

Der Agrar- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen

Eine deskriptive und qualitative Analyse zum Status quo
und den Perspektiven

Helmut Karl und Dieter Hecht

(Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e.V.)

Steffen Noleppa und Lina Staubach

(HFFA Research GmbH)



Der Agrar- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen

Eine deskriptive und qualitative Analyse zum Status quo und den Perspektiven

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

Steffen Noleppa und Lina Staubach
(HFFA Research GmbH)

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	iii
Abkürzungsverzeichnis	v
1 Einleitende Bemerkungen.....	1
2 Analyse zu den vorgelagerten Bereichen	4
3 Analyse zum Agrarsektor.....	27
4 Analyse zu nachgelagerten Bereichen: Ernährungswirtschaft.....	47
5 Weitere Rahmenbedingungen.....	58
6 Zusammenfassung zu den Stärken und Schwächen sowie Potenzialen des Agrar- und Innovationsstandortes.....	84
Literaturverzeichnis.....	91
Anhänge	95

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 und 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 1.1: Schwerpunkte der eigenen Analyse entlang der Wertschöpfungskette.....	2
Abbildung 3.1: Regionale Ackerflächenanteile in NRW	28
Abbildung 3.2: Ackerbauliche Bodennutzung in NRW, Deutschland und der EU (in Prozent der Ackerfläche).....	29
Abbildung 3.3: Viehbesatz in NRW, Deutschland und der EU (in GVE je 100 ha).....	30
Abbildung 3.4: Regionale Viehbesatzdichte in NRW	30
Abbildung 3.5: Ertragsniveaus bei wichtigen Ackerkulturen in NRW und Deutschland im Vergleich zur EU für die Jahre 2020 und 2021 (EU =100 Prozent).....	34
Abbildung 3.6: Produktivitätsniveaus des Agrarsektors in NRW und Deutschland im Vergleich zur EU für die Jahre 2017 bis 2019 (EU =100 Prozent).....	36
Abbildung 3.7: Niveau der Arbeitsproduktivität im Agrarsektor in NRW und Deutschland im Vergleich zur EU für die Jahre 2017 bis 2019 (EU =100 Prozent).....	37
Abbildung 3.8: Arbeitsintensitäten im Agrarsektor der EU, Deutschlands und in NRW für die Jahre 2017 bis 2019.....	37
Abbildung 3.9: Kapitalintensitäten im Agrarsektor der EU, Deutschlands und in NRW für die Jahre 2017 bis 2019.....	38
Abbildung 3.10: Investitionen im Agrarsektor der EU, Deutschlands und in NRW für die Jahre 2017 bis 2019 je Flächen- und Vieheinheit	39
Abbildung 3.11: Investitionsquote im Agrarsektor der EU, Deutschlands und in NRW für die Jahre 2017 bis 2019 (in Prozent zum sektoralen Output)	39
Abbildung 3.12: Wachstumsraten des Outputs und verschiedener Inputs auf der einzelbetrieblichen Ebene in NRW, Deutschland und der EU zwischen 2004 und 2019 (in Prozent pro Jahr)	41
Abbildung 3.13: TFP-Wachstumsraten auf der einzelbetrieblichen Ebene in der EU, Deutschland und NRW zwischen den Jahren 2004 und 2019 (in Prozent pro Jahr)	42
Abbildung 3.14: Innovationsinduziertes und durch andere Faktoren bestimmtes Wachstum auf der einzelbetrieblichen Ebene in der EU, Deutschland und NRW zwischen den Jahren 2004 und 2019 (in Prozent).....	44
Abbildung 3.15: Wachstumsraten der Faktoreinsatzintensitäten und der TFP auf der gesamtsektoralen Ebene in NRW, Deutschland und der EU zwischen 2004 und 2019 (in Prozent pro Jahr)	45

Abbildung 3.16: Innovationsinduziertes und durch Faktorintensitäten bestimmtes Wachstum auf der gesamts sektoralen Ebene in der EU, Deutschland und NRW zwischen den Jahren 2004 und 2019 (in Prozent pro Jahr).....	45
Abbildung 3.17: Innovationsinduziertes und durch Faktorintensitäten bestimmtes Wachstum auf der gesamts sektoralen Ebene in der EU, Deutschland und NRW zwischen den Jahren 2017 und 2019 (in Prozent).....	46
Abbildung 5.1: Relevante Studienangebote an Universitäten und Fachhochschulen in NRW.....	68

Abkürzungsverzeichnis

BLE	- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BSA	- Bundessortenamt
DBV	- Deutscher Bauernverband
DEFRA	- Department for Environment Food and Rural Affairs
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DIP	- Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar
DLR	- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DPPN	Deutsches Pflanzen-Phänotypisierungs-Netzwerk
EC	European Commission
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raums
EU	- Europäische Union
FADN	- Farm Accountancy Data Network
FAO	- Food and Agriculture Organization
FH	- Fachhochschule(n)
FISA	- Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung
FuE	- Forschung und Entwicklung
GFPI	- Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation
GVE	- Großvieheinheit(en)
JKI	- Julius-Kühn-Institut
JRF	- Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft
KI	- Künstliche Intelligenz
KMU	- Kleine und Mittlere Unternehmen
LF	- Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LWK NRW	- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
MULNV	- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (in NRW)

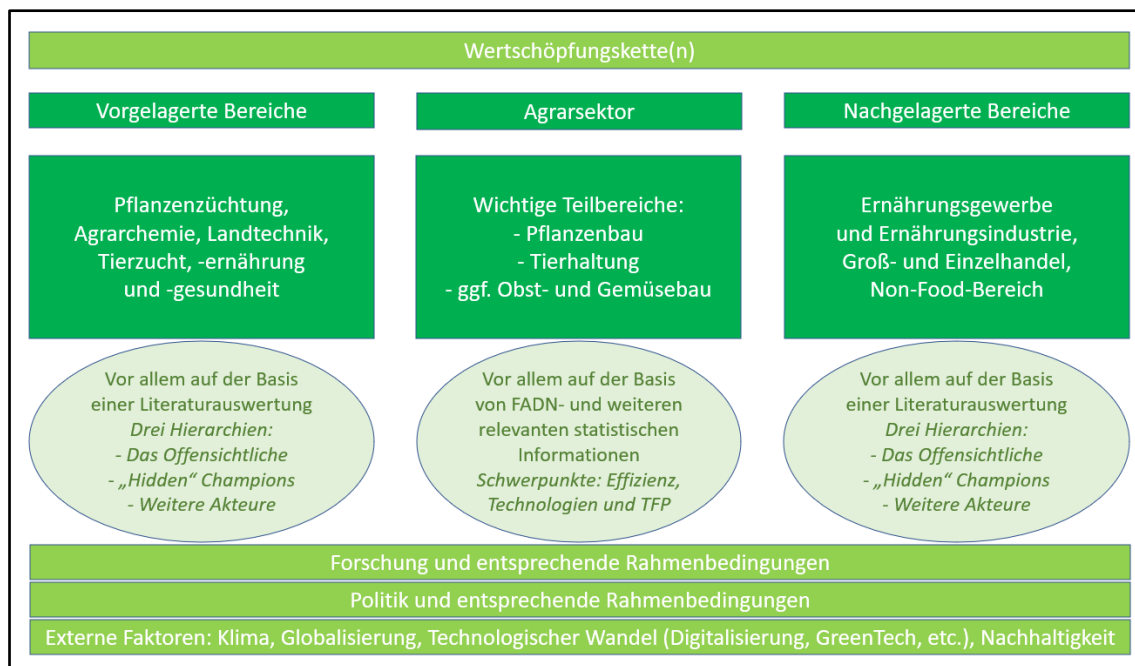
NRW	-	Nordrhein-Westfalen
OWL	-	Ost-Westfalen-Lippe
PSM	-	Pflanzenschutzmittel
TFP	-	Totale Faktorproduktivität
TI	-	Thünen-Institut
VAK	-	Vollarbeitskraft
VDI	-	Verein Deutscher Ingenieure
VE	-	Vieheinheit

1 Einleitende Bemerkungen

Der Agrar- und Ernährungssektor steht weltweit vor enormen Herausforderungen. Diese Herausforderungen entstammen zahlreichen gesellschaftlichen Zielen und Marktgegebenheiten, und deren Meisterung verlangt nach innovativen Wegen. Doch wie steht es aktuell um Innovationen im Agrar- und Ernährungssektor und speziell die Möglichkeiten des Sektors, solche Innovationen auch weiterhin zu heben und sogar zu verstärken? Dieser Frage soll im Rahmen dieser Studie am Beispiel des Standorts Nordrhein-Westfalen (NRW) nachgegangen werden. Ziel ist konkret, den Agrar- und Innovationsstandort NRW möglichst umfänglich hinsichtlich seines Innovationspotenzials zu beschreiben und zu analysieren, um so Stärken und Schwächen bzw. Potenziale und Limitationen herauszuarbeiten und in die öffentliche Diskussion zu tragen.

Im Rahmen dieser Arbeit werden insgesamt sechs inhaltliche Aspekte aufgegriffen, die in Gänze belastbare indikative Aussagen zum Status quo und den Zukunftsaussichten des Agrar- und Innovationsstandorts NRW geben sollen:

- Zum einen soll eine deskriptive Analyse des Status quo für den eigentlichen Agrarsektor in NRW erfolgen. Anhand verfügbarer Statistiken soll ein möglichst umfassender Überblick gegeben werden, der vor allem auf Indikatoren abzielt, die Aussagen zur Innovationskraft des Sektors – gerade auch im Vergleich, etwa zu Deutschland insgesamt und der Europäischen Union (EU) – zulassen. Im Vergleich können so innovationsbedingte bzw. -relevante Vor- und ggf. auch Nachteile des Agrarstandorts NRW herausgearbeitet werden.
- Die besondere Innovationskraft des Agrarsektors in NRW soll zudem mittels des agrarökonomischen Konzepts der Totalen Faktorproduktivität (TFP) charakterisiert werden. Der Anspruch ist, dieses Konzept so weit wie möglich auf den Agrarsektor in NRW anzuwenden, um auf die Bedeutung von Innovationen für die bisherige (und zukünftige) sektorale Entwicklung im Vergleich zur Bedeutung anderer Determinanten von (möglicher) Fortentwicklung hinzuweisen.
- Es erfolgt zum anderen eine Analyse für die dem Agrarsektor vor- und nachgelagerten Bereiche bzw. Sektoren. Es wird dabei vor allem auf eine Meta-Analyse (Literaturrecherche) abgezielt, um Substanz zu generieren. Das schließt zunächst grundsätzlich keines der anderen Segmente agrarischer Wertschöpfungsketten aus. Allerdings wird nicht der Anspruch erhoben, eine komplette Darstellung entlang der Wertschöpfungsketten zu liefern. Die Darstellung erfolgt vielmehr in Form exemplarischer, jedoch wichtiger Bestandteile dieser Ketten, die abgebildet werden können. Hierzu liefert die [Abbildung 1.1](#) eine Perspektive für die gewählte inhaltliche Fokussierung. Es wird ersichtlich, dass sowohl die vor- als auch die nachgelagerten Bereiche in verschiedene Sub-Sektoren aufgegliedert werden können. So interessieren im vorgelagerten Bereich vor allem Pflanzenzüchtung, Agrarchemie, d.h. Pflanzenschutz und Pflanzenernährung, Landtechnik sowie der Komplex der Tierernährung. Entsprechend sollen im nachgelagerten Bereich vor allem die Ernährungswirtschaft sowie der Einzelhandel mit Nahrungsmitteln betont werden, ohne den Großhandel und Non-Food-Bereich zu negieren.

Abbildung 1.1: Schwerpunkte der eigenen Analyse entlang der Wertschöpfungskette

Quelle: Eigene Darstellung.

- Die Analysen zum Agrarsektor sowie zu den vor- und nachgelagerten Bereichen in NRW werden komplementiert durch eine Bestandsaufnahme zu wichtigen Treibern sektoraler Entwicklung und zumal von Innovationen. Welche Rolle spielen Rahmenbedingungen im Kontext von Forschung und Politik, und welchen Einfluss haben weitere Externalitäten für den Agrar- und Innovationsstandort NRW? Die Beantwortung dieser Frage schließt eine Beschreibung des Innovationsclusters „Landwirtschaft und Agrarbusiness“ anhand von Parametern zur Hochschullandschaft und zu Forschungseinrichtungen in NRW ebenso mit ein, wie eine Bestandsaufnahme zu innovationsfördernden und ggf. auch -hemmenden Politiken.
- Auf dieser Basis werden schließlich eine zusammenfassende Stärken- und Schwächen- sowie eine Potenzialanalyse für den Agrarsektor und den Agrarbusinesscluster (die vor- und nachgelagerten Bereiche der Wertschöpfungskette) in NRW gegeben. Das schließt eine qualitative Bewertung zur Wachstumsgenerierung und Wettbewerbsfähigkeit in NRW ebenso mit ein, wie erste Überlegungen und Ansatzpunkte für eine zielgerichtete Weiterentwicklung dieser im Folgenden vorgetragenen Analyse.

Diese Analyse ist entlang der Wertschöpfungskette aufgebaut. Zunächst erfolgt die Diskussion der vorgelagerten Bereiche im Kapitel 2, dann die des Agrarsektors im Kapitel 3 und schließlich die der nachgelagerten Bereiche im Kapitel 4, bevor die Erkenntnisse im Kapitel 5 in den Kontext von Rahmenbedingungen zur Forschung und Innovationsförderung eingeordnet werden. Dem schließt sich

noch eine Zusammenfassung zu den Stärken und Schwächen sowie Potenzialen des Agrar- und Innovationsstandortes NRW im Kapitel 6 an.

- Methodisch wird dabei wie folgt verfahren: Bei der Analyse des Agrarsektors wird neben den Daten der Agrarstatistik auf Informationen des sogenannten „Testbetriebsnetz Landwirtschaft“ zurückgegriffen. Dieses Netz wird als die repräsentativste Quelle gesamtbetrieblicher mikroökonomischer Daten für NRW, Deutschland und zudem kompatibel zu entsprechenden Daten der Europäischen Union (EU) angesehen.
- Für die der Landwirtschaft vor- und nachgelagerten Branchen liegen keine mit der Agrarstatistik und dem Testbetriebsnetz vergleichbar disaggregierten Datensätze zu Produktion, Wertschöpfung, Produktivität etc. vor. So werden beispielsweise Daten für die Nahrungs- und Futtermittelhersteller häufig nicht separiert, und sie sind meist nur aggregiert verfügbar. Soweit in Primär- und Sekundärstatistiken separierte Daten zur Charakterisierung der Entwicklungs- sowie Innovations- und Wachstumspotenziale der vor- und nachgelagerten Branchen verfügbar sind, werden diese in der vorliegenden Studie genutzt. Darüber hinaus wird in einer qualitativen Analyse für die vor- und nachgelagerten Branchen eine Potenzialabschätzung – auch im Vergleich von NRW zu den übrigen Bundesländern – vorgenommen. Hier wird ein Bottom-up-Ansatz verfolgt, d.h., die beobachtbaren Aggregate der vor- und nachgelagerten Sektoren werden bis auf die Ebene der einzelnen Unternehmen disaggregiert. Alle Unternehmen in den einzelnen Segmenten der Wertschöpfungskette zu erfassen, würde jedoch den Rahmen dieser Studie sprengen. Die vorliegende Analyse konzentriert sich deshalb neben Unternehmensneugründungen (Start-ups) auf diejenigen Akteure, die im Hinblick auf Innovation und Wachstum dynamische und signifikante Impulse in den Agrarsektor abgeben. Vor diesem Hintergrund ist auch die Analyse der vor- und nachgelagerten Branchen zu differenzieren. Es wird sich zeigen, dass von den untersuchten vorgelagerten Wirtschaftszweigen auf die Landwirtschaft und deren Pflanzen- und Tierproduktion im Vergleich zu den untersuchten nachgelagerten Branchen deutlich stärkere Innovationsimpulse ausgehen. Deshalb konzentriert sich die Darstellung für die nachgelagerten Handwerke und Industrien vor allem auf eine Analyse der Wachstums- und Gründungsdynamik in der Ernährungswirtschaft und disaggregiert die Analyse nicht durchgängig auf der Ebene einzelner Unternehmen. Dies geschieht jedoch explizit für die vorgelagerten Branchen; hier sind Datenbanken sowie Analysen der Mitglieder von einschlägigen Verbänden Grundlage der Untersuchung.
- Schließlich beruht die Analyse der Forschungsaktivitäten methodisch auf einer ausführlichen Web-Recherche und der Auswertung einschlägiger Datenbanken, welche mit öffentlichen Mitteln finanziert über die Forschung in der Agrar- und Ernährungswissenschaft informieren. Soweit Private an diesen Forschungsprojekten beteiligt sind, wurden sie berücksichtigt. Darüber hinaus wurden private Forschungsaktivitäten für Einzelfallstudien und -befragungen mittels eigenständiger Recherchen erfasst.

2 Analyse zu den vorgelagerten Bereichen

Vorgelagerte Sektoren sind über Liefer- und Leistungsverflechtungen mit der Landwirtschaft als primärem Sektor verbunden. Zu ihnen zählen AFC Consulting Group (2021) zufolge insbesondere Hersteller und Händler von Landmaschinen und Landtechnik¹ sowie Unternehmen der Tier- und Pflanzenzüchtung und der Agrarchemie, unter der wiederum Aktivitäten zu Dünge- und Pflanzenschutzmitteln aber auch im Kontext der Futtermittel(-zusatzstoffe) und von Tierarzneien subsummiert werden können. Im Weiteren werden folgende Bereiche näher untersucht und voneinander analytisch abgegrenzt:

- Zunächst erfolgt eine Darstellung des vorgelagerten Bereichs der Landmaschinentechnik im Unterkapitel 2.1.
- Es schließt sich eine Beschreibung des Pflanzenschutzes, der Pflanzenernährung und der Pflanzenzüchtung als Vorleistungsbereich im Unterkapitel 2.2 an.
- Sodann widmet sich Unterkapitel 2.3 den Futtermitteln.

2.1 Landmaschinentechnik

Branchenbeschreibung unter besonderer Berücksichtigung des Standorts NRW

Die Landtechnikbranche generierte in den vergangenen Jahren weltweit kontinuierlich ein Umsatzvolumen von mehr als 100 Mrd. EUR², und auf die deutschen Produktionsstandorte entfällt davon aktuell mit 10 Mrd. EUR ein beachtlicher Anteil (Agrar PR, 2021). Von diesen bundesweit im Jahr 2019 hergestellten Maschinen und Maschinenteilen für die Land- und Forstwirtschaft entfällt auf NRW ein Produktionswert von etwa 2,3 Mrd. EUR. Das heißt, nahezu jeder vierte EUR, in Deutschland inkorporiert in neue Landmaschinentechnik, wird in NRW generiert.

Nach Angaben von IT.NRW (2020) konzentrieren sich fast drei Viertel (74 Prozent) des entsprechenden Umsatzes in NRW auf 34 im Bundesland ansässige Hersteller von Schleppern und Anhängern sowie Bodenbearbeitungs- und Erntemaschinen. [Anhang 1](#) stellt wichtige dieser Produzenten von Landmaschinentechnik in NRW in alphabetischer Reihenfolge zusammen.

Betrachtet man diese Übersicht, so werden zunächst insbesondere zwei herauszuhebende Besonderheiten deutlich:

¹ Das schließt Dienstleistungen wie Reparatur und Instandhaltung mit ein.

² Der Großteil der weltweiten Umsätze konzentriert sich auf die Unternehmen John Deere & Company aus den USA, CHN-Industrial aus den Niederlanden, Kubota aus Japan, Allis-Gleaner Corporation (AGCO) aus den USA und Claas aus Deutschland (Rychlik, 2019).

- Regional konzentrieren sich die Hersteller von Landmaschinentechnik insbesondere auf Westfalen und dort wiederum auf die ländlich geprägten Regionen. Die Unternehmen sind dort offensichtlich ein wichtiger Treiber für die regionale wirtschaftliche Entwicklung.
- Das Gros der gelisteten Unternehmen sind zudem Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU). Ausnahmen davon stellen im Besonderen Claas, GEA und Lemken dar. Bei einer Reihe von Unternehmen ist die Landmaschinentechnik dabei eher eine Sparte des Maschinenbaus, so z.B. im Fall von Deutz, währenddessen in anderen Fällen eine hohe Spezialisierung auf Landtechnik zu verzeichnen ist, so etwa z.B. bei Claas und der Volmer GmbH.

Aufgrund seiner führenden Weltmarktposition nimmt das Unternehmen Claas in dieser Auflistung eine herausragende Position unter den Produzenten von Landmaschinentechnik in NRW ein. Das deutsche Unternehmen belegt den fünften Platz unter den weltweit umsatzstärksten Landtechnikherstellern. Unternehmenssitz ist Harsewinkel. Drei wichtige Produktionsstandorte liegen in NRW. Neben Harsewinkel sind das Paderborn und Dissen. Das Gros der Produktion an diesen deutschen Standorten wird exportiert. Darüber hinaus produziert Claas auch im europäischen Ausland, konkret in Frankreich, Großbritannien, Polen, Rumänien, Russland, Ungarn und Österreich. Außerdem wird in Nord- und Südamerika, d.h. in den USA, Brasilien und Argentinien sowie Indien, Landmaschinentechnik durch Claas hergestellt.

Mähdrescher und Traktoren dominieren das Produktportfolio von Claas. Neben der Produktion dieser landwirtschaftlichen Geräte sowie von Feldhäckslern, Ballenpressen, Futtererntemaschinen und Teleskopladern entwickelt Claas auch Elektronik- und Softwarelösungen für den landwirtschaftlichen Betrieb.

Allein in Harsewinkel sind ca. 3.500 Arbeitskräfte angestellt. Insgesamt beschäftigt das Unternehmen 11.400 Personen. Claas erzielt mit diesem Personal aktuell einen Umsatz von ca. 5 Mrd. EUR per annum. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) haben sich seit 2005 dabei von rund 80 Mio. EUR auf zurzeit rund 270 Mio. EUR kontinuierlich gesteigert (Statista, 2021). Mithin werden durch das Unternehmen jährlich ca. fünf Prozent des Umsatzes in die Entwicklung weiterer innovativer Problemlösungen reinvestiert.

Neben solchen (und anderen) bekannten und klar erkennbaren Weltmarktführern in der Landmaschinentechnik gibt es in NRW auch sogenannte „Hidden Champions“, also Unternehmen, die „unter dem Radar“, aber dennoch hervorhebenswert sind, von denen an dieser Stelle nur zwei exemplarisch Erwähnung finden sollen:

- Dazu zählt u.a. auch die Firma ESM³, die bestimmte Marktnischen besetzt. Bei ESM ist dies der Markt für Doppelmessertechnologie und oszillierende Mähtechnik. Das Unternehmen liefert in 40 Länder, und der Exportanteil liegt bei ca. 50 Prozent. Produziert wird mit 55 Mitarbeitern im westfälischen Ennepetal.

³ Explizit geht es um die Firma „ESM Ennepetaler Schneid- und Mähtechnik GmbH & Co. KG“.

- Auch eine Firma wie die Carl Geringhoff GmbH & Co. KG ist ein internationaler Technologieführer, konkret auf dem Gebiet der Entwicklung und Produktion von Erntevorsätzen beim Mähdreschereinsatz. Für den Einsatz in verschiedensten Feldfrüchten besitzt das Unternehmen zahlreiche Patente.

Grundsätzlich lässt sich vor diesem Hintergrund feststellen, dass die Unternehmen der Landmaschinentechnik in NRW stark in einen globalisierten Kontext eingebunden sind. Im Durchschnitt liegt der Exportanteil bei etwa 70 Prozent (N.N., 2016). Zudem sind zahlreiche ausländische Direktinvestitionen durch einzelne Unternehmen der Branche offensichtlich und beobachtbar.

Besondere ökonomische und Innovationspotenziale

Wachstums- und Entwicklungsbeiträge der Landmaschinentechnik können einerseits auf Produktivitätsfortschritte bei der Erzeugung von Landmaschinen, d.h. sogenannte Verfahrensinnovationen, und andererseits auf Produktinnovationen der Branche zurückgeführt werden. In diesem Kontext erscheinen die im Folgenden gelisteten Aspekte von besonderem Interesse im Rahmen dieser Analyse zu sein:

- Der Prozess in Richtung auf eine „Industrie 4.0“ ist auch bei der Herstellung von Landmaschinen (ebenso wie im gesamten Maschinenbausektor) zu beobachten. So arbeitet beispielsweise das Unternehmen Claas zusammen mit dem Fraunhofer-Institut und dem Netzwerk „It’s OWL“ daran, mit Hilfe von Technologien der Künstlichen Intelligenz (KI) die Produktion von Landmaschinen effizienter und im Hinblick auf Kundenwünsche individualisierter zu gestalten. Das Land NRW fördert dies über das Wirtschaftsministerium mit rund 9 Mio. EUR (N.N., 2021). Insgesamt hat auch in der Landmaschinenindustrie durch Automation und Robotik die Produktivität enorme Fortschritte gemacht. Aktuell ist z.B. der Prozess der intelligenten Vernetzung von Maschinen und Produktionsabläufen mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien verstärkt wahrnehmbar. Forschungs- und Innovationsaktivitäten sind darauf konzentriert, die Maschineneffizienz, die technische Prozessführung sowie die Mensch-Maschine-Interaktion zu optimieren (VDI, 2020).
- In den vergangenen Jahren hat die Landmaschinenindustrie vor allem durch die Bereitstellung leistungsstärkerer und größerer Maschinen die Produktivität in der Landwirtschaft befördert. Die Entwicklung zur eher großbetrieblichen Produktion in der Landwirtschaft wurde durch größere und effizientere Landmaschinen unterstützt. In Zukunft geht es nun darum, eine Landmaschinentechnik bereitzustellen, die für eine Entwicklung hin zur „Landwirtschaft 4.0“ bzw. „smart farming“ notwendig ist. Zunehmend werden Produkte entwickelt und hergestellt, die die notwendigen innovativen maschinentechnischen Vorleistungen bereitstellen, um landwirtschaftliche Produktionsprozesse in der Pflanzen- und Tierproduktion zu digitalisieren. Insbesondere Innovationen in den Bereichen Sensorik, Robotik, digitale Standortbestimmung, optische Erkennungssysteme oder Datenvisualisierung stärken die derzeitige Vorreiterrolle des Standorts NRW.

- Neben der Bereitstellung von Hardware erweitern Landmaschinenproduzenten in NRW ihre Produktpalette auch um digitale Dienstleistungen. Maschinenbasiertes Monitoring kann Daten cloudbasiert sammeln und auswerten, um auf dieser Basis die Maschinennutzung und Instandhaltungssysteme zu optimieren (VDI, 2020).
- Die Landmaschinenindustrie im Bundesland arbeitet zudem an der Vernetzung automatisierter Maschinen- und Bewirtschaftungssysteme. Dazu zählt auch ein verbessertes Monitoring der Pflanzenbestände durch Drohnen- und Sensortechniken. Dennoch ist es nach Einschätzung von VDI (2020) noch ein langer Weg, bis „smarte“ Konzepte die im Einsatz befindlichen Maschinen auf dem Feld vollumfänglich erreichen. In naher Zukunft werden immer noch große Maschinen mit bekannten Technologien den Einsatz dominieren. Diese werden aber zunehmend mit intelligenten Assistenzsystemen ausgestattet sein, die heute von den innovativen Landmaschinenproduzenten auch schon angeboten werden. Dies führt zu neuen Steuerungs- und Bediensystemen für Maschinen. Digitale Assistenten und Informationssysteme werden in immer größerem Umfang Entscheidungen zur Steuerung und zum Einsatz von Maschinen so weit vorbereiten, dass der Maschinennutzer weitestgehend von Maschinenführungsaufgaben entbunden sein wird. Die technischen Systeme umfassen dabei satellitenbasierte Orientierungs- und Kartierungssysteme, basieren auf sensorgestützter Informationsgewinnung und nutzen Roboter- und Drohnen-Technologie. Vor diesem Hintergrund wird der digitale Wertschöpfungsanteil in der Landmaschinentechnik, der augenblicklich auf ca. 30 Prozent geschätzt wird, laut Branchenschätzungen zukünftig (deutlich) ansteigen (VDI, 2020) – und das gilt insbesondere für NRW.
- Automatisierung und Digitalisierung werden auch in der Tierproduktion Einzug halten. Sensorische Überwachung der Tierbestände (mittels Erhebung und Auswertung tierspezifischer Daten zu Bewegung, Fress- und Tieraktivitäten, Vokalisation u.a.), Cloud-Farming, Melkroboter, digital gesteuerte Lüftungssysteme, automatische Melksysteme und der Einsatz von Melkrobotern sind in diesem Zusammenhang u.a. zu nennen und Ansatzpunkte für Weiterentwicklungen in den branchenspezifischen Unternehmen aus NRW.
- In Sachen Digital Farming ist in NRW im Besonderen eine Initiative von Bayer und Microsoft hervorzuheben (vgl. Scaduto und Henning, 2021). Beide Unternehmen gehen eine strategische Partnerschaft ein, um digitale Fähigkeiten für die Wertschöpfungskette von Lebensmitteln, Futtermitteln, Kraftstoffen und Fasern zu optimieren und voranzutreiben. Es geht vor allem darum, den Aufbau eines neuen cloudbasierten Satzes digitaler Tools und Data-Science-Lösungen für den Einsatz in der Landwirtschaft zu entwickeln. Digitale Tools und Plattformen wie Bayers Climate FieldView™ – das heute bereits auf mehr als 180 Mio. ha Ackerland in mehr als 20 Ländern der Erde eingesetzt wird – zählen dazu.
- Die durch die Landmaschinentechnik getriebene Entwicklung zur Landwirtschaft 4.0 hängt in NRW maßgeblich von der digitalen Infrastruktur im ländlichen Raum ab. Hier bewegt sich das Land NRW allerdings nur im Mittelfeld. Eine Befragung des DBV (2021) kommt zum Ergebnis, dass 41 Prozent der befragten Betriebe in NRW in der mangelnden Internetversorgung

ein Entwicklungshemmnis sehen. In Ostdeutschland und Niedersachsen sind zwar 54 Prozent der befragten Betriebe entsprechend betroffen, in Hessen und Rheinland-Pfalz sind es hingegen „nur“ 38 Prozent, in Baden-Württemberg 39 Prozent und in Bayern sogar „nur“ 34 Prozent.

