort international führender Unternehmen der Pflanzenzüchtung. Insbesondere die KWS Saat ist hier hervorzuheben. Im Vergleich zu NRW fällt allerdings die Zahl der in der Pflanzenzüchtung tätigen Unternehmen geringer aus, und die in der Branche generierte Wertschöpfung und Umsätze fallen in NRW im Vergleich zu Niedersachsen, Bayern und Brandenburg deutlich höher aus. Insofern ist das ökonomische Potenzial für die wirtschaftliche Entwicklung in diesen Bundesländern eher überschaubar. Insbesondere bei der KWS Saat in Niedersachsen und der Bayer CropScience in NRW lassen sich breit gestreute Innovationen in die FuE beobachten. Demgegenüber sind in Bayern eher spezialisierte und weniger forschungsaktive kleiner Unternehmen in der Pflanzenzüchtung aktiv. In Brandenburg konnten Unternehmen der Branche hingegen nicht identifiziert werden.

In allen untersuchten Ländern existiert zudem eine etwa mit der Landtechnik vergleichbare Start-up Szene wie in NRW, Bayern und Niedersachsen nicht. Ausgeprägte Forschungsaktivitäten sind beim Gros der Firmen jedoch nicht zu beobachten.

Primärer Agrarsektor

Im Innerdeutschen Vergleich zeigt sich eine große Heterogenität in den Agrarstrukturen der einzelnen Bundesländer. Sowohl in NRW als auch in Niedersachsen, Bayern und Brandenburg bestimmen insbesondere natürliche Standortfaktoren die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen im Allgemeinen sowie der Ackernutzung und Tierhaltung im Besonderen. Größeneffekte, etwa hinsichtlich der Größe und Ressourcenausstattung der landwirtschaftlichen Betriebe haben aber auch eine Ost-Westkomponente aufgrund unterschiedlicher historischer Entwicklungen. Das wirkt sich auch auf den Produktionsfaktor Arbeit aus. So dominieren z.B. Familienarbeitskräfte den relativ geringen Arbeitseinsatz je Betrieb in den alten Bundesländern, wie z.B. NRW, und abhängig Beschäftigte den vergleichsweise hohen innerbetrieblichen Arbeitseinsatz z.B. im ostdeutschen Brandenburg.

Wiederholt sind es die natürlichen und strukturelle Faktoren, die für das Produktivitätsniveau in der Pflanzen- und Tierproduktion verantwortlich zeichnen. Auch hier ist von einer gewissen Heterogenität der Flächenerträge und bei Leistungskennzahlen in der Tierhaltung auszugehen. Ein besonders „starker“ Agrarsektor in einem der Bundesländer ist dabei nicht per se auszumachen. Stattdessen haben alle Bundesländer ihre jeweils spezifischen Stärken und Schwächen und können als „besondere“ Agrarstandorte ausgemacht werden.

Heterogen ist auch das Bild in Bezug auf die Arbeitsproduktivität und die Kapitalproduktivität in den einzelnen Bundesländern, wobei NRW für beide Indikatoren eine Spitzenposition unter den analysierten vier Bundesländern zugewiesen bzw. attestiert werden kann. Das Bundesland setzt aber auch je Flächeneinheit besonders viel Arbeit und Kapital ein, was in großen Teilen auch mit der dort praktizierten umfangreichen Tierhaltung begründet werden kann.

Schließlich zeigt sich, dass die vier hier inkludierten Bundesländer in der Lage sind (bzw. in den letzten Jahren waren) Wirtschaftswachstum zu großen Teilen aus Innovationen, d.h. besseren Inputs, und nicht aus Intensitäten (mehr Inputs) zu generieren. Innovationsinduzierte Wachstumsraten von jeweils deutlich über einem Prozent pro Jahr werden generiert, und der Anteil von Innovationen am Gesamtwachstum des Sektors Landwirtschaft liegt in allen Bundesländern nominell bei ca. 40 Prozent sowie real zwischen etwa 60 Prozent und 70 Prozent. Mithin kann ausgeführt werden, dass Innovationen besonders wichtig für den beschriebenen Status quo des Sektors und seiner Weiterentwicklung sind.

Nachgelagerte Bereiche – Ernährungswirtschaft

Die deutsche Ernährungswirtschaft erreichte 2020 einen Gesamtumsatz von 185 Mrd. EUR. 66 Prozent des Umsatzes wird in Deutschland erzielt, 34 Prozent durch Export⁴¹⁶. Die Ernährungswirtschaft in NRW hat einen Anteil von rund 22 Prozent am bundesdeutschen Gesamtumsatz (Ernährungswirtschaftsbericht NRW, 2020). Diese Größenordnung wird in etwa auch in Bayern und Niedersachsen erreicht⁴¹⁷. Demgegenüber fällt mit etwa 9 Mrd. EUR der Umsatz in Brandenburg (vgl. Brandenburg Invest, 2022; Land Brandenburg, 2021) und damit die wirtschaftliche Bedeutung des Ernährungssektors in diesem Bundesland deutlich schwächer aus als in NRW, Niedersachsen und Bayern. In Niedersachsen, Bayern und NRW haben zudem internationale Marktführer ihren Standort. In NRW ist dies insbesondere in der Schlachtwirtschaft der Fall, in Bayern und Niedersachsen in der Milchverarbeitenden Industrie. Niedersachsen und Bayern zeichnen sich in der Ernährungswirtschaft ähnlich wie NRW durch eine ausgeprägte Start-up Dynamik und ein lebhaftes Gründungsgeschehen aus. Ebenso wie in NRW basiert das Gros der Gründungen auf Produktinnovationen bei Lebensmitteln, die mehrheitlich nicht auf Investitionen in Forschung und Entwicklung basieren.

⁴¹⁶ <https://www.bauernverband.de/situationsbericht/1-landwirtschaft-und-gesamtwirtschaft-1/14-ernaehrungswirtschaft>.

⁴¹⁷ Siehe: <https://www.abe-bayern.de/>.

3.5 Kurzanalyse zu den vor- und nachgelagerten Bereichen in ausgewählten europäischen Ländern

Dänemark

Landmaschinen

Traditionell wird in Dänemark innovative Landtechnik entwickelt, produziert und auch ausgeführt. So exportiert z.B der Landmaschinenhersteller HE-VA ApS etwa 90 Prozent seiner Produktion.⁴¹⁸ Letzten Daten aus dem Jahr 2019 zufolge⁴¹⁹ ist die dänische Landtechnikindustrie vom Umsatz her allerdings nur auf Platz 13 der 28 EU-Länder zu finden. Zum Teil wird die Inlandsnachfrage heute durch große ausländische Unternehmen befriedigt.⁴²⁰ So importiert und vertreibt die Danish Agro Machinery A/S Claas-Produkte in Dänemark.⁴²¹ Das Unternehmen gehört zur Danish Agro group, die im Besitz von 8.350 dänischen Landwirten ist. Der Fachverband Landtechnik des VDMA, der sich selbst als „das größte Branchennetzwerk der europäischen Landtechnikindustrie“⁴²² bezeichnet, weist jedoch nur ein dänisches Unternehmen aus: Samson Agro⁴²³. Exportstark ist auch ANDRITZ Feed and Biofuel⁴²⁴, ein Unternehmen, das sich als einen der weltweit führenden Lieferanten von Technologien und Serviceleistungen für die Futtermittel-, Aquafutter-, Tiernahrungs- und Biokraftstoff-Industrie beschreibt. In Dänemark befinden sich die Hauptstelle und das Kompetenzzentrum für Futtererntetechnik der norwegischen Kverneland Group.⁴²⁵ Viele Unternehmen wurden in der Vergangenheit von internationalen Unternehmen übernommen. So wurde u.a. die Landtechniksparte von Kongskilde Industries 2017 an CNH Industrial verkauft.⁴²⁶

Agrarchemie

Haldor Topsoe A/S befasst sich im Zusammenhang mit Dekarbonisierung u.a. mit Düngemitteln.⁴²⁷ AarhusKarlshamn Denmark A/S ist auf Öle auf Pflanzenbasis spezialisiert.⁴²⁸ Der Pflanzenschutzmittelhersteller Cheminova wurde 2014 an die US-amerikanische FMC Corporation – nach eigener Darstellung ein führendes Unternehmen im Bereich der Agrarwissenschaften – verkauft.⁴²⁹

⁴¹⁸ Siehe: <https://www.he-va.com/de/uber-uns/die-geschichte/>.

⁴¹⁹ Siehe: CEMA aisbl European Agricultural Machinery Industry Association (o.J.): European Agricultural Machinery Industry 2019 CEMA Priorities and key figures, Brüssel.

⁴²⁰ Siehe: <https://www.prodenmark.com/danish-products/danish-machinery-industry/>.

⁴²¹ Siehe: <https://danishagro.com/group-structure/agribusiness-machinery/danish-agro-machinery-a-s>.

⁴²² Siehe: <https://www.vdma.org/landtechnik>.

⁴²³ Siehe: <http://www.samson-agro.com/>.

⁴²⁴ Siehe: <https://www.andritz.com/feed-and-biofuel-en>.

⁴²⁵ Siehe: <https://www.kvernelandgroup.de/Ueber-uns/Unsere-Standorte/Kverneland-Group-Kerteminde-Daenemark>.

⁴²⁶ Siehe <https://www.kongskilde.com/in/de-DE/About-Kongskilde/History>.

⁴²⁷ Siehe: <https://www.topsoe.com/industries/fertilizer>.

⁴²⁸ Siehe: <https://www.aak.com/about-AAK/>.

⁴²⁹ Die FMC Corporation und die Technische Universität Dänemark (DTU) haben vom dänischen Innovationsfonds einen Zuschuss in Höhe von 26 Millionen dänischen Kronen für ihr Smarter AgroBiological

Pflanzenzüchtung

Dänemark ist ein führender Hersteller von Gras-, Klee- und Gartenbausaatgut. Nach Angaben des Danish Agriculture & Food Council gibt es in Dänemark etwa 5.000 Saatguterzeuger, die u.a. etwa 40 Prozent der gesamten EU-Erzeugung von Grassamen hervorbringen. Über 90 Prozent der gesamten Produktion von Gras-, Klee- und Gartenbausaatgut wird in mehr als 100 Länder ausgeführt.⁴³⁰ DLF bspw. ist ein weltweit tätiges Saatgutunternehmen, das unter anderem Futter- und Ackersaatgut herstellt. Das Unternehmen gibt einen Marktanteil von 50 Prozent in Europa und 30 Prozent weltweit an.⁴³¹ Es befindet sich im Besitz einer Genossenschaft dänischer Gras-Saatgut-Bauern.

Danespo beschreibt sich als führendes Unternehmen in Nordeuropa auf dem Gebiet der Züchtung, der Produktion und des Verkaufs von hochwertigen Speise- und Pflanzkartoffeln.⁴³² Nordic Seed stellt neue Sorten von Weizen, Roggen, Gerste und Erbsen bereit. Das Angebot reicht von der Kreuzung neuer Sorten für die Sortenentwicklung bis hin zur Vermarktung aller Getreide- und Erbsensorten für die landwirtschaftliche Produktion und die industrielle Nutzung.⁴³³ Sejet Plant Breeding ist über Dänemark hinaus in Europa tätig und entwickelt neue Sorten mit verbesserten Eigenschaften, auch durch den Einsatz exotischen Materials.⁴³⁴

Ernährungswirtschaft

Danish Crown ist einer der weltweit größten Exporteure und einer der größten Schweinefleischproduzenten Europas (Danish Crown Pork). Die Danish Crown Group ist zudem das größte fleischverarbeitende Unternehmen in Europa, und Danish Crown Beef ist ein wichtiger Akteur auf dem europäischen Rindfleischmarkt.⁴³⁵ Arla Foods ist eine der weltweit größten Molkereigenossenschaften.⁴³⁶ Danish Agro a.m.b.a. ist ein ebenfalls genossenschaftliches Agrarunternehmen, das vor allem im Verkauf von Futtermittelmischungen, Zutaten und Vitaminmischungen, Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln, Saatgut und Energie sowie im Ankauf der Ernte von Landwirten tätig ist.⁴³⁷ Dänische Unternehmen aus dem Bereich Nahrungsmittel sind attraktiv für Übernahmen. ROSE Poultry wurde 2010 vom finnischen Unternehmen HKScan übernommen.⁴³⁸ Danisco war einer der weltweit größten

Screening erhalten. Siehe: <https://www.fmc.com/en/fmc-corporation-and-the-technical-university-of-denmark>.

⁴³⁰ Siehe: <https://agricultureandfood.dk/danish-agriculture-and-food/danish-seed-sector> und <https://european-seed.com/2019/10/a-closer-look-at-the-danish-seed-sector/>.

⁴³¹ Siehe: <https://www.dlf.com/about-dlf>.

⁴³² Siehe: <https://www.danespo.com/english/about-us/about-us>.

⁴³³ Siehe: <https://nordicseed.com/Default.aspx?ID=5767>.

⁴³⁴ Siehe: Sejet Plant Breeding (o.J.): Seeds for the future. (http://sejet.dk/wp-content/uploads/2019/12/53112-flyer_en.pdf).

⁴³⁵ Siehe: <https://www.danishcrown.com/de-de/ueber-uns/wer-sind-wir/>.

⁴³⁶ Siehe: <https://www.arla.com/company/strategy/mission/> und <https://www.arlafoods.de/ueber-uns/geschichte/>.

⁴³⁷ Siehe: <https://danishagro.com/group-structure/agribusiness-denmark/danish-agro-a-m-b-a>.

⁴³⁸ Siehe: <https://www.rosepoultry.com/about-rose/history/>.

Hersteller von Lebensmittelzusatzstoffen und wurde 2011 vom amerikanischen Chemiekonzern DuPont übernommen.⁴³⁹ Der Name Danisco besteht als Marke von Dupont fort.⁴⁴⁰ Tican A/S gehört seit 2016 zu Tönnies.⁴⁴¹

Niederlande

Landmaschinen

In einer CEMA-Studie mit letzten Daten aus dem Jahr 2019⁴⁴² ist die niederländische Landtechnikindustrie (Agricultural Machinery Industry) beim Umsatz im europäischen Vergleich auf Platz fünf (hinter Deutschland, Italien, Frankreich, Vereinigtes Königreich) der 28 EU-Länder zu finden.⁴⁴³ 300 Firmen der Landtechnik beschäftigen in den Niederlanden rund 7.000 Erwerbstätige⁴⁴⁴. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Landmaschinenhändlern. Die Anbieterstruktur ist mehrheitlich durch KMU geprägt, allerdings gibt es auch eine nennenswerte Anzahl von Großunternehmen mit Umsätzen deutlich über 50 Mio. EUR p.a und einem hohen Umfang an Beschäftigten. Häufig sind diese Firmen Teil großer internationaler Landmaschinenhersteller. Dazu zählen etwa folgende Unternehmen⁴⁴⁵:

- Ag-Chem Europe⁴⁴⁶: Das Unternehmen der Landtechnik in den Niederlanden gehört zum US-amerikanischen Konzern AGCO⁴⁴⁷, einem Weltmarktführer in der Landtechnik.
- CNH Industrial⁴⁴⁸: Das Unternehmen hat seinen Sitz in Amsterdam und ist auf Agrar- und Baumaschinen fokussiert. Es beschäftigt weltweit mehr als 72 Tsd. Arbeitnehmer⁴⁴⁹ und erzielt am aktuellen Rand Umsätze zwischen 33 und 40 Mrd. EUR.⁴⁵⁰
- Vervaet⁴⁵¹: Es werden Landmaschinen für die Rübenenernte und Güllewirtschaft hergestellt. Der Jahresumsatz liegt bei rund 18 Mio. EUR.
- Lely⁴⁵²: Der niederländische Landmaschinenhersteller ist auf Technik und Maschinen rund um die Milchviehhaltung ausgerichtet. Der Jahresumsatz beläuft sich auf rund 650 Mio. EUR, und beschäftigt werden circa 1.600 Mitarbeiter.

⁴³⁹ Siehe: <https://www.foodingredientsfirst.com/news/dupont-to-acquire-danisco-for-63-billion.html>.

⁴⁴⁰ Siehe: <https://www.dupontnutritionandbiosciences.com/health-benefits-plant-based-diets/plant-based-solutions.html>.

⁴⁴¹ Siehe: <https://www.tican.dk/en/about-us/>.

⁴⁴² Siehe: CEMA aisbl European Agricultural Machinery Industry Association (o.J.): European Agricultural Machinery Industry 2019 CEMA Priorities and key figures, Brüssel, S. 07.

⁴⁴³ Deutschland Platz 1; United Kingdom Platz 4; Niederlande Platz 5.

⁴⁴⁴ Deutschland Platz 1; United Kingdom Platz 4; Niederlande Platz 5.

⁴⁴⁵ Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Landmaschinenherstellern.

⁴⁴⁶ Siehe: <https://www.agcocorp.com/>.

⁴⁴⁷ Siehe: <https://www.agcocorp.com/>.

⁴⁴⁸ Siehe: <https://www.cnhindustrial.com/>.

⁴⁴⁹ Siehe: <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/CNHI/cnh-industrial/number-of-employees>.

⁴⁵⁰ Siehe: <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/CNHI/cnh-industrial/revenue#:~:text=CNH%20Industrial%20revenue%20for%20the%20twelve%20months%20ending%20September%2030,a%207.29%25%20decline%20from%202019>.

⁴⁵¹ Siehe: <https://www.vervaet.nl/de/> und <https://www.zoominfo.com/c/vervaet/446225068>.

⁴⁵² Siehe: [https://de.wikipedia.org/wiki/Lely_\(Landmaschinen\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Lely_(Landmaschinen)).

- Ploeger Oxbo Group⁴⁵³: Das Unternehmen hat sich auf die Produktion von Gemüsevollerntemaschinen spezialisiert. Es hat rund 1.000 Arbeitsplätze und generiert einen Jahresumsatz von etwa 270 Mio. EUR.⁴⁵⁴
- Agrifac Machinery B.V.⁴⁵⁵: Die Firma ist ein niederländischer Hersteller von selbstfahrender und gezogener Pflanzenschutztechnik sowie von selbstfahrender Zuckerrüben-Erntetechnik. Der Jahresumsatz liegt bei rund 65 Mio. EUR, und 140 Mitarbeiter werden beschäftigt.
- Peecon⁴⁵⁶: Das Unternehmen mit rund 140 Mitarbeitern⁴⁵⁷ ist Teil der niederländischen Peeters Group und produziert Landmaschinen für den Ackerbau.
- SV Group⁴⁵⁸: Die SV Group entstand in 2019 aus einer Fusion von Schuitemaker und Veenhuis⁴⁵⁹. Sie produziert Landmaschinen für die Futterernte, Fütterung und Düngung sowie Maschinen für die Straßenreinigung. Auf rund 50 Mio. EUR beläuft sich der Jahresumsatz⁴⁶⁰.
- Rumstad⁴⁶¹: Das niederländische Landmaschinenunternehmen wurde 2018 von Lemken übernommen; der Produktionsstandort in den Niederlanden blieb bestehen.⁴⁶²
- Triolet⁴⁶³: Mit etwa 250 Mitarbeitern werden Maschinen der Fütterungstechnik sowie Fütterungssysteme hergestellt und vertrieben.

Zahlreiche KMU, die sich auf bestimmte Marktsegmente konzentrieren und unter monopolistischer Konkurrenz agieren, finden sich ebenfalls in den Niederlanden:

- EVERS Agro⁴⁶⁴: Rund 40–80 Mitarbeiter stellen Maschinen zur Bodenbearbeitung, Grünlandpflege und Gülleaufbringung her.
- CHD Eefting⁴⁶⁵: Das Unternehmen produziert mit etwa 50 Beschäftigten landwirtschaftliche Spritzen und Feldspritzen.
- BASELIER⁴⁶⁶: Es werden Reihenfräsen, Vollfeldfräsen, Häufelgeräte und Krautschläger für Bodenbearbeitung und Kartoffelanbau entworfen und produziert.

⁴⁵³ Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/Ploeger_Machines.

⁴⁵⁴ Siehe: <https://oxbo.com/about-us/?lang=de>.

⁴⁵⁵ Siehe: https://www.agrifac.com/de/condor-feldspritzen/?gclid=EAlaIQobChMI6J7Py9_E-wlVxgorCh2pVQHjEAAAYASAAEgIfPD_BwE.

⁴⁵⁶ Siehe: <https://peetersgroup.com>.

⁴⁵⁷ Siehe: https://peetersgroup.com/de/?gclid=EAlaIQobChMIwK6i3ZjC-wlVvK5VLBR3nTQ5xEAAYASAAEgJ3AvD_BwE.

⁴⁵⁸ Siehe: <https://veenhuis.com/bedrijf/svgroup/>.

⁴⁵⁹ Siehe: <https://home.sr-schuitemaker.nl/de>.

⁴⁶⁰ Siehe: <https://www.profi.de/panorama/report/interview-mit-der-svgroup-schuitemaker-veenhuis-svgroup-12732286.html>.

⁴⁶¹ Siehe: <https://lemken.com/de-de/landmaschinen-hersteller/standorte>.

⁴⁶² Siehe: <https://lemken.com/de-de/landmaschinen-hersteller/standorte>.

⁴⁶³ Siehe: <https://www.triolet.de> und https://www.triolet.de/fileadmin/images/brochures/Corporate/TRIO180160_broch_DUI_10-18-DEF.pdf.

⁴⁶⁴ Siehe: <https://www.eversagro.nl/>.

⁴⁶⁵ Siehe: <https://de.linkedin.com/company/chd-eefting-landbouwsputmachines-b-v->

⁴⁶⁶ Siehe: <https://baselier.com/de/ueber-ons/>.

- Duport⁴⁶⁷: Das Unternehmen produziert (Gülletechnik) und handelt mit Landmaschinen. Es beschäftigt rund 50 Mitarbeiter⁴⁶⁸
- AP Dubex Europe / AP Machinebouw B.V.⁴⁶⁹: Die Firma ist auf Entwicklung und Herstellung von Maschinen für den Tier- und Landwirtschaftssektor sowie die Erdbewegung fokussiert⁴⁷⁰. Beschäftigt werden rund 50 Mitarbeiter.
- Frens Esveld⁴⁷¹: Die Firma ist auf die Herstellung von Fütterungssystemen für die Kälbermast spezialisiert.
- Steketee⁴⁷²: Das vom Landmaschinenhersteller LEMKEN übernommene niederländische Unternehmen produziert u.a. innovative Landmaschinen für Hack- und Kulturpflanzen sowie Anlagen der kamerabasierten Unkrautbekämpfung⁴⁷³.

Sowohl für die großen Unternehmen als auch für die KMU im Bereich der niederländischen Landtechnik kann generell beobachtet werden, dass diese exportstark und international ausgerichtet sind; nicht zuletzt deshalb, weil der Binnenmarkt des Landes für eine rentable Produktion viel zu klein ausfällt. Darüber hinaus sind die Unternehmen innovativ, treiben die Automation, Robotik und Digitalisierung in der Land- und Tierwirtschaft voran. Auch eine Start-up-Szene ist in der niederländischen Landtechnik beobachtbar. Dazu zählt etwa Steketee und AGXEED B.V.⁴⁷⁴ AGXEED entwickelt autonome Fahrzeuge für die Flächenbewirtschaftung; es wird dabei vom deutschen Hersteller Claas unterstützt⁴⁷⁵. Donghua B.V.⁴⁷⁶ ist ebenfalls ein Start-up, das auf Kettenlösungen innerhalb mechanischer Antriebs- und Hebesysteme für die Landwirtschaft und Industrie fokussiert ist⁴⁷⁷.

Agrarchemie

Weltweit führende Unternehmen in der Agrarchemie sind Bayer (Platz 1), Syngenta (2), Corteva (3) und BASF (4).⁴⁷⁸ Syngenta (Syngenta Niederlande⁴⁷⁹) und Corteva (Corteva Agriscience Netherlands

⁴⁶⁷ Siehe: <https://www.duport.nl/>.

⁴⁶⁸ Siehe: <https://de.linkedin.com/company/duport-bv>.

⁴⁶⁹ Siehe: https://www.dubex.com/?gclid=EAlalQobChMI3bPn85HC-wIVuZVLBR08SgPCEAAAYASAAEgLD8PD_BwE.

⁴⁷⁰ Siehe: <https://www.apmachinebouw.nl/de/>.

⁴⁷¹ Siehe: <https://www.esveld-putten.nl/>.

⁴⁷² Siehe: <https://www.steketee.com/de/>.

⁴⁷³ Siehe: http://www.karlmuller-landtechnik.de/index.php?id=14077&tx_ttnews%5Btt_news%5D=5067&tcHash=7309ab8601f4af573688db17b4c9e9a6.

⁴⁷⁴ Siehe: <https://www.agxeed.com>.

⁴⁷⁵ Siehe: <https://www.claas.de/aktuell/meldungen-veranstaltungen/meldungen/claas-intensiviert-zusammenarbeit-mit-agxeed-und-startet-erste-vertriebsaktivitaeten/2672020>.

⁴⁷⁶ Siehe: <https://donghua.eu>.

⁴⁷⁷ Siehe: <https://www.agritechnica.com/de/presse/aktuelle-meldungen#!/news/agritechnica-2022-praesentiert-start-ups-und-junge-innovative-unternehmen-im-dlg-agrifuture-lab>.

⁴⁷⁸ Siehe: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/657076/umfrage/umsatz-fuehrende-unternehmen-agrarchemie/>.

⁴⁷⁹ Siehe: <https://www.syngenta.nl/>.

B.V.⁴⁸⁰) sowie Bayer⁴⁸¹ haben Produktions- und Forschungsstandorte in den Niederlanden. BASF ist ebenfalls am Standort Niederlande vertreten, allerdings nicht mit der Sparte Agrarchemie⁴⁸².

Zu den großen niederländischen Düngemittelerzeugern zählt OCI NV⁴⁸³. Knapp 4 Tsd. Mitarbeiter generieren einen Umsatz von rund 6 Mrd. USD p.a.⁴⁸⁴ Im Übrigen sind im Bereich Düngemittel vor allem KMU im Handel sowie in der Herstellung in den Niederlanden aktiv⁴⁸⁵:

- Ferm o Feed⁴⁸⁶: Das Unternehmen stellt organischen und biologischen Dünger her. Es beschäftigt zwischen 10 und 50 Mitarbeiter und erwirtschaftet einen Jahresumsatz von circa 13 Mio. USD⁴⁸⁷. Das Gros der Produktion wird exportiert.
- Benefert⁴⁸⁸: Das Unternehmen produziert mit rund 10–20 Mitarbeitern Düngemittel und Beschleuniger für das Pflanzenwachstum.
- Walkro ⁴⁸⁹: Erzeugt werden natürliche Düngemittel (Kompost) an Standorten in den Niederlanden sowie in Deutschland und Belgien. Beschäftigt werden in den Niederlanden zwischen 20 und 50 Mitarbeiter⁴⁹⁰
- Culterra Holland⁴⁹¹: Die Firma stellt mit rund 20 Mitarbeitern Dünge- und Bodenverbesserungsmittel her.

Die Niederlande nehmen im Umsatzranking bei der Pflanzenschutzmittelproduktion in Europa den achten Platz hinter Frankreich, Deutschland, Polen, Spanien, Vereinigtes Königreich, Italien und Ungarn ein⁴⁹². Beispielhaft für einen großen Produzenten im Bereich Pflanzenschutz und Saatgut mit Hauptsitz in den Niederlanden ist Nufarm⁴⁹³ mit einem Jahresumsatz von rund 3 Mrd. EUR am aktuellen Rand⁴⁹⁴. Im Übrigen überwiegen eher KMU. Bei den Pflanzenschutzmitteln gehört die Simonis B.V.⁴⁹⁵ – Hersteller von Insektiziden, Fungiziden und Herbiziden – aus Rotterdam mit bis zu 100 Mitarbeitern⁴⁹⁶ zu den größeren KMU. Dies gilt auch für das Großhandelsunternehmen Mertens

⁴⁸⁰ Siehe: <https://opencorporates.com/companies/nl/24177863>.

⁴⁸¹ Siehe: <https://www.bayer.com/en/nl/netherlands-home> und <https://agro.bayer.nl/>.

⁴⁸² Siehe: <https://www.basf.com/nl/nl/who-we-are/75-jaar-basf-in-nederland.html>.

⁴⁸³ Siehe: <https://www.oci.nl/media/2021/oci-annual-report-2021-vf.pdf>.

⁴⁸⁴ Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/OCI_NV.

⁴⁸⁵ Siehe: <https://www.europages.de/unternehmen/niederlande/hersteller%20fabrikant/d%C3%BCngemittel.html>.

⁴⁸⁶ Siehe: <https://www.europages.de/ferm-o-feed/00000003983987-251610001.html>.

⁴⁸⁷ Siehe: <https://www.zoominfo.com/c/ferm-o-feed-bv/353550118>.

⁴⁸⁸ Siehe: <https://benefert.com/de/ueber-uns/>.

⁴⁸⁹ Siehe: <https://www.walkro.eu/compost/>.

⁴⁹⁰ Siehe: <https://de.kompass.com/c/walkro-grundstoffen-b-v/nl363376/>.

⁴⁹¹ Siehe: <https://www.europages.de/CULTERRA-HOLLAND-BV/NLD086813-00101.html> und <https://de.linkedin.com/company/culterra>.

⁴⁹² Siehe: <https://www.nationmaster.com/nmx/ranking/pesticides-production>.

⁴⁹³ Siehe: <https://nufarm.com/>.

⁴⁹⁴ Siehe: https://cdn.nufarm.com/wp-content/uploads/2020/11/19064818/Nufarm-AR2020_Web.pdf.

⁴⁹⁵ Siehe: <https://www.simonisbv.nl/>.

⁴⁹⁶ Siehe: <https://de.linkedin.com/company/simonis-verf-b.v>.

B.V.⁴⁹⁷, das zwischen 100 und 200 Mitarbeiter beschäftigt⁴⁹⁸. Auch Denka International⁴⁹⁹ mit rund 200 Beschäftigten⁵⁰⁰ zählt zu den größeren KMU Agrarchemikalienherstellern der Niederlande.

Pflanzenzüchtung

Die Niederlande sind vor allem für ihre Blumenzucht (z.B. das in den Niederlanden angesiedelte Unternehmen Florensis⁵⁰¹ oder Van Vliet New Plants⁵⁰²) bekannt. Allerdings sind niederländische Unternehmen auch auf anderen Feldern der Pflanzenzüchtung und Saatgutentwicklung aktiv. In vielen Fällen handelt es sich dabei um niederländische Firmen, die Teil internationaler Konzerne und Anbieter sind. Dazu zählen etwa

- Enza Zaden⁵⁰³. Das Unternehmen entwickelt innovative und krankheitsresistente Sorten und Mischungen für Anwendungen in der Land- und Freizeitwirtschaft. Es entwickelt und produziert in den Niederlanden sowie weiteren europäischen Ländern. Das Unternehmen wurde 2019 von Deutsche Saatveredelung AG (DSV AG) übernommen (DSV Konzernumsatz rund 200 Mio. EUR⁵⁰⁴). Von den rund 1.000 Mitarbeitern sind etwa 700 in der Forschung tätig.
- Pop Vriend Seeds⁵⁰⁵. Das mittelständische Gemüsezüchtunternehmen (50-200 Mitarbeiter, circa 75 Mio. EUR Jahresumsatz) wurde 2019 von der deutschen KWS Saat übernommen⁵⁰⁶.
- De Ruiter Seeds⁵⁰⁷. Der niederländische Pflanzenzüchter wurde zunächst von Monsanto⁵⁰⁸ und schließlich von Bayer⁵⁰⁹ übernommen. Er wird der Beschäftigungsklasse 500 bis 1.000 Mitarbeiter zugeordnet⁵¹⁰.
- Nunhems B.V.⁵¹¹. Das zur BASF gehörende Unternehmen produziert und vertreibt in den Niederlanden Gemüsesaatgut.

Weitere niederländische Anbieter sind darüber hinaus z.B. die folgenden Unternehmen:

497 Siehe: <https://www.mertens-groep.nl/de/uber-mertens>.

498 Siehe: <https://de.linkedin.com/company/mertensgroep>.

499 Siehe: <https://www.denka-international.com/about-us>.

500 Siehe: Denka International BV (A Pelsis Group company) | LinkedIn.

501 Siehe: <https://www.florensis.com/de-de/%C3%BCber/>.

502 Siehe: <https://newplants.nl/de/>.

503 Siehe: <https://www.enzazaden.com/nl> und https://www.linkedin.com/company/dsv-zaden-nederland/?trk=organization-update_share-update_actor-image.

504 Siehe: https://www.dsv-seeds.com/news_items/archive/deutsche-saatveredelung-ag-exceeds-growth-targets.

505 Siehe: <https://www.popvriendseeds.com/> und <https://ir.linkedin.com/company/pop-vriend-seeds-b-v->.

506 Siehe: <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/landwirtschaft-einstieg-ins-gemuesesaatgutgeschaeft-kws-kauft-in-den-niederlanden-zu-/24472730.html>.

507 Siehe: <https://www.vegetables.bayer.com/us/en-us/products/de-ruiter.html>.

508 Siehe: <https://netzfrauen.org/2015/01/07/saatgut-monsanto-unter-falscher-flagge-auf-den-spuren-von-monsanto-europa/>.

509 Siehe: <https://netzfrauen.org/2015/01/07/saatgut-monsanto-unter-falscher-flagge-auf-den-spuren-von-monsanto-europa/>.

510 Siehe: <https://www.infotelligent.com/company/de-ruiter-seeds/36773504>.

511 Siehe: <https://www.nunhems.com/de/de.html>.

- Rijk Zwaan⁵¹². Hier handelt es sich um ein in den Niederlanden ansässiges familiengeführtes Gemüsezüchtungsunternehmen, das sich selbst auf Rang vier unter den weltweit größten Gemüsesaatgutzüchtern einstuft; es beschäftigt knapp 4.000 Mitarbeiter⁵¹³.
- Bejo Zaden B.V.⁵¹⁴: Das Unternehmen mit einem Jahresumsatz von rund 25 Mio. EUR züchtet Pflanzen für die Landwirtschaft⁵¹⁵.

Neben produzierenden Saat- und Pflanzenzüchtern existieren Handelsunternehmen für Pflanzen und Saatgut. Dazu zählt beispielsweise Uniseeds Select B.V.⁵¹⁶. Das Unternehmen entwickelt und vertreibt in Kooperation mit spanischen und britischen Partnern Gemüsesaatgut. Dies sind Produkte der spanischen Firma Semillas Fito S.A. sowie der britischen Firma Tozer Seeds Ltd.⁵¹⁷.

Betrachtet man zusammenfassend die Anbieterstruktur der Saatgut- und Pflanzenproduzenten in den Niederlanden, so zeichnet sich diese durch eine hohe Internationalisierung aus. Dies gilt sowohl für die Eigentümer- und Konzernstrukturen als auch für die Absatzmärkte; das Gros des Umsatzes wird im Export verdient. Zudem zeichnet sie sich durch eine Weltmarktführerschaft in bestimmten Bereichen, etwa auf dem Markt für Kartoffelsaatgut⁵¹⁸, und forschungs- und innovationsbasierte Produktentwicklung von Seiten alteingessener Firmen aus.

Ernährungswirtschaft

Von den 20 größten Unternehmen der Agrar- und Lebensmittelbranche verfügen 15 über wichtige Produktions- oder Forschungs- und Entwicklungsstandorte in den Niederlanden. Zu diesen Lebensmittelunternehmen in den Niederlanden zählen Nestlé, AB InBev, Coca-Cola, Unilever, Cargill und Kraft Heinz⁵¹⁹. Ebenfalls zählt dazu der niederländische Getränkekonzern Heineken Holding⁵²⁰. Der Konzern erzielt weltweit einen Umsatz von rund 30 Mrd. EUR und beschäftigt rund 85 Tsd. Mitarbeiter⁵²¹. Weitere Nahrungsmittelproduzenten in den Niederlanden sind⁵²²:

- Agrico⁵²³: Die Genossenschaft baut Kartoffeln an und vermarktet diese. Sie hat knapp 1.300 Mitglieder und beschäftigt annähernd 300 Mitarbeiter⁵²⁴.

⁵¹² Siehe: <https://www.rijkszwaan.com/about-us>.

⁵¹³ Siehe: <https://www.rijkszwaan.de/page/ueber-uns>.

⁵¹⁴ Siehe: <https://www.bejosamen.de/aktuelles>.

⁵¹⁵ Siehe: <https://www.zoominfo.com/c/bejo-zaden-bv/345747001>.

⁵¹⁶ Siehe: <http://www.uniseeds.nl/de/uber-uns.html>.

⁵¹⁷ Siehe: <http://www.uniseeds.nl/de/uber-uns.html>.

⁵¹⁸ Siehe: <https://www.agricopotatoes.com/de/organisation>.

⁵¹⁹ Siehe: <https://german.investinholland.com/doing-business-here/industries/agrifood/>.

⁵²⁰ Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_gr%C3%B6%C3%9Ften_Unternehmen_in_den_Niederlanden.

⁵²¹ Siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Heineken>.

⁵²² Siehe: [https://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie:Lebensmittelhersteller_\(Niederlande\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie:Lebensmittelhersteller_(Niederlande)).

⁵²³ Siehe: <https://www.agricopotatoes.com/de>.

⁵²⁴ Siehe: <https://www.agricopotatoes.com/media/cxjhywac/annual-report-agrico-2019-2020.pdf>.

- Avebe⁵²⁵: Das Unternehmen beschäftigt rund 1.500 Mitarbeiter und erzielt einen Jahresumsatz von rund 600 Mio. EUR. Es produziert Stärkeprodukte aus Kartoffeln.
- Avico⁵²⁶: Das Unternehmen produziert Kartoffelprodukte, beschäftigt rund 1.600 Mitarbeiter. Auf diesem Markt agiert auch die niederländische Unternehmung Farm Frites⁵²⁷.
- Jacobs Douwe Egberts Peet's⁵²⁸: Der börsennotierte Kaffee- und Teehersteller ist aus der Fusion von Jacobs Douwe Egberts mit dem amerikanischen Hersteller Peet's hervorgegangen⁵²⁹. Das Unternehmen hat knapp 20 Tsd. Mitarbeiter und realisiert einen Jahresumsatz von rund 7 Mrd. EUR⁵³⁰.
- Continantel Bakeries⁵³¹: Europaweit werden 1.200 Mitarbeiter in der Herstellung von Brot-, Back- und Süßwaren beschäftigt. Der Jahresumsatz beläuft sich auf rund 280 Mio. EUR⁵³².
- Parlevliet & Van der Plas⁵³³: Die Firma erzeugt und vermarktet weltweit Fischereiprodukte und beschäftigt über 8 Tsd. Mitarbeiter.
- Perfetti Van Melle⁵³⁴: Das Unternehmen ist ein italienisch-niederländischer Konzern, der weltweit Süßwaren produziert. Der Konzern mit einem Jahresumsatz von 2,5 Mrd. EUR entstand 2001 mit der Übernahme des Herstellers Van Melle durch die italienische Gruppe Perfetti⁵³⁵.
- Plukon Food Group⁵³⁶: Der Konzern ist eine international tätige Unternehmensgruppe der Fleischindustrie. Plukon Food Group ist einer der größten Verarbeiter von Geflügelfleisch in Europa⁵³⁷. Die Beschäftigungszahl wird mit einer Spannweite von 5 bis 10 Tsd. angegeben. Die Spannweite bei den Umsätzen bewegt sich zwischen 5 und 10 Mrd. EUR⁵³⁸.
- Refresco Group⁵³⁹: Das Unternehmen ist ein Getränkehersteller mit Sitz in Rotterdam. Die Unternehmensgruppe wird als der größte Abfüller von Erfrischungsgetränken und Säften in Europa eingestuft⁵⁴⁰. Die Mitarbeiterzahl liegt bei knapp 12 Tsd., der Umsatz bei 4 Mrd. EUR⁵⁴¹.

525 Siehe: <https://www.avebe.com/>.

526 Siehe: <https://www.aviko.de/>.

527 Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/Farm_Frites.

528 Siehe: <https://www.jdepeets.com/>.

529 Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/JDE_Peets.

530 Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/JDE_Peets.

531 Siehe: <https://www.continentalbakeries.com/>.

532 Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/Continental_Bakeries.

533 Siehe: <https://www.pp-group.nl/en-us/>.

534 Siehe: <https://www.perfettivanmelle.com/>.

535 Siehe: https://www.google.com/search?q=%EF%82%A7+Perfetti+Van+Melle&rlz=1C1ONGR_deDE969DE969&toq=%EF%82%A7%09Perfetti+Van+Melle&taqs=chrome..69i57j0i22i30i9.1264j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8.

536 Siehe: <https://www.plukon.nl/>.

537 Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/Plukon_Food_Group.

538 Siehe: <https://www.signalhire.com/companies/plukon-food-group>.

539 Siehe: <https://www.refresco.de/de/>.

540 Siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Refresco>.

541 Siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Refresco>.

- Vion N. V.⁵⁴²: Die Firma ist ein internationaler Lebensmittelproduzent mit 29 Produktionsstandorten in den Niederlanden und Deutschland⁵⁴³. Der Konzern beschäftigt am aktuellen Rand knapp 8 Tsd. Mitarbeiter⁵⁴⁴. 2021 wurde ein Umsatz von 4,6 Mrd. EUR generiert.

Abgesehen von großen Lebensmittelkonzernen gibt es in den Niederlanden auch schnell wachsende Innovatoren wie Beyond Meat, Innocent Drinks und Lamb Weston/Meijer⁵⁴⁵. Auch Start-ups sind bei der Lebensmittelherstellung aktiv⁵⁴⁶. So betreibt etwa Protix⁵⁴⁷ eine skalierbare Insektenzucht. Mit Hilfe künstlicher Intelligenz und genetischen Verbesserungsprogrammen wird die Proteinerzeugung optimiert.

Als die größten Lebensmittelhändler mit mehr als 2 Mrd. EUR Jahresumsatz werden in den Niederlanden Ahold Delhaize, Jumbo, Schwarz Group (Lidl), Aldi und die Plus Group geführt⁵⁴⁸. Zu den niederländischen Unternehmen zählen auch⁵⁴⁹:

- Ahold Delhaize / Koninklijke Ahold N.V.⁵⁵⁰: Der Konzern mit Sitz in Amsterdam ist einer der weltweit größten Betreiber von Supermarktketten. Er beschäftigt rund 380.000 Mitarbeiter⁵⁵¹ und erzielte 2021 einen weltweiten Umsatz von rund 75 Mrd. EUR⁵⁵².
- Jumbo Supermarkten⁵⁵³: Jumbo ist eine Supermarktkette der Jumbo Groep Holding B.V. Mit einem Marktanteil von 21 Prozent wird sie als zweitgrößter Lebensmitteleinzelhändler in den Niederlanden eingestuft. Beschäftigt werden rund 42 Tsd. Mitarbeiter⁵⁵⁴. Der Jahresumsatz lag bei knapp 10 Mrd. EUR in 2021⁵⁵⁵.
- Sligro⁵⁵⁶: Das niederländische Einzel- und Großhandelsunternehmen beschäftigte 2017 rund 6 Tsd. Mitarbeiter⁵⁵⁷.

⁵⁴² Siehe: <https://www.vionfoodgroup.com/>.

⁵⁴³ Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/Vion_N._V.

⁵⁴⁴ Siehe: <https://www.statista.com/statistics/733043/total-number-of-employees-of-vion-food-group/>.

⁵⁴⁵ Siehe: <https://german.investinholland.com/doing-business-here/industries/agrifood/>.

⁵⁴⁶ Siehe: <https://www.gtai.de/de/trade/niederlande/specials/trend-land-niederlande-75406>.

⁵⁴⁷ Siehe: <https://protix.eu/>.

⁵⁴⁸ Siehe: <https://www.lebensmittelzeitung.net/handel/rankings/Ranking-Top-10-Lebensmittelhandel-Niederlande-2017-131040?crefresh=1>.

⁵⁴⁹ Siehe: <https://www.handelsdaten.de/internationaler-handel/umsatz-zahl-der-verkaufsstellen-und-verkaufsflaeche-der-groessten-1> und <https://www.zippia.com/dirk-van-den-broek-careers-1559987/revenue/>.

⁵⁵⁰ Siehe: <https://www.aholddelhaize.com/>.

⁵⁵¹ Siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Ahold> und <https://www.aholddelhaize.com/>.

⁵⁵² Siehe: <https://www.aholddelhaize.com/investors/annual-reports/2021/#investors-content>.

⁵⁵³ Siehe: [https://de.wikipedia.org/wiki/Jumbo_\(Supermarkt\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Jumbo_(Supermarkt)) und <https://www.jumbo.com/>.

⁵⁵⁴ Siehe: <https://www.statista.com/statistics/752571/number-of-employees-of-jumbo-groep-holding-in-the-netherlands/>.

⁵⁵⁵ Siehe: <https://www.statista.com/statistics/752532/turnover-of-jumbo-supermarkten-in-the-netherlands/>.

⁵⁵⁶ Siehe: <https://www.sligro.nl/home.html>.

⁵⁵⁷ Siehe: <https://www.sligrofoodgroup.nl/en/csr/employees/staff-numbers>.

- Sperwer Holding B.V.: Die Firma betreibt die Einzelhandelsketten Plus und Spar in den Niederlanden. Sie wird in der Umsatzgruppe 1 bis 2 Mrd. EUR p.a. sowie in der Beschäftigungs-klasse 1 bis 2 Tsd. Mitarbeiter geführt⁵⁵⁸.
- Dirk van den Broek⁵⁵⁹: Das Unternehmen zählt mit rund 1.000 Mitarbeitern sowie rund 600 Mio. EUR Jahresumsatz zu den kleineren niederländischen KMU-Einzelhändlern.

In der niederländischen Ernährungswirtschaft existiert auch eine lebhafte Start-up-Szene. So ist etwa der online und Lieferservice PICNIC⁵⁶⁰ ein niederländisches Start-up, das 2015 gegründet wurde. Weitere Start-ups der Ernährungswirtschaft der Niederlande sind Banabar (Riegel aus Bananen und Nüssen), BeefyGreen (Vegane Chips und Burger), Evolution Meats (vegetarischer Kebab), Ewoodz (rotierende Wurmschale zur Herstellung von Blumenerde) und Freggie (pflanzliche Fingerfood- und Faser-Snacks mit Semmelbröseln aus pflanzlichen Abfällen und gebackenem Gemüse). Diese haben sich u.a. auf der Grünen Woche 2020 in Deutschland präsentiert.

Vereinigtes Königreich

Landmaschinen

Laut einer CEMA-Studie aus dem Jahr 2019⁵⁶¹, war das UK auf Platz vier der EU-Produktion im Jahr 2017 (nach Deutschland, Frankreich und Italien). Der Produktionswert betrug 2.512,2 Mio. EUR. Der Wert der Exporte war 2.114,6 Mio. EUR, und der Wert der Importe war 2.183,9 Mio. EUR. Somit überwiegen die Importe leicht. Der Umsatz war 2.723,7 Mio. EUR und wurde durch 483 Unternehmen und 7.633 Beschäftigte erwirtschaftet⁵⁶². Die größten UK-Landmaschinenhersteller sind JCB mit 840 Mio. GBP Umsatz, Ifor Williams Trailers mit 103,2 Mio. GBP Umsatz und Klucznik & Son/IAE mit 52,1 Mio. GBP Umsatz⁵⁶³.

Im Rahmen der Verkäufe nach Marken war John Deere mit einem Marktanteil von 28,1 Prozent im Jahr 2019 führend im UK. Im Jahr 2020 nahm dieser Marktanteil ab auf 26,5 Prozent. CNH hatte im Jahr einen Marktanteil von 26 Prozent, dieser nahm aber im Jahr 2020 zu auf 27,1 Prozent und wurde dadurch Marktführer. Vor allem werden New Holland Landmaschinen verkauft⁵⁶⁴.

Das Unternehmen Xihelm wurde 2016 gegründet und hat ursprünglich KI-Lösungen entwickelt, um die Standorte von Versorgungseinrichtungen in städtischen Gebieten mithilfe von Google Street

⁵⁵⁸ Siehe: https://www.top500.de/details/187/sperwer_holding_b_v_netherlands.php#gsc.tab=0.

⁵⁵⁹ Siehe: https://rocketreach.co/dirk-van-den-broek-management_b5cd5037f42e0b3b und <https://www.zippia.com/dirk-van-den-broek-careers-1559987/revenue/>.

⁵⁶⁰ Siehe: <https://www.gruender.de/startups/die-7-erfolgreichsten-startups-aus-den-niederlanden/>.

⁵⁶¹ Siehe: https://www.cema-agri.org/images/publications/brochures/2019_CEMA_report_priorities_key_figures_web.pdf.

⁵⁶² Siehe: https://www.cema-agri.org/images/publications/brochures/2019_CEMA_report_priorities_key_figures_web.pdf.

⁵⁶³ Siehe: https://www.google.com/search?q=ranked%3A+the+uk%27s+biggest+farm+machinery+manufacturers&rlz=1C10NGR_deDE977DE977&toq=ranked%3A+the+uk%27s+biggest+farm+machinery+manufacturers&taqs=chrome..69i57j69i58.10243j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8.

⁵⁶⁴ Siehe: <https://www.agriland.co.uk/farming-news/cnh-and-agco-brands-gain-on-john-deere-in-uk/>.

View zu identifizieren. Seit 2018 widmen sie sich, u.a. aufgrund von Finanzierungen durch Innovate UK, dem Agrartechnikbereich. Xihelm entwickelt und baut mittlerweile Ernteroboter für die Nutzung an Obst und Gemüse im Gewächshaus. Mittlerweile bauen sie einen sehr präzisen, schnellen und zuverlässigen Ernteroboter, dank eines geschützten KI-Motors. Das Ziel von Xihelm ist es, bis 2028 mühsame Handarbeit in Gewächshäusern abzuschaffen und damit einen Beitrag zur Erfüllung der Produktionsanforderungen zu leisten⁵⁶⁵.

Intelligent Growth Solutions Limited ist ein Unternehmen aus Edinburgh, Schottland. Sie produzieren Lösungen für vertikale Landwirtschaft durch „Growth Towers“, in denen Licht, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Wasser, Nährstoffe und das CO₂-Niveau gesteuert werden. Dadurch wird nicht nur Platz gespart, sondern auch Strom und Wartung. Die Anwendung von Pestiziden sowie das Waschen der Pflanzen können auch eingespart werden. Durch die präzise Technologie können sogar mehrere Kulturen gleichzeitig angebaut werden⁵⁶⁶.