Zukunftsansichten: Start-ups in NRW

Potenzielle Innovationen im Bereich der Landmaschinentechnik sind aus NRW zu erwarten. Zwar kann nicht genau vorherbestimmt werden, welche Innovationen am Ende erfolgreich, d.h. marktfähig, sein werden, doch eine dafür notwendige Voraussetzung, die risikobasierte Investition in und durch Start-ups, scheint gegeben. Das illustrieren u.a. die folgenden wenigen exemplarischen Beispiele:

- CROP.ZONE: Das Agrar-Tech-Start-up CROP.ZONE hat seinen Standort in Aachen. Das vom Unternehmen entwickelte gleichnamige Verfahren kombiniert eigenen Angaben zufolge chemischen und physikalischen Pflanzenschutz für eine effektive Unkrautbekämpfung. Eine entwickelte maschinelle Lösung verfügt über eine Feldspritze, mit der Flächen vorbehandelt und Unkräuter anschließend mit einer elektrophysischen Technik bekämpft werden⁴.
- Pheno-Inspect GmbH: Das aus Oberhausen stammende Unternehmen entwickelt eine digitale, cloudbasierte Überwachung von Pflanzen mit Hilfe einer Bildverarbeitungssoftware auf Basis von KI. Somit können während der Pflanzenentwicklung kontinuierlich Stresssymptome und Krankheiten sowie Unkräuter in ihrer Entwicklung beobachtet und frühzeitig Bekämpfungsmaßnahmen angedacht werden (Wilskamp et al., 2021).
- Escarda Technologies: Das Unternehmen wurde 2019 an der Universität Bonn gegründet. Es hat ein laserbasiertes Unkrautbekämpfungssystem entwickelt, welches eine alternative Lösung zum Unkrautjäten darstellt, das Herstellerangaben zufolge keinerlei Herbizide mehr erforderlich macht (Wilskamp et al., 2021).
- Feldklasse: Das in Meerbusch ansässige Unternehmen ist ein vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördertes Start-up und entwickelt innovative Maschinen mit rotierenden Hackwerkzeugen, die eine hochpräzise mechanische Bekämpfung von Beikraut ermöglichen, ohne die Kulturpflanzen zu schädigen⁵.
- Krauts & Sprouts: Das Start-up beschreibt sich als eine Ausgründung der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und hat ebenfalls seinen Sitz in Düsseldorf. Im Fokus der Unternehmung steht die Entwicklung von biologischem Mehrnährstoffdünger unter Einsatz von firmenintern produzierten Stickstoff fixierenden Mikroorganismen. Industrieunternehmen wird die Möglichkeit angeboten, ihre Emissionen und Abfälle zu reduzieren, indem Abwärme,

⁴ <https://crop.zone/about-us/>

⁵ <https://www.feldklasse.de/home>

Abgase (im Besonderen CO₂) und phosphathaltige Abwässer wie Gülle im Rahmen der Produktion des Düngers recycelt werden⁶.

- Betriebsmittelhelden GmbH: Das Unternehmen mit Sitz in Steinhagen im Kreis Gütersloh stellt eine Plattform für landwirtschaftliche Betriebsmittel bereit, mit dem Ziel, Landhändler mit Landwirten zu vernetzen, Kommunikation zu vereinfachen und damit Preistransparenz zu schaffen. Leistungsangebote von regionalen Händlern können verglichen und ausgewählte Anbieter direkt über die Plattform kontaktiert werden⁷.
- Agriportance GmbH: Mit Sitz in Münster betreibt das Unternehmen eine digitale Plattform mit dem Fokus, zwischen Biomethanproduzenten und Abnehmern von Biomethan, sprich Mineralölunternehmen, zu vermitteln. Durch die Anwendung digitaler Prozesse soll Biomethan zu niedrigen Transaktionskosten gehandelt werden. Zu den Dienstleistungen gehört ebenfalls das Begleiten einer Nachhaltigkeitszertifizierung⁸.

Zukunftsansichten: Exemplarische Forschungsprojekte

Im Bereich der Landmaschinenteknik ist zudem auf verschiedene Forschungsprojekte in NRW zu verweisen, die besondere Aussichten auf Innovationen „in der Pipeline“ bzw. für die Zukunft eröffnen. Stellvertretend sollen die folgenden aus NRW federführend betriebenen Beispiele genannt werden (vgl. wiederum – so nicht explizit anders benannt – Wilskamp et al., 2021):

- Soil 3: Das Projekt nutzt den Unterboden als Versicherungssystem für die Pflanze in trockenen Sommern. Geeignete Standorte werden anhand der deutschen Bodenzustandserhebung für landwirtschaftliche Flächen ermittelt. In Feldversuchen wird mit einem Zinkensystem der Unterboden in Streifen im Abstand von etwa einem Meter bis zu einer Tiefe von 30 bis 60 cm gelockert und organisches Material, wie Kompost und Grünschnitt, eingebracht. Dadurch wird der physikalische Eindringwiderstand in den Unterboden verringert und eine Rückverdichtung vermieden. Um das Verfahren auch unter anderen Standortbedingungen zu testen, wurden Demonstrationsflächen in NRW (und darüber hinaus auch in Brandenburg) angelegt. Federführend sind die Universität Bonn zusammen mit dem Forschungszentrum Jülich GmbH. Projektpartner sind zudem die Technische Universität München, die Freie Universität Berlin, das Johann Heinrich von Thünen-Institut Braunschweig, das Ecologic Institut Berlin, die Humboldt-Universität zu Berlin sowie das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung in Müncheberg.
- patchCROP: Das Vorhaben versteht sich als ein reales Landschaftslabor mit klein angelegten Feldern von ca. 0,5 ha. Eine heterogene Bewirtschaftung zeichnet sich durch drei Aspekte aus: kleinteilige Flächen, erweiterte Fruchtfolgen und Blühstreifen, welche die biologische Vielfalt steigern. Dabei geht es um die Förderung der Biodiversität, die Reduzierung des

⁶ <https://www.krautnsprouts.earth/>

⁷ <https://www.betriebsmittelhelden.de/>

⁸ <https://agriportance.com/>

chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmittel (PSM)–Einsatzes, eine verringerte Ausbringung von mineralischen Düngern, die Anpassung an den Klimawandel mittels Ertragsstabilität bei Wetterextremen etc. Neue Technologien wie die KI und Robotik werden eingebunden. Auf kleinen homogenen, landwirtschaftlichen Flächen kommen Agrarroboter zum Einsatz. Diese sammeln Daten zur Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität. Federführend ist die Universität Bonn. Weitere Projektpartner sind das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, das Julius-Kühn-Institut, die Komturei Lietzen GmbH sowie die Forschungsnetzwerke Phenorob (siehe weiter unten) und das Digitale Wissens- und Informationssystem für die Landwirtschaft.

- Phenorob: In diesem Zentralexperiment forschen die Universität Bonn und das Forschungszentrum Jülich gemeinsam im gleichnamigen Exzellenzcluster zum Komplex Robotik und Phänotypisierung für nachhaltige Nutzpflanzenproduktion. Bei dem Feldexperiment auf dem Campus Klein-Altendorf der Universität Bonn überwachen und analysieren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Pflanzen, um so ein besseres Verständnis über das Pflanzenwachstum zu bekommen und dieses zielgerichtet zu optimieren. Dabei geht es vor allem darum, die verschiedenen Ansätze einer zukünftigen ressourcenoptimierten Landwirtschaft zusammenzubringen und interdisziplinär unter realen Bedingungen Verbesserungspotenziale für die Landwirtschaft zu entwickeln und zu etablieren.
- ETAROB: Feldroboter zur ökologischen Unkrautregulierung in Gemüsekulturen stehen im Fokus dieses Forschungsvorhabens. Weil Traktoren den Boden verdichten und sich PSM auch negativ auf die Biodiversität und damit die Resilienz von Agrarökosystemen auswirken können, hat das MASCOR-Institut der Fachhochschule Aachen mit ETAROB einen Feldroboter entwickelt, der Feldarbeiten wie die Unkrautregulierung autonom und ohne PSM durchführen kann. Mit der Gründung des Start-up-Unternehmens AI.Land GmbH findet der Innovationstransfer aus der Hochschule bereits in die landwirtschaftliche Praxis statt, und es wurde eine Anlaufstelle für potenzielle Neukundinnen und Neukunden sowie weitere Forschungsinteressierte geschaffen. Ansprechpartner sind die AI.Land GmbH und das MASKOR-Institut der Fachhochschule in Aachen.
- RegisTer: Im Fokus des vom BMEL geförderten Projektes steht die Entwicklung von KI für Züchtung und Landwirtschaft. Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) leistet als Förderer koordinierende Unterstützung, wobei das Projekt von der Pheno-Inspect GmbH koordiniert wird. Weitere Akteure in dem Projekt sind das Institut für Zuckerrübenforschung der Universität Bonn und das Bundessortenamt (BSA). Ziel des interdisziplinären Forschungsvorhabens ist die Entwicklung automatisierter Routinen zur Charakterisierung und Bewertung von Zuckerrübensorten auf der Grundlage von reflektiven und anderen optischen Eigenschaften der Pflanzen. Gesucht wird nach Merkmalen, die den Phänotyp einer Zuckerrübensorte beschreiben, um sie richtig zu unterscheiden und zu registrieren. Untersucht wird hierzu auch eine automatische Methode zur Bewertung von Pflanzenkrankheiten wie Cercospora-Blattflecken, Mehltau und Rost. RegisTer zielt darauf ab, Pflanzenphänotypisierungs-

Pipelines zu implementieren, die auf Techniken des maschinellen Lernens basieren und 3D-Sensoren sowie hochauflösende Multispektral- und andere Bilder von ultraleichten Drohnen verwenden. Hierdurch sollen Präzision erhöht und der manuelle Aufwand für Züchter und das Zulassungsverfahren des BSA verringert werden⁹.

- Gemeinsam mit dem Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung in Müncheberg hat LEMKEN die Idee eines „Carbon Farming“-Pflugs entwickelt. Die Forschungsarbeiten zu den Ertrags- und Klimawirkungen der sogenannten partiellen Krumenvertiefung werden über die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe vom BMEL finanziert und von LEMKEN in eine serienreife Maschine zur Kohlenstoffanreicherung in Ackerböden überführt. Der „Carbon Farming“-Pflug soll meliorativ, verdichtungs-lösend und daher bodenverbessernd eingesetzt werden. Mit wechselnd tief arbeitenden Pflugkörpern erzeugt die technische Lösung in jeder zweiten Pflugfurche einen Schacht unterhalb des Bearbeitungshorizonts, in den humoser Oberboden eingebracht wird. Analysen zeigen, dass mehr als die Hälfte dieses Humus erhalten bleibt und die langfristige Bindung von Karbon im Boden gesichert ist (LEMKEN, 2022).
- ForFarmers – Roboter-Analyse-Programm „RAP 2.0“: Die Anwendung des neuen Roboter-Analyse-Programms „RAP 2.0“ steht in Deutschland für Kunden, die mit einem Fabrikat der Firma Lely melken, bereits zur Verfügung. Einmal installiert, ist es mit dem neuen Programm möglich, aus der Ferne die Zahlen und Fakten zur Fütterung, Tiergesundheit und dem Management der teilnehmenden milcherzeugenden Betriebe tagesaktuell abzurufen und rechtzeitig gegen bestimmte Fehlentwicklungen zu steuern (ForFarmers, 2022).
- ARGUS: Zusammen mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz arbeitet ARGUS Monitoring an einer selbstlernenden Software, die Krautfäule-Nester in Kartoffelbeständen frühzeitig erkennen soll. Die Bilddaten zur Beurteilung der Befall-Situation werden über spezielle Kamerasysteme mittels Drohnenflug visualisiert. Erste Datensammlungen wurden in dieser Saison bereits durchgeführt¹⁰.
- Agricon Monitoring: Ziel der Unternehmung ist es, durch die Zusammenführung der Systeme und des Know-hows zweier Firmen, den Fungizid- und Wachstumsreglereinsatz im Ackerbau signifikant zu reduzieren und die Erträge gleichzeitig zu steigern. Für die Reduktion von Fungiziden und Wachstumsreglern ist die Kenntnis von Entwicklung, Krankheiten und optimaler Behandlungszeitpunkte entscheidend. Hierbei wird auch die Expertise der amagrar GmbH genutzt¹¹.

Zusammenfassend kann sowohl hinsichtlich der Start-ups als auch in Bezug auf innovative Forschungsprojekte – wesentlich getragen von Forschungseinrichtungen des Landes sowie von

⁹ <https://www.phenoinspect.de/?p=742>

¹⁰ https://argus-monitoring.de/index.php/forschung_und_entwicklung

¹¹ Siehe ebenfalls: https://argus-monitoring.de/index.php/forschung_und_entwicklung

Unternehmen der Landmaschinentechnik in NRW – eine aktive Szene im Sinne eines leistungsfähigen „Saatbeets“ im Bundesland beobachtet werden, die zudem offensichtlich gut vernetzt scheint.

2.2 Pflanzenschutz, -ernährung und -züchtung

Branchenbeschreibung unter besonderer Berücksichtigung des Standorts NRW

Vorleistungen in den Bereichen Pflanzenschutz, -ernährung (bzw. -düngung) und -züchtung sind essenziell für die Performance des Pflanzenbaus. NRW kann vor diesem Hintergrund als Region angesehen werden, in der zahlreiche große Unternehmen und KMU ansässig sind. Der [Anhang 2](#) gibt einen Überblick über solche Unternehmen, von denen im Folgenden einige dieser Vorleister für den Agrarsektor aus NRW genauer betrachtet werden.

Das weltweit umsatzstärkste Unternehmen der Agrarchemie (inklusive der Pflanzenzüchtung) ist Bayer, mit Hauptsitz in NRW, gefolgt von Syngenta, Corteva und BASF. Bei PSM und beim Saatgut teilen sich die Syngenta Group, Bayer, Corteva und BASF etwa 70 Prozent des Weltmarktes (Statista, 2022). Das israelische Unternehmen Adama gehört ebenfalls zu den weltweit führenden Agrarchemieunternehmen. Für NRW sind einige dieser Unternehmen von Standortrelevanz.

Der Leverkusener Konzern Bayer ist z.B. mit dem Kauf von Monsanto zum weltweiten Marktführer in der Agrarchemie aufgestiegen. Das Unternehmen verfügt zudem über das weltweit größte Angebot an Saatgut und das größte Volumen an PSM. Bayer ist also der „Visible Champion“ in NRW. Am Standort Monheim befindet sich im Besonderen der Sitz der Bayer AG, Crop Science Division. Die Crop Science Division des Unternehmens erforscht und entwickelt hier neue PSM und steuert das weltweite Marketing seiner Produkte. Das Unternehmen beschäftigt insgesamt knapp 100.000 Personen. Rund 11 Prozent des Umsatzes fließen wieder in FuE zurück. Im eigentlichen FuE-Bereich werden rund 7.300 Personen beschäftigt. Eine Vielzahl an neuen chemisch-synthetischen PSM, aber auch Saatgutsorten, digitalen Produkten und Biologika, die eine nachhaltige und produktive Landwirtschaft erlauben, sind Ergebnisse der Arbeit. Besonders Wert hervorgehoben zu werden sind in diesem Zusammenhang die folgenden generellen Forschungsaktivitäten des Unternehmens (Bayer, 2022):

- Pflanzenzüchtung zielt darauf ab, Erträge zu steigern und Pflanzen widerstandsfähiger gegen Schädlinge, Krankheiten und die Auswirkungen des Klimawandels zu machen.
- Mit Hilfe genomischer, phänotypischer und ökologischer Daten, modernen Züchtungsmethoden und KI werden neue Saatprodukte entwickelt.
- Biotechnologie und Verfahren der Genom-Editierung zielen darauf ab, die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen gegen Insekten, Krankheiten, Unkräuter und andere Umweltfaktoren wie Trockenheit oder starken Wind gezielt zu steigern.

- Im chemischen Pflanzenschutz werden neue, sichere und nachhaltige Produkte mit herbizider, insektizider und fungizider Wirkung entwickelt.
- Neben Mikroorganismen wird ein breites Spektrum an biologischen Lösungen entwickelt. Durch die Aufnahme von Mikroben oder anderen biologischen Produktarten in Programme mit herkömmlichen chemischen PSM wird ein ganzheitliches Anwendungssystem geschaffen.
- Die Bayer Digital Farming-Plattform FieldView™ liefert feldspezifische Informationen, mit denen anhand neuartiger Modelle Produktempfehlungen an die Landwirte gegeben werden können, die präzise auf den Bedarf jeder einzelnen Feldparzelle zugeschnitten sind.

Auch die Syngenta Group produziert und vertreibt neben Saatgut PSM. Zwar hat die Syngenta Agro GmbH in Deutschland ihren Hauptstandort in Maintal (in Hessen), jedoch ist der zentrale Standort des Saatgutgeschäfts Bad Salzuflen in NRW. Dort befindet sich auch der Hauptsitz der Syngenta Seeds GmbH, unter deren Dach das Saatgutgeschäft für Ackerbaukulturen, Gemüse und Zierpflanzen vereint ist. Der Standort Bad Salzuflen ist dabei ein strategischer EU-Standort für Saatgut-Forschung, -Zucht und -Produktion, wobei die großen Ackerbaukulturen Mais, Getreide und Raps im Mittelpunkt der züchterischen Bearbeitung stehen. Am Standort Kleve in NRW befinden sich zudem die Abteilungen Vertrieb und Marketing des Geschäfts für Blumen und Zierpflanzen.

Die ADAMA Deutschland GmbH ist seit Juni 2002 ein Unternehmen der ADAMA Agricultural Solutions Ltd. mit Unternehmenssitz in Köln. ADAMA gehört zu den weltweit führenden Unternehmen der Pflanzenschutzbranche. Seit 2020 ist ADAMA in die Syngenta Group integriert und entwickelt, registriert und vertreibt patentfreie Herbizide, Insektizide und Fungizide. Darüber hinaus werden technologische und digitale Dienstleistungen in Verbindung zum Pflanzenschutz angeboten. Allerdings wird am NRW-Standort nicht produziert und auch nicht entwickelt. Es handelt sich um einen Vertriebsstandort (ADAMA, 2022).

TIMAC Agro Deutschland GmbH produziert und vertreibt PSM sowie Futter- und Düngemittel. TIMAC Agro ist Tochter der international tätigen Groupe Roullier. Es werden Spezialdünge- und Tierfuttermittel entwickelt und vertrieben. Unternehmenssitz ist Troisdorf in NRW. Die Produktentwicklung zielt im Besonderen darauf ab, natürliche Mechanismen (von Algen, Flechten und Moosen) zu identifizieren, die die Leistungsfähigkeit von Böden, Pflanzen und Tieren steuern. Die Produktinnovationen sind vor diesem Hintergrund ausgesprochen forschungsintensiv¹².

Das ebenfalls international agierende Chemie-Unternehmen BASF mit seiner starken agrarchemischen Sparte hat den Unternehmenssitz zwar in Ludwigshafen, ist aber mit der BASF Agricultural Solution GmbH im Chemiepark Knapsack in Hürth auch in NRW vertreten (BASF, 2022). Am BASF-Standort Knapsack wird vor allem ein Zwischenprodukt für PSM produziert. Es dient als Ausgangsstoff für die Herstellung des Wirkstoffes Glufosinat-Ammonium. Glufosinat-Ammonium wird

¹² <https://de.timacagro.com/>

erfolgreich als breit wirksames Herbizid zur Bekämpfung von Unkräutern in der Landwirtschaft weltweit eingesetzt.

Das international aktive Unternehmen Corteva ist als Entwickler und Anbieter von Anbaupflanzen und Saatgut in Deutschland vor allem in Bayern aktiv. Vereinzelte Aktivitäten wie die Corteva-Feldtage in Selm sind aber auch in NRW beobachtbar¹³.

Die Deutsche Saatveredelung AG hat ihren Unternehmensstandort in NRW, konkret in Lippstadt. Das Unternehmen deckt den gesamten Saatgutmarkt ab und ist ebenfalls international aufgestellt. Die Deutsche Saatveredelung AG züchtet, produziert und vertreibt Raps, Getreide, Gräser, Klee und Zwischenfrüchte. Das Unternehmen unterhält wesentliche Beteiligungen in Polen, Frankreich, Großbritannien, der Ukraine, den Niederlanden, Dänemark und Argentinien. Mehr als 10 Prozent des Umsatzes fließen in die Zuchtforschung zurück¹⁴.

Die R.A.G.T. Saaten Deutschland GmbH zählt zu den größeren Saatgut anbietern in Deutschland. Unternehmensstandort ist Hiddenhausen in NRW. 18 Prozent des Umsatzes werden in die FuE investiert. Es werden damit insgesamt 18 Zuchtstationen mit 45 Zuchtprogrammen betrieben¹⁵.

Das Unternehmen Nufarm beschreibt sich selbst als „Global Player“ in der Entwicklung, der Registrierung und Beratung sowie dem Vertrieb von landwirtschaftlichem Pflanzenschutz. Produkte von Nufarm werden laut Unternehmensangaben in mehr als 100 Ländern in Asien, (Nord- und Süd-)Amerika, Europa sowie Australien und Neuseeland vertrieben. Weltweit arbeiten 3.400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für das australische Unternehmen. Seit 2003 hat das Unternehmen als Nufarm Deutschland GmbH einen Niederlassungssitz in Köln. Hier sind 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, zehn Regionalleiterinnen und Regionalleiter sowie Fachberaterinnen und Fachberater für die Deutschland-Organisation tätig¹⁶.

Neben diesen global und international sichtbaren Playern sind in NRW eine Reihe (über-)regional relevanter Akteure auszumachen. Als wichtige davon sollen im Folgenden noch drei aufgelistet werden:

- CURRENTA (von Bayer und Lanxess an Macquarie verkauft) betreibt den CHEMPARK mit seinen Standorten in Leverkusen, Dormagen und Krefeld-Uerdingen. Mit Hilfe von chromatographischen, physikalischen und chemischen Analyseverfahren werden z.B. die Prozess- und Endkontrolle in der Agrarchemie im Rahmen des Produktionsablaufs übernommen. Zudem werden Probennahme, die Probenrückstellung und die Erstellung von Zertifikaten durchgeführt.
- Neben Currenta ist LEVACO Chemicals ebenfalls im CHEMPARK angesiedelt. LEVACO Chemicals stellt eine breite Palette von Additiven und Hilfsstoffen für agrarchemische

¹³ <https://corteva-feldtage.de/versuchsfeld/selm/>

¹⁴ <https://www.dsv-saaten.de/unternehmen/philosophie/innovative-forschung-entwicklung>

¹⁵ <https://ragt-saaten.de/de-de/ragt-zahlen>

¹⁶ <https://nufarm.com/de/>

Formulierungen her und verfügt über ein erfahrenes Team, das sich mit der Entwicklung, Herstellung und Verwendung dieser Produkte auskennt. Das Portfolio umfasst Dispergiermittel, Emulgatoren, Netzmittel und Entschäumer, die in Leverkusen hergestellt werden.

- Die Saaten-Union Biotech GmbH hat ihren Hauptsitz in Leopoldshöhe in NRW¹⁷. Das Unternehmen sieht sich als eine Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung sowie der Anwendung in der Züchtungspraxis. Es pflegt Kontakte zu internationalen privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen und beteiligt sich an Verbundforschungs- und Entwicklungsprojekten. Die Forschung ist auf die Resistenz gegen Krankheitserreger konzentriert. Das Unternehmen ist zudem Teil des ostwestfälischen Netzwerkes „It's OWL“.

Beim Vorleistungsprodukt Dünger im Sinne von Pflanzenernährung zählt aus Deutschland allein K+S (aus Kassel) zu den weltweit umsatzstärksten Unternehmen. NRW hat keinen Weltmarktführer in diesem Bereich. Der zu den weltweit führenden Düngemittelerzeugern gehörende norwegischen YARA-Konzern hat jedoch eine Vertriebszentrale in Dülmen, aber keinen Produktionsstandort¹⁸. In NRW besetzt zudem das Essener Spezialchemie-Unternehmen EVONIK eine Nische des Düngemittelmarktes¹⁹. Es bietet im Besonderen nitratfreie und stickstoff- sowie schwefelhaltige Düngelösung an. Überschüssiger Strom aus der Windkraft wird genutzt, um klimafreundlich Düngemittel herzustellen. Nitratfreier Dünger sowie chlorarmer organischer und mineralischer flüssiger N- und K-Dünger werden mit Schwefel hergestellt und vertrieben. Zudem bietet EVONIK Agrarchemikalien auf Basis von organo-modifizierter Siloxane und organischen Tensiden an.

Besondere ökonomische und Innovationspotenziale sowie Zukunftsaussichten und Start-ups in NRW

Das ökonomische Potenzial und der Beitrag insbesondere der Agrarchemie zum gesamt- und regionalwirtschaftlichen Wachstum ergibt sich zum einen durch intrasektorale Produktivitätsprozesse. Diese sind durch die Digitalisierung in der Agrarchemie getrieben. Zu beobachten sind die systematische Digitalisierung der Produktionsprozesse und die systematische Erhebung digitaler Massendaten, um Produktionsprozesse weiter zu automatisieren. Überdies gewinnen digitale Geschäftsmodelle an Bedeutung, die die agrarchemische Produkt- und Dienstleistungspalette ergänzen. Darüber hinaus gehen starke intersektorale Impulse von den Produkten der Agrarchemie und der Saatgutentwicklung auf die nachgelagerte Landwirtschaft aus (vgl. hierzu u.a. die Ausführungen im Kapitel 3 zu den innovations- und intensitätsinduzierten Wachstumsraten).

Die Zukunftsaussichten für NRW werden neben den starken „Visible Champions“ und einigen teilweise noch „Hidden Champions“ auch durch neue Unternehmen, Start-ups mit innovativen Ideen,

¹⁷ <https://www.saaten-union-biotech.de>

¹⁸ <https://www.yara.de/>

¹⁹ <https://corporate.evonik.de/>

bestimmt. Auch in dieser Hinsicht hat NRW diverse Potenziale bzw. Optionen zu bieten, von denen an dieser Stelle nur einige Beispiele genannt werden können:

- Das Unternehmen ag.supply, gegründet im Jahr 2021, aus Münster in Westfalen ist ein Fachvertrieb für landwirtschaftliches Zubehör im Internet. Alle landwirtschaftlichen Betriebsmittel können über den Onlineshop bezogen werden.
- crop.zone GmbH aus Aachen gehört zu den ersten vier in 2022 geförderten Start-ups des BMEL. Die crop.zone GmbH entwickelt und vertreibt fortschrittliche Systeme zur Kontrolle von Gründünger und Beikraut mittels elektrischem Strom. Diese physikalische Alternative zu synthetisch-chemischen Herbiziden kann andere Herbizide ersetzen. Die bio- und ökologisch wirtschaftenden Landwirte können so ohne Pflügen und ggf. auch ohne Glyphosateinsatz klimafreundlich und bodenkonservierend bei hohem Ertrag arbeiten, Fruchtfolgen erweitern und mit Gründüngung zur Dekarbonisierung beitragen.
- ProPlant GmbH – Agrar- und Umweltinformatik aus Münster: proPlant expert.classic ist ein Pflanzenschutz-Beratungssystem für den Ackerbau sowie die neutrale Bewertung von Fungiziden und Insektiziden in Bezug auf ihre Wirkung. Ein weiteres Produkt ist „piaf“, welches ein datenbankbasiertes Planungs-, Informations- und Auswertungssystem für das Versuchswesen in Landwirtschaft, Weinbau, Gartenbau und Agrarforschung umfasst. Es kann nach Bedarf auf die vielfältigen Anwendungsbereiche und Versuchsfragen angepasst werden. U.a. ist „piaf“ das Standardprogramm für amtliche PSM- sowie Sortenversuche aller Bundesländer. Für beide Bereiche ist eine Vielzahl an Standards, abgestimmt mit dem Julius-Kühn-Institut (JKI) bzw. dem BSA, im System hinterlegt, so dass jeder Anwender auf der Basis gemeinsam abgestimmter Richtlinien Versuche erfassen und auswerten kann.
- ARGUS-Monitoring: Auf Basis von Feld- und Laborkontrollen und Wetterprognosen werden optimierte Pflanzenschutzstrategien auf Basis intelligenter Algorithmen berechnet. Die so ausgegebenen Empfehlungen umfassen die Mittel der Wahl, die optimalen Aufwandmengen sowie den idealen Zeitpunkt einer Applikation.
- Phytowelt GreenTechnologies GmbH (Nettetal): Das Unternehmen nutzt die Doppelhaploiden-Züchtung sowie somatische Hybridisierung von Pflanzen und Genom-Editing. Mit Hilfe von Doppelhaploiden-Züchtung können Eigenschaften von Pflanzen schnell genetisch fixiert werden. Doppelhaploiden-Züchtung zielt darauf ab, eine nicht gentechnisch veränderte, aber optimierte Nutz-, Zier- oder Arzneipflanze zu generieren. Die somatische Hybridisierung von zwei Pflanzen verschmilzt über Protoplastenfusion die Zellen von zwei zu kreuzenden Pflanzen. Die resultierende fusionierte Zelle besitzt Eigenschaften beider Elternzellen, welche teilweise nicht ohne weiteres über sexuelle Kreuzung vererbt werden können. Die Protoplastenfusion ist eine Schlüsseltechnologie, um die sogenannte cytoplasmatische männliche Sterilität, welche vom Genom der Mitochondrien vermittelt wird, in Sorten zu übertragen. So wird die Produktion von überlegenem Hybridsaatgut ermöglicht. Genom-Editing ist eine Möglichkeit, die natürliche Evolution von Organismen gezielt zu beschleunigen und somit auch die

klassische Pflanzenzüchtung. Dafür können verschiedene Methoden verwendet werden. Diese Methoden unterscheiden sich von klassischer Gentechnik, da die erbrachten Veränderungen auch durch natürliche Mutationen entstehen können, keine Fremd-Gene in die Pflanzenzellen eingebracht werden müssen und die neuen Technologien bis dato unerreichte Präzision ermöglichen.

- Euphore GmbH: Das in Rastrup ansässige und im Jahr 2010 gegründete Unternehmen sieht seine Kernaufgabe in der Entwicklung eines spezifischen Verfahrens zur Rückgewinnung von Phosphaten aus Biomasse durch die Anwendung eines patentgeschützten EuPhoRe-Verfahrens. Dabei wird aus Klärschlamm, Knochen, Gülle und Gärresten Phosphat gewonnen. Das Unternehmen arbeitet hierzu mit Akteuren aus der Wissenschaft, Verbänden und der Wirtschaft zusammen, wie etwa dem Emscher Lippe Genossenschaften-Verband, dem Karlsruher Institut für Technologie oder der Fachhochschule Nordwestschweiz. Die besonderen Kenntnisse des Unternehmens liegen im Bereich des Umweltmanagements und der Umwelttechnik, im FuE-Bereich für mineralische und organische Rohstoffe als auch in der Verfahrensentwicklung zur Nährstoffrückgewinnung. Das Unternehmen bietet Unterstützung bei der Anfertigung von Machbarkeitsstudien, Konzepterstellung, Anlagenplanung und -bau, sowie auch bei der Vermarktung von phosphathaltigen Düngemitteln an.²⁰
- Die amagrar GmbH aus Alsdorf bietet laborbasierte Dienstleistungen für zeitoptimierte, wirkungsvolle und wirtschaftlich effiziente Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten an. Das landwirtschaftliche Beratungsunternehmen setzt sich zum Ziel, durch den gezielten Einsatz ausgewählter Wirkstoffe unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren – wie Kultur, Sorte, Bodenart und Wetter – eine Reduktion des PSM-Einsatzes bei gleichbleibenden oder gar gesteigerten Erträgen zu erreichen. Behandelte Kulturen sind Getreide, Kartoffeln, Möhren, Zwiebeln, Zuckerrüben, Raps und auch Sonderkulturen. Laut Unternehmensangaben können im Praxiseinsatz je nach Kultur Einsparungen in der Größenordnung von durchschnittlich 50 bis 120 EUR pro ha erreicht werden – bei gleichzeitig überdurchschnittlichem Ertrag und bester Qualität. Das Unternehmen ist an diversen FuE-Projekten beteiligt, welche z.B. durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) oder durch die Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar (DIP) und die deutsche Rentenbank gefördert werden²¹.

Zukunftsaussichten: Exemplarische Forschungsprojekte

Zudem ist wieder auf vorleistungsspezifische Forschungsprojekte in NRW zu verweisen, die besondere Aussichten auf Innovationen „in der Pipeline“ bzw. für die Zukunft eröffnen. Stellvertretend sollen an dieser Stelle nur die folgenden aus NRW federführend betriebenen drei Beispiele genannt werden:

²⁰ <https://www.euphore.de/index.htm>

²¹ <https://www.amagrar.com/home/forschungsprojekte/>

- Die HGoTECH GmbH ist eine Ausgründung aus dem Institut für Nutzpflanzenforschung und Ressourcenschutz der Universität Bonn. Forschungsthemen sind u.a.²²:
 - (a) Nachhaltige Verbesserung der Phosphateffizienz von Winterweizen durch eine effiziente Wurzel-Boden-Interaktion: Die Phosphateffizienz in Weizen soll verbessert werden. 200 alte und moderne Winterweizensorten wurden auf ihre Ertrags-, Aufnahme- und Verwertungseffizienz einschließlich weniger leicht verfügbarer Phosphate getestet. Projektpartner sind NRES-Pflanzenzüchtung, Universität Bonn (Institut für Pflanzenernährung), Justus-Liebig-Universität Gießen, EuPhoRe GmbH Münster, W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe, SECOBRA Zucht GmbH, sowie die Gesellschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation (GFPI).
 - (b) RhamnoLizer – gefördert durch das Sonderprogramm „Umweltwirtschaft NRW, Programmteil 1: Forschung, Entwicklung und Innovation“: Ein umweltfreundlicher Blattdünger, der ohne synthetische und persistente Bestandteile auskommt und den Einsatz von Bioziden reduziert, wird entwickelt. Partner sind die HGoTECH Forschungs-GmbH Bonn, die Universität Bonn mit ihrem Institut für Molekulare Phytomedizin sowie die RWTH Aachen und ihr Institut für Angewandte Mikrobiologie.
 - (c) TransPhoR als Teil des Forschungsprogramms „Regionales Phosphor-Recycling“ (RePhoR) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF): Ziel des BMBF-Programms RePhoR ist es, Phosphor aus der Landwirtschaft zurückzugewinnen. Partner sind das Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen, das Institut für Nachhaltigkeit im Bauingenieurwesen sowie die Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft mbH.
- Die Argus-Monitoring/Amagrar GmbH als Unternehmung bietet einen Überwachungs- und Beratungsservice für das frühestmögliche Erkennen und effiziente Bekämpfen von Pflanzenkrankheiten an. Argus-Monitoring ist ein freiberufliches Labor und Vorläufer der Amagrar GmbH. Folgende Forschungsprojekte werden augenblicklich bearbeitet²³:
 - (a) SUSBEE – Bewertung der Nachhaltigkeit biobasierter Produkte: Zusammen mit anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen in der Maas-Rhein Region ist Argus-Monitoring an einem Projekt zur Bewertung der Nachhaltigkeit biobasierter Produkte beteiligt. Dabei soll die Nachhaltigkeit des im BLE-Forschungsprojekt entwickelten neuartigen PSM „aqua.protect“ in Bezug auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft als Case Study untersucht werden. Darüber hinaus soll Argus-Monitoring mit seiner langjährigen Erfahrung im integrierten Pflanzenschutz das Know-how der Wissenschaftler beratend ergänzen. Partner dabei sind u.a. die RWTH Aachen, die Universität Lüttich,

²² https://hgotech.de/de_/

²³ <https://www.amagrar.com>

https://argus-monitoring.de/index.php/forschung_und_entwicklung

die Open University of the Netherlands, das Scientific Institute of Public Service for a Healthy and Safe Environment, Act & Sorb, B4PLASTICS und GF Biochemicals.

- (b) Pflanzenschutzpotenzial des Aqua-Protect Verfahrens in der Pflanzenproduktion: Erforscht wird, welche Produkte aus der Lebensmittelhygiene als PSM in der ökologischen Landwirtschaft angewendet werden können. Partner sind die RWTH Aachen, das JKI, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), die Universität Bonn sowie die aquagroup AG.
- (c) patchCROP: patchCROP ist ein reales Landschaftslabor mit klein angelegten Feldern von ca. 0,5 ha. Die heterogene Bewirtschaftung zeichnet sich durch drei Aspekte aus: kleinteilige Flächen, eine erweiterte Fruchtfolge und Blühstreifen, welche die Pflanzenvielfalt steigern. Dabei geht es um die Förderung der Biodiversität, die Reduzierung des chemisch-synthetischen PSM-Einsatzes, eine verringerte Ausbringung von mineralischen Düngern, die Anpassung an den Klimawandel sowie Ertragsstabilität bei Wetterextremen²⁴.
- (d) Entwicklung eines optischen Verfahrens zur Diagnostik von Pathogenen in Obstplantagen (ApfelPathosensor): Ziel ist die Entwicklung eines elektronischen Warnsystems mit automatisierter Diagnose von Erregern wichtiger Pflanzenkrankheiten – ein „Pathosensor“. Die Erfassung von Krankheitserregern zusammen mit der Bestimmung des optimalen Zeitpunktes für Behandlungen kann im Obstanbau den Einsatz von PSM um bis zu 80 Prozent reduzieren – bei gleichzeitig verbessertem Schutz. Die Projektförderung wird geleistet vom ELER, und Partnerorganisationen sind das RiBa-Lab, die RWTH Aachen, der Obsthof Brünagel, die Obstplantage Clostermann, Obstbau A. Knein & Sohn, die Obstplantage Krämer, der Naturhof Wolfsberg und die Geschwister Roosen²⁵.
- (e) Entwicklung eines Systems zur Entscheidungsunterstützung und Dokumentation von Wachstumsregler- und Fungizidmaßnahmen auf der Teilfläche im Pflanzenbau (SEDo): Die Projektförderung erfolgt durch die DIP und die Landwirtschaftliche Rentenbank. Partner ist zudem die Agricon GmbH. Ziel des Projektes ist es, durch die Zusammenführung der Systeme und des Know-hows der beiden Firmen amagar GmbH und Agricon GmbH, den Fungizid- und Wachstumsreglereinsatz signifikant zu reduzieren und die Erträge zu steigern. Für die Reduktion von Fungiziden und Wachstumsreglern ist die genaue Kenntnis von Entwicklung, Krankheiten und optimaler Behandlungszeitpunkte entscheidend, wofür die Expertise der amagar GmbH eingesetzt wird. Die teilflächenspezifische Applikation sorgt dafür, dass ausreichend PSM pro Blattfläche für eine Wirkung vorhanden ist, was wiederum durch die Kernkompetenz des Projektpartners Agricon sichergestellt wird²⁶.

²⁴ Siehe auch Wilsch et al (2021).

²⁵ <https://www.amagar.com/home/forschungsprojekte/>

²⁶ Ibid.

- (f) KI und klimaneutrale Prozessierung ermöglichen die Ausweitung des Sojaanbaus (KIPS): Der Aufbau einer regionalen Wertschöpfungskette zum Sojaanbau im Rheinischen Revier ist die Grundidee hinter einem weiteren Projekt. Ziel ist es, den heimischen Ackerbau durch Erweiterung der Fruchtfolge umweltverträglicher zu gestalten und möglichst viele Landwirte zum Anbau von Soja zu bewegen. Dies soll durch eine Kombination zweier Innovationen erreicht werden: (1) die Programmierung eines digitalen Anbauberaters mit KI und (2) den regionalen Aufbau einer Sojaverarbeitungsanlage, die regenerative Energie nutzt. Die Projektförderung erfolgt durch den Projektträger Jülich. Partner sind das RiBa-Lab, die RWTH Aachen sowie die Wilhelm Kerres Energieerzeugung²⁷.
- Die Bayer CropScience ist nicht als „Hidden Champion“, sondern Global Player im Bereich von Pflanzenschutz und -züchtung umfassend bekannt. Es ist relevant, einige der aktuell laufenden Forschungsprojekte im Folgenden vorzustellen, um auch die Forschungstätigkeiten der großen Unternehmen in NRW in diesen Segmentbereichen beispielhaft abzubilden²⁸:
- (a) MagicScout und MagicTrap: Diese Produkte von Bayer sind das Ergebnis digitaler Innovationsforschung im Hinblick auf genauere und effizientere Schaddiagnosen auf dem Feld.

MagicScout ist eine Applikation, die auf modernen Smartphones angewandt werden kann und dazu dient, Probleme auf dem Feld über Fruchtfolgen hinaus zu identifizieren. Dies können sowohl Unkräuter und Pflanzenkrankheiten, als auch Schädlinge sein. Die Identifizierung erfolgt durch Bilderkennung, welche sich auch dann nutzen lässt, wenn keine Internetverbindung im Feld besteht. So können etwa Leitverunkrautungen in einem Schlag beobachtet oder Bereiche mit Unkrautnestern oder Resistenzproblemen identifiziert werden. Durch maschinelles Lernen der Applikation können aktuell mehr als 140 Unkrautarten als auch Krankheiten identifiziert werden. Laut Auskunft des Unternehmens lassen sich bereits auch einige Insektenarten bestimmen. Durch das in die Applikation integrierte maschinelle Lernen werden Identifikationsmuster durch einen Algorithmus trainiert, und dadurch wird die Erkennung neuer Unkräuter, Pflanzenkrankheiten und Schädlinge ermöglicht. Gesammelte Daten können dann im Betrieb oder mit externen Beratern geteilt und ausgewertet werden.

Die MagicTrap ist eine Gelbschale, wie sie bereits manuell als Standardwerkzeug auf vielen Feldern angewandt wird – allerdings angeschlossen an eine digitale Anwendung. Durch eine integrierte und hochauflösende Kamera, welche die Übertragung scharfer Bilder auch im Nahbereich ermöglicht, können Landwirte den Zuflug von Schädlingen aktiv beobachten, ohne jedoch eine zeitaufwendige und regelmäßige Begehung ihrer

²⁷ Ibid.

²⁸ https://agrar.bayer.de/Presse/Pressemeldungen/2021/Bayer_fuehrend_bei_digitalen_Innovationen_fuer_Landwirtschaft

Felder zu benötigen. Auch diese Applikation enthält einen lernfähigen Bilderkennungsalgorithmus, so dass die Auswertung sich auch neuartigem Schädlingsbefall anpassen und über diesen informieren kann. Um den Energiebedarf der Schädlingsfalle zu gewährleisten, sorgen Solarpanels in Form einer Batterie auch an nicht-sonnigen Tagen für Strom. Um ein Austrocknen der Schale zu verhindern, ist ebenfalls ein automatisiertes Reservoir integriert, welches bei Verdunstung für Nachfüllung von Wasser sorgt.

- (b) Carbon Program²⁹: Ebenfalls ist Bayer in dem Bereich Carbon Farming als neue Geschäftsoption aktiv in Forschungsaktivitäten eingebunden. Hierzu hat das Unternehmen ein Dekarbonisierungsprogramm für die Landwirtschaft in Europa aufgesetzt, wie Mitte 2021 durch das Unternehmen kommuniziert wurde. Ziel ist es, neue Verfahren zur CO₂-Reduzierung in der Pflanzenproduktion anzuwenden. Hierzu sollen durch das „Carbon Program“ landwirtschaftliche Erzeuger mit weiteren Akteuren der Wertschöpfungskette zusammengebracht werden. Im Fokus ist dabei die Testung künftiger Vergütungssysteme für landwirtschaftliche Betriebe. Hierzu partizipieren über 25 Landwirte aus Deutschland, Österreich, Belgien, Frankreich, Spanien, Großbritannien sowie der Ukraine an dem Vorhaben. So soll einerseits zu den Zielen des Green Deals der EU beigetragen werden, andererseits die Landwirtinnen und Landwirte durch finanzielle Anreize motiviert werden, Zwischenfrüchte anzubauen, die Pflugganwendung möglichst zu minimieren, Fruchtfolgen in den Pflanzenbau zu integrieren und dabei Stickstoffdüngung zu präzisieren. In der Konsequenz sollen somit die Bindung von Kohlenstoff im Boden, eine verbesserte Bodengesundheit, die Widerstandsfähigkeit als auch die Produktivität gesteigert und die Emissionsfreisetzung reduziert werden. Das Programm setzt dabei auf die Anwendung smarter digitaler Lösungen, wie die bereits weiter oben angesprochene Climate FieldView Technologie.
- (c) Innovation Lab – Herbizid-Management: Einen besonderen Schwerpunkt auf innovativen und zukunftsorientierten Umgang mit Unkräutern gewährleistet das Innovation Lab von Bayer CropScience mit dem Fokus „Herbizid-Management der Zukunft“. Durch den Einsatz von Drohnen können hochaufgelöste, georeferenzierte Feldbilder zur Identifizierung von Unkrautbelastungen im Feld genutzt werden, um so einen minimierten und gezielten Einsatz von Herbiziden als auch anderen Formen des Unkrautmanagements zu erleichtern. Dabei geht es zum einen um die Entwicklung von Lösungen zur Bestimmung der Unkrautverteilung und -dichte auf unbestellten Feldern („grün vs. braun“) als auch der deutlich komplexeren Identifizierung von Unkräutern zwischen Kulturpflanzen („grün vs. grün“). Für an die jeweiligen Kulturpflanzen angepasste Herbizid-Programme müssen neue Technologien ebenfalls die Bestimmung von Unkrautklassen (mono- und dikotyl) oder auch Unkrautarten gewährleisten. Um perspektivisch eine exakte Unkrautkontrolle und gezieltes Resistenzmanagement zu gewährleisten, muss die genaue Position der Unkräuter in Applikationskarten übersetzt werden,

²⁹ <https://www.bayer.com/de/at/bayer-carbon-initiative>

welche dann über gesteuerte Feldspritzen eine präzise und ressourcensparende Herbizid-Anwendung ermöglichen.

- (d) Biotech-Aktivitäten (Bereich Pflanzenzüchtung): Eine längere Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Phenotypisierung für Pflanzen besteht mit dem Forschungszentrum Jülich³⁰. Ebenfalls besteht eine Kooperation zwischen Bayer und dem CEPLAS-Cluster (Exzellenz-Cluster für Pflanzentechnologien), das Aktivitäten und Forschungsressourcen der Universitäten Köln sowie Düsseldorf, des Max-Planck-Instituts für Pflanzenzüchtungsforschung und des Forschungszentrums Jülich bündelt³¹.

Es lässt sich feststellen: Auch in Bezug auf innovative Forschungsprojekte – wesentlich getragen von Forschungseinrichtungen des Landes sowie von Vorleistungsunternehmen im Bereich Pflanzenzüchtung, -schutz und -ernährung in NRW – kann eine aktive Szene im Bundesland beobachtet werden, die zudem wie auch zuvor im Bereich Landtechnik gut vernetzt zu sein scheint.

2.3 Futtermittelwirtschaft

Branchenbeschreibung unter besonderer Berücksichtigung des Standorts NRW

Das Futtermittelaufkommen in Deutschland wird im Wirtschaftsjahr 2020/21 zu rund 95 Prozent (187,3 Millionen Tonnen) im Inland erzeugt³². Lediglich bei eiweißhaltigen Futtermitteln, die vor allem in der Tierproduktion verwendet werden, spielen Importe mit rund einem Drittel eine bedeutendere Rolle³³. Die Ausgaben der Landwirtschaft in der Nutztierhaltung für zugekaufte Futtermittel lagen 2021 bei etwa 10 Mrd. EUR. Davon entfielen rund 8,5 Mrd. EUR auf Mischfutter, der Rest auf Einzelfutter (ca. 500 Mio. EUR für Getreide, etwa 700 Mio. EUR für Ölschrote). Futtermittel insgesamt machen dabei etwa 40 Prozent der spezifischen Vorleistungen aus (Deutscher Verband Tierernährung, 2022).

Vor diesem Hintergrund ist die Futtermittelbranche in Deutschland mittelständisch geprägt. Knapp 300 Unternehmen stellen Mischfutter her, und darüber hinaus produzieren zahlreiche weitere Unternehmen, u.a. auch aus der Agrarchemie (siehe vorn), Futterergänzungs- und -zusatzstoffe³⁴. Die meisten Futtermittelproduzenten sind in den eher nördlichen und westlichen Bundesländern ansässig (Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen und NRW). Im Vergleich zu den südlichen Regionen, wie Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Baden-Württemberg und Bayern, werden im Norden jährlich daher auch größere Mengen an Futtermitteln hergestellt. Die Zahl der futtermittelerzeugenden Unternehmen wird auch davon getrieben, dass die im Norden durchschnittlich pro Betrieb gehaltenen Tierbestände deutlich größer sind als die im Süden. Überdies sind zahlreiche

³⁰ https://www.fz-juelich.de/SharedDocs/Meldungen/IBG/IBG-2/DE/bayer_2016.html

³¹ <https://www.ceplas.eu/de/ueber-uns/vision/>

³² <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/tierhaltung/futtermittel/>

³³ <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/tierhaltung/futtermittel/>

³⁴ <https://www.dvtiernahrung.de/branche/eckdaten>

Futtermittel transportkostenintensive Massengüter, weshalb sich die Hersteller in räumlicher Nähe zu den Abnehmern platzieren.

Bei der Herstellung von Futtermitteln stieg in NRW seit 2000 die Zahl der Beschäftigten um rund 41 Prozent (Landesregierung NRW, 2019). Auch die Zahl der branchenbezogenen Betriebe hat – konkret seit 2008 – in NRW zugenommen und zwar um rund 21 Prozent (bzw. neun Betriebe) (Landesregierung NRW, 2019). Allerdings haben einige der Futtermittelerzeuger mit relevanten Marktanteilen in Deutschland³⁵ – wie etwa die Unternehmensgruppe Bröring, die Mega Tierernährung GmbH & Co.KG, die Unternehmensgruppe Rothkötter, die Fleming + Wendeln GmbH & Co.KG sowie die GS Agri eG – ihren Unternehmenssitz in Niedersachsen und in NRW auch keine Produktionsstätten. Dies gilt auch für die ATR Landhandels GmbH und die Hauptgenossenschaft Nord, die in Schleswig-Holstein ihren Unternehmenssitz haben, aber keine Niederlassung in NRW unterhalten³⁶.

Dennoch sind auch in NRW einige der größeren Player in der deutschen Futtermittelindustrievertreten. **Anhang 3** bietet eine maßgebende Auswahl. Zu den in NRW beheimateten Marktführern zählen insbesondere die Agravis Raiffeisen AG und die Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH & Co.KG³⁷. Beiden soll sich im Folgenden kurz gewidmet werden:

- Agravis Raiffeisen AG, Münster³⁸: Die Agravis Raiffeisen AG ist eine von fünf landwirtschaftlichen Hauptgenossenschaften in Deutschland und eines der größten Unternehmen im Bereich Agrarhandel. Der AGRAVIS-Konzern produziert und vertreibt u.a. Mischfutter, Futtermittel-Spezialprodukte, Tierarzneimittel und Produkte für die Tier- und Stallhygiene. Der Konzernumsatz des Unternehmens erreichte im Geschäftsjahr 2020 einen Wert von rund 6,4 Mrd. EUR (Vorjahr: 6,5 Mrd. EUR). Im Jahr 2019 entstand unter dem Dach die neue PROFUMA Spezialfutter GmbH & Co. KG aus dem Zusammenschluss der ehemaligen Vitavis GmbH, der früheren Höveler Spezialfutterwerke GmbH & Co. KG und der Blattin Seitschen GmbH & Co. KG³⁹. Die Profuma Spezialfutter GmbH ist einer der größten Hersteller von Mineral- und Spezialfutter für landwirtschaftliche Nutztiere. Neben einem Standort in Sachsen wird in Deutschland auch im Rheinland (Langenfeld und Dormagen) produziert.
- Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH & Co. KG, Düsseldorf⁴⁰: Die Deutsche Tiernahrung Cremer mit Zentrale in Düsseldorf ist eine Gesellschaft der Peter Cremer Holding GmbH & Co. KG. Die Holding beschäftigt insgesamt rund 1.900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Davon entfallen rund 750 auf die Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH & Co. KG Düsseldorf. Sie wird als größter

³⁵ <https://www.agrarzeitung.de/feedmagazine-kraftfutter/feedmagazine-nachrichten/die-top-ten-test-gemeinsamkeiten-machen-anbieter-stark-97733?crefresh=1>

³⁶ <https://www.atr-landhandel.de/standorte>

³⁷ <https://www.agrarzeitung.de/feedmagazine-kraftfutter/feedmagazine-nachrichten/die-top-ten-test-gemeinsamkeiten-machen-anbieter-stark-97733?crefresh=1>; <https://www.manager-magazin.de/fotostrecke/fotostrecke-63297.htm>

³⁸ <https://www.agravis.de/de/>

³⁹ <https://www.agravis.de/de/ueber-agravis/geschaeftsbericht/geschaeftsbericht.html>

<https://www.agravis.de/de/ueber-agravis/geschaeftsbericht/entwicklung-der-geschaeftsfelder/>

⁴⁰ <https://www.deuka.de/>

privater Futtermittelproduzent und insgesamt als die Nummer 2 der Gesamtbranche in Deutschland eingestuft⁴¹. Das Kerngeschäft ist die Produktion von Mischfutter für alle Nutztierarten. Die Produktionskapazität wurde in den vergangenen Jahren durch die Übernahme der drei BayWa-Mischfutterwerke, der Kraftfutterproduktion der niederländischen Genossenschaft Agrifirm (Standort Neuss) und zuletzt durch die Übernahme der Kraftfutterwerke Süd weiter deutlich erhöht⁴².

Neben führenden deutschen Futtermittelproduzenten sind in NRW international agierende Unternehmen des Futtermittelmarktes angesiedelt. Dies sind etwa die US-amerikanische Cargill Incorporated oder der niederländische Konzern ForFarmers⁴³. Die Deutschlandzentrale von Cargill ist in Düsseldorf angesiedelt, und deutschlandweit werden zwölf Produktionsstandorte betrieben⁴⁴. ForFarmers zählt zu den europäischen Marktführern und ist in den Niederlanden sowie in Deutschland, Belgien, Polen und im Vereinigten Königreich aktiv. Es ist in Deutschland an acht Standorten vertreten und hat seinen deutschen Unternehmenssitz in Vechta-Langförden. Das Unternehmen beschäftigt insgesamt rund 2.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Im Jahr 2021 betrug der Konzernumsatz rund 2,7 Milliarden EUR. In NRW ist das Unternehmen in Rees-Haffen (Kreis Kleve) mit der ForFarmers Thesing Mischfutter GmbH & Co. KG angesiedelt.

Neben der Herstellung von Mischfutter für die verschiedenen Nutztiere bedienen die Produzenten und Händler von Zusatz- und Ergänzungsstoffen Segmente des Futtermittelmarktes⁴⁵:

- Für NRW ist hier das zu den weltweit führenden Chemikalienhändlern zählende Unternehmen Brenntag zu nennen. Die Unternehmenszentrale ist in NRW, konkret in Essen. Dieser Chemiehändler konnte im Jahr 2021 einen Umsatz von rund 14,4 Mrd. EUR erwirtschaften⁴⁶.
- Auch das in NRW produzierende Unternehmen der Spezialchemie EVONIK mit Unternehmenssitz in Essen ist auf dem agrarchemischen Futtermittelmarkt aktiv. Es stellt u.a. Probiotika und Aminosäureprodukte für eine proteinarme Tierernährung her. Diese steigern die Produktivität der Tiermast, substituieren Antibiotika und führen zu einer Entlastung des tierischen Organismus als auch zu einer Reduzierung der Stickstoff- und Phosphatmissionen⁴⁷.