Agrarchemie

Im Bereich Agrarchemie sind vor allem Syngenta UK Ltd., Nufarm UK Ltd., BASF, Bayer UK Ltd., Yara International und Dow Agro große Player im UK. Generell wächst der globale Markt für Pflanzenschutzmittel, und dies wird vor allem der erhöhten Nachfrage an Biopestiziden zugeschrieben. Es wird erwartet, dass der CAGR für die konsumierten Bio-Pflanzenschutzmittel im UK zwischen 2017 und 2022 um 15 Prozent ist. Die Nachfrage nach Biopestiziden soll noch schneller ansteigen mit einem CAGR von 16 Prozent im UK⁵⁶⁷. Die Pflanzenschutzmittelproduktion im UK ist im Jahr 2020 um 10,5 Prozent gewachsen im Gegensatz zum Vorjahr und nimmt somit den fünften Platz ein⁵⁶⁸. Große Firmen in diesem Bereich sind u.a. auch Syngenta UK Ltd., BASF UK Ltd., Certis UK und Bayer UK Ltd⁵⁶⁹. Durch den Brexit wird die Regulierung von Agrarchemie wieder stärker diskutiert im UK. Die EU hat in ihrer Farm to Fork Strategie genaue Zahlen für Reduktionsziele festgelegt. Durch das Verlassen der EU betreffen das UK diese Ziele nicht mehr. Kritiker bemängeln in diesem Kontext, dass die UK-Politik zu wenige konkrete Ziele festlegt, und sehen eine Deregulierung des Pflanzenschutzmittelmarktes⁵⁷⁰.

In diesem Kontext ist die Firma Bionema erwähnenswert, ein führendes Unternehmen für biobasierte Technologie. Ihre Forschung konzentriert sich auf die Entwicklung und Vermarktung natürlich vorkommender Mikroorganismen zum Schutz von Nutzpflanzen vor Schädlingen und Krankheiten bei

⁵⁶⁵ Siehe: <https://xihelm.com/>.

⁵⁶⁶ Siehe: <https://www.intelligentgrowtholutions.com/product/growth-towers>.

⁵⁶⁷ Siehe: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/uk-biopesticides-market-industry>.

⁵⁶⁸ Siehe: <https://www.nationmaster.com/nmx/ranking/pesticides-production>.

⁵⁶⁹ Siehe: <https://www.businesswire.com/news/home/20221004006004/en/United-Kingdom-Biopesticides-Market-Competition-Forecast-Opportunities-2027---Focus-on-Bioinsecticides-Biofungicides-Bionematicides-Bioherbicides---ResearchAndMarkets.com>.

⁵⁷⁰ Siehe: <https://www.politico.eu/article/brexit-risks-dragging-uk-pesticides-laws-deeper-into-shadows-critics-warn/>.

gleichzeitiger Verringerung des Einsatzes synthetischer Pflanzenschutzmittel, wodurch die Umweltauswirkungen minimiert und die Ernteerträge gesteigert werden⁵⁷¹. Bionat ist das Kernstück ihrer Produktpalette. Es ist eine Bioinsektizid-Technologie, die auf insektenabtötenden Pilzen beruht. Diese können zur Bekämpfung von Schadinsekten in der Landwirtschaft, im Gartenbau, in der Rasenpflege und in der Forstwirtschaft eingesetzt werden⁵⁷².

Pflanzenzüchtung

BSPB repräsentiert, fördert und unterstützt die Interessen der Saatgutzüchter in UK. Volle Mitglieder sind Harley Seeds, BASF, Bayer CropScience UK, DLF Seeds&Science, DSV, Elsoms, Germinal, KWS, LG, LSPB, RAGT Semences, Saatenunion und Syngenta, die alle eine bedeutende Rolle auf dem UK-Markt spielen⁵⁷³. Durch den Brexit löst sich das UK von den EU-Regularien, u.a. auch den Regularien, welche Saatzucht und die Entwicklung sowie Vermarktung von GVO- bzw. NGT-Saatgut betreffen. Das UK strebt an, den Bereich Agrartechnologie weiter auszubauen. Auf diesem Feld tut sich auch im UK einiges in Bezug auf folgende Start-ups.

Tropic Biosciences entwickelt leistungsstarke kommerzielle Sorten tropischer Nutzpflanzen mit dem Ziel, die Anbaueffizienz zu steigern, die Gesundheit der Verbraucher zu verbessern und die Umweltverträglichkeit zu erhöhen. Die neuen Sorten entstehen durch den Einsatz modernster Gentechnik. Tropic Biosciences hat Gene Editing induced Gene Silencing (GEiGS) entwickelt, um ihre Produktentwicklung voranzutreiben; so u.a., um Panama disease-resistente Bananensorten zu entwickeln. Im Rahmen von GEiGS werden die Vorteile von Geneditierung und RNAi kombiniert. GEiGS nutzt universelle Genbearbeitung wie CRISPR, um die eigenen nicht-kodierten Gene des Wirts minimal zu verändern und ihre Silencing-Aktivität auf ein beliebiges Zielgen oder eine Genfamilie umzulenken⁵⁷⁴. Durch diese Technologie wird zu schnelleren Entwicklungen beigetragen, und sie kann mit unterschiedlichen Methoden zur genetischen Veränderung kombiniert werden. Dadurch, dass die GEiGS-Technologie nicht fremde DNA-Sequenzen einfügt, wird die Sequenz der Proteine nicht geändert. Dadurch werden die daraus resultierenden Produkte auf mehreren großen Märkten nicht als GVO klassifiziert. Die GEiGS-Technologie wurde bereits an Kartoffeln in den USA angewendet und fiel dort nicht unter die GVO-Regulierung der USDA⁵⁷⁵.

Phytoform Labs hat fünf Mio. GBP an Investments erhalten, um genetisch veränderte Pflanzen mit Hilfe von KI zu entwickeln. Dies ist ihnen auch gelungen, indem sie KI nutzen zur Steuerung der CRISPR-Genbearbeitung. KI wird auch genutzt zur Erforschung, Vorhersage und schließlich Entwicklung wirksamer, neuartiger Pflanzeigenschaften. Phytoform verwendet zudem eine Form der CRISPR-Technologie, die als "DNA-freie" oder "Footprint-freie" Genbearbeitung bezeichnet wird. Mit

⁵⁷¹ Siehe: <https://bionema.com/>.

⁵⁷² Siehe: <https://bionema.com/technology/bionat/>.

⁵⁷³ Siehe: <https://www.bspb.co.uk/members/>.

⁵⁷⁴ Siehe: <https://www.geigs.com/>.

⁵⁷⁵ Siehe: <https://www.tropicbioscience.com/usda-aphis>.

dieser Technik werden Änderungen in der genetischen Sequenz vorgenommen, ohne dass diese Spuren hinterlassen. Sie verringert auch die Wahrscheinlichkeit unerwünschter Mutationen⁵⁷⁶.

Ernährungswirtschaft

Die größte Firma im nachgelagerten Bereich im UK ist Associated British Foods⁵⁷⁷. Sie hat einen Umsatz von 13,9 Mrd. GBP, 128.000 Beschäftigte und ist in 53 Ländern tätig. Sie verkaufen Nahrungsmittel, Zutaten und Kleidung. Die Firma setzt sich aus fünf Sparten zusammen: Grocery, AB Sugar, AB Agri, Ingredients und Retail. In der Sparte Grocery befinden sich die fertigen Markenprodukte, die in neun von zehn Haushalten im UK auffindbar sind. Dieser Bereich erwirtschaftet einen Umsatz von 3.593 Mio. GBP⁵⁷⁸. AB Sugar ist einer der größten Zuckerproduzenten der Welt. Ilovo ist der größte Zuckerproduzent in Afrika und British Sugar der einzige Verarbeiter von UK-Zuckerrüben. AB Agri agiert über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg und vermarktet sowohl Futter als auch technologische Produkte. Die Ingredient Sparte ist Führer im Bereich Hefe und Backzutaten. Weiterhin werden Inhaltsstoffe von Futter und pharmazeutische Produkte produziert.

Vor allem der Fleischersatz bzw. fleischfreie Markt wächst im UK stetig. Zwischen den Jahren 2014 und 2019 ist die Sparte um 40 Prozent gewachsen (von 582 Mio. GBP auf 816 Mio. GBP). Der Markt für pflanzliche Milch wurde im Jahr 2019 mit 260 Mio. GBP bewertet. Bis 2025 wird ein Wachstum auf 565 Mio. GBP erwartet⁵⁷⁹. Daraus entstehen auch neue Firmen und Produkte in diesem Bereich, z.B. Quorn, eine Fleischalternative aus fermentiertem Myzel des Schlauchpilzes *Fusarium venenatum*⁵⁸⁰. Hierzu zählt auch Meatless Farm, eine weitere Fleischalternative aus Erbsenprotein⁵⁸¹.

In UK gibt es zudem eine erfolgreiche Start-up-Szene im Food- und Nutrition-Bereich. U.a. gibt es erfolgreiche Start-ups in den Bereichen Diät-Ernährung (z.B. Skinny Dips⁵⁸²), Tee (z.B. Tea Rebellion⁵⁸³) und Nutrition (z.B. Alyve⁵⁸⁴). Im Jahr 2022 gewann NOSHY den StartUp Award für London und Ost-England im Bereich „Food“⁵⁸⁵. So stellt auch NOSHY pflanzenbasierte Pralinen her⁵⁸⁶. Im Bereich „Drink“ gewann die Marke Laylo. In diesem Start-up werden hochwertige Weine in Bag-in-Box Verpackungen angeboten. Dies ist umweltfreundlicher als andere Verpackungen und gewährleistet eine bessere Haltbarkeit⁵⁸⁷.

⁵⁷⁶ Siehe: <https://www.phytoformlabs.com/>.

⁵⁷⁷ Siehe: <https://www.consultancy.uk/news/19140/the-largest-food-beverage-companies-in-the-uk>.

⁵⁷⁸ Siehe: <https://www.abf.co.uk/our-businesses/grocery>.

⁵⁷⁹ Siehe: <https://filters.co.uk/news/growth-of-the-plant-based-market/#:~:text=A%20report%20by%20Mintel%20shows,%C2%A31.1%20billion%20by%202024>.

⁵⁸⁰ Siehe: <https://www.quorn.co.uk/>.

⁵⁸¹ Siehe: <https://meatlessfarm.com/>.

⁵⁸² Siehe: <https://www.skinnydips.co.uk/about-us/>.

⁵⁸³ Siehe: <https://tearebellion.com/>.

⁵⁸⁴ Siehe: <https://www.alyvewellness.com/>.

⁵⁸⁵ Siehe: <https://www.freshbusinessthinking.com/national-startup-awards/winners/london-and-east-of-england>.

⁵⁸⁶ Siehe: <https://lovenoshy.com/>.

⁵⁸⁷ Siehe: <https://drinklaylo.com/>.

4 Governance und weitere Innovationen beeinflussende Rahmenbedingungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analyse von spezifischen Governanceaspekten und weiteren, Innovationen beeinflussenden Rahmenbedingungen beschrieben. Getrennt wird ein innerdeutscher Vergleich mit Ausführungen zu Niedersachsen, Bayern und Brandenburg von einem europäischen Abgleich mit Erörterungen zu Dänemark, den Niederlanden und UK; die spezifischen Erkenntnisse werden sodann schließlich zusammenfassend erörtert. Bei alledem wird jeweils Stellung bezogen zu aktuell vorhandenen Plänen, Strategien und/oder Visionen der einzelnen Regionen, zu der dort bereits vorhandenen Innovationsförderung sowie Forschungslandschaft und zu sich bereits herauskristallisierten speziellen Innovationsträgern.

4.1 Innerdeutsche Analyse für einzelne Bundesländer

4.1.1 Niedersachsen

Pläne, Strategien und Visionen

Das zuständige Fachministerium hat jüngst erstmals eine Ackerbau- und Grünlandstrategie vorgelegt (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2021a). Ziel ist es, eine leistungsfähige, effiziente, wettbewerbsfähige und ökologisch tragfähige Landwirtschaft, die gesellschaftlich akzeptiert und zukunftsfest aufgestellt ist, zu entwickeln.

Im Rahmen der Ackerbaustrategie wird dabei Handlungsbedarf differenziert nach den Bereichen Boden, Fruchtfolge, Düngung, Pflanzenschutz, Pflanzenzüchtung und Sorten, Beregnung, Ökonomie, Digitalisierung, Biodiversität, Klimaschutz und Klimaanpassung sowie Bildung und Beratung. Beispielhaft wird der Forschungs- und Förderungsbedarf wie folgt identifiziert:

- Düngung: Hier sollen Forschungsvorhaben zu verschiedenen Aspekten des Nährstoffmanagements gefördert werden.
- Pflanzenschutz: Forschung soll zum einen gefördert werden im Zusammenhang mit der Resistenzzüchtung von Kulturpflanzen, der Fruchtfolgegestaltung, der Digitalisierung, dem Einsatz nicht-chemischer PSM und Pflanzenschutzverfahren, der Identifizierung von Schadensschwellen unter Berücksichtigung der Biodiversität und zur Entwicklung verfeinerter Monitoring- und Prognosemodelle. Zum anderen sollen Wissensplattformen eingerichtet werden, die „Schwarmintelligenz“ ermöglichen, und im Speziellen sollen neue Technologien im Bereich Pflanzenschutz und Drohneneinsatz gefördert werden.
- Pflanzenzüchtung und Sorten: Neue Züchtungstechniken sollen unterstützt und Rechtssicherheit für deren Einsatz erreicht werden. Ebenfalls sollen Sorten für den ökologischen An-

bau gefördert werden. Zudem wird angestrebt, den Einsatz digitaler Technologien zur Phänotypisierung und als Entscheidungshilfe bei der Sortenwahl durch Forschung und Wissenstransfer zu fördern.

- Beregnung: Um die Effizienz der Beregnung zu steigern soll der Einsatz innovativer Technik gefördert werden. Zudem soll Forschung zum fruchtartspezifischen Beregnungsbedarf und zur Steigerung der Beregnungseffizienz gezielt gefördert werden.
- Digitalisierung: Hier geht es um die Bereitstellung eines flächendeckenden Zugangs zu leistungsfähigem Internet, die finanzielle Unterstützung bei der Beschaffung von digitalen Technologien und die Förderung anwendungsbezogener Forschungsprojekte zur Landwirtschaft 4.0 (d.h. im Besonderen: zu Pflanzenschutz, Düngung und Beregnung).

Die Grünlandstrategie ist demgegenüber unterteilt in die Bereiche Kategorien und Multifunktionalität, Grünlandnutzung, Weidehaltung, Ökonomie, Klima-, Boden und Wasserschutz, Arten- und Biotopschutz sowie Gebietskooperationen und fachübergreifende Beratung. Forschungsbedarf wird dabei vor allem bei der Bewertung öffentlicher Güter und Ökosystemdienstleistungen auf dem Grünland gesehen.

Neben der Ackerbau- und Grünlandstrategie hat das Land mit Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021b) auch eine Ernährungsstrategie verabschiedet. Forschungsbedarf wird diesbezüglich vor allem in zwei Bereichen gesehen:

- Zum einen sollen Innovationen entlang der Wertschöpfungskette gefördert werden, um gegen Lebensmittelverschwendung vorzugehen. Genannt werden beispielsweise Forschung zu intelligenten Verpackungen, Projekte zur Digitalisierung oder die Verwendung von Lebensmittelabfällen als nachhaltige Rohstoffe.
- Zum anderen soll die Erzeugung pflanzlicher Eiweißlieferanten gesteigert werden, um eine pflanzenbetontere Ernährung auf regionaler Rohstoffbasis zu ermöglichen. Zu diesem Zweck sollen Forschung, Versuchswesen und Beratung intensiviert sowie die Vermarktung verbessert werden.

Des Weiteren liegt eine Nutztierstrategie des Landes vor (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2021c). Angestrebt wird ein Ausbau der Innovationsführerschaft bei der Nutztierhaltung mit dem Ziel, Ökologie, Tierwohl und Ökonomie besser in Einklang zu bringen. Gefördert werden gemeinsam mit Akteuren aus Wirtschaft und Wissenschaft Netzwerke aus Modell- und Demonstrations-Betrieben. In diesen Betrieben sollen innovative digitale Lösungen im Zusammenwirken mit tiergerechten Stallbau- und Stalleinrichtungsinnovationen erprobt, zur Datengewinnung genutzt und ggf. weiterentwickelt werden.

Zudem ist auf den Masterplan Digitalisierung, „Die Strategie Niedersachsens zur digitalen Transformation“, einzugehen (Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und Digitalisierung, 2018). Mit diesem Plan setzt sich das Land das Ziel, Rahmenbedingungen des Precision Farming und des Smart Livestock Farming auf so genannten Experimentierfeldern und im „digitalen Stall der Zukunft“ mitzugestalten. Zudem soll „Open Data“ in der Landwirtschaft gefördert werden.

Schließlich ist auf „Die Strategie Niedersachsens zur Künstlichen Intelligenz – Menschenzentrierte KI für Niedersachsen“ zu verweisen (Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung, 2022). Im Rahmen dieser Strategie nimmt der Bereich „Smarte Landwirtschaft“ eine größere Rolle ein. Ziele im Hinblick auf die Land- und Ernährungswirtschaft sind die folgenden:

- Ausbau einer hervorragenden KI-Forschung und -Entwicklung an Hochschulen und Forschungseinrichtungen des Landes,
- Stärkung des Wissens- und Technologie-Transfers und Ausbau von Innovationsstrukturen und -förderwerkzeugen und
- Förderung von KI-Projekten mit Themenschwerpunkten wie Mustererkennung, -analyse und -vorhersage, Maschinelles Lernen, Deep Learning, Intelligente Maschinen (Robotik).

Innovationsförderung

Im Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung sind unter dem Stichwort „Forschungsaktivität der Bundesländer“ für Niedersachsen zehn Förderprogramme ausgewiesen, aus denen 65 laufende Projekte finanziert werden. In diesem Zusammenhang finanziert allein das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aktuell 58 Maßnahmen aus den folgenden Programmen⁵⁸⁸:

- Förderung der Agrarforschung durch das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz,
- Jagdabgabemittel des Landes Niedersachsen,
- Förderung durch die Landwirtschaftskammer Niedersachsen,
- ELER Europäische Innovationspartnerschaft für Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit – Projektförderung Niedersachsen und
- Tierseuchenkasse Niedersachsen.

Darüber hinaus finanziert das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz sieben Projekte aus dem Programm „Förderung des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz“.

Parallel dazu weist die Förderdatenbank des Bundes für das Land Niedersachsen unter dem Förderbereich „Landwirtschaft“ insgesamt 72 Förderprogramme aus, darunter neun Programme speziell für Forschung und Innovation⁵⁸⁹.

Bemerkenswert ist zudem, dass in Niedersachsen mit Blick auf eine zukunftsfähige Land- und Ernährungswirtschaft seit dem letzten Jahr und aktuell anhaltend ein „Gesellschaftsvertrag Landwirtschaft. Ernährung. Zukunft – Was kommt morgen auf den Tisch?“ erarbeitet wird⁵⁹⁰. Unter dem

⁵⁸⁸ Siehe: <https://fisaonline.de>.

⁵⁸⁹ Siehe: <https://www.foerderdatenbank.de>.

⁵⁹⁰ Siehe: <https://www.ml.niedersachsen.de/gesellschaftsvertrag/gesellschaftsvertrag-landwirtschaft-ernahrung-zukunft-was-kommt-morgen-auf-den-tisch-205748.html>.

Begriff „Stadt.Land.Zukunft“⁵⁹¹ werden bisher 31,5 Millionen EUR aus dem Wirtschaftsförderfonds Niedersachsen, einem Sondervermögen des Landes, bereitgestellt, um Initiativen anzuschließen, bei denen davon auszugehen ist, dass sie im Kommunikationsprozess mit den in den Vertrag einbezogenen Akteuren und Akteurinnen eine wichtige Rolle spielen werden. Insgesamt handelt es sich dabei zurzeit um 20 Projekte, darunter: Stärkung der Regionalvermarktung, Stärkung des Eiweißpflanzenanbaus, Förderung regionaler Verarbeitungs- und Vermarktungseinrichtungen, Tierwohl in der Milchproduktion, Pflanzenschutzmittel-Reduktionsstrategie, Ausbau der Ökomodellregionen, Förderung der Erzeugung ökologisch erzeugter Lebensmittel, Carbon-Farming-Modellbetriebe, Klimagerechte Biogaserzeugung, Saatgutgewinnung für einen klimaresistenten Waldumbau und Forschung zur Anpassung klimaresilienter Wälder.

Forschungslandschaft

Zunächst sei auf den Anhang 13 verwiesen, der einen allgemeinen Überblick über die Forschungslandschaft in Niedersachsen gibt. Für Hochschulen und weitere Forschungseinrichtungen ergibt sich das folgende etwas ausdifferenzierter Bild.

Hochschulen

Die Universität Göttingen erreicht im QS World University Ranking 2022 im Bereich „Agriculture & Forestry“ weltweit den Platz 30 (Deutschland: Platz 3)⁵⁹². Im Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities, dem NTU Ranking, erreicht sie im Gebiet „Agricultural Sciences“ weltweit Platz 68 (Deutschland: Platz 3), im Bereich „Plant Sciences“ Platz 48 (Deutschland: Platz 1)⁵⁹³. Forschung erfolgt dem eigenen Verständnis zufolge in den Bereichen der Lebensmittel-, Rohstoff- und Energieproduktion auf der Ebene der landwirtschaftlichen Betriebe inklusive der vor- und nachgelagerten Bereiche der Wertschöpfungskette⁵⁹⁴. Die Fakultät für Agrarwissenschaften ist untergliedert in das⁵⁹⁵:

- Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung,
- Department für Nutzpflanzenwissenschaften und
- Department Nutztierwissenschaften.

Zudem sind die beiden An-Institute Institute of Applied Plant Nutrition (IAPN) und An-Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ) der Fakultät zugeordnet. Das IAPN ist eine Public-Private-Partnership zwischen der Universität und der K+S Minerals and Agriculture GmbH mit Sitz in Kassel. Das IfZ wird vom Verein der Zuckerindustrie getragen.

⁵⁹¹ Siehe: <https://www.ml.niedersachsen.de/stadtlandzukunft/stadt-land-zukunft-209768.html>.

⁵⁹² Siehe: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2022/agriculture-forestry>.

⁵⁹³ Siehe: <http://nturanking.csti.tw/ranking/BySubject>.

⁵⁹⁴ Siehe: <https://www.uni-goettingen.de/de/profil+der+fakult%C3%A4t/139619.html>.

⁵⁹⁵ Siehe: <https://www.uni-goettingen.de/de/forschung/40429.html>.

Interdisziplinär ausgerichtet sind das Zentrum für Biodiversität und Nachhaltige Landnutzung⁵⁹⁶ sowie das Zentrum für integrierte Züchtungsforschung⁵⁹⁷. Am Zentrum wird gemeinsam mit Unternehmen Forschung betrieben. Seit 2022 wird an der Fakultät auch der Sonderforschungsbereich der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) „Regionaler Klimawandel: Die Rolle von Landnutzung und Wassermanagement“ gefördert⁵⁹⁸. Das Graduiertenkolleg „Nachhaltige Ernährungssysteme“ erfährt seit 2021 eine Förderung – ebenfalls durch die DFG⁵⁹⁹, und das internationale Graduiertenkolleg „PRoTECT – Pflanzliche Gefahrenabwehr“ bekommt eine solche Förderung seit 2016⁶⁰⁰.

An der Hochschule Osnabrück findet sich die Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur⁶⁰¹. Den Forschungsschwerpunkt machen zukunftsweisende Agrarsystemtechnologien aus. Im Competence Center of Applied Agricultural Engineering (COALA) sind Agrarwissenschaften, Elektrotechnik, Informatik und Maschinenbau in anwendungsorientierten Forschungs- und Transferprojekten verbunden⁶⁰². Zudem wird auf dem Gebiet der urbanen AgriKultur geforscht⁶⁰³.

Aktuell sind für die Hochschule im „Forschungsschwerpunkt Agrarsysteme und -technologien“ 38 laufende Agrar-Forschungsprojekte gelistet, die neben der Fakultät für Agrarwissenschaften auch der Fakultät für Ingenieurwissenschaften und Informatik zuzurechnen sind⁶⁰⁴. Beispiele sind u.a. die Projekte „Cognitive_Weeding 2 – Selektives Unkrautmanagement und Beikrautmanagement mit Hilfe künstlicher Intelligenz“, „5G – Nachhaltige Agrarwirtschaft“ und „Agro-Nordwest – Experimentierfeld zur digitalen Transformation im landwirtschaftlichen Pflanzenbau“.

An weiteren Hochschulen Niedersachsens wird am Rande Agrarforschung bzw. für den Agrar- und Ernährungssektor relevante Forschung betrieben:

- Das „Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge“ an der Technischen Universität Braunschweig befasst sich u.a. mit Prozesstechnik in mobilen Maschinen, Antriebssystemen, Mobilhydraulik, Automatisierungs- und Robotersystemen sowie Verfahren und Systemen schwerpunktmäßig mit Landwirtschaftsbezug⁶⁰⁵. Projekte sind z.B. „Spot Farming: Ein neuer Ansatz für eine nachhaltige Landwirtschaft“, „Smart Farming“ und „H2Agrar“, in dem es beispielsweise um die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger in der Landwirtschaft geht⁶⁰⁶.

⁵⁹⁶ Siehe: <https://www.uni-goettingen.de/de/forschung/40429.html>.

⁵⁹⁷ Siehe: <https://www.uni-goettingen.de/de/524600.html>.

⁵⁹⁸ Siehe: <https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/450058266>.

⁵⁹⁹ Siehe: <https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/432617398>.

⁶⁰⁰ Siehe: <https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/273134146>.

⁶⁰¹ Siehe: <https://www.hs-osnabrueck.de/wir/fakultaeten/aul/>.

⁶⁰² Siehe: <https://www.hs-osnabrueck.de/wir/fakultaeten/aul/forschung/forschungsschwerpunkt/>.

⁶⁰³ Siehe: <https://www.hs-osnabrueck.de/zukunft-lebensraum-stadt-urbane-agrikultur/>.

⁶⁰⁴ Siehe: <https://www.hs-osnabrueck.de/forschung/strukturen/forschungsschwerpunkte/agrarsysteme-und-technologien/forschungsprojekte/?az=>.

⁶⁰⁵ Siehe: <https://www.tu-braunschweig.de/imn>.

⁶⁰⁶ Siehe: <https://www.tu-braunschweig.de/imn/forschung/>.

- An der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover sind mehrere Institute und Abteilungen beheimatet, die hier von Relevanz sind⁶⁰⁷, so z.B. das Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme mit dessen Abteilung IV für Pflanzengenomforschung, das Institut für Entwicklungs- und Agrarökonomik, das Institut für Pflanzenernährung und das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung.
- Zudem wird an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover im Bereich Tiergesundheit und Lebensmittelqualität geforscht⁶⁰⁸, und an der Hochschule Hannover in der Fakultät Maschinenbau und Bioverfahrenstechnik auf dem Gebiet Nachhaltige Lebens(mittel)qualitäten⁶⁰⁹.

Im „Verbund Transformationsforschung agrar Niedersachsen“⁶¹⁰ arbeiten fünf Hochschulen – die Georg-August-Universität Göttingen, die Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, die Hochschule Osnabrück, die Universität Osnabrück und die Universität Vechta – mit Akteuren aus der Wirtschaft zusammen, um eine zukunftsfähige Entwicklung der Agrar- und Ernährungswirtschaft im Nordwesten Niedersachsens zu fördern. Der Dialog zwischen Wissenschaft und regionaler Wirtschaft sowie weiteren Akteuren aus Bevölkerung, Politik und Verwaltung soll durch den Verbund gefördert werden. Die Initiierung und Beantragung von Projekten der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung ist dabei eine weitere wichtige Aufgabe. Themen sind beispielsweise Stoffströme, Nährstoffeinträge, Tiergesundheit und die Akzeptanz der modernen Agrar- und Ernährungswirtschaft. Ein aktuelles Projekt ist z.B. „5G- Agrar“, in dessen Zentrum ein Reallabor zur Vernetzung der Wertschöpfungsketten in der Agrar- und Ernährungswirtschaft im Landkreis Vechta steht. Beteiligt sind neben dem Landkreis ausschließlich Unternehmen, Vereine und Forschungseinrichtungen aus Niedersachsen.

Weitere Forschungseinrichtungen

In Niedersachsen findet sich kein Institut der „großen Vier“, d.h., Max-Planck-Institute, Institute der Leibniz Gemeinschaft, Helmholtz-Zentren und/oder Fraunhofer-Institute, in dem auf dem Gebiet der Agrar- und Ernährungswirtschaft Forschung betrieben wird. Am nächsten kommt diesem Gebiet das Fraunhofer-Institut für Holzforschung – WKI in Braunschweig⁶¹¹. Allerdings befinden sich mehrere relevante Bundesinstitute und weitere Institutionen im Bundesland. Darunter sind vor allem das JKI in Braunschweig und das Johann Heinrich von Thünen-Institut (TI) ebenfalls in Braunschweig zu nennen.

Das JKI – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen⁶¹² möchte die Resistenz- und Toleranzeigenschaften von Kulturpflanzen gegen biotischen und abiotischen Stress durch Nutzung pflanzengenetischer Vielfalt verbessern, Strategien und Konzepte für den umfassenden Schutz der Kulturpflanzen

⁶⁰⁷ Siehe: <https://www.naturwissenschaften.uni-hannover.de/>.

⁶⁰⁸ Siehe: <https://www.tiho-hannover.de/forschung/forschungsprofil/forschungsschwerpunkte/tiergesundheits-und-lebensmittelqualitaet>.

⁶⁰⁹ Siehe: <https://f2.hs-hannover.de/forschung/forschungscluster/nachhaltige-lebensmittelqualitaeten>.

⁶¹⁰ Siehe: <https://www.uni-vechta.de/koordinierungsstelle-transformationsforschung-agrar>.

⁶¹¹ Siehe: <https://www.wki.fraunhofer.de/de/fachbereiche.html>.

⁶¹² Siehe: <https://www.julius-kuehn.de/pb/>.

entwickeln und die Resilienz und Produktivität von Agrarökosystemen verbessern. In Braunschweig werden dabei folgende Themen bearbeitet:

- Anwendungstechnik im Pflanzenschutz,
- Bienenschutz,
- Epidemiologie und Pathogendiagnostik,
- Nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit,
- Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,
- Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst,
- Sicherheit biotechnologischer Verfahren bei Pflanzen und
- Pflanzenbau und Bodenkunde.

Am Hauptsitz des TI – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei in Braunschweig⁶¹³ sind insgesamt sechs Fachinstitute heimisch:

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen,
- Betriebswirtschaft,
- Marktanalyse,
- Agrarklimaschutz,
- Biodiversität und
- Agrartechnologie.

Das Institut arbeitet dabei insgesamt auf den Gebieten des Monitorings, der Forschung und der wissenschaftlichen Politikberatung.

Von besonderer Relevanz ist auch das DIL in Quakenbrück⁶¹⁴. Dieses Institut wird von 175 Unternehmen getragen. Es sieht sich als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis und arbeitet auf den Gebieten Lebensmittelsicherheit und Authentizität, Struktur und Verfahren sowie Nachhaltigkeit. Forschung wird vor allem im Bereich der angewandten Lebensmittelwissenschaften betrieben. Die Kompetenzen und technischen Möglichkeiten des Instituts beziehen die gesamte Wertschöpfungskette der Lebensmittel ein.

Schließlich ist auf den Verein Internationale Forschungsgemeinschaft Futtermitteltechnik e.V.⁶¹⁵ einzugehen. Dieser hat seinen Sitz in Braunschweig und besteht aus 86 Mitgliedsunternehmen aus dem Bereich der Maschinen-, Mischfutter- und Zulieferindustrie im In- und Ausland. Aufgabe des Instituts ist es, die bei der Herstellung von Mischfutter auftretenden technologischen Fragen durch Grundlagenforschung und Übertragung auf die Praxis zu klären und die Verfahrenstechnik der Mischfutterherstellung weiterzuentwickeln.

⁶¹³ Siehe: <https://www.thuenen.de/de/>.

⁶¹⁴ Siehe: <https://www.dil-ev.de/de/institut.html>.

⁶¹⁵ Siehe: <https://www.iff-braunschweig.de/ueber-den-verein/>.

Spezifische Innovationsträger

Zwei besondere Innovationsträger sind an dieser Stelle zu nennen, das Agrotech Valley und die Landesinitiative Ernährungswirtschaft in Niedersachsen. Auf folgende Besonderheiten soll an dieser Stelle eingegangen werden.

Agrotech Valley

Im Nordwesten Deutschlands hat sich im Laufe der Jahrzehnte ein führendes Cluster der Agrarsystemtechnik aus weitgehend inhabergeführten Unternehmen entwickelt. Mit Blick auf die digitale Transformation der Land- und Ernährungswirtschaft wird im Agrotech Valley über die Grenzen von Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung hinaus an den Herausforderungen der Branche gearbeitet. Entwickelt werden soll die Region als global bedeutender Inkubator für die nachhaltige Lebensmittelproduktion auf der Basis digitaler Technologien⁶¹⁶. Ziele sind die:

- Vertiefung des Dialogs zwischen Industrie und Forschung,
- Erhöhung der Außenwahrnehmung des Clusters,
- Vernetzung der Unternehmen in der Region,
- Optimierung der Rahmenbedingungen für die Unternehmen und das
- Setzen von Impulsen für zukünftige Forschungsfelder der Landwirtschaft.

Mit dem Agrotech Valley Forum soll die Kooperation von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen sowie die Vernetzung mit den der Landwirtschaft vor- und nachgelagerten Branchen und anderen Wirtschafts- und Forschungsbereichen gefördert werden. Damit sollen der Wissenstransfer zwischen Entwicklern und Anwendern angestoßen und Vernetzungspotenziale über die bioökonomische Wertschöpfungskette aufgebaut werden. Mitglieder sind 31 Organisationen, darunter aus dem Wissenschaftsbereich die Universität Osnabrück, die Hochschule Osnabrück und das Deutsche Forschungszentrum für künstliche Intelligenz GmbH mit seinem Standort in Osnabrück.

Landesinitiative Ernährungswirtschaft

Die Landesinitiative Ernährungswirtschaft aus Niedersachsen hat ihre Wurzeln im Kompetenzzentrum Ernährungswirtschaft Weser-Ems von 1999 (vgl. Schröder, 2014). Nach einer europaweiten Ausschreibung hat das DIL in Quakenbrück – gemeinsam mit der Seedhouse Accelerator GmbH, die sich vor allem mit Hilfen für Start-ups und der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle befasst – 2021 den Zuschlag für das Management der Geschäftsstelle der Landesinitiative bis 2024 erhalten⁶¹⁷. Aufgaben der Landesinitiative Ernährungswirtschaft sind demnach die:

- Förderung des Austausches zwischen Industrie und Wissenschaft,
- Initiierung neuer Projekte für bessere und sichere Lebensmittel,

⁶¹⁶ Siehe: <https://www.agrotech-valley.de/>.

⁶¹⁷ Siehe: <https://www.mw.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/presseinformationen/land-kommunen-verbände-und-unternehmen-schliessen-zweiten-gigapakt-für-niedersachsen-206649.html>.

- Nutzbarmachung der Potenziale der Digitalisierung und Biologisierung für die Ernährungswirtschaft und
- Steigerung der Verbraucherakzeptanz für neue und innovative Technologien sowie für neu entwickelte Produkte.

Unterstützt werden sollen vor allem KMU bei Innovationsprozessen sowie der Wissensvernetzung. Impulse für Innovationen sollen vor allem in den folgenden fünf Bereichen gesetzt werden:

- Lebensmittelverarbeitung und -sicherheit,
- Wertstoffströme,
- Digitalisierung,
- Alternative Proteine und
- Gesunde Ernährung.

4.1.2 Bayern

Pläne, Strategien und Visionen

Bereits im Jahr 2010 hat eine Zukunftskommission Landwirtschaft einen Bericht mit dem Titel „Der Bayernplan 2020“ erstellt (vgl. Zukunftskommission Landwirtschaft, 2010). Damit wurden Strategien und Handlungsempfehlungen für die Land- und Ernährungswirtschaft vorgelegt. Als eines der wesentlichsten Probleme wurde „... die zu geringe Innovationskraft, die auf Mängel in der Forschung, in der zu geringen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Staat sowie auf eine zu langsame Praxiseinführung von Forschungsergebnissen zurückgeht ...“, hervorgehoben.

Aktuell liegen weitere diverse Pläne, Strategien und Visionen bezüglich der bayerischen Landwirtschaft vor. Das Land hat 2020 eine Bioökonomie-Strategie veröffentlicht (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2020). Die noch auf fossilen Rohstoffen basierende Wirtschaft soll demnach nach und nach in eine zukunftsfähige, nachhaltige und biobasierte Wirtschaftsweise überführt werden. Die Transformation soll Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (2020) zufolge mit 50 Maßnahmen aktiv gestaltet werden. Als ein wesentlicher Baustein wird die nachhaltige Bereitstellung von Rohstoffen durch land- und forstwirtschaftliche Urproduktion gesehen, für deren Weiterentwicklung angewandte Forschung als unerlässlich eingestuft wird. Angestrebt wird, das benötigte (bio)technologische, ökologische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Wissen durch wissenschaftliche Forschung in Bayern zu generieren und nutzbar zu machen. Unterstützung erhält die Bayerische Staatsregierung in Fragestellungen der Bioökonomie dabei durch den 2015 ins Leben gerufenen Sachverständigenrat Bioökonomie Bayern. Er evaluiert die Bioökonomiestrategie und erarbeitet Empfehlungen zu deren Weiterentwicklung und für die Gestaltung der Rahmenbedingungen zur erfolgreichen Umsetzung einer biobasierten Wirtschaft in Bayern⁶¹⁸.

⁶¹⁸ Siehe: <https://biooekonomierat-bayern.de/sachverstaendigenrat/ziele-und-aufgaben.html>.

Das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) hat im Ressortforschungsrahmen mit dem Untertitel „Angewandte Forschung als Dienstleistung für Praxis und Gesellschaft“ aus dem Jahre 2019 und mit Laufzeit bis 2023 zehn strategische Forschungsfelder festgelegt (StMELF, 2019). Dieser Rahmen liefert die Grundlage für die Ausrichtung der Ressortforschungseinrichtungen und ist Richtschnur für die Forschungsförderung des StMELF. Die entsprechenden Forschungsfelder sind:

- Anpassungsstrategien an den Klimawandel und Klimaschutz,
- Erhalt und Stärkung der Biodiversität,
- Schutz der natürlichen Ressourcen,
- Weiterentwicklung des ökologischen Landbaus,
- Stärkung des Tierwohls und der Tiergesundheit,
- Integrative und naturnahe Waldbewirtschaftung,
- Innovative Ansätze zur Nutzung von digitalen Systemen und Methoden,
- Innovative nachwachsende Rohstoffe für Energie und Bioökonomie,
- Neue Ansätze zur Diversifizierung und zu regionalen Wertschöpfungsketten und
- Gesellschaftliche Aspekte von Landnutzung, ländlicher Raum und Ernährung.

Das StMELF hat 2020 zudem einen Bericht der Bayerischen Junglandwirte-Kommission mit dem Titel „Perspektiven für unsere bayerische Landwirtschaft. Damit die nächste Generation auch wieder Lust darauf hat“ herausgegeben (StMELF, 2020). Diese Vision bezüglich für die bayerischen Landwirtschaft bis 2040 beinhaltet im Wortlaut u.a. die folgenden Punkte:

- Die wissenschaftlich fundierten Kriterien für die gesellschaftlich akzeptierten Ställe der Zukunft stehen fest, es gibt Planungssicherheit. Die Nutztierhaltung ist tiergerecht und umweltverträglich.
- Die heimische Eiweißversorgung und die Unabhängigkeit von Palmölprodukten sind durch neue Produkte und Verfahren gesichert (z.B. Insekten als Futtermittel, heimische Soja).
- In der Landwirtschaft ist eine Kreislaufwirtschaft etabliert, Abfälle im klassischen Sinn sind minimiert. Lebensmittelverschwendung ist auf ein unvermeidbares Mindestmaß zurückgeführt. Der Kreislaufgedanke wird auch im Hinblick auf landwirtschaftliche Flächen umgesetzt. Neue Flächen dürfen nur in Anspruch genommen werden, wenn an anderer Stelle im gleichen Umfang Flächen entsiegelt werden.
- Der Klimawandel wird auf ein vertretbares Maß gebremst, die landwirtschaftliche Produktion ist an das veränderte Klima angepasst und leistet selbst einen anerkannten Beitrag zur Klimastabilisierung. Ein nachhaltiges Wassermanagement ist flächendeckend in Bayern etabliert, alle Landwirte erhalten den benötigten Anteil Wasser zur Versorgung ihrer Kulturen.

Mit Blick auf Forschung wird in der Vision zudem die Einführung eines Netzes an Experimentierbetrieben gefordert. Begründet wird dies damit, dass die kommenden Herausforderungen nur durch

mehr praxisangewandte Forschung und eine engere Zusammenarbeit zwischen Forschern und Landwirten bewältigt werden können. Die Experimentierbetriebe sollen eigene Ideen einbringen, aber auch die Möglichkeit bieten, neue Produkte und Verfahren unter Praxisbedingungen zu erproben.

Auch der Bayerische Bauernverband ist aktiv und hat in Zusammenarbeit mit Mitgliedern, ehrenamtlich Tätigen sowie mit Organisationen, Politik und vielen gesellschaftlichen Gruppen ein Thesenpapier „Landwirtschaft 2040“ erarbeitet⁶¹⁹. Darin sind als Vision für das mögliche Aussehen der bayerischen Landwirtschaft im Jahre 2040 verschiedene Thesen formuliert, u.a. die folgenden, namentlich genannten Thesen:

- These 4: Regionalität bildet 2040 das Rückgrat der bayerischen Landwirtschaft.
- These 5: Alle Betriebe wirtschaften 2040 auf hohem Nachhaltigkeits- und Tierwohlniveau.
- These 6: Die Landwirtschaft arbeitet 2040 in geschlossenen, regionalen Nährstoff- und Futtermittelkreisläufen.
- These 7: Land- und Forstwirtschaft bilden 2040 die Grundlage für eine neue Bioökonomie als postfossiles, plastikfreies Wirtschaftsmodell.

Zudem erarbeitet das Bayerische Staatsministerium für Digitales zurzeit einen „Digitalplan Bayern 2030“⁶²⁰. Ein Handlungsfeld bildet die digitale Transformation der Landwirtschaft. Als wichtigste Maßnahmen werden im Entwurf genannt:

- Schaffung eines digitalen Zwillings der Landschaft als Grundvoraussetzung für digitale Anwendungen,
- Bereitstellung eines digitalen Zwillings, mit dem die Erosionsrisiken auf den landwirtschaftlichen Flächen abgebildet und die Auswirkungen mit Hilfe von Augmented oder Virtual Reality visualisiert werden können,
- Aufbau eines integrierten Berufsbildungssystems, an dem alle Beteiligten direkt digital mitwirken können, und
- Schaffung einer digitalen Anwendung zur Zertifizierung der Exportsendungen von Lebensmitteln, Tieren und Futtermitteln aus Deutschland in Drittländer.

Innovationsförderung

Im Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung sind analog wie zu anderen Bundesländern für Bayern sechs Förderprogramme ausgewiesen, aus denen 235 laufende Projekte finanziert werden. Das StMELF finanziert aktuell 232 Maßnahmen aus den folgenden Programmen⁶²¹:

- Förderung der Agrarforschung,
- BioRegio Bayern 2020 und

⁶¹⁹ Siehe: https://www.bayerischerbauernverband.de/sites/default/files/2022-04/bbv-thesenpapier-landwirtschaft_2040.pdf.

⁶²⁰ Siehe: <https://mitmachen.digitalplan.bayern/bayern/de/draftbill/57294/chap/7#chapter>.

⁶²¹ Siehe: <https://fisaonline.de/>.

- ELER – Europäische Innovationspartnerschaft für landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit – Projektförderung Bayern.

Die Förderdatenbank des Bundes weist für das Land Bayern unter dem Förderbereich „Landwirtschaft“ 76 Förderprogramme aus, darunter neun speziell für Forschung und Innovation⁶²².

Forschungslandschaft

Zunächst sei wieder auf den Anhang 14 verwiesen, der einen allgemeinen Überblick über die Forschungslandschaft in Bayern gibt. Für Hochschulen und weitere Forschungseinrichtungen ergibt sich das folgende etwas ausdifferenzierter Bild.

Hochschulen

Die Technische Universität München (TUM) erreicht im NTU-Ranking im Gebiet „Agricultural Sciences“ Platz 60 (von 491 Einträgen)⁶²³. Sie steht damit bei den deutschen Institutionen nach der Universität Hohenheim auf dem zweiten Platz. Im Bereich „Plant & Animal Sciences“ liegt die TUM auf Platz 90 (von 314 Institutionen), in Deutschland auf Platz 3. Es folgt auf Platz 93 (Platz 4 in Deutschland) die Ludwig-Maximilian-Universität München. Im QS World University Rankings erreicht die TUM im Bereich „Agriculture and Forestry“ Platz 27 (von 411 Einrichtungen)⁶²⁴. Auch hier liegt sie bei den deutschen Institutionen hinter der Universität Hohenheim auf Platz 2.

Hinsichtlich des Studiums der Agrarwissenschaften beschreibt sich die TUM wie folgt: „Wir bilden eine neue Generation von Agrarwissenschaftlerinnen und Agrarwissenschaftlern aus, die die **Innovation von Agrarproduktionssystemen** zum Zwecke der **Anpassung an neue gesellschaftliche und klimatische Anforderungen** vorantreibt.“⁶²⁵ Agrarforschung und Forschung mit Bezug zum Agrarsektor wird vor allem an der TUM School of Life Sciences betrieben. Hier arbeiten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus unterschiedlichen Disziplinen fachübergreifend in den Bereichen Lebensräume, Agrar- und Forstwissenschaften, Lebensmittel und Ernährung sowie Gesundheit⁶²⁶. Mehr als 70 Professuren sind verzeichnet. Jede der Professuren ist einem von drei Forschungsdepartments zugeordnet: Molecular Life Sciences, Life Science Systems oder Life Science Engineering⁶²⁷:

- Im Department Molecular Life Sciences werden biomolekulare Grundlagen vom Molekül über die Zelle bis zum Organismus von Mensch, Tier und Pflanze erforscht.
- Das Department Life Science Systems befasst sich mit Systemen im Forst- und Agrarbereich, einschließlich ökologischer, gesellschaftlicher und ökonomischer Aspekte.

⁶²² Siehe: <https://www.foerderdatenbank.de/>.

⁶²³ Siehe: <http://nturanking.csti.tw/ranking/BySubject>.

⁶²⁴ Siehe: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2022/agriculture-forestry>.

⁶²⁵ Siehe: <https://www.wzw.tum.de/index.php?id=561>.

⁶²⁶ Siehe: <https://www.wzw.tum.de/index.php?id=30>.

⁶²⁷ Siehe: <https://www.wzw.tum.de/index.php?id=54>.

- Im Department Life Science Engineering sind die Ingenieurwissenschaften mit biologischen Systemen und der Lebensmittelforschung verbunden. Hier werden Verfahren der additiven Fertigung unter Nutzung innovativer Biomaterialien entwickelt und die Digitalisierung von Wertschöpfungsketten gestaltet.

Unterstützt wird die Forschung an der Einrichtung durch verschiedene technologische Zentren, darunter das Plant Technology Center, das Animal Research Center, das Food & Agro Center for Innovation and Technology und das Bayerisches Zentrum für Biomolekulare Massenspektrometrie⁶²⁸. Hervorgehoben werden von der TUM School of Life Sciences u.a. die folgenden Forschungsgroßprojekte⁶²⁹:

- DFG-Sonderforschungsbereich 924: Molekulare Mechanismen der Ertragsbildung und Ertragssicherung bei Pflanzen. Beteiligt sind das Helmholtz Zentrum München, die Ludwig-Maximilians-Universität München und die Universität Regensburg. Durch das bessere Verständnis der molekularen Mechanismen soll die zielgerichtete Präzisionszüchtung unterstützt und der Wissenstransfer von Modell- auf Nutzpflanzen oder zwischen Nutzpflanzen ermöglicht werden.
- Projektverbund „BayKlimaFit 2 – Starke Pflanzen im Klimawandel“, finanziert durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz. In Zusammenarbeit mit Unternehmen aus dem Bereich Saatgut wird in folgenden drei Bereichen geforscht: (1) Hochwertige, klimaresiliente Pflanzen, (2) Gesunde Pflanzen im Klimawandel und (3) Effiziente Pflanzenversorgung im Klimastress.

Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf weist in Bezug auf ihr eigenes Profil darauf hin, dass „... [k]eine andere Hochschule in Deutschland [...] über ein vergleichbares Fächerspektrum [verfügt], das so konsequent auf Grüne Ingenieurwissenschaften ausgerichtet ist.“⁶³⁰ Die Hochschule weist neun Forschungsschwerpunkte aus, darunter – mit engem Bezug zum Agrarsektor – Landnutzung, Ernährung und Gesundheit, Nachwachsende Rohstoffe sowie Klimawandel:

- Bei dem Schwerpunkt Landnutzung, Ernährung und Gesundheit geht es um die Optimierung der Wertschöpfungsketten ausgehend von der Urproduktion über die Verarbeitung und Distribution bis hin zum Konsumenten⁶³¹.
- Der Schwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe befasst sich mit Fragen im Zusammenhang mit der Produktion von Biomasse, z.B. dem Anbau und der Nutzung mehrjähriger (Energie-)Pflanzen und innovativen Ernteverfahren⁶³².

⁶²⁸ Siehe: <https://www.wzw.tum.de/index.php?id=55>.

⁶²⁹ Siehe: <https://www.wzw.tum.de/index.php?id=296>.

⁶³⁰ Siehe: <https://www.hswt.de/hochschule/hochschulprofil.html>

⁶³¹ Siehe: https://www.hswt.de/fileadmin/Dateien/Forschung/Forschungsprofil/Landnutzung_2022.pdf und https://www.hswt.de/fileadmin/Dateien/Forschung/Forschungsprofil/Ernaehrung_und_Gesundheit_2022.pdf.

⁶³² Siehe: https://www.hswt.de/fileadmin/Dateien/Forschung/Forschungsprofil/Nachwachsende_Rohstoffe_2022.pdf.

- Im Bereich Klimawandel wird schließlich u.a. die Anpassung von Landnutzungssystemen erforscht⁶³³.

Laufende Projekte sind vielzählig⁶³⁴. Beispielfhaft sollen an dieser Stelle die folgenden drei genannt werden:

- Neue maschinelle Lernverfahren zur akkurateren Pflanzenzüchtung durch Integration heterogener externer Faktoren (Partner: Computomics GmbH, TUM Campus Straubing).
- Zwischenfrüchte als agronomische Maßnahme für nachhaltige Bodenfruchtbarkeit und Ertragsicherheit (Partner: Deutsche Saatveredelung AG; Justus-Liebig-Universität Gießen; Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung; Leibniz Universität Hannover; Universität Bremen).
- Evaluierung und Weiterentwicklung moderner Verfahren der künstlichen Intelligenz zur automatischen Erkennung von Unkraut in Sorghum mit Hilfe von Drohnen (Partner: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe – Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse; Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft).

An der Universität Regensburg befindet sich das Institut für Pflanzenwissenschaften⁶³⁵. Unter Federführung der Universität Regensburg wird hier u.a. eine DFG-Forschungsgruppe „Stammzellsysteme bei Getreide (CSCS)“ eingerichtet. In zehn Teilprojekten werden die Signal- und Genregulationsnetzwerke in den Meristemen verschiedener Getreidearten, wozu die Nutzpflanzen Mais, Weizen, Reis und Gerste zählen, untersucht. Beteiligt sind die Universitäten Bonn, Düsseldorf, Hamburg, Heidelberg, Tübingen und das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung in Gatersleben⁶³⁶.

An der Ludwig-Maximilians-Universität München wird agrarrelevante Forschung in der Fakultät für Biologie⁶³⁷ und der Tierärztlichen Fakultät⁶³⁸ betrieben. In der Fakultät für Biologie ist im Bereich Pflanzenwissenschaften z.B. der DFG- Sonderforschungsbereich „TRR 175: Der Chloroplast als zentraler Knotenpunkt der Akklimation bei Pflanzen“ eingerichtet. Die Ergebnisse sollen langfristig zu intelligenten Züchtungsmethoden beitragen, mit denen Nutzpflanzen mit verbesserten Akklimatisierungseigenschaften erzeugt werden können. Am Veterinärwissenschaftlichen Department der Tierärztlichen Fakultät wird u.a. in den Gebieten Lebensmittelwissenschaft, Tierzucht und Tierhaltung geforscht.

⁶³³ Siehe: https://www.hswt.de/fileadmin/Dateien/Forschung/Forschungsprofil/Klimawandel_2022.pdf.

⁶³⁴ Alle Projekte sind unter <https://www.softwaresysteme.dlr-pt.de/de/forschungsvorhaben-ki4kmu.php> zu finden.

⁶³⁵ Siehe: https://www.uni-regensburg.de/biologie-vorklinische-medizin/fakultaet/institute/index.html#content_toggle_5.

⁶³⁶ Siehe: https://www.uni-regensburg.de/pressearchiv/index.html?tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=15603&tcHash=24d718df39e1659e5fd164a57b38ce86.

⁶³⁷ Siehe: <https://www.biologie.uni-muenchen.de/startseite/index.html>.

⁶³⁸ Siehe: <https://www.vetmed.uni-muenchen.de/einrichtungen/index.html>.

An der Universität Bayreuth wird agrarrelevante Forschung an der Fakultät für Lebenswissenschaften betrieben⁶³⁹. Die Professur für die Genetik der Nutzpflanzen untersucht z.B. pflanzeigene Immunität mit dem Ziel, zu einem nachhaltigen Pflanzenschutz beizutragen.

Die weiteren, in der Datenbank „GERiT – German Research Institutions“ genannten Universitäten und Hochschulen aus Bayern sind nur am Rande zur Agrarwirtschaft tätig. Zu nennen sind die⁶⁴⁰:

- Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt mit ihrer Mathematisch-Geographische Fakultät,
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg mit dem Franz-Penzoldt-Zentrum (FPZ),
- Hochschule Fulda mit dem Fachbereich Lebensmitteltechnologie,
- Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg mit dem Schwerpunkt Lebensmittelsicherheit,
- Hochschule für Angewandte Wissenschaften München mit der Fakultät für angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik sowie der Fakultät angewandte Natur- und Geisteswissenschaften und
- Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg mit der Fakultät für angewandte Natur- und Kulturwissenschaften

Nicht in dieser Datenbank gelistet ist zudem das neugegründete Zentrum für Biobasierte Materialien (ZBM) der Technischen Hochschule Rosenheim. Hier wird auf dem Gebiet der holzbasierten Bioökonomie geforscht⁶⁴¹.

Weitere Forschungseinrichtungen

Das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung in Freising (und Dresden) befasst sich u.a. auch mit Lebensmitteln⁶⁴². Beispielhafte Forschungsschwerpunkte sind pflanzliche Proteine, die Entwicklung von funktionellen Zutaten, Produkten und Prozessen, die sensorische Prüfung von Lebensmitteln und die Entwicklung von Technologien für eine hygienegerechte Lebensmittelproduktion. Das Institut ist beteiligt am Fraunhofer-Leitprojekt „FutureProteins“⁶⁴³. Als Mitkoordinator des BMBF-geförderten „Innovationsraum NewFoodSystems“⁶⁴⁴ forscht das Institut zudem mit ca. 60 Partnern an neuartigen Anbauverfahren und Produktionsweisen, mit denen zukünftig die Herstellung innovativer, ernährungsphysiologisch hochwertiger und sicherer Lebensmittel erleichtert werden soll. Die Fraunhofer-Gesellschaft baut zurzeit auch ein Fraunhofer-Zentrum für Biogene Wertschöpfung und Smart Farming in Bayern und Mecklenburg-Vorpommern auf. Hier sollen Technologien für nachhaltige landwirtschaftliche Erzeugnisse entlang der gesamten Wertschöpfungskette

⁶³⁹ Siehe: <https://www.f7.uni-bayreuth.de/de/index.html>.

⁶⁴⁰ Siehe: <https://www.gerit.org/de/>.

⁶⁴¹ Siehe: <https://www.th-rosenheim.de/forschung-entwicklung/zbm/>.

⁶⁴² Siehe: <https://www.ivv.fraunhofer.de/de/lebensmittel.html>.

⁶⁴³ Siehe: <https://www.ivv.fraunhofer.de/de/lebensmittel/future-proteins.html>.

⁶⁴⁴ Siehe: <https://www.ivv.fraunhofer.de/de/lebensmittel/newfoodsystems.html>.

vom Saatgut bis zum veredelten Produkt erforscht und entwickelt werden⁶⁴⁵. Aus Bayern sind neben dem Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen in Fürth, Nürnberg und Erlangen sowie die Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörpertechnologien in München beteiligt. Der Finanzbedarf liegt insgesamt bei etwa 80 Millionen EUR, die zu gleichen Teilen von Bund und den beteiligten Ländern aufgebracht werden. Bayern steuert somit 20 Millionen EUR bei.

An der TUM ist das Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie angesiedelt⁶⁴⁶. Das Forschungsprofil des Instituts liegt an der Schnittstelle zwischen Lebensmittelchemie und Biologie, Chemosensoren und Technologie sowie Bioinformatik und Maschinellem Lernen. Geforscht wird vor allem an der nachhaltigen Produktion ausreichender Mengen an Lebensmitteln, deren Inhaltsstoff- und Funktionsprofile sich an den gesundheitlichen und nutritiven Bedürfnissen, darüber hinaus auch an den Präferenzen der Verbraucher ausrichten.

Das Technologie- und Förderzentrum (TFZ) im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe ist eine Einrichtung des StMELF und befasst sich vor allem mit der Bereitstellung und Nutzung von Energieträgern und Rohstoffen aus landwirtschaftlichen Erntegütern und Reststoffen⁶⁴⁷. Neben dem Wissens- und Technologietransfer stehen Forschung auf dem Gebiet des umweltverträglichen Anbaus von Energie- und Rohstoffpflanzen und Forschung für Technologien und Verfahren zur Bereitstellung und Nutzung biogener Festbrennstoffe sowie erneuerbarer Kraftstoffe und Materialien im Vordergrund der Arbeit. Im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing hat die Bayerische Staatsregierung zudem die Aktivitäten im Gebiet der Biomasse gebündelt. Hier arbeiten der TUM Campus Straubing, das Technologie und Förderzentrum und C.A.R.M.E.N. e.V. zusammen⁶⁴⁸.

2003 wurden die Zuständigkeiten verschiedener Landesanstalten und Behörden in Bayern zur LfL zusammengefasst. Die Institution ist dem StMELF unmittelbar nachgeordnet und mit anwendungsorientierter Forschung, Hoheitsvollzug, Ausbildung und Beratung betraut⁶⁴⁹. Arbeitsbereiche sind Agrarökologie, Pflanzenbau und -schutz, Tierzucht und -ernährung, Fischerei, Tier und Technik, Agrarökonomie und Märkte. Aktuell sind 83 laufende Forschungsprojekte gelistet, darunter „Entwicklung und Erprobung eines innovativen Verfahrens zur Produktion von hochwertigem heimischen Eiweißfutter aus Luzerne sowie Luzerne- und Klee gras für Schweine und Wiederkäuer (NovaLuz)“⁶⁵⁰, „Pflanzenbausysteme der Zukunft: Biodivers – Bodenschonend – Digital“⁶⁵¹ und „Integration pflanzengenetischer Ressourcen in die Sojazüchtung – Soja Kühle & Protein“⁶⁵². Im Experimentierfeld

⁶⁴⁵ Siehe: <https://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2022/juli-2022/loesungen-fuer-eine-nachhaltige-landwirtschaft.html>.

⁶⁴⁶ Siehe: <https://www.leibniz-lsb.de/>.

⁶⁴⁷ Siehe: <https://www.konaro.de/konaro-menue/ueber-uns/>.

⁶⁴⁸ Siehe: <https://www.tfz.bayern.de/tfz/organisation/index.php>.

⁶⁴⁹ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/verschiedenes/ueberuns/index.php>.

⁶⁵⁰ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ilt/pflanzenbau/gruenland/297105/index.php>.

⁶⁵¹ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ilt/digitalisierung/294203/index.php>.

⁶⁵² Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ipz/forschung/267625/index.php>.

„DigiMilch“ werden digitale Einsatzmöglichkeiten in allen Bereichen der Prozesskette der Milcherzeugung erprobt und bewertet⁶⁵³. In Ruhstorf a. d. Rott befindet sich zudem das Digitalisierungszentrum der LfL. Hier wird mit Feldrobotern, Sensoren und anderen digitalen Technologien an Pflanzenbausystemen geforscht⁶⁵⁴.

Weitere, in der Datenbank „GERiT – German Research Institutions“ genannte Forschungseinrichtungen sind wieder nur am Rande im (weiteren) Bereich der Agrarwirtschaft tätig. Zu nennen sind⁶⁵⁵:

- Das Max-Planck-Institut für Ornithologie,
- das Max Rubner-Institut (MRI), Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel: Lebensmittelfälschungen,
- die Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft,
- die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG),
- die Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns (SNSB) mit der Dokumentation und Rekonstruktion von Veränderungen der Bio- und Geodiversität und
- der Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV).

Spezifische Innovationsträger

Im Folgenden sollen noch zwei spezifische Innovationsträger in Bayern kurz vorgestellt werden. Es handelt sich dabei zum einen um Bayern Innovativ und zum anderen um das Kompetenzzentrum für Ernährung (KErn).

Bayern Innovativ

Alleinige Gesellschafterin von Bayern Innovativ ist die Förderbank Bayern. Die Gesellschaft bietet Innovationsdienstleistungen vor allem für KMU an⁶⁵⁶. Bayern Innovativ baut Netzwerke auf, berät und informiert über Fördermöglichkeiten und veranstaltet Messen und Events. Auf Initiative des StMELF wurde u.a. das Kompetenz-Netzwerk Digitale Landwirtschaft Bayern aufgebaut. Innerhalb des Netzwerkes werden Workshops, Innovationswettbewerbe und Hackathons durchgeführt, Studien, Thesenpapiere und Podcasts erstellt und konkrete Projekte umgesetzt. Unter Federführung der Gesellschaft haben sich im Cross-Cluster Projekt „Alternative technologische Ansätze für Werkstoffe, Ernährung, Chemie, Landwirtschaft und Additive Fertigung – WECLA“ der Cluster Neue Werkstoffe (CNW), der Cluster Ernährung (CE), der Chemie-Cluster Bayern (CCB), die Koordinierungsstelle Additive Fertigung und das Kompetenz-Netzwerk Digitale Landwirtschaft Bayern (KNeDL) zusammengeschlossen. Im Projekt soll Wissen über alternative Technologien, innovative Technologieentwickler und Pioniere in Forschungseinrichtungen aufgebaut werden. Zudem sollen zukunftssträchtige

⁶⁵³ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ilt/tierhaltung/237196/index.php>.

⁶⁵⁴ Siehe: <https://www.lfl.bayern.de/ruhstorf/index.php>.

⁶⁵⁵ Siehe: <https://www.gerit.org/de/>.

⁶⁵⁶ Siehe: <https://www.bayern-innovativ.de/de/ueber-uns/ueber-bayern-innovativ>.

Start-ups und innovative, agile Unternehmen identifiziert werden. Gearbeitet werden soll vor allem in den folgenden Bereichen⁶⁵⁷:

- Ersatz tierischer Nahrungsmittel, pflanzenbasierte Ernährung und alternative Proteine für Ernährung und Futtermittel,
- Ersatz fossil-basierter und/oder tierischer Materialien,
- 3D-Druck von Lebensmitteln, Biomaterialien und Bioinks,
- Neue Produktionsverfahren wie Cellular Agriculture, Hydroponik, Indoor-/Vertical Farming und
- (Natürliche) Inhaltsstoffe für Lebensmittel, Kosmetik und Konsumgüter aus pflanzlichen Roh- und Reststoffen sowie industriellen Nebenströmen durch industrielle Biotechnologie.

KErn

Das KErn vernetzt staatliche und private Forschungseinrichtungen der Ernährung mit der Ernährungswirtschaft, Dienstleistern und Verbrauchern. Ziel ist es, den Informationsfluss zwischen den beteiligten Gruppen zu erleichtern und aktuelles Wissen schnell in die Praxis zu überführen. Der zu KErn gehörende Cluster Ernährung soll die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit des Ernährungsstandortes Bayern stärken. Als Netzwerkplattform bringt er wichtige Akteure und Akteurinnen aus Landwirtschaft, Ernährungshandwerk, Ernährungswirtschaft, Wissenschaft und Lebensmittelhandel zusammen⁶⁵⁸.

4.1.3 Brandenburg

Pläne, Strategien und Visionen

Das Brandenburgische Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz hat den Bericht „Landwirtschaft 2030 – Der Neue Brandenburger Weg“ (Landesbauernverband Brandenburg, 2020) gefördert. Ausgehend davon, dass sich die Zukunftsperspektiven für die Landwirtschaft in den letzten Jahren deutlich verschlechtert haben, setzt der Bericht zentral bei den Chancen an, die eine gemeinsame Ernährungsstrategie von Berlin und Brandenburg für die Wiederbelebung regionaler Wertschöpfungsketten bieten kann. Erwartet werden positive Synergien bei der Erzeugung von Schweine- und Rindfleisch und bei Milchprodukten, so beispielsweise in Bezug auf mehr Tierwohl und Tierschutz, weniger Tier- und Warentransporte, faire Erlöse, Ansätze für die Weidehaltung und regionale, transparente Qualitäten für die Verbraucher und Verbraucherinnen. Betont wird dabei, dass ohne einen gewissen Einsatz von PSM und Düngern eine bodenschonende, landwirtschaftliche Produktion nicht möglich sein wird. Neue Technologien und die Digitalisierung werden als besondere Chance gesehen, um Brandenburg als Modellregion für eine zukunftsorientierte Landwirtschaft zu etablieren. Dem Klimawandel soll mit Innovationskraft bei der Erprobung angepasster Sorten und

⁶⁵⁷ Siehe: <https://www.cluster-bayern-ernaehrung.de/fuenf-zukunftsthemen-im-wecla-cross-cluster-projekt-gestartet/>.

⁶⁵⁸ Siehe: <https://www.cluster-bayern-ernaehrung.de/ueber-uns/>.

neuer Ackerfrüchte begegnet werden, wobei eine regionale Eiweißpflanzen-Strategie als besonders zukunftsfähig angesehen wird (Landesbauernverband Brandenburg, 2020).

Das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg (2021) hat einen eigenen Öko-Aktionsplan veröffentlicht. Ziele sind unter anderem eine ausreichende Versorgung der Region mit ökologisch erzeugten Lebensmitteln unter Einbeziehung der Nachhaltigkeit, eine erhöhte regionale Wertschöpfung und ein größerer Beitrag der ökologischen Landwirtschaft zu Umwelt-, Klimaschutz und Artenvielfalt. Angestrebt wird, dass bis 2024 ca. 20 Prozent der landwirtschaftlich beziehungsweise gartenbaulich genutzten Fläche ökologisch bewirtschaftet werden. Voran gebracht werden soll zudem der Aufbau eines Praxis-Forschungsbetriebsnetzes für den Ökolandbau. Akteurinnen und Akteure sollen dabei unterstützt werden, sich regelmäßig zu Praxis-Forschungsprojekten im ökologischen Landbau in Brandenburg abzustimmen. Zudem sollen Akteurinnen und Akteure mit Projektideen und -skizzen bei der Bewerbung zur Projektförderung begleitet werden.

Berlin und Brandenburg haben 2019 gemeinsam beschlossen, regionale Wertschöpfungsketten in der Land- und Ernährungswirtschaft zu fördern. Berlin soll zu diesem Zweck als Absatzmarkt für ökologisch, nachhaltig und regional produzierte Produkte aus Brandenburg gestärkt werden. Marktbeziehungen zwischen Akteuren aus Berlin und Brandenburg, die bereits im brandenburgischen Cluster Ernährungswirtschaft erkennbar sind, sollen ausgebaut werden. Umstände, die eine Belieferung Berlins mit brandenburgischen Produkten der Land- und Ernährungswirtschaft bisher erschweren, sollen zudem gezielt angegangen werden⁶⁵⁹.

Auch in diesem Zusammenhang wird in Brandenburg auf der Basis von Ministerium für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz (2022) eine Ernährungsstrategie erarbeitet. Mit Blick auf die Zusammenarbeit mit Berlin wird die dort zuständige Senatsverwaltung in die Erarbeitung der Strategie in das Handlungsfeld „Regionale Wertschöpfung“ einbezogen. In diesem Kontext ist auch das bei der Landesregierung in Arbeit befindliche agrarstrukturelle Leitbild zu sehen: Das übergeordnete Ziel „... im Zusammenhang mit dem landwirtschaftlichen Bodenmarkt ist eine zukunftsfähige Landwirtschaft, die einen wesentlichen Beitrag der Versorgung der Region Berlin/Brandenburg leistet, die zur regionalen Wertschöpfung beiträgt und Arbeitsplätze in der Region schafft und sichert, den Anforderungen des Umwelt-, Boden-, Gewässer- und Klimaschutzes und der Biodiversität gerecht wird, die soziale und ökonomische Stabilität des ländlichen Raums fördert und die Kulturlandschaft erhält und mitgestaltet.“⁶⁶⁰ Hintergrund ist, dass seit längerer Zeit Investoren außerhalb der Landwirtschaft im Kauf landwirtschaftlicher Unternehmen bzw. von Anteilen an diesen Unternehmen sowie im Erwerb von landwirtschaftlichen Flächen eine lukrative Möglichkeit der Kapitalanlage sehen. Infolge der zunehmenden Konkurrenz um den Faktor Boden kommt es so gerade auch in Brandenburg zu steigenden Kauf- und Pachtpreisen für Ackerflächen sowie zu Flächenverlusten und einer zunehmenden regionalen Flächenkonzentration. Hier wird das Risiko gesehen,

⁶⁵⁹ Siehe: https://www.berlin-brandenburg.de/_assets/vorhabenliste_strategischer-gesamtrahmen.pdf.

⁶⁶⁰ Siehe: <https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Entwurf-Agrarstrukturelles-Leitbild.pdf>.

dass die Entwicklung der Betriebe aktiver ortsansässiger Landwirte und einer regional verankerten Landwirtschaft behindert wird (Landtag Brandenburg, 2020).

2018 hat die Landesregierung zudem die „Zukunftsstrategie Digitales Brandenburg“ beschlossen (Landesregierung Brandenburg, 2019). Die Regierung sieht hier „besonders großes Potenzial in der bereits stark innovativen und digitalisierten Land- und Forstwirtschaft“. Aufgrund der Vernetzung mit einer gut ausgebauten Forschungslandschaft wird die Chance gesehen, in der digitalen Forst- und Landwirtschaft überregional und international Vorbildstatus zu erreichen.

Innovationsförderung

Im Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung⁶⁶¹ ist unter dem Stichwort „Forschungsaktivität der Bundesländer“ für Brandenburg nur ein Programm gelistet: das Forschungsprogramm „Nachhaltige Entwicklung und Nutzung von Agrarlandschaften“ des Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF). Daraus werden aktuell lediglich zwei Projekte gefördert. Im Konzept der Landesregierung zur Ernährungsstrategie (vgl. Ministerium für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, 2022) ist jedoch festgehalten, dass „... die Landesregierung auch künftig die Forschung zur „Ernährung der Zukunft“ und zu nachhaltigen Agrar- und Ernährungssystemen [fördert] sowie insbesondere den Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis und Gesellschaft.“

Die Förderdatenbank des Bundes weist für das Land Brandenburg unter dem Förderbereich „Landwirtschaft“ insgesamt 67 Förderprogramme aus, darunter neun speziell für Forschung und Innovation⁶⁶².

Forschungslandschaft

Zunächst sei auch hier wieder auf den Anhang 15 verwiesen, der einen allgemeinen Überblick über die Forschungslandschaft in Brandenburg gibt. Für Hochschulen und weitere Forschungseinrichtungen ergibt sich das folgende etwas ausdifferenzierter Bild.

Hochschulen

An der Universität Potsdam wird Forschung mit Bezug zum Agrar- und Ernährungsbereich vor allem in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät betrieben⁶⁶³. Das Institut für Ernährungswissenschaft – nach eigenen Angaben einer der größten Standorte für Ernährungsforschung in Deutschland⁶⁶⁴ – forscht weitgehend im gesundheitswissenschaftlichen Bereich. Am Institut für Umweltwissenschaften und Geographie stehen Böden und Hydrologie im Vordergrund⁶⁶⁵, und am Institut für Biochemie und Biologie wird Forschung auf den Gebieten der Molekularbiologie, der

⁶⁶¹ Siehe: <https://fisaonline.de/>.

⁶⁶² Siehe: <https://www.foerderdatenbank.de>.

⁶⁶³ Siehe: <https://www.uni-potsdam.de/de/mnfakul/die-fakultaet/index>.

⁶⁶⁴ Siehe: <https://www.uni-potsdam.de/de/iiew/>.

⁶⁶⁵ Siehe: <https://www.uni-potsdam.de/de/umwelt/forschung/uebersicht>.

Pflanzen- und der Systembiologie, dem Bereich der Ökologie und Evolution, der Proteine und der molekularen Physiologie betrieben⁶⁶⁶. Der Forschungsschwerpunkt „Evolutionäre Systembiologie“ befasst sich damit, wie in der Evolution neue Merkmalsausprägungen infolge von Veränderungen der Netzwerke auf verschiedenen biologischen Organisationsebenen entstehen⁶⁶⁷. Mit den Ergebnissen soll es möglich werden, Kulturpflanzen und Nutztieren systematisch zu verbessern.⁶⁶⁸

Demgegenüber übernimmt die Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg⁶⁶⁹ als wissenschaftliches Zentrum im Bündnis Land-Innovation-Lausitz eine zentrale Rolle und bündelt die Expertise verschiedener außeruniversitärer Forschungseinrichtungen⁶⁷⁰. Das Bündnis wird im Rahmen der Initiative „WIR! – Wandel durch Innovation in der Region“ vom BMBF gefördert, und die BTU ist selbst an verschiedenen Projekten beteiligt, die von Einrichtungen in der Fakultät für Umwelt- und Naturwissenschaften umgesetzt werden. Im dort ansässigen Fachgebiet „Bodenschutz und Rekultivierung“⁶⁷¹ sind die folgenden Projekte angesiedelt⁶⁷²:

- Intelligente Agrarfolien – Biobasierte, autark arbeitende und vollständig bioabbaubare Agrarfolien für den Anbau von Sonderkulturen,
- AgroBaLa – Agroforstliche Kreislaufwirtschaft als Basis für eine strukturreiche und klimaresiliente Landwirtschaft mit hohem Wertschöpfungspotential und
- StabilOrg – Entwicklung neuartiger, stabiler organo-mineralischer Komplexe zur nachhaltigen Bodenverbesserung.

Weitere Projekte werden im Fachgebiet Nanotechnologie („Agrinose – Elektronische Nasen aus miniaturisierten Affinitätsensor-Arrays für das Monitoring landwirtschaftlicher Flächen“) und im Fachgebiet Enzymtechnologie („Inno-Wild – Anbau- und Verwertungssystem für gebietsheimische Wildpflanzen mit hoher Wertschöpfung“ umgesetzt⁶⁷³.

Darüber hinaus wird an der BTU in den Fachgebieten „Bodenschutz und Rekultivierung“ und „Enzymtechnologie“ weitere agrarrelevante Forschung betrieben⁶⁷⁴. Gleiches gilt für die zentralen wissenschaftlichen Einrichtung Forschungszentrum Landschaftsentwicklung und Bergbaulandschaften (FZLB)⁶⁷⁵ und Zentrum für Nachhaltige Landschaftsentwicklung (ZfNL)⁶⁷⁶.

⁶⁶⁶ Siehe: <https://www.uni-potsdam.de/de/ibb/>.

⁶⁶⁷ Siehe: <https://www.uni-potsdam.de/de/forschung/profile-programme-projekte/forschungsprofil/forschungsschwerpunkte.html>.

⁶⁶⁸ Siehe: <https://www.uni-potsdam.de/en/esb/priority-research-area/goals>.

⁶⁶⁹ Siehe: <https://www.b-tu.de/fakultaet2>.

⁶⁷⁰ Siehe dazu weiter unten in diesem Unterkapitel.

⁶⁷¹ Siehe: <https://www.b-tu.de/fg-bodenschutz/forschung/aktuelle-projekte-und-forschungsfelder>.

⁶⁷² Siehe: <https://land-innovation-lausitz.de>.

⁶⁷³ Siehe: <https://land-innovation-lausitz.de>.

⁶⁷⁴ Siehe: <https://www.b-tu.de/fg-enzymtechnologie/forschung/laufende-forschungsprojekte> und <https://www.b-tu.de/fg-bodenschutz/forschung/aktuelle-projekte-und-forschungsfelder>.

⁶⁷⁵ Siehe: <https://www.b-tu.de/fzlb>.

⁶⁷⁶ Siehe: <https://www.b-tu.de/projekte/landscape>.

Schließlich soll die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde mit ihren Fachbereichen Wald und Umwelt, Landschaftsnutzung und Naturschutz, Holzingenieurwesen und Nachhaltige Wirtschaft erwähnt werden⁶⁷⁷. Die Hochschule weist somit ein breites Spektrum an Forschungstätigkeiten auf, allerdings mit dem Schwerpunkt Wald und Holz, und nicht im klassischen Agrarbereich. Es werden aber ein Bachelor-Studiengang „Ökolandbau und Vermarktung“⁶⁷⁸ sowie ein Masterstudiengang „Ökologische Landwirtschaft u. Ernährungssysteme“⁶⁷⁹ angeboten.

Weitere Forschungseinrichtungen

Das Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie (MPI-MP) in Potsdam befasst sich schwerpunktmäßig mit der Erforschung von Prozessen, die das pflanzliche Wachstum und die Biomasseproduktion bestimmen oder beeinflussen. Dazu werden Methoden der Molekularbiologie und Genetik genutzt. Ein grundlegendes Verständnis des pflanzlichen Wachstums soll einen Beitrag dazu liefern, die größer werdende Weltbevölkerung mit einer ausreichenden Menge an qualitativ hochwertigen und umweltverträglich produzierten Nahrungsmitteln zu versorgen – bei gleichzeitiger Flächennutzung für den Anbau nachwachsender Rohstoffe⁶⁸⁰.

Das Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) in Großbeeren betreibt pflanzenwissenschaftliche Grundlagenforschung mit Blick auf Anwendungsmöglichkeiten bei Gemüse- und Zierpflanzen und bei der Nutzung pflanzlicher Biodiversität⁶⁸¹. Das Institut sieht sich dabei als Bindeglied zwischen naturwissenschaftlichem Erkenntnisfortschritt und der Lebenswirklichkeit von Produzenten und Verbrauchern und will im Besonderen:

- Gartenbau in Deutschland und in anderen Ländern unterstützen,
- Grundlagen in Gartenbau- und Pflanzenwissenschaft erarbeiten,
- umweltgerechte Produktionsmethoden entwickeln,
- Nachhaltigkeit in Anbau und Nutzung von Pflanzen fördern und
- zur gesunden Ernährung und zum Wohlbefinden der Bevölkerung beitragen.

Das Institut koordiniert zudem gemeinsam mit dem Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) die unter dem Dach der „Agrarsysteme der Zukunft“ vom BMBF geförderten Forschungsprojekte⁶⁸². Am Institut wird dabei selbst federführend das Projekt „food4future – Nahrung der Zukunft“ durchgeführt, wobei dem Konsortium weitere 14 Akteure aus Wissenschaft und Industrie angehören (davon sieben aus Brandenburg)⁶⁸³. Im Projekt wird eine nachhaltige und flexible Agrarproduktion

⁶⁷⁷ Siehe: <https://www.hnee.de/de/Hochschule/Portrt/Portrt-K292.htm>.

⁶⁷⁸ Siehe: <https://www.hnee.de/de/Studium/Bachelorstudiengnge/kolandbau-und-Vermarktung-auch-dual/Studiengang-kolandbau-und-Vermarktung-B.-Sc.-K1915.htm>.

⁶⁷⁹ Siehe: <https://www.hnee.de/de/Studium/Masterstudiengnge/kologische-Landwirtschaft-u.-Ernhrungssysteme/Masterstudiengang-kologische-Landwirtschaft-u.-Ernhrungssysteme-OLE-M.Sc.-E11095.htm>.

⁶⁸⁰ Siehe: <https://www.mpimp-golm.mpg.de>.

⁶⁸¹ Siehe: <https://www.igzev.de/>.

⁶⁸² Siehe: <https://agrarsysteme-der-zukunft.de/koordinierungsstelle>.

⁶⁸³ Siehe: <https://agrarsysteme-der-zukunft.de/konsortien/food4future>.

im urbanen Raum von Selbsterzeugern und Selbsterzeugerinnen bis hin zur städtebaulichen Dimension angestrebt, um Wertschöpfungsketten und Wege kurz zu halten.

Das soeben bereits erwähnte ZALF in Müncheberg forscht gemeinsam mit Akteuren aus der Wissenschaft, Politik und Praxis an der ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltigen Landwirtschaft der Zukunft⁶⁸⁴. Forschungsthemen sind demnach Landschaft und Landwirtschaft – für gesunde Böden und Artenvielfalt, im Klimawandel und in der Digitalisierung, im Wandel und in der Globalisierung. Die ZALF-eigene Datenbank weist insgesamt 98 laufende Projekte aus, die von regional (z.B. „ZUCKERRÜBE – Anbauverfahrensentwicklung mittels innovativer Feldrobotik, UAS (unmanned aerial system) & Praxisforschung für Bio-Zuckerrübenanbau in der Uckermark“) bis international (z.B. „TREES – Tropical Restoration Expansion for Ecosystem Services: Begleitforschung zur Wiederherstellung walddreicher Landschaften von Waldlandschaften und gute Regierungsführung im Waldsektor (Forests4Future) (Länderpaket: Äthiopien, Togo, Madagaskar)“) reichen.

Forschungsthemen am Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie (ATB) e.V. sind Bioökonomie, One Health⁶⁸⁵, biobasierte Chemikalien, Biokohle, Smart Farming, Digitaler Obstbau, Insekten als Rohstoffquelle und neu gedachte Verpackungen⁶⁸⁶. Die Forschungsarbeiten sind dabei in drei Forschungsprogramme gegliedert⁶⁸⁷:

- Präzisionslandwirtschaft in Pflanzenbau und Tierhaltung,
- Qualität und Sicherheit von Lebens- und Futtermitteln und
- Stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse.

Im zuerst genannten Programm wird an der standortangepassten, nachhaltigen Intensivierung im Gebiet der primären landwirtschaftlichen Erzeugung bis hin zur Produktgewinnung geforscht. Bei den Lebens- und Futtermitteln umfasst die Forschung das Spektrum zwischen Primärproduktion und Konsum von frischen bzw. wenig verarbeiteten pflanzlichen und tierischen Produkten, u.a. Obst, Getreide, Fleisch und Insekten. Im dritten Programm werden effiziente Techniken und Verfahren zur Bereitstellung biogener Wertstoffe und Energieträger aus der Landwirtschaft für eine nachhaltige, biobasierte Kreislaufwirtschaft entwickelt.

Im Bereich Präzisionslandwirtschaft sind 35 laufende Projekte gelistet, im Bereich Qualität und Sicherheit zwölf und im Bereich Biomasse 19 laufende Projekte⁶⁸⁸. Das Institut koordiniert zudem u.a. die europäische Koordinierungs- und Fördermaßnahme „Digitalisation for Agroecology

⁶⁸⁴ Siehe: https://www.zalf.de/de/forschung_lehre/Seiten/default.aspx.

⁶⁸⁵ Hierbei handelt es sich um einen kooperativen, multisektoralen und transdisziplinären Ansatz, der anerkennt, dass die Gesundheit von Menschen, Tieren, Pflanzen und ihrer gemeinsamen Umwelt untrennbar miteinander verbunden ist.

⁶⁸⁶ Siehe: <https://www.atb-potsdam.de/de/unsere-themen>.

⁶⁸⁷ Siehe: <https://www.atb-potsdam.de/de/forschung/programme>.

⁶⁸⁸ Siehe: <https://www.atb-potsdam.de/de/forschung/forschungsprojekte>.

(D4AgEcol)⁶⁸⁹. Zusammen mit elf nationalen und internationalen Partnern soll D4AgEcol die Digitalisierungspotenziale für agrarökologische Anbausysteme in Europa aufzeigen. Aus Brandenburg ist noch das ZALF beteiligt, und aus anderen deutschen Regionen die LfL und die DLG.

Erwähnung soll auch das Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE) finden. Das Institut erforscht den Einfluss der Ernährung auf die Gesundheit. Ziel ist es, Erkenntnisse aus der Wissenschaft für Prävention und Therapie von ernährungsbedingten Erkrankungen nutzbar zu machen⁶⁹⁰.

Ein Themenbereich des Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e. V. befasst sich mit Landnutzung, Ernährung, Wasser und Ökosystemen⁶⁹¹. Landwirtschaft wird als Teil des Klimawandelproblems, aber auch als betroffener Sektor und als zentral zur Eindämmung des Klimawandels gesehen. Gelistet sind 32 laufende Projekte, von denen viele international ausgerichtet sind. Untersucht wird z.B. wie sich Wechselwirkungen zwischen Bodenqualität und Klimawandel auf die Produktivität der Nahrungsmittelproduktion auf landwirtschaftlichen Flächen auswirken⁶⁹² oder wie eine Kombination aus Ernährungsumstellung, Bepreisung von Emissionen und internationalen Einkommenstransfers die Produktion und den Konsum von Lebensmitteln längerfristig emissionsneutral machen und gleichzeitig eine gesündere Ernährung für eine zunehmende Erdbevölkerung bieten kann⁶⁹³.

Am JKI – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen in Kleinmachnow werden Konzepte und Handlungsoptionen für die integrierte Pflanzenproduktion und für den Ökolandbau entwickelt und erprobt⁶⁹⁴. Arbeitsbereiche sind:

- Ökologische und ökonomische Folgenabschätzung,
- Pflanzenschutzkonzepte und Betriebsdatennetze,
- Pflanzenbaustrategien,
- Risikoabschätzung und Risikominderung,
- Langzeitfeldversuche und
- Räumliche Analysen und Modellierung.

⁶⁸⁹ Siehe: <https://www.atb-potsdam.de/de/aktuelles-und-presse/news/news-detailseite/leibniz-atb-koordiniert-eu-projekt-digitalisierung-fuer-agraroekologie-d4agecol>.

⁶⁹⁰ Siehe: <https://www.dife.de/>.

⁶⁹¹ Siehe: <https://www.pik-potsdam.de/de/themen/landnutzung-ernaehrung-wasser-oekosysteme>.

⁶⁹² Siehe: <https://www.pik-potsdam.de/de/aktuelles/nachrichten/gesunder-boden-gesunder-planet-bodenqualitaet-als-schlueselfaktor-fuer-eine-bessere-pflanzenproduktion-und-ein-widerstandsfaeihiges-klima>.

⁶⁹³ Siehe: <https://www.pik-potsdam.de/de/aktuelles/nachrichten/nachhaltigkeit-im-ernaehrungssystem-nicht-einfach-weniger-sondern-anders-und-besser>.

⁶⁹⁴ Siehe: <https://www.julius-kuehn.de/sf/>.

Gelistet sind 67 laufende Projekte⁶⁹⁵, darunter eine Online-Datenbank über Alternativen zur Anwendung chemischer PSM, die wissenschaftliche Betreuung des Netzes von Vergleichsbetrieben „Pflanzenschutz“ und eine ökonomische Folgenabschätzung bei der pflanzlichen Produktion unter besonderer Berücksichtigung des Pflanzenschutzes.

An den beiden brandenburgischen Standorten des TI – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei wird Forschung in den Bereichen Wald und Holz betrieben. Das Institut für Waldökosysteme ist in Eberswalde, das Institut für Forstgenetik mit einem Standort in Waldsieversdorf angesiedelt⁶⁹⁶.

Die Frankenförder Forschungsgesellschaft mbH mit Sitz in Luckenwalde ist eine gemeinnützige Einrichtung und befasst sich vor allem mit FuE-Projekten in den Bereichen Landwirtschaft (hier vor allem mit Blick auf das Wohlbefinden und den guten Gesundheitszustand von Tieren), Veterinärmedizin und Ernährung⁶⁹⁷. Die praxisorientierte Forschung ist dabei stark am Mittelstand ausgerichtet. Insgesamt sind 21 laufende Projekte ausgewiesen. Viele inländische Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Unternehmen waren und sind Kooperationspartner⁶⁹⁸.

Schließlich soll der Deutsche Verband Forstlicher Forschungsanstalten Erwähnung finden. Er hat seinen Sitz am Dienort des jeweiligen Präsidenten und damit bis 2024 in Eberswalde⁶⁹⁹. Mitglieder sind vor allem Universitätsinstitute aus ganz Deutschland, Hochschulen sowie diverse Bundes- und Landeseinrichtungen. Im Vordergrund steht die forst- und nicht die agrarwirtschaftliche Forschung.

Zudem soll noch auf die bereits weiter vorn erwähnten acht Mehr-Länder-Institute eingegangen werden. Zu diesen Einrichtungen zählen im Konkreten: (1) das Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V. (Bad Belzig), (2) das Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften (FIB) e.V. (Finstertal), (3) das Institut für Fortpflanzung landwirtschaftlicher Nutztiere Schönau e.V., (4) die Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung e.V. (Ruhlsdorf/Groß Kreutz), (5) die Milchwirtschaftliche Lehr- und Versuchsanstalt Oranienburg e. V., (6) das Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V., (7) das Institut für Binnenfischerei e.V. (Potsdam-Sacrow) und (8) die Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau und Arboristik e.V. (Großbeeren). Diese Institute werden von mehreren Bundesländern getragen, und die Einrichtungen werden als wichtige Ergänzung und Partner der Universitäten und Hochschulen beziehungsweise der vom Bund finanzierten Wissenschaftseinrichtungen eingestuft. Betriebe aus Brandenburg sind häufig Praxispartner für innovative Lösungen aus den Instituten. Aus Modellvorhaben sollen Lösungen entstehen, die bundesweit nutzbar sind (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, 2019).

⁶⁹⁵ Siehe: <https://www.julius-kuehn.de/sf/projekte/>.

⁶⁹⁶ Siehe: <https://www.thuenen.de/de/fachinstitute>.

⁶⁹⁷ Siehe: <https://frankenfoerder-fg.de>.

⁶⁹⁸ Siehe: https://frankenfoerder-fg.de/wp-content/uploads/2021/03/FFG_Kooperationen-03-2021.pdf.

⁶⁹⁹ Siehe: <http://www.dvffa.de/start.html>.

Spezifische Innovationsträger

Initiative Land-Innovation-Lausitz

Die Lausitz weist eine lange bergbauliche Tradition auf. Die Region zählt zu den Gebieten Deutschlands mit besonders ausgeprägten Klimaextremen und vielen Böden mit überwiegend geringer Wasserspeicherkapazität und Ertragskraft⁷⁰⁰. Das WIR!-Bündnis „Land-Innovation-Lausitz“ möchte eine Modellregion für die Anpassung der Landnutzung an den Klimawandel schaffen. Die Förderung erfolgt durch das BMBF. Die Anpassung an den Klimawandel soll dabei durch innovative Technologien und Nutzungsformen entlang der bioökonomischen Wertschöpfungskette erreicht werden.

Das Innovationsfeld umfasst Boden, Pflanzen, Materialien und die Kulturlandschaft sowie als Querschnittsbereich die Digitalisierung und Sensortechnik⁷⁰¹. Im Bereich „Boden“ geht es um Technologien zur Steigerung der Wasser- und Nährstoffkapazität. Im Innovationsbereich „Pflanze“ werden innovative und klimaangepasste Anbausysteme entwickelt. Mit Blick auf „Material“ werden neue, biobasierte Materialien aus den pflanzlichen Ressourcen Öl und Proteine entwickelt. Der Bereich „Kulturlandschaft“ soll u.a. dazu beitragen, die internationale Wahrnehmung der Lausitz als weltweit einzigartiges industrielles Weltkulturerbe zu verdeutlichen. Mit der Digitalisierung und Sensortechnik sollen vorhandene Betriebe gestärkt und die in der Region verankerte technische Expertise genutzt werden, um in den Bereichen der autonomen Maschinensteuerung, der Systementwicklung, der (Tele-)Kommunikationssysteme, der Sensorelektronik und Biosensortechnik, den Datenwissenschaften sowie dem maschinellen Lernen und der künstlichen Intelligenz junge, innovative Unternehmen und Start-ups vor Ort aufzubauen und des weiteren Fachkräfte auszubilden, anzuziehen und zu halten.

Zu diesem Zweck werden entsprechende Studiengänge an der BTU um das Thema Sensorik und Digitalisierung in der Landwirtschaft erweitert. Die angestrebten Ziele sollen erreicht werden durch die Verzahnung von universitärer und außeruniversitärer Forschung und Lehre an der BTU, der Einrichtung eines Landnutzungs-Demonstrators und der Entwicklung eines industrienahen Forschungsschwerpunktes Biomaterialien. Gelistet sind zurzeit 16 Projektpartner und 28 weitere Bündnispartner aus Forschung, Wirtschaft, Politik und Verwaltung⁷⁰². Die BTU spielt als wissenschaftliches Zentrum in dem Bündnis eine zentrale Rolle. Hier soll die Expertise der folgenden fünf außeruniversitären Forschungseinrichtungen gebündelt werden: ZALF, ATB, IGZ, Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung und (5) Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches Geo-Forschungszentrum (GFZ).

Die folgenden laufenden Projekte werden in diesem Kontext von verschiedenen Kooperationspartnern bearbeitet⁷⁰³:

⁷⁰⁰ Siehe: <https://land-innovation-lausitz.de/region-lausitz/>.

⁷⁰¹ Siehe: <https://land-innovation-lausitz.de/>.

⁷⁰² Siehe: <https://land-innovation-lausitz.de/partner/>.

⁷⁰³ Siehe: <https://land-innovation-lausitz.de/projekte/>.

- AgriNose – Elektronische Nasen aus miniaturisierten Affinitätsensor-Arrays für das Monitoring landwirtschaftlicher Flächen (BTU, ATB),
- Inno-Wild – Anbau- und Verwertungssystem für gebietsheimische Wildpflanzen mit hoher Wertschöpfung (BTU, IGZ, Nagola Re GmbH),
- AgroBaLa – Agroforstliche Kreislaufwirtschaft als Basis für eine strukturreiche und klimaresiliente Landwirtschaft (BTU, Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft, ZGJ Landwirtschafts GmbH, Landwirtschaftsbetrieb Domin),
- FUFAPRO – Entwicklung klimaresilienter, ressourcenschonender Farming-Systeme (ZALF, Fraunhofer, Maschinen- und Systementwicklung Dr. René Thielike),
- LIL-Folienentwicklung – Entwicklung von biobasierten, programmierbaren und autark arbeitenden Agrarfolien (BTU, Fraunhofer, Deka Sensor und Technologie GmbH, LXP Group GmbH),
- StabilOrg – Entwicklung neuartiger, stabiler organo-mineralischer Komplexe zur nachhaltigen Bodenverbesserung (BTU, KERATON Kies- und Tongruben GmbH, P.U.S. Produktions- und Umweltservice GmbH) und
- Trüffelplantage – Etablierung einer Trüffelplantage in der Bergbaufolgelandschaft der Niederlausitz (Brandenburg) (ZALF).

4.2 Ergebnisse des europäischen Abgleichs

4.2.1 Dänemark

Pläne, Strategien und Visionen

Bevor einzelne Pläne, Strategien und Visionen diskutiert werden, sollen einige Aussagen zu für den Kontext dieser Studie als relevant angesehenen wichtigen Trägern von Politik und Verwaltung im Agrar- und Ernährungsbereich von Dänemark erfolgen.

Die zentrale politische Institution für den Agrarbereich in Dänemark ist das Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark. Hervorgegangen ist es im Jahr 2020 aus dem Ministry of Environment and Food of Denmark, das in das Ministry of Environment und das Ministry of Food, Agriculture and Fisheries aufgespalten wurde⁷⁰⁴. Unterstellt ist dem Ministerium die Danish Agricultural Agency, die neben der Landwirtschaft auch für den Garten- und Pflanzenbau zuständig ist⁷⁰⁵. Die Danish Veterinary and Food Administration ist ebenfalls diesem Ministerium zugeordnet und für die Sicherheit und Gesundheit von Lebensmitteln vom Erzeuger bis zum Verbraucher verantwortlich⁷⁰⁶.

Für den Umweltbereich ist in Dänemark das Danish Ministry of Environment zuständig⁷⁰⁷. Zum Ministerium gehört die Environmental Protection Agency, die in fünf Abteilungen untergliedert ist,

⁷⁰⁴ Siehe: <https://en.fvm.dk/>.

⁷⁰⁵ Siehe: <https://eng.lbst.dk/agriculture/>.

⁷⁰⁶ Siehe: <https://en.fvm.dk/the-ministry/danish-veterinary-and-food-administration/>.

⁷⁰⁷ Siehe: <https://en.mim.dk/>.

darunter das Centre for Green Production⁷⁰⁸. Die Behörde ist für das Environmental Technology Development and Demonstration Program des Landes zuständig, mit dem die Entwicklung und Anwendung von Lösungen für prioritäre Umweltprobleme unterstützt und die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, wissensbasierten Institutionen und Partnern im Bereich der Umwelttechnologie gefördert und gestärkt werden soll⁷⁰⁹.

Zudem ist im Kontext dieser Studie das Ministry of Higher Education and Science zu nennen⁷¹⁰, weil ihm die folgende u.a. auch für den Agrarbereich relevante Einrichtungen unterstehen⁷¹¹: Universitäten, Hochschulen, öffentliche Forschungsstiftungen (Innovationsfonds Dänemark, Unabhängiger Forschungsfonds Dänemark und Dänische Nationale Forschungsstiftung), so genannte GTS-Institute und Forschungshubs. Zum Ministerium gehört zudem die Danish Agency for Higher Education and Science⁷¹². Sie übernimmt u.a. Aufgaben im Zusammenhang mit der Vorbereitung und Verwaltung von Zuschüssen für Forschung, Hochschulbildung und forschungsbasierte Innovation – auch im Agrarbereich.

Schließlich ist der Dänische Agrar- und Ernährungsrat (Danish Agriculture & Food Council) zu nennen⁷¹³. Er vertritt die dänische Landwirtschafts- und Lebensmittelindustrie, d.h. Unternehmen, Handels- und Bauernverbände⁷¹⁴ und ist 2009 aus dem Zusammenschluss von fünf Organisationen hervorgegangen: konkret Danish Agriculture, Danish Bacon and Meat Council, Danish Agricultural Council, Danish Dairy Board und Danish Pig Production. Aufgaben des Council sind:

- die Vertretung der Interessen des Agrarsektors im politischen Raum,
- das Angebot kostengünstiger Dienstleistungen für die Mitglieder und
- die Durchführung von FuE-Programmen in den Bereichen Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, Tiergesundheit und Produktivität, Tierschutz, Umwelt und Energie.

Viele aktuelle Pläne, Strategien und Visionen aus der dänischen Politik, von Forschungseinrichtungen und Interessenverbänden zielen auf eine grüne Transformation der Wirtschaft, auch der Agrarwirtschaft. So hat das Ministry of Finance vor einem Jahr erst "Denmark's Recovery and Resilience Plan – accelerating the green transition" veröffentlicht (Ministry of Finance, 2021). Hier findet sich 216-fach das Stichwort "agriculture" und 79-fach das Stichwort „food“. Kapitel 2.2 des Plans befasst sich explizit mit „Green Transition of Agriculture and Environment“. Hinsichtlich der Klimaproblematik und der Gewässerbelastungen werden in diesem Zusammenhang die folgenden Herausforderungen gesehen:

⁷⁰⁸ Siehe: <https://eng.mst.dk/about-us/>.

⁷⁰⁹ Siehe: <https://ecoinnovation.dk/english/>.

⁷¹⁰ Siehe: <https://ufm.dk/en>.

⁷¹¹ Siehe: <https://ufm.dk/en/the-ministry/organisation/danish-agency-for-higher-education-and-science/about-the-agency>

⁷¹² Siehe: <https://ufm.dk/en/the-ministry/organisation/danish-agency-for-higher-education-and-science>.

⁷¹³ Siehe: <https://agricultureandfood.dk/>.

⁷¹⁴ Siehe: <https://www.devex.com/organizations/danish-agriculture-food-council-59863>.

- Der Agrarsektor wird als einer der Schlüsselsektoren bei der Minderung von Treibhausgasemissionen angesehen.
- Die aquatische Umwelt, insbesondere Küstengewässer, wird durch Stickstoffemissionen aus der Landwirtschaft geschädigt.

Daraus werden Ministry of Finance (2021) zufolge konkrete Ziele abgeleitet. Das sind die drei folgenden:

- Verringerung der Treibhausgasemissionen, auch durch neue Technologien wie die braune Bio-Raffination⁷¹⁵.
- Unterstützung nachhaltiger landwirtschaftlicher Methoden.
- Umsetzung von Investitionen, um den Wandel hin zu einer nachhaltigeren Agrarindustrie zu unterstützen, zu verbessern und zu fördern.

Das Ministry of Finance hat zudem das "Denmark's National Reform Programme 2022" veröffentlicht (Ministry of Finance, 2022). Demnach ist in einem "Agreement on a green transition of the agricultural sector" zwischen Regierung, Parlament und Wirtschaft verbindlich festgehalten, dass die Treibhausgasemissionen der Land- und Forstwirtschaft bis 2030 um 55 bis 65 Prozent im Vergleich zu 1990 reduziert werden sollen. 2030 sollen die Emissionen so um mindestens 1,9 Mio. Tonnen gesenkt werden. Die Vereinbarung ebnet zudem den Weg für weitere Reduzierungen durch Investitionen in FuE für neue Technologien.

Unter der Führung des Ministry of Higher Education and Science ist von der Danish Agency for Science and Higher Education der RESEARCH2025-Katalog erstellt worden (Danish Agency for Science and Higher Education, 2018). Er liefert einen Überblick über die wichtigsten Forschungsbereiche der Zukunft aus der Sicht von Unternehmen, Organisationen, Ministerien, dänischen Wissens-einrichtungen sowie einer Vielzahl anderer Akteure. In dem Bericht, komprimiert aus 476 Beiträgen, findet sich u.a.:

- 44-fach das Stichwort „agriculture“,
- 190-fach das Stichwort „food“,
- 49-fach das Stichwort „plant“ und ebenfalls
- 49-fach das Stichwort „animal“.