⁴¹ <https://www.agrarzeitung.de/feedmagazine-kraftfutter/feedmagazine-nachrichten/die-top-ten-test-gemeinsamkeiten-machen-anbieter-stark-97733?crefresh=1>

⁴² <https://www.raiffeisen.com/news/artikel/dtc-darf-kraftfutterwerke-der-rkw-sued-gmbh-uebernehmen-30237339>

⁴³ <https://www.forfarmers.de>; <https://de.wikipedia.org/wiki/Cargill>

⁴⁴ <https://www.cargill.de/de/standorte-in-deutschland>

⁴⁵ https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/02_Futtermittel/03_AntragstellerUnternehmen/05_Zusatzstoffe_FM/01_Def_FM_Zusatzstoffe/fm_Def_FM_Zusatzstoffe_node.html

⁴⁶ <https://www.ahrhoff.de/news/112-produktinnovation-schwein.html>

<https://www.ahrhoff.de/news/111-produktinnovation-rind.html>

<https://www.ahrhoff.de/rinder/fuetterungskonzepte-rinder/cncps.html>

⁴⁷ <https://corporate.evonik.de/de/produkte/unsere-anwendungen/tierernaehrung-122938.html>;

<https://www.ahrhoff.de/rinder/fuetterungskonzepte-rinder/cncps.html>

Besondere ökonomische und Innovationspotenziale

Von der Qualität des Einzelfutters bzw. den Komponenten des Mischfutters hängt die Produktivität in der Tierproduktion maßgeblich ab. Vor diesem Hintergrund sind bei den Herstellern eine kontinuierliche Verbesserung und Weiterentwicklung der Analytik beobachtbar. Dies gilt auch für die Mischfuttertechnologie, die Verfahrenstechnik und das Qualitätsmanagement. Darüber hinaus läuft der Qualitätswettbewerb in den verschiedenen Segmenten der Tierfuttermittelmärkte (Schweine, Rinder, Geflügel) insbesondere über den Produktivitätsbeitrag des Futters. Daher konzentrieren sich FuE führender Hersteller darauf, empirische Evidenz über die Produktivitätseffekte ihrer jeweiligen Mischung von mineralischen Komponenten (Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate) und Zusatzstoffen (Spurenelemente, Vitamine, Enzyme, Mikroorganismen, Aromastoffe) zu gewinnen. Dies geschieht zum einen durch bereits seit langem etablierte Fütterungsvergleiche. Zum anderen verbindet sich mit der Digitalisierung in der Tierwirtschaft ein Innovationspotenzial, weil im Rahmen von „smarter Tierwirtschaft“ (z.B. EVONIK Precision Livestock Farming) durch daten- und wissensbasierte Analytik und Fütterung die Effizienz und Produktivität der Tierwirtschaft gesteigert werden kann⁴⁸.

Aber auch andere Unternehmen sind hier aktiv. Die DEUKA GmbH & Co. KG z.B. ist als ein führender Tierfuttermittelproduzent am Markt auch in der Entwicklung von Produkten und in der Durchsetzung von Produktinnovationen aktiv. Dafür stehen u.a. druckthermische Technologien (opticon®), mit denen Getreide, Raps und/oder Sojaschrot gezielt für die jeweilige Anwendung in der Fütterung aufgeschlossen werden können. Mit diesem Verfahren wird die Nährstoffverfügbarkeit und -verdaulichkeit unterstützt und eine effiziente sowie ausgewogene Ernährung befördert⁴⁹.

Ein anderes Beispiel ist die AHRHOFF GmbH. Sie hat ihren Sitz in Bönen und produziert dort Futtermittel⁵⁰. Der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft hat die AHRHOFF GmbH erst kürzlich mit dem Gütesiegel „Innovativ durch Forschung“ ausgezeichnet. Drei Schwerpunkte sind hier hervorzuheben: zum einen die Flüssigfuttermittelzusätze für die Rinder- und Schweinezucht, zum anderen Innovationen im Bereich Präzisionsfütterung. In der Schweinezucht verbessern sie die Futteraufnahme und -verwertung, und in der Rinderzucht werden Hochleistungskühe mit Methionin, Betain, organischen Säuren, Harnstoff und Isomaltulosemelasse versorgt⁵¹. Präzisionsfütterung zielt zudem auf eine optimierte bedarfs- und leistungsgerechte Fütterung zur Steigerung der Milcherträge ab.

Auch Bewital agri⁵² hat seinen Unternehmenssitz und Produktionsstandort in NRW, d.h. in Südlohn. Das Unternehmen zählt zu den führenden internationalen Spezialfutteranbietern, die auf der Basis von innovativen Sprüh-, Misch- und Verkapselungstechnologien die Tiergesundheit fördern und den Einsatz von Antibiotika reduzieren. Das Unternehmen wird als einer der Technologieführer der

⁴⁸ <https://corporate.evonik.de/de/produkte/unsere-anwendungen/tierernaehrung-122938.html>

⁴⁹ <https://www.deuka.de/unternehmen/deuka-feed-ingredients/>
<https://www.ahrhoff.de/rinder/fuetterungskonzepte-rinder/cncps.html>

⁵⁰ <https://www.ahrhoff.de>

⁵¹ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/322701/umfrage/umsatz-von-brenntag-weltweit/>

⁵² <https://bewital-agri.de/unternehmen/>

Branche eingeschätzt⁵³ und entwickelt seine Produkt- und Dienstleistungen auf der Basis eigener Forschungsanstrengungen.

Zukunftsaussichten: Start-ups sowie exemplarische Forschungsprojekte in NRW

Die Anzahl von Unternehmensgründungen und Start-ups fällt deutschlandweit im Vergleich etwa zur Landtechnik deutlich geringer aus. In NRW sind z.B. gar keine Start-ups in Verbindung zur Futtermittelwirtschaft bekannt, so dass dieser Teil der Analyse zurzeit keine weiter verwertbaren Erkenntnisse aufweist.

Eine Auswertung des Forschungsinformationssystems Agrar und Ernährung ordnet zudem nur eines von insgesamt 38 laufenden Forschungsprojekten zur Tierernährung dem Land NRW zu⁵⁴. Andere Bundesländer, insbesondere Bayern und Länder mit mehr einschlägigen Forschungseinrichtungen, attrahieren augenblicklich deutlich mehr Projekte. Mit dem Institut für Tierwissenschaften ist lediglich die Universität Bonn aus NRW mit einem Projekt an laufenden Forschungen beteiligt⁵⁵.

Neben eigenen FuE-Aktivitäten sind jedoch einzelne Unternehmen aus NRW an spezifischen Forschungsaktivitäten zur Nutztierernährung beteiligt. So etwa EVONIK und Agravis (siehe auch weiter vorn), die am 2020 ausgelaufenen Forschungsprojekt zum innovativen Einsatz von Insekten in der Futter- und Lebensmittelherstellung (allerdings federführend betreut vom Forschungsinstitut für biologischen Landbau in Frankfurt) beteiligt waren⁵⁶.

Mit anderen Worten: Auch dieser Teil der branchenspezifischen Analyse fällt knapp aus. Jedoch mag in Zukunft ein praxisnahes Programm des BMEL relevant werden, das sich mit der Eiweißpflanzenstrategie beschäftigt und Klimawirkungen der Tierernährung verbessern und einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Landwirtschaft leisten möchte⁵⁷. Der Auswahlprozess unter den Bewerbern ist noch nicht abgeschlossen, und es bleibt zu prüfen, inwiefern Akteure aus NRW am Programm partizipieren.

⁵³ https://www.proplanta.de/Agrifinder/Adresse/BEWITAL+agri+GmbH+%26+Co.+KG_af1222352147.html

⁵⁴ https://www.fisaonline.de/projekte-finden/forschungsprojekte-nach-fachgebieten/details/?tx_fisaresearch_projects%5Baction%5D=ongoingProjectList&tx_fisaresearch_projects%5Bcontroller%5D=Projects&tx_fisaresearch_projects%5Bsa_id%5D=2&tx_fisaresearch_projects%5Bs_id%5D=16&Hash=da471ac80f9ecffa41c74977246348aa

⁵⁵ https://service.ble.de/ptdb/index2.php?detail_id=11697550&tssk=673b20eafa&site_key=141&Lfd=laufend&lbm=1&lbj=2016&zeilenzahl_zaeher=2020&NextRow=740

⁵⁶ <https://www.fibl.org/de/infothek/meldung/innovationsraum-newfoodsystems-neue-lebensmittelsysteme-forschungsprojekt-zum-innovativen-einsatz-von-insekten-in-der-futter-und-lebensmittelherstellung-gestartet>

⁵⁷ https://www.ble.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/211119_Forschungsaufwurf.html

3 Analyse zum Agrarsektor

Anders als für die einzelnen hier bereits diskutierten Segmente der vorgelagerten Bereiche und der weiter hinten noch zu beschreibenden Segmente der nachgelagerten Bereiche der Wertschöpfungsketten der Agrar- und Ernährungswirtschaft in NRW ist der eigentliche primäre Sektor (der Agrarsektor) durch eine spezielle und in vielen Fällen sogar EU-einheitliche Statistik (relativ) gut analysierbar. Diese statistischen Daten und weitere Informationen ermöglichen eine andere Herangehensweise in der Beschreibung als im Kapitel 2 zuvor und später noch im Kapitel 4.

Im Konkreten werden im Folgenden wesentliche zentrale Angaben zum Agrarsektor des Landes NRW, wie er sich aktuell darstellt bzw. bis heute entwickelt hat, im Vergleich dargelegt. Vergleichsmaßstäbe sind dabei zum einen der Durchschnitt des Niveaus bzw. der Entwicklung einzelner Indikatoren in Deutschland sowie, falls verfügbar, zum anderen der jeweils entsprechende Durchschnitt in der EU. Aus diesem Vergleich sollen besondere Stärken aber auch Schwächen des Agrarsektors in NRW abgeleitet werden. Zunächst werden im Unterkapitel 3.1 wichtige Agrarstrukturindikatoren verglichen. Dem schließt sich ein Vergleich wesentlicher Produktivitäts- und Intensitätsparameter im Unterkapitel 3.2 an. Schließlich wird mit dem Unterkapitel 3.3 die Bedeutung von sektoraler Innovation für Entwicklungen in den letzten Jahren vergleichend herausgearbeitet.

3.1 Agrarstrukturindikatoren im Vergleich

Ein wesentlicher erster Indikator der vergleichenden Beschreibung einer regionalen Agrarstruktur ist die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF). Setzt man diese LF ins Verhältnis zur Gesamtfläche in NRW, so zeigt sich, dass etwa 47 Prozent der Fläche des Landes der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt sind. Das ist etwas weniger als im Durchschnitt Deutschlands, der bei ca. 51 Prozent liegt (Destatis, 2022b), aber deutlich mehr als im Durchschnitt der EU; hier liegt der Anteil der LF am gesamten Territorium bei nur ca. 39 Prozent (Eurostat, 2020). Das heißt, es ist vor allem im internationalen Vergleich von einer intensiven territorialen Flächennutzung für landwirtschaftliche Zwecke auszugehen, und das macht NRW – für einige vielleicht überraschend – explizit im Wesentlichen auch zu einem „Agrarland“.

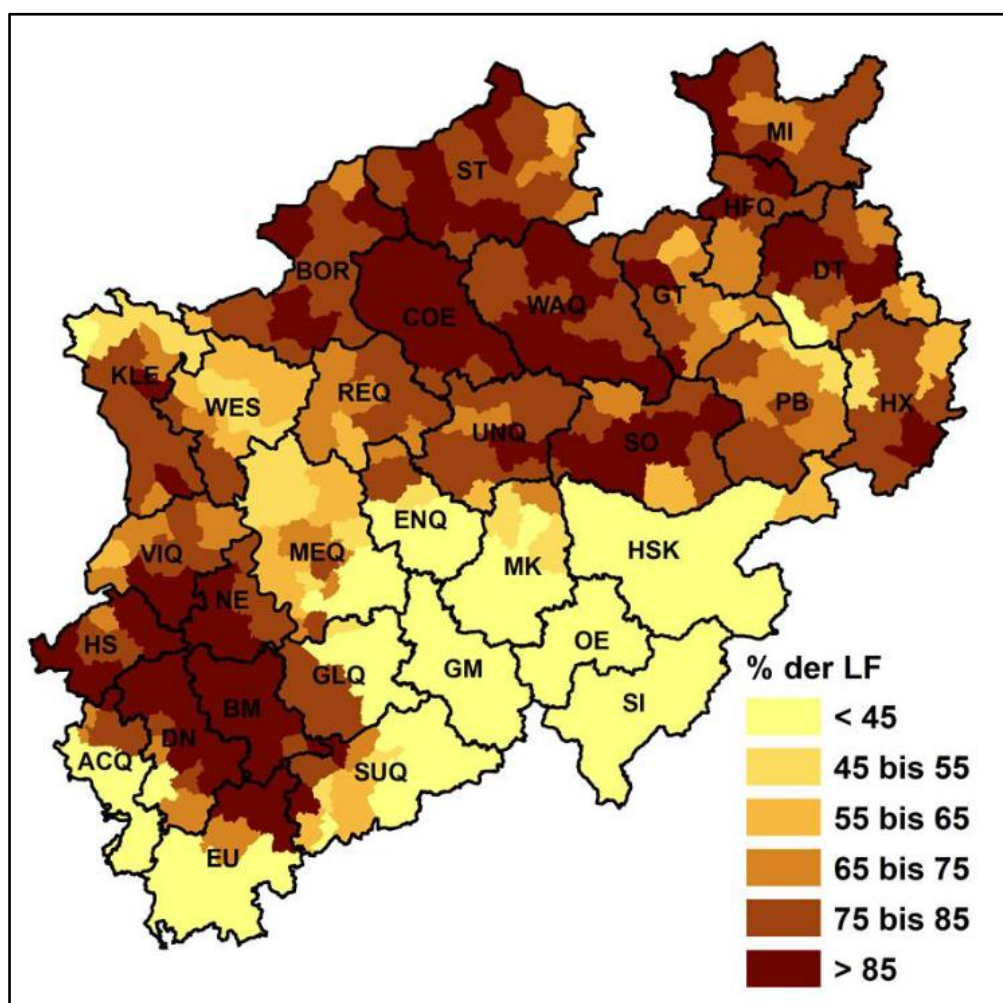
Folglich bewirtschaften landwirtschaftliche Betriebe in NRW gegenwärtig etwa rund 1,5 Mio. ha LF. Davon entfallen etwas weniger als 1,1 Mio. ha auf Ackerfläche und etwas über 0,4 Mio. ha auf (Dauer-)Grünland (LWK NRW, 2021). Diese spezifischen Anteile einer ackerbaulichen vs. anderweitigen Nutzung von LF haben sich dabei in den letzten Jahren kaum verändert. Schwerpunkt der Flächennutzung ist demnach der Anbau verschiedenster Feldfrüchte. Dieser Anbau ist in NRW ähnlich stark ausgeprägt wie in Deutschland, jedoch deutlich stärker als in der EU⁵⁸. Es wird deutlich,

⁵⁸ Während in NRW der Anteil der Ackerfläche an der LF ca. 71 Prozent beträgt, sind es in Deutschland insgesamt ebenfalls etwa 70 Prozent (BLE, 2021) und in der EU sogar nur 62 Prozent (Eurostat, 2020).

dass NRW mithin nicht nur ein Agrarland ist, sondern auch ein Standort mit eher intensiver ackerbaulicher Nutzung der verfügbaren landwirtschaftlichen Flächen.

Die Dominanz des Ackerbaus in der Agrarflächennutzung von NRW wird auch aus der [Abbildung 3.1](#) deutlich, die den prozentualen Anteil der Ackerfläche an der verfügbaren LF für die einzelnen Regionen in NRW – und damit gleichzeitig auch den jeweiligen Grünlandflächenanteil – ausweist⁵⁹. Die regionalen Anteile von Ackerfläche an LF liegen demnach zwischen weniger als 45 Prozent und mehr als 85 Prozent, wobei ein klares Nord-Süd- sowie West-Ost-Gefälle im Bundesland erkennbar werden. Bei den Schwerpunkten der Grünlandnutzung ergibt sich ein gegensätzliches Gefälle.

Abbildung 3.1: Regionale Ackerflächenanteile in NRW



Quelle: LWK NRW (2021).

⁵⁹ Sonderkulturen spielen kaum eine Rolle in der agrarischen Flächennutzung in NRW, und deren Exkludieren an dieser Stelle verzerrt das aufgezeigte Bild nur unwesentlich.

Es ergibt sich also ein diversifizierendes Bild, das in der Gesamtheit eine vielfältige Bodennutzung im Detail offenbart. In diesem Zusammenhang ist die ackerbauliche Bodennutzung für NRW für einzelne Gruppen von Feldfrüchten in der [Abbildung 3.2](#) dargestellt.

Abbildung 3.2: Ackerbauliche Bodennutzung in NRW, Deutschland und der EU (in Prozent der Ackerfläche)

Ackerkulturen	NRW	Deutschland	EU
Weizen	22,0	24,9	23,5
Anderes Getreide	32,7	27,9	32,0
Silomais	20,7	19,0	n. a.
Hackfrüchte	8,5	5,7	3,0
Hülsenfrüchte	2,3	1,9	2,3
Sonstiges	13,8	20,6	39,2

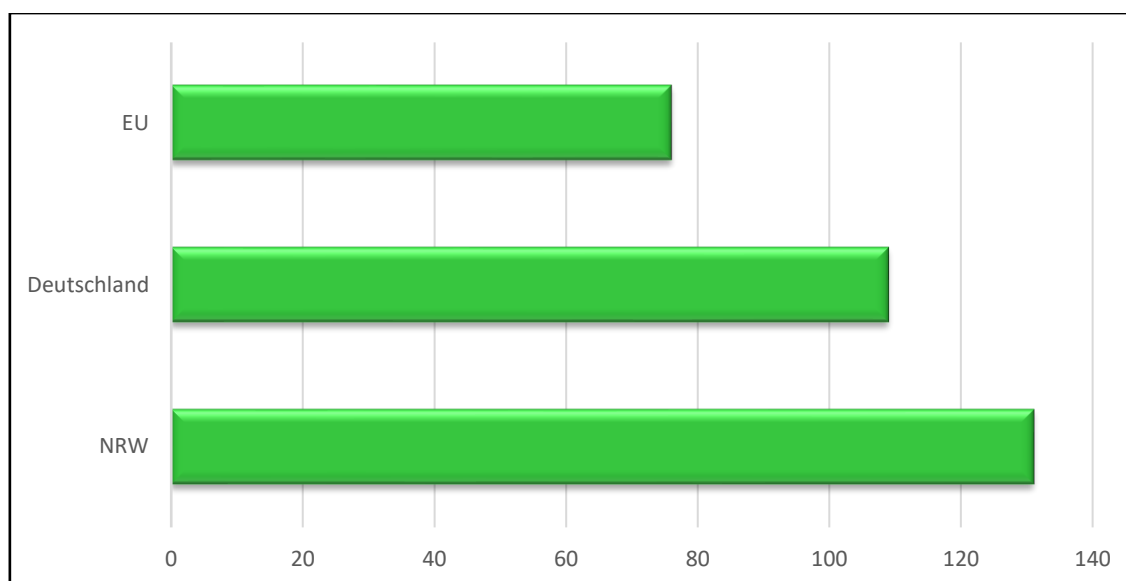
Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von LWK NRW (2021) sowie BLE (2021).

Es wird offensichtlich, dass, wie auch in Deutschland und der EU, der Getreideanbau in NRW dominiert. Allerdings verfügt das Bundesland über höhere Flächenanteile an vor allem Hackfrüchten und teilweise auch Hülsenfrüchten, was als Indiz für eine durchschnittlich ausgewogenere Fruchtfolgegestaltung in der Region aufgefasst werden kann. Gleichwohl ist auch der Anteil von Futtergetreide und Silomais vergleichsweise hoch, was wiederum auf eine besondere Bedeutung der Tierhaltung in NRW hindeutet.

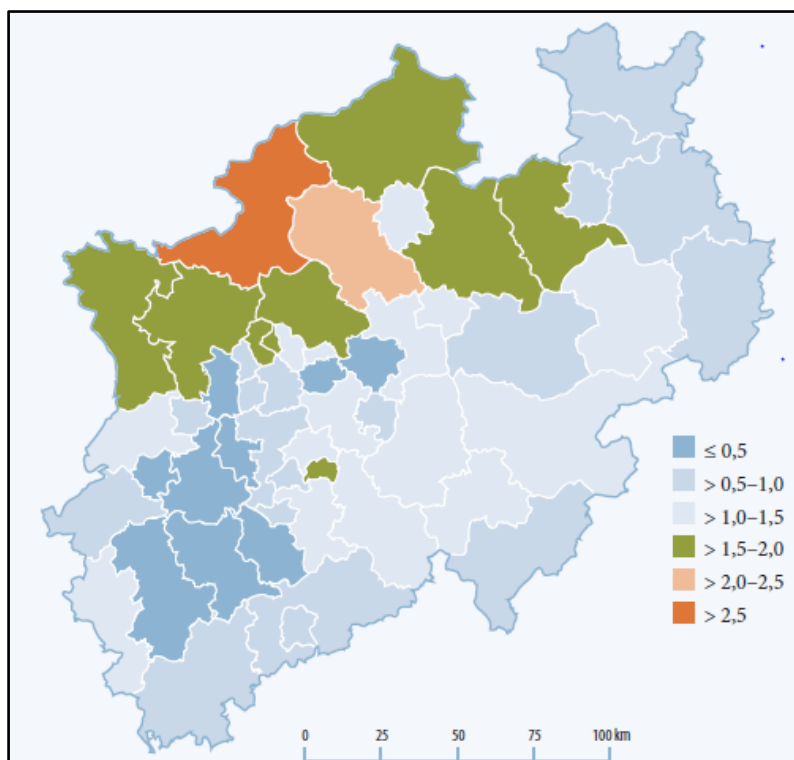
In der Tat ist NRW ebenfalls eine Region in Deutschland und der EU mit besonderen Schwerpunkten in der Tierhaltung. Zinke (2018) zufolge verfügt NRW über die höchste Viehbestandsdichte aller Bundesländer in Deutschland: Je 100 ha werden 131 Großvieheinheiten (GVE) gezählt. Das ist deutlich höher als der Durchschnitt für Deutschland und vor allem auch für die EU, wie auch die [Abbildung 3.3](#) visualisiert.

Interessant ist in diesem Zusammenhang zudem, dass die Viehbestandsdichte in NRW dort am höchsten ist, wo auch die ackerbauliche Nutzung überwiegt. Im Vergleich zur [Abbildung 3.1](#) zeigt das die [Abbildung 3.4](#). Es sind ebenfalls die Region im Norden und Westen des Landes, in denen die Viehbesatzdichte besonders hoch ist. Offensichtlich ist also die Haltung von Ruminanten (Rindern etc.) in Grünlandgebieten von NRW weniger flächenintensiv als die Tierhaltung auch von Monogastern (Schweine etc.) im Landesdurchschnitt.

Die Strukturdaten in Gänze erlauben demnach die allgemeine Kernaussage, dass NRW ein durchaus intensiv genutzter Agrarstandort im deutschen und mehr noch innereuropäischen Vergleich ist, der besondere Schwerpunkte im Ackerbau aber auch in der Viehhaltung hat.

Abbildung 3.3: Viehbesatz in NRW, Deutschland und der EU (in GVE je 100 ha)

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von Zinke (2018) und DBV (2016).

Abbildung 3.4: Regionale Viehbesatzdichte in NRW

Quelle: Landtag NRW (2022a).

Diese Intensität ist vor allem in den nördlichen und westlichen Regionen des Bundeslandes ausgeprägt. Im Südosten des Landes liegen vor allem Hochburgen der grünlandbetonten Nutzung von Agrarflächen. Das deckt sich mit Aussagen aus Landtag NRW (2022a):

- Demnach ist das Münsterland ein besonders herausragender Standort für die Tierhaltung im Bundesland.
- Im südlichen Rheinland hingegen überwiegen der Ackerbau sowie der Anbau von Sonderkulturen.
- Am Niederrhein ist wiederum die Milcherzeugung ausgeprägt, und der Gartenbau ist hier ebenfalls besonders präsent.
- Im Bergischen Land sowie in der Eifel und im Sauer- und Siegerland dominieren die Milchvieh- und Mastrinderhaltung.
- Ostwestfalen-Lippe zeichnet sich schließlich durch einen besonders intensiven Marktfruchtbau aus.

NRW verfügt also über eine vielfältige Agrarstruktur und das sowohl im Pflanzenbau als auch in der Tierhaltung. De facto sind alle für Mitteleuropa maßgeblichen Produktionsrichtungen im Bundesland vertreten und bewirken eine vielen Bedürfnissen gerecht werdende Produktion primärer Agrarprodukte in der Region.

Ein weiterer wesentlicher Komplex von Parametern zur Beschreibung von Agrarstrukturen im Vergleich sind auch die Betriebsstrukturen. Hierzu ist zunächst auszuführen, dass in NRW aktuell noch ca. 32.400 landwirtschaftliche Betriebe wirtschaften. Das sind etwa 12,1 Prozent aller landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland. Da jedoch nur etwa neun Prozent der LF Deutschlands in NRW liegt, sind diese Betriebe folglich etwas kleiner als im nationalen Durchschnitt: Je Betrieb werden in NRW etwa 46 ha bewirtschaftet (Landtag NRW, 2022a). Zum Vergleich: Die durchschnittliche Betriebsgröße in der EU liegt letzten Angaben zufolge weiterhin noch unter 20 ha (vgl. hierzu u.a. Eurostat, 2019).

Interessant ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen, dass zur Jahrtausendwende in NRW noch mehr als 56.000 landwirtschaftliche Betriebe zu verzeichnen waren (LWK NRW, 2021). Es kann also von einem ausgeprägten Strukturwandel ausgegangen werden, und die landwirtschaftlichen Betriebe werden immer größer.

Die Entwicklung von landwirtschaftlichen Arbeitskräften in NRW verzeichnet insgesamt eine ähnliche Tendenz wie die Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe: in der Gesamtzahl fallend. Basierend auf den Ergebnissen aus der Landwirtschaftszählung 2020 konnte ein Rückgang um 3,5 Prozent in der Dekade zwischen 2010 und 2020 ermittelt werden. Während im Jahr 2010 noch 123.700 Arbeitskräfte verzeichnet wurden, waren im Jahr 2020 lediglich 119.400 Arbeitskräfte in NRW im Bereich

Landwirtschaft tätig⁶⁰. Desaggregiert man diese Daten in Sub-Kategorien wie Familienarbeitskräfte, ständige Arbeitskräfte und Saisonarbeitskräfte, so zeigt sich jedoch ein divergierendes Entwicklungsbild:

- Die Anzahl der Familienarbeitskräfte nahm stark ab, von 66.800 auf 53.600.
- Die ständigen (familienfremden) Arbeitskräfte nahmen hingegen von 18.300 auf 25.400 zu.
- Gleiches gilt für Saisonarbeitskräfte. Hier stieg die Anzahl von 38.600 auf 40.400.

Es wird deutlich, dass vor allem ein starker Rückgang bei den Familienarbeitskräften zu verzeichnen ist, nämlich um fast 20 Prozent. Interessant ist dabei, dass von den gesamten noch tätigen 53.600 Familienarbeitskräften über 70 Prozent 45 Jahre oder älter sind, was zumindest den Rückschluss auf einen potenziellen weiteren Wandel in diesem Arbeitskräftesektor zulässt. Zumindest stellt sich die Frage, in welchem Umfang Familienbetriebe noch junge Nachwuchskräfte gewinnen können – und welche Folgen dies für künftige Innovationen im landwirtschaftlichen Sektor in NRW haben könnte.

Weitere interessante Zahlenverhältnisse ergeben sich aus den aggregierten Daten nach Alter und Geschlecht von Betriebsleitern. Es wird beispielsweise sichtbar⁶¹, dass der Anteil von Frauen in leitender Funktion auf den landwirtschaftlichen Betrieben in NRW eher gering ist: Von insgesamt beobachteten 33.611 Betriebsleitungen werden lediglich 3.506 von Frauen übernommen. Bezüglich der Altersverteilung ist zudem im Detail erkennbar, dass der größte Anteil von Betriebsleitungen in der Verantwortung der Altersgruppe von 55 bis 64 Jahren liegt (etwa 11.800 und damit ein Drittel), aber auch die Altersgruppe darunter (45 bis 54 Jahre) ist noch gut vertreten mit knapp 10.000 Betriebsleitungen. Junge und sehr junge Betriebsleiterinnen bzw. Betriebsleiter in den Altersgruppen von 35 bis 44 Jahren (mit ca. 5.600), 25 bis 34 Jahren (ca. 2.200) als auch bis 24 Jahren (nur 132) haben hingegen einen deutlich geringeren Anteil an der Gesamtverteilung. Im Sinne des Erkenntnisziels dieser Studie stellt sich daher die Frage, wie sich diese Geschlechts- und Altersverteilung auf die Umsetzung von Innovation auf den Betrieben auswirkt⁶².

⁶⁰ <https://www.it.nrw/nrw-zahl-der-arbeitskraefte-landwirtschaftlichen-betrieben-2020-um-35-prozent-gegenueber-2010-104728>

⁶¹ <https://www.it.nrw/nrw-zahl-der-arbeitskraefte-landwirtschaftlichen-betrieben-2020-um-35-prozent-gegenueber-2010-104728>

⁶² In einem Interview mit dem Hauptgeschäftsführer des Rheinischen Landwirtschafts-Verbands e.V. Dr. Reinhard Pauw am 31.03.2022 wurde sinngemäß ausgeführt, dass bei jüngeren Generationen das Bedürfnis, Innovationen und neue Techniken zu nutzen generell höher ist als im Durchschnitt, obwohl gleichzeitig eine hohe Technikaffinität und Veränderungsbereitschaft in allen Altersgruppen zu verzeichnen ist. Gleichzeitig ließe sich eine Verhaltenseinstellung gegenüber neuen Bereichen der Digitalisierung und anderer Innovationen oftmals in jenen Betrieben verzeichnen, in denen junge Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter einsteigen. Vor diesem Hintergrund sollte die Variable der Altersverteilung im Bereich Betriebsleitung zukünftig stärker mitgedacht werden, wenn es darum geht, landwirtschaftliche Innovationen aktiver auf die Höfe in NRW zu bringen. Hierzu könnten etwa neue Formen von Betriebsführungskonzepten zählen, welche bewusst auf diversifizierte Leitungsteams abzielen und aktiv auf die Integration von jungem, aber auch weiblichem Leitungspersonal hin ausgerichtet werden.

Ein ebenfalls interessanter Zusammenhang ergibt aus einem Vergleich der Betriebsgröße und der Hofnachfolge. So gaben von ca. 14.300 landwirtschaftlichen Betrieben, deren Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter 55 Jahre oder älter waren, 5.700 Betriebe (also etwa 40 Prozent) an, bereits eine gesicherte Hofnachfolge zu besitzen. Bei größeren Betrieben mit einer Betriebsgröße von 200 bis 500 ha ergab sich sogar eine Weiterführungsquote von über 75 Prozent. Demgegenüber war bei kleineren Betrieben von fünf bis zehn ha lediglich eine Quote von etwas über 30 Prozent ermittelt worden. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass eine Zunahme der Betriebsgröße mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer Betriebsweiterführung einher geht⁶³. Vor diesem Hintergrund ist auch in Zukunft von einer tendenziellen Vergrößerung der landwirtschaftlichen Betriebe in NRW auszugehen, und es schließt sich eine noch zu klärende Frage an, nämlich inwiefern Innovation zukünftig auch die Übernahmen von kleineren Betrieben für junge Nachfolgerinnen und Nachfolger attraktiver machen könnte, oder ob Innovationen verstärkt in eher größeren Betrieben (mit jüngeren Betriebsleitungen) gehoben werden können.

Schließlich sei auf den Ausbildungsstand von Betriebsleiterinnen und Betriebsleitern eingegangen. Auch er kann (und wird) einen Einfluss auf die Umsetzung von Innovationen auf den Höfen in NRW haben. Vor diesem Hintergrund sind die folgenden Fakten interessant⁶⁴.

- Fast 38 Prozent aller Betriebsleitungen in NRW verfügen über Abschlüsse von Berufs(fach)- oder Landwirtschaftsschulen, Berufsbildung oder Lehren sowie Fortbildungen zum Meister oder Fachagrarwirt.
- Etwa 23 Prozent haben den Abschluss einer höheren Landbau- oder Technikerschule oder auch Fachakademie erworben.
- Etwas über 9 Prozent haben sogar ein Bachelor- oder Masterstudium absolviert.
- Nur rund 30 Prozent verfügen ausschließlich über praktische landwirtschaftliche Erfahrung.

In jedem Fall sind diese Ausbildungszahlen in ihrer Auswirkung auf Innovationspotenziale auf den landwirtschaftlichen Betrieben in NRW nicht zu unterschätzen, da Bildungsmaßnahmen die Bereitschaft und Kapazität von Innovationsausschöpfung (neben anderen Faktoren wie finanziellen Möglichkeiten der Betriebe) potenziell erhöhen. Eine möglichst hohe Qualifizierung von Betriebsleiterinnen und Betriebsleitern in ihrem Fachgebiet ist ein wichtiger Faktor, um neue Technologien und wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis aufs Feld und in den Stall zu bringen. Diese Sicht findet sich auch in den Handlungsempfehlungen der Enquetekommission des Landtages NRW zum Handlungsfeld Aus- und Weiterbildung wieder: Gerade auch im Hinblick auf innovativen Wandel im digitalen Bereich wird empfohlen, die Digitalisierung zu einem festen Bestandteil der Aus- und Weiterbildungen für Landwirtinnen und Landwirte zu machen (Landtag NRW, 2022b).

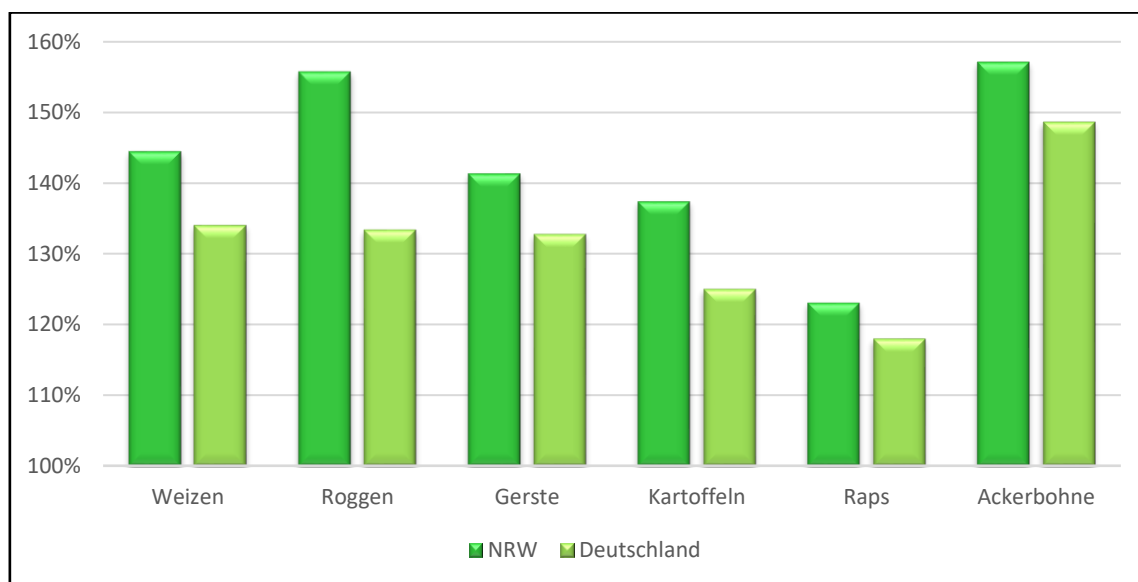
⁶³ <https://www.it.nrw/node/104728/pdf>

⁶⁴ <https://www.landwirtschaftskammer.de/wir/zahlen/2020/index.htm>

3.2 Produktivitäts- und Intensitätskennzahlen im Vergleich

Strukturdaten ermöglichen eine grundlegende Perspektive auf den Agrarsektor, sagen aber wenig aus über die spezielle Leistungsfähigkeit der Branche im regionalen Vergleich. Hierfür sind Produktivitätsdaten zielführender. Vor diesem Hintergrund zeigt die **Abbildung 3.5** das Ertragsniveau für Ackerkulturen in NRW im Vergleich zum Ertragsniveau in Deutschland und in der EU, wobei ein Indexwert von 100 Prozent dem jeweiligen EU-Ertragsdurchschnitt entspricht. Genutzt wurden für den Vergleich Ertragsdaten für NRW und Deutschland aus Destatis (2021) als Mittelwert der Jahre 2020 und 2021 sowie entsprechende zweijährige Vergleichsangaben aus FAO (2022) für die EU⁶⁵.

Abbildung 3.5: Ertragsniveaus bei wichtigen Ackerkulturen in NRW und Deutschland im Vergleich zur EU für die Jahre 2020 und 2021 (EU = 100 Prozent)



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von Destatis (2021) sowie FAO (2022).

Es zeigt sich zum einen, dass die Erträge sowohl in Deutschland als auch in NRW in allen Fällen (deutlich) über dem Produktivitätsdurchschnitt im Ackerbau der EU liegen. Es zeigt sich zum anderen, dass die Erträge in NRW noch einmal über dem Niveau der speziellen Flächenproduktivität in Deutschland angesiedelt sind. Offensichtlich markiert NRW einen besonders leistungsfähigen Ackerbaustandort in Deutschland und darüber hinaus in der EU. Auch bei wichtigen Grünfütterpflanzen ist die Flächenproduktivität in NRW höher als im Durchschnitt Deutschlands. Für Silomais kann z.B. ein Ertragsvorteil von ca. zehn Prozent konstatiert werden⁶⁶.

⁶⁵ Die dem Vergleich zugrunde liegenden Erträge für NRW sind wie folgt: Weizen – 81,7 dt/ha; Roggen – 63,1 dt/ha, Gerste – 70,4 dt/ha, Kartoffeln – 461 dt/ha, Raps – 37,6 dt/ha und Ackerbohne – 41,7 dt/ha.

⁶⁶ Vergleichsdaten für die EU liegen nicht vor.

Das mag als ein erstes Indiz für einen ebenfalls leistungsstarken Tierproduktionssektor in NRW herangezogen werden. In der Tat zeigt sich, dass auch in der Nutztierhaltung des Bundeslandes besondere Produktivitätsvorteile zur Geltung kommen. Allerdings ist hierzu die Datenlage weniger ausgeprägt. Gleichwohl können und sollen zwei Beispiele den offensichtlichen Leistungsvorsprung in NRW illustrieren:

- In der Milchviehhaltung werden in NRW zurzeit ca. 9.580 l je Kuh und Jahr produziert (LWK NRW, 2021). Das sind ca. 1.100 l je Kuh bzw. etwa 13 Prozent mehr als im Durchschnitt Deutschlands (TI, 2022). Der positive Abstand zum Durchschnitt der EU ist noch größer, da gemeinschaftsweit lediglich ca. 7.510 l je Kuh und Jahr erzeugt werden (Eurostat, 2021). Die Differenz beträgt mithin mehr als 2.000 l je Kuh und Jahr.
- Auch in der Legehennenhaltung ist die Produktivität im Bundesland höher als im Durchschnitt Deutschlands: Je Legehennen und Jahr werden in NRW letzten Angaben zufolge 288 Eier erzeugt, für Deutschland insgesamt liegt dieser Wert hingegen bei „nur“ 284 Eiern je Legehennen (LWK NRW, 2021)⁶⁷.

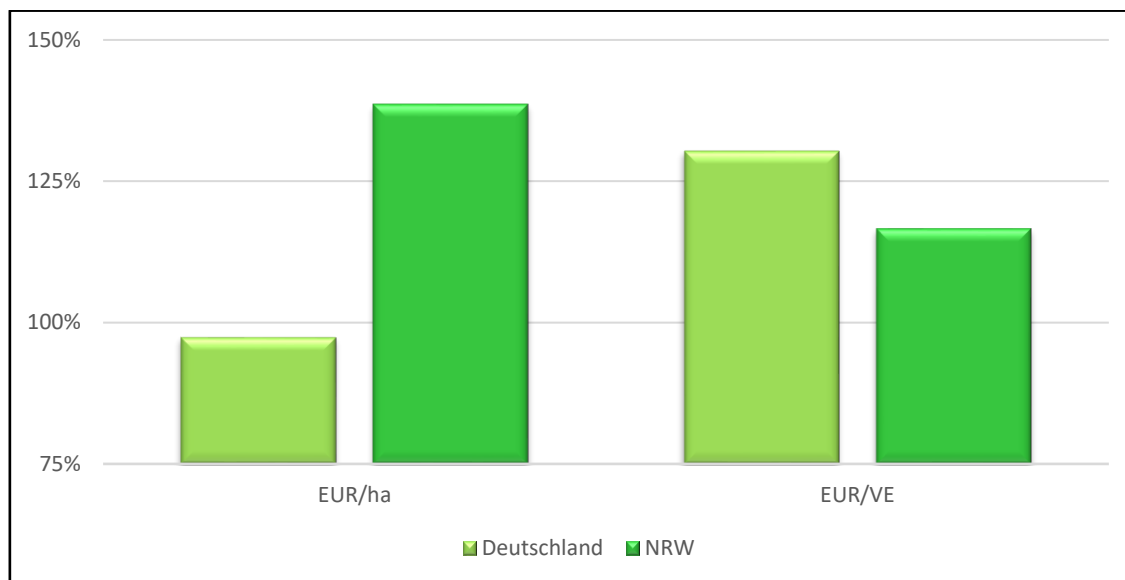
Grundsätzlich kann also der pflanzlichen und tierischen Agrarproduktion in NRW ein hohes Produktivitätsniveau im nationalen und zumal im innereuropäischen Vergleich attestiert werden. Von einer besonders hohen Leistungsfähigkeit des Sektors kann ausgegangen werden.

Dieses hohe Leistungs- bzw., genauer genommen, Produktivitätsniveau kann auch an einem weiteren und höher aggregierten Indikator festgemacht werden. In der [Abbildung 3.6](#) ausgewiesen sind Produktivitätskennzahlen, gemessen in monetären Einheiten je ha bzw. Vieheinheit (VE), wobei der jeweils spezifische EU-Durchschnitt wieder gleich 100 Prozent gesetzt wurde und die Daten dem Testbetriebsnetz repräsentativer landwirtschaftlicher Betriebe in der EU – dem Farm Accountancy Data Network (FADN) – entnommen wurden. Es wird deutlich, dass der Agrarsektor in NRW zu beiden gewählten Maßstäben deutlich über dem Produktivitätsniveau in der EU liegt. Besonders deutlich ist dieser Produktivitätsvorsprung in NRW, wenn er in EUR je ha gemessen wird. Hier beträgt er 38 Prozent, wobei das entsprechende Produktivitätsniveau in Deutschland in etwa dem der EU insgesamt entspricht⁶⁸. Aber auch in EUR je VE ausgedrückt ist das Produktivitätsniveau in NRW – verglichen mit dem EU-Durchschnitt – sehr hoch, konkret liegt es 17 Prozent über dem EU-weiten Niveau. Allerdings ist hier der Durchschnitt in Deutschland höher als im Bundesland, was ggf. an der hohen Konzentration der deutschen Schweinehaltung in NRW liegt. Diese spezifische Nutztierhaltung verzeichnet eine relativ geringe Wertschöpfung in den letzten Jahren und hat zudem mit kontinuierlich sehr volatilen und oft unvorteilhaften Marktgegebenheiten zu kämpfen.

⁶⁷ Vergleichsdaten für die EU liegen wiederholt nicht vor.

⁶⁸ Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass z.B. zahlreiche Sonderkulturen mit besonders hoher Wertschöpfung je Flächeneinheit in eher mediterranen Regionen der EU bzw. unter Glass auch in den Benelux-Ländern angebaut werden. Diese regional-strukturelle Besonderheit verzerrt auf der einen Seite das Ergebnis der monetären Produktivitätsanalyse für Deutschland, verdeutlicht aber noch einmal explizit das erreichte spezielle Leistungsniveau in NRW.

Abbildung 3.6: Produktivitätsniveaus des Agrarsektors in NRW und Deutschland im Vergleich zur EU für die Jahre 2017 bis 2019 (EU =100 Prozent)



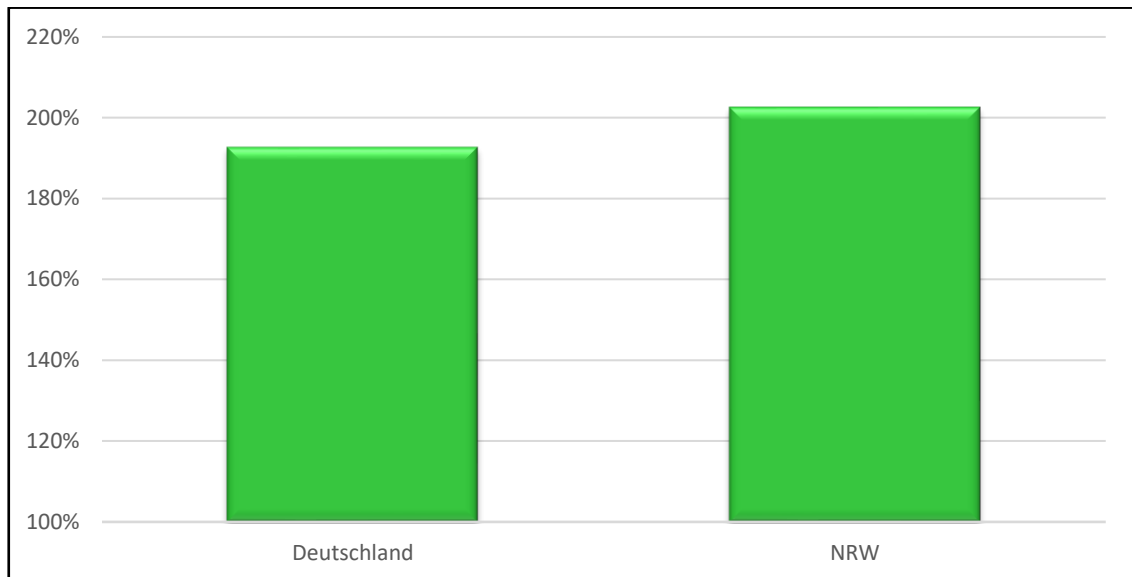
Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

Schließlich soll auf einen weiteren wichtigen Produktivitätsindikator eingegangen werden: die Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft des Bundeslandes NRW. Für den Vergleich wurden wiederholt FADN-Informationen herangezogen, und das Ergebnis ist mit der [Abbildung 3.7](#) dokumentiert. Die Arbeitsproduktivität ist demnach im Agrarsektor von NRW mehr als doppelt so hoch wie im EU-Durchschnitt und beträgt im Mittel der Jahre 2017 bis 2019, die letzten drei Jahre, für die vergleichbare Informationen vorliegen, 46.700 EUR je Vollarbeitskraft (VAK). Somit wird das Niveau der Arbeitsproduktivität im Agrarbereich Deutschlands insgesamt übertroffen, welches sich auf 44.400 EUR je VAK beläuft und 93 Prozent höher ist als in der EU-Landwirtschaft (mit 23.100 EUR je VAK). Mit anderen Worten: Die Entlohnung des Faktors Arbeit im Agrarsektor des Bundeslandes NRW ist vergleichsweise hoch, was einen zielführenden Einsatz dieses „teuren“ Faktors erfordert.

In der Tat wird im Agrarsektor von NRW effizient mit dem Faktor Arbeit umgegangen. Das gilt zumal für die Tierhaltung. Nutzt man FADN-Daten, so kann mit der [Abbildung 3.8](#) geschlussfolgert werden, dass in NRW je VE nur etwa ein Drittel (zwei Drittel) des Arbeitseinsatzes benötigt werden wie im Durchschnitt der EU (Deutschlands). Und auch in Bezug auf die Fläche ist die Intensität des Arbeitseinsatzes in NRW um etwa 20 Prozent geringer als in der EU insgesamt. Jedoch ist die Arbeitsintensität auf die Fläche bezogen in NRW um ca. ein Drittel größer als im Durchschnitt Deutschlands⁶⁹.

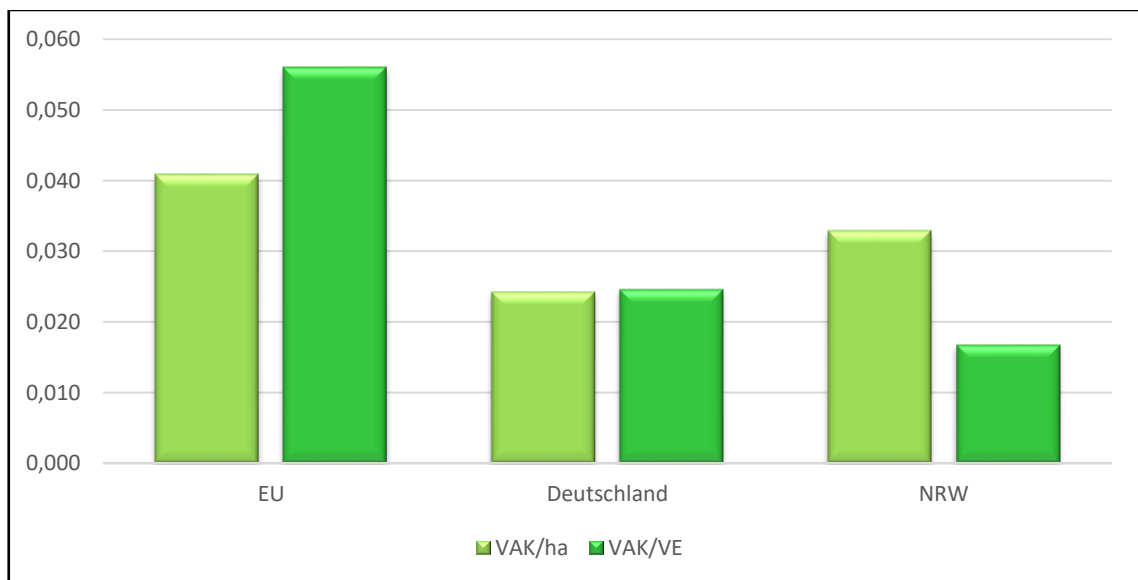
⁶⁹ Dies kann durchaus als logische Konsequenz der in NRW dominierenden flächenextensiven Tierhaltung vor allem im Bereich der Monogaster, hier vor allem wieder der Schweinehaltung, angesehen werden.

Abbildung 3.7: Niveau der Arbeitsproduktivität im Agrarsektor in NRW und Deutschland im Vergleich zur EU für die Jahre 2017 bis 2019 (EU =100 Prozent)



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

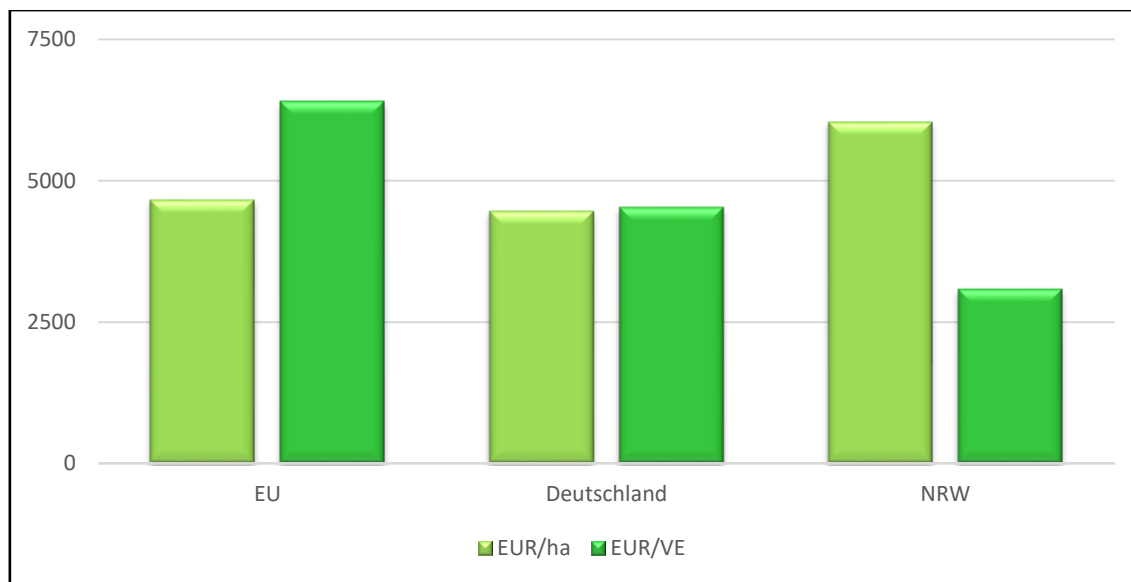
Abbildung 3.8: Arbeitsintensitäten im Agrarsektor der EU, Deutschlands und in NRW für die Jahre 2017 bis 2019



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

In ähnlicher Weise soll nun die Kapitalintensität im Agrarsektor der EU, Deutschlands und in NRW dargestellt werden. **Abbildung 3.9** zeigt das Ergebnis.

Abbildung 3.9: Kapitalintensitäten im Agrarsektor der EU, Deutschlands und in NRW für die Jahre 2017 bis 2019

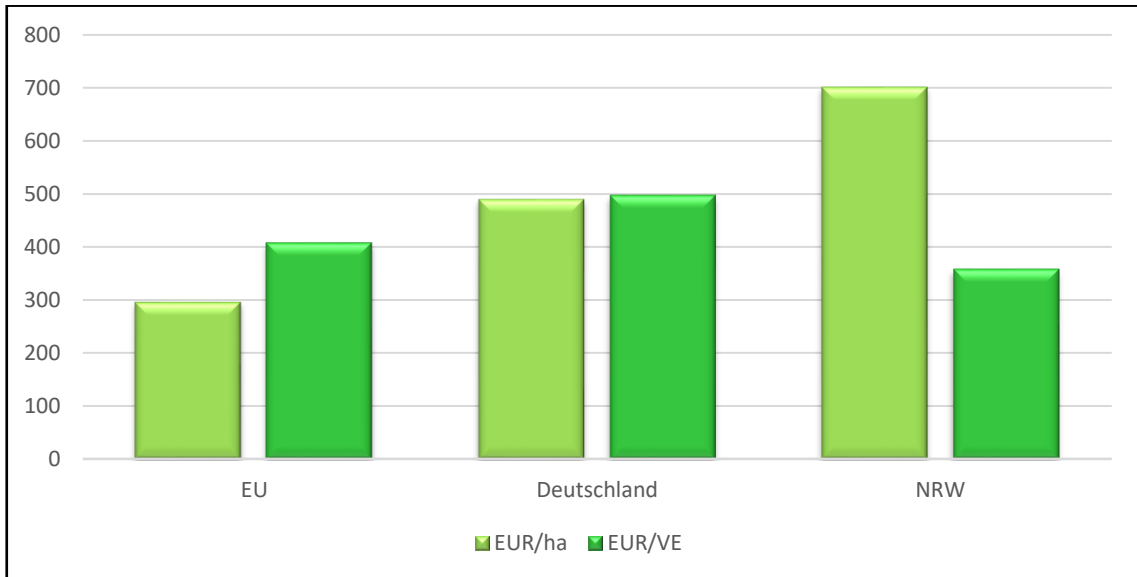


Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

Demnach wird je Vieheinheit in NRW deutlich weniger Kapital eingesetzt als im Durchschnitt der EU und Deutschlands, was angesichts der bereits oben geführten Diskussion auch eine hohe Kapitalproduktivität in der Tierhaltung von NRW impliziert. Allerdings ist die Kapitalintensität – auf die Fläche bezogen – in NRW recht hoch und zwar im Vergleich sowohl zur EU als auch zu Deutschland. Von einer insbesondere maschinenbetonten Flächennutzung ist demnach auszugehen.

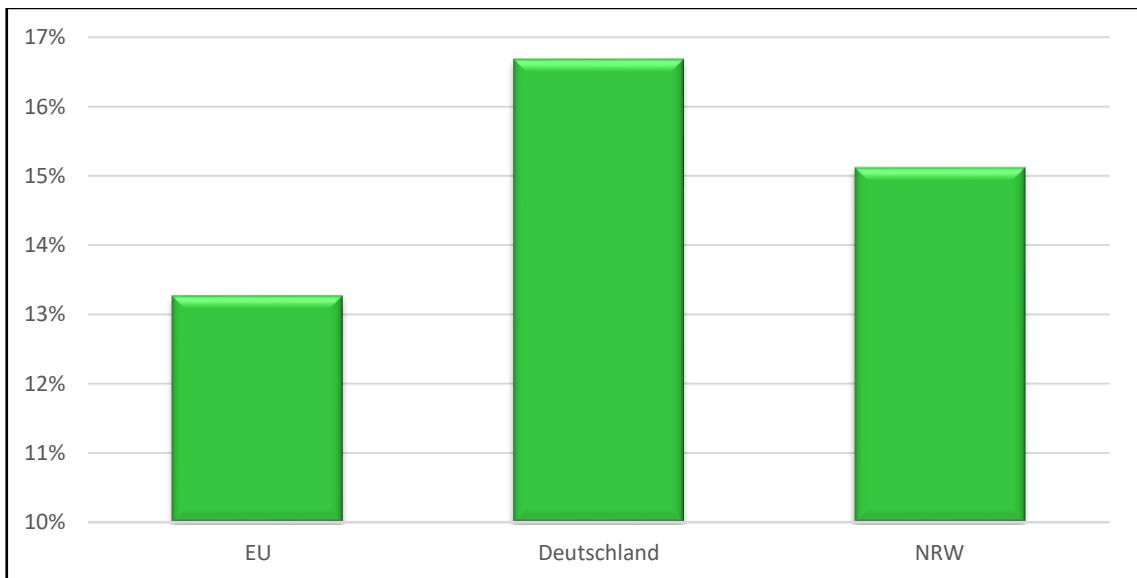
Diese Studie soll vor allem auch den agrarisch bezogenen Innovationsstandort NRW herausarbeiten. Solche Innovationen auf das Feld bzw. in den Stall zu bringen, erfordert Investitionen. Vor diesem Hintergrund sollen noch die beiden folgenden Abbildungen betrachtet werden. **Abbildung 3.10** zeigt zunächst die Höhe der jährlichen Brutto-Neuinvestitionen je ha und VE – wieder im überregionalen Vergleich – auf. Es wird deutlich, dass der Agrarsektor in NRW aktuell vor allem in die Fläche und weniger in den Tierbestand investiert. Die Investitionstätigkeit auf die Fläche (auf die VE) bezogen ist im Bundesland höher (geringer) als in der EU und auch in Deutschland. Dennoch ist die Investitionsbereitschaft in der Landwirtschaft von NRW, gemessen an den finanziellen Möglichkeiten, grundsätzlich hoch. Im Verhältnis zum Erlös (Output) des Sektors wird per annum im Vergleich zur EU deutlich mehr reinvestiert, wie die in **Abbildung 3.11** ausgewiesenen Investitionsquoten zeigen. Allerdings ist diese Quote in NRW etwas geringer als in Deutschland. Die besondere Bedeutung der Tierhaltung in der Region dürfte dafür wieder sehr wahrscheinlich mitverantwortlich zeichnen.