In der vom Ministry of Finance gemeinsam mit dem Ministry of Industry, Business and Financial Affairs verfassten „National Strategy for Artificial Intelligence“ kommt dem Agrarsektor eine herausgehobene Bedeutung zu (Ministry of Finance und Ministry of Industry, Business und Financial Affairs, 2019). Er ist neben den Bereichen Gesundheitswesen, Energie und Versorgung sowie Verkehr

⁷¹⁵ Bis 2030 soll vor allem die ökologische Anbaufläche, der Verbrauch von Bioprodukten und der Export von Bioprodukten verdoppelt werden. Hintergrund ist, dass der ökologische Landbau im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft weniger Treibhausgase und Stickstoff ausstößt.

eine von vier Prioritäten. KI soll z.B. eingesetzt werden, um im Speziellen die Entwicklung der Präzisionslandwirtschaft zu unterstützen und im Allgemeinen die nachhaltige Landwirtschaft weiterzuentwickeln. Durch die Kombination von Felddaten und Wetterdaten soll die KI u.a. vorhersagen, welche Felder Wasser und Dünger benötigen, und die Versorgung entsprechend anpassen.

Speziell auf den Agrarsektor bezogen ist zudem das durch Olesen et al. (2021) veröffentlichte „White Paper: Roadmap for Sustainable Transformation of the Danish Agri-Food System“. Inhaltlich handelt es sich um eine Gemeinschaftsarbeit der Universität Aarhus, der Technischen Universität von Dänemark, der Universität von Kopenhagen und von dem SEGES (siehe weiter hinten) mit Beiträgen von ca. 300 Forschern. Ausgehend davon, dass Dänemark über ein einzigartiges Potenzial verfügt, eine führende Rolle in der grünen Transformation von Landwirtschaft, Landnutzung und Lebensmittelclustern zu übernehmen, sollen mit der Roadmap Wissenslücken geschlossen werden, um innovative Lösungen in den Bereichen Landnutzung und -management, Tierische Lebensmittelproduktion, pflanzenbasierte Nahrungsmittelproduktion, einer auf Biotechnologie basierenden Nahrungsmittelproduktion und alternativen Proteinquellen erarbeiten zu können.

Schließlich ist noch auf die "Research Strategy 2030 for Danish Agriculture" des Danish Agriculture & Food Council einzugehen⁷¹⁶. In ihr werden zunächst fünf Herausforderungen identifiziert, für die der Agrarsektor durch Forschung Lösungen beisteuern möchte:

- Natürliche Ressourcen und Nachhaltigkeit,
- Umwelt und Klima,
- Gesunde und sichere Rohstoffe von hoher Qualität,
- Tierwohlfahrt und Tiergesundheit und
- Biodiversität und Natur.

Ausgehend von diesen Herausforderungen werden sodann Forschungsanstrengungen in den folgenden Feldern als notwendig angesehen: Produktionssysteme und Management, Zirkuläre Bioökonomie, Genetik, Digitalisierung, Bioenergie und Bioraffination, Lebensmittelsicherheit und -qualität und Ökologischer Landbau.

Innovationsförderung

Forschungsgelder werden u.a. vom Independent Research Fund Denmark vergeben⁷¹⁷. Finanziert werden spezifische Forschungsaktivitäten, wobei die Initiative von den Forschern ausgehen muss. Darüber hinaus berät der Fonds den dänischen Minister für Hochschulbildung und Wissenschaft, das dänische Parlament und die Regierung in allen wissenschaftlichen Bereichen. Aktuell wird u.a. in einem Verbundprojekt „SusWheat“ mit chinesischen und walisischen Forschern das Danish Centre for Food And Agriculture an der Aarhus University mit etwa 1,5 Mio. EUR (11 Mio. DKK) gefördert⁷¹⁸. Ziel ist es, die Getreideerträge und -qualität in einer Zeit zunehmender Trockenheit und Hitze zu

⁷¹⁶ Siehe: <https://lf.dk/~media/lf/om-os/Vores%20holdning/Forskning/pjese-uk-enkelt-web.ashx>.

⁷¹⁷ Siehe: <https://dff.dk/en>.

⁷¹⁸ Siehe: https://plen.ku.dk/english/research/crop_sciences/csp/research-projects/suswheat/.

erhalten und den Übergang zu einer robusteren und nachhaltigeren landwirtschaftlichen Produktion in Nordeuropa zu unterstützen.

Forschungsgelder stellt auch die Danish National Research Foundation bereit⁷¹⁹. Es handelt sich dabei um eine Organisation, deren Stiftungsvermögen die Unabhängigkeit sichert und ein langfristiges Engagement für die dänische Forschung ermöglicht. Jährlich stehen durchschnittlich 470 Mio. DKK (etwa 61 Mio. EUR) zur Verfügung. Unterstützt wird herausragende Grundlagenforschung auf höchstem internationalem Niveau in den Grenzbereichen aller Forschungsbereiche. Seit 2022 wird u.a. das Pioneer Center for Landscape Research in Sustainable Agricultural Futures gefördert. Untersucht wird, wie der ökologische Fußabdruck landwirtschaftlicher Produktionssysteme verringert und zugleich ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel erhöht werden kann.⁷²⁰ Dieses Zentrum soll – wie andere Pionier-Zentren – die besten Forscher aus der ganzen Welt anziehen, um Grundlagenforschung für große gesellschaftliche Herausforderungen zu betreiben. Diese Zentren haben erhebliche Forschungsfreiheiten. Erwartet wird, dass sie mit ihren Mitteln während des Bewilligungszeitraums kontinuierlich genau definierte, risikoreiche Teilprojekte durchführen. Dafür stehen 240 Mio. DKK (etwa 31 Mio. EUR) zur Verfügung.

Darüber hinaus unterstützt der Innovation Fund Denmark Forscher und Unternehmen, die beabsichtigen, einen Mehrwert und neue Lösungen für die größten Herausforderungen Dänemarks zu schaffen⁷²¹. Mit der dazu gehörenden grünen Forschungsstrategie vom September 2020 hebt die dänische Regierung vier spezifische grüne Forschungs- und Innovationsbereiche hervor, die auf nationaler Ebene zum grünen Wandel beitragen werden. Dabei handelt es sich um die folgenden Bereiche:

- Abscheidung und Speicherung oder Nutzung von CO₂,
- Grüne Kraftstoffe für Verkehr und Industrie,
- Klima- und umweltfreundliche Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion,
- Kreislaufwirtschaft mit Schwerpunkt auf Kunststoffen und Textilien und
- Grüne Forschungs- und Innovationspartnerschaften.

Zudem ist auf das "Environmental Technology Development and Demonstration Programme" – das MUDP – einzugehen⁷²². Es ist ein 2007 eingerichtetes und vom dänischen Umweltministerium verwaltetes Programm, das die Entwicklung, Erprobung und Demonstration von umweltfreundlichen Technologien unterstützt. Geleitet wird das MUPD von einem professionellen Vorstand, der aus acht Mitgliedern besteht, die vom Umweltministerium ernannt werden, und von denen mindestens die Hälfte aus der Wirtschaft kommt. Bis 2019 wurden mehr als 500 Projekte mit ca. 740 Mio. DKK unterstützt. 650 verschiedene Unternehmen haben an den geförderten Projekten teilgenommen,

⁷¹⁹ Siehe: <http://dg.dk/en/>.

⁷²⁰ Siehe: <https://land-craft.dk/about-us>.

⁷²¹ Siehe: <https://innovationsfonden.dk/en>.

⁷²² Siehe: <https://en.groenprojektbank.dk/programmes/>.

wobei die Unternehmen selbst ca. zwei Mrd. DKK in die geförderten Projekte investiert haben. Im Jahr 2019 verteilte das MUDP ca. 90 Millionen DKK.

GUDP steht für das "Green Development and Demonstration Programme", welches vom dänischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Fischerei verwaltet wird⁷²³. Ziel ist die Unterstützung der grünen Transformation der Lebensmittelindustrie. Das Programm deckt den gesamten Bereich von der Primärproduktion in Landwirtschaft, Fischerei und Aquakultur über die Technologieentwicklung bis hin zur Verarbeitung ab. GUDP fokussiert dabei auf die "double bottom line", was bedeutet, dass alle Projekte sowohl eine Auswirkung auf die grüne als auch auf die wirtschaftliche Nachhaltigkeit haben müssen. Es gibt zwei jährliche Antragsrunden. Zusätzlich werden in separaten Antragsrunden besondere Maßnahmen z.B. im Bereich Ökologie angekündigt. Das Programm wird von einem Fachbeirat geleitet, der sich aus von der Wirtschaft ernannten Mitgliedern zusammensetzt, die die gesamte Bandbreite der Lebensmittel-, Landwirtschafts- und Fischereibranche repräsentieren. Detaillierte Informationen zu den so geförderten Projekten von GUDP sind in der seit 2019 bestehenden „The Green Projekt Bank“ verfügbar. Diese Datenbank ist das Ergebnis einer Zusammenarbeit von The Ministry of the Environment, The Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark, The Ministry of Climate, Energy and Utilities und dem Innovation Fund, der dem Ministry of Education and Research zugeordnet ist⁷²⁴.

Forschungseinrichtungen

Hochschulen

In internationalen Universitätsrankings schneiden dänische Universitäten gut ab. Im QS World University Ranking (Stichwort: Agriculture and Forestry) erreicht die University of Copenhagen Platz 13 von 401 Universitäten und die Aarhus University Platz 28⁷²⁵. Im NTU Ranking (Stichwort: Agricultural Science) liegt die University of Copenhagen auf Platz 14 von 494 Einträgen und die Aarhus University auf Platz 21; in einem weiteren NTU Ranking (Stichwort: Plants and Animal Science) liegt die University of Copenhagen auf Platz 10 (von 299 Universitäten), die Aarhus University erreicht Platz 52 und die Technical University of Denmark Platz 90⁷²⁶. Somit erreichen die dänischen Universitäten im internationalen Vergleich sehr gute bzw. zumindest gute Positionen.

Neben den beiden „großen“ Universitäten in Kopenhagen und Aarhus mit agrarwissenschaftlichen Bereichen wird noch an der Danish Technical University (DTU), der University of Southern Denmark und der Aalborg University Agrarforschung betrieben. Nachfolgende Besonderheiten lassen sich Universitäten-spezifisch herausarbeiten, wobei Madsen-Østerbye (2014) zufolge darauf hingewiesen

⁷²³ Siehe: <https://en.groenprojektbank.dk/programmes/>.

⁷²⁴ Siehe: <https://en.groenprojektbank.dk/about-the-project-bank/>.

⁷²⁵ Siehe: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2021/agriculture-forestry>.

⁷²⁶ Siehe: <http://nturanking.csti.tw/ranking/BySubject>.

werden muss, dass im Zuge der Universitätsreform 2007 vorher unabhängige Forschungs- und Bildungseinrichtungen in die Universitäten integriert wurden⁷²⁷.

Die Universität Kopenhagen weist in der Fakultät „Science“ vier Departments aus, die sich mit agrarwissenschaftlichen Themen befassen:

- Das Department of Food and Resource Economics hat sich auf die Ökonomie von Lebensmitteln und natürlichen Ressourcen spezialisiert. Die Forschung ist sozial- und geisteswissenschaftlich ausgerichtet und umfasst Wirtschaft, Recht, Soziologie, Politikwissenschaft, Entwicklungsstudien und Bioethik. Das Spektrum reicht von Grundlagenforschung über angewandte Forschung bis hin zu wirtschaftsorientierter Forschung. Inhaltliche Schwerpunkte sind natürliche Umwelt und Ressourcen, Lebensmittelproduktion, Märkte und Agrarpolitik, globale Entwicklung sowie Lebensmittelkonsum, Ernährung und Gesundheit⁷²⁸. Auf Forschung basierend wird der öffentliche Sektor – vor allem das dänische Ministerium für Umwelt und Ernährung, aber auch andere Ministerien und Institutionen – zu wirtschaftlichen Fragen in den Bereichen Ernährung, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei, Natur und Umwelt beraten⁷²⁹.
- Das Department of Food Science forscht u.a. in den Bereichen Lebensmittelmikrobiologie, Lebensmittelchemie, Lebensmittelanalyse und Lebensmittelverarbeitungstechnologie⁷³⁰.
- Im Department of Plant and Environmental Sciences wird neben Grundlagenforschung auch angewandte Forschung auf den Gebieten Biologie und Umweltwissenschaften betrieben. Schwerpunktbereiche sind Pflanzen, Mikroorganismen, Tiere und die natürliche Umwelt als Grundlage für eine nachhaltige Produktion von Lebensmitteln und anderen biologischen Produkten⁷³¹. Das Department berät so national und international den öffentlichen Sektor in Bereichen wie Klimawandel, Bodenqualität, Stickstoffausstoß, Pestizidverbrauch, gentechnisch veränderte Organismen und Bienen⁷³².
- Im Department of Geosciences and Natural Resource Management schließlich betreibt in der Sektion „Forest, Nature and Biomass“ experimentelle Forschung innerhalb von Wäldern und Ökosystemen⁷³³. U.a. ist das Department am Pionier-Center Land-CRAFT (Pioneer Center for Landscape Research in Sustainable Agricultural Futures) beteiligt⁷³⁴. Das Zentrum soll auf der Ebene der Grundlagenforschung Lösungen für eine grüne Transformation der Landwirtschaft

⁷²⁷ Konkret betrifft dies das Danish Institute of Agricultural Sciences (DIAS), das der Aarhus University zugeschlagen wurden, die Royal Veterinary and Agricultural University, die in die University of Copenhagen integriert wurde und die DTU, deren Lebensmittel- und Agrarforschung nun im National Food Institute durchgeführt wird.

⁷²⁸ Siehe: <https://ifro.ku.dk/english/research/>.

⁷²⁹ Siehe: <https://ifro.ku.dk/english/public-sector-services/>.

⁷³⁰ Siehe: https://food.ku.dk/english/research_at_food/.

⁷³¹ Siehe: <https://plen.ku.dk/english/about/>.

⁷³² Siehe: <https://plen.ku.dk/english/public-sector-consultancy/>.

⁷³³ Siehe: <https://ign.ku.dk/english/research/forest-nature-biomass/>.

⁷³⁴ Siehe: <https://ign.ku.dk/english/news/2022/new-pioneer-centre-paves-the-way-for-the-green-transition-in-agriculture/>.

entwickeln. Es handelt sich um das weltweit erste Zentrum, in dem die Klima- und Umweltauswirkungen der Landwirtschaft disziplinübergreifend erforscht werden.

An der Aarhus University ist das DCA – das Danish Centre for Food and Agriculture – beheimatet. Das Zentrum ist vertraglich mit dem Ministry of Food, Agriculture and Fisheries verbunden, wonach es in den Bereichen Pflanzenbau, Viehzucht, Lebensmittelqualität und Verbraucherverhalten forschungsgestützte politische Unterstützung zu erbringen hat⁷³⁵. Die aus diesem Vertrag hervorgehenden Aktivitäten bestimmen zugleich die Haupteinnahmequelle des Zentrums. 2020 flossen fast 270 Millionen DKK im Zusammenhang mit der so organisierten forschungsbasierten Unterstützung an die Universität⁷³⁶. Das Zentrum ist zudem dafür bekannt, dass es relevante Forschung und Innovation von hoher Qualität und zentraler Bedeutung für die Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit der Industrie durchführt. An der Universität bzw. an dem Zentrum befassen sich fünf Departments mit agrarwissenschaftlich relevanten Themen:

- Department of Agroecology⁷³⁷: Der Fachbereich betreibt grundlegende und angewandte Forschung zu Fragen der Interaktion zwischen Klima, Boden, Pflanzen, Tieren und Menschen in Agrarökosystemen. Schwerpunkte liegen in den Bereichen Gesundheit, Nachhaltigkeit sowie der umweltfreundlichen Produktion von Lebensmitteln, Futtermitteln, Energie und biobasierten Produkten⁷³⁸.
- Department of Food Science⁷³⁹: Die Arbeiten im Fachbereich betreffen die gesamte Lebensmittelkette vom Anbau bis auf den Teller und die gesundheitsfördernden Eigenschaften von Lebensmitteln und Lebensmittelbestandteilen. Die Forschung ist grundlagen- und anwendungsbezogen und fördert eine nachhaltige und sichere Lebensmittelproduktion im Hinblick auf Lebensmittelversorgung, Verbraucher, Industrie und die relevante Gesetzgebung⁷⁴⁰.
- Department of Animal Science⁷⁴¹: Hier wird grundlegende und angewandte Forschung zu Fragen der Ernährung, der Gesundheit und des Wohlergehens von Nutztieren, Haustieren und Menschen betrieben⁷⁴².
- Center for Quantitative Genetics and Genomics⁷⁴³: Hier wird Grundlagen- und angewandte Forschung im Bereich der quantitativen Genetik und Genomik betrieben. Schwerpunkte sind die Entwicklung statistischer Modelle für die Tier- und Pflanzenzucht, Studien über die ge-

⁷³⁵ Siehe: <https://dca.au.dk/en/about-dca>.

⁷³⁶ Siehe: https://dca.au.dk/fileadmin/DJF/DCA/Uploads/Perspektiv_2020_UK_web.pdf. Zusammen mit Zuschüssen aus nationalen und internationalen Fonds und Forschungsprogrammen erreichte die Gesamtfinanzierung für Forschung und Entwicklung im Bereich Landwirtschaft und Lebensmittel sogar 610 Millionen DKK.

⁷³⁷ Siehe: <https://agro.au.dk/en/research/research-sections>.

⁷³⁸ Siehe: <https://agro.au.dk/en/about-the-department/profile>.

⁷³⁹ Siehe: <https://food.au.dk/>.

⁷⁴⁰ Siehe: <https://food.au.dk/research-and-innovation>.

⁷⁴¹ Siehe: <https://anis.au.dk/en/>.

⁷⁴² Siehe: <https://anis.au.dk/en/about-the-department/profile>.

⁷⁴³ Siehe: <https://qgg.au.dk/en/1>.

netischen Grundlagen verschiedener Merkmale und Krankheiten und die Verwaltung genetischer Ressourcen. Im Mittelpunkt stehen Tieren und Pflanzen, zunehmende Bedeutung haben Humangenetik und Modellorganismen. Hervorgehoben wird zudem die Beratungsfunktion für den öffentlichen Sektor⁷⁴⁴.

- MAPP Centre, Department of Management: Hier geht es darum, Einblicke in das Kundenverhalten im Bereich Lebensmittel und Getränke zu gewinnen und daraus Folgen für die Industrie und die öffentliche Politik abzuleiten⁷⁴⁵.

Darüber hinaus gibt es an der Einrichtung agrarrelevante Forschung in den Engineering Departments⁷⁴⁶ und im Danish Centre For Environment And Energy⁷⁴⁷.

An der Faculty of Engineering and Science der Aalborg Universität⁷⁴⁸ finden sich im Bereich Nachhaltigkeit mehrere Forschungsbereiche, die sich mit agrarwissenschaftlichen Themen befassen. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Gebiet Agricultural and Food Technology⁷⁴⁹. Untersucht wird, wie der Einsatz und das Risiko von chemischen PSM, Düngemitteln und Antibiotika reduziert werden kann. Forschungsschwerpunkte, um den Klimawandel zu bekämpfen, die Biodiversität zu erhalten und eine nachhaltige Produktion zu gewährleisten, sind die grüne Bioraffinerie sowie landwirtschaftliche Technologien für Ställe, Futtermittel und die Lebensmittelproduktion⁷⁵⁰. Bezug zum Agrarsektor haben zudem Arbeiten in den Bereichen Environmental Technology, Nature and Biodiversity (u.a. zu Alternativen für PSM) und Sustainable Production (u.a. Einsatz von Robotern und Drohnen).

Am National Institute of Aquatic Resources der DTU⁷⁵¹ befasst sich die Forschung mit den ökologischen Folgen und Wechselwirkungen menschlicher Aktivitäten in der aquatischen Umwelt und sucht nach Lösungen des Konflikts zwischen der Ausbeutung aquatischer Ressourcen und ihrer Erhaltung.⁷⁵² Der große Teil der Forschungsprojekte liefert Grundlagen für die Beratung von Behörden. Die Beratung macht zwei Drittel der finanziellen Basis des Instituts aus. Der größte Vertrag für wissenschaftliche Beratung besteht dabei mit dem dänischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Fischerei. Dieser beinhaltet die Überwachung der Fischerei und der Fisch- und Muschelbestände, die Beratung von Behörden, der Fischereiindustrie und Branchenorganisationen sowie Forschungsarbeiten zur Unterstützung von spezifischen Beratungs- und auch Überwachungstätigkeiten⁷⁵³.

⁷⁴⁴ Siehe: <https://qgg.au.dk/en/research-based-public-sector-consultancy>.

⁷⁴⁵ Siehe: <https://mgmt.au.dk/mapp/about-mapp>.

⁷⁴⁶ Siehe: <https://eng.au.dk/en/>.

⁷⁴⁷ Siehe: https://dce.au.dk/en/?no_cache=1.

⁷⁴⁸ Siehe: <https://www.en.engineering.aau.dk/>.

⁷⁴⁹ Siehe: <https://www.en.engineering.aau.dk/Engineering+b%C3%A6redygtighedsindsats/Jordbrugs+og+f%C3%B8devareteknologi/>.

⁷⁵⁰ Siehe: https://www.en.engineering.aau.dk/digitalAssets/1026/1026690_4115176_-engineeringand-science_final.pdf.

⁷⁵¹ Siehe: <https://www.aqua.dtu.dk/english>.

⁷⁵² Siehe: <https://www.aqua.dtu.dk/english/research>.

⁷⁵³ Siehe: <https://www.aqua.dtu.dk/english/advice>.

Das ebenfalls an der Universität beheimatete National Food Institute ist für einen großen Teil der forschungsbasierten Beratung des öffentlichen Sektors in den Bereichen Ernährung, Lebensmittelqualität, Lebensmittelsicherheit sowie Umwelt und Gesundheit zuständig⁷⁵⁴. Insbesondere werden die Veterinärbehörde, die Lebensmittelbehörde und die Umweltschutzbehörde von Dänemark beraten⁷⁵⁵.

An der Faculty of Engineering der University of Southern Denmark⁷⁵⁶ wird auch auf dem Gebiet der Landwirtschaft und Lebensmitteltechnologie geforscht. Themen sind die klimafreundliche Produktion von Lebensmitteln, die Verringerung des Ausstoßes von klimaschädlichen Gasen, Präzisionslandwirtschaft mit reduziertem Düngemiteleinsatz, Automatisierung und der verstärkte Einsatz von Elektrofahrzeugen. Gesucht werden neue Wege zur klimafreundlichen Lebensmittelproduktion, z.B. die Herstellung von gesunden und schmackhaften Lebensmitteln und Lebensmittelzusatzstoffen durch fortschrittliche Fermentationstechnologie betreffend. Relevante Themen sind darüber hinaus die Nutzung von Nebenströmen aus der Lebensmittelproduktion und der gesamten landwirtschaftlichen Produktion durch die Erforschung von z.B. Bioraffinerielösungen, neuen Wertschöpfungsketten und anderen Beiträgen zur Unterstützung des weiterhin wachsenden Bioökonomiesektors. Darüber hinaus ist die umweltfreundliche und ressourceneffiziente Aquakultur ein Forschungsthema⁷⁵⁷.

Das Department of Green Technology an der universitären Einrichtung befasst sich zudem mit der Erforschung und Entwicklung umweltfreundlicher Technologien und nachhaltiger Bioproduktionssysteme, bei denen der Rohstoff biologisch ist, wobei das Produkt z. B. Energie, Futtermittel, Lebensmittel, Arzneimittel oder eine Zutat sein kann⁷⁵⁸.

Weitere Forschungseinrichtungen

Die bereits genannten Universitäten haben gemeinsam mit den drei anderen dänischen Universitäten – der IT University of Copenhagen, der Copenhagen Business School und der Roskilde University – 2022 das "START - Centre for Sustainable Agrifood Systems" gegründet. Das Zentrum soll in Zukunft eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung von Lösungen für eine grüne Transformation des Agrar- und Ernährungssektors spielen. In dem Forschungszentrum werden Forscher und Forscherinnen aus Dänemark interdisziplinär mit internationalen Partnern arbeiten⁷⁵⁹.

SEGES Innovation ist eine private, unabhängige, gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsorganisation und das führende landwirtschaftliche Wissens- und Innovationszentrum in Dänemark⁷⁶⁰.

⁷⁵⁴ Siehe: <https://www.food.dtu.dk/english>.

⁷⁵⁵ Siehe: <https://www.food.dtu.dk/english/scientific-advice>.

⁷⁵⁶ Siehe: https://www.sdu.dk/en/om_sdu/fakulteterne/teknik/nyt_fra_det_tekniske_fakultet/radrenser-robottilandbruget.

⁷⁵⁷ Siehe: https://www.sdu.dk/en/om_sdu/fakulteterne/teknik/forskning/klima.

⁷⁵⁸ Siehe: https://www.sdu.dk/en/om_sdu/institutter_centre/igt-green-technology/forskning.

⁷⁵⁹ Siehe: <https://tech.au.dk/en/about-the-faculty/news/show/artikel/nyt-center-samler-alle-landets-universiteter-i-forskningsfaelleskab-om-fremtidens-foedevare>.

⁷⁶⁰ Siehe: <https://en.seges.dk/About-us>.

Die Einrichtung ist ein Zusammenschluss aus dem früheren Knowledge Centre for Agriculture und dem Danish Pig Research Centre⁷⁶¹ und Teil des Danish Agriculture & Food Council, d.h. im Besitz von 30.000 dänischen Landwirten. Die Organisation überbrückt die Lücke zwischen Landwirten und Forschung in enger Zusammenarbeit mit lokalen landwirtschaftlichen Beratungszentren und ist der wichtigste dänische Anbieter von Fachwissen für Landwirte sowie für Lebensmittelunternehmen, Behörden und landwirtschaftliche Fachschulen.

SEGES fungiert dabei auch als nationales Zentrum für 28 lokale Beratungsstellen in ganz Dänemark, die im Danish Agricultural Advisory Service organisiert sind und 3.500 Fachleute beschäftigen. Etwa 650 von ihnen arbeiten direkt bei SEGES und drei Viertel haben einen Hochschulabschluss in den Bereichen Agrar- und Biowissenschaften, Wirtschaft, Betriebswirtschaft, Recht, Kommunikation und Marketing. SEGES ist auf dieser Grundlage in zwei Hauptabteilungen unterteilt: Innovation und Wirtschaft. Die wichtigsten Aufgaben von SEGES bestehen darin, die Berater in den örtlichen Beratungszentren über die neuesten Forschungsergebnisse und Erkenntnisse auf dem Laufenden zu halten und Herausforderungen aus der landwirtschaftlichen Praxis zu identifizieren, die neue und verstärkte Forschung an den Universitäten erfordern⁷⁶².

In Dänemark gibt es darüber hinaus sieben staatlich anerkannte Technologieinstitute (Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter) – die GTS-Institute. Ihnen kommt im dänischen Innovationssystem eine Schlüsselrolle als Bindeglied zwischen Forschung und Wirtschaft zu. Das Ministerium für Hochschulwesen und Wissenschaft investiert jährlich mehr als 40 Millionen EUR in die Institute. Diese Investitionen erfolgen in Form von Leistungsverträgen, die es den Instituten ermöglichen, neue technologische Dienstleistungen vor der Marktnachfrage und in Bereichen zu entwickeln, in denen der Markt selbst den Bedarf nicht decken kann oder will. Die GTS-Institute sind dabei nicht gewinnorientiert. Sie sind vielmehr in eigenem Besitz, unparteiisch und unabhängig von wirtschaftlichen oder politischen Interessen. Alle Gewinne werden in Infrastruktur, Einrichtungen und die Schaffung neuen technologischen Wissens reinvestiert⁷⁶³.

Für den Agrarbereich ist im Rahmen der GTS-Institute das DTI von Bedeutung⁷⁶⁴. In den Bereichen AgroTech⁷⁶⁵ und Food Technology⁷⁶⁶ werden relevante Arbeiten durchgeführt. Kunden sind Technologieunternehmen, Gärtnereien, Lebensmittelunternehmen, Lebensmitteldienstleister, Pflanzenzuchtunternehmen und öffentliche Auftraggeber. Das DTI arbeitet dazu in den Gebieten Pflanzen, Umwelt, Lebensmittel und Anlagen eng mit den o.g. Universitäten zusammen⁷⁶⁷.

⁷⁶¹ Siehe: https://www.pig333.com/latest_swine_news/denmark-new-name-for-the-knowledge-centre-for-agriculture_9806/.

⁷⁶² Siehe: <https://agridemo-h2020.eu/seges/>.

⁷⁶³ Siehe: <https://gts-net.dk/english/the-gts-system/>.

⁷⁶⁴ Siehe: <https://www.dti.dk/who-are-we>.

⁷⁶⁵ Siehe: <https://www.dti.dk/agrotech/36713>.

⁷⁶⁶ Siehe: <https://www.dti.dk/projects/projects-food-technology/26141>.

⁷⁶⁷ Siehe: <https://www.dti.dk/specialists/agrotech/36805>

Darüber hinaus gibt es nur verhältnismäßig wenige – und meist verhältnismäßig kleine – private Anbieter von Forschungs- und Beratungsleistungen. Größere Einrichtungen sind z.B. Patriotisk Selskab und LVK – Landbrugets Veterinære Konsulentteneste:

- Patriotisk Selskab ist ein Verein mit über 1.000 Mitgliedern, dessen Zweck deren Beratung in landwirtschaftlichen Fragen und damit zusammenhängenden Aktivitäten sowie die Förderung ihrer wirtschaftlichen Interessen ist⁷⁶⁸. Mitglieder sind dabei landwirtschaftliche Betriebe aus den Bereichen Pflanzenbau, Schweinehaltung und Forstwirtschaft.
- LVK hat demgegenüber etwa 1.600 Mitglieder und berät seine Mitglieder in Fragen der Tiergesundheit⁷⁶⁹.

Spezifische Innovationsträger

Drei spezifische Träger von Innovationen sollen für Dänemark an dieser Stelle aufgeführt werden. Es sind dies zum einen Food Nation und zum anderen Digital Hub Denmark sowie zusätzlich Agri Food Park.

Food Nation

Food Nation wurde von der dänischen Regierung und privaten Organisationen sowie Unternehmen als öffentlich-private Partnerschaft ohne Erwerbszweck gegründet. Sie liefert Informationen über den dänischen Landwirtschafts- und Lebensmittelsektor und zu Know-how. Food Nation soll ein Bewusstsein für Dänemark als Vorreiter in der innovativen, nachhaltigen und effektiven Lebensmittelproduktion schaffen und internationalen Akteuren Informationen über dänische Lebensmittellösungen vermitteln. In Besucherzentren in Kopenhagen und Aarhus werden Delegationen empfangen, um Dänemark als eine führende Landwirtschafts- und Lebensmittelnation vorzustellen⁷⁷⁰.

Digital Hub Denmark

Der Digital Hub Denmark verfolgt das Ziel, das Land als Standort für hochmoderne digitale Lösungen und Dienstleistungen zu positionieren, um internationale Spitzenkräfte, Kunden und Kapital anzuziehen und das nachhaltige Wachstum des dänischen digitalen Ökosystems zu forcieren⁷⁷¹. Für den Agrarbereich wird konstatiert, dass sich in Dänemark einer der am stärksten digitalisierte Agrar- und Lebensmittelsektor der Welt befindet. Eine Vorreiterrolle wird darin gesehen, dass intelligente Lösungen für die Produktion geschaffen und neue intelligente Wege gefunden werden, um Landwirte bei der Bewirtschaftung ihrer Kulturen mit z.B. Drohnen, Robotik und KI zu unterstützen. Aktuell werden 84 Startups dem Agrotech-Bereich zugeordnet⁷⁷².

⁷⁶⁸ Siehe: <https://patriotisk.dk/>.

⁷⁶⁹ Siehe: <https://www.lvk.dk/>.

⁷⁷⁰ Siehe: <https://foodnationdenmark.com/about-us/>.

⁷⁷¹ Siehe: <https://digitalhubdenmark.dk/about/>.

⁷⁷² Siehe: <https://digitalhubdenmark.dk/agrotech/>.

Agro Food Park

Der Agro Food Park in Aarhus liegt auf dem Gelände des dänischen Landwirtschafts- und Ernährungsrates. Hier werden Kompetenzen in der Agrar- und Lebensmittelindustrie vernetzt, um die Entwicklung nachhaltiger Produkte für künftige Generationen zu gewährleisten⁷⁷³. Zurzeit sind etwa 1.200 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen aus 80 Unternehmen beschäftigt⁷⁷⁴.

4.2.2 Niederlande

Pläne, Strategien und Visionen

Bevor einzelne Pläne, Strategien und Visionen diskutiert werden, sollen zunächst wieder einige Aussagen zu für den Kontext dieser Studie als relevant angesehenen wichtigen Trägern von Politik und Verwaltung erfolgen. Zu benennen sind vor allem zwei Träger:

- Die zentrale Institution ist das Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität). Die Leitung liegt in den Händen von zwei Ministern: Minister of Agriculture, Nature and Food Quality und Minister for Nature and Nitrogen Policy⁷⁷⁵.
- Zudem ist das Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Ministerium für Wirtschaft und Klima) zu nennen. Das Ministerium möchte dazu beitragen, dass der weltweit bedeutende Agrar- und Ernährungssektor durch Investitionen in Innovationen und Nachhaltigkeit weiter gestärkt wird⁷⁷⁶.

Das für Landwirtschaft zuständige Ministerium hat mit Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität (2020) ein Strategiepapier „Landwirtschaft, Natur und Nahrung: wertvoll und verbunden. Die Niederlande als Vorreiter in der Kreislaufwirtschaft“ vorgelegt. Die niederländische Regierung setzt sich hierin dafür ein, dass Kreisläufe von Rohstoffen und Hilfsquellen bis 2030 auf einem möglichst niedrigen Niveau geschlossen werden und dass die Niederlande führend in der Kreislaufwirtschaft wird. Die Umsetzung soll so erfolgen, dass (a) Bauern, Gärtner und Fischer in der Kreislaufwirtschaft ein gutes Einkommen verdienen, innovativ sind und gesunde Betriebe erhalten und übergeben können, (b) die Wertschätzung für Nahrungsmittel erhöht und Verschwendung vermieden wird und (c) die Niederlande eine prominente Rolle bei der Innovation von Produktionsmethoden behalten und ein Vorbild für die effiziente Produktion von Nahrungsmitteln in Kreisläufen werden.

⁷⁷³ Siehe: <https://www.agrofoodpark.com/about-agro-food-park/>.

⁷⁷⁴ Siehe: <https://www.agrofoodpark.com/companies/>.

⁷⁷⁵ Siehe: <https://www.government.nl/ministries/ministry-of-agriculture-nature-and-food-quality>.

⁷⁷⁶ Siehe: <https://www.government.nl/ministries/ministry-of-economic-affairs-and-climate-policy/strategy/>.

Das Ministerium für Inneres und Königsbeziehungen hat darüber hinaus mit Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2020) die „Nationale Omgevingsvisie – NOVI“ („Nationale Umgebungsvisie“) veröffentlicht. Es handelt sich um eine Langzeitstrategie für die künftige Entwicklung des Lebensraums in den Niederlanden. Zwei der vier Prioritäten weisen einen engeren bis sehr engen Bezug zum Agrarsektor auf. Zum einen soll wegen zunehmender Dürren das Boden-Wassersystem gestärkt werden, zum anderen soll die Stickstoffproblematik als drängendes Problem angegangen werden.

Im Jahr 2018 stellten zudem der Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (Staatssekretär für Wirtschaft und Klimawandel), der Minister van Justitie en Veiligheid (Minister für Justiz und Sicherheit) sowie der Staatssecretaris van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (Staatssekretär für Inneres und Königsbeziehungen) einen ersten Entwurf der Niederländische Digitalisierungsstrategie vor, der drei Jahre später in „The Dutch Digitalisation Strategy 2021“, veröffentlicht als O.V. (2021) mündete. Der Begriff „agriculture“ findet sich in diesem Strategiepapier 39-fach, der Begriff „food“ 32-fach. Mit Blick auf den Agrarsektor wird in der Strategie festgehalten: „Digitalisation makes a significant contribution towards sustainable and economically viable agriculture, robust nature and a sustainable food supply.“ Als Schwerpunkte können u.a. hervorgehoben werden:

- Die nationale Agenda für Präzisionslandwirtschaft,
- eine Vision zur Digitalisierung,
- Möglichkeiten zur Förderung von Investitionen landwirtschaftlicher Unternehmen in die Präzisionslandwirtschaft,
- Präzisionstechniken und Satellitendaten, um so den Einsatz von Dünger und Pestiziden zu reduzieren,
- eine Farm der Zukunft als Innovations-, Test- und Demonstrationsanlage für neue Kreislaufwirtschaftskonzepte im Freilandanbau,
- Möglichkeiten für Blockchain-Anwendungen im Agrar- und Lebensmittelsektor und
- Die Schaffung einer Infrastruktur für den Datenaustausch im offenen Anbau.

Innovationsförderung

Die Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) (Niederländische Organisation für Wissenschaftsforschung) untersteht dem Bildungsministerium und ist eine der wichtigsten wissenschaftlichen Förderinstitutionen in den Niederlanden. Jedes Jahr wird fast eine Mrd. EUR für Forschung und Forschungsinfrastruktur in allen wissenschaftlichen Disziplinen vergeben, wobei der Schwerpunkt auf der Grundlagenforschung an Universitäten liegt. Mehr als 7.200 Projekte werden an Universitäten und Forschungseinrichtungen finanziert. Forschungsvorschläge werden auf der Grundlage von Empfehlungen von Wissenschaftlern und anderen Experten in den Niederlanden und im Ausland ausgewählt⁷⁷⁷. In der entsprechenden Projektdatenbank werden unter dem Stichwort

⁷⁷⁷ Siehe: <https://www.nwo.nl/en/what-does-dutch-research-council-do>.

„Agriculture“ 117 laufende oder in Kürze startende Projekte mit einem breiten Inhaltsspektrum gelistet⁷⁷⁸.

Unter den Projekten befinden sich z.B. „Green Logic: Unraveling the decision making of plant nutrient foraging“ und „Enhancing circular agriculture: insects to connect sustainable livestock and crop production“. Im zuerst genannten Vorhaben geht es darum, dass infolge der sich abzeichnenden Phosphatknappheit und der negativen Umweltauswirkungen von Stickstoff Pflanzenarten benötigt werden, die weniger von Düngemitteln abhängig sind. Allerdings fehlt bisher weitgehend ein Verständnis der pflanzlichen Nährstoffsuche. Dieses ist aber für eine effiziente, rationalisierte Züchtung von Designerpflanzen erforderlich und soll im Projekt erarbeitet werden⁷⁷⁹. Im zweiten genannten Projekt soll das Düngepotenzial der Nebenprodukte der Insektenzucht dahingehend bewertet werden, wie damit die Bodenqualität und das Pflanzenwachstum verbessert werden können⁷⁸⁰.

Der Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) (Niederländische Unternehmensagentur) setzt zudem die Politik des Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Ministeriums für Wirtschaft und Klima) um und unterstützt so Unternehmern und Organisationen bei der Investition, Entwicklung und Erweiterung von Unternehmen und bei Projekten⁷⁸¹.

Schließlich fördert das Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität) in erheblichem Umfang Projekte, u.a. bei Wageningen University & Research (WUR). Die unterstützten Projekte sind in der Datenbank KennisOnline dargestellt⁷⁸².

Forschungseinrichtungen

Hochschulen

In internationalen Universitätsrankings schneiden niederländische Universitäten hervorragend ab. Im QS World University Ranking (Stichwort: Agriculture and Forestry) erreicht die WUR Platz 1 von 401 Universitäten und ist damit globaler Spitzenreiter⁷⁸³. Im NTU Ranking (Stichwort: Agricultural Science) liegt die WUR auf Platz 2 bei insgesamt 491 Einträgen⁷⁸⁴, nur die China Agricultural University ist besser platziert. Die Maastricht University liegt demnach auf Platz 111 und die Vrije Universiteit Amsterdam auf Platz 169. In einem weiteren NTU Ranking (Stichwort: Plants and Animal

⁷⁷⁸ Siehe: https://www.nwo.nl/en/projects?input=plants&sort_bef_combine=date_start_DESC&f%5B0%5D=nwo_project_status%3A51517&f%5B1%5D=nwo_project_status%3A51518.

⁷⁷⁹ Siehe: <https://www.nwo.nl/en/projects/vic202011>.

⁷⁸⁰ Siehe: <https://www.nwo.nl/en/projects/48120122>.

⁷⁸¹ Siehe: <https://english.rvo.nl/about-netherlands-enterprise-agency>.

⁷⁸² Siehe: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV.htm>.

⁷⁸³ Siehe: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2021/agriculture-forestry>.

⁷⁸⁴ Siehe: <http://nturanking.csti.tw/ranking/BySubject>.

Science) liegt die WUR erneut auf Platz 1 (von 314 Universitäten). Die Utrecht University erreicht Platz 23, die University of Amsterdam Platz 93.

Besonders hervorzuheben ist also die WUR. Nach eigener Darstellung gehört die „Universität Wageningen [...] zu den weltweit wichtigsten wissenschaftlichen Institutionen auf dem Gebiet der Life Sciences ...“ und besteht aus lediglich einer Fakultät, die allerdings in fünf Departments gegliedert ist⁷⁸⁵:

- Agrotechnology and Food Sciences,
- Animal Sciences,
- Environmental Sciences,
- Plant Sciences und
- Social Sciences.

Die gemeinsamen Arbeitsbereiche sind eine gesunde Ernährung und ein gesunder Lebensraum⁷⁸⁶. Die WUR ist dabei der kooperative Rahmen der Wageningen Universität und der Wageningen Research Foundation. Diese Foundation umfasst sodann neun unabhängige Forschungsinstitute (vgl. WUR, 2022):

- Wageningen Bioveterinary Research,
- Wageningen Economic Research,
- Wageningen Environmental Research,
- Wageningen Food & Biobased Research,
- Wageningen Food Safety Research,
- Wageningen Livestock Research,
- Wageningen Marine Research,
- Wageningen Plant Research und
- Wageningen Centre for Development Innovation.

Die Institute arbeiten in fünf Wissenschaftsgruppen, die namentlich den Departments entsprechen, zusammen. In jeder dieser Gruppen ist ein Department der Universität zusammen mit einem oder mehreren Instituten integriert (WUR, 2022).

Die Schwerpunkte und die Ausrichtung der Forschung bei der WUR werden in einem Vier-Jahres-Strategieplan festgehalten. Für den Zeitraum 2019-2022 sind fünf wissenschaftliche Forschungsprogramme und sechs Investitionsprogramme festgelegt worden. In jeder Strategieplanperiode werden neue Investmentthemen ausgewählt, um die Grundlagen- und angewandte Forschung zu bestimmten Themen zu erweitern. Die Wageningen-Forschungsprogramme als Teil des gesamten Forschungsportfolios dienen dazu, die Wissensbasis zu stärken.⁷⁸⁷ Die Forschung ist national, regional

⁷⁸⁵ Siehe: <https://www.wur.nl/de/wageningen-university.htm>.

⁷⁸⁶ Siehe: <https://www.wur.nl/en/research-results/chair-groups.htm>.

⁷⁸⁷ Siehe: <https://www.wur.nl/en/About-WUR/Strategic-Plan.htm>.

und international differenziert und erfolgt oft instituts- und fachübergreifend. In der Periode bis 2022 wurden und werden die folgenden Investmentthemen erforscht (vgl. hierzu nochmals WUR, 2022):

- Connected circularity,
- The protein transition und
- Digital twins.

Für den Zeitraum bis 2024 stehen demzufolge die folgenden Themen im Fokus der Arbeit an der WUR:

- Biodiversity-positive food systems,
- Transformative bio-economies und
- Data-driven discovery in a changing climate.

Mit dem Programm "Biodiversity-positive food systems" soll grundlegendes Wissen für innovative Wege zur Verbesserung der Biodiversität und der Ökosystemleistungen auf Feldern, in landwirtschaftlichen Betrieben, in Landschaften und in Wertschöpfungsketten bereitgestellt werden. Die WUR hat dazu den Blickwinkel von einer Fokussierung auf die Verbesserung der landwirtschaftlichen und wirtschaftlichen Effizienz im Lauf der Zeit zu einem Ansatz entwickelt, der darüber hinaus die sozial-ökologische Nachhaltigkeit und die Verbesserung der biologischen Vielfalt als Leitprinzipien enthält. Erforscht werden sollen Wege zu Lebensmittelsystemen, die die biologische Vielfalt als zentrale, unverzichtbare Komponente enthalten. Untersucht werden soll dort im Einzelnen gemäß WUR (2022) u.a.:

- Wie genetische Vielfalt und die Artenvielfalt von Nutzpflanzen und Nutztieren genutzt werden können um Ökosystemleistungen wie die Nahrungsmittelproduktion, die Bodengesundheit und die Widerstandsfähigkeit gegenüber (abiotischem und biotischem) Stress zu verbessern.
- Wie biodiversitätsfördernde landwirtschaftliche Praktiken in verschiedenen Gebieten ausgeweitet werden können.
- Welche Auswirkungen eine solche Umstellung für die der Ernte nachgelagerte Industrie und andere Interessengruppen hat.

Das Programm „Transformative bio-economies“ ist u.a. darauf ausgerichtet zu untersuchen, welche Möglichkeiten bestehen, erneuerbare Materialien aus Haupt- und Nebenströmen von Biomasse zu erzeugen (WUR, 2022). Und beim Thema „Data-driven discovery in a changing climate“ geht es darum, durch den Einsatz von maschinellem Lernen und KI tragfähige Anpassungs- und Minderungsstrategien an den Klimawandel zu identifizieren (WUR, 2022). Forschungsthemen in der Periode bis 2022 sind vor diesem Gesamthintergrund u.a. die folgenden näher beleuchteten Aspekte⁷⁸⁸

⁷⁸⁸ Siehe: <https://www.wur.nl/en/About-WUR/Strategic-Plan.htm>.

- Circular and climate-neutral,
- Food security and valuing water,
- Nature inclusive transitions,
- Healthy and safe food systems und
- Data-driven and high tech.

Im Bereich „Circular and climate-neutral“ sollen neue Produktionssysteme für Lebensmittel und Non-Food-Produkte entwickelt werden. Diese Systeme sollen nicht nur zirkulär und klimaneutral sein, sondern sich darüber hinaus positiv auf das Klima auswirken⁷⁸⁹. Projekte sind z.B. „Peatlands in the new circular and climate-positive production systems“⁷⁹⁰, „Nature-based Adaptation Pathways for Climate Resilient and Safe Food systems“⁷⁹¹ und „Evaluation of genetic diversity“⁷⁹².

Forschung im Bereich „Food security and valuing water“ ist darauf ausgerichtet, neue Wege zu nachhaltigen Lebensmittelsystemen zu erarbeiten. Herausforderungen ergeben sich u.a. aus der Erschöpfung von Süßwasserressourcen, dem Klimawandel, der Art der Landbewirtschaftung, der Bodendegradation und dem Rückgang der biologischen Vielfalt. Der Fokus ist dabei vielfach international (Vietnam, Bangladesh, Kenia u.a. Staaten)⁷⁹³.

Im Bereich „Nature inclusive transitions“ werden Naturkapital und Ökosystemleistungen berücksichtigt, die durch Biodiversität bereitgestellt werden. Biodiversität wird als wesentliche Voraussetzung für widerstandsfähige Systeme zur Erzeugung von Nahrungsmitteln, Fasern und Kraftstoffen und für die Verbesserung der Lebensgrundlagen gesehen. Grundlegendes Ziel ist es, die Funktionsweise ökologischer Systeme besser zu verstehen und Lösungen zu entwickeln und umzusetzen, um die biologische Vielfalt zu erhöhen⁷⁹⁴. Projekte sind z.B. „Nature based solutions in field crops“⁷⁹⁵ und „Nature-inclusive agriculture: from revenue models in niches to upscaling“⁷⁹⁶.

⁷⁸⁹ Siehe: <https://www.wur.nl/en/Research-Results/Research-programmes/Research-investment-programmes/Circular-and-climate-neutral.htm>.

⁷⁹⁰ Siehe: <https://www.wur.nl/en/research-results/research-funded-by-the-ministry-of-Inv/expertisegebieden/kennisonline/peatlands-in-the-new-circular-and-climate-positive-production-systems-greendeal.htm>.

⁷⁹¹ Siehe: <https://www.wur.nl/en/research-results/research-funded-by-the-ministry-of-Inv/expertisegebieden/kennisonline/nature-based-adaptation-pathways-for-climate-resilient-and-safe-food-systems-2.htm>.

⁷⁹² Siehe: <https://www.wur.nl/en/research-results/research-funded-by-the-ministry-of-Inv/expertisegebieden/kennisonline/evaluation-of-genetic-diversity.htm>.

⁷⁹³ Siehe: <https://www.wur.nl/en/Research-Results/Research-programmes/Research-investment-programmes/Food-security-and-the-value-of-water.htm>.

⁷⁹⁴ Siehe: <https://www.wur.nl/en/research-results/research-funded-by-the-ministry-of-Inv/expertisegebieden/kennisbasis-onderzoek/kb-projecten-lopend-2019-2022/nature-inclusive-transitions.htm?f21014368=10>.

⁷⁹⁵ Siehe: <https://www.wur.nl/en/research-results/research-funded-by-the-ministry-of-Inv/expertisegebieden/kennisonline/nature-based-solutions-in-field-crops.htm>.

⁷⁹⁶ Siehe: <https://www.wur.nl/en/research-results/research-funded-by-the-ministry-of-Inv/expertisegebieden/kennisonline/nature-inclusive-agriculture-from-revenue-models-in-niches-to-upscaling.htm>.

Im Programm "Healthy and safe food systems" wird vor allem der Einfluss von Veränderungen in der Lebensmittelproduktion und im Lebensmittelkonsum auf die Gesundheit und Sicherheit von Lebensmitteln untersucht. Das Programm ist mit anderen Forschungsprogrammen innerhalb der WUR verbunden, die sich auf die Kreislaufwirtschaft und die Lebensmittelsicherheit konzentrieren. Entwickelt werden sollen Maßnahmen zur Förderung einer gesunden und sicheren Ernährung im Rahmen eines nachhaltigen Lebensmittelsystems⁷⁹⁷. Ein Projekt ist z.B. „Diagnostics in the production chain“⁷⁹⁸.

Im Bereich „Data-driven and high tech“ wird die digitale Transformation des gesamten Agrar- und Ernährungssystems erforscht, ausgehend von Pflanzen über Viehzucht und Aquakultur bis hin zu Umwelt, Ernährung, Klima und Gesellschaft. Es sollen Systeme entwickelt werden, die dazu in der Lage sind, aus den Daten, die sie analysieren, zu lernen. Dabei soll zugleich sichergestellt werden, dass verstanden werden kann, wie intelligente KI-Systeme zu Lösungen und Antworten gelangen, um die Kontrolle über die Daten und die Technologie zu behalten⁷⁹⁹. Projekte sind u.a. „Advances in data-driven phenotyping“⁸⁰⁰ und „Autonomous robots for the agri-food sector“⁸⁰¹.