Abbildung 3.10: Investitionen im Agrarsektor der EU, Deutschlands und in NRW für die Jahre 2017 bis 2019 je Flächen- und Vieheinheit



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

Abbildung 3.11: Investitionsquote im Agrarsektor der EU, Deutschlands und in NRW für die Jahre 2017 bis 2019 (in Prozent zum sektoralen Output)



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

3.3 Innovationsinduzierte Entwicklung im Agrarsektor

In Anbetracht der Komplexität der betriebswirtschaftlichen und technologischen Prozesse, die in der Landwirtschaft angewandt werden, sind Niveaus der Leistungsfähigkeit eines Sektors normalerweise ein multifaktorielles Ergebnis. Mit der Betrachtung langfristiger Beobachtungen kann in Bezug auf diese Faktoren zumindest vom Einfluss von Wetterphänomenen und anderen kurzfristigen Verzerrungen und externen Effekten, wie z. B. politischen Ad-hoc-Interventionen, weitgehend abstrahiert werden. Jedoch: Wachstum kann immer noch durch eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion bzw. durch Innovationen induziert werden (siehe z.B. Sayer und Cassman, 2013; Pretty et al., 2018):

- Der Begriff "landwirtschaftliche Intensivierung" bezieht sich dabei im Wesentlichen auf einen Prozess, bei dem der Einsatz von Land und/oder Vorleistungen, Kapital und/oder Arbeit erhöht werden, um die Produktion bzw. die Produktivität zu steigern.
- Dem gegenüber verweist der Begriff "Innovation" auf die Einführung neuer Vorleistungen und besserer Dienstleistungen, die einen Mehrwert für die landwirtschaftliche Produktion schaffen.

Anders gesagt: Höhere Produktion und/oder Produktivität kann von mehr Inputs und/oder besseren Inputs abhängen bzw. durch diese ausgelöst und manifest werden (vgl. u.a. Struik und Kuyper, 2017).

Ökonomische Bewertungen verwenden den Indikator der TFP 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) Faktoreinsatzintensitäten in Verbindung gebracht werden sollten (siehe z. B. Lotze-Campen et al., 2015; Wang et al., 2020)⁷⁰. Diese Studie stützt sich auf einen relativ einfachen und vergleichsweise wenig Daten erfordernden TFP-Berechnungsansatz, 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. Dementsprechend kann eine TFP-Veränderungsrate wie folgt berechnet werden:

$$(1) \text{ dTFP/TFP} = \text{dQ/Q} - (\text{dI/I}) * \text{SI} - (\text{dL/L}) * \text{SL} - (\text{dC/C}) * \text{SC} - (\text{dW/W}) * \text{SW}$$

mit: Q = Index der Produktion,

I = Index der verwendeten Vorleistungen (z. B. Düngemittel, PSM, Maschinen und Saatgut),

L = Index des Flächeneinsatzes,

⁷⁰ 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).

C = Index des Kapitaleinsatzes,

W = Index des Arbeitseinsatzes und

S = Ausgabenanteile der spezifischen Produktionsfaktoren.

Betrachtet man Gleichung (1), so wird deutlich, dass die gewichteten Veränderungsraten der verschiedenen Inputfaktoren von der Rate der Produktionsveränderungen abgezogen werden müssen, um TFP-Wachstumsraten zu erhalten. Im Folgenden wird dies 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. Eine einzelbetriebliche sowie eine gesamtsektorale Betrachtungsebene können unterschieden und separat betrachtet werden. Begonnen wird mit der einzelbetrieblichen Perspektive.

Innovationsbetrachtungen auf der einzelbetrieblichen Ebene

Hierfür werden wieder Daten des FADN herangezogen, die regionsübergreifend einen Vergleich zulassen und die Entwicklung zwischen 2004 und 2019 je durchschnittlichem landwirtschaftlichen Betrieb pro Region beschreiben können. **Abbildung 3.12** stellt in diesem Kontext zunächst die entsprechend ermittelten jährlichen Wachstumsraten des landwirtschaftlichen Outputs sowie der verschiedenen Inputs auf der einzelbetrieblichen Ebene in NRW, Deutschland und der EU zusammen⁷¹.

Abbildung 3.12: Wachstumsraten des Outputs und verschiedener Inputs auf der einzelbetrieblichen Ebene in NRW, Deutschland und der EU zwischen 2004 und 2019 (in Prozent pro Jahr)

Faktor	NRW	Deutschland	EU
Output	3,42	3,82	2,74
Vorleistungen	3,12	3,69	3,18
Flächeneinsatz	1,10	1,42	0,87
Kapitaleinsatz	2,36	3,08	1,65
Arbeitseinsatz	0,11	0,09	-0,70

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

Es kann festgestellt werden, dass in den zurückliegenden Jahren in allen drei regional abgegrenzten Agrarsektoren ein beachtliches jährliches Produktionswachstum erzielt wurde. Dieses beträgt für die

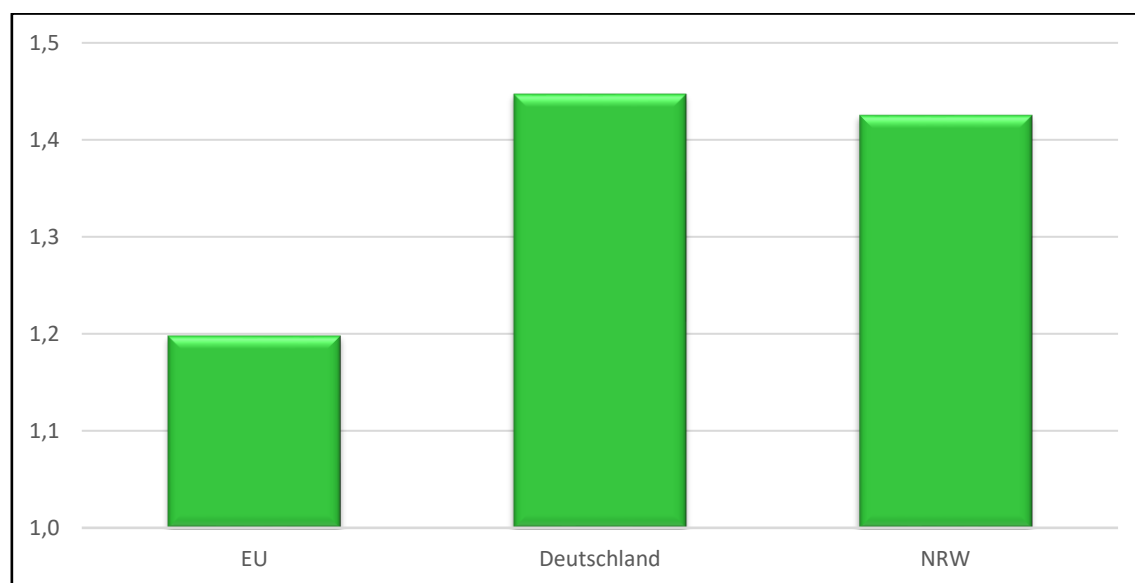
⁷¹ Als bester Proxy zur Ermittlung der Inputfaktoren wurden aus der FADN-Datenbank folgende Kennzahlen (je Farm) genutzt und deren Ausprägungen für den erwähnten Zeitraum von 15 Jahresschritten erfasst: Output – Total output; Vorleistungen – Total intermediate consumption; Flächeneinsatz – Total utilized agricultural area; Kapitaleinsatz – Depreciation; Arbeitseinsatz – Total labor input. Zur Bestimmung der Ausgabenanteile wurden zusätzlich Opportunitätskosten der Nutzung der ha und VAK bestimmt, wie sie sich aus der FADN-Datenbank für gepachtete Flächen und zugekaufte Arbeit ergeben.

EU im Ganzen etwa 2,7 Prozent und für Deutschland 3,8 Prozent. In NRW wurden 3,4 Prozent erzielt. Hierfür wurde innerbetrieblich auch auf einen vermehrten Einsatz von Produktionsfaktoren zurückgegriffen. Dieses inputspezifische Wachstum ist unisono relativ hoch in Bezug auf die Vorleistungen sowie im Hinblick auf den Kapitaleinsatz. Demgegenüber fallen die Wachstumsraten des Faktoreinsatzes für Fläche und vor allem Arbeit ab, sind innerbetrieblich aber zumeist immer noch positiv.

Wendet man nun Gleichung (1) an, ergeben sich folgende in der **Abbildung 3.13** dargestellte Wachstumsraten der TFP, d.h., nicht durch vermehrten Faktoreinsatz, sondern durch Innovationen (bzw. besseren Faktoreinsatz) induzierte Entwicklungsprozesse:

- Die TFP in landwirtschaftlichen Betrieben der EU stieg in den zurückliegenden ca. 15 Jahren um ca. 1,20 Prozent pro Jahr an.
- Das innovationsinduzierte Wachstum in Landwirtschaftsbetrieben Deutschlands betrug demgegenüber etwa 1,45 Prozent per annum, war also etwas höher als im EU-Durchschnitt.
- In NRW lag das innerbetriebliche TFP-Wachstum zwischen den Jahren 2004 und 2019 bei jährlich knapp 1,43 Prozent, also etwa auf dem Niveau wie für Deutschland insgesamt.

Abbildung 3.13: TFP-Wachstumsraten auf der einzelbetrieblichen Ebene in der EU, Deutschland und NRW zwischen den Jahren 2004 und 2019 (in Prozent pro Jahr)



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

Die Ergebnisse spiegeln somit wissenschaftlichen Konsens wider. In Noleppa und Carlsburg (2021) wurden insgesamt 16 in den letzten Jahren veröffentlichte akademische Studien zu TFP-Kalkulationen für die EU-Landwirtschaft ausgewertet, die insgesamt 36 Stellungnahmen zum TFP-Wachstum

im Sektor Landwirtschaft in der EU bzw. einzelnen EU-Mitgliedsstaaten abgeben. Im Durchschnitt lag dieses TFP-Wachstum demnach bei 1,38 Prozent pro Jahr. Das hier ermittelte Niveau in Deutschland und speziell in NRW liegt etwas über diesem Wert und das der EU etwa 0,2 Prozentpunkte darunter, was eine besondere Innovationsinfiltration der regionalen Agrarsektoren offenbart.

Der Niveauunterschied des TFP-Wachstums zwischen NRW und Deutschland auf der einen Seite und der EU auf der anderen Seite mag dennoch auf den ersten Blick nicht gravierend erscheinen. Zu beachten ist allerdings, dass in den berechneten EU-Durchschnitt auch Entwicklungen in den EU-Mitgliedsstaaten, die erst 2005 oder sogar noch später der Gemeinschaft beigetreten sind, einfließen. Mit der Integration in den EU-Binnenmarkt kann von einem Netto-Import von in anderen (alten) Mitgliedsstaaten bereits zuvor generierten Innovationen in die neuen Mitgliedsstaaten ausgegangen werden. Ohne diesen Nettotransfer an bereits andernorts vorhandenen bzw. generierten Innovationen in die jüngsten Beitrittsgebiete wäre das TFP-Wachstum für die EU insgesamt sehr wahrscheinlich geringer ausgefallen, und das höhere TFP-Wachstumsniveau in Deutschland und zumal in NRW kann trotz geringer statistisch ausweisbarer Unterschiede besonders herausgehoben werden.

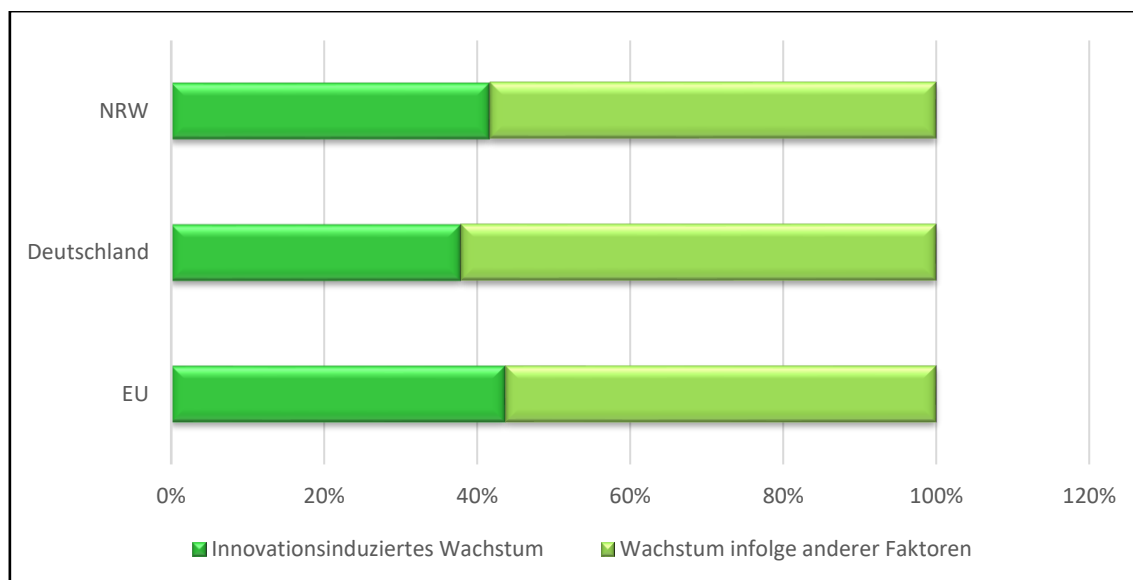
Innovationen generieren also im Zusammenspiel mit Faktoreinsatzintensitäten absolutes wirtschaftliches Wachstum auf der einzelbetrieblichen Ebene. Wie groß die entsprechende relative Bedeutung von Innovationen für das innerbetriebliche Gesamtwachstum in den hier interessierenden drei Regionen – NRW, Deutschland und EU – ist, wird erkennbar, wenn im Folgenden [Abbildung 3.14](#) betrachtet wird:

- Demnach ist die relative Bedeutung von Innovationen für innerbetriebliches Wachstum im Agrarsektor am größten für die EU insgesamt. 44 Prozent allen Wachstums der letzten 15 Jahre können auf Innovationen zurückgeführt werden⁷².
- In Deutschland hingegen werden „nur“ 38 Prozent des innerbetrieblichen Wachstums im Agrarbereich durch Innovationen induziert⁷³.
- NRW sticht jedoch gegenüber Deutschland insgesamt heraus. Für das Bundesland kann eine relative Bedeutung der TFP, also von Innovationen, für innerbetriebliches Wachstum im Agrarsektor von 42 Prozent konstatiert werden. Die Bedeutung ist damit fast genauso hoch wie in der EU insgesamt.

⁷² Auf den offensichtlich positiven Effekt importierter Innovationen während und nach dem EU-Beitritt in Osteuropa sei an dieser Stelle noch einmal verwiesen.

⁷³ Zu fragen ist an dieser Stelle, inwieweit eine abnehmende Technologieaffinität, um nicht zu sagen Innovationsfeindlichkeit in der öffentlichen Diskussion, sich hier (schon teilweise) bemerkbar macht.

Abbildung 3.14: Innovationsinduziertes und durch andere Faktoren bestimmtes Wachstum auf der einzelbetrieblichen Ebene in der EU, Deutschland und NRW zwischen den Jahren 2004 und 2019 (in Prozent)



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

Innovationsbetrachtungen auf der gesamtsektoralen Ebene

Die bisherigen Betrachtungen haben sich auf die einzelbetriebliche Ebene konzentriert. Dabei ist zu beachten, dass diese Betriebe im Zeitablauf je Region weniger geworden und mithin gewachsen sind. Ein Teil des Wachstums ist also durch Größenzunahme generiert worden und erlaubt somit keine endgültige Schlussfolgerung im Hinblick auf das innovationsinduzierte bzw. anders verursachte Wachstum für den territorial abgegrenzten Agrarsektor insgesamt.

Dies wird erst möglich, wenn von den in [Abbildung 3.12](#) ausgewiesenen Flächeneinsatzentwicklungen abstrahiert und zusätzlich die Entwicklung der LF im angegebenen 15-Jahre-Zeitraum gemäß Eurostat (2022) berücksichtigt wird. Konkret werden also die Intensitäten des Vorleistungs-, Kapital- und Arbeitseinsatzes als Faktoren für sektoriales Wachstum betrachtet und dem TFP-Wachstum gegenübergestellt. Das Ergebnis dieser Datentransformation ist in der [Abbildung 3.15](#) dargestellt:

- Es zeigt sich, dass agrarsektorales Wachstum zwischen den Jahren 2004 und 2019 in allen drei Regionen vor allem durch zwei Determinanten bestimmt ist – durch eine gestiegene Vorleistungsintensität (der Fläche) sowie durch Innovationen.
- Demgegenüber ist die Kapitalintensität (der Fläche) kaum gestiegen, und die Arbeitsintensität (der Fläche) ist sogar gesunken.

Abbildung 3.15: Wachstumsraten der Faktoreinsatzintensitäten und der TFP auf der gesamts sektoralen Ebene in NRW, Deutschland und der EU zwischen 2004 und 2019 (in Prozent pro Jahr)

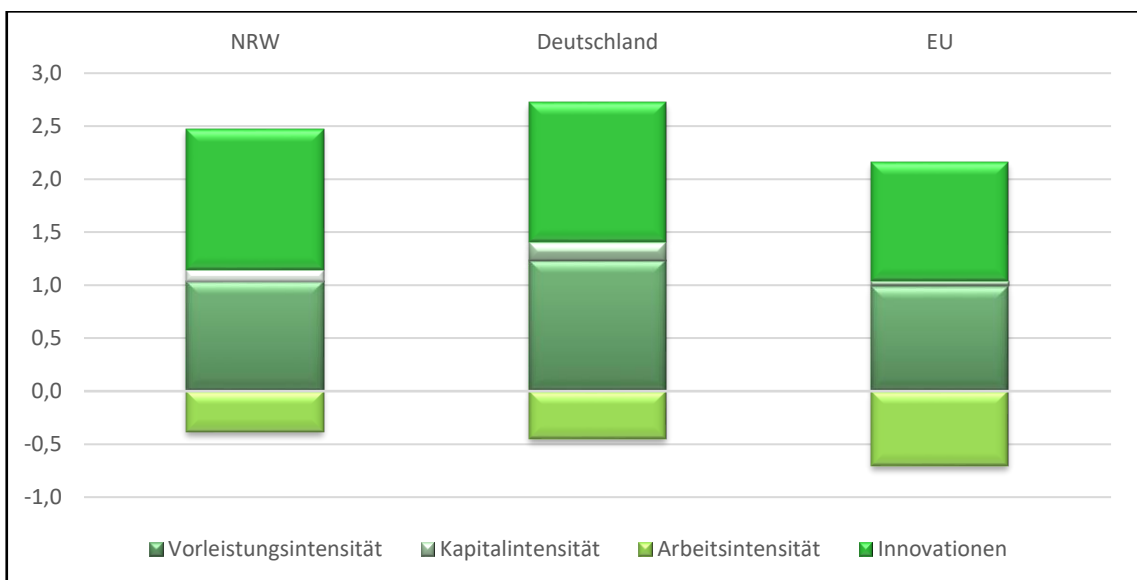
Faktor	NRW	Deutschland	EU
Vorleistungsintensität	1,04	1,23	0,99
Kapitalintensität	0,10	0,17	0,04
Arbeitsintensität	-0,38	-0,45	-0,71
TFP (Innovationen)	1,34	1,32	1,13

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022) sowie Eurostat (2022).

Das Wachstum der TFP in der Fläche ist in allen drei Regionen der wichtigste Faktor. In NRW ist dieses Wachstum mit 1,34 Prozent sogar am höchsten. Die hohe relative Bedeutung der TFP – in anderen Worten: die Wichtigkeit von Innovationen für sektorale Weiterentwicklung – in NRW im Vergleich zu den anderen Regionen wird auch mit den beiden folgenden Abbildungen deutlich.

Abbildung 3.16 zeigt dabei die Zusammensetzung des sektoralen Wachstums in den drei Regionen als Summenbetrachtung der in Abbildung 3.15 dargestellten Einzelwachstumsraten. Es wird deutlich, dass ohne TFP-Wachstum das sektorale Wachstum in allen drei Regionen und zumal in NRW deutlich geringer ausgefallen wäre.

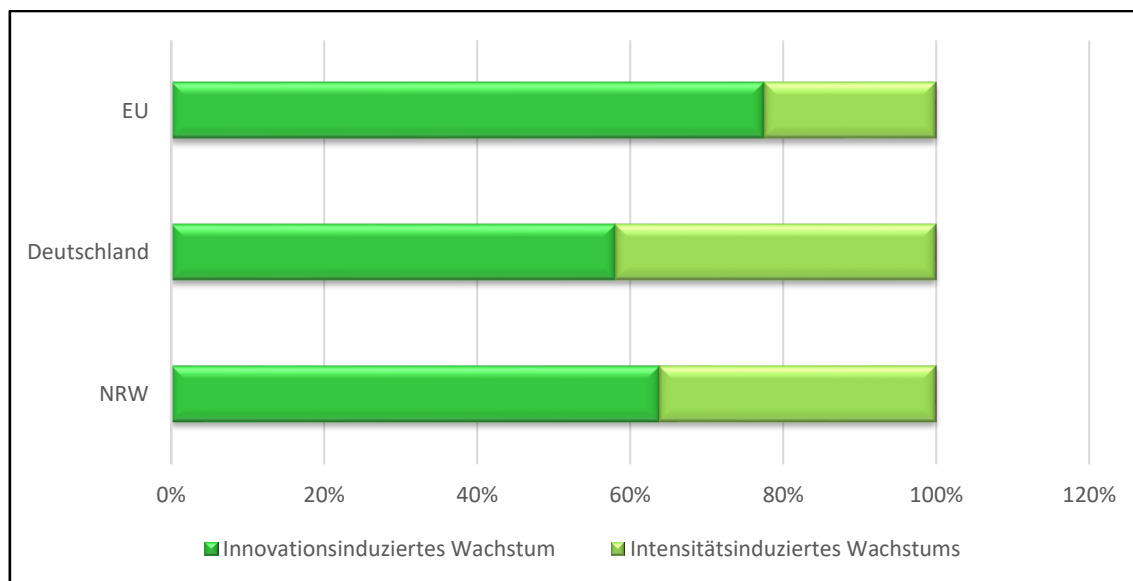
Abbildung 3.16: Innovationsinduziertes und durch Faktorintensitäten bestimmtes Wachstum auf der gesamts sektoralen Ebene in der EU, Deutschland und NRW zwischen den Jahren 2004 und 2019 (in Prozent pro Jahr)



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

Demgegenüber setzt **Abbildung 3.17** die Wachstumsrate der TFP ins Verhältnis zum sektoralen Wachstum insgesamt. Es zeigt sich, dass in NRW innovationsinduziertes Wachstum äquivalent zu zwei Dritteln des gesamtsektoralen Wachstums ist.

Abbildung 3.17: Innovationsinduziertes und durch Faktorintensitäten bestimmtes Wachstum auf der gesamtsektoralen Ebene in der EU, Deutschland und NRW zwischen den Jahren 2017 und 2019 (in Prozent)



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von EC (2022).

3.4 Zwischenfazit

Die Analyseergebnisse zum primären Agrarsektor in NRW können zusammengefasst werden.

- NRW ist ein bemerkenswerter und ausgeprägter Agrarstandort mit einer vielfältigen Flächennutzung und Tierhaltung, die 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 hoch. Gleiches gilt für die gesamtsektorale und 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.

4 Analyse zu nachgelagerten Bereichen: Ernährungswirtschaft

Zu den wirtschaftlich bedeutendsten, der Landwirtschaft nachgelagerten Sektoren zählt die Ernährungswirtschaft insgesamt, und sie steht im Fokus dieses Kapitels der Analyse. Diesem Wirtschaftszweig wird die gewerbliche Herstellung, die Verarbeitung sowie der Handel von Lebensmitteln zugeordnet. Die entsprechenden Branchen setzen über ihre intersektoralen Verflechtungen Impulse für Produkt- und Verfahrensinnovationen in der Landwirtschaft und darüber hinaus. Jedoch lassen sich die von der Ernährungswirtschaft ausgehenden Innovationsimpulse in ihrer Stärke und Dynamik nicht ohne weiteres mit der Initiierung von Produkt- und Verfahrensinnovationen, die von den vorgelagerten Sektoren ausgehen, vergleichen. Zu unterschiedlich sind Ziele und vor allem auch die Datenbasis im Kontext dieser Analyse. Insbesondere das Herausarbeiten von mannigfaltigen Details fällt schwer.

Vor diesem Hintergrund kann man die Ernährungswirtschaft des Bundeslandes NRW anhand einer Reihe von Strukturmerkmalen zunächst wie folgt charakterisieren:

- Der Anteil am Gesamtumsatz der Ernährungswirtschaft in Deutschland beläuft sich für NRW auf rund 22 Prozent, und 18 Prozent aller branchenzugehörigen Betriebe in Deutschland sind in NRW angesiedelt (MULNV NRW, 2020). Das heißt, die Betriebe in der Region sind tendenziell umsatzstärker als im Durchschnitt Deutschlands.
- Die Ernährungswirtschaft in NRW zählte 2018 insgesamt 1.085 Betriebe, die zusammen einen Umsatz von rund 40 Mrd. EUR erwirtschafteten. Dabei haben sich die Exporte von land- und ernährungswirtschaftlichen Erzeugnissen aus NRW stark erhöht. Der Zuwachs liegt deutlich höher als in anderen Branchen des Landes (MULNV NRW, 2020).
- Insgesamt sind in der Ernährungswirtschaft des Bundeslandes NRW rund 160.000 Menschen beschäftigt (MULNV NRW, S. 8 f.). Zudem ist der Sektor in NRW, wie überhaupt in Deutschland, vor allem mittelständisch geprägt. Der Großteil der Betriebe zählt weniger als 50 Beschäftigte, und lediglich ein Prozent der Unternehmen hat mehr als 1.000 Beschäftigte (MULNV NRW, 2020). Die durchschnittliche Unternehmensgröße, gemessen an der Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten pro Betrieb, hat dabei in den vergangenen Jahren von ca. 114 (2012) auf etwa 126 Personen je Betrieb (2018) zugenommen (AFC Consulting Group, 2021).
- Der Anteil der Ernährungswirtschaft an der Bruttowertschöpfung in NRW liegt seit 2008 relativ konstant bei rund 1,3 Prozent. In anderen Bundesländern liegt der Anteil der Ernährungswirtschaft im Durchschnitt hingegen etwas höher (zum Vergleich: 1,6 Prozent im Bund). Bezogen auf die entsprechende Bedeutung anderer Branchen in NRW liegt die Ernährungswirtschaft damit im unteren Mittelfeld (Metallerzeugung und -bearbeitung: 4,3 Prozent; Maschinenbau: 3,3 Prozent; Chemische Industrie: 2,7 Prozent) (Landesregierung NRW, 2019).

Modernes Wachstum ist auch in der Ernährungswirtschaft von NRW wissens- und forschungsgetrieben, allerdings in deutlich geringerem Ausmaß als in anderen Branchen. So ist der Anteil der FuE-Ausgaben der Ernährungswirtschaft des Bundeslandes mit 1,1 Prozent (verglichen mit dem Bundesdurchschnitt aller Wirtschaftszweige von 3,3 Prozent und dem Durchschnitt der gewerblichen Wirtschaft in Höhe von 6,2 Prozent) recht klein und eher unterdurchschnittlich (AFC Consulting Group, 2021). Nichtsdestotrotz sind in NRW forschungsintensive Unternehmen, die u.a. die Lebensmittelindustrie mit Stoffen und Enzymen versorgen, angesiedelt. Hierzu zählt beispielsweise die Unternehmung EvoXX, die auf dem Campus Mohnheim angesiedelt ist⁷⁴. Das Biotechnologieunternehmen entwickelt Enzyme, die es wiederum der Ernährungswirtschaft ermöglichen, neue Produkte zu generieren. Darüber hinaus ist in der Ernährungswirtschaft vor Ort in NRW die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) von Relevanz. Sie setzt in der vorwettbewerblichen Gemeinschaftsforschung die Rahmenbedingungen, die KMU Projektbeteiligungen ermöglichen. Hier ist NRW u.a. mit der Universität Bonn im Bereich Lebensmittelforschung vertreten⁷⁵.

Im Folgenden sollen diese allgemeinen Aussagen für zwei spezielle Bereiche der Ernährungswirtschaft in NRW weiter akzentuiert und substantiiert werden. Begonnen wird mit der Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung. Es schließen sich analog Ausführungen zum Lebensmitteleinzelhandel an.

4.2 Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung

Branchenbeschreibung unter besonderer Berücksichtigung des Standorts NRW

Zur Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung zählen die Wirtschaftszweige Getränkeherstellung, Schlachtung und Fleischverarbeitung, Verarbeitung von Obst, Gemüse und Milch, Herstellung von Ölen und Fetten, Mühlen- und Stärkeerzeugnisse sowie Back- und Teigwaren (Destatis, 2008). Es entfallen bundesweit 24 Prozent des Gesamtumsatzes (in 2021) auf den Sektor Fleisch und Fleischprodukte, 17 Prozent auf Süß- und Backwaren, 15 Prozent auf Milch- und Milchprodukte (BVE, 2021). Was macht vor diesem Hintergrund die Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung in NRW aus? Auf der Basis von vor allem Informationen aus Landesregierung NRW (2019) und MULNV NRW (2020) lassen sich folgende Spezifika als Antwort auf diese Frage geben:

- Das Gros der spezifischen Betriebe in NRW ist auf die Teig- und Backwarenherstellung (ca. 45 Prozent, knapp 500 Betriebe) sowie die Fleischproduktion (etwa 23 Prozent, rund 250 Betriebe) fokussiert; der Rest entfällt auf vor allem Getränkeherstellung sowie die Verarbeitung von Obst und Gemüse.
- Die Anzahl der Betriebe in der Branche hat dabei zwischen 2008 und 2017 um rund vier Prozent (42 Betriebe) zugenommen. Dies folgt in etwa der Entwicklung im Bund. Dort stieg

⁷⁴ <https://evoxx.com/company/>

⁷⁵ <https://www.fei-bonn.de/gefoerderte-projekte/projektdatenbank>

die Zahl der Betriebe um sechs Prozent an. Im Einzelnen zeichnen sich für NRW folgende Entwicklungen ab:

- In der Schlacht- und Fleischverarbeitung ist für den angegebenen Zeitraum eine dynamische Entwicklung mit einem Plus von 18 Prozent (36 Betriebe) zu verzeichnen. Der relative Anstieg in der Schlacht- und Fleischverarbeitung ist in NRW damit etwa doppelt so hoch wie im Bund (9 Prozent).
- Bei Ölen und Fetten liegt der relative Anstieg bei den Betrieben bei 27 Prozent (drei Betriebe). Er fällt damit etwas geringer als im Bundesdurchschnitt aus (42 Prozent).
- Leicht rückläufig sind hingegen die Betriebe der Milchverarbeitung. Der Rückgang beläuft sich für NRW auf neun Prozent (zwei Betriebe) und fällt damit etwas höher als im Bundesdurchschnitt aus (minus sechs Prozent).
- Was die Betriebe der Obst- und Gemüseherstellung angeht, liegt NRW mit einem Zuwachs von 17 Prozent (sechs Betriebe) vor dem Bund, dessen Zuwachs bei neun Prozent angesiedelt ist.
- Während im Bund für die Back- und Teigwarenherstellung ein leichter Zuwachs von zwei Prozent zu verzeichnen ist, stieg die Zahl der Betriebe in NRW sogar um sieben Prozent (38 Betriebe) an.
- Die Anzahl der Betriebe der Getränkeherstellung hat in NRW um rund 15 Prozent (zwölf Betriebe) abgenommen, was der Entwicklung im Bund folgt (ebenfalls minus zwölf Prozent). Gerade hier ist ein Konzentrationsprozess beobachtbar.

Eine Reihe von Marktführern der Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung hat ihren Standort in NRW. Einige davon seien an dieser Stelle genannt⁷⁶:

- Dr. Oetker KG⁷⁷: Die 1891 in Bielefeld gegründete Familienunternehmung zählt zu den europaweit führenden Konsumgüterproduzenten im Lebensmittelbereich und ist in über 40 Ländern aktiv. Am Standort Bielefeld sind mehr als 1.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Produktion und Verwaltung beschäftigt. Neben einem weiteren Standort in NRW (Örtinghausen), sowie drei weiteren Standorten in Deutschland, ist die Oetker KG zudem an zahlreichen Standorten auch europaweit vertreten. Im Geschäftsjahr 2020 setzte das Unternehmen in der Bundesrepublik rund 3,4 Mrd. EUR um. Der Gesamtumsatz des Konzerns belief sich im Jahr 2020 europaweit sogar auf rund 7,3 Mrd. EUR⁷⁸.

⁷⁶ <https://www.nrwinvest.com/de/branchen-in-nrw/ernaerungswirtschaft/>

⁷⁷ <https://www.oetker.com/de/unternehmen/unternehmen>

⁷⁸ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/276152/umfrage/umsatz-von-oetker-in-deutschland/#:~:text=Im%20Gesch%C3%A4ftsjahr%202020%20setzte%20Oetker,rund%207%2C3%20Milliarden%20Euro>

- Teekanne⁷⁹: Das Familienunternehmen wurde 1982 gegründet. Es ist ein weltweit agierendes Unternehmen mit Sitz in Düsseldorf. Der jährliche Nettoumsatz von Teekanne liegt weltweit seit 2008 über 200 Mio. EUR. Aktuell beläuft er sich auf rund 290 Mio. EUR⁸⁰. Damit ist Teekanne einer der führenden Teeproduzenten des Landes. Das Unternehmen beschäftigt rund 1.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und produziert in Deutschland, Österreich, Italien, Polen, der Tschechischen Republik, der Slowakei, Spanien und den USA.
- Zentis⁸¹: Das global agierende Familienunternehmen ist an Produktionsstandorten in Deutschland, Polen, Ungarn und den USA vertreten, und es beschäftigt 2.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zentis hat seinen Hauptsitz in Aachen. Sein jährlicher Umsatz liegt seit 2015 stets bei rund 670 Mio. EUR, sank allerdings 2020 auf 608 Mio. EUR ab.
- Zudem haben zwei der größten Schlachtbetriebe Deutschlands ebenfalls ihren Hauptsitz in NRW⁸²:
 - Tönnies Gruppe⁸³: Die Tönnies-Gruppe hat ihren Stammsitz in Rheda-Wiedenbrück. In acht Geschäftsfeldern erwirtschaftete das international agierende Unternehmen mit ca. 16.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern 2020 einen Jahresumsatz von rund sieben Mrd. EUR. Im Kerngeschäft konzentriert es sich auf die Schlachtung, Zerlegung, Verarbeitung und Veredelung von Schweinen und Rindern. Das Unternehmen steht an der Spitze der größten Unternehmen der Fleischwirtschaft in Deutschland.
 - Westfleisch SCE⁸⁴: Die in diesem Ranking drittplatzierte Westfleisch SCE mit Hauptsitz in Münster und allen Produktionsstätten in NRW ist eine Genossenschaft, die im Verbund seit 2011 stets mehr als zwei Mrd. EUR per annum umsetzt. Aktuell sind es 2,8 Mrd. EUR⁸⁵. Der Genossenschaft gehören rund 4.700 Mitglieder an, und sie beschäftigt rund 4.900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

⁷⁹ <https://www.teekanne.de/de-de/ueber-uns/>

⁸⁰ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/386339/umfrage/umsatz-von-teekanne-weltweit/#:~:text=Die%20Statistik%20zeigt%20den%20Nettoumsatz,der%20f%C3%BChrenden%20Teeproduzenten%20des%20Landes>

⁸¹ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/910383/umfrage/umsatz-von-zentis/#:~:text=Diese%20Statistik%20zeigt%20den%20Umsatz,von%20rund%20608%20Millionen%20Euro>

⁸² <https://www.fleischwirtschaft.de/nachrichten/nachrichten/Ranking-der-Fleischwirtschaft-2019-Die-Top-10-Gruppen-40587;>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/208898/umfrage/groesste-fleischhersteller-deutschlands-nach-umsatz/#:~:text=Im%20Jahr%202020%20erwirtschaftete%20die,Fleisch%2D%20und%20Fleischwarenindustrie%20in%20Deutschland>

⁸³ <https://www.toennies.de/unternehmen/ueber-uns/>

⁸⁴ https://www.westfleisch.de/fileadmin/Bilder/02_Unternehmen/02.07_Archiv/02.07.01_Geschaftsberichte/2020/Westfleisch_Geschaftsbericht_SCE_mbH_2020_Final.pdf

⁸⁵ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/458948/umfrage/umsatz-von-westfleisch-weltweit/#:~:text=Westfleisch%20zu%20den%20f%C3%BChrenden,2%20C83%20Milliarden%20Euro%20um>

Insgesamt ist die Anbieterlandschaft in der Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung von NRW daher recht heterogen. Es dominieren einerseits klein- und mittelbetriebliche Strukturen und zahlreiche Lebensmittelhandwerksbetriebe, und es läuft auch hier ein Konzentrationsprozess ab – determiniert durch einen intensiven Wettbewerb. Andererseits finden sich in NRW auch branchenspezifische Großunternehmen mit hohen Marktanteilen, die sich in einem oligopolistischen Wettbewerb mit den übrigen führenden Anbietern – zumal auch außerhalb von NRW und Deutschlands – befinden.

Zukunftsaussichten: Wachstum und Start-ups in NRW

Prozesse der Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung sind in Deutschland und NRW zwar noch nicht in dem Maße automatisiert wie etwa im Automobil- und Maschinenbau sowie anderen Branchen, nichtdestotrotz existieren bereits weitgehend automatisierte und roboterbasierte Lebensmittelherstellungssysteme, z.B. für die Herstellung von Backwaren⁸⁶. Ebenso offerieren zahlreiche der Lebensmittelerzeugung vorgelagerte Industrien und IT-Dienstleister digitalbasierte Verfahrensinnovationen, die „Big Data“-Monitoringsysteme und Blockchain-Technologien nutzen, um Hygienevorschriften in Echtzeit beim Herstellungsprozess zu überwachen und die Lebensmittelqualität und -sicherheit zu erhöhen. Schließlich helfen diese Technologien auch, die Futter- und Lebensmittelkette lückenlos zurückzuverfolgen. Darüber hinaus wird die gesamte Wertschöpfungskette zunehmend digital vernetzt (Landtag NRW, 2022a).

Trotz dieser Möglichkeiten und obwohl Industrie und Handwerk der Lebensmittelerzeugung laut dem Branchenverband bitkom offen gegenüber diesen Innovationen sind, wird ihre Diffusion in der Branche noch durch zu geringe Betriebsgrößen, fehlende Fachkräfte und den hohen Investitionsbedarf gebremst⁸⁷. Ungeachtet dieser Feststellung bleibt zu erwarten, dass in der Lebensmittelindustrie und im Lebensmittelhandwerk nicht zuletzt aufgrund des intensiven Wettbewerbs in der Branche Digitalisierung und Automatisierung die Herstellungs- und Distributionsprozesse sowie die Ernährungsinformationssysteme der Zukunft prägen werden:

- Schwerpunkte liegen hier u.a. bei den Prozessinnovationen im Bereich der Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren. Digitalisierung leistet dort einen wichtigen technologischen Beitrag. Weitere Prozessinnovationen sind bei den logistischen Verfahren zu verzeichnen (infas, Fraunhofer und ZEW, 2022). Ähnlich wie in anderen Bereichen der Industrie geht es auch in der Lebensmittelwirtschaft zunehmend darum, intelligente Produkte, Verfahren und Herstellungsprozesse sowie „smarte Fabriken“ zu entwickeln. Dazu gehören der Einsatz künstlicher Intelligenz, die Entwicklung von Algorithmen für den Materialeinsatz, die Produktionsplanung sowie die Qualitätsüberwachung und die Lieferwegplanung.

⁸⁶ <https://automationspraxis.industrie.de/news/asa-automatisiert-die-backwaren-produktion-mit-fanuc-robotern/#slider-intro-2>

⁸⁷ <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Ernaehrung-40-Digitalisierung-bringt-Transparenz-fuer-Industrie-und-Verbraucher>

- Darüber hinaus entwickelte sich ein Food-Chain Management. So erarbeitet etwa das im nordrhein-westfälischen Schmallenberg angesiedelte „Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie“ mit der Praxis Verfahrensinnovationen in den Bereichen Lebensmittelsicherheit, Mikroelektronik und Logistik, die in die gesamte Lebensmittelversorgungskette integriert werden. Dies verbessert die Transparenz, die Sicherung der Lebensmittelqualität und die Rückverfolgbarkeit⁸⁸.
- Mit einer Vielzahl von Produktinnovationen präsentiert sich die Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung außerordentlich dynamisch. Die Schwerpunkte der Innovationsaktivitäten fokussieren sich auf Rezepturveränderungen, die Verwendung nachhaltiger Rohstoffe sowie die Entwicklung nachhaltiger Verpackungen. Es werden u.a. Ernährungsinformationssysteme entwickelt. Hierzu werden Daten der Verbraucherinnen und Verbraucher über Aktivitäten, Gesundheit usw. verknüpft mit Daten der Ernährungswissenschaft (Landesregierung NRW, 2019). Zunehmend werden auch Fleischersatzprodukte am Markt platziert. Sie sind im Geschmack und in der Konsistenz Fleisch ähnlich und basieren auf Gemüsesorten, Getreide, Hülsenfrüchten, Sojabohnen etc.⁸⁹. Darüber hinaus werden nicht-tierische Proteine in Fleischprodukten zur Entwicklung von Hybridgütern erprobt (Innovationsreport Food, 2021). Diese basieren sowohl auf Fleisch als auch auf pflanzlichen Zutaten wie Gemüse, Pflanzenproteinen, Pilzen oder Samen.
- Es zeichnet sich einerseits eine Verwissenschaftlichung der Nahrungsmittelproduktion auf der Verfahrensebene ab, andererseits ist bei den Konsumenten ein Trend zu Natürlichkeit, regionaler und lokaler Versorgung und Selbstversorgung erkennbar. Dies wird neue Herstellungs- und Konsummuster hervorbringen (Landesregierung NRW, 2019). So werden in städtischen Regionen auf alten Industrieflächen oder vorhandener Wohn- oder gewerblicher Bebauung Nutzpflanzen lokal kultiviert, Dächer zu Gärten umgewandelt und Hausfassaden als Anbaufläche für die Lebensmittelgewinnung genutzt (Urban Farming). Dies wird neue Geschäftsmodelle, Herstellungs- und Vertriebsstrukturen generieren.

Die Start-up-Szene im Bereich der Lebensmittelwirtschaft ist aktuell außerordentlich dynamisch einzuschätzen⁹⁰. Dies gilt für Deutschland⁹¹ und für NRW. Verschiedene Plattformen und Netzwerke wie „Crowdfunds – Food Startups“, ein Verband für Deutschland, Österreich, die Schweiz und Liechtenstein, unterstützen Startups vom „Acker bis zur Gabel“⁹². In NRW vernetzen sich die Start-ups zudem über die Innovationsplattform „Food Hub NRW“⁹³. Hier sind zum einen Akteure der Forschung, wie etwa der Lehrstuhl für Technologie- und Innovationsmanagement im Agribusiness des Instituts für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-

⁸⁸ <https://www.fcm.fraunhofer.de/de/wer-sind-wir/-elemente-des-food-chain-managements.html>

⁸⁹ <https://www.ernaehrungswandel.org/vernetzen/nischeninnovationen-in-europa/fleischersatzprodukte>

⁹⁰ <https://eatsmarter.de/ernaehrung/news/diese-16-food-start-ups-sollte-man-kennen>

<https://www.deutsche-startups.de/2019/09/19/leckere-food-startups/>

⁹¹ <https://www.deutsche-startups.de/2019/09/19/leckere-food-startups/>

⁹² <https://foodhub-nrw.de/organisation/crowdfunds>

⁹³ <https://foodhub-nrw.de/p/about-us>

Universität Bonn⁹⁴, und zum anderen Landwirte und Unternehmen der Landtechnik und Lebensmittelzeuger und -händler vertreten. Die Start-up-Szene ist daher auch außerordentlich vielfältig. Dafür stehen u.a. die im Folgenden beispielhaft aufgeführten neu gegründeten Unternehmen:

- tiny greens⁹⁵: Das Crowdfunding-finanzierte Unternehmen aus Troisdorf im Rhein-Sieg-Kreis vertreibt Keimpflanzen von Gemüse und Kräutern wie Rettich, Rotkohl, Brokkoli, Rucola, Chicorée, Senf u.a., die auch ohne eigene Gartenflächen im so genannten Micorgreen-Verfahren angebaut werden können.
- Pottmühle⁹⁶: Das Unternehmen betreibt eine Ölmühle und erzeugt damit sortenreine Bio-Öle, wobei es die Kreislaufwirtschaft optimiert. Neben dem Hauptprodukt Bio-Öle entstehen als Nebenprodukte der „Presskuchen“ bzw. Ölpellets, die zu Low-Carb-Mehlen oder zu Senfmehl vermahlen werden bzw. als Tierfutter an regionale Bauern weitergegeben werden. Das Öltrüb, das dabei durch die Sedimentation entsteht, wird zudem als proteinhaltiges Mus weiterverarbeitet.
- Bergtau⁹⁷: Das Kölner Unternehmen produziert und vertreibt Novel-Food-Smoothies zum Selbstermischen.
- Paudar⁹⁸: Das Düsseldorfer Unternehmen entwickelt zurzeit ein pflanzliches Bratfett, das in Pulverform dargeboten werden soll und das den Fetteinsatz beim Braten auf ein Minimum reduziert.
- Raccoon⁹⁹: Das ebenfalls in Düsseldorf ansässige Startup erzeugt Bioschokolade mit Rohstoffen bezogen im Rahmen von fair trade ohne Zusatz von Industriezucker in einer plastikfreien Verpackung.
- Pottsalat¹⁰⁰: Das Unternehmen mit Sitz in Essen produziert und vertreibt u.a. in-vitro Salate im Ruhrgebiet.
- Swarm Protein¹⁰¹: Das mittels Crowdfunding finanzierte Unternehmen erzeugt und vertreibt vor allem Proteinriegel für Freizeit- und andere Sportler. Inzwischen erzeugt und vertreibt das Unternehmen zudem ein Alleinfuttermittel für Hunde mit eigenen Angaben zufolge nachhaltigem Protein aus Insekten.

⁹⁴ https://foodhub-nrw.de/organisation/rheinische_friedrich_wilhelms_universitaet_bonn_bonn

⁹⁵ <https://www.nrw-isst-gut.de/nrw-der-grosse-food-start-up-marktplatz/>

⁹⁶ <https://www.nrw-isst-gut.de/nrw-der-grosse-food-start-up-marktplatz/>

⁹⁷ <https://www.bergtau.de>

<https://www.deutsche-startups.de/2019/09/19/leckere-food-startups/>

⁹⁸ <https://www.deutsche-startups.de/2019/09/19/leckere-food-startups/>

⁹⁹ <https://www.deutsche-startups.de/2019/09/19/leckere-food-startups/>

¹⁰⁰ <https://www.deutsche-startups.de/2019/09/19/leckere-food-startups/>

¹⁰¹ <https://www.facebook.com/swarmprotein/>

Zukunftsaussichten: Exemplarische Projekte

Es gibt in NRW eine Reihe von Initiativen und Projekten, die darauf abzielen, Digitalisierung und Automatisierung in der Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung zu forcieren. Zu nennen sind u.a.:

- Smart FOODFACTORY Lemgo¹⁰²: Hierbei handelt es sich um ein vom EFRE gefördertes Infrastrukturprojekt zum Bau einer intelligenten Lebensmittelfabrik auf dem Innovation Campus Lemgo. Als intelligente Lebensmittelfabrik ist sie eine Forschungs- und Demonstrationsplattform für die digitale Transformation in der Lebensmitteltechnologie. Baustart war 2021, und 2022 soll das Gebäude zur Nutzung übergeben werden.
- Wissenschaft und Unternehmen in NRW arbeiten an Konzepten, die das zukünftige Ernährungssystem durch Produktinnovationen stark verändern. Dazu zählen die Nutzung alternativer Proteinquellen wie in-vitro-Fleisch, Insekten und Algen sowie Urban Agriculture und Indoor-Farming-Systeme.
- Intensiver Technologietransfer wird zudem durch die Wissenschaftspolitik an den Universitäten und FH in NRW aktiv forciert. Bemerkenswert ist u.a. Folgendes:
 - Das Institut Lebensmitteltechnologie.NRW der Hochschule Ostwestfalen-Lippe in Lemgo forscht in den Bereichen Sicherheit und Qualität von Lebensmitteln sowie Nachhaltigkeit von Produktionsprozessen und -innovationen.
 - Das Institut für Nachhaltige Ernährung an der FH Münster erforscht Konzepte für eine zukunftsfähige Ernährung.
 - Das Institut für Marktforschung der Agrar- und Ernährungswirtschaft der Universität Bonn erforscht das Konsumverhalten im Hinblick auf eine nachhaltige Ernährungsweise.
 - Das Schmallenberger Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie forscht in den Bereichen Lebensmittelsicherheit, Mikroelektronik und Logistik über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg.
 - Das Bioeconomy Science Center ist ein standortübergreifend operierendes Kompetenzzentrum, in dem die Universitäten Düsseldorf und Bonn, die RWTH Aachen sowie das Forschungszentrum Jülich ihre wissenschaftliche Expertise und ihre Forschungsaktivitäten im Bereich der Bioökonomie bündeln. Das Ministerium für Kultur und Wissenschaft in NRW fördert diese Entwicklung als strategische Forschungsinfrastruktur im Rahmen des NRW-Strategieprojekts BioSC. In einem integrativen Gesamtkonzept wird

¹⁰² <https://www.th-owl.de/ilt-nrw/projekte/forschungsfabrik-fuer-die-digitalisierung-der-lebensmitteltechnologie/>

grundlegende, aber auch anwendungsorientierte Forschung in der Bioökonomie betreiben.

Vor diesem Hintergrund existieren in Zukunft sicherlich zahlreiche Anknüpfungspunkte für die innovative Weiterentwicklung der Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung in NRW. Dabei wird es insbesondere darum gehen, die klein- und mittelständisch geprägten Unternehmen an Ankerpunkte anzudocken.

4.3 Lebensmitteleinzelhandel

Branchenbeschreibung unter besonderer Berücksichtigung des Standorts NRW

Der Lebensmitteleinzelhandel umfasst grundsätzlich den Handel mit Waren wie Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren. Hierunter fallen Supermärkte, der traditionelle Facheinzelhandel mit Lebensmitteln wie kleine Lebensmittelgeschäfte, Bäckereien und Metzgereien¹⁰³. Der Gesamtumsatz der Branche liegt aktuell bei etwa 225 Mrd. EUR p.a.¹⁰⁴, und Marktführer im Lebensmitteleinzelhandel Deutschlands sind Edeka mit Sitz in Hamburg, die Schwarzgruppe (inklusive Lidl und Kaufland) aus dem baden-württembergischen Neckarsulm sowie die in NRW beheimateten Unternehmen REWE Group aus Köln, Aldi aus Mülheim und Metro Group aus Düsseldorf.

Die Marktanteile der führenden Unternehmen haben sich in den vergangenen Jahren nur geringfügig verschoben. Marktführer ist zurzeit Edeka mit einem Marktanteil von 27 Prozent; 43 Prozent Marktanteil konzentriert sich auf die übrigen führenden Anbieter¹⁰⁵. Allein 44 Prozent des gesamten Lebensmittelumsatzes der Top-4 (Edeka, Rewe, Schwarz Gruppe, Aldi) entfallen dabei auf die nordrhein-westfälischen Unternehmen Rewe und Aldi¹⁰⁶. Hierzu lässt sich im Speziellen das Folgende ausführen.

- Der 1927 gegründete „Revisionsverband der Westkaufgenossenschaften“ – heute REWE – ist eine genossenschaftliche Unternehmensgruppe, die im Handel und darüber hinaus auch in der Touristik aktiv ist und in Köln ihren Unternehmenssitz hat. Ihr Gesamtumsatz liegt bei ca. 75 Mrd. EUR (in 2020). Der Einzelhandelsumsatz selbst liegt bei 18 Mrd. EUR (2020), und die Zahl der Beschäftigten beläuft sich aktuell auf etwa 332.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter¹⁰⁷.

¹⁰³ <https://de.statista.com/themen/617/lebensmittelhandel/#dossierKeyfigures>

¹⁰⁴ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/310089/umfrage/umsatz-im-einzelhandel-mit-fmcg-in-deutschland/>

¹⁰⁵ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/4916/umfrage/marktanteile-der-5-groessten-lebensmitteleinzelhaendler/>

¹⁰⁶ <https://lebensmittelpraxis.de/top-30-unternehmen-im-leh.html>

¹⁰⁷ <https://www.rewe-group-geschaeftsbericht.de/unternehmen/kennzahlen-2020.html>

- Das Mühlheimer Einzelhandelsunternehmen Aldi (Nord und Süd) realisierte demgegenüber in 2020 einen Umsatz von ca. 45 Mrd. EUR¹⁰⁸. Weltweit beschäftigt Aldi knapp 90.000 Personen¹⁰⁹.

Zudem ist für NRW insbesondere auch die Metro AG mit Unternehmenssitz in Düsseldorf zu nennen, auch wenn dieses Unternehmen eher an der Schnittstelle zwischen Groß- und Einzelhandel anzusiedeln ist. Der Konzern beschäftigt in 681 Märkten weltweit mehr als 95.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Wachstums- und Innovationspotenzial sowie Zukunftsaussichten im Lebensmittelhandel

Der Lebensmitteleinzelhandel ist in Deutschland und NRW durch einen ausgeprägten (oligopolistischen) Preis- und Qualitätswettbewerb geprägt. Darüber hinaus verändern sich die Nachfrage- und Angebotsbedingungen (Hutapea und Malanowski, 2019):

- Auf der Nachfrageseite zeichnen sich neue Ernährungstrends wie Veganismus, Slow Food und Clean Eating ab, die auch zu zahlreichen Produktinnovationen im Bereich des Lebensmittelhandels führen.
- Ein steigendes Gesundheits- und Körperbewusstsein erhöht zudem das Interesse an bewusster sowie optimaler und ausgewogener Ernährung. Darüber hinaus gewinnen ethische Präferenzen in Bezug auf Herkunft, Tierwohl etc. bei der Lebensmittelnachfrage an Bedeutung.

Neue Wettbewerber reagieren auf diese Trends und bieten wie z.B. „my muesli“¹¹⁰ im Lebensmitteleinzelhandel den Nachfragern die Möglichkeit, personalisierte und auf individuelle Präferenzen zugeschnittene Produkte zusammenzustellen. Auch Start-ups wie das Düsseldorfer Unternehmen „Glasbote“ fokussieren sich wie zahlreiche andere Unternehmen auf diese Entwicklung, indem etwa unverpackte Lebensmittel in Einmachgläsern mit einem Lieferservice per E-Lastenfahrrad zum Kunden gebracht werden¹¹¹.

Auf der Angebotsseite etablieren sich im Lebensmitteleinzelhandel zudem neue Geschäftsmodelle und Anbieter. Ihr Konzept basiert auf Digitalisierung, Online-Handel und neuen Logistikstrukturen.

¹⁰⁸ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/180977/umfrage/umsatzentwicklung-von-aldi-nord-in-deutschland-seit-2005/#:~:text=Die%20Statistik%20zeigt%20den%20https://www.salesforce.com/de/blog/2021/03/e-food.html>;

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/199568/umfrage/discounter-in-deutschland-nach-bruttoumsatz/#:~:text=Im%20Jahr%202020%20konnte%20die, die%20Umsatzzahlen%20des%20n%C3%B6rdlichen%20Teils.&text=Deutsche%20Verbraucher%20bevorzugen%20den%20Einkauf,zahlreichen%20Lebensmittel%2DDiscountern%20des%20Landes>

¹⁰⁹ <https://www.aldi-nord.de/unternehmen/ueber-aldi-nord/die-unternehmensgruppe-aldi-nord.html>
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/312727/umfrage/beschaeftigte-von-aldi-sued-in-deutschland/#:~:text=Die%20Statistik%20zeigt%20die%20Anzahl,rund%2050.600%20Mitarbeiterinnen%20und%20Mitarbeiter>

¹¹⁰ <https://www.mymuesli.com/ueber-uns>

¹¹¹ <https://www.nrw-isst-gut.de/nrw-der-grosse-food-start-up-marktplatz/>

Neue Wettbewerber wie etwa Amazon fresh oder wochenmarkt24.de drängen auf den Markt und treten mit den etablierten Anbietern in Konkurrenz (Landesregierung NRW, 2019). Zwar hat der wachsende Online-Handel bisher an der Vormachtstellung der vier großen Unternehmen im Einzelhandel nichts geändert¹¹², aber eine Intensivierung des Wettbewerbs durch neue Konkurrenten und Geschäftsmodelle ist zu beobachten und auch weiterhin zu erwarten. So liegt etwa der Online-Umsatz von REWE mit ungefähr 108 Mio. EUR per annum immer noch mit rund 55 Mio. EUR weit hinter dem des 2011 gegründeten Unternehmens „hello fresh“ aus Berlin (Hutapea und Malanowski, 2019).