Bei vielen Projekten arbeitet die WUR mit der Praxis zusammen. Im Projekt „Nationale Proeftuin Precisielandbouw“ (The National Experimental Garden for Precision Farming)⁸⁰² z.B. unterstützen Experten der WUR Landwirte beim Einsatz von Techniken der Präzisionslandwirtschaft. Die Maßnahmen sollen dazu beitragen, Erträge zu steigern, Kosten zu senken, Umweltbelastungen zu reduzieren und die Nahrungsmittelqualität zu verbessern. Farm of the Future⁸⁰³ ist eine andere niederländische Initiative, bei der die WUR und Landwirte gemeinsam an praktikablen Lösungen für die Herausforderungen der Landwirtschaft in den Niederlanden arbeiten. Die Initiative soll zu einer Kooperationsplattform weiterentwickelt werden, an der auch andere landwirtschaftliche Regionen beteiligt werden. Zudem soll ein Netzwerk von internationalen Partnern (Unternehmen, Forschungsinstitute, Regierungen) aufgebaut werden, die an ähnlichen Projekten arbeiten.

Neben der WUR ist die Universität Maastricht vor allem im Zusammenhang mit ihren Aktivitäten in „Brightlands“ von Bedeutung. Brightlands ist eine Marke für grenzüberschreitende wissensbasierte Aktivitäten und steht für eine offene öffentlich-private Partnerschaft zwischen Unternehmen, Wissensinrichtungen und der Regierung in der Region Limburg. Brightlands beruht auf einer Partnerschaft zwischen der Provinz Limburg, der Universität Maastricht, der Fachhochschule Zuyd und der

⁷⁹⁷ Siehe: <https://www.wur.nl/en/Research-Results/Research-programmes/Research-investment-programmes/Healthy-safe-food-systems.htm>.

⁷⁹⁸ Siehe: <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksprojecten-Inv/expertisegebieden/kennisonline/diagnostics-in-the-production-chain.htm>.

⁷⁹⁹ Siehe: <https://www.wur.nl/en/Research-Results/Research-programmes/Research-investment-programmes/Datadriven-and-hightech.htm>.

⁸⁰⁰ Siehe: <https://www.wur.nl/en/research-results/research-funded-by-the-ministry-of-Inv/expertisegebieden/kennisonline/advances-in-data-driven-phenotyping-1.htm>.

⁸⁰¹ Siehe: <https://www.wur.nl/en/research-results/research-funded-by-the-ministry-of-Inv/expertisegebieden/kennisonline/autonomous-robots-for-the-agri-food-sector.htm>.

⁸⁰² Siehe: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/about-npp/>.

⁸⁰³ Siehe: <https://farmofthefuture.nl/en/>.

Fontys University of Applied Sciences sowie APG, Open Universiteit, BASF, DSM und Maastricht UMC+. Brightlands wird vom Wirtschaftsministerium der Niederlande, privaten Unternehmen und mehreren europäischen, nationalen und lokalen öffentlichen Fonds und Gemeinden unterstützt. und besteht aus vier Campus: Brightlands Chemelot Campus in Sittard-Geleen, Brightlands Maastricht Health Campus, Brightlands Smart Services Campus in Heerlen und Brightlands Campus Greenport Venlo.

Jeder Brightlands-Campus hat drei Anteilseigner, und die Provinz Limburg sowie die Universität Maastricht sind Anteilseigner an allen vier Brightlands-Campus. Die Universität Maastricht investiert dabei in erheblichem Umfang in neue Programme, Forschungsinstitute und in die Gewinnung und Bindung von Talenten⁸⁰⁴. Für den Agrarbereich besonders relevant ist in diesem Zusammenhang der Campus in Venlo. Auf dem Brightlands Campus Greenport Venlo wird u.a. an Innovationen in den Bereichen gesunde und sichere Ernährung, zukünftige Landwirtschaft und biokreislauforientierte Wirtschaft geforscht⁸⁰⁵. Dritter Anteilseigner neben der Universität Maastricht und Limburg ist dort BASF Vegetable Seeds⁸⁰⁶.

Darüber hinaus ist noch die Universität Utrecht zu nennen. Sie bezeichnet als ein strategisches Forschungsfeld „Pathways to Sustainability“⁸⁰⁷. Darunter findet sich als spezieller Bereich „Future Food Utrecht“⁸⁰⁸, in dem sich die Forschung auf vier Felder konzentriert:

- Nature Inspired Food Production: Erforscht werden sollen innovative Produktionsmethoden und -systeme sowie die gesellschaftlichen und institutionellen Veränderungen, die für einen Übergang zu einem nachhaltigeren Lebensmittelsystem erforderlich sind. Forschungsschwerpunkte sind naturnahe Landwirtschaft, zirkuläre Landwirtschaft, pflanzenbasierte Proteintransition und Mikrobiome⁸⁰⁹.
- Food Fairness: Ausgangspunkt der Forschungen ist hier die Hypothese, dass sich die Politik in vielen Ländern vor allem auf die Ernährungssicherheit konzentriert, was zu groß angelegter Landwirtschaft, globalen Lebensmittelketten und einer mächtigen Lebensmittelindustrie führt. Vorteile und Nachteile sind nicht gleichmäßig auf alle Teilnehmer der globalen Nahrungsmittelkette verteilt, weshalb neue Geschäftsmodelle entwickelt werden sollen⁸¹⁰. So befasst sich ein Projekt z.B. mit „Localizing global food: short food supply chains as responses to agri-food system challenges“⁸¹¹.

⁸⁰⁴ Siehe: <https://www.brightlands.com/en/brightlands/brightlands-governance>.

⁸⁰⁵ Siehe: <https://www.brightlands.com/en/brightlands-campus-greenport-venlo/about-brightlands-campus-greenport-venlo>.

⁸⁰⁶ Siehe: <https://www.nunhems.com/de/de/Collaborations/Brightlands.html>.

⁸⁰⁷ Siehe: <https://www.uu.nl/en/research/profile>.

⁸⁰⁸ Siehe: <https://www.uu.nl/en/research/future-food-utrecht>.

⁸⁰⁹ Siehe: <https://www.uu.nl/en/research/future-food-utrecht/research/sustainable-innovation>.

⁸¹⁰ Siehe: <https://www.uu.nl/en/research/future-food-utrecht/research-focus/food-fairness>.

⁸¹¹ Siehe: <https://www.uu.nl/en/research/copernicus-institute-of-sustainable-development/localizing-global-food-short-food-supply-chains-as-responses-to-agri-food-system-challenges>.

- Immune Resilience: Ausgangspunkt der Forschung ist die Erkenntnis, dass die Vorbeugung von Infektionskrankheiten bei Tieren und Nutzpflanzen von großer Bedeutung für die nachhaltige Erzeugung gesunder Lebensmittel ist. Deshalb soll einerseits untersucht werden, wie der Einsatz von Agrochemikalien und Antibiotika reduziert und natürliche Schutzmechanismen, z.B. durch genetische Verbesserungen und den Einsatz biologischer Stoffe, stärker genutzt werden können⁸¹². So untersucht z.B. die Plant-Microbe Interactions (PMI) group das natürliche Immunsystem von Pflanzen⁸¹³.
- Social & Cultural Change of Food Behaviour: Hier wird untersucht, welche Änderungen des Verbraucherverhaltens notwendig sind, um zu einer nachhaltigen und gesunden Ernährung zu gelangen⁸¹⁴.

Schließlich ist noch die Universität Amsterdam zu nennen an der das Swammerdam Institute for Life Sciences u.a. im Bereich Green Life Sciences tätig ist. Die Forschung dort ist darauf fokussiert auf molekularer Ebene zu verstehen, wie Pflanzen mit biotischen und abiotischen Zwängen umgehen, wie sie mit Insekten, Mikroben und anderen Organismen interagieren und wie sie sich im Laufe der Evolution verändert haben. Erweitertes Wissen über die Genetik und die Biochemie pflanzlicher Prozesse soll zur Verbesserung von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen und Pflanzenschutzmaßnahmen genutzt werden⁸¹⁵.

Weitere Forschungseinrichtungen

Die Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (Niederländische Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts mit dem Hauptsitz in Den Haag. Die Strategie 2022–2025 der Organisation ist auf die Bereiche sichere und geschützte, gesunde, nachhaltige und digitale Gesellschaft fokussiert⁸¹⁶. Im Fokusbereich „Feed the Future“ steht die Digitalisierung des Agrarsektors im Vordergrund. In diesem Zusammenhang arbeitet die Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek seit längerer Zeit daran, die Landwirtschaft mit Hilfe der Digitalisierung nachhaltiger zu gestalten. Hierbei wird die gesamte Wertschöpfungskette einbezogen: vom Landwirt über den Abnehmer bis hin zum Einzelhändler und Verbraucher⁸¹⁷.

Zudem ist auf NIZO food research B.V. in Ede einzugehen. Die Forschungsorganisation beschreibt sich selbst als ein weltweit führendes privates und unabhängiges Unternehmen für Auftragsforschung für bessere Lebensmittel und Gesundheit. Das Unternehmen sieht sich bei der FuE in der Weltspitze angekommen. Der zentrale Arbeitsschwerpunkt von NIZO food research B.V. liegt in der

⁸¹² Siehe: <https://www.uu.nl/en/research/future-food-utrecht/research-focus/immune-resilience>.

⁸¹³ Siehe: <https://www.uu.nl/en/research/plant-microbe-interactions/research>.

⁸¹⁴ Siehe: <https://www.uu.nl/en/research/future-food-utrecht/research-focus/social-cultural-change-of-food-behaviour>.

⁸¹⁵ Siehe: <https://sils.uva.nl/research/collaboration-initiatives/green-life-sciences/green-life-sciences.html>.

⁸¹⁶ Siehe: <https://www.tno.nl/en/about-tno/mission-and-strategy/tno-strategy-2022-2025/>.

⁸¹⁷ Siehe: <https://www.tno.nl/en/focus-areas/feed-the-future/>.

Entwicklung und Anwendung von Innovationen für die globale Lebensmittelindustrie und verwandte Märkte⁸¹⁸.

Spezifische Innovationsträger

Vier spezifische Innovationsträger aus den Niederlanden sollen im Folgenden noch kurz vorgestellt werden. Es sind dies StartHub Wageningen und StartLife, ebenfalls aus Wageningen, sowie Foodvalley und Brainport Eindhoven.

StartHub Wageningen

Die WUR verfügt mit StartHub Wageningen über einen Start-up-Inkubator und Ausbilder für Studenten, Doktoranden und Absolventen. Entwickelt werden sollen mit dem Inkubator vor allem die unternehmerischen Kompetenzen von Studierenden und studentischen Unternehmern an der WUR⁸¹⁹. Die Start-ups sind in den Bereichen Landwirtschaft, Nahrungsmittel, Umwelt, Gesundheit und Life Sciences aktiv. Aktuell gelistet sind 20 laufende Start-ups und 24 Start-Ups, die die Frühphase hinter sich gelassen haben⁸²⁰.

StartLife

StartLife, ebenfalls in Wageningen lokalisiert, unterstützt unternehmerische Gründer dabei, Foodtech- und Agtech-Start-ups aufzubauen und weiterzuentwickeln. Seitdem Jahr 2010 hat StartLife mehr als 400 Start-ups aufgebaut, unterstützt und finanziert. Gründungs- und Förderpartner sind die WUR, FoodValley (siehe unten) und die Oost NL (East Netherlands Development Agency)⁸²¹.

Foodvalley

Die WUR ist zudem einer der größeren Stakeholder am Foodvalley⁸²². Im Foodvalley – in und um Wageningen gelegen – arbeiten Unternehmen und Forschungsinstitute gemeinsam an innovativen technischen Lösungen auf dem Gebiet der gesunden und nachhaltigen Lebensmittelproduktion und Ernährung. Das Foodvalley-Programm 2030 fokussiert auf eine kreislauforientierte Landwirtschaft, Ernährung und Gesundheit und einem Wechsel von tierischen hin zu mehr pflanzlichen Proteinen. Aktuell sind mehr als 200 Partner gelistet⁸²³.

Brainport Eindhoven

Brainport Eindhoven ist eine Technologieregion, in der Unternehmen, Behörden und Bildungseinrichtungen zusammenarbeiten⁸²⁴. Nach eigener Aussage gilt: „We are called the smartest region in

⁸¹⁸ Siehe: <https://www.nizo.com/about-us/>.

⁸¹⁹ Siehe: <https://www.starhubwageningen.nl/overview-1>.

⁸²⁰ Siehe: <https://www.starhubwageningen.nl/our-startups>.

⁸²¹ Siehe: <https://start-life.nl/#intro>.

⁸²² Siehe: <https://www.wur.nl/en/article/foodvalley-2.htm>.

⁸²³ Siehe: <https://www.foodvalley.nl/about-us/our-partner-network/>.

⁸²⁴ Siehe: <https://brainporteindhoven.com/int/discover/what-is-brainport-eindhoven>.

the world." U.a. wird hier am City Farming geforscht. Auf dem Campus befindet sich die größte Indoor-FuE-Farm der Welt, die ausschließlich der FuE von Techniken für eine optimale Lebensmittelproduktion in Innenräumen gewidmet ist. Dabei handelt es sich um einen Anbauprozess, bei dem Pflanzen in kleinen Innenräumen in mehreren Schichten angebaut werden, um die Produktion auf einer Einheit an vor Ort genutzter Anbaufläche zu erhöhen und nach Möglichkeit sogar zu maximieren⁸²⁵.

4.2.3 Vereinigtes Königreich

Im Folgenden werden thematisch relevante Grundzüge für das UK aufgezeigt. Jedoch gibt es zahlreichen regionale Besonderheiten zwischen England, Wales, Schottland und Nordirland. Diese auszuweisen würde den Rahmen dieser Analyse sprengen. So nicht explizit anders erwähnt, sind die folgenden Ausführungen im Allgemeinen daher für das UK und im Speziellen für England von Relevanz.

Pläne, Strategien und Visionen

Bevor einzelne Pläne, Strategien und Visionen diskutiert werden, sollen zunächst auch hier einige Aussagen zu für den Kontext dieser Studie als relevant angesehenen wichtigen Trägern von Politik und Verwaltung erfolgen.

Seit 2001 ist das Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA) im UK und zumal in England für Umweltschutz, Nahrungsmittelproduktion und -standards, Landwirtschaft, Fischerei und ländliche Regionen verantwortlich. Das DEFRA trifft als übergeordnete Institution die Entscheidungen für das ganze UK und vertritt bzw. vertritt auch meistens das Land bei der EU und in internationalen Verhandlungen. Die einzelnen Länder haben aber immer noch Spielräume für eigene Richtlinien. Nationale Regelungen zwischen dem DEFRA und den Schottischen, Walisischen und Nordirischen Regierungen umfassen, welche Freiheiten die einzelnen Länder haben. Auch, wenn die Länder zum Teil eigene Regelungen treffen, sind sie trotzdem dem DEFRA gegenüber verantwortlich⁸²⁶. In Schottland, z.B., werden Agrarthemen darüber hinaus durch das Scottish Government Agriculture and Rural Economy Directorate behandelt⁸²⁷, und das Environment and Forestry Directorate ist für Klima- und Forstthemen verantwortlich⁸²⁸. In Nordirland, um ein weiteres Beispiel zu nehmen, ist das Department of Agriculture, Environment and Rural Affairs (DAERA) das zuständige Ministerium. Dazu zählt auch das College of Agriculture, Food and Rural Enterprise (CAFRE). Dort wird professionelle und weiterführende Bildung angeboten⁸²⁹.

⁸²⁵ Siehe: <https://brainporteindhoven.com/int/discover/innovations-now-and-in-the-future/cityfarming>.

⁸²⁶ Siehe: <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-environment-food-rural-affairs/about>.

⁸²⁷ Siehe: <https://www.gov.scot/about/how-government-is-run/directorates/agriculture-rural-economy/>.

⁸²⁸ Siehe: <https://www.gov.scot/about/how-government-is-run/directorates/environment-and-forestry/>.

⁸²⁹ Siehe: <https://www.daera-ni.gov.uk/>.

Die Food Standards Agency (FSA) vertritt die Interessen der Verbraucher im UK in Bezug auf Lebensmittel, auch im Kontext neuer Technologien. Durch den Brexit ist die Regulierung neuer Technologien noch weiter in den Vordergrund gerückt⁸³⁰. Die Agentur arbeitet mit den Regierungen Englands, Wales und Nordirlands zusammen sowie mit Food Standards Scotland, ist aber trotzdem unabhängig. Food Standards Scotland übernimmt die Aufgaben des FSA in Schottland⁸³¹.

Zudem wurde das Office for Environmental Protection (OEP) im November 2021 im Rahmen des Environment Act 2021 etabliert⁸³². Das Ziel des OEP ist es, den Umweltschutz zu erhalten und zu verbessern, indem sie die Regierung und andere öffentliche Behörden überprüft und ggf. zur Rechenschaft zieht. Das OEP agiert in England und Nordirland und ist auch für bestimmte Themen, die das ganze UK betreffen, zuständig. Die genauen Aufgaben werden in vier Aktivitäten gegliedert:

- Prüfung von Plänen und Zielen zur Verbesserung der Umwelt,
- Prüfung des Umweltrechts,
- Beratung der Regierung im Umweltrecht und
- Durchsetzung von Maßnahmen bei Verstößen gegen das Umweltrecht.

Das UK hat „A Green Future: Our 25 Year Plan to Improve the Environment“ im Jahr 2018 veröffentlicht⁸³³. Die Strategie formuliert das Ziel, die Umwelt zu verbessern und auch in Zukunft nachhaltig zu schützen. Es wird ein Ansatz für die Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Landnutzung und Fischerei gefordert, bei dem der Umweltschutz im Mittelpunkt steht. Damit soll ein möglichst „grüner“ Brexit unterstützt und dem Klimawandel entgegengesteuert werden. Um diese Strategie zu unterstützen, wurden drei neue Programme entwickelt⁸³⁴. Diese belohnen die ökologische Landnutzung bzw. die Landbewirtschaftung durch Landwirte und Landwirtinnen finanziell und bestehen aus:

- Sustainable Farming Initiative: Diese Initiative belohnt Landwirte finanziell für die ökologische Bewirtschaftung ihrer Flächen. Sie setzt sich aus einer Reihe an optionalen Maßnahmen zusammen (z.B. die Pflanzung von Hecken oder Grünland). Diese werden flexibel erfüllt, um finanziell entlohnt zu werden. Aus den gelisteten Standards dürfen mehrere ausgewählt werden. Auf welchen Flächen diese eingesetzt werden bleibt den Landwirten überlassen. Die Pilotphase dieses Programms findet im Jahr 2021 statt und wird im Jahr 2022 in einen größeren Maßstab überführt.
- Local Nature Recovery: Es werden Maßnahmen entlohnt, die der Wiederherstellung der regionalen Natur dienen. Auch die Zusammenarbeit von verschiedenen Landwirten, um einen möglichst großen positiven Effekt zu erzielen, wird begrüßt. Im Jahr 2022 fängt die Pilotphase an und im Jahr 2024 wird diese Maßnahme auf einem größeren Maßstab eingeführt.

⁸³⁰ Siehe: <https://www.food.gov.uk/>.

⁸³¹ Siehe: <https://www.foodstandards.gov.scot/>.

⁸³² Siehe: <https://www.theoep.org.uk/>

⁸³³ Siehe: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/693158/25-year-environment-plan.pdf.

⁸³⁴ Siehe: <https://www.gov.uk/government/publications/environmental-land-management-schemes-overview>.

- **Landscape Recovery:** Diese Initiative unterstützt die Wiederherstellung von Landschaften und Ökosystemen, z.B. durch das Einführen naturgetreuer Landschaften, großflächige Baumpflanzung und die Wiederherstellung von Torfmooren und Salzwiesen. Im Jahr 2022 beginnt die Pilotphase und ab 2024 startet das Programm.

Der Agricultural Transition Plan 2021 to 2024 legt die agrarpolitische Strategie für die Jahre 2021 bis 2024 fest. Dieser Umstellungsplan ist vor allem aufgrund des Brexits entstanden. Ziel ist es von 2021 bis 2027 die durch die EU festgelegten Regulierungen und Direktzahlungen langsam abzubauen und auf ein neues, eigenes System umzusteigen. Bis 2024 soll das Basic Payment Scheme durch entkoppelte Zahlungen ersetzt werden⁸³⁵. Das übergeordnete Ziel bis 2028 ist ein nachhaltiger und profitabler Agrarsektor, der auch ohne Direktzahlungen zukunftsfähig ist. Die britische Landwirtschaft soll zudem auch umweltverträglicher werden, um einen Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels zu leisten. Durch Pilot- und Testphasen werden neue Konzepte vor ihrer Einführung immer wieder geprüft. Die in dieser Strategie aufgeführten Ziele und Maßnahmen decken sich u.a. mit „A Green Future: Our 25 Year Plan to Improve the Environment“⁸³⁶.

Die Government Food Strategy (2022) bezieht sich auf England und zielt darauf ab die momentan produzierte Menge und Qualität an Nahrungsmittel aufrechtzuerhalten bzw. zu erhöhen, auch im Kontext von neugewonnenen Möglichkeiten durch den Brexit. Adipositas bei Kindern soll um 50 Prozent verringert, Treibhausgasemissionen gesenkt und Biodiversität erhöht werden. Risikomanagementmaßnahmen als Vorbereitung auf den Klimawandel sind auch vorgesehen. Exporte sollen bis 2030 auf mehr als eine Mrd. GBP erhöht werden, u.a. durch die Stärkung kleiner und mittelständischer Unternehmen im Nahrungsmittelbereich. Um das Erreichen dieser Ziele bis 2030 zu unterstützen, sollen Einkommen, Beschäftigung, Produktivität und Ausbildung im ganzen UK verbessert werden⁸³⁷.

Im Jahr 2013 wurde zudem „A UK Strategy for Agricultural Technologies“ veröffentlicht. Ziel ist es, Gelegenheiten und Stärken landwirtschaftlicher Technologien im UK zu fördern und somit ein Weltmarktführer in diesem Bereich zu werden. Die Strategie wurde mit dem Agritech Leadership Council verfasst und zielt auch darauf ab, neue und existierende Technologien möglichst umfangreich auszuschöpfen. Dazu wurde 700 Mio. GBP in Agri-Tech Catalyst investiert, die Produkte von der Entwicklung bis zur Markteinführung begleiten. Davon sind 100 Mio. GBP für internationale Entwicklungsprojekte vorgesehen. In diesem Kontext wurden 90 Mio. GBP in Centres for Agricultural Innovation investiert. Es sollen u.a. auch die Potenziale von Big Data ausgeschöpft werden, Fachkräfte

⁸³⁵ Siehe: <https://www.gov.uk/guidance/delinked-payments-replacing-the-basic-payment-scheme#when-you-can-claim-delinked-payments>.

⁸³⁶ Siehe: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/954283/agricultural-transition-plan.pdf.

⁸³⁷ Siehe: <https://www.gov.uk/government/publications/government-food-strategy/government-food-strategy#executive-summary>.

geworben werden und durch das Leadership Council soll die Kommunikation zwischen der Wirtschaft und Politik gestärkt werden⁸³⁸.

Innovationsförderung

UK Research and Innovation (UKRI) wurde 2018 gegründet. Es ist eine interministerielle Einrichtung, die vom Department for Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS) gesponsort wird. Die Hauptaufgabe ist es, sieben Forschungsausschüsse, Research England und Innovate UK zu vereinen⁸³⁹:

- Research England ist dafür verantwortlich Forschung an Hochschulen zu fördern⁸⁴⁰.
- Innovate UK ist die britische Innovationsagentur, fördert unternehmensgestützte Innovation und Technologien in allen Bereichen und Regionen Großbritanniens und hat im agrartechnischen Bereich z.B. das Projekt „Hands Free Hectare“ unterstützt⁸⁴¹. Bei diesem Projekt wurde der weltweit erste erfolgreiche Versuch, eine Kulturpflanze ausschließlich mit autonomen Fahrzeugen und Drohnen anzubauen, von der ersten Pflanzung bis zur Ernte, durchgeführt⁸⁴².
- Zu den genannten sieben Einrichtungen zählt u.a. das Biotechnology and Biological Sciences Research Council. Dieses vergibt Forschungszuschüsse für unterschiedliche Projekte im Bereich Biologie. Es werden u.a. Projekte gefördert, welche die Produktion von Lebensmitteln und Non-Food durch einen effizienteren Umgang mit Ressourcen verbessern und somit zum Umweltschutz beitragen. Um die Lücke zwischen Forschung und Innovation im Frühstadium und dem Erreichen eines wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzens zu schließen, werden Anschub- und Abschlussfinanzierungen angeboten⁸⁴³.

Innovate UK Edge ist ein Teil von UKRI und unterstützt innovative Unternehmen, die das Wirtschaftswachstum fördern. Dieser staatlich finanzierte Dienst kann von allen kleinen bis mittelständischen Unternehmen in Anspruch genommen werden. Es werden unterschiedliche Strategien für und mit Unternehmen entwickelt, u.a. um die Attraktivität für Investoren zu erhöhen und den Markteintritt zu erleichtern⁸⁴⁴. Das Global Business Innovation Programme (GBIP) agiert auf internationaler Ebene und bietet Unternehmen drei Schritte zum Markteintritt an: Vorbereitung, Besichtigung des Marktes und Entwicklung sowie Implementierung eines Aktionsplans. Ein momentan ausgeschriebenes GBIP-Programm in Kooperation mit Neuseeland fördert z.B. Innovations- und Wachstumsmöglichkeiten von KMU im UK durch die Kooperation mit neuseeländischen Unternehmen⁸⁴⁵.

⁸³⁸ Siehe: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/227259/9643-BIS-UK_Agri_Tech_Strategy_Accessible.pdf.

⁸³⁹ Siehe: <https://www.ukri.org/about-us/>.

⁸⁴⁰ Siehe: <https://www.ukri.org/councils/research-england/>.

⁸⁴¹ Siehe: <https://www.ukri.org/councils/innovate-uk/>.

⁸⁴² Siehe: <https://www.ukri.org/about-us/how-we-are-doing/research-outcomes-and-impact/innovate-uk/hands-free-crop-harvested-by-robots-in-world-first-trial/>.

⁸⁴³ Siehe: <https://www.ukri.org/councils/bbsrc/>.

⁸⁴⁴ Siehe: <https://www.innovateukedge.ukri.org/about-us>.

⁸⁴⁵ Siehe: <https://www.innovateukedge.ukri.org/Open-new-business-markets-to-grow-and-scale/Global-Business-Innovation-Programme>.

Eine Partnerschaft zwischen DEFRA, UK Research und „UK Research and Innovation“ hat das Farming Innovation Programme ins Leben gerufen, welches ein Teil des Future Farming and Countryside Programme ist⁸⁴⁶. Durch die Implementierung dieses Programms sollen Innovationen im Agrarsektor vorangetrieben werden. Die Finanzierungen werden ausgeschrieben und durch einen Wettbewerbsprozess entschieden. Alle Projekte müssen in einem Team durchgeführt werden, und wurde der Wettbewerbsprozess erfolgreich bestanden, profitieren die Gewinner zusätzlich von einem erweiterten Netzwerk. Das Ziel des Programms ist es, Landwirten dabei zu helfen, produktiver, nachhaltiger und resilienter zu werden, durch die Landwirtschaft verursachte negative Umwelteinflüsse zu verringern und Forschung nach den Belangen der Landwirte auszurichten, sodass auch praktische Probleme verbessert werden⁸⁴⁷.

Forschungseinrichtungen

Hochschulen

Das UK hat eine sehr weite und breite Forschungslandschaft im Bereich Landwirtschaft und Agrarinnovationen. Das Centre for Effective Innovation in Agriculture (CEIA), z.B., ist ein Zusammenschluss von fünf führenden landwirtschaftlichen Universitäten, um ein virtuelles Fachzentrum zu schaffen und wird von dem Elizabeth Creak Charitable Trust unterstützt. Die Mitglieder des CEIA setzen sich wie folgt zusammen:

- Harper Adams University,
- Newcastle University,
- Royal Agricultural University,
- University of Reading und
- University of Warwick.

Der Zusammenschluss setzt sich dafür ein, dass die landwirtschaftliche und gartenbauliche Forschung für die künftigen Herausforderungen relevante praktische Innovationen unterstützt. Zusätzlich wird gewährleistet, dass die Forschung in einem angemessenen Umfang und Tempo eingesetzt wird. Das Zentrum bietet Beratung für unterschiedliche Stakeholder an, u.a. für Gründer, Politiker, Forscher und die Industrie. Die Universitäten sammeln Erkenntnisse aus unterschiedlichen Forschungsprojekten und bewerten den Erfolg von durch private sowie öffentliche Investitionen geförderte landwirtschaftliche Innovationen. Das CEIA bietet auch ein breites Netzwerk mit unterschiedlicher Expertise an. Des Weiteren werden Forschungsk Kooperationen und gute wissenschaftliche Praxis gefördert⁸⁴⁸.

Zudem ist auf das Agricultural Universities Council UK (AUC-UK) einzugehen. AUC-UK ist ein Zusammenschluss von Britischen Universitäten mit landwirtschaftlichen Fakultäten. Gemeinsam ko-

⁸⁴⁶ Siehe: <https://defrafarming.blog.gov.uk/about-this-blog/>.

⁸⁴⁷ Siehe: <https://farminginnovation.ukri.org/>.

⁸⁴⁸ Siehe: <https://www.ceiagri.org/>

ordinieren sie ihre Lehre und Forschung mit dem Ziel, möglichst effizient und effektiv zusammenzuarbeiten, u.a. durch gemeinsam entwickelte Strategien. Dadurch erhoffen sie sich zukünftig hochqualifizierte Absolventen, Forscher und Führungskräfte sowie das Einbringen ihrer wissenschaftlichen Erkenntnisse in gemeinsame Debatten und gegenüber der Industrie⁸⁴⁹.

Da sich im UK viele bekannte landwirtschaftliche Universitäten befinden, die nicht alle in Gänze hier betrachtet werden können, beschränkt sich die folgende Auswahl an Hochschuleinrichtungen auf Universitäten in England.

Die School of Agriculture, Policy and Development an der University of Reading wurde im Jahr 1882 gegründet. Laut dem aktuellen Research Excellence Framework, sind 91 Prozent der Arbeit an der University of Reading als „international herausragend“ zu bewerten sowie 80 Prozent der Forschung zur Landwirtschaft, Agrar- und Ernährungsökonomik. Im QS World University Ranking by Subject für Agrar- und Forstwissenschaften, belegt die University of Reading den elften Platz⁸⁵⁰. Für Agrarwissenschaften im NTU-Ranking belegt die University of Reading den 147. Platz⁸⁵¹. Die Fakultät setzt sich dabei aus fünf Departments zusammen⁸⁵²:

- Agri-Food Economics and Marketing,
- Animal Sciences,
- Crop Science,
- International Development und
- Sustainable Land Management.

Die Forschung an der University of Reading steht in engem Zusammenhang mit den SDG der UN. Das Agri-Food Economics and Marketing Department umfasst zwei Bachelorabschlüsse (BSc Consumer Behavior and Marketing, BSc Food Business and Marketing) und fünf Masterabschlüsse (MSc Agricultural Economics, MSc Food Economics and Marketing, MSc Research Agricultural and Food Economics, MSc Development Finance, MSc Consumer Behaviour) sowie diverse Promotionsangebote.

Der Forschungsschwerpunkt liegt auf der Beziehung zwischen Agrarökosystemen, Lebensmittelproduktion und Konsumenten⁸⁵³. In dem Animal Sciences Department wird u.a. zum Zusammenhang zwischen Nahrungsmitteln, Ernährung und Gesundheit sowie zu den Umweltauswirkungen der landwirtschaftlichen Tierhaltungen geforscht⁸⁵⁴. Im Crop Science Department liegt der Fokus auf der Intensivierung der pflanzlichen Erzeugung und Züchtung im Rahmen der Klimaanpassung sowie

⁸⁴⁹ Siehe: <https://www.auc-uk.org/>.

⁸⁵⁰ Siehe: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2022/agriculture-forestry>.

⁸⁵¹ Siehe: <http://nturanking.csti.tw/ranking/ByField/AGR>.

⁸⁵² Siehe: <https://www.reading.ac.uk/apd/>.

⁸⁵³ Siehe: <https://www.reading.ac.uk/agri-food-economics-marketing/>.

⁸⁵⁴ Siehe: <https://www.reading.ac.uk/animal-sciences/>.

gartenbaulichen Technologien und Anbausystemen⁸⁵⁵. Im Rahmen der Forschung zur internationalen Entwicklung steht das Zusammenspiel von Umwelt, Mensch und Entwicklung im Kontext gegenwärtiger internationaler Debatten im Mittelpunkt⁸⁵⁶. Im Department für nachhaltige Landnutzung werden Landbewirtschaftungspraktiken entwickelt, um auch zukünftige landwirtschaftliche und ökologische Herausforderungen zu bewältigen⁸⁵⁷.

An der University of Nottingham ist die landwirtschaftliche Fakultät ein Teil der School of Biosciences. Im QS World Ranking für Agrar- und Forstwissenschaften belegt University of Nottingham den 86. Platz und im NTU-Ranking für Agrarwissenschaften den 93. Platz weltweit. Die Forschungsschwerpunkte lassen sich wie folgt zusammenfassen⁸⁵⁸:

- Advanced technologies,
- Animal and livestock,
- Food and drink,
- Plant and crop,
- Soil and environment und
- Sustainable agriculture.

In den genannten Forschungsbereichen arbeiten Wissenschaftler aus der ganzen Universität interdisziplinär gemeinsam. Im Forschungsfeld Advanced Technologies geht es u.a. darum die Genetik von Getreide besser zu verstehen, um wichtige genomische Regionen für die Züchtung zu identifizieren. Damit soll zur globalen Ernährungssicherheit beigetragen werden⁸⁵⁹. In der Tierproduktion wird zur Erhöhung der Effizienz und Qualität von Produktionssystemen bei gleichzeitiger Minderung der Umweltbelastung geforscht⁸⁶⁰. Ein weiteres Forschungsfeld umfasst u.a. Brauereiwissenschaft und Nahrungsmittelsicherheit⁸⁶¹. Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes Plant and Crop werden vor allem komplexe molekulare und biochemische Mechanismen untersucht. Zu diesem Bereich zählen auch das BBSRC Nottingham Arabidopsis Stock Centre und das BBSRC Nottingham Wheat Research Centre⁸⁶². Weiterhin werden Themenfelder wie Klimawandel, Pflanzen-Boden-Interaktionen sowie Agrar- und Umweltsysteme untersucht⁸⁶³. Die verschiedenen Forschungsfelder werden von unterschiedlichen Forschungszentren unterstützt. Dazu zählen auch das Rural Business Research Unit, Wheat Research Centre, Centre for Dairy Science Innovation, Centre for the Environment und Joint Centre on Agricultural Nitrogen.

⁸⁵⁵ Siehe: <https://www.reading.ac.uk/crop-science/>.

⁸⁵⁶ Siehe: <https://www.reading.ac.uk/international-development/>.

⁸⁵⁷ Siehe: <https://www.reading.ac.uk/sustainable-land-management/our-research>.

⁸⁵⁸ Siehe: <https://www.nottingham.ac.uk/biosciences/research/themes/research-themes.aspx>.

⁸⁵⁹ Siehe: <https://www.nottingham.ac.uk/biosciences/research/themes/advanced-technologies.aspx>.

⁸⁶⁰ Siehe: <https://www.nottingham.ac.uk/research/groups/animal-production/index.aspx>.

⁸⁶¹ Siehe: <https://www.nottingham.ac.uk/research/groups/microbiology-and-food-safety/index.aspx>.

⁸⁶² Siehe: <https://www.nottingham.ac.uk/biosciences/research/themes/plant-and-crop.aspx>.

⁸⁶³ Siehe: <https://www.nottingham.ac.uk/biosciences/research/themes/soil-and-environment.aspx>.

Zur Harper Adams University gehören 13 Forschungszentren, die sich alle mit landwirtschaftlichen Forschungsfragen befassen⁸⁶⁴. Das zentrale Zentrum an der Universität ist das Crop and Environment Research Centre. Hier werden Feldversuche sowohl für die universitäre Forschung als auch für politische, private und von Landwirten finanzierte Einrichtungen durchgeführt. Die Forschung, die hier durchgeführt wird, umfasst beispielsweise die Nachhaltigkeit, effiziente Wassernutzung, Pflanzenschutz und Qualität verschiedener Pflanzen⁸⁶⁵. Das National Centre for Precision Farming evaluiert und fördert präzise landwirtschaftliche Technologien, auch in Kooperation mit der Industrie⁸⁶⁶. Das Global Institute for Agri-Tech Economics befasst sich mit den ökonomischen Auswirkungen von neuen Agrartechnologien auf globale wirtschaftliche, ökologische und soziale Ziele⁸⁶⁷. Am Agricultural Centre for Sustainable Energy Systems wird zu Systemen zur Minimierung klimaschädlicher Emissionen in der Landwirtschaft geforscht. Es wurde bzw. wird durch die EU, britische Regierung und Industrie finanziert⁸⁶⁸. Politische Entscheidungen werden durch das Centre for Evidence Based Agriculture unterstützt. Entscheidungsträger werden hier z.B. zur Integration von wissenschaftlichen Ergebnissen in politische Entscheidungen und Informationsbereitstellung beraten⁸⁶⁹. Die unterschiedlichen Einrichtungen befassen sich auch mit integriertem Pflanzenschutz⁸⁷⁰, Boden- und Wassermanagement⁸⁷¹, ländlicher Sicherheit⁸⁷² sowie Urban Farming⁸⁷³.

Im Rahmen des Research Excellence Framework 2021 wurde 92 Prozent der Forschung an der University of Warwick als „weltweit führend oder international herausragend“ bewertet. Die School of Life Sciences belegte im Jahr 2014 Platz zwei des durch die britische Regierung durchgeführten Research Excellence Preises für ihre Forschung im Bereich Agrar-, Lebensmittel- und Veterinärwissenschaften⁸⁷⁴. Das Warwick Crop Centre forscht zu diversen Themen im Bereich Landwirtschaft. Zu den Fachgebieten in Bezug auf landwirtschaftliche Produktionssysteme gehören Pflanzenphysiologie, Pflanzenernährung, Umweltbilanzierung und Pflanzenschutz. Im Bereich der Umweltbilanzierung werden speziell die Themen Low Carbon Farming und Inputs, Klima- und Wasserbilanzierung und Ökosystemdienstleistungen untersucht⁸⁷⁵. Durch das von dem DEFRA finanzierte Vegetable Genetic Improvement Network (VeGIN) kollaborieren Forscher im Bereich Gartenbau mit dem gemeinsamen Ziel möglichst nachhaltig Erträge zu steigern⁸⁷⁶.

⁸⁶⁴ Siehe: <https://www.harper-adams.ac.uk/research/centres.cfm>.

⁸⁶⁵ Siehe: <https://www.harper-adams.ac.uk/research/cerc/>.

⁸⁶⁶ Siehe: <https://www.harper-adams.ac.uk/research/ncpf/>.

⁸⁶⁷ Siehe: <https://www.harper-adams.ac.uk/research/giate/>.

⁸⁶⁸ Siehe: <https://www.harper-adams.ac.uk/research/acses/>.

⁸⁶⁹ Siehe: <https://www.harper-adams.ac.uk/research/ceba/>.

⁸⁷⁰ Siehe: <https://www.harper-adams.ac.uk/research/cipm/>.

⁸⁷¹ Siehe: <https://www.harper-adams.ac.uk/research/swmc/>.

⁸⁷² Siehe: <https://www.harper-adams.ac.uk/research/rsrg/>.

⁸⁷³ Siehe: <https://www.harper-adams.ac.uk/research/urban-farming/>.

⁸⁷⁴ Siehe: <https://warwick.ac.uk/>.

⁸⁷⁵ Siehe: <https://warwick.ac.uk/fac/sci/lifesci/wcc/research/>.

⁸⁷⁶ Siehe: <https://warwick.ac.uk/fac/sci/lifesci/research/vegin/>.

Die Newcastle University belegt im NTU-Ranking für Agrarwissenschaften den 204. Platz. Laut dem QS-Ranking steht ihnen der 122. Platz zu. Auf ihren Smart Farms stehen über 800 Hektar landwirtschaftliche Fläche für Forschung zur Verfügung⁸⁷⁷. Seit 1896 führen sie das weltweit am längsten laufende Weide- und Heuexperiment auf ihrer Cockle Park Farm durch⁸⁷⁸. Es stehen auch zwei staatliche Agrartechnik-Innovationszentren (Innovation Excellence in Livestock⁸⁷⁹ sowie Crop Health and Protection) für die Forschung zur Verfügung. Das Ziel am Centre for Crop Health and Protection ist es, nachhaltige und wirtschaftliche Landwirtschaft durch die Kooperation zwischen Wissenschaft, Forschung und Industrie zu fördern. Die praktische Anwendung von neuen Pflanzenschutzprodukten sowie neuen Technologien durch Landwirte wird auch unterstützt. Auf Versuchsfeldern werden ökologische PSM und biologische Schädlingsbekämpfung getestet. Durch die Nutzung von Anhängern, die als kleine Labore ausgestattet sind, werden praktische Landwirte vor Ort in die universitäre Forschung einbezogen, u.a. mit dem Ziel die Beziehung zwischen Landwirten und der Industrie zu stärken. Die Anhänger können auch jederzeit umgebaut werden, um individuellen Bedürfnissen der Landwirte nachzukommen, z.B. können sie für die Sequenzierung von Genmaterial oder für Luftbildtechnik genutzt werden. Weiterführende Forschung kann dann in den größeren Laboren folgen. Ziel ist es auch auf landwirtschaftlichen Betrieben neue Technologien zu demonstrieren und die passenden Trainings dazu anzubieten⁸⁸⁰.

Weitere Forschungseinrichtungen

Die Centres for Agricultural Innovation sind eine Zusammenarbeit zwischen dem Agrartechniksektor und der Politik. Die Zentren haben zum Ziel Innovationen im Agrarbereich zu vermarkten, ausländische Investitionen zu fördern und die landwirtschaftliche Praxis zu verbessern. Es gibt vier Zentren⁸⁸¹:

- Agrimetrics: Das Zentrum wurde im Jahr 2015 eröffnet und spezialisiert sich auf Agrarinformatik und der Messung/Quantifizierung von Nachhaltigkeit. Auch Unternehmen im UK, die moderne landwirtschaftliche Produkte anbieten, werden gefördert⁸⁸².
- Centre for Crop Health and Protection: Das Ziel an diesem Forschungszentrum ist es die Landwirtschaft möglichst produktiv zu gestalten durch Innovationen in der Agrartechnik⁸⁸³.
- Centre for Innovation Excellence in Livestock: Dieses Zentrum hat zum Ziel Technologien und Produkte zu fördern, die die Produktivität und Rentabilität in der Viehhaltung stärken⁸⁸⁴.

⁸⁷⁷ Siehe: <https://www.ncl.ac.uk/nu-smart-farms/vision/>.

⁸⁷⁸ Siehe: <https://www.ncl.ac.uk/nu-smart-farms/long-term-field-trials/>.

⁸⁷⁹ Siehe: <https://www.cielivestock.co.uk/>.

⁸⁸⁰ Siehe: <https://chap-solutions.co.uk/>.

⁸⁸¹ Siehe: <https://www.gov.uk/government/publications/centres-for-agricultural-innovation/centres-for-agricultural-innovation>.

⁸⁸² Siehe: <https://www.agrimetrics.co.uk/>.

⁸⁸³ Siehe: <https://chap-solutions.co.uk/>.

⁸⁸⁴ Siehe: <https://www.cielivestock.co.uk/>.

- Agricultural Engineering Precision Innovation Centre: Neue Technologien für die Präzisionslandwirtschaft werden hier gestärkt, um Produktivität und Nachhaltigkeit im Britischen Agrarsektor zu fördern⁸⁸⁵.

Darüber hinaus ist Rothamsted Research als ein weltweit führendes gemeinnütziges Forschungszentrum von besonderer Relevanz. Es ist in Hertfordshire, England, lokalisiert. Forschungsschwerpunkt ist eine Landwirtschaft, die sowohl den Landwirten als auch der Gesellschaft zugutekommt. Die Wissenschaftler an der Forschungseinrichtung produzieren ca. 300 Publikationen jährlich. Über 70 Prozent der Publikationen sind frei zugänglich mit dem Ziel, dadurch die globale wissenschaftliche Gemeinschaft und andere Stakeholder zu erreichen.

Ein zentrales Forschungsthema ist die Notwendigkeit, die wachsende Weltbevölkerung (zunehmend) nachhaltig zu ernähren und gleichzeitig britische Landwirte in ihrem Erfolg und der Nachhaltigkeit ihrer Betriebe zu unterstützen. Das Rothamsted Research Institut unterstützt mit seiner Forschung die SDG der UN. In diesem Kontext steht besonders die nachhaltige Intensivierung der Acker- und Viehwirtschaft UK und international im Fokus. Das Forschungszentrum definiert für seine Forschung folgende Ziele⁸⁸⁶:

- Bereitstellung von Wissen, Daten und neuen Technologien, um Leistung und Resilienz zu erhöhen,
- Produktivität im Ackerbau und der Viehwirtschaft erhöhen,
- Untersuchung und Verbesserung von Pflanzenschutzresistenzen und Verbesserung der Bodengesundheit,
- Verbesserung des Naturkapitals, Reduzierung des Kohlenstoff- und Nährstofffußabdrucks in der Landwirtschaft und
- Pflanzen und anderen Erzeugnissen einen neuen ernährungsphysiologischen, gesundheitlichen und bioökonomischen Wert zu verleihen.

Es wird vor diesem Zielhintergrund vor allem zu vier verschiedenen Themenkomplexen intensiv geforscht⁸⁸⁷:

- Zuerst wird zu klimaneutraler und resilienter Landwirtschaft geforscht. Hierbei geht es vor allem um die Modellierung von wichtigen Prozessen im Ackerbau und in der Weidehaltung, um Resilienz und Nachhaltigkeit möglichst vorherzusagen⁸⁸⁸.
- Beim Thema nachhaltige Böden und Kulturpflanzen stehen die Auswirkung von Landmanagement, verbesserten Kulturpflanzen und Umweltzielen auf Ackerbau- und Grünlandproduktionssysteme im Fokus⁸⁸⁹.

⁸⁸⁵ Siehe: <https://agri-epicentre.com/>.

⁸⁸⁶ Siehe: <https://www.rothamsted.ac.uk/science-strategy>.

⁸⁸⁷ Siehe: <https://www.rothamsted.ac.uk/about>.

⁸⁸⁸ Siehe: <https://www.rothamsted.ac.uk/net-zero-and-resilient-farming>.

⁸⁸⁹ Siehe: <https://www.rothamsted.ac.uk/sustainable-soils-and-crops>.

- Zu Form und Funktion von Pflanzen wird im Bereich Pflanzenforschung durch eine Gruppe an Experten für analytische Instrumente und Technologien (u.a. digitale Mikroskopie, chemische Analyse, Sequenzierung), Informatikern (Statistiker, Bioinformatiker, Ökoinformatik) und theoretischen Biologen geforscht. Vor allem die interdisziplinäre Forschung steht hier im Vordergrund. Diese entwickelt und validiert neue analytische Ansätze⁸⁹⁰.
- Im vierten Forschungsbereich steht die Wahrung von Kulturpflanzen und der Umwelt im Vordergrund. Hier wird im Speziellen umweltschonender Pflanzenschutz untersucht. Dieser soll Erträge steigern ohne negative Auswirkungen auf die Umwelt oder Biodiversität⁸⁹¹.

Rothamsted Research bietet unterschiedliche Forschungseinrichtungen und -anlagen. Dazu zählen u.a. Versuchsbetriebe mit über 800 Hektar in vier Ländern, sowie voll ausgestattete Labore, die u.a. Bioimaging anbieten. In North Wyke stellt Rothamsted Research eine 350 Hektar Schaf- und Rinderversuchsfarm zur Verfügung. Auch ein Field Scanalyzer von der Firma Lemna Tec GmbH wird von Rothamsted Research unterstützt. Damit können Pflanzen von ihrer Pflanzung bis zur Ernte hochauflösend beobachtet werden. Die Einrichtung ist komplett automatisiert und kann 24 Stunden am Tag und ganzjährig betrieben werden. Durch spezielle Radare können Flugrouten und Verhalten von Honigbienen beobachtet werden⁸⁹².

Als besonderer wissenschaftlichen Dienst wird z.B. Bioimaging angeboten. Die Einrichtung kann von internen Forschern, Kollaborierenden und externen Auftraggebern genutzt werden. Es werden, in Abhängigkeit vom Auftraggeber und Projekt, neueste Expertise, Equipment, Training und andere Dienste angeboten⁸⁹³. Die Einrichtung für Metabolomics befasst sich mit Metaboliten mit niedrigem Molekulargewicht innerhalb einer Probe. Zu den verfügbaren Einrichtungen gehören auch eine moderne Reihe an Laboren für kernmagnetische Resonanz und Massenspektroskopie, die von erfahrenen Spektroskopikern bedient werden. Zu den aktuellen Ansätzen gehören das Triple Metabolite Fingerprinting und die Verwendung fortgeschrittener multivariater Statistiken zur Erkennung diskriminierender Metaboliten. Die Einrichtung sammelt jährlich etwa 25.000 Datensätze von verschiedenen Pflanzengeweben⁸⁹⁴. Die Analytical Chemistry Unit bietet einen spezialisierten landwirtschaftlichen Analysedienst an, der sich auf die Elementaranalyse von Pflanzen, Böden und Gewässern spezialisiert hat. Auch hier sind die Dienste für interne Wissenschaftler und externe Auftraggeber verfügbar⁸⁹⁵.

Spezifische Innovationsträger

Zwei spezifische Innovationsträger sollen an dieser Stelle noch abschließend Erwähnung finden: die Organisation Innovation for Agriculture und das Eastern Agri-Tech Innovation Hub.

⁸⁹⁰ Siehe: <https://www.rothamsted.ac.uk/computational-and-analytical-sciences>.

⁸⁹¹ Siehe: <https://www.rothamsted.ac.uk/biointeractions-and-crop-protection>.

⁸⁹² Siehe: <https://www.rothamsted.ac.uk/facilities-and-resources#SPECIALISTSCIENCEFACILITIES->

⁸⁹³ Siehe: <https://www.rothamsted.ac.uk/bioimaging>.

⁸⁹⁴ Siehe: <https://www.rothamsted.ac.uk/metabolomics>.

⁸⁹⁵ Siehe: <https://www.rothamsted.ac.uk/analytical-chemistry-unit>.