Es ist zu erwarten, dass sich der schwungvolle Anstieg des Online-Handels und die Digitalisierung im Einzelhandel insgesamt auch im Lebensmitteleinzelhandel durchsetzen werden. In NRW sind die neuen Unternehmen des Lebensmitteleinzelhandels etwa über die Plattform „Food Hub“ vernetzt¹¹³. Zu den entsprechend vernetzten Unternehmen zählen etwa Start-ups, die auf Basis innovativer Handels- und Logistikkonzepte Marktnischen besetzen. Zwei davon sollen an dieser Stelle stellvertretend genannt werden:

- Bringboo¹¹⁴: Es handelt sich dabei um einen Kölner Express-Lieferservice, der mit Hilfe intelligenter Logistik-Software und einem Shop-in-Shop-System ein Online-Portal für lokale Lebensmittel-Läden anbietet, in dem Endkunden bei lokalen Händlern online einkaufen und Produkte kurzfristig geliefert bekommen.
- Food Tracks¹¹⁵: Das Start-up mit Sitz im westfälischen Münster entwickelt Software zur Entscheidungsunterstützung in Bäckereien. Mit Hilfe von Data Science sollen die Bestellplanung in Bäckereien optimiert und Lebensmittelabfälle reduziert werden.

Diese Beispiele zeigen, dass vor allem E-Commerce als Innovationstreiber in Verbindung mit digitalen Geschäftsmodellen in Zukunft eine vermutlich deutlich größere Rolle im Lebensmitteleinzelhandel und für dessen Entwicklung spielen wird¹¹⁶.

¹¹² <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/4916/umfrage/marktanteile-der-5-groessten-lebensmitteleinzelhaendler/>

¹¹³ https://foodhub-nrw.de/organisation/bringboo_koeln

¹¹⁴ https://foodhub-nrw.de/organisation/foodtracks_muenster

¹¹⁵ <https://www.foodtracks.de/>

¹¹⁶ Im Rahmen der Analyse dieser Studie fällt der Erkenntnisgewinn für den Lebensmitteleinzelhandel im Vergleich zu anderen weiter vorn bereits diskutierten Branchen der vor- und nachgelagerten Bereiche landwirtschaftlicher Wertschöpfungsketten hinsichtlich der inkludierten Fülle von Details ab. Die Daten- und Informationsbasis ist zurzeit für tiefergehende Analysen zu schwach, bzw. deren Erweiterung würde noch weiteren über den Kontext dieser Studie (weit) hinausgehenden Ressourceneinsatz bedürfen.

5 Weitere Rahmenbedingungen

5.1 Rahmenbedingungen im Kontext von Forschung und Lehre

Institutionelle Forschung, die für den Agrarsektor und entlang seiner Wertschöpfungskette relevant ist, wird in NRW auf verschiedenen Ebenen, an staatlich geförderten Forschungseinrichtungen, Fachhochschulen (FH) und Universitäten sowie an weiteren Einrichtungen betrieben. Entsprechende Studienmöglichkeiten bestehen zudem an der Universität Bonn und verschiedenen FH. Im Folgenden sollen zunächst verschiedene relevante außeruniversitäre Einrichtungen kurz beschrieben werden. Unterschieden werden dabei Einrichtungen der Grundlagenforschung von Einrichtungen an der Schnittstelle zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung. Es schließt sich eine Bestandsaufnahme zur Forschung an Universitäten und FH sowie eine kurze Diskussion weiterer Forschungsakteure in NRW an. Zusätzlich werden die im Bundesland von Universitäten und FH angebotenen Studiengänge ausgewiesen, bevor ein kleines Zwischenfazit zu den Rahmenbedingungen in Bezug auf Forschung und Lehre im thematischen Kontext für NRW gegeben wird.

Einrichtungen der außeruniversitären Grundlagenforschung

Staatlich geförderte Grundlagenforschung wird in Deutschland vor allem in Helmholtz-Zentren und Max-Planck-Gesellschaften betrieben. Für NRW und den hier diskutierten thematischen Schwerpunkt von besonderem Interesse sind in diesem Zusammenhang das Forschungszentrum Jülich GmbH (als Helmholtz-Zentrum) und das Institut für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln als Max-Planck-Institut. Beide sollen im Folgenden themenbezogen kurz vorgestellt werden.

Forschungszentrum Jülich GmbH

Im Forschungsbereich „Nachhaltige Bioökonomie“ des Forschungszentrums Jülich GmbH werden Pflanzen und Mikroorganismen sowie technische Verfahren entwickelt, um nachhaltig Nahrungs- und Futtermittel sowie Roh- und Wertstoffe und auch Bioenergie zu erzeugen (Forschungszentrum Jülich, 2022). Darüber hinaus werden sozio-ökonomische Umsetzungsstrategien und -konzepte im Kontext eines Ausbaus der Bioökonomie erarbeitet. Umgesetzt werden die Arbeiten vom Institut für Bio- und Geowissenschaften, in dessen Fokus folgende Arbeitsschwerpunkte stehen:

- Nachhaltige Produktion von Nahrungsmitteln, biologischen Energieträgern, Chemikalien, Pharmazeutika und Materialien auf der Basis pflanzlicher und mikrobieller Prozesse bzw. Prinzipien,
- Nachhaltige Nutzung von Boden und Wasser, und
- Analyse und Optimierung von Stoffkreisläufen und Energienutzung.

Das Institut für Bio- und Geowissenschaften koordiniert zudem das Bioeconomy Science Center. Hier werden Kompetenzen von mehr als 1.200 Ingenieuren, Biologen, Agrar- und zudem

Wirtschaftswissenschaftlern sowie Technikern aus über 60 Instituten der Universitäten Bonn und Düsseldorf, der RWTH Aachen und des Forschungszentrums selbst gebündelt (Forschungszentrum Jülich, 2022).

Im Bereich „Biotechnologie“ des Instituts für Bio- und Geowissenschaften stehen die Entwicklung und Analyse von multipel einsetzbaren mikrobiellen Produktionsstämmen zur Herstellung von industriell oder pharmazeutisch relevanten Substanzen (z. B. Aminosäuren) aus nachwachsenden Rohstoffen sowie darauf aufbauend die Entwicklung technischer Produktionsprozesse im Vordergrund. Das Biotechnologie-Unternehmen „SenseUP GmbH“¹¹⁷ ist ein Spin-off des Bereiches Biotechnologie. Aktuell wird u.a. an RNA-basierten Wirkstoffen zur biologischen Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft gearbeitet. Diese sind eine Alternative zu chemischen PSM und wirken hochselektiv auf Pflanzenschädlinge, die bekämpft werden sollen (Schaumann, 2021). Kooperationspartner des Unternehmens ist u.a. auch das in NRW ansässige Unternehmen EVONIK.

Im Bereich „Pflanzenwissenschaften“ des Instituts für Bio- und Geowissenschaften werden integrierte Konzepte zur Intensivierung und Nachhaltigkeit der Pflanzenproduktion für die Bioökonomie entwickelt. Folgende Ziele werden hier mit der Forschung verfolgt (Forschungszentrum Jülich, 2022):

- Ertragssteigerung,
- Anpassung der Qualität für verschiedene Nutzungen (Nahrungs- u. Futtermittel, Rohstoffe, Bioenergie),
- Reduktion des Produktionsaufwands, und
- Anpassung der Verfahren an zukünftige Klima- und Produktionsbedingungen.

Der Institutsbereich „Agrosphäre“ befasst sich dabei vor allem mit der nachhaltigen Nutzung von Boden, Wasser und Atmosphäre. Klimawandel und Landnutzungsänderungen stehen im Vordergrund der Arbeit. Die Entwicklung von Management- und Anpassungsstrategien an den Wandel ist derzeit noch stark dadurch limitiert, dass Zustände und Stoffflüsse in terrestrischen Systemen auf den zeitlich und räumlich relevanten Skalen nur in Grenzen vorhergesagt werden können. Das zentrale Forschungsanliegen des Forschungsbereichs ist es, zur Verbesserung des Systemverständnisses und der Vorhersagefähigkeit beizutragen.

Der Bereich „Bioinformatik“ befasst sich zudem mit der Analyse von komplexen Daten der Lebenswissenschaften. Genome und Transkriptome verschiedener wirtschaftlich relevanter Pflanzenarten werden mit modernsten Sequenzierungstechnologien untersucht. Um die daraus resultierenden großen Datenmengen verarbeiten und analysieren zu können, werden Algorithmen und Tools entwickelt und maschinelles Lernen implementiert.

¹¹⁷ <https://www.senseup-biotech.com/>

Die Bereiche „Pflanzenwissenschaften“ und „Agrosphäre“ sind u.a. Partner im Exzellenzcluster „PhenoRob – Robotik und Phänotypisierung für nachhaltige Pflanzenproduktion“¹¹⁸. Weitere Beteiligte aus NRW sind die Universität Bonn und das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme¹¹⁹. In diesem Projekt wird das multi-skalige Monitoring von Pflanzen- und Umwelteigenschaften über autonome Roboter und verteilte Sensorik mit Methoden wie Big Data und des maschinellen Lernens kombiniert, um mittels KI neuartige Systemlösungen für eine effiziente und damit ressourcenschonende Pflanzenproduktion im Sinne einer nachhaltigen Bioökonomie zu erarbeiten.

Der Bereich „Pflanzenwissenschaften“ ist darüber hinaus Partner im „CEPLAS – Exzellenzcluster für Pflanzenwissenschaften“. Neben dem Forschungszentrum sind das Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung, die Universität Köln, die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und die RWTH Aachen beteiligt¹²⁰. Die Forscher und Forscherinnen des Clusters streben an, die genetische Codierung von Pflanzenmerkmalen und deren Beeinflussung durch Umweltfaktoren umfassend zu verstehen. Es soll möglich werden vorherzusagen, welche genetischen Eigenschaften einer Pflanze unter definierten Umweltbedingungen optimale Leistungen ermöglichen. Damit sollen u.a. Grundlagen für die Entwicklung und Züchtung neuer (Nutz-)Pflanzen geschaffen werden, die vorhersagbar auf künftige Umweltbedingungen reagieren können (Forschungszentrum Jülich, 2022).

Festzuhalten ist zudem eine besondere Expertise des Forschungszentrums Jülich im Bereich der Pflanzenphänotypisierung. Das bereits zuvor genannte Institut für Bio- und Geowissenschaften aus dem Bereich Pflanzenwissenschaften ist nach eigener Auskunft seit Jahren eines der weltweit führenden Institute in der Pflanzenphänotypisierung¹²¹. Das Jülich Plant Phenotyping Center am Forschungszentrum Jülich ist – ebenfalls laut eigenen Angaben – international die erste Einrichtung, die sich explizit mit der Entwicklung von Phänotypisierung als Wissenschaftszweig beschäftigt¹²². Ein kooperatives Forschungsvorhaben in diesem Bereich, an welchem das Forschungszentrum Jülich aktiv beteiligt ist, ist das Deutsche Pflanzen-Phänotypisierungs-Netzwerk (DPPN) e.V., welches im Jahr 2018 gegründet wurde. Die drei Mitglieder des Vereins setzen sich aus den ehemaligen Projektpartnern des DPPN-Projektes zusammen und umfassen das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung in Gatersleben, das Helmholtz-Zentrum München sowie das Forschungszentrum Jülich. Im Rahmen des Infrastrukturprojektes DPPN wurden innovative Anlagen zur Pflanzenphänotypisierung an den Standorten der drei genannten Projektpartner in Deutschland entwickelt und implementiert. Ziel ist es, eine langfristige Bereitstellung der Anlagen für die Durchführung exzellenter Forschung zur Pflanzenoptimierung und Züchtung über die Laufzeit des DPPN-Projektes hinaus in Deutschland zu unterstützen und zu gewährleisten.¹²³

¹¹⁸ <https://www.phenorob.de>

¹¹⁹ <https://www.phenorob.de/institutions/>

¹²⁰ https://www.ceplas.eu/de/mitglieder/massgeblich-beteiligte-wissenschaftlerinnen/?no_cache=1

¹²¹ https://www.fz-juelich.de/ibg/ibg-2/DE/Home/home_node.html

¹²² <https://dppn.plant-phenotyping-network.de/index.php?index=281>

¹²³ <https://dppn.plant-phenotyping-network.de/Startseite>

Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung¹²⁴

Das Ziel der Arbeiten am Kölner Institut ist es, rationale Ansätze zu entwickeln, um gewünschte Änderungen an ausgewählten Merkmalen von Kulturpflanzen vorzunehmen. Konventionelle Züchtungsmethoden sollen verbessert und umweltverträgliche Pflanzenschutzstrategien für Nutzpflanzen entwickelt werden. Das Institut gliedert sich in vier wissenschaftliche Abteilungen:

- Entwicklungsbiologie der Pflanzen,
- Chromosomenbiologie,
- Pflanze-Mikroben Interaktionen, und
- Vergleichende Entwicklungs-genetik.

Kürzlich wurde am Institut ein Genomzentrum errichtet. Neue DNA-Sequenzierungstechnologien eröffnen der Genomforschung auf dem Gebiet der Biodiversität zusätzliche Perspektiven. Am neuen „Max Planck Genome Centre Cologne“ sind drei weitere Max-Planck-Institute beteiligt (das Kölner Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns, das Bremer Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie und das Marburger Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie).

In einem aktuellen Forschungsprojekt wurden gemeinsam mit einem internationalen Forscherteam molekulare Veränderungen an Pflanzen identifiziert, die eine Anpassung in einem von Trockenheit geprägten Umfeld ermöglichen. Von den Erkenntnissen werden weitreichende Auswirkungen auf die Pflanzenzüchtung und die nachhaltige Landwirtschaft erwartet¹²⁵.

In einem weiteren aktuellen Projekt hat das Institut gemeinsam mit der Ludwig-Maximilians-Universität München bis 2022 das hochkomplexe Genom der Kartoffel komplett entschlüsselt. Damit ist die biotechnologische Grundlage dafür geschaffen, die Züchtung robusterer Sorten zu beschleunigen.

Einrichtungen an der Schnittstelle zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung

Betrachtet man Forschung an der Schnittstelle von Grundlagen und Anwendung, sind vor allem die Fraunhofer-Institute und Einrichtungen der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft von Relevanz. Während es das Ziel der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft ist, Forschungsergebnisse nicht nur in die Kreise der Wissenschaft, sondern vor allem auch in Gesellschaft, Politik und Wirtschaft einzubringen und damit zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen (JRF, 2022), sind die Fraunhofer-Institute Bestandteil der Fraunhofer-Gesellschaft und nach eigenem Verständnis die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung (Fraunhofer, 2022). Im NRW-Kontext und angesichts der Zielsetzung dieser Studie sind die folgenden Institute von besonderem Interesse.

¹²⁴ <https://www.mpi-pz.mpg.de/institut>

¹²⁵ https://www.mpi-pz.mpg.de/5432291/pr_hancock_2022

Fraunhofer-Institute

- Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME)¹²⁶: Das Institut hat vier Standorte, davon mit Münster, Schmallenberg und Aachen drei in NRW. In Münster und Aachen ist der Bereich „Molekulare Biotechnologie“ beheimatet, in Schmallenberg der Bereich „Angewandte Ökologie“. Die Institute in Schmallenberg und Aachen sowie das Fraunhofer UMSICHT (siehe unten) in Oberhausen sind Mitglieder in der Fraunhofer-Allianz Food Chain Management. Im Bereich „Molekulare Biotechnologie“ werden bedarfsoptimierte Pflanzen und Mikroben für verschiedene Anwendungen etabliert. Im Geschäftsfeld „Angewandte Ökologie“ wird die Umweltverträglichkeit z.B. von PSM, Bioziden, Human- und Tierarzneimitteln, Industriechemikalien und Produkten z.B. der Nanotechnologie geprüft und bewertet. Aspekte der Lebensmittelsicherheit und die Verbesserung der Lebensmittelqualität gehören ebenfalls zu den Aufgaben. Aktuelle Themen, mit denen sich das Institut befasst, sind u.a. „Vertical Farming“, „Bioökonomie“ und „Future Proteins“. Im zuletzt genannten Projekt etwa wird die Herstellung alternativer Proteinquellen in geschlossenen Agrarsystemen mit einer integrierten Nutzung aller Nebenströme zur Herstellung weiterer Proteinrohstoffe kombiniert.
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik (FIT)¹²⁷: Das Institut in Sankt Augustin arbeitet im Geschäftsfeld „Digitale Nachhaltigkeit“ im Bereich „Smart Food Ecosystems“ an intelligenten Lösungen für die Agrar- und Lebensmittelindustrie. Die Wertschöpfungskette der Lebensmittelversorger wird in ihrer Gesamtheit betrachtet. Im Institut wird daran gearbeitet, (a) mit digitalen Lösungen artgerechte Tierhaltung zu fördern, (b) die Transparenz in der Lebensmittelversorgungskette zu verbessern und (c) nachhaltigkeitsorientierten Konsum digital zu unterstützen.
- Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme (IAIS)¹²⁸: Das Institut mit Sitz ebenfalls in Sankt Augustin bezeichnet sich selbst als eines der führenden Wissenschaftsinstitute auf den Gebieten KI, Maschinelles Lernen und Big Data in Deutschland und Europa. Seit 2014 koordiniert das Institut geschäftsführend die Fraunhofer-Allianz Big Data und KI und leitet das bis 2023 von der EU geförderte Projekt „Agricultural Interoperability and Analysis System (ATLAS)“ mit 30 Partnern aus acht europäischen Ländern. Entwickelt wird eine Plattform, mit der die Zukunft der Landwirtschaft ressourcenschonend gestaltet werden soll, wobei der Landwirtschaft absolute Datenhoheit garantiert wird. Die Plattform soll eine flexible Kombination von Landmaschinen, Sensorsystemen und Werkzeugen zur Datenanalyse ermöglichen und die Produktivität durch die Verwendung modernster digitaler Technologien nachhaltig steigern. So senden z.B. Drohnenkameras Bilder an einen Datenanalyse Dienst, um zu erkennen, ob eine Pflanze zu wenig Wasser hat oder über zu wenig Nährstoffe verfügt. Roboter bewässern oder düngen dann automatisch genau diese defizitären

¹²⁶ <https://www.ime.fraunhofer.de>

¹²⁷ <https://www.fit.fraunhofer.de>

¹²⁸ <https://www.iais.fraunhofer.de>

Stellen, so dass nicht das komplette Feld bearbeitet werden muss. Projektpartner aus NRW sind das Institut für Bio- und Geowissenschaften der Forschungszentrum Jülich GmbH, die Technische Hochschule Köln und die Seelmeyer & Woltering KG.

- Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT)¹²⁹: Im Oberhausener Institut befasst sich die Abteilung „Umwelt und Ressourcennutzung“ u.a. mit Indoor-Farming. Infolge sinkender Ertragsfortschritte, rückläufiger Anbauflächen und den Folgen des Klimawandels steigt weltweit der Bedarf an Pflanzenproduktionssystemen auf der Basis von Gewächshäusern und Indoor-Farmen. Am Institut werden neue Lösungen, Prozesse und Produkte für Indoor-Kultivierungssysteme entwickelt. Im Auftrag der Stadt Düsseldorf untersucht das Fraunhofer UMSICHT aktuell in einer Machbarkeitsstudie zudem die Realisierung einer vertikalen Indoor Farm am Carlsplatz. Im BMBF-Verbundprojekt SUSKULT wird erforscht, wie agrarwirtschaftliche Produktion direkt an Kläranlagen angedockt werden kann. Neben dem Fraunhofer UMSICHT, dem Koordinator, sind aus NRW beteiligt: die Metro AG/NX-Food GmbH, die Blue Foot Membranes GmbH, die PACELUM GmbH, die Emschergenossenschaft/Lippeverband K.ö.R, die Ruhrverband K.ö.R., das ILS-Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und die Yara GmbH & Co. KG.

Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft

Zur Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft gehört in NRW u.a. das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH. Das Institut versteht sich als führender internationaler Think Tank für eine impact- und anwendungsorientierte Nachhaltigkeitsforschung. Ein speziell auf den Agrarsektor und seine vor- und nachgelagerten Bereiche ausgerichtetes Forschungsfeld ist nicht ausgewiesen. Allerdings liegen einige Untersuchungen zur Ernährung vor. Unter dem Thema „Wandel in der Ernährungsbranche“ werden Erzeugungs- und Produktionsprozesse in den einzelnen Gliedern der Wertschöpfungsketten und Konsummuster betrachtet, um einen nachhaltigen Wandel in der Branche zu forcieren. Aktuelle Projekte beschäftigen sich zudem u.a. mit:

- zukunftsfähigen Ernährungssystemen und Konsummustern,
- nachhaltiger Ernährung¹³⁰ sowie
- Empfehlungen für die Verbraucherpolitik zur Förderung nachhaltigen Prosumierens¹³¹.

Darüber hinaus wird die Landwirtschaft häufig im Zusammenhang mit Klimawandel und/oder Ressourcenschonung behandelt, so z.B. in einem Vorhaben „Zeit für den Kurswechsel: hin zu einer klimagerechten, ressourcenleichten Gesellschaft“¹³².

¹²⁹ <https://www.umsicht.fraunhofer.de>

¹³⁰ https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/start/3/rows/10/sortfield/year_sort/sortorder/desc/searchtype/simple/query/speck/docId/7834

¹³¹ https://epub.wupperinst.org/files/7754/7754_Prosumieren.pdf

¹³² https://epub.wupperinst.org/files/7777/ZI17_Kurswechsel.pdf

Forschung an Universitäten und Fachhochschulen

Universitäten

Eine landwirtschaftliche Fakultät gibt es in NRW nur an der Universität Bonn. Geforscht wird in sechs Instituten in den Bereichen Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Geodäsie und Geoinformation, Lebensmittel- und Ressourcenökonomik, Landtechnik, Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz sowie Tierwissenschaften¹³³:

- Forschungsgebiete des Instituts für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften sind beispielsweise die Lebensmittelsicherheit, die Lebensmittelchemie und die Ernährungsphysiologie¹³⁴.
- Projektrelevante Forschungsschwerpunkte des Instituts für Geodäsie und Geoinformation sind die Nutzung geodätischer Daten für die Klimaforschung und das Umweltmonitoring, das Landnutzungsmanagement, ökosystemare Dienstleistungen, die Entwicklung von Sensorsystemen für Präzisionslandwirtschaft und robotische Systeme¹³⁵.
- Das Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik befasst sich u.a. mit Agrar- und Lebensmittelmärkten, der nachhaltigen Landnutzung und der quantitativen Analyse von betrieblichen Entscheidungen in der Land- und Ernährungswirtschaft¹³⁶.
- Am Institut für Landtechnik wird u.a. auf den Gebieten der Agrarrobotik und der Verfahrenstechnik in der tierischen Erzeugung Forschung betrieben¹³⁷.
- Das Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz arbeitet in den Bereichen Bodenkunde, Mikrobiologie, Pflanzenpathologie, molekularphysiologische Grundlagen der Stressresistenz, funktionale Genomanalysen bis zur Pflanzenzüchtung und zum Pflanzenbau¹³⁸. Die Forschung am Institut reicht von der Grundlagenforschung zur Züchtung neuartiger Kulturpflanzenarten über die Diagnose von Pflanzenkrankheiten bis zur praxisorientierten Forschung an Agroforstsystemen. Untersucht werden u.a. die Abwehrmechanismen von Pflanzen gegen schädliche Nematoden, die Rolle von Mikroben in Böden oder die ganze Wertschöpfungskette bei nachwachsenden Rohstoffen.
- Forschungsschwerpunkte des Instituts für Tierwissenschaften sind die Tierernährung und Arbeiten im Bereich der Physiologie¹³⁹.

¹³³ <https://www.lf.uni-bonn.de/de/forschung>

¹³⁴ <https://www.lwf.uni-bonn.de/institute/iel/institut/iel/>

¹³⁵ <https://www.igg.uni-bonn.de/de/forschung>

¹³⁶ <https://www.ilr1.uni-bonn.de/de/forschung>

¹³⁷ <https://www.landtechnik.uni-bonn.de/de>

¹³⁸ <https://www.inres.uni-bonn.de>

¹³⁹ <https://www.itw.uni-bonn.de/forschung>

Aus der Vielzahl von Drittmittelprojekten (finanziert u.a. durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die EU und diverse Ministerien auf Bundes- und Landesebene) ragen aktuell zwei heraus¹⁴⁰: der Exzellenzcluster „PhenoRob – Robotik und Phänotypisierung für nachhaltige Pflanzenproduktion“ (siehe oben) und der Sonderforschungsbereich DETECT. In diesem Sonderforschungsbereich wird untersucht, inwieweit der vom Menschen verursachte Landnutzungswandel und ein intensiviertes Wassermanagement das regionale Klima beeinflussen. Projektpartner aus NRW sind die Forschungszentrum Jülich GmbH und die Universität Köln.

Die Universität Bonn ist zudem Gründungsgesellschafter der CAMPUS Transfer Management GmbH¹⁴¹. Ziel ist der Aufbau eines Kompetenzzentrums für die Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier. Unterstützt werden sollen Innovationen aus den Bereichen nachhaltige Lebensmittelproduktion, gesunde Ernährung und umweltfreundliche Landnutzung. Darüber hinaus sollen Start-ups, Handwerk und Betriebe der Branchen durch den Transfer von Innovationen gefördert werden. Die Universität Bonn bringt vor allem Expertisen aus der molekularen Lebensmitteltechnologie, den Lebensmittelwissenschaften, der Lebensmittelchemie, den nachwachsenden Rohstoffen sowie dem Technologie- und Innovationsmanagement im Agribusiness ein.

Fachhochschulen

- FH Münster¹⁴²: Das Institut für Nachhaltige Ernährung befasst sich mit der Entwicklung von Konzepten, Produkten und Dienstleistungen für eine zukunftsfähige Ernährung. Forschungsbereiche sind das nachhaltige Wirtschaften, die Verringerung von Lebensmittelabfällen, regionale Lebensmittel, Sensorik und Geschmacksentwicklung und Genuss, Produktentwicklung und Wertschätzung, Hotspot-Analysen sowie die Politikberatung für eine nachhaltigere Ernährung.
- FH Niederrhein¹⁴³: Das "Competence Center Microbiology and Biotechnology" beschäftigt sich mit dem Vorkommen und dem Verhalten von Mikroorganismen in Lebens- und Futtermitteln. Dazu wird die Produktionskette von der landwirtschaftlichen Produktion bis zum Verbraucher untersucht. Wesentliche Fragestellungen, denen nachgegangen wird, sind dabei u.a. die Kontamination und der mikrobielle Verderb von Lebensmitteln sowie durch Lebensmittel bedingte Infektionen und mikrobielle Intoxikationen. Im Kompetenzzentrum für Angewandte Mykologie und Umweltstudien werden die Fachgebiete Mykologie der Nutzpilze und Mikrobiologie mit dem Schwerpunkt auf Schimmelpilze zusammengeführt. Hintergrund des Zentrums ist u.a., dass der Pilzanbau am Niederrhein und in den angrenzenden Niederlanden eine lange Tradition hat und hier Potenziale zu heben sind.

¹⁴⁰ <https://www.lf.uni-bonn.de/de/forschung>

¹⁴¹ <https://www.lf.uni-bonn.de/de/fakultaet/aktuelles/pressemitteilugen/uni-bonn-ist-gruendungsgesellschafterin-bei-neuer-transfer-gmbh>

¹⁴² <https://www.fh-muenster.de>

¹⁴³ <https://www.hs-niederrhein.de>

- FH Ostwestfalen-Lippe¹⁴⁴: Am Standort Lemgo ist das Institute for Life Science Technologies beheimatet. Zentrale Objekte im Forschungsinteresse des Instituts sind die Qualität und Verarbeitung von Lebensmitteln. Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich Digitalisierung in der Lebensmitteltechnologie (Industrie 4.0, Maschinelles Lernen), der nachhaltigen Lebensmitteltechnologie sowie generell zu innovativen Prozessen und Produkten. Zusammen mit Partnern aus Industrie, Handwerk, Handel und weiteren Forschungseinrichtungen werden in der Partnerschaft smartFoodTechnologyOWL die Potenziale von Digitalisierung und Industrie 4.0-Technologien genutzt, um bislang getrennte Einzelsysteme der Lebensmittelwirtschaft zu integrierten Wertschöpfungs- und Produktionsketten zu vernetzen. Im Herbst 2022 soll die Smart FOODFACTORY eröffnet werden, ein Infrastrukturprojekt zum Bau einer intelligenten Lebensmittelfabrik. Die mit Mitteln des EFRE geförderte FOODFACTORY wird eine Forschungs- und Demonstrationsplattform für die digitale Transformation in der Lebensmitteltechnologie.
- FH Rhein-Waal¹⁴⁵: An der Fakultät „Life Sciences“ wird Forschung im Bereich der Agrarwirtschaft