Organisation Innovation for Agriculture

Die Organisation Innovation for Agriculture verbindet praktische Landwirte und landwirtschaftliche Forschung miteinander. Das Ziel ist es, durch die Kooperation verschiedener Akteure, u.a. aus der Forschung, Industrie und Landwirtschaft, den Agrarsektor nachhaltiger, resilienter und produktiver zu gestalten. Dies wird unterschiedlich umgesetzt, z.B. durch Workshops und Vorführungen auf landwirtschaftlichen Betrieben. Durch die Aufteilung in drei verschiedene Fachbereiche (Boden und Wasser, Nutztiere sowie Regenerative Landwirtschaft) soll möglichst spezialisiert gearbeitet werden. Durch sogenannte „Farm Walks“, also Besuche auf unterschiedlichen Betrieben, können Landwirte und Landwirtinnen sich auch untereinander austauschen und Anwendungsbeispiele neuer Technologien erkunden⁸⁹⁶.

Eastern Agri-Tech Innovation Hub

Das Eastern Agri-Tech Innovation Hub in Cambridgeshire ist ein Gründerzentrum. Es unterstützt Teams und Einzelpersonen bei der Entwicklung innovativer Ideen, um die Lebensmittelverschwendung entlang der Wertschöpfungskette zu verringern sowie die Effizienz der Ressourcennutzung zu verbessern⁸⁹⁷. Das Eastern Agri-Tech Innovation Hub stellt auch Anlagen für verschiedene (Feld-)Versuche zur Verfügung, u.a. für Hydroponics, Gewächshäuser und Büros. Sie arbeiten eng mit anderen Instituten und Stakeholdern zusammen, um auch auf großem Umfang Pilotprojekte und Forschung durchzuführen⁸⁹⁸.

4.3 Zusammenfassung zur Governance und weiteren Rahmenbedingungen

4.3.1 Zusammenfassung für den innerdeutschen Vergleich

Mit Karl et al. (2022) wurden Rahmenbedingungen der nordrhein-westfälischen Forschungslandschaft dargestellt. Diese werden im Rahmen dieser Kurzzusammenfassung des oben Stehenden jeweils zunächst für die angerissenen strukturellen Aspekte kurz rekapituliert, um daran anschließend den Sachstand bzw. die Situation in NRW im Vergleich mit den forschungsrelevanten Rahmenbedingungen in den Bundesländern Niedersachsen, Bayern und Brandenburg darzustellen.

Pläne, Strategien und Visionen

Zentral für künftige Strategien, Visionen und Pläne der Landespolitik i NRW bezüglich des Agrarsektors mit seinen vor- und nachgelagerten Stufen dürfte der Anfang 2022 vorgelegte zweiteilige Bericht der Enquetekommission zur Zukunft der Landwirtschaft in NRW sein (vgl. Der Präsident des Landtags Nordrhein-Westfalen, 2002). Hier wird mit Blick auf Innovation und Forschung empfohlen, die biologische Landwirtschaft auszubauen und durch Forschung stärker zu unterstützen, alternative

⁸⁹⁶ Siehe: <https://www.innovationforagriculture.org.uk/home>.

⁸⁹⁷ Siehe: <https://www.innovationhubuk.com/>.

⁸⁹⁸ Siehe: <https://www.innovationhubuk.com/about>.

Produktionsmethoden zu fördern, Investitionen in digitale Anwendungen und Software zu fördern und auch im ländlichen Raum die flächendeckende Versorgung mit moderner Infrastruktur der Glasfasertechnologie und 5G-Mobilfunk-Technologie voranzutreiben. Zudem sollten die Haltungsbedingungen von Nutztieren weiterentwickelt werden. Mehr Forschung wird auch für Bereiche wie regenerative Landwirtschaftsmethoden und in Teilen auch Präzisionszuchtungsverfahren empfohlen. Zudem sollte die Nationale Politikstrategie Bioökonomie unterstützt und umgesetzt werden.

Strategien, Pläne und Visionen auf der Landesebene in NRW sind darüber hinaus eher rar, jedoch können an dieser Stelle noch vier weitere „Papiere“ genannt werden:

- In der Nachhaltigkeitsstrategie der Landesregierung von NRW aus dem Jahr 2016⁸⁹⁹, weiterentwickelt in 2020⁹⁰⁰, spielen Innovationen im Agrarsektor explizit nur eine geringe Rolle. Es dominieren Maßnahmen zum Umweltschutz und eine Forcierung des Ökolandbaus. In der Tat setzt sich nach einer aktuellen Pressemitteilung das Landwirtschaftsministerium von NRW vor allem dafür ein, den Anteil des Öko-Landbaus im Bundesland weiter zu erhöhen⁹⁰¹.
- Die Regionalitätsstrategie NRW, herausgegeben vom Landesverband Regionalbewegung NRW e.V. und gefördert von der Stiftung Umwelt und Entwicklung NRW, setzt darauf, dass eine Wirtschaft in regionalen Kreisläufen Zukunftsperspektiven für Landwirtschaft und Lebensmittelhandwerk bietet, Natur und Umwelt entlastet und zur Stärkung des Ökolandbaus beiträgt (vgl. Landesverband Regionalbewegung NRW, 2022).
- In der Digitalstrategie der Landesregierung NRW findet sich das Stichwort „Agrar“ gar nicht und das Stichwort „Landwirtschaft“ „nur“ sieben Mal⁹⁰². Im Fortschrittsbericht von 2020 zu dieser Strategie sind beide Begriffe überhaupt nicht ausgewiesen⁹⁰³, und in der Digitalstrategie 2.0 ist auch nur einmal (in anderem Sachzusammenhang) der Begriff „Landwirtschaft“ gefallen⁹⁰⁴. Von einer entsprechend geringen Bedeutung wäre demnach auszugehen.
- Im Bericht der Landesregierung „Zukunft der Nutztierhaltung in Nordrhein-Westfalen Nutztierhaltungsstrategie – (Schweinehaltung)“ wird festgehalten, dass zusätzlich und zeitgleich zu dem Projekt „Stall der Zukunft“⁹⁰⁵ ein Innovations-Cluster gebildet werden soll, in dem zusammen mit der Stallbaubranche in engem Austausch laufend besonders innovative Entwicklungen und „bestpractice-Modelle“ identifiziert und evaluiert werden. Forschung und

⁸⁹⁹ Siehe: <https://nachhaltigkeit.nrw.de/fileadmin/Dokumente/nrw-nachhaltigkeitsstrategie-2016.pdf>.

⁹⁰⁰ Siehe: https://nachhaltigkeit.nrw.de/fileadmin/user_upload/NRW_Nachhaltigkeitsstrategie_2020.pdf.

⁹⁰¹ Siehe: <https://www.mlv.nrw.de/wp-content/uploads/2022/09/mlv-05.09.2022.pdf>.

⁹⁰² Siehe: https://www.digitalstrategie.nrw/digitalnrw/de/home/file/fileId/292/name/Digitalstrategie_NRW_Endfassung_Final.pdf.

⁹⁰³ Siehe: <https://www.digitalstrategie.nrw/digitalnrw/de/home/file/fileId/880/name/Fortschrittsbericht%20Digitalstrategie.pdf>.

⁹⁰⁴ Siehe: <https://www.digitalstrategie.nrw/digitalnrw/de/home/file/fileId/1030/name/Digitalstrategie%202.0.pdf>.

⁹⁰⁵ Siehe: <https://www.land.nrw/pressemitteilung/erster-spatenstich-fuer-den-schweinestall-der-zukunft>.

Entwicklung sollen generell gestärkt werden (vgl. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, o.J.).

Für Niedersachsen, Bayern und Brandenburg ergibt sich mit Blick auf Pläne, Strategien und Visionen folgendes Bild. Eine den Agrarbereich umfassend abdeckende politisch formulierte Strategie hat nur Niedersachsen mit der dortigen Ackerbau- und Grünlandstrategie vorgelegt. Umfassend ist zwar auch die Bioökonomiestrategie in Bayern; sie zielt allerdings auf die gesamte Wirtschaft ab, setzt aber auch speziell einen Fokus auf die Land- und Forstwirtschaft. Weitreichende Visionen für die Zukunft des Agrarsektors finden sich in Bayern zudem in einem Bericht der Junglandwirte-Kommission zur Landwirtschaft 2040. In NRW liegt mit dem Bericht der Enquete-Kommission zur Zukunft der Landwirtschaft eine detaillierte Bestandsaufnahme des Sektors verbunden mit Herausforderungen und Handlungsbedarfen vor. Diese müssen allerdings noch in politische Strategien umgeformt werden. Vor einer ähnlichen Situation stand Bayern bereits im Jahre 2010, als hier eine Zukunftskommission Landwirtschaft den Bayernplan 2020 vorlegte. In Brandenburg hat der Landesbauerverband einen Bericht zur Landwirtschaft 2030 erarbeitet, in dem stark auf eine Ernährungsstrategie fokussiert wird, die Brandenburg stärker mit Berlin verbinden soll. Eine solche Strategie wird dort zurzeit erarbeitet, Niedersachsen jedoch hat eine derartige Strategie bereits verabschiedet. Demgegenüber bietet Bayern Vorstellungen zur künftigen Ernährung bisher nur als Konzept an und NRW über das Webportal „NRW is(s)t gut!“. Länderunabhängig spielt Regionalität der Wertschöpfung immer eine Rolle, wie sie auch speziell in der Regionalitätsstrategie NRW zum Ausdruck kommt.

Alle betrachteten Bundesländer haben zudem für den Öko-Landbau mehr oder weniger umfangreiche und aktuelle Pläne und Strategien vorgelegt – zuletzt Brandenburg mit dem Öko-Aktionsplan aus dem Jahre 2021. In allen vier Bundesländern finden sich zudem Digitalisierungsstrategien. Die Zukunftsstrategie Digitales Brandenburg der Landesregierung sieht dabei besonders großes Potenzial in der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft. Das Staatsministerium für Digitales in Bayern erarbeitet zurzeit den Digitalplan Bayern 2030, in dem die digitale Transformation der Landwirtschaft ein Handlungsfeld ist. Die Strategie Niedersachsens zur digitalen Transformation des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und Digitalisierung räumt der Landwirtschaft ebenfalls größeren Raum ein. In der Strategie Niedersachsens zur KI spielen zudem FuE im Bereich Smarte Landwirtschaft eine größere Rolle. NRW fällt hier in dem Sinne ab, dass in der Digitalstrategie des Landes die Land- und Ernährungswirtschaft nur am Rande auftaucht. Zur Umsetzung im Agrarbereich hat das Land allerdings unterdessen ein Zentrum für Digitalisierung in der Landwirtschaft in Bad Sassenberg geschaffen⁹⁰⁶. Zudem hat die Enquetekommission zur Zukunft der Landwirtschaft in NRW das Thema Digitalisierung aufgegriffen und dazu ein Gutachten in Auftrag gegeben, das unter der Bezeichnung „Landwirtschaft 4.0 – Chancen und Herausforderungen am Standort Nordrhein-Westfalen“ erstellt worden ist⁹⁰⁷.

⁹⁰⁶ Siehe: <https://www.land.nrw/pressemitteilung/von-smart-farming-bis-robotik-neues-zentrum-fuer-digitalisierung-der>.

⁹⁰⁷ Siehe: <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMI17-330.pdf>.

Innovationsförderung

Um politische Ziele zu erreichen, stellen die Länder – neben Rückgriff auf EU- und Bundesförderungen – eigene Förderprogramme auf. Hier zeigen sich erhebliche Unterschiede. Für NRW gibt das Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung neun Landesförderprogramme an. Alle 31 laufenden Projekte werden vom Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes gefördert. Die Fachgebiete sind breit gestreut, bei den Forschungszielen dominieren Produktionsverfahren sowie Umwelt- und Ressourcenschutz. Bayern finanziert sechs Förderprogramme, aus denen 235 laufende Projekte unterstützt werden. Dabei dominiert das Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Beim Forschungsziel stehen Produktionsverfahren sowie Klimawandel im Vordergrund. Unter dem Stichwort Fachgebiet dominieren Pflanzen deutlich. Brandenburg finanziert nur ein Programm über das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur, aus dem zurzeit zwei Projekte im Bereich Boden unterstützt werden. Niedersachsen finanziert zehn Programme, woraus aktuell 65 Projekte Unterstützung erhalten. Der Großteil wird vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gefördert. Es dominieren Pflanzenforschung und Forschung zu Produktionsverfahren sowie zum Umwelt- und Ressourcenschutz.

Forschungslandschaft

Hochschulen

Mit der Universität Bonn verfügt NRW über eine Landwirtschaftliche Fakultät mit breiter agrarwissenschaftlicher Forschung, die in internationalen Universitätsrankings global gut und national sehr gut aufgestellt ist. Andere Universitäten sind partiell im agrarrelevanten Bereich tätig. Zu nennen sind u.a. das Institut für Pflanzenwissenschaften an der Universität Köln und mehrere Institute der Universität Düsseldorf. Unter den Fachhochschulen verfügt allein die Fachhochschule Südwestfalen über einen Fachbereich Agrarwirtschaft. Andere Fachhochschulen mit Bezug zur Agrarwirtschaft sind die Fachhochschule Münster, Fachhochschule Niederrhein, Fachhochschule Ostwestfalen Lippe, Fachhochschule Rhein-Waal und Technische Hochschule Köln. Mehrere der Hochschulen sind mit weiteren Akteuren im Forschungsnetzwerk NRW-Agrar zusammengeschlossen.

In Bayern weisen die TUM und die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf das umfangreichste Lehr- und Forschungsangebot im Bereich Land- und Forstwirtschaft auf. Die TU München wird an der TUM School of Life Sciences nach eigenem Verständnis eine neue Generation von Agrarwissenschaftlerinnen und Agrarwissenschaftlern ausbilden, die die Innovation von Agrarproduktionssystemen voranbringen. Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sieht sich konsequent auf grüne Ingenieurwissenschaften ausgerichtet. Aber auch an der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Universität Regensburg und der Universität Bayreuth finden sich größere Schwerpunkte in der agrarrelevanten Forschung. Die TU München und die Ludwig-Maximilians-Universität München schneiden in internationalen Universitätsrankings im Agrarbereich im nationalen Maßstab sehr gut und im internationalen Maßstab gut ab; sie liegen weit vor anderen bayerischen Universitäten.

In Niedersachsen gibt es Agrarwissenschaftliche Fakultäten bzw. Fachbereiche in Göttingen und Osnabrück. Die Universität Göttingen erreicht im internationalen Universitätsranking im Bereich Agrarwissenschaften internationale gute und nationale sehr gute Plätze. Die Fakultät für Agrarwissenschaften ist untergliedert in das Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, das Department für Nutzpflanzenwissenschaften und das Department Nutztierwissenschaften. An der Hochschule Osnabrück wird disziplinübergreifend an zukunftsweisenden Agrarsystemtechnologien geforscht. Fünf der Hochschulen in Niedersachsen arbeiten im Verbund Transformationsforschung agrar Niedersachsen mit Akteuren aus der Wirtschaft zusammen, um eine zukunftsfähige Entwicklung der Agrar- und Ernährungswirtschaft im Nordwesten des Bundeslandes zu fördern.

In Brandenburg gibt es keine landwirtschaftliche Fakultät. Agrarrelevante Forschung wird an der Universität Potsdam, der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg und der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde betrieben. In Potsdam befindet sich das Institut für Ernährungswissenschaft, welches aber weitgehend im gesundheitswissenschaftlichen Bereich forscht. Die Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg übernimmt als wissenschaftliches Zentrum im Bündnis Land-Innovation-Lausitz eine zentrale Rolle. Die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde forscht schwerpunktmäßig im Bereich Wald und Holz. Es werden aber ein Bachelor-Studiengang „Ökologischer Landbau und Vermarktung“ sowie ein Masterstudiengang „Ökologische Landwirtschaft u. Ernährungssysteme“ angeboten.

Weitere Forschungseinrichtungen

Forschung wird in allen betrachteten Bundesländern nicht nur an Universitäten und Fachhochschulen, sondern auch an diversen außeruniversitären Institutionen (Max-Planck-Institute, Leibniz-Institute, Helmholtz-Zentren, Fraunhofer-Institute, Bundes- und Landesforschungseinrichtungen und weitere Institutionen) betrieben, wobei sich zwischen den Ländern erhebliche Unterschiede in der Struktur zeigen. Im Bereich der Grundlagenforschung sind in NRW je ein Max-Planck-Institut (Max-Planck-Institut für Pflanzengzüchtungsforschung) und ein Helmholtz-Zentrum (Forschungszentrum Jülich GmbH) tätig. Daneben finden sich an der Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung vier Fraunhofer-Institute mit agrarbezogener Forschung (Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME); Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik (FIT); Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme (IAIS); Fraunhofer UMSICHT) und das Wuppertal-Institut als Teil der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft. Auch die Landwirtschaftskammer NRW ist in Forschungsarbeiten einbezogen und betreibt u.a. das Zentrum für Digitalisierung in der Landwirtschaft.

In Bayern sind von den großen außeruniversitären Forschungseinrichtungen nur wenige im Agrarbereich tätig. Das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV) befasst sich u.a. mit Lebensmitteln, ist beteiligt am Fraunhofer-Leitprojekt FutureProteins und Mitkoordinator der NewFoodSystems. Zurzeit baut die Fraunhofer-Gesellschaft u.a. in Bayern ein Zentrum für Biogene Wertschöpfung und Smart Farming auf. Anwendungsorientierte Forschung in größerem Maßstab betreibt die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. In Ruhstorf a. d. Rott befindet sich ihr Digitalisierungszentrum.

In Niedersachsen gibt es weder Max-Planck-Institute, noch Helmholtz-Einrichtungen und Leibniz-Institute im Bereich der Agrarforschung. Das Wilhelm-Klauditz-Institut gehört zur Fraunhofer-Gesellschaft und ist auf Holzforschung spezialisiert. Mit dem Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) und dem Johann Heinrich von Thünen-Institut – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei befinden sich hier aber zwei Bundesinstitute. Am Hauptsitz des Thünen-Instituts wird u.a. im Bereich Agrartechnologie gearbeitet. Von größerer Bedeutung für Forschung sind darüber hinaus das von Unternehmen getragene Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik e.V. in Quakenbrück und der ebenfalls von Unternehmen getragene Verein Internationale Forschungsgemeinschaft Futtermitteltechnik e.V. in Braunschweig.

Brandenburg verfügt über eine Vielzahl von größeren Forschungseinrichtungen. Das Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie befasst sich schwerpunktmäßig mit Prozessen des pflanzlichen Wachstums und der Biomasseproduktion. Das Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau betreibt pflanzenwissenschaftliche Grundlagenforschung. Das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. forscht an der ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltigen Landwirtschaft der Zukunft. Forschungsthemen am Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. sind u.a. Smart Farming, digitaler Obstbau und Insekten als Rohstoffquelle. Ein Themenbereich des Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e. V. als Leibniz-Institut befasst sich mit Landnutzung, Ernährung, Wasser und Ökosystemen. Am Julius Kühn-Institut (JKI) Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen stehen die integrierte Pflanzenproduktion und der Ökolandbau im Vordergrund. Zudem sind in Brandenburg acht Mehr-Länder-Institute beheimatet, deren Etat von mehreren Bundesländern getragen wird. Die Einrichtungen werden als wichtige Ergänzung und Partner der Universitäten und Hochschulen beziehungsweise der vom Bund finanzierten Wissenschaftseinrichtungen eingestuft. Betriebe aus Brandenburg sind häufig Praxispartner für innovative Lösungen aus den Instituten. Aus Modellvorhaben sollen Lösungen entstehen, die bundesweit nutzbar sind.

Spezifische Innovationsträger

Zu den bereits genannten Forschungseinrichtungen kommen in allen betrachteten Bundesländern spezifische, häufig regional fokussierte Innovationsträger. Für NRW ist die CAMPUS Transfer Management GmbH zu nennen. Führende Institutionen aus dem Bereich Agribusiness in NRW (u.a. die Landwirtschaftskammer und die Universität Bonn) haben die Einrichtung mit dem Ziel gegründet, ein Kompetenzzentrum für die Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier aufzubauen. Sie soll zudem den Transfer von Wissen und Innovation zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Verbänden und Gesellschaft fördern. Im vom BMBF geförderten WIR!-Bündnis „INGRAIN – Innovationsbündnis Agrar-Textil-Lebensmittel – von Reststoff zu Wertstoff zu Nährstoff – Heinsberg“ soll das Innovationspotenzial einer biobasierten „Circular Economy“ synergetisch genutzt werden, und zwar durch Vernetzung der regionalen Agrar-, Textil- und Lebensmittelwirtschaft. Kern des Netzwerkes sind neben der Wirtschaftsförderungsgesellschaft für den Kreis Heinsberg mbH die RWTH Aachen, die Hochschule Rhein-Waal und die Hochschule Niederrhein.

In Brandenburg möchte das WIR!-Bündnis „Land-Innovation-Lausitz“ eine Modellregion für die Anpassung der Landnutzung an den Klimawandel schaffen. Diese soll durch innovative Technologien

und Nutzungsformen entlang der bioökonomischen Wertschöpfungskette erreicht werden. Die BTU Cottbus-Senftenberg spielt als wissenschaftliches Zentrum in dem Bündnis eine zentrale Rolle und soll die Expertise mehrerer beteiligter Wissenschaftseinrichtungen bündeln.

In Niedersachsen geht es im Agrotech Valley um die digitale Transformation der Land- und Ernährungswirtschaft. Die Region soll als global bedeutender Inkubator für die nachhaltige Lebensmittelproduktion entwickelt werden. Mit dem Agrotech Valley Forum wird die Kooperation von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen sowie die Vernetzung mit den der Landwirtschaft vor- und nachgelagerten Branchen und anderen Wirtschafts- und Forschungsbereichen gefördert. Die Landesinitiative Ernährungswirtschaft Niedersachsen (LI Food) initiiert zudem u.a. Projekte für bessere und sichere Lebensmittel und die Nutzbarmachung der Digitalisierung und Biologisierung für die Ernährungswirtschaft.

In Bayern bietet Bayern Innovativ Innovationsdienstleistungen vor allem für kleine und mittlere Unternehmen an. Auf Initiative des Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurde u.a. das Kompetenz-Netzwerk Digitale Landwirtschaft Bayern aufgebaut. Im Cross-Cluster Projekt „Alternative technologische Ansätze für Werkstoffe, Ernährung, Chemie, Landwirtschaft und Additive Fertigung - WECLA“ haben sich mehrere Cluster und andere Akteure zusammengeschlossen, um agrarrelevantes Wissen über alternative Technologien, innovative Technologieentwickler und Pioniere in Forschungseinrichtungen aufzubauen. Das Kompetenzzentrum für Ernährung (KErn) vernetzt staatliche und private Forschungseinrichtungen der Ernährung eng mit der Ernährungswirtschaft, Dienstleistern und Verbrauchern. Ziel ist es, den Informationsfluss zwischen den beteiligten Gruppen zu erleichtern und aktuelles Wissen schnell in die Praxis zu überführen.

4.3.2 Zusammenfassung für den europäischen Abgleich

Dänemark

Die zentrale politische Institution für den Agrarbereich ist das Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark mit der Danish Agricultural Agency und der Danish Veterinary and Food Administration. Für den Umweltbereich ist das Danish Ministry of Environment zuständig. Dem Ministry of Higher Education and Science unterstehen u.a. Universitäten, Hochschulen, Öffentliche Forschungsstiftungen, die GTS-Institute und Forschungshubs. Der Dänische Agrar- und Ernährungsrat (Danish Agriculture & Food Council) vertritt die dänische Landwirtschafts- und Lebensmittelindustrie bei der Politik, erbringt Dienstleistungen für Mitglieder und führt Forschungs- und Entwicklungsprogramme durch.

Viele aktuelle Pläne, Strategien und Visionen in Dänemark zielen auf eine grüne Transformation der Agrarwirtschaft. Das Ministry of Finance hat 2021 "Denmark's Recovery and Resilience Plan – accelerating the green transition" veröffentlicht, in dem sich ein Kapitel mit „Green Transition of Agriculture and Environment“ befasst. Zudem hat es 2022 "Denmark's National Reform Programme 2022" publiziert. Danach ist im "Agreement on a green transition of the agricultural sector" festgehalten, dass die Treibhausgasemissionen deutlich gesenkt werden. Unter Führung des Ministry of

Higher Education and Science ist der RESEARCH2025-Katalog erstellt worden. Am umfangreichsten ist der Bereich „Green Growth“. In der „National Strategy for Artificial Intelligence“ der beiden Ministerien Ministry of Finance und Ministry of Industry, Business and Financial Affairs kommt dem Agrarsektor als einer von vier Prioritäten herausgehobene Bedeutung zu. Speziell auf den Agrarsektor bezogen ist zudem das 2021 veröffentlichte „White Paper: Roadmap for Sustainable Transformation of the Danish Agri-Food System“, erstellt unter der Federführung mehrerer Universitäten und SEGES. In der „Research Strategy 2030 for Danish Agriculture“ des Danish Agriculture & Food Council wird Forschung, u.a. in Bioökonomie, Genetik und Digitalisierung als überaus notwendig angesehen.

Verschiedene Institutionen fördern Forschung. Hier ist zunächst der Independent Research Fund Denmark zu nennen, der auch den dänischen Minister für Hochschulbildung und Wissenschaft, das dänische Parlament und die Regierung in allen wissenschaftlichen Bereichen berät. Forschungsgelder stellt auch die Danish National Research Foundation bereit. Unterstützt wird herausragende Grundlagenforschung. Der Innovation Fund Denmark fördert Unternehmer, Forscher und Unternehmen, die einen Mehrwert und neue Lösungen für die größten Herausforderungen Dänemarks schaffen. Das „Environmental Technology Development and Demonstration Programme“ ist darüber hinaus ein vom dänischen Umweltministerium verwaltetes Programm, das auf umweltfreundliche Technologien fokussiert, und das „Green Development and Demonstration Programme“ wird vom dänischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Fischerei verwaltet und unterstützt die grüne Transformation der Lebensmittelindustrie.

Neben den beiden Universitäten in Kopenhagen und Aarhus mit großen agrarwissenschaftlichen Bereichen wird an der Technical University of Denmark, der University of Southern Denmark und der Aalborg University Agrarforschung betrieben. In internationalen Universitätsrankings erreichen dänische Universitäten Top-Positionen. U.a. die folgenden Spezifika erlauben das:

Die University of Copenhagen weist in der Fakultät „Science“ vier Departments aus, die sich mit Agrarthemen befassen: Food and Resource Economics, Food Science, Plant and Environmental Sciences, Geosciences and Natural Resource Management. Aufbauend auf der Forschung wird auch der öffentliche Sektor zu wirtschaftlichen Fragen beraten.

An der Aarhus University ist das Danish Centre for Food and Agriculture beheimatet. Das Zentrum ist vertraglich mit dem Ministry of Food, Agriculture and Fisheries verbunden und berät forschungsgestützt. Fünf Departments befassen sich mit Agrarthemen: Department of Agroecology, Department of Food Science, Department of Animal Science, Center for Quantitative Genetics and Genomics sowie MAPP Centre, Department of Management.

An der Faculty of Engineering and Science der Aalborg University wird im Bereich Nachhaltigkeit u.a. auf dem Gebiet Agricultural and Food Technology geforscht. Am National Institute of Aquatic Resources der Technical University of Denmark werden die ökologischen Folgen und Wechselwirkungen menschlicher Aktivitäten in der aquatischen Umwelt untersucht. Viele Forschungsprojekte liefern Grundlagen für die Beratung von Behörden. Das National Food Institute ist für einen großen

Teil der forschungsbasierten Beratung des öffentlichen Sektors in den Bereichen Ernährung, Lebensmittelqualität, Lebensmittelsicherheit sowie Umwelt und Gesundheit zuständig. An der Faculty of Engineering der University of Southern Denmark wird auf dem Gebiet Landwirtschaft und Lebensmitteltechnologie geforscht.

Die bereits genannten Universitäten haben gemeinsam mit drei anderen dänischen Universitäten 2022 das "START - Centre for Sustainable Agrifood Systems" gegründet. Das Zentrum soll in Zukunft eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung von Lösungen für eine grüne Transformation des Agrar- und Ernährungssektors spielen.

Jenseits der Hochschulforschung kommt SEGES besondere Bedeutung zu. SEGES Innovation ist eine private, unabhängige, gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsorganisation und das führende landwirtschaftliche Wissens- und Innovationszentrum in Dänemark. SEGES ist Teil des Danish Agriculture & Food Council. Berater in den örtlichen Beratungszentren werden über die neuesten Forschungsergebnisse und Erkenntnisse informiert und Herausforderungen aus der landwirtschaftlichen Praxis identifiziert, die Forschung an den Universitäten erfordern.

In Dänemark gibt es zudem sieben staatlich anerkannte Technologieinstitute (godkendte teknologiske serviceinstitutter) – die GTS-Institute –, die als Bindeglied zwischen Forschung und Wirtschaft agieren. Für den Agrarbereich ist in diesem Zusammenhang das Danish Technological Institute mit den Bereichen AgroTech und Food Technology von besonderer Bedeutung.

Verschiedene Einrichtungen unterstützen Forschungstätigkeiten, darunter Food Nation, der Digital Hub Denmark und der Agro Food Park. Food Nation wurde von der dänischen Regierung und privaten Organisationen und Unternehmen als öffentlich-private Partnerschaft ohne Erwerbszweck gegründet. Sie liefert Informationen über den dänischen Landwirtschafts- und Lebensmittelsektor und zu Know-how. Der Digital Hub Denmark verfolgt das Ziel, das Land als Standort für hochmoderne digitale Lösungen und Dienstleistungen zu positionieren, um internationale Spitzenkräfte, Kunden und Kapital anzuziehen und das nachhaltige Wachstum des dänischen digitalen Ökosystems zu forcieren. Im Agro Food Park in Aarhus werden Kompetenzen in der Agrar- und Lebensmittelindustrie vernetzt, um die Entwicklung nachhaltiger Produkte insbesondere auch für künftige Generationen zu gewährleisten.

Niederlande

Die zentrale Institution ist das Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität). Die Leitung liegt in den Händen von zwei Ministern: Minister of Agriculture, Nature and Food Quality und Minister for Nature and Nitrogen Policy. Das Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Ministerium für Wirtschaft und Klima) möchte dazu beitragen, dass der weltweit bedeutende Agrar- und Ernährungssektor durch Investitionen in Innovationen und Nachhaltigkeit gestärkt wird.

Ähnlich wie in Dänemark gibt es eine Vielzahl von Plänen, Visionen und Strategien zur Entwicklung des Agrarsektors. Das Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit hat 2018 das Strategiepapier „Landwirtschaft, Natur und Nahrung: wertvoll und verbunden. Die Niederlande als Vorreiter in der Kreislaufwirtschaft“ vorgelegt. Das Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (Ministerium für Inneres und Königreichsbeziehungen) hat zudem 2020 die „Nationale Omgevingsvisie – NOVI“ („Nationale Umgebungsvision“) veröffentlicht, eine Langzeitstrategie für die künftige Entwicklung des Lebensraums. Zwei der vier Prioritäten stellen auf das Boden-Wassersystem sowie die Stickstoffproblematik ab. Im Jahr 2018 stellten der Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (Staatssekretär für Wirtschaft und Klimawandel), der Minister van Justitie en Veiligheid (Minister für Justiz und Sicherheit) sowie der Staatssecretaris van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (Staatssekretär für Inneres und Königreichsbeziehungen) die Niederländische Digitalisierungsstrategie 2018-2021 vor. Drei Jahre später wurde „The Dutch Digitalisation Strategy 2021“ veröffentlicht, in der dem Agrarsektor große Bedeutung beigemessen wird.

Forschungsförderung erfolgt in den Niederlanden durch verschiedene Institutionen. Die Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) (Niederländische Organisation für Wissenschaftsforschung) untersteht dem Bildungsministerium und ist eine der wichtigsten wissenschaftlichen Fördereinrichtungen in den Niederlanden. Der Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) (Niederländische Unternehmensagentur) unterstützt Unternehmern und Organisationen bei Projekten. Die Agentur setzt die Politik des Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Ministeriums für Wirtschaft und Klima) um. Das Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit fördert ebenfalls in erheblichem Umfang Projekte.

Niederländische Universitäten schneiden in internationalen Universitätsrankings hervorragend ab und belegen Top-Positionen. Wageningen University & Research erreicht dabei häufig Platz 1. Die Universität besteht aus einer Fakultät, die in fünf Departments gegliedert ist: Agrotechnology and Food Sciences, Animal Sciences, Environmental Sciences, Plant Sciences, Social Sciences. Der gemeinsame Arbeitsbereich ist „Eine gesunde Ernährung und ein gesunder Lebensraum“. Wageningen University & Research ist der kooperative Rahmen der Universität und der Research Foundation. Die Foundation umfasst neun unabhängige Forschungsinstitute, die in fünf Wissenschaftsgruppen zusammenarbeiten. In jeder dieser Gruppen ist ein Department der Universität zusammen mit einem oder mehreren Instituten integriert. Forschungsarbeiten werden bei Wageningen University & Research in einem Vier-Jahres-Strategieplan festgehalten. Für den Zeitraum 2019-2022 sind fünf wissenschaftliche Forschungsprogramme und sechs Investitionsprogramme formuliert worden. Bei vielen Projekten arbeitet die Universität mit der Praxis zusammen. Im Projekt „Nationale Proeftuin Precisielandbouw – NPPL“ (The National Experimental Garden for Precision Farming), u.a., unterstützen Experten von Wageningen University & Research Landwirte beim Einsatz von Techniken der Präzisionslandwirtschaft.

Die Universität Maastricht ist vor allem im Zusammenhang mit ihren Aktivitäten in Brightland von Bedeutung. „Brightland“ ist eine Marke für grenzüberschreitende wissenschaftsbasierte Aktivitäten und steht für eine offene öffentlich-private Partnerschaft zwischen Unternehmen, Wissenseinrichtungen

und der Regierung in Limburg und besteht aus vier Campus. Für den Agrarbereich besonders relevant ist der Campus in Venlo. Hier wird an Innovationen in den Bereichen gesunde und sichere Ernährung, zukünftige Landwirtschaft und biokreislaforientierte Wirtschaft geforscht. Die Universität Utrecht nennt als ein strategisches Forschungsfeld „Pathways to Sustainability“. Darunter findet sich als spezieller Bereich „Future Food Utrecht“. An der Universität Amsterdam ist das Swammerdam Institute for Life Sciences u.a. im Bereich Green Life Sciences tätig.

Neben den Universitäten wird an weiteren Institutionen agrarrelevante Forschung betrieben. Die Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek – TNO (Niederländische Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts mit dem Hauptsitz in Den Haag. Die Strategie 2022-2025 ist auf die Bereiche sichere und geschützte, gesunde, nachhaltige und digitale Gesellschaft fokussiert. Im Fokusbereich „Feed the Future“ steht die Digitalisierung des Agrarsektors im Vordergrund. Der Arbeitsschwerpunkt von NIZO food research B.V. in Ede liegt in der Entwicklung und Anwendung von Innovationen für die globale Lebensmittelindustrie und verwandte Märkte.

Forschungsunterstützung erfolgt in den Niederlanden über verschiedene Institutionen, u.a. den StartHub Wageningen, StartLife, Foodvalley und Brainport Eindhoven. Wageningen University & Research verfügt mit StartHub Wageningen über einen Start-up-Inkubator und Ausbilder für Studenten, Doktoranden und Absolventen. Entwickelt werden soll vor allem die unternehmerische Kompetenz von Studierenden und studentischen Unternehmern. StartLife in Wageningen unterstützt Gründer dabei, Foodtech- und Agtech-Startups aufzubauen und zu entwickeln. Wageningen University & Research ist zudem einer der größeren Stakeholder am Foodvalley. Hier arbeiten Unternehmen und Forschungsinstitute gemeinsam an innovativen technischen Lösungen auf dem Gebiet der Lebensmittelproduktion und Ernährung. Das Foodvalley-Programm 2030 fokussiert auf eine kreislauforientierte Landwirtschaft, Ernährung und Gesundheit und einem Wechsel von tierischen hin zu mehr pflanzlichen Proteinen. Brainport Eindhoven ist eine Technologieregion, in der Unternehmen, Behörden und Bildungseinrichtungen zusammenarbeiten. U.a. wird hier am City Farming geforscht. Auf dem Campus befindet sich die größte Indoor-FuE-Farm der Welt.

Vereinigtes Königreich

Da das Aufschlüsseln der regionalen Unterschiede zwischen England, Wales, Schottland und Nordirland über den Rahmen dieser Analyse hinausgehen würde, bezieht sich diese im Speziellen auf England. Das DEFRA ist die zentrale, regional übergeordnete politische Institution für Landwirtschaft, Fischerei, Umweltschutz, ländliche Regionen, Nahrungsmittelproduktion und -standards im UK und zudem in England. Die DEFRA vertritt das UK gegenüber der EU, und die Länder im UK müssen Rechenschaft gegenüber dem DEFRA abgeben, haben aber trotzdem individuelle Entscheidungsfreiheiten. Das Schottische Pendant zum DEFRA ist die Scottish Government Agriculture and Rural Economy Directorate, und in Nordirland ist es das DAERA. Verbraucherinteressen bezogen auf Lebensmittel sowie neue Technologien in diesem Bereich werden hingegen durch die FSA vertreten. Das im

November 2021 gegründete OEP hat zudem zur Aufgabe, Umweltschutz nicht nur zu erhalten, sondern auch zu verbessern, u.a. indem andere Institutionen überprüft und, wenn nötig, zur Rechenschaft gezogen werden.

Durch den Brexit erfährt die agrarpolitische Landschaft im UK eine Neuausrichtung. Dementsprechend sind aktuelle Strategien und Pläne auf diesen Übergang ausgerichtet. Vor allem sollen Direktzahlungen entkoppelt und der Umweltschutz gestärkt werden, so z.B. durch „A Green Future: Our 25 Year Plan to Improve the Environment“. Im Rahmen dieser Strategie wurden drei Programme entwickelt: die Sustainable Farming Initiative, das Local Nature Recovery und das Landscape Recovery. Die aufgelisteten Programme belohnen finanziell eine möglichst ökologische Bewirtschaftung von Agrarflächen. Die agrarpolitische Strategie für die Jahre 2021 bis 2024 wird darüber hinaus im „Agricultural Transition Plan 2021 to 2024“ beschrieben. Hier geht es vor allem darum, die Direktzahlungen der EU schrittweise abzubauen und auf ein neues (entkoppeltes) System der Förderung umzusteigen. Die Government Food Strategy setzt sich zusätzlich zum Ziel, die Menge und Qualität der in England produzierten Nahrungsmittel zumindest aufrechtzuerhalten. Um Technologien im Agrarsektor zu fördern, gibt es schließlich bereits seit 2013 „A UK Strategy for Agricultural Technologies“.

Institutionen, die Forschung im agrartechnologischen Bereich fördern, lassen sich im UK wie folgt einteilen: Förderung von (a) Unternehmen, (b) dem Agrarsektor und (c) den Universitäten. UKRI vom BEIS vereint dazu mehrere Forschungsausschüsse. Dazu zählt auch Research England. Durch diese Institution wird die Forschung an Hochschulen gefördert. Innovate UK fördert dann unternehmensgestützte Innovationen und Technologien – auch und zumal im Agrarbereich. Weiterhin wird das Biotechnology and Biological Sciences Research Council unterstützt, welches Forschungszuschüsse im Bereich Biologie ermöglicht. Hier werden u.a. Projekte gefördert, die die Produktion von Lebensmitteln unterstützen. Innovate UK Edge ist in diesem größeren Kontext ein Teil von UKRI und unterstützt KMU direkt, z.B. durch die Entwicklung von Strategien. Auch das Global Business Innovation Programme berät Unternehmen, und zwar vor allem in Bezug auf den internationalen Markteintritt, und es bietet hierfür Beratung und Begleitung bei der Durchführung an. Das Farming Innovation Programme, welches durch die Kooperation von DEFRA, UK Research und „UK Research and Innovation“ koordiniert wird, setzt schließlich direkt im Agrarsektor an, um Innovationen in diesem Sektor zu unterstützen.

Im CEIA haben sich fünf bekannte landwirtschaftliche Universitäten im UK zusammengeschlossen. Das Ziel dieser Vereinigung ist es ein gemeinsames virtuelles Fachzentrum zu erschaffen, um zukünftige Herausforderungen zu meistern und die Entwicklung praktischer Agrarinnovationen zu fördern. In diesem Rahmen bietet das Zentrum auch Beratungen für unterschiedliche Stakeholder an. Das AUC-UK ist zudem als eine Kooperation von unterschiedlichen landwirtschaftlichen Universitäten zu nennen. Dieser Zusammenschluss hat zum Ziel, die Zusammenarbeit zwischen den Universitäten zu verbessern – u.a. durch die Koordination der Lehre und Forschung an den Einrichtungen.

Das UK verfügt insgesamt über eine weite landwirtschaftliche Universitätslandschaft, deshalb kann mit diesem Bericht lediglich eine kleine Auswahl der „landwirtschaftlichen“ Universitäten erfolgen:

- Die School of Agriculture, Policy and Development an der University of Reading richtet ihre Lehre und Forschung stark an den SDG der UN aus. Die Fakultät setzt sich aus den Departments für Agri-Food Economics and Marketing, Animal Sciences, Crop Science, International Development und Sustainable Land Management zusammen.
- Die landwirtschaftliche Fakultät an der University of Nottingham ist Teil der School of Biosciences. Bei den landwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten Advanced Technologies, Animal and Livestock, Food and Drink, Plant and Crop, Soil and Environment sowie Sustainable Agriculture wird an der Universität ein interdisziplinärer Ansatz gefördert.
- An der Harper Adams University wird an insgesamt 13 Forschungszentren landwirtschaftliche Forschung betrieben, vor allem am Crop and Environment Research Centre. Hier werden Feldversuche sowohl universitätsintern als auch für andere Stakeholder (politisch, privat und für landwirtschaftliche Einrichtungen) durchgeführt.
- Am Warwick Crop Centre der University of Warwick werden zu verschiedenen Themen im landwirtschaftlichen Bereich geforscht, u.a. zu Pflanzenphysiologie und -ernährung, Umweltbilanzierung und Pflanzenschutz.
- Die Newcastle University bietet auf ihren Smart Farms über 800 Hektar landwirtschaftliche Fläche, die für die landwirtschaftliche Forschung bereitstehen. Die Universität bietet auch zwei staatliche Agrartechnik-Innovationszentren an.

Zudem ist auf die Centres for Agricultural Innovation einzugehen. Sie sind ein Zusammenschluss der Politik und des Agrartechniksektors. Ziel ist es, ausländische Investitionen zu fördern, Agrarinnovationen zu vermarkten und generell die Praxis in der Landwirtschaft zu verbessern. Vier verschiedene Zentren tragen dazu bei: (1) Agrimetrics, (2) Centre for Crop Health and Protection, (3) Centre for Innovation Excellence in Livestock und (4) Agricultural Engineering. Das weltweit anerkannte gemeinnützige Forschungszentrum Rothamstead Research forscht darüber hinaus hauptsächlich zu einer Landwirtschaft, von der sowohl die Gesellschaft als auch die Landwirte profitieren, und das wiederum vor allem auch im Rahmen der SDG der UN. Die folgenden vier Forschungsschwerpunkte werden in Rothamstead Research bearbeitet: Klimaneutrale und resiliente Landwirtschaft, Nachhaltige Böden und Kulturpflanzen, Form und Funktion von Pflanzen sowie Wahrung von Kulturpflanzen und Umwelt.

Als Innovationsträger werden der Organisation Innovation for Agriculture und dem Eastern Agri-Tech Innovation Hub eine besondere Bedeutung zugeschrieben. Innovation for Agriculture verbindet praktische Landwirte und die landwirtschaftliche Forschung in drei unterschiedlichen Bereichen: Boden und Wasser, Nutztiere und Regenerative Landwirtschaft. Durch diesen Zusammenschluss sollen unterschiedliche Aspekte des Agrarsektors gestärkt werden. Das Gründerzentrum Eastern Agri-Tech Innovation Hub fördert im Speziellen Ideen, die entlang der Wertschöpfungskette die Effizienz erhöhen und die Lebensmittelverschwendung verringern.

5 Empfehlungen

Abschließend sollen auf der Basis der vertiefenden und vergleichenden Analysen noch einige Empfehlungen gegeben werden, die sich konkret auf die Innovationsförderung in NRW und im dortigen Agrarsektor mit seinen vor- und nachgelagerten Bereichen beziehen. Sie können somit zunächst allgemein dem nordrhein-westfälischen Forschungsnetzwerk Agrar zugeordnet werden.

Mit dem Anfang 2022 vorgelegten Bericht der Enquetekommission zur Zukunft der Landwirtschaft in NRW hat die Landespolitik eine Vielzahl an Vorschlägen erhalten, in welche Richtung die Landwirtschaft mit ihren vor- und nachgelagerten Bereichen zukünftig entwickelt werden könnte bzw. sollte. Auf Grundlage des Berichts können politische Pläne, Strategien und Konzepte erarbeitet werden, die in NRW bisher eher rar sind, verglichen mit anderen Bundesländern wie Niedersachsen, erst recht aber verglichen mit Nachbarländern wie Dänemark und den Niederlanden. Solche Pläne, Strategien und Konzepte liefern nicht nur für forschende Unternehmen Orientierung, in welcher Richtung von der Politik mittelfristig Fördermittel und gesetzliche Regeln entwickelt werden. Auch für die Forschung an Universitäten, Fachhochschulen und Einrichtungen wie Helmholtz-Zentren, Leibniz-Instituten und der Fraunhofergesellschaft wird damit eine Forschungsperspektive für das Land gegeben.

Mit der Landwirtschaftlichen Fakultät an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und dem Fachbereich Agrarwirtschaft an der Fachhochschule Südwestfalen (Standort Soest) verfügt NRW über zwei renommierte Institutionen, an denen in agrarrelevanter Forschung und Lehre ein breites Spektrum abgedeckt wird. Darüber hinaus werden Themen zum engeren Agrarsektor sowie zu vor- und nachgelagerten Bereichen an weiteren Universitäten und Fachhochschulen außerhalb spezieller Agrarstudiengänge sowohl in der Forschung als auch in der Lehre aufgegriffen. Jenseits der Hochschulen haben mit dem Helmholtz-Zentrum Forschungszentrum Jülich GmbH (Forschungsbereich „Nachhaltige Bioökonomie“) und dem Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln zwei eher der Grundlagenforschung zuzuordnende Einrichtungen ihren Sitz in NRW. Agrarrelevante Forschung mit stärkerem Praxisbezug wird an mehreren Fraunhofer-Instituten und der Landwirtschaftskammer betrieben. Viele dieser Hochschulen und Forschungseinrichtungen liegen räumlich im Südosten des Bundeslandes NRW. Damit können Vorteile der räumlichen Nähe in Verbundprojekten genutzt werden, was sich auch bereits in verschiedenen Forschungsprojekten niederschlägt, die jedoch verstärkt genutzt werden sollte.

Die Vernetzung der Forschungseinrichtungen erstreckt sich allerdings auch über ganz Deutschland, u.a. in verschiedenen Verbundprojekten und darüber hinaus. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass z.B. im Vergleich zu den Niederlanden oder Dänemark – in den Niederlanden ist in Wageningen University and Research mit neun unabhängigen Forschungsinstituten viel Kompetenz unter einem Dach gebündelt, in Dänemark ist jenseits der Hochschulen sehr viel Kompetenz in SEGES Innovation konzentriert – die forschende Fachkompetenz bei einer Vielzahl von deutschlandweit verteilten Institutionen liegt. So wird in Projekten mit Forschungseinrichtungen und Hochschulen in Bayern (z.B. TUM, LfL), in Niedersachsen (z.B. Georg-August-Universität Göttingen) und in Brandenburg (z.B.

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.) zusammengearbeitet. International gesehen liegen in der räumlichen Nachbarschaft Top-Universitäten der Niederlande, so u.a. Wageningen University and Research. Auch diese Vernetzungen sollten fortgeführt und nach Möglichkeit intensiviert werden.

Betrachtet wurde im Rahmen dieser Studie auch die Praxisrelevanz von Forschungsarbeiten, die sich einerseits in Start-ups, andererseits in der Zusammenarbeit von Forschungsinstitutionen mit Wirtschaftsunternehmen im engeren Agrarsektor sowie in vor- und nachgelagerten Bereichen zeigt. Dänemark z.B. weist hier mit der Forschungseinrichtung SEGES Innovation eine Einrichtung auf, die Berater in örtlichen Beratungszentren über die neuesten Forschungsergebnisse und Erkenntnisse auf dem Laufenden hält und Herausforderungen aus der landwirtschaftlichen Praxis identifiziert, die neue und verstärkte Forschung an den Universitäten erfordern. Inwieweit in NRW-Institutionen wie die Landwirtschaftskammer, das Forschungsnetzwerk NRW-Agrar oder die CAMPUS Transfer Management GmbH diese Aufgabe auch übernehmen (könnten), wäre noch zu untersuchen – in diese Richtung zu gehen wird jedoch empfohlen.

Bei Forschungsprojekten zeigt sich, dass zwar durchaus Unternehmen in Verbundprojekte einbezogen sind, der engere Agrarsektor findet sich aber kaum wieder. Insofern stellt sich die Frage, ob in der Forschung auch die Aspekte ausreichend aufgegriffen werden, die vor Ort von Relevanz sind. Dies wird auch in anderen Bundesländern problematisiert. So fordert die Bayerische Junglandwirtekommission mit Blick auf die Forschung die Einführung eines Netzes an Experimentierbetrieben. Begründet wird dies damit, dass die kommenden Herausforderungen für den Agrarsektor nur durch mehr praxisangewandte Forschung und eine engere Zusammenarbeit zwischen Forschern und Landwirten bewältigt werden können. Die Experimentierbetriebe sollen eigene Ideen einbringen, aber auch die Möglichkeit bieten, neue Produkte und Verfahren unter Praxisbedingungen zu erproben. Letztlich lässt sich nur über empirische Untersuchungen klären, ob Praxis und Wissenschaft in NRW stark genug verzahnt sind, um künftige Herausforderungen zu meistern, und wo, falls das nicht der Fall sein sollte, Hemmnisse liegen, weil z.B. „verschiedene Sprachen“ gesprochen werden, verschiedene Interessen bestehen, Informationsdefizite vorliegen, Zeit- und Kostenprobleme bei Unternehmen diese hindern, sich stärker in Forschungsprojekte einzubringen. Für NRW wird empfohlen, diesem deskriptiven Umstand künftig mehr Bedeutung zu schenken. Generell ist die Informations- und Wissensbasis zu stärken.

Losgelöst davon lassen sich weitere Empfehlungen geben, die auf eine generelle Stärkung der Innovationskraft des Agrar- und Ernährungssektors mit all seinen vor- und nachgelagerten Bereichen abzielen, die aber nur bedingt in den Händen von Entscheidungsträgern in NRW liegen bzw. grundsätzlich gelten. Die Bedeutung von Innovationen zeigt sich zumal in den Raten der TFP, die sektorales Wachstum trägt. Letztendlich stehen dahinter Innovationen insbesondere in den vorgelagerten Sektoren und im Farmmanagement. Vor diesem Hintergrund sollte auf die folgenden Aspekte verstärkt hingewirkt werden:

- Angesichts immenser regionaler und zumal globaler Herausforderungen geht es um die Erzeugung ausreichender Mengen an Nahrungsmitteln und weiteren landwirtschaftlichen Rohstoffen bei Wahrung natürlicher Ressourcen. Der Fokus von Innovationen muss also auf die Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktivität gerichtet werden, denn diese ist nichts anderes als das Verhältnis von Output (Nahrungs- und Futtermittel etc.) zu Input (und damit auch natürlichen Ressourcen). Es wird darauf ankommen, immer mehr Output bei gleichen Ressourcen oder ein gleiches Output bei weniger Input zu erzeugen, sollen Zielkonflikte minimiert und bestenfalls aufgelöst werden. Mit anderen Worten: Bei weiteren Innovationen darf es nicht darum gehen, mehr, sondern bessere Inputs zum Einsatz zu bringen.
- Hier sind auch die Unternehmen in NRW gefragt. Bessere Inputs, das heißt Bereitstellung von weiteren Innovationen. Das können Innovationen im betrieblichen Management (landwirtschaftlicher Betriebe) sein, die z.B. beim individuellen Verhalten und Wissen ansetzen, das können aber auch Technologien sein. Die untersuchten vorgelagerten Bereiche bieten hierfür zahlreiche Ansatzpunkte, so z.B. im Pflanzenschutz bei der Digitalisierung (was auch für die Landtechnik gilt) und bei der Entwicklung neuer und biologischer Wirkstoffe oder in der Pflanzenzüchtung - hier auch im Zusammenhang mit der Digitalisierung und in Bezug auf neue Züchtungstechnologien.
- Dazu braucht es aber auch einen zielführenden politischen Rahmen. Grundsätzlich gilt, dass der Dialog zwischen Politik und Praxis ausgebaut und die Kommunikation besser werden muss. Trotz aller weiter vorn ausgewiesenen Erfolge besteht noch viel Luft nach oben, und verbesserte Prozesse an der Schnittstelle von Politik und Wirtschaft (Stichworte: Zielgenauigkeit der Förderung und Entbürokratisierung) können helfen, weitere Innovationspotenziale zu heben und die Integration von neuen Innovationen in die Märkte zu beschleunigen.
- Innovationen, zumal aus Technologien, müssen dazu stärker gefördert und in die Praxis integriert werden. Das verlangt auch nach neuen Ansätzen nicht nur in der Förderlandschaft, sondern in der staatlichen Regulierung. Diese sollte Innovationen stärker fördern und nicht behindern. Viel wäre gewonnen, wenn Regulierung nicht ganze Technologiepakete, sondern vielmehr die Anwendung dieser Technologien zum Gegenstand hätte. Hierauf sollte ebenfalls hingewirkt werden, und das betrifft zumal die Grüne Gentechnik, wo eine differenzierende Perspektive – Technologie vs. Produkt der Technologieanwendung – eingenommen werden müsste. Im Zentrum müssen nachhaltige Entscheidungen stehen, die sowohl ökologische Nachhaltigkeit (z.B. Klimaschutz- und Biodiversitätsaspekte) mit ökonomischer Nachhaltigkeit (z.B. globale Wettbewerbsaspekte) berücksichtigen. Rahmen könnte hier der Dänische Ethikrat geben, der erst jüngst betonte, dass nicht alle mit GVO bzw. NGT erzeugten Sorten grundsätzlich verboten werden sollten, weil sie mit bestimmten Werkzeugen entstanden sind. Viele GVO- bzw. NGT-Sorten haben keine besonderen Risiken und können zur Nachhaltigkeit in allen drei Dimensionen beitragen. Der Rat stimmt auch zu, dass es ethisch problematisch

ist, GVO- bzw. NGT-Sorten abzulehnen, wenn sie zur Linderung oder Lösung wichtiger globaler und regionaler Probleme beitragen können und es keine wissenschaftlichen Argumente für ihre Ablehnung gibt.⁹⁰⁸

- Grundsätzlich ist der Agrarsektor ein sehr innovativer Sektor. Wissenschaftlicher Konsens ist, dass FuE im Agrarbereich ein außerordentlich hohes Maß an gesamtgesellschaftlicher Verzinsung mit sich bringt. Förderpolitik, zumal im Kontext von Innovationen, sollte sich dessen bewusst sein. Das Niveau der Förderung gilt es vor diesem Hintergrund zu erhöhen, und die Struktur der Förderung müsste angepasst werden – hin zu mehr produktivitätserhöhenden Fördertatbeständen. Entsprechend wären Finanzierungslücken zu schließen und klare politische Zielsetzungen einer Innovationen beschleunigenden Förderung einzufordern.
- Akteure können diese Förderung dann nutzen, um verstärkt neues und einsatzbereites Wissen zu generieren. Dabei sollte Kooperation zunehmend Schlüssel zum Erfolg werden. Nicht zuvorderst nebeneinander, sondern miteinander gilt es zu forschen und zu implementieren (zu kommerzialisieren). Das erfordert eine noch bessere Vernetzung von Talenten und Partnern in NRW, aber auch darüber hinaus in Deutschland, in der EU und global. Dies sollte proaktiv gefördert werden, denn globale Herausforderungen lassen sich nicht (allein) regional lösen. Moderne Landwirtschaft im Zusammenspiel mit den vor- und nachgelagerten Bereichen sowie mit Politik und Administration wird dafür neue Geschäftsmodelle und Systemlösungen schaffen müssen – auch das wären Innovationen.

Schließlich sollen noch einige wenige spezielle Empfehlungen im Hinblick auf das Rheinische Revier in NRW und die Digitalisierungsstrategie des Landes gegeben werden:

- Die Grundidee in NRW, den Strukturwandel im Rheinischen Revier auf der Basis von Innovation sowie FuE voranzutreiben, ist gerade auch im Zusammenhang mit dem eben Gesagten überzeugend. Nur auf diesem Weg können grundlegende Verfahrens- und Produktinnovationen generiert werden, die u.a. auch ein Ende der kohlenstoffbasierten Wirtschaft ermöglichen würden.
- Nachdem anfänglich im Rheinischen Revier die Agrarwirtschaft und auch die ihr vorgelagerten Branchen im Konzept für den Strukturwandel eine doch eher untergeordnete Rolle spielten, hat sich dies geändert. Neben dem Projekt Campus Transfer haben zahlreiche weitere Projekte in Sachen Kreislaufwirtschaft, modernes Agrarbusiness, Ernährungswirtschaft und Digitalisierung mittlerweile ihren festen Platz in der Konzeption für den Strukturwandel im Rheinischen Revier. Diesen gilt es zu stärken und auszubauen. Insbesondere sind die Bemühungen zu forcieren, die Finanzierung und Förderung von Campus Transfer in naher Zukunft sicherzustellen – unter Einbeziehung des Agrarsektors mit seinen vor- und nachgelagerten Bereichen.

⁹⁰⁸ Siehe: The Danish Council on Ethics Statement on GMO and Ethics in a New Era (2019).

- Sowohl im Rheinischen Revier als auch bei den verschiedenen Projekten der nordrhein-westfälischen Arbeitsgruppe Digitalisierung sowie beim Forschungsnetzwerk NRW Agrar fällt zudem auf, dass gewerbliche Unternehmen eher selten einen Platz im Netzwerk und den Forschungsprojekten gefunden haben. Auch konnten landwirtschaftliche Betriebe, die in Forschungsnetzwerke integriert sind und an Projekten z.B. im Rheinischen Revier und dessen Innovationslaboren beteiligt sind, kaum identifiziert werden. Diese sind lediglich über einschlägige Verbände und Kammern beteiligt. In einer Region wie dem Rheinischen Revier, bei dem mehr als die Hälfte der Fläche landwirtschaftlich genutzt wird und fruchtbare Bodenverhältnisse sowie günstige Klimabedingungen vorliegen, könnte die Landwirtschaft in Verbindung mit den Forschungsnetzwerken zu einem Reallabor für moderne und kreislaufbasierte Tier- und Landwirtschaft werden. Vor diesem Hintergrund sollten die Forschungsnetzwerke und Entwicklungsprogramme in NRW um Landwirte und gewerbliche Akteure erweitert werden. Dies könnte im Rahmen von neuen Projekten geschehen, die beispielsweise (a) effizientere und umweltschonende Techniken der Bodenbearbeitung, (b) Düngeverfahren mit höherer Nährstoffeffizienz, (c) integrierten Pflanzenschutz und (d) Digital Farming sowohl erforschen als auch „im Feld“ zur Anwendung bringen. Je größer die Zahl derer ist, die neues Wissen in der Landwirtschaft ein- und umsetzen, desto größer fällt der Nutzen von neuem Wissen und Innovationen aus.
- In diesem Zusammenhang können auch neue Geschäftsmodelle im Rheinischen Revier entwickelt und erprobt werden. Dies sollte in Verbindung mit der "Farm to Fork"-Strategie der EU gesehen werden. Diese zielt für jede Stufe der Lebensmittelwertschöpfungskette darauf ab, Rahmenbedingungen zu schaffen, damit von der Produktion über den Vertrieb bis zum Verbrauch eine nachhaltige, sichere und gesundheitsfördernde Ernährung sichergestellt wird. FuE im Allgemeinen sowie Innovationen im Besonderen seien als Vehikel dafür genannt.

Literaturverzeichnis

- Alston, J.M.; Pardey, P.G. (2014): Agriculture in the global economy. In: Journal of global perspectives (28): 121-146.
- Barath, L.; Fertő, I. (2017): Productivity and convergence in European agriculture. In Journal of Agricultural Economics (68): 228-248.
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (2020): Bioökonomiestrategie Bayern. Zukunft.Bioökonomie.Bayern. Transformation nachhaltig und innovativ gestalten. München: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie.
- BLE (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung) (2020): Bericht zur Markt- und Versorgungslage Futtermittel 2020. Frankfurt am Main: BLE.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2022): Statistische Daten des BMEL. Bonn: BMEL:
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2019): Struktur der Mischfutterhersteller. Berlin: BMEL.
- Brandenburg Invest (2022): Wirtschaftsstandort Brandenburg: Zahlen und Fakten. Potsdam: Brandenburg Invest.
- Danish Agency for Science and Higher Education (2018): RESEARCH2025 – promising future research areas. Copenhagen: Danish Agency for Science and Higher Education.
- DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) (2020): Total factor productivity of the UK agricultural industry. York: DEFRA.
- Der Präsident des Landtags Nordrhein-Westfalen (2022): Gesundes Essen. Gesunde Umwelt. Gesunde Betriebe. Zukunftschancen für die nordrhein-westfälische Landwirtschaft gestalten, mittelständische Betriebe stärken, hohe Standards in Ernährung und Umweltschutz gemeinsam sichern – Teil 1 und 2. Düsseldorf: Landtag Nordrhein-Westfalen.
- Destatis (2020): Landwirtschaftszählung 2020: Ergebnisse. Wiesbaden: Destatis.
- Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen (2021): Reviervertrag Perspektiven für das Rheinische Revier. Düsseldorf: Landesregierung Nordrhein-Westfalen.
- EC (European Commission) (2022): Farm accountancy data network. Brussels. EC.

- EUIPO (European Union Intellectual Property Office); CPVO (Community Plant Variety Office) (2022): Impact of the Community plant variety rights system on the EU economy and the environment. Alicante: EUIPO.
- Eurostat (2022): Statistik nach Themen: Landwirtschaft und Fischerei. Luxemburg: Eurostat.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2022): FAOSTAT. Rome: FAO.
- Fuglie, K.O.; Toole, A.A. (2014): The evolving institutional structure of public and private agricultural research. In: American Journal of Agricultural Economics (96): 862-883.
- Fuglie, K.O. (2013): U.S. agricultural productivity. Washington, DC: USDA.
- Hettlich, P. (2022): Klein.Smart.Agil – Digitale Projekte. Mimeo.
- IFFA (Internationale Fleischausstellung) (2022): Ein Blick in die smarte Zukunft der Fleisch- und Proteinverarbeitung. Frankfurt am Main: IFFA.
- Karl, H.; Hecht, D.; Noleppa, S.; Staubach, L. (2022): Der Agrar- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen: Eine deskriptive und qualitative Analyse zum Status quo und den Perspektiven. HFFA Research Paper 2022. Berlin: HFFA Research GmbH.
- Kohlekommission (Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“) (2019): Abschlussbericht. Berlin: Kohlekommission.
- Kompetenzzentrum Ernährung (2019): Jahresbericht 2018. Kulmbach: Kompetenzzentrum Ernährung.
- Kompetenzzentrum Ernährung (2020): Jahresbericht 2019. Kulmbach: Kompetenzzentrum Ernährung.
- Kompetenzzentrum Ernährung (2022): Jahresbericht 2021. Kulmbach: Kompetenzzentrum Ernährung.
- Land Brandenburg (2021): Brandenburg hat Geschmack: Masterplan für das Cluster Ernährungswirtschaft Brandenburg. Potsdam: Land Brandenburg.
- Landesamt für Statistik Niedersachsen (2022): Fachliche Betriebsteile, tätige Personen und Umsatz im Juni 2022 nach beteiligten Wirtschaftsabteilungen, -abschnitten und -hauptgruppen. Hannover: Landesamt für Statistik Niedersachsen.
- Landesbauernverband Brandenburg (Hrsg.) (2020): Landwirtschaft 2030 – Der Neue Brandenburger Weg. Teltow (OT Ruhlsdorf): Landesbauernverband Brandenburg e.V.
- Landesregierung Brandenburg (2019): Zukunftsstrategie Digitales Brandenburg, Potsdam: Landesregierung Brandenburg.

- Landesverband Regionalbewegung NRW (2022): Regionalitätsstrategie NRW: Zukunftschancen für Regionalvermarktung, Biodiversität, Landwirtschaft und Lebensmittelhandwerk. o.O.: Landesverband Regionalbewegung NRW e.V.
- Landtag Brandenburg (2020): Beschluss des Landtages Brandenburg. Ortsansässige Landwirte auf dem landwirtschaftlichen Bodenmarkt stärken – Agrarstrukturelles Leitbild im Sinne einer regional verankerten Landwirtschaft erarbeiten. 7. Wahlperiode, Drucksache 7/471-B (2020). Potsdam: Landtag Brandenburg.
- Lotze-Campen, H.; von Witzke, H.; Noleppa, S.; Schwarz, G. (2015): Science for food, climate protection and welfare: An economic analysis of plant breeding research in Germany. In: *Agricultural Systems* (136): 79-84.
- Madsen-Østerbye, J. (2014): AKIS and advisory services in Denmark. Report for the AKIS inventory (WP3) of the PRO AKIS project. Hohenheim: University of Hohenheim.
- Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (2019): *Agrarforschung im Land Brandenburg, 2., aktualisierte Auflage*. Potsdam: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg.
- Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität (2020): *Landwirtschaft, Natur und Nahrung: wertvoll und verbunden. Die Niederlande als Vorreiter in der Kreislaufwirtschaft*, Den Haag: Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität.
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg (2021): *Ökoaktionsplan Brandenburg 2021-2024. Eine Landesinitiative zur Stärkung der ökologischen Land- und Lebensmittelwirtschaft in Brandenburg*. Potsdam: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg.
- Ministerium für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (2022): *Brandenburg ernährt sich nachhaltig: regional – gesund – vielfältig – fair! Der Weg zu einer Ernährungsstrategie des Landes Brandenburg – Konzept der Landesregierung*. Potsdam: Ministerium für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg.
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2022): *Kurzinformation zur Regelförderung Rheinisches Revier*. Stand 5.1.2022. Mimeo.
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (o.J.): *Schriftlicher Bericht der Landesregierung: Zukunft der Nutztierhaltung in Nordrhein-Westfalen Nutztierhaltungsstrategie – (Schweinehaltung)*. Düsseldorf: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie des Landes Brandenburg (2021): Jahresbericht 2020 zum Ergebnis- und Wirkungsmonitoring Cluster Ernährungswirtschaft Brandenburg. Potsdam: Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie des Landes Brandenburg.
- Ministry of Finance (2022): Denmark's National Reform Programme 2022. Copenhagen: Ministry of Finance.
- Ministry of Finance (2021): Denmark's Recovery and Resilience Plan – accelerating the green transition. Copenhagen: Ministry of Finance.
- Ministry of Finance; Ministry of Industry, Business and Financial Affairs (2019): National Strategy for Artificial Intelligence. Copenhagen: Ministry of Finance.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2020): Nationale Omgevingsvisie Duurzaam perspectief voor onze leefomgeving, Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021): Die niedersächsische Landwirtschaft in Zahlen. Hannover: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021a): Niedersächsische Ackerbau- und Grünlandstrategie: Kurzfassung. Hannover: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021b): Unser Rezept für die Zukunft! Niedersachsen Ernährungsstrategie. Hannover: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2021c): Für eine zukunftsfähige Nutztierhaltung in Niedersachsen. Strategiepapier des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz zur Transformation der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Hannover: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und Digitalisierung (2022): Die Strategie Niedersachsens zur Künstlichen Intelligenz. Menschenzentrierte KI für Niedersachsen. Hannover: Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und Digitalisierung
- Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und Digitalisierung (2018): Die Strategie Niedersachsens zur digitalen Transformation. Masterplan Digitalisierung. Hannover: Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und Digitalisierung

- Noleppa, S.; Carlsburg, M. (2021): The socio-economic and environmental values of plant breeding in the EU and selected EU member states: an ex-post evaluation and ex-ante assessment considering the "Farm to Fork" and "Biodiversity" strategies. HFFA Research Paper 2021. Berlin: HFFA Research GmbH.
- Olesen, J.E.; Christensen, S.; Jensen, P.R.; Schultz, E. (2021): AgriFoodTure: Roadmap for sustainable transformation of the Danish Agri-Food system, Aarhus. University of Aarhus.
- O.V. (2021): The Dutch Digitalisation Strategy 2021. O.O.
- Piesse, J.; Thirtle, C. (2010): Agricultural R&D, technology and productivity. In: Philosophical Transactions of the Royal Society B (365): 3035-3047.
- Pretty, J.; Benton, T.G.; Pervez Bharucha, Z.; Dicks, L.V.; Butler Flora, C.; Godfray, H.C.J.; Goulson, D.; Hartley, S.; Lampkin, N.; Morris, C.; Pierzynski, G.; Prasad, P.V.V.; Reganold, J.; Rockström, J.; Smith, P.; Thorne, P.; Wratten, S. (2018): Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. In: Nature Sustainability (1): 441-446.
- Sayer, J.; Cassman, K.G. (2013): Agricultural innovation to protect the environment. In: PNAS (110): 8345-8348.
- Schröder, D. (2014): NieKE – Landesinitiative Ernährungswirtschaft (Lokale) Netzwerke als Treiber für Innovationen. Beispiele erfolgreichen Technologietransfers im NieKE. Vechta: Universität Vechta.
- StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2020): Perspektiven für unsere bayerische Landwirtschaft. Damit die nächste Generation auch wieder Lust darauf hat. München: StMELF.
- StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2019): Ressortforschungsrahmen des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2019-2023): Angewandte Forschung als Dienstleistung für Praxis und Gesellschaft. München: StMELF.
- Struik, P.C.; Kuyper, T.W. (2017): Sustainable intensification in agriculture: the richer shade of green – a review. In: Agronomy for Sustainable Development (37): 39.
- TI (Thünen Institut) (2021): Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Ein Überblick. Braunschweig: TI.
- Villoria, N. (2019): Consequences of total factor productivity growth for the sustainability of global farming: accounting for direct and indirect land use effects. In: Environmental Research Letters (14): 125002.

- Wang, X.; Dietrich, J.P.; Lotze-Campen, H.; Biewald, A.; Stevanović, M.; Bodirsky, B.L.; Brümmer, B.; Popp, A. (2020): Beyond land-use intensity: assessing future global crop productivity growth under different socioeconomic pathways. In: *Technological Forecasting and Social Change* (160): 120208.
- WUR (Wageningen University & Research) (2022): To explore the potential of nature to improve the quality of life. Wageningen: WUR.
- ZRR (Zukunftsagentur Rheinisches Revier) (2021): Eckpunktepapier zum Thema Regionalvermarktung im Rheinischen Revier. Jülich: ZRR.
- ZRR (Zukunftsagentur Rheinisches Revier) (2019): Das Making-Of des Wirtschafts- und Strukturprogramms für das Rheinische Revier 1.0. Jülich: ZRR.
- Zukunftskommission Landwirtschaft (2010): Der Bayernplan 2020 Strategien und Handlungsempfehlungen für die Land- und Ernährungswirtschaft. München: Zukunftskommission Landwirtschaft.

Anhang 1: Methodische Erläuterungen zur Erfassung der Informationen für die vorgelagerten und nachgelagerten Bereiche der Agrarwirtschaft

Die Agrarwirtschaft ist über den Bezug von Vorleistungen und anderen Gütern mit den vorgelagerten Bereichen verbunden. Die Verbindung zu den nachgelagerten Sektoren basiert auf dem Absatz der Produkte pflanzlicher und tierischer Produktion zur weiteren Verarbeitung bzw. Veredlung und anderweitigen Nutzung.

- Mit der Pflanzen- und Tierproduktion sind insbesondere zahlreiche Branchen des Sekundärsektors (Industrie- und Baugewerbe) sowie des Dienstleistungssektors vorgelagert verbunden. Die Verflechtung zu den vorgelagerten Branchen basiert auf dem Bezug von Gütern und Dienstleistungen. Diese fließen direkt in den landwirtschaftlichen Produktionsprozess ein, und auf diesem Weg „importiert“ die Agrarwirtschaft Produktionsfaktoren und technischen Fortschritt, also Innovationen, den bzw. die die vorgelagerten Firmen mit ihren Produkten generieren.
- Eine solche direkte innovationsrelevante Produktionsverflechtung besteht zu den Branchen der nachgelagerten Sektoren nicht. Zu den nachgelagerten Branchen existieren vielmehr vor allem Absatzverflechtungen. Dabei ist die Qualität der Agrarprodukte ein wichtiger Einflussfaktor für die Produktivität der nachgelagerten Sektoren, jedoch eher selten Innovationstreiber.

Für die mit der Agrarwirtschaft vorgelagerten und nachgelagerten Bereiche liegen keine mit der Agrarstatistik und dem Testbetriebsnetz vergleichbar disaggregierten Datensätze zu Produktion, Wertschöpfung, Produktivität etc. vor. Soweit in Primär- und Sekundärstatistiken separierte Daten zur Charakterisierung der Entwicklungs-, Innovations- und Wachstumspotenziale verfügbar sind, werden sie in dieser Studie genutzt. Darüber hinaus wird in einer qualitativen Analyse für die vorgelagerten und nachgelagerten Branchen eine Potenzialabschätzung vorgenommen. Hier wird ein bottom-up Ansatz verfolgt, d.h., die an den Standorten vorfindbaren Unternehmen werden individuell erfasst. Jedoch: alle Daten dieser Firmen zu erheben, das würde den Rahmen dieser Studie sprengen. Dies ist insbesondere dann nicht zu leisten, wenn – wie bei der Futtermittelerzeugung – eine Vielzahl von Klein- und sogar Kleinstunternehmen am Markt aktiv ist. Deshalb konzentriert sich die Studie zum einen auf Unternehmensgründungen (Start-ups), die mit Produktinnovationen in den Markt eintreten; zum anderen und sogar zuvorderst fokussiert sich die Untersuchung auf Firmen, die im Hinblick auf:

- Marktanteile,
- Beschäftigung,
- Innovation und
- Wachstum

signifikante Produktivitätsimpulse an den Agrarsektor abgeben. Diese Eigenschaften werden über die beobachtbaren Größen bzw. Indikatoren Umsatz, Mitarbeiter, Produktinnovationen sowie FuE-Aufwand und ggf. Patente approximiert.

Die Erfassung dieser Unternehmen insbesondere für die hier inkludierten Bundesländer Deutschlands beruht im Weiteren auf der Auswertung von Mitgliederdateien einschlägiger Verbände sowie von Datenbanken. Insbesondere betrifft das „wer-zu-wem“⁹⁰⁹ und „north data“⁹¹⁰ sowie „industrystock.com“⁹¹¹.

Bei den vorgelagerten Bereichen wurden die relevanten Daten der im Folgenden gelisteten Verbände ausgewertet:

- Futtermittel: Deutsche Verband Tiernahrung e.V. (DVT)⁹¹²,
- Maschinenbau, Land- und Tiertechnik: Fachverband Landtechnik im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA)⁹¹³,
- Agrarchemie: Industrieverband Agrar e.V. (IVA)⁹¹⁴ und
- Pflanzenzüchtung: Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V. (BDP)⁹¹⁵.

Analog wurde bei den nachgelagerten Bereichen verfahren und die folgenden Verbände berücksichtigt:

- Lebensmittelverband Deutschland⁹¹⁶ sowie
- Bundesverband der deutschen Ernährungsindustrie (BVE)⁹¹⁷.

Zudem werden Daten der „Arbeitsgemeinschaft der Lebensmittelhandwerke“ im Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) genutzt⁹¹⁸. Im Einzelnen sind dies Informationen von folgenden Verbänden:

- Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks e. V.⁹¹⁹,
- Deutscher Fleischer-Verband e. V.⁹²⁰,
- Deutscher Konditorenbund⁹²¹,

⁹⁰⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/>.

⁹¹⁰ Siehe: <https://www.northdata.de/>.

⁹¹¹ Siehe: <https://www.industrystock.de/de/unternehmen/Landwirtschaft/Agrarchemikalien/Pflanzenschutz>.

⁹¹² Siehe: <https://www.dvtiernahrung.de>.

⁹¹³ Siehe: <https://www.vdma.org/vs-landtechnik>.

⁹¹⁴ Siehe: <https://www.iva.de/>.

⁹¹⁵ Siehe: <https://www.die-pflanzenzuechter.de>.

⁹¹⁶ Siehe: <https://www.lebensmittelverband.de/de/lebensmittel/wirtschaft-branche>.

⁹¹⁷ Siehe: <https://www.bve-online.de>.

⁹¹⁸ Siehe: <https://www.zdh.de/ueber-uns/udh/lebensmittelhandwerke/>.

⁹¹⁹ Siehe: www.baeckerhandwerk.de.

⁹²⁰ Siehe: www.fleischerhandwerk.de.

⁹²¹ Siehe: www.konditoren.de.

- Verband Deutscher Mühlen⁹²² und
- Private Brauereien Deutschland⁹²³.

Zur Erfassung der Unternehmensgründungen und des Start-up Geschehens in den vorgelagerten und nachgelagerten Sektoren wurden zudem regionale Datenbanken genutzt. Dazu zählen die folgenden:

- Niedersachsens startup map⁹²⁴,
- Bayern start up Datenbank⁹²⁵,
- Startbase Bayern⁹²⁶ und
- Munich start up⁹²⁷.

⁹²² Siehe: www.muehlen.org.

⁹²³ Siehe: www.private-brauereien.de.

⁹²⁴ Siehe: <https://startup.nds-business-map.de/>.

⁹²⁵ Siehe: <https://www.bayern-startups.com/datenbank/>.

⁹²⁶ Siehe: <https://www.startbase.de/state/bayern/>.

⁹²⁷ Siehe: <https://www.munich-startup.de/startups>.

Anhang 2: Erfasste Unternehmen zur Futtermittelwirtschaft in Niedersachsen

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
Rothkötter Mischfutterwerk GmbH ⁹²⁸	1.185	2.500
H. Bröring GmbH & Co KG ⁹²⁹	570	720
GS agri eG ⁹³⁰	350	300
Flemming+ Wendeln GmbH ⁹³¹	290	170
Best 3 Geflügelernährung GmbH ⁹³²	210	113
ForFarmers Langförden GmbH ⁹³³	100-250	2.300
Mega Tierernährung GmbH & Co. KG ⁹³⁴	100-250	180
Kaesler Animal Nutrition ⁹³⁵	130	160
Miavit Stefan Niemeyer GmbH ⁹³⁶	117	150
Tiba Kraftfutter ⁹³⁷	100	70
Raifeisen Kraftfuttermittelwerk Dörpen GmbH ⁹³⁸	102	39
Agron GmbH & Co KG ⁹³⁹	50-100	85
Raifeisen Kraftfutterwerk Mittelweise Heide GmbH ⁹⁴⁰	95	70

⁹²⁸ Siehe: <https://www.rothkoetter.de/> und https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/rothkoetter-mischfutterwerk-gmbh-meppen-umsatz-mitarbeiterzahl/.

⁹²⁹ Siehe: <https://broering.com/> und https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/h-broering-gmbh-co-kg-dinklage-umsatz-mitarbeiterzahl/ sowie https://www.wikiwand.com/de/Br%C3%B6ring_Unternehmensgruppe.

⁹³⁰ Siehe: <https://www.gs-genossenschaft.de/agri> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/gsagri.html>.

⁹³¹ Siehe: <https://fuw.net/> und <https://www.landundforst.de/landwirtschaft/gs-fleming-wendeln-tun-zusammen-566380#:~:text=Landwirte%20k%C3%B6nnen%20bei%20dem%20Unternehmen,Umsatz%20bei%20290%20Millionen%20Euro.>

⁹³² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/best-drei.html> und <https://best-3.de/> sowie https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/best-3-gefluegelernaehrung-gmbh-twistringen-umsatz-mitarbeiterzahl/.

⁹³³ Siehe: <https://www.forfarmers.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/forfarmers.html>.

⁹³⁴ Siehe: <https://mega-tierernaehrung.com/unternehmen/>.

⁹³⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kaesler.html> und <https://www.kaesler.de/de/home>.

⁹³⁶ Siehe: <https://miavit.com/de/> und [https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/miavit-gmbh-essen-oldenburg-umsatz-mitarbeiterzahl/#:~:text=MIAVIT%20GmbH%20im%20Ranking%20der%20Top%2DFamilienunternehmen%3A&text=Umsatz%3A%20117%2C%20Mio.,Euro%20\(Sch%C3%A4tzung\).](https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/miavit-gmbh-essen-oldenburg-umsatz-mitarbeiterzahl/#:~:text=MIAVIT%20GmbH%20im%20Ranking%20der%20Top%2DFamilienunternehmen%3A&text=Umsatz%3A%20117%2C%20Mio.,Euro%20(Sch%C3%A4tzung).)

⁹³⁷ Siehe: <https://www.tiba-kraftfutter.de/> und <https://www.tiba-kraftfutter.de/historie#:~:text=Unsere%20Kunden%20sch%C3%A4tzen%20neben%20unserem,EUR%20Umsatz%20get%C3%A4tigt.>

⁹³⁸ Siehe: <https://www.raifeisen-ems-vechte.de/de>.

⁹³⁹ Siehe: <https://www.agron-ems.de/ueber-uns/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/agron-ems.html>.

⁹⁴⁰ Siehe: <https://www.raifeisen-kraftfutterwerk.de/> und <https://www.northdata.de/Raifeisen+Kraftfutterwerk+Mittelweser+Heide+GmbH,+Schwering+Amtsgericht+Walsrode+HRB+31258> sowie <https://www.wer-zu-wem.de/firma/rw-kraftfutterwerk.html>.

Biochem Zusatzstoffe Handels- und Produktionsgesellschaft ⁹⁴¹	80	340
Agravis Mischfutttter Oldenburg ⁹⁴²	10-50	42
Austing Mischfutterwerk GmbH & Co KG ⁹⁴³	10-50	30
Bernhard Kreiling GmbH & Co KG ⁹⁴⁴	10-50	50
Biomin Phytogenics GmbH ⁹⁴⁵	10-50	56
Bruno Fehse und Sohn GmbH ⁹⁴⁶	10-50	33
EW Nutrition GmbH ⁹⁴⁷	10-50	15-49
Fr. B. Janssen GmbH Co KG ⁹⁴⁸	10-50	18
H. Thamann & Leiber GmbH ⁹⁴⁹	10-50	43
Kraftfutter Meyer GmbH ⁹⁵⁰	10-50	100
Möhlenkamp GmbH & Co KG ⁹⁵¹	10-50	60
Themann Kraftfutter GmbH ⁹⁵²	10-50	31
Wulfa- Mast GmbH ⁹⁵³	10-50	50
Norlac GmbH ⁹⁵⁴	30	10

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

⁹⁴¹ Siehe: <https://www.biochem.net/de/ueber-uns/philosophie.html> und <https://www.northdata.de/BIO-CHEM+Zusatzstoffe+Handels-+und+Produktionsgesellschaft+mbH,+Lohne/Amtsgericht+Oldenburg+HRB+110413>.

⁹⁴² Siehe: <https://www.agravis.de/de/tierhaltung/beratung/mischfuttergesellschaften/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kraftfutterwerk-olb.html>.

⁹⁴³ Siehe: <https://austing.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/austing-mischfutter.html>.

⁹⁴⁴ Siehe: <https://kreiling.info/>.

⁹⁴⁵ Siehe: <https://die-deutsche-wirtschaft.de/auslands-unternehmen/biomin-phytogenics-gmbh-stadtoldendorf/> und <https://www.biomin.net/de/> sowie <https://www.wer-zu-wem.de/firma/micro-plus.html>.

⁹⁴⁶ Siehe: <http://www.fehse.de/ueber-uns> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/fehse.htmlg>.

⁹⁴⁷ Siehe: <https://ew-nutrition.com/de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/ew-nutrition.html>.

⁹⁴⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/janssen-tiernahrung.html> und <https://janssen-tiernahrung.de/>.

⁹⁴⁹ Siehe: <https://www.tafu.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/thamann-leiber.html>.

⁹⁵⁰ Siehe: <http://www.kraftfutter-meyer.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kraftfutter-meyer.html>.

⁹⁵¹ Siehe: <https://www.moehlenkamp-lorup.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/moehlenkamp-lorup.html>.

⁹⁵² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/themann-kraftfutter.html> und <https://www.themann-kraftfutter.de/>.

⁹⁵³ Siehe: <https://www.wulfa.net/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/wulfa-mast.html>.

⁹⁵⁴ Siehe: <https://www.normi.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/normi.html> sowie <https://www.northdata.de/NORLAC+GmbH,+Zeven/Amtsgericht+Tostedt+HRB+200204>.

Anhang 3 Erfasste Unternehmen zur Landtechnik in Niedersachsen

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
Bernhard Krone Holding SE & Co. KG ⁹⁵⁵	2.200	5.200
Big Dutchman AG ⁹⁵⁶	980	3.300
Fricke Holding GmbH ⁹⁵⁷	985	3.000
Grimme Landmaschinenfabrik GmbH ⁹⁵⁸	500	2.800
Kotte Landtechnik GmbH&Co.KG ⁹⁵⁹	500	136
Bohnekamp ⁹⁶⁰	300	358
Amazonen-Werke H. Dreyer SE & Co. KG ⁹⁶¹	100-250	2.000
Husmann Zerkleinerungstechnik ⁹⁶²	100-250	300
Maschinen- und Landfabrik Husmann GmbH ⁹⁶³	100-250	300
Schröder Landmaschinen ⁹⁶⁴	100-250	400
August Bruns Landmaschinentechnik GmbH ⁹⁶⁵	50-100	220
B. Strautmann & Söhne GmbH & Co. KG ⁹⁶⁶	50-100	370
Bernhard van Lengerich (BfL)-Group ⁹⁶⁷	50-100	390
Landtechnik und Maschinenbau Schüring GmbH ⁹⁶⁸	50-100	200
Rabe Agrartechnik ⁹⁶⁹	50-100	120

⁹⁵⁵ Siehe: <https://www.krone-trailer.com/news/krone-steigert-umsatz-auf-2-2mrd-euro/#:~:text=Die%20Krone%20Gruppe%20erwirtschaftete%20trotz,Euro>.

⁹⁵⁶ Siehe: <https://www.bigdutchman.de/de/unternehmen/ueber-uns/big-dutchman-kurz-knapp/>.

⁹⁵⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/fricke.html> und <https://www.agrartechnikonline.de/news/grosshandelsunternehmen-fricke-granit-parts-570743/#:~:text=Hans%20Peter%20Fricke%3A%20Die%20Fricke,vergangenen%20Jahren%20weiterhin%20positiv%20entwickelt>.

⁹⁵⁸ Siehe: <https://www.gabot.de/ansicht/grimme-weiter-auf-erfolgskurs-417312.html#:~:text=Der%20Umsatz%20ist%20von%20509,Umsatzes%20wurde%20auf%209F%20erhalb%20Deutschlands%20erwirtschaftet>.

⁹⁵⁹ Siehe: <https://www.garant-kotte.de/unternehmen/unternehmensportraet/>.

⁹⁶⁰ Siehe: <https://www.bohnenkamp.de/> und https://www.bohnenkamp.de/fileadmin/content/main/news/newsdownloadzip/PI_Bohnenkamp_Zahlen_Daten_Fakten_Jan2019.pdf.

⁹⁶¹ Siehe: https://amazone.de/de-de/unternehmen/gruppe-standorte?gclid=EAlalQobChMI7yWzJuW-QIVBJ7VCh3EqAwhEAAYASAAEgLx7fD_BwE.

⁹⁶² Siehe: https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/husmann-umwelt-technik-gmbh-doerpen-umsatz-mitarbeiterzahl/#:~:text=Starke%20Familienunternehmen%20in%20Deutschland%3A%20Husmann,Deutschland%E2%80%9C%20von%20Die%20Deutsche%20Wirtschaft.

⁹⁶³ Siehe: https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/husmann-umwelt-technik-gmbh-doerpen-umsatz-mitarbeiterzahl/.

⁹⁶⁴ Siehe: <https://www.schroeder-gruppe.de/startseite>.

⁹⁶⁵ Siehe: <https://abc-bruns.de/de/landmaschinen.php> und <https://abc-bruns.de/de/unternehmen/firmengeschichte.php>.

⁹⁶⁶ Siehe: <https://straumann.com>.

⁹⁶⁷ Siehe: <https://www.bvl-group.de/de/>.

⁹⁶⁸ Siehe: <https://www.schuering-maschinenbau-beesten.de/ueber-uns/>.

⁹⁶⁹ Siehe: <https://rabe-agrartechnik.de/unternehmen/>.

Rebo-Landmaschinen GmbH ⁹⁷⁰	100	350
Weda – Dammann & Westerkamp ⁹⁷¹	50-100	150
Welger Recycling Engineering GmbH ⁹⁷²	50- 100	375
FarmFacts GmbH ⁹⁷³	k.A.	170
BayWa IT GmbH ⁹⁷⁴	10-50	200
Dipl.-Ing Tietjen GmbH ⁹⁷⁵	10-50	50
Eggers Landmaschinen GmbH&Co.KG ⁹⁷⁶	10-50	160
Günther Klarmann GmbH ⁹⁷⁷	10-50	15-50
Hawe Wester GmbH ⁹⁷⁸	10-50	60
Josef Kotte Landtechnik GmbH ⁹⁷⁹	10-50	90
Knoche Maschinenbau GmbH ⁹⁸⁰	10-50	40
Landmaschinen Wienhoff GmbH ⁹⁸¹	10-50	70-100
Ludwig Bergmann GmbH ⁹⁸²	10-50	20
Metalltechnik Wesenberg GmbH ⁹⁸³	10-50	44
Neuero Farm- und Fördertechnik ⁹⁸⁴	10-50	70
PigTec Europe GmbH (Mannebeck Landtechnik) ⁹⁸⁵	10-50	70
Rudolph & Sohn GmbH ⁹⁸⁶	10-50	15-50
AgBRAIN ⁹⁸⁷	k.A.	5-10

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

- ⁹⁷⁰ Siehe: <https://rebo-landmaschinen.de> und <https://www.profi.de/aktuell/aktuelle-meldungen/rebo-expandiert-im-norden-schleswig-holsteins-12460576.html#:~:text=Die%20Firmengruppe%20-%20Rebo%20Landmaschinen%2C%20Rebo,von%20über%20100%20Millionen%20Euro> sowie <https://www.schroeder-gruppe.de/startseite>.
- ⁹⁷¹ Siehe: <https://www.weda.de/de/unternehmen/>.
- ⁹⁷² Siehe: <https://www.welger-recycling.com>.
- ⁹⁷³ Siehe: <https://www.nextfarming.de/landwirt/ueber-uns/>.
- ⁹⁷⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/ri-solution.html>.
- ⁹⁷⁵ Siehe: <https://www.tietjengmbh.de/>.
- ⁹⁷⁶ Siehe: <https://ambivation.com/de/2021/10/31/services-fuer-landwirte-eggers-landmaschinen-kooperiert-mit-betriebsmittelhelden/>.
- ⁹⁷⁷ Siehe: <https://guenther-klarmann.de/>.
- ⁹⁷⁸ Siehe: <https://www.hawe-wester.de/>.
- ⁹⁷⁹ Siehe: <https://www.garant-kotte.de> und <https://www.garant-kotte.de/unternehmen/unternehmen-sportraet/>.
- ⁹⁸⁰ Siehe: <https://www.xing.com/pages/knochemaschinenbaugmbh>.
- ⁹⁸¹ Siehe: <https://www.wienhoff.de/unternehmen/>.
- ⁹⁸² Siehe: <https://www.bergmann-goldenstedt.de>.
- ⁹⁸³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/wesenberg-beesten.html>.
- ⁹⁸⁴ Siehe: <https://neuero-farm.de/ueber-uns/> und <https://app.insolvenz-portal.de/Nachrichten/insolvenz-verfahren-neuero-farm--und-foerdertechnik-gmbh/24871>.
- ⁹⁸⁵ Siehe: <https://pigtek.net>.
- ⁹⁸⁶ Siehe: <https://rudolph-sohn.de>.
- ⁹⁸⁷ Siehe: <https://www.agbrain.de/>.

Anhang 4: Erfasste Unternehmen zur Agrarchemie in Niedersachsen

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
Büfa Chemikalien GmbH & Co. KG ⁹⁸⁸	100-250	520
H. Bröring GmbH & Co KG ⁹⁸⁹	100-250	231
Cheminova Deutschland GmbH & Co. KG ⁹⁹⁰	50-100	36
W. Neudorff GmbH KG ⁹⁹¹	50-100	260
Belchim Crop Protection Deutschland GmbH ⁹⁹²	10-50	15-50
Biocare ⁹⁹³	k.A.	50
Biolchim Deutschland GmbH ⁹⁹⁴	k.A.	10-50

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

⁹⁸⁸ Siehe: https://www.buefa-chemicals.de/Agrarchemie/?gclid=EAlaIqObChMI5sq-3pW1-QIVR4ODbx3sywlaEAAYASAAEgLPiFD_BwE.

⁹⁸⁹ Siehe: https://broering.com/agrar/duengemittel/?gclid=EAlaIqObChMI20qrm-ed-QIVT-J3Ch0DhQEUEAAYASAAEgKvf_D_BwE.

⁹⁹⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/staehler.html>.

⁹⁹¹ Siehe: <https://www.neudorff.de/> und [https://marjorie-wiki.de/wiki/Neudorff_\(Unternehmen\)](https://marjorie-wiki.de/wiki/Neudorff_(Unternehmen)) sowie <https://www.northdata.de/W.+Neudorff+GmbH+KG,+Emmerthal/Amtsgericht+Hannover+HRA+100082>.

⁹⁹² Siehe: <https://belchim-agro.de/>.

⁹⁹³ Siehe: <https://biocare.de/>.

⁹⁹⁴ Siehe: <https://www.biolchim.de>.

Anhang 5: Erfasste Unternehmen zur Pflanzenzüchtung in Niedersachsen

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
KWS Saat ⁹⁹⁵	1.300	5.700
HZPC Deutschland GmbH ⁹⁹⁶	361	400
Saaten-Union GmbH ⁹⁹⁷	146	780
Europlant ⁹⁹⁸	107	250
Strube Saatzucht DS ⁹⁹⁹	80	420
Van Waweren Saaten ¹⁰⁰⁰	10–50	20
Nordic Seed ¹⁰⁰¹	33	10–20
Dieckman Seeds ¹⁰⁰²	<10	15–50
Interseed Potatoes ¹⁰⁰³	<10	16
Saatzucht Berding ¹⁰⁰⁴	k.A.	k.A.
MariboHilleshög GmbH ¹⁰⁰⁵	k.A.	k.A.
Saatzucht Berding ¹⁰⁰⁶	k.A.	k.A.

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

⁹⁹⁵ Siehe: <https://www.kws.com/de/de/unternehmen/mission-werte/> und <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/281105/umfrage/umsatz-der-kws-saat-ag/#:~:text=KWS%20SAAT%20ist%20einer%20der,rund%201%2C3%20Milliarden%20Euro.>

⁹⁹⁶ Siehe: <https://www.hzpc.com/de> und <https://www.hzpc.com/de/ueber-uns/daten-und-facten>.

⁹⁹⁷ Siehe: <https://www.saaten-union.de/>.

⁹⁹⁸ Siehe: <https://www.europlant.biz/europlant-gruppe/#:~:text=Über%20200%20Mitarbeiter%20setzen%20sich,damit%20auch%20unseren%20Erfolg%20ein> und <https://dewiki.de/Lexikon/Europlant>.

⁹⁹⁹ Siehe: <https://www.strube.net> und https://de.everybodywiki.com/Strube_Saatzucht.

¹⁰⁰⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/vanwaweren.html>.

¹⁰⁰¹ Siehe: <https://nordicseed.com/Default.aspx?ID=5767> und <https://nordicseed.com/contact1/nordicseed-germany> sowie https://www.agravis.de/de/ueber-agravis/newsroom/news/newsdetails/20220511_nordic-seed-germany.html#:~:text=Nordic%20Seed%20A%20FS%20erzielte,in%20verschiedenen%20europäischen%20Märkten%20tätig.

¹⁰⁰² Siehe: <http://www.dieckmann-seeds.de> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/dieckmann-seeds.html>.

¹⁰⁰³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/interseed.html>.

¹⁰⁰⁴ Siehe: <http://www.sz-berding.de/Ueber-uns/>.

¹⁰⁰⁵ Siehe: <https://hilleshog.com/de/uber-uns/>.

¹⁰⁰⁶ Siehe: <http://www.sz-berding.de/Ueber-uns/>.

Anhang 6: Erfasste Unternehmen zur Futtermittelwirtschaft in Bayern

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
Sano Moderne Tierernährung GmbH ¹⁰⁰⁷	300	700
Deikra Futter GmbH ¹⁰⁰⁸	50-100	15
Mühdorfer Nutrition AG ¹⁰⁰⁹	62	80
Demharter Mischfutterwerk GmbH & Co KG ¹⁰¹⁰	10-50	15
Dewa Kraftfutterwerk ¹⁰¹¹	10-50	30
Franz Egenberger GmbH Milchwerke ¹⁰¹²	10-50	41
Futtertrocknung Lammerdingen eG ¹⁰¹³	10-50	19
Kama-Kraftfutterwerk ¹⁰¹⁴	10-50	40
Lexa Scheule GmbH ¹⁰¹⁵	10-50	50
Likra West GmbH ¹⁰¹⁶	10-50	33
Meika Tierernährung GmbH ¹⁰¹⁷	10-50	23
Zimmerer Werk GmbH ¹⁰¹⁸	10-50	29
Afa Solution GmbH ¹⁰¹⁹	10	11

¹⁰⁰⁷ Siehe: <https://www.sano.de/de/sano-zahlen> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/sano.html> sowie https://www.proplanta.de/agrar-nachrichten/unternehmen/sano-erzielt-umsatz-von-350-mio-euro_article1266315059.html.

¹⁰⁰⁸ Siehe: <https://www.deikra-futter.de/startseite.html> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/deikra-futter.html>.

¹⁰⁰⁹ Siehe: <https://www.muehdorfer-ag.de/> und https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/muehdorfer-nutrition-ag-muehdorf-a-inn-umsatz-mitarbeiter-zahl/#:~:text=11%2C%2084453%20M%20%20%20a,Umsatz%3A%2062%2C%20Mio.

¹⁰¹⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/demhartermischfutter.html>.

¹⁰¹¹ Siehe: <https://www.dewa-kraftfutter.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/dewa-kraftfutter.html>.

¹⁰¹² Siehe: <https://egenberger.eu/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/egenberger-milchwerk.html>.

¹⁰¹³ Siehe: <https://www.futtertrocknung-lammerdingen.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/futtertrocknung.html>.

¹⁰¹⁴ Siehe: <https://kama-futter.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kama-futter.html>.

¹⁰¹⁵ Siehe: https://www.lexa-pferdefutter.de/?url=https://www.lexa-pferdefutter.de/mineralfutter/%3Fmtm_group%3DMineral%26mtm_campaign%3DBrandkombi_Pro-dukte%2520%257C%2520DE%2520%257C%2520Se-arch%26mtm_source%3Dgoogle%26mtm_medium%3Dcpc&tpk_campaign=1750416910&tpk_kwd=mineralfutter%20pferd%20lexa&tpk_source=google&tpk_medium=cpc&tpk_content=340779890866&tgclid=EAlalQobChMlo4_h9OSs-QIVrY9oCR150QP4EAAYASAAEgKu9vD_BwE und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/lexa-agrar.html> sowie <https://www.wer-zu-wem.de/firma/lexa-agrar.html>.

¹⁰¹⁶ Siehe: <https://www.likrawest.de/unternehmen/> und <https://www.bayern-international.de/firmendatenbank/firmendetails/likra-west-gmbh-35528>.

¹⁰¹⁷ Siehe: <https://www.meika-biofutter.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/meika-tierernaeh-rung.html>.

¹⁰¹⁸ Siehe: <https://www.bayern-international.de/firmendatenbank/firmendetails/zimmerer-werk-gmbh-22011> und <http://www.zimmererwerk.de/>.

¹⁰¹⁹ Siehe: <https://www.afasolutions.com/de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/afa-solutions.html>.

DoFu Donauufer GmbH ¹⁰²⁰	10	11
Freisl Kraftfutter GmbH ¹⁰²¹	10	1-14
Futtertrocknung Mindelheim eG ¹⁰²²	10	15-49
Josef Asam GmbH ¹⁰²³	10	12
Kaisermühle Gänheim Otmar Kaiser GmbH ¹⁰²⁴	10	11

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

¹⁰²⁰ Siehe: <https://www.agravis.de/de/tierhaltung/beratung/mischfuttermischgesellschaften/dofu-donaufutter-gmbh.html> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/donaufutter.html>.

¹⁰²¹ Siehe: <https://freisl-kraftfutter.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/freisl-kraftfutter.html>.

¹⁰²² Siehe: <https://www.futtertrocknung.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/futter-mindelheim.html>.

¹⁰²³ Siehe: <https://www.bayern-international.de/firmendatenbank/firmendetails/josef-asam-gmbh-35656> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/josef-asam.html>.

¹⁰²⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kaisermuehle.html> und <https://www.kaisermuehle.de/index.html>.

Anhang 7: Erfasste Unternehmen zur Landtechnik in Bayern

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
BayWa ¹⁰²⁵	20.000	21.400
Fendt GmbH (Agco GmbH) ¹⁰²⁶	8.000	6.100
Holmer Maschinenbau GmbH ¹⁰²⁷	100-250	400
Horsch Maschinenbau GmbH ¹⁰²⁸	250-500	680
Ropa Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH ¹⁰²⁹	100-250	380
Ziegler GmbH ¹⁰³⁰	100-250	650
Fella (Agco GmbH) ¹⁰³¹	50-100	140
Fliegl Agrartechnik GmbH ¹⁰³²	50-100	350
Siloking Mayer Maschinenbau GmbH ¹⁰³³	50-100	430
Thomas Gruber GmbH ¹⁰³⁴	50-100	160
Zunhammer GmbH ¹⁰³⁵	50-100	150
Agrartechnik Grabmeier GmbH ¹⁰³⁶	10-50	15-50
D.O.B. Landtechnik AG ¹⁰³⁷	10-50	100
Haas Maschinenbau GmbH & Co. KG ¹⁰³⁸	10-50	30
Hans Sauter GmbH ¹⁰³⁹	10-50	70
Hauer Frontlader ¹⁰⁴⁰	10-50	15-50
Kerner Maschinenbau GmbH ¹⁰⁴¹	10-50	70
Köppl GmbH ¹⁰⁴²	10-50	80

¹⁰²⁵ Siehe: <https://www.baywa.com/konzern/unternehmensprofil/unternehmensprofil>.

¹⁰²⁶ Siehe: <https://www.fendt.com/de/> sowie <https://www.fendt.com/de/unternehmen/fakten-zahlen>.

¹⁰²⁷ Siehe: <https://www.holmer-maschinenbau.com/start.html>.

¹⁰²⁸ Siehe: <https://www.horsch.com/home> und <https://www.bayern-innovativ.de/de/netzwerke-und-thinknet/uebersicht-digitalisierung/kompetenznetzwerk-digitale-landwirtschaft-bayern/kompetenzprofil/horsch-maschinen-gmbh>.

¹⁰²⁹ Siehe: <https://www.ropa-maschinenbau.de> sowie <https://www.ropa-maschinenbau.de/unternehmen/>.

¹⁰³⁰ Siehe: <https://www.ziegler-gmbh.com/de/ueber-ziegler>.

¹⁰³¹ Siehe: <https://fella.eu>.

¹⁰³² Siehe: <https://fliegl-agrartechnik.de/unternehmen/firmengruppe-fliegl/firmengeschichte/> und <https://fliegl-agrartechnik.de/unternehmen/firmengruppe-fliegl/standort-muehl-dorf/#:~:text=Die%20Verlagerung%20des%20Firmenhauptsitzes%20von,mit%20innovativer%20Lager-%20und%20Fertigungstechnik>.

¹⁰³³ Siehe: <https://www.siloking.com/de/>.

¹⁰³⁴ Siehe: <https://www.gruber-landtechnik.de>.

¹⁰³⁵ Siehe: <https://www.zunhammer.de>.

¹⁰³⁶ Siehe: <https://www.agrartechnik-grabmeier.de/>.

¹⁰³⁷ Siehe: <https://www.eilbote-online.com/artikel/john-deere-dob-landtechnik-erweitert-verkaufsgebiet-in-bayern-29400>.

¹⁰³⁸ Siehe: <https://www.haas-maschinenbau.com> und <https://standort.allgaeu.de/a-haas-maschinenbau-gmbh-co-kg>.

¹⁰³⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/sauter-stetten.html>.

¹⁰⁴⁰ Siehe: <http://www.hauer-frontlader.de>.

¹⁰⁴¹ Siehe: <https://www.kerner-maschinenbau.de/unternehmen/>.

¹⁰⁴² Siehe: <https://www.koeppl.com/ueber-uns>.

Ludwig Fuchs Landmaschinen e.K. ¹⁰⁴³	10-50	15-50
Matev GmbH ¹⁰⁴⁴	10-50	80
Pöttinger Landtechnik GmbH ¹⁰⁴⁵	10-50	110
Schmotzer Hacktechnik GmbH ¹⁰⁴⁶	10-50	30
Stockmann Landtechnik und Maschinenbau ¹⁰⁴⁷	10-50	15-50
Agrotop ¹⁰⁴⁸	10	15-49
Gassner Technik ¹⁰⁴⁹	10	20
Geyer Landtechnik GmbH ¹⁰⁵⁰	10	15
Growi-Maschinenbau/Agrartechnik ¹⁰⁵¹	10	10
PM Pflanzelt Maschinenbau GmbH ¹⁰⁵²	10	20
Treffler Maschinenbau GmbH & Co KG ¹⁰⁵³	10	200
Geocledian GmbH ¹⁰⁵⁴	k.A.	10
Greif Solutions GmbH Co KG ¹⁰⁵⁵	k.A.	10
Greenfeed ¹⁰⁵⁶	k.A.	k.A.
Hai Tec - AM Innovations ¹⁰⁵⁷	k.A.	k.A.
Lely Deutschland GmbH ¹⁰⁵⁸	10-50	80
Peter Graf Landtechnik ¹⁰⁵⁹	10	10

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

¹⁰⁴³ Siehe: <http://fuchs-guelletechnik.de>.

¹⁰⁴⁴ Siehe: <https://www.matev.de> und <https://www.matev.de/unternehmen/>.

¹⁰⁴⁵ Siehe: https://www.poettinger.at/de_de/unternehmen/portraet.

¹⁰⁴⁶ Siehe: <https://www.schmotzer-ht.de>.

¹⁰⁴⁷ Siehe: <https://stockmann-landtechnik.de>.

¹⁰⁴⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/agrotop.html>.

¹⁰⁴⁹ Siehe: <https://www.gassner-technik.de/unternehmen/>.

¹⁰⁵⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/geyer-landtechnik.html>.

¹⁰⁵¹ Siehe: <https://growi-maschinenbau.de>.

¹⁰⁵² Siehe: <https://www.pfanzelt.com/de/home/>.

¹⁰⁵³ Siehe: <https://www.treffler.net/unternehmen/geschichte/>.

¹⁰⁵⁴ Siehe: https://www.geocledian.com/de_DE/.

¹⁰⁵⁵ Siehe: <https://www.crunchbase.com/organization/greif-solutions>.

¹⁰⁵⁶ Siehe: <https://www.bayern-innovativ.de/de/netzwerke-und-thinknet/uebersicht-digitalisierung/kompetenznetzwerk-digitale-landwirtschaft-bayern/kompetenzprofil/greenfeed>.

¹⁰⁵⁷ Siehe: <https://haitec-am.de> und <https://www.bayern-innovativ.de/de/netzwerke-und-thinknet/uebersicht-digitalisierung/kompetenznetzwerk-digitale-landwirtschaft-bayern/kompetenzprofil/haitec-am-innovations>.

¹⁰⁵⁸ Siehe: <https://www.lely.com/de/> und <https://www.lely.com/de/pressemitteilungen/2022/06/28/lely-deutschland-bezieht-neuen-standort-gunzburg/>.

¹⁰⁵⁹ Siehe: <https://www.technikboerse.com/haendler/peter-graf-landtechnik-kg-49021022>.

Anhang 8: Erfasste Unternehmen zur Agrarchemie in Bayern

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
Alzchem Group AG ¹⁰⁶⁰	422	1.630
Corteva Agriscience Germany GmbH ¹⁰⁶¹	100-250	78
SFM Chemicals GmbH ¹⁰⁶²	10	19
Sumi Agro Ltd - Deutschland ¹⁰⁶³	k.A.	20

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

¹⁰⁶⁰ Siehe: <https://www.alzchem.com/de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/alzchem.html> sowie <https://www.alzchem.com/de/unternehmen/#accordion-3331-item-1>.

¹⁰⁶¹ Siehe: <https://www.pioneer.com/de> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/pioneerhibred.html> sowie <https://www.northdata.de/Corteva+Agriscience+Germany+GmbH,+M%C3%BCnchen/HRB+256014>.

¹⁰⁶² Siehe: <https://www.sfm-chemicals.eu/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/ploss-chemicals.html>.

¹⁰⁶³ Siehe: <https://www.sumiagro.de/>.

Anhang 9: Erfasste Unternehmen zur Pflanzenzüchtung in Bayern

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
Corteva Agriscience Germany GmbH ¹⁰⁶⁴	100-250	78
Bayerische Futtersaatbau GmbH (BSV Saaten) ¹⁰⁶⁵	50-100	100
Saatgut Steinach GmbH & Co KG ¹⁰⁶⁶	10-50	113
van Waveren Saaten GmbH ¹⁰⁶⁷	10-50	16
Freiherr von Moreau Saatzucht GmbH ¹⁰⁶⁸	<10	14
Saatzucht Ackermann GmbH & Co. KG ¹⁰⁶⁹	10	25
Saatzucht Bauer GmbH & Co. KG ¹⁰⁷⁰	<10	10-15
Secobra ¹⁰⁷¹	10	50
Bavaria Saat GmbH ¹⁰⁷²	k.A.	k.A.
Isz Intersaatucht GmbH ¹⁰⁷³	k.A.	10
Herr Hermann Schmidt und Frau Hedwig Schmidt-Gambazza ¹⁰⁷⁴	k.A.	k.A.
Saatbau Deutschland GmbH ¹⁰⁷⁵	k.A.	k.A.
Saatzucht Firlbeck GmbH & Co. KG ¹⁰⁷⁶	k.A.	k.A.
Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG ¹⁰⁷⁷	k.A.	10 - 50
Saatzucht Schweiger GbR ¹⁰⁷⁸	k.A.	10
Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG ¹⁰⁷⁹	k.A.	16

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

- ¹⁰⁶⁴ Siehe: <https://www.pioneer.com/de> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/pioneerhibred.html>.
- ¹⁰⁶⁵ Siehe: <https://bsv-saaten.de/home/> und <https://de.kompass.com/c/bsv-saaten-bayerische-futtersaatbau-gmbh/de664135/> sowie <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bsv-saaten.html>.
- ¹⁰⁶⁶ Siehe: <https://www.saatzucht.de/unsere-zuechtung/> und <https://www.saatzucht.de/our-team-2/?lang=en> sowie <https://www.wer-zu-wem.de/firma/saatzucht-steinach.html>.
- ¹⁰⁶⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/vanwaveren.html>.
- ¹⁰⁶⁸ Siehe: <http://szvm.de> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/szvm.html>.
- ¹⁰⁶⁹ Siehe: <http://www.sz-ackermann.de/> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/sz-ackermann.html>.
- ¹⁰⁷⁰ Siehe: <https://www.bayern-international.de/firmendatenbank/firmendetails/saatzucht-bauer-gmbh-co-kg-36149> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/saatzucht-bauer-co.html>.
- ¹⁰⁷¹ Siehe: <https://www.secobra.de>.
- ¹⁰⁷² Siehe: <https://bavaria-saat.de>.
- ¹⁰⁷³ Siehe: <https://www.intersaatucht.de/> und <https://de.kompass.com/c/intersaatucht-gmbh-isz/de035207/>.
- ¹⁰⁷⁴ Siehe: https://www.proplanta.de/Pflanzenbauberater/Sorten/Hermann-Schmidt-Marktbreit-und-Frau-Hedwig-Schmidt-Gambazza-97340-Marktbreit_sks_pflanzenzuechter_4800.html.
- ¹⁰⁷⁵ Siehe: <https://www.saatbau.com/de/erntegut/>.
- ¹⁰⁷⁶ Siehe: <https://www.genios.de/firmen/firma/SA/saatzucht-firlbeck-gmbh---co--kg.html>.
- ¹⁰⁷⁷ Siehe: <https://breun.de>.
- ¹⁰⁷⁸ Siehe: <https://schweiger-feldkirchen.de>.
- ¹⁰⁷⁹ Siehe: <https://saatzucht-streng-gmbh-and-co-kg.jimdosite.com> und <https://biotechnologie.de/profiles/3257-saatzucht-streng-engelen-gmbh-co-kg>.

Anhang 10: Erfasste Unternehmen zu nachgelagerten Bereichen in Niedersachsen

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
Deutsches Milchkontor (DMK) ¹⁰⁸⁰	5.500	7.500
Die Lohmann & Co. AG (PHW-Gruppe) ¹⁰⁸¹	2.800	8.900
Wiesenhof AG ¹⁰⁸²	2.700	10.000
Nordzucker AG ¹⁰⁸³	2.000	900
Heristo AG ¹⁰⁸⁴	1.300	3.700
Molkerei Ammerland e.G. ¹⁰⁸⁵	1.120	700
Ulzena e.G. ¹⁰⁸⁶	700	790
Bahlsen AG ¹⁰⁸⁷	500	2.750
Frischli Milchwerke GmbH ¹⁰⁸⁸	500	930
Bell Deutschland GmbH & Co KG ¹⁰⁸⁹	338	140
BellAgrarfrost GmbH & Co. KG ¹⁰⁹⁰	250-500	650
G&G Convenience ¹⁰⁹¹	250-500	550
Wilmar Edible Oils GmbH ¹⁰⁹²	200-500	101
Dietrich Borggreve Zwieback- u. Keksfabrik KG ¹⁰⁹³	110-250	280
Chr. Hansen GmbH ¹⁰⁹⁴	100-250	151
De-Vau-Ge Gesundheitswerk Deutschland GmbH ¹⁰⁹⁵	100-250	700
Ten Kate ¹⁰⁹⁶	100-250	500
Ruf Lebensmittelwerk ¹⁰⁹⁷	100-250	400
Settele GmbH & Co. KG ¹⁰⁹⁸	100-250	260

¹⁰⁸⁰ Siehe: <https://dmk.de/wer-wir-sind/integrierter-geschaeftsbericht-2021>.

¹⁰⁸¹ Siehe: <https://www.phw-gruppe.de/unternehmen/kennzahlen/>.

¹⁰⁸² Siehe: <https://www.wiesenhof-online.de/unternehmen/zahlen-und-fakten/>.

¹⁰⁸³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/nordzucker.html>.

¹⁰⁸⁴ Siehe: <https://www.heristo.de/portraet.html>.

¹⁰⁸⁵ Siehe: <https://molkerei-ammerland.com/de-de/unternehmen/fakten>.

¹⁰⁸⁶ Siehe: <https://www.uelzena.de/presse/uelzena-gruppe-mit-umsatzrekord/#:~:text=Ue-len%2029.06.2020%20%2D%20Der%20im,Kilogramm>.

¹⁰⁸⁷ Siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bahlsen>.

¹⁰⁸⁸ Siehe: <https://www.frischli.de/about/portrait.htm#:~:text=und%20Fakten,Export%3A33%20Mio>.

¹⁰⁸⁹ Siehe: <https://www.fleischwirtschaft.de/nachrichten/nachrichten/Ranking-der-Fleischwirtschaft-2020-Die-Top-10-Wursthersteller-43297>.

¹⁰⁹⁰ Siehe: https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/agrarfrost-gmbh-co-kg-wildeshausen-umsatz-mitarbeiterzahl/#:~:text=Rang%20im%20Ranking%20der%20Top,Mitarbeiterzahl%3A%20650.

¹⁰⁹¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/gg-convenience.html>.

¹⁰⁹² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/fetraffinerie.html>.

¹⁰⁹³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/borggreve.html>.

¹⁰⁹⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/chr-hansen.html>.

¹⁰⁹⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/de-vau-ge.html>.

¹⁰⁹⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/ten-kate-soegel.html>.

¹⁰⁹⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/ruf.html>.

¹⁰⁹⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/settele.html>.

Walter Rau Lebensmittelwerke GmbH ¹⁰⁹⁹	100-250	280
Meisterbäckerei Steinecke GmbH & Co KG ¹¹⁰⁰	209	4.900
Mühle Rünigen Stefan Engelke GmbH ¹¹⁰¹	200	170
Bauck GmbH ¹¹⁰²	50-100	140
Biolac GmbH & Co KG ¹¹⁰³	50-100	75
Buss Fertiggerichte GmbH ¹¹⁰⁴	50-100	370
DP Supply GmbH ¹¹⁰⁵	50-100	102
Farmer's Snack GmbH ¹¹⁰⁶	50-100	130
Grocholl GmbH & Co K ^{1107G}	50-100	250-500
Immergut GmbH & Co KG ¹¹⁰⁸	50-100	105
Kreynhop & Kluge GmbH & Co KG ¹¹⁰⁹	50-100	170
Leiber GmbH ¹¹¹⁰	50-100	160
Meyenburg GmbH & Co KG ¹¹¹¹	50-100	115
Pilzland Vertriebs GmbH ¹¹¹²	50-100	50-99
Walsroder Casings GmbH ¹¹¹³	50-100	243
Siebrecht Söhne KG ¹¹¹⁴	10-50	14-49
Artefakt Handelsagentur für Erzeuger- & Verbraucherideen ¹¹¹⁵	10-50	80
Apostel Griechische Spezialitäten ¹¹¹⁶	10-50	78
EgeSun GmbH ¹¹¹⁷	10-50	28
Erzeugergroßmarkt Langenförden Oldenburg e.G. ¹¹¹⁸	10-50	65
Fürsten-Reform Dr. med. Hans Plümer Nachfolge GmbH ¹¹¹⁹	10-50	14-49
GePro Geflügelprotein GmbH ¹¹²⁰	10-50	50
HaMix GmbH ¹¹²¹	10-50	53

¹⁰⁹⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/walter-rau.html>.

¹¹⁰⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/steinecke.html>.

¹¹⁰¹ Siehe: https://die-deutsche-wirtschaft.de/famu_top/muehle-rueningen-stefan-engelke-gmbh-salzgitter-umsatz-mitarbeiterzahl/#:~:text=Starke%20Familienunternehmen%20in%20Deutschland%3A%20M%C3%BChle,Deutschland%E2%80%99C%20von%20Die%20Deutsche%20Wirtschaft.

¹¹⁰² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bauckhof.html>.

¹¹⁰³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/biolac.html>.

¹¹⁰⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/buss.html>.

¹¹⁰⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/dpsupply.html>.

¹¹⁰⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/farmers-snack.html>.

¹¹⁰⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/grocholl.html>.

¹¹⁰⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/immergut.html>.

¹¹⁰⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kreynhop-kluge.html>.

¹¹¹⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/leiber.html>.

¹¹¹¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/meienburg-schortens.html>.

¹¹¹² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/wiesenhof-pilzland.html>.

¹¹¹³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/casetech.html>.

¹¹¹⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/agrano-siebin.html>.

¹¹¹⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/artefakten.html>.

¹¹¹⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/apostel.html>.

¹¹¹⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/morgenland-egesun.html>.

¹¹¹⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/elo-salat.html>.

¹¹¹⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bihopfar.html>.

¹¹²⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/gepro.html>.

¹¹²¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hamix.html>.

Keimling Naturkost GmbH ¹¹²²	10-50	90
Leis GmbH ¹¹²³	10-50	35
Natura Werk Gebrüder Hiller GmbH ¹¹²⁴	10-50	53
NHU Europe ¹¹²⁵	10-50	31
Ölmühle Solling GmbH ¹¹²⁶	10-50	52
Ovodan Eiprodukte GmbH & Co KG ¹¹²⁷	10-50	60
PB Gelatins GmbH ¹¹²⁸	10-50	53
Schneekoppe GmbH ¹¹²⁹	10-50	30
Wingert Food GmbH ¹¹³⁰	10-50	40
B & C Backmittel GmbH ¹¹³¹	10-50	15-49
Nossek Nahrungsmittelwerk GmbH ¹¹³²	10-50	24
Dreyer Bienenhonig GmbH ¹¹³³	10-50	22
Happy Cheeze GmbH ¹¹³⁴	10-50	21
Deliland GmbH ¹¹³⁵	<10	1-14
Dethmers GmbH & Co KG ¹¹³⁶	<10	15
Dr. Gehring Vitalstoff GmbH ¹¹³⁷	<10	11
Elbmarsch Ölmühle Markt GmbH ¹¹³⁸	<10	10
JW Food Systems GmbH ¹¹³⁹	<10	15
KMC Deutschland Ingredients ¹¹⁴⁰	<10	1-14
M & L Appenweier GmbH ¹¹⁴¹	<10	8
Multi-Food ¹¹⁴²	<10	1-14
Natura Warenhandels GmbH & Co KG ¹¹⁴³	<10	3
Nestler Handelsmarken GmbH ¹¹⁴⁴	<10	6
Uplegger Food Company GmbH ¹¹⁴⁵	<10	19

- ¹¹²² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/keimling.html>.
- ¹¹²³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/leis.html>.
- ¹¹²⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/natura.html>.
- ¹¹²⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/nhu-europe.html>.
- ¹¹²⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/oelmuehle-solling.html>.
- ¹¹²⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/sanovo.html>.
- ¹¹²⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/pbgelatins.html>.
- ¹¹²⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/schneekoppe.html>.
- ¹¹³⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/wingert-foods.html>.
- ¹¹³¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bundc-backmittel.html>.
- ¹¹³² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/wasta.html>.
- ¹¹³³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/dreyer.html>.
- ¹¹³⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/happy-cheeze.html>.
- ¹¹³⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/deliland.html>.
- ¹¹³⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/dethmers.html>.
- ¹¹³⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/eucell.html>.
- ¹¹³⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/elbmarsch-oelmuehle.html>.
- ¹¹³⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/jw-food-systems.html>.
- ¹¹⁴⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kmcde.html>.
- ¹¹⁴¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/appenweier-frische.html>.
- ¹¹⁴² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/multi-food.html>.
- ¹¹⁴³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/natura-warenhandel.html>.
- ¹¹⁴⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/nestler-handelsmarke.html>.
- ¹¹⁴⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/uplegger-food.html>.

VieVital GmbH ¹¹⁴⁶	<10	11
Vitam Hefe Produkt GmbH ¹¹⁴⁷	<10	71
Zeisner GmbH & Co KG ¹¹⁴⁸	<10	13

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

¹¹⁴⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/viewital.html>.

¹¹⁴⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/vitam-hefe-produkt.html>.

¹¹⁴⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/zeisner.html>.

Anhang 11: Erfasste Unternehmen zu nachgelagerten Bereichen in Bayern

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
Müller Milch ¹¹⁴⁹	6.000	32.000
Vion Food Group ¹¹⁵⁰	5.000	12.000
Hochland SE: ¹¹⁵¹	1.7004	4.500
Heristo AG ¹¹⁵²	1.300	3.000
Zott Store & More GmbH ¹¹⁵³	1.000	3.000
Bayernland eG ¹¹⁵⁴	750	700
Paulaner Brauerei Gruppe GmbH & Co. KGaA ¹¹⁵⁵	700	2.500
Hipp GmbH & Co. Vertrieb KG ¹¹⁵⁶	600-620	3.200
Bayerische Milchindustrie eG. ¹¹⁵⁷	500	900
Oettinger Brauerei GmbH ¹¹⁵⁸	300	1.000
Pomnath Meistermetzger ¹¹⁵⁹	300	1.400
Wolf Wurstspezialitäten ¹¹⁶⁰	300	1.500
Kulmbacher Brauerei AG ¹¹⁶¹	100-250	488
Hopfenveredelung St. Johann GmbH ¹¹⁶²	100-250	239
Monolith Fleisch und Teigwaren GmbH ¹¹⁶³	100-250	300
Rapunzel Naturkost GmbH ¹¹⁶⁴	100-250	300
Steiner Simon H Hopfen GmbH ¹¹⁶⁵	100-250	55
Südstärke GmbH ¹¹⁶⁶	100-250	260

¹¹⁴⁹ Siehe: <https://www.bauernverband.de/situationsbericht-19/1-landwirtschaft-und-gesamtwirtschaft/14-ernaerungswirtschaft#:~:text=Ern%C3%A4hrungsindustrie%20ist%20ein%20starker%20Zweig,5%20Milliarden%20Euro%20im%20Ausland.>

¹¹⁵⁰ Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/Vion_N._V.

¹¹⁵¹ Siehe: <https://www.hochland-group.com/de/index.htm>.

¹¹⁵² Siehe: <https://de.wikipedia.org/wiki/Heristo.>

¹¹⁵³ Siehe: <https://www.zott-genusswelt.de>.

¹¹⁵⁴ Siehe: <https://www.bayernland.de/> und <https://www.listenchampion.de/2021/10/18/groesste-lebensmittelhersteller-bayern/>.

¹¹⁵⁵ Siehe: <https://www.listenchampion.de/2021/11/06/liste-der-3-groessten-bier-brauereien-in-bayern/>.

¹¹⁵⁶ Siehe: <https://www.hipp.de/ueber-hipp/unternehmen/daten-fakten/> und <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/917708/umfrage/umsatz-von-hipp-babynahrung/#:~:text=Das%20familiengef%C3%BChrte%20Unternehmen%20mit%20Sitz,rund%20607%2C95%20Millionen%20Euro.>

¹¹⁵⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bmi.html>.

¹¹⁵⁸ Siehe: <https://www.listenchampion.de/2021/11/06/liste-der-3-groessten-bier-brauereien-in-bayern/>.

¹¹⁵⁹ Siehe: <https://www.ponnath.de/de/karriere-bei-ponnath/ponnath-als-arbeitgeber/>.

¹¹⁶⁰ Siehe: <https://www.fleischwirtschaft.de/nachrichten/nachrichten/Ranking-der-Fleischwirtschaft-2020-Die-Top-10-Wursthersteller-43297> und <https://www.wolf-wurst.de/ueber-wolf/zahlen-fakten/>.

¹¹⁶¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kulmbacher.html#:~:text=An%20der%20Kulmbacher%20Gruppe%20ist,11%2C4%20Prozent%20weitere%20Gesellschafter./>.

¹¹⁶² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hopfenveredlung.html>.

¹¹⁶³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/monolith-fleisch.html>.

¹¹⁶⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/rapunzel.html>.

¹¹⁶⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hopsteiner.html>.

¹¹⁶⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/suedstaerke.html>.

vinzenzmurr Vertriebs GmbH ¹¹⁶⁷	200	2.185
Kräuter Mix ¹¹⁶⁸	132	500
Südbayerische Fleischwaren GmbH ¹¹⁶⁹	125	460
Active Nutrition International GmbH ¹¹⁷⁰	50-100	158
Akar GmbH ¹¹⁷¹	50-100	60
Endori food GmbH & Co KG ¹¹⁷²	50-100	130
ESG Kräuter GmbH ¹¹⁷³	50-100	100
Frische und Service GmbH ¹¹⁷⁴	50-100	121
Hopfenverwertungsgenossenschaft e.G. ¹¹⁷⁵	50-100	42
Kerry Ingredients GmbH ¹¹⁷⁶	50-100	84
LaVita GmbH ¹¹⁷⁷	50-100	85
Malteurope GmbH ¹¹⁷⁸	50-100	72
Mich. Weyermann GmbH & Co KG ¹¹⁷⁹	50-100	190
Töpfer GmbH ¹¹⁸⁰	50-100	176
Wela-Trognitz Fritz Busch GmbH ¹¹⁸¹	50-100	166
A & D Feinbackaren GmbH ¹¹⁸²	10-50	90
All Organic Treasure GmbH ¹¹⁸³	10-50	24
Altbayerische Küche GmbH ¹¹⁸⁴	10-50	59
Aviko Deutschland GmbH ¹¹⁸⁵	10-50	90
Backaldrin Vertriebsgesellschaft mbH ¹¹⁸⁶	10-50	81
Barnhouse Naturprodukte GmbH ¹¹⁸⁷	10-50	78
Beltane Naturkost GmbH ¹¹⁸⁸	10-50	20
Brüox GmbH & Co KG ¹¹⁸⁹	10-50	20

¹¹⁶⁷ Siehe: <https://vinzenzmurr.de>.

¹¹⁶⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kraeuter-mix.html>.

¹¹⁶⁹ Siehe: <https://www.suedbayerische-fleischwaren.de>.

¹¹⁷⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/powerbar.html>.

¹¹⁷¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/akar.html>.

¹¹⁷² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/amidori.html>.

¹¹⁷³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/esg-kraeuter.html>.

¹¹⁷⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/frische-service.html>.

¹¹⁷⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hvg-hopfen.html>.

¹¹⁷⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kerry-ingredients.html>.

¹¹⁷⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/lavita-kumhausen.html>.

¹¹⁷⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/sachsen-malz.html>.

¹¹⁷⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/heinz-weyermann.html>.

¹¹⁸⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/toepfer-allgaeu.html>.

¹¹⁸¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/wela.html>.

¹¹⁸² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/feinbackwaren.html> und <https://www.bdsi.de/mitglieder/mitglieder-und-lieferverzeichnis/firmen/a-d-nuernberger-feinbackwaren-gmbh/>.

¹¹⁸³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/all-organic.html>.

¹¹⁸⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/altbayerische-kueche.html>.

¹¹⁸⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/aviko.html>.

¹¹⁸⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/backaldrin.html>.

¹¹⁸⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/barnhouse.html>.

¹¹⁸⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/beltane-naturkost.html>.

¹¹⁸⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/brueox.html>.

Byodo Naturkost GmbH ¹¹⁹⁰	10-50	75
Carl Durauch Sauerkraut und Konservenfabrik GmbH & CoKG ¹¹⁹¹	10-50	220
Ceralia Getreideprodukte GmbH ¹¹⁹²	10-50	66
Colostrum Biotec GmbH ¹¹⁹³	10-50	45
Dinghartinger Apfelstrudel Produktions- und Vertriebs GmbH ¹¹⁹⁴	10-50	60
Dr. Willi Knoll GmbH & Co KG ¹¹⁹⁵	10-50	30
E.V.A GmbH ¹¹⁹⁶	10-50	15-49
F.I.A Food Ingredients Anthes GmbH ¹¹⁹⁷	10-50	29
Gebrüder Bagusat GmbH & Co KG ¹¹⁹⁸	10-50	128
Greinwald GmbH ¹¹⁹⁹	10-50	34
Happy Coco Deutschland GmbH ¹²⁰⁰	10-50	15-49
Heigel's Kartoffelveredelungs GmbH ¹²⁰¹	10-50	63
Hoch GmbH ¹²⁰²	10-50	30
Interquell GmbH ¹²⁰³	10-50	60
Josef Bernbacher und Sohn GmbH & Co KG ¹²⁰⁴	10-50	130
JTM Sportnahrung GmbH ¹²⁰⁵	10-50	77
Kolbachtaler Konserven GmbH ¹²⁰⁶	10-50	23
Königsalz GmbH ¹²⁰⁷		
Kramerbräu Saaten und Öle GmbH ¹²⁰⁸	10-50	28
Lallemand Wieniger GmbH ¹²⁰⁹	10-50	65
LaSelva Toskana Vertriebs GmbH ¹²¹⁰	10-50	55
Leimer KG ¹²¹¹	10-50	50-100

¹¹⁹⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/byodo.html>.

¹¹⁹¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/durach.html>.

¹¹⁹² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/ceralia.html>.

¹¹⁹³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/colostrum.html>.

¹¹⁹⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/dinghartinger.html>.

¹¹⁹⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/dr-wili-knoll.html>.

¹¹⁹⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/simply-v.html>.

¹¹⁹⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/fia-teising.html>.

¹¹⁹⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bagusat.html>.

¹¹⁹⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/greinwaldfoodexperts.html>.

¹²⁰⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/happy-coco.html>.

¹²⁰¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/heigl.html>.

¹²⁰² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hoch-oblatenfabrik.html>.

¹²⁰³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/interquell.html>.

¹²⁰⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bernbacher.html>.

¹²⁰⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/sportnahrung-de.html>.

¹²⁰⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hochholzer-konserven.html>.

¹²⁰⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/koenigsalz.html>.

¹²⁰⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kramerbraeu.html>.

¹²⁰⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/elo-salat.html>.

¹²¹⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/laselva.html>.

¹²¹¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/leimer.html>.

Luise Händlmeyer GmbH ¹²¹²	10-50	60
Mälzerei Gebrüder Steinach GmbH ¹²¹³	10-50	27
Malzfabrik Albert Müller GmbH & Co KG ¹²¹⁴	10-50	50-100
Mara GmbH & Co KG ¹²¹⁵	10-50	14-49
Meiko Konservenfabrik ¹²¹⁶	10-50	85
Midsona GmbH – Eisblümerl Naturkost ¹²¹⁷	10-50	44
Natura Fit GmbH ¹²¹⁸	10-50	34
Oliven & Öl Compagnie GmbH ¹²¹⁹	10-50	81
Paul M. Müller GmbH ¹²²⁰	10-50	19
Pit Hoffman GmbH & Co KG ¹²²¹	10-50	63
Pre Gel Vertriebsgesellschaft mbH ¹²²²	10-50	70
Primavera Naturkorn GmbH ¹²²³	10-50	53
Raab Vitalfood ¹²²⁴	10-50	20
Simpert Reiter GmbH ¹²²⁵	10-50	22
Uldo Backmittel GmbH ¹²²⁶	10-50	55
Vitalproducts GmbH ¹²²⁷	10-50	38
Waffelfabrik Meyer zu Venne GmbH & Co KG	10-50	120
Wasta Konserven ¹²²⁸	10-50	25
Wiedenbauer Süßwarenvertriebs GmbH ¹²²⁹	10-50	60
Vion GmbH ¹²³⁰	10	465
Altmühltaler ¹²³¹	<10	1-14

¹²¹² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/haendlmaiers.html>.

¹²¹³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/steinbach-malz.html>.

¹²¹⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/muellermalz.html>.

¹²¹⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/mara-pflanzenoele.html>.

¹²¹⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/meiko-konserven.html>.

¹²¹⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/eisbluemerl.html>.

¹²¹⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/naturafit.html>.

¹²¹⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/olivencompagnie.html>.

¹²²⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/paul-m-mueller.html>.

¹²²¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/pit-suesswaren.html>.

¹²²² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/pregel-eispulver.html>.

¹²²³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/primavera-naturkorn.html>.

¹²²⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/raab-vitalfood.html>.

¹²²⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/simpert-reiter.html>.

¹²²⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/uldo-backmittel.html>.

¹²²⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/vitalproducts.html>.

¹²²⁸ Siehe: <https://www.wochenblatt-dlv.de/regionen/schwaben/vion-qualitaet-regionalitaet-fokus-565965#:~:text=ist%20ein%20internationales%20Lebensmittelunternehm%20mit,%E2%82%AC%20erzielt.>

¹²²⁹ Siehe: <https://www.wiedenbauer.com/>.

¹²³⁰ Siehe: <https://www.topagrar.com/panorama/news/alle-rund-6-000-beschaeftigten-bei-vion-food-group-jetzt-mit-tarifvertrag-13161064.html#:~:text=Schlachtung%20und%20Zerlegung-,Alle%20rund%206.000%20Besch%C3%A4ftigten%20bei%20Vion%20Food%20Group%20jetzt%20mit,den%20Schlachthof%20in%20Buchloe%20ausgedehnt.>

¹²³¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/altmuhltal-teigwaren.html>.

AnaVita Naturkost GmbH ¹²³²	<10	1-14
Aplantis GmbH ¹²³³	<10	13
Burg Essig GmbH ¹²³⁴	<10	10
Compendium GmbH ¹²³⁵	<10	15
D. Maier's Fränkischer Kloßteig GmbH & Co KG ¹²³⁶	<10	10
Der Bistrozucker GmbH ¹²³⁷	<10	14
Ernst Deppert GmbH & Co KG ¹²³⁸	<10	6
Frank's Konserven GmbH ¹²³⁹	<10	8
Farmfact ¹²⁴⁰	<10	12
Friedrich Sauer Weinhefezuchtanstalt GmbH & Co KG ¹²⁴¹	<10	1-14
gb-Foods GmbH ¹²⁴²	<10	15
Georg Rügamer GmbH ¹²⁴³	<10	19
Georg Thalhammer Handel GmbH ¹²⁴⁴	<10	19
Germania Backmittel Fritz Preller GmbH ¹²⁴⁵	<10	1-14
Green Coco Europe ¹²⁴⁶	<10	11
Grüner Ölmühle GmbH ¹²⁴⁷	<10	3
Harsdorfer Malzfabrik Frank Schütz e.K. ¹²⁴⁸	<10	1-14
Hefebank Weihenstephan GmbH ¹²⁴⁹	<10	1-14
Heinrich Will GmbH & Co KG ¹²⁵⁰	<10	1-14
Hierl Naturkost ¹²⁵¹	<10	18
Hoyer GmbH ¹²⁵²	<10	16
Jeneil Bioproducts ¹²⁵³	<10	11
Johann Zeitler ¹²⁵⁴	<10	1-14
Jufico GmbH ¹²⁵⁵	<10	13

- 1232 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/anavita-naturkost.html>.
- 1233 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/aplantis-ingredients.html>.
- 1234 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/essigfabrik-poiger.html>.
- 1235 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/compendium.html>.
- 1236 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/maiers-klossteig.html>.
- 1237 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bistrozucker.html>.
- 1238 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/sauerkonserven.html>.
- 1239 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/franks-meerrettich.html>.
- 1240 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/farmfacts-co.html>.
- 1241 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/vierka.html>.
- 1242 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/gb-foods.html>.
- 1243 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/georg-ruegamer.html>.
- 1244 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/georg-thalhammer.html>.
- 1245 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/germania-backmittel.html>.
- 1246 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/green-coco.html>.
- 1247 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/grueneroelmuehle.html>.
- 1248 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/harsdorfer-malzfabri.html>.
- 1249 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hefebank.html>.
- 1250 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/agentur-will.html>.
- 1251 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hierl-naturkost.html>.
- 1252 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hoyer-honig.html>.
- 1253 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/jeneil-bioproducts.html>.
- 1254 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/zeitlermalz.html>.
- 1255 Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/jufico.html>.

Kriegl Essigbrauerei GmbH ¹²⁵⁶	<10	13
Mälzerei Günter Schubert GmbH & Co KG ¹²⁵⁷	<10	11
Malzfabrik Ludwig Wurm GmbH & Co KG ¹²⁵⁸	<10	18
Ökonova GmbH ¹²⁵⁹	<10	15-49
Rhön Malz GmbH ¹²⁶⁰	<10	10
Rieser Nuss GmbH & Co KG ¹²⁶¹	<10	7
Rödel GmbH Sauerkrautfabrik ¹²⁶²	<10	18
Schmidt's Kloßteig GmbH ¹²⁶³	<10	1-14
Shape World ¹²⁶⁴	<10	9
St. Johanser Naturmittelvertriebsgesellschaft m.b.H. ¹²⁶⁵	<10	1-14
Wernberger Konservenfabrik GmbH ¹²⁶⁶	<10	6
Werner Bilgram GmbH ¹²⁶⁷	<10	7
Hallingers Schokoladen Manufaktur GmbH ¹²⁶⁸	<5	16
Stefan Vogler GmbH ¹²⁶⁹	<5	16

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

¹²⁵⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/kriegl-essigbrauerei.html>.

¹²⁵⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/maelzerei-schubert.html>.

¹²⁵⁸ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/pappenheimer-malz.html>.

¹²⁵⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/oekonova-naturkost.html>.

¹²⁶⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/rhoen-malz.html>.

¹²⁶¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/rieser-nuss.html>.

¹²⁶² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/roedel.html>.

¹²⁶³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/schmitts-klossteig.html>.

¹²⁶⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/shapeworld.html>.

¹²⁶⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/st-johannser-gauting.html>.

¹²⁶⁶ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/wernberger.html>.

¹²⁶⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/werner-bilgram.html>.

¹²⁶⁸ Siehe: https://hallingers.de/Ueber-uns:_:30.html.

¹²⁶⁹ Siehe: <https://www.bayern-international.de/firmendatenbank/firmendetails/stefan-vogler-gmbh-35304> und <https://www.stefan-vogler.com/>.

Anhang 12: Erfasste Unternehmen zu nachgelagerten Bereichen in Brandenburg

Unternehmen	Umsatz*	Beschäftigte
Ecom Gruppe ¹²⁷⁰ (Euomar Commodities GmbH ¹²⁷¹)	1.000	120
Uckermärker Milch GmbH ¹²⁷²	164	120
EWG Eberswalder Wurst GmbH ¹²⁷³	115	500
AVEBE Kartoffelstärkefabrik Prignitz/Wendland GmbH ¹²⁷⁴	50-100	124
Dreistern Konserven GmbH & Co KG ¹²⁷⁵	50-100	160
Hemme Milch GmbH ¹²⁷⁶	10-50	20
Mineralquellen Bad Liebenwerda GmbH ¹²⁷⁷	10-50	210
Christine Berger GmbH & Co KG ¹²⁷⁸	10-50	20
Herbafood Ingredients gmbH ¹²⁷⁹	10-50	43
Rabe Handels GmbH & Co KG ¹²⁸⁰	10-50	60
Bäckerei Dreißig GmbH & Co. KG ¹²⁸¹	< 50	900
Anaveda Feinkost GmbH ¹²⁸²	<10	1-14
Bon Pastaio GmbH ¹²⁸³	<10	14

Quelle: Eigene Darstellung. * Umsatz in Mio. EUR pro Jahr.

¹²⁷⁰ Siehe: <https://www.rws-verlag.de/aktuell/newsticker-kanzleien/leonhardt-rattunde-bundeskartellamt-genehmigt-uebernahme-der-insolventen-euomar-53103/>.

¹²⁷¹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/euomar.html>.

¹²⁷² Siehe: <https://www.uckermarkmilch.de>.

¹²⁷³ Siehe: <https://www.eberswalder.de> und <https://www.eberswalder.de/unternehmen/#:~:text=Aktuell%20ist%20die%20Eberswalder%20Gruppe,besch%C3%A4ftigt%20mehr%20als%20500%20Vollzeitmitarbeiter.>

¹²⁷⁴ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/avebe.html>.

¹²⁷⁵ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/dreistern.html>.

¹²⁷⁶ Siehe: <https://hemme-uckermark.de> und <https://www.wer-zu-wem.de/firma/hemme-milch.html>.

¹²⁷⁷ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bad-liebenwerda.html>.

¹²⁷⁸ Siehe: <https://sandokan.de/>.

¹²⁷⁹ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/herbafood.html>.

¹²⁸⁰ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/rabe-spreewaelder.html>.

¹²⁸¹ Siehe: <https://www.baekerei-dreissig.de/unternehmen>.

¹²⁸² Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/anaveda-feinkost.html>.

¹²⁸³ Siehe: <https://www.wer-zu-wem.de/firma/bon-pastaio.html>.

Anhang 13: Allgemeiner Überblick zur themenbezogenen Forschungslandschaft in Niedersachsen

Im Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung sind für Niedersachsen 580 Institutionen angegeben, die in verschiedenen Formen mit Forschung im Agrarbereich befasst sind. Im Einzelnen betrifft das numerisch die folgenden im System hinterlegten Stichworte¹²⁸⁴:

- Koordination: 438,
- Forschung: 353,
- Forschungsunterstützung: 233,
- Förderung: 19,
- Lehr- und Versuchsanstalt: 4 und
- Projektträgerschaft: 2.

Ein enger gefasstes Bild vermittelt eine Recherche mit der Datenbank „GERiT – German Research Institutions“. Die Suche kann für Niedersachsen auf folgende Fächer eingegrenzt werden, und die numerischen Werte für gelistete Institutionen sind wie folgt:

- Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften allgemein: 7,
- Landespflege, Umweltgestaltung: 21,
- Agrarwissenschaften, Lebensmittel- und Getränketechnologie: 66,
- Forstwissenschaft, Holzwirtschaft: 38 und
- Ernährungs- und Haushaltswissenschaften: 2.

Insgesamt werden 131 Einrichtungen gelistet, die allerdings oft übergeordneten Institutionen zugeordnet sind. Im Einzelnen ergeben sich folgende numerische Werte für Einrichtungen jeweils einer Institution:

- Georg-August-Universität Göttingen: 66,
- Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover: 17,
- Technische Universität Braunschweig: 3,
- Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover: 2,
- Leuphana Universität Lüneburg: 2,
- Carl von Ossietzky Universität Oldenburg: 2,
- Universität Vechta: 1,
- Hochschule Osnabrück: 3,
- Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen: 8,
- Johann Heinrich von Thünen-Institut – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei: 8,

¹²⁸⁴ Siehe: <https://fisaonline.de>. Doppelnennungen können auftreten.

- Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz: 1,
- Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft (DBG): 1,
- Wirtschaftliche Vereinigung Zucker e.V. (WVZ)/Verein der Zuckerindustrie e.V. (VdZ): 1,
- Hochschule Hannover: 1,
- Fraunhofer-Institut für Holzforschung - Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI): 7,
- Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt: 5,
- Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen: 1,
- Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V.: 1 und
- Internationale Forschungsgemeinschaft Futtermitteltechnik (1)

Agrarwissenschaftliche Fakultäten im Speziellen gibt es an der Universität Göttingen und an der Hochschule Osnabrück. Im Folgenden werden aber auch weitere Einrichtungen mit engerem Bezug zur Agrar- und Ernährungswirtschaft etwas näher vorgestellt.

Anhang 14: Allgemeiner Überblick zur themenbezogenen Forschungslandschaft in Bayern

Im Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung sind für Bayern 726 Institutionen angegeben, die in verschiedenen Formen mit Forschung im Agrarbereich befasst sind. Im Einzelnen ergibt sich numerisch die folgende Verteilung¹²⁸⁵:

- Koordination: 473,
- Forschung: 347,
- Forschungsunterstützung: 395,
- Förderung: 27,
- Lehr- und Versuchsanstalt: 14 und
- Projektträgerschaft: 3.

Ein enger-gefasstes Bild vermittelt auch zu diesem Bundesland eine Recherche in der Datenbank „GERiT – German Research Institutions“¹²⁸⁶. Die Suche wurde für Bayern dabei auf die folgenden Fächer eingegrenzt und es ergibt die nachstehende Verteilung von Einrichtungen der Bayerischen Forschungslandschaft:

- Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften allgemein: 14,
- Landespflege, Umweltgestaltung: 15,
- Agrarwissenschaften, Lebensmittel- und Getränketechnologie: 59,
- Forstwissenschaft, Holzwirtschaft: 12 und
- Ernährungs- und Haushaltswissenschaften: 14.

Insgesamt werden 112 Einrichtungen gelistet, die oft übergeordneten Institutionen zugeordnet sind. Die institutionelle Eingliederung dieser Einrichtungen sieht wie folgt aus:

- Technische Universität München: 73 Einrichtungen,
- Universität Bayreuth: 7,
- Universität Regensburg: 3,
- Ludwig-Maximilians-Universität München: 2,
- Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt: 1,
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg: 1,
- Hochschule Weihenstephan-Triesdorf: 7,
- Hochschule Fulda: 1,
- Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg: 1,
- Hochschule für angewandte Wissenschaften München: 1,

¹²⁸⁵ Siehe: <https://fisaonline.de/>. Doppelnennungen können auftreten.

¹²⁸⁶ Siehe: <https://www.gerit.org/de/>.

- Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt: 1,
- Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg: 1,
- Max-Planck-Institut für Ornithologie: 1,
- Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV): 1,
- Max Rubner-Institut (MRI), Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel: 1,
- Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG): 1,
- Technologie- und Förderzentrum (TFZ): 1,
- LfL: 5,
- Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft: 1,
- Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen Bayerns (SNSB): 1 und
- Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV): 1.

Ein stark konzentriertes Lehr- und Forschungsangebot im Bereich Land- und Forstwirtschaft weisen die Technische Universität München (TUM) und die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf auf. An der TUM wird zurzeit das traditionelle Fakultätssystem in eine Matrixorganisation aus größeren Schools und integrativen Forschungszentren transformiert¹²⁸⁷. In der TUM School of Life Sciences wird in den Bereichen Lebensräume, Agrar- und Forstwissenschaften, Lebensmittel und Ernährung sowie Gesundheit geforscht¹²⁸⁸. Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf als Hochschulen für angewandte Lebenswissenschaften und Grüne Ingenieurwissenschaften umfasst sieben Fakultäten¹²⁸⁹, darunter „Nachhaltige Agrar- und Energiesysteme“, „Gartenbau und Lebensmitteltechnologie“, „Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung“ sowie „Wald und Forstwirtschaft“. Im Folgenden werden neben diesen beiden Hochschulen auch weitere Einrichtungen mit engerem Bezug zur Agrar- und Ernährungswirtschaft näher vorgestellt.

¹²⁸⁷ Siehe: <https://www.tum.de/forschung/schools-fakultaeten>.

¹²⁸⁸ Siehe: <https://www.wzw.tum.de/index.php?id=30>.

¹²⁸⁹ Siehe: <https://www.hswt.de/hochschule/hochschulprofil.html>.

Anhang 15: Allgemeiner Überblick zur themenbezogenen Forschungslandschaft in Brandenburg

Im Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung sind für Brandenburg 196 Institutionen aufgeführt, die numerisch den folgenden Tätigkeiten zugeordnet werden können¹²⁹⁰:

- Koordination: 144,
- Forschung: 101,
- Forschungsunterstützung: 91,
- Förderung: 6,
- Lehr- und Versuchsanstalt: 2,
- Projektträgerschaft 2.

Ein enger gefasstes Bild vermittelt auch hier eine Recherche in der Datenbank „GERiT – German Research Institutions“¹²⁹¹. Für Brandenburg ergeben sich folgende numerische Werte für relevante Institutionen und die folgenden Fächer:

- Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften allgemein: 2,
- Landespflege, Umweltgestaltung: 5,
- Agrarwissenschaften, Lebensmittel- und Getränketechnologie: 45,
- Forstwissenschaft, Holzwirtschaft: 7,
- Ernährungs- und Haushaltswissenschaften: 17.

Im Einzelnen handelt es sich bei den relevanten Institutionen um die folgenden, Forschung betreibenden Einrichtungen und numerisch zugeordneten Untereinrichtungen:

- Universität Potsdam: 7,
- Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg (BTU): 1,
- Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde: 5,
- Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie (MPI-MP): 1,
- Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V.: 6,
- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.: 26,
- Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB): 9,
- Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE) der Leibniz-Gemeinschaft: 11,
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) der Leibniz-Gemeinschaft: 1,
- Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen: 2,

¹²⁹⁰ Siehe: <https://www.fisaonline.de/>. Doppelnennungen können auftreten.

¹²⁹¹ Siehe: <https://www.gerit.org/de/>.

- Johann Heinrich von Thünen-Institut (TI) - Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei: 2,
- Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung: 1,
- Frankenförder Forschungsgesellschaft mbH: 1,
- Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften (FIB) e.V.: 1,
- Institut für Fortpflanzung landwirtschaftlicher Nutztiere Schönow e.V.: 1,
- Deutscher Verband forstlicher Forschungsanstalten: 1.

Zudem erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang, dass in Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (2019) im Land Brandenburg beheimatete Mehrländereinrichtungen vorgestellt wurden. Neben den bereits in der GERiT-Datenbank angegebenen Einrichtungen FIB und Institut für Fortpflanzung landwirtschaftlicher Nutztiere Schönow e.V. handelt es sich dabei noch um die folgenden fünf Einrichtungen:

- Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung e.V.,
- Milchwirtschaftliche Lehr- und Untersuchungsanstalt Oranienburg e. V.,
- Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V.,
- Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow und
- Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau und Arboristik e.V.



RUFIS Paper 2022

Impressum

Der Agrar- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen

Eine vertiefende und vergleichende Analyse zu wichtigen
Rahmenbedingungen

Helmut Karl, Dieter Hecht, Steffen Noleppa, Katarina von Witzke

Haftungsausschluss

Die Autoren und die Autorin unternehmen alle angemessenen Schritte, um sicherzustellen, dass die Informationen in diesem Bericht korrekt sind. Sie garantieren jedoch nicht, dass der Bericht frei von Fehlern oder Auslassungen ist. Sie übernehmen keine Haftung oder Verantwortung für Verluste oder Schäden jeglicher Art, die sich aus der Verwendung dieses Berichts ergeben könnten.

November 2022

Prof. Dr. Helmut Karl
Universitätsstraße 150
44801 Bochum

E-Mail: karl@rufis.de

Web: www.rufis.de

Cover Photo – © funfunphoto – stock.adobe.com



Prof. Dr. Helmut Karl
Universitätsstraße 150
44801 Bochum

E-Mail: karl@rufis.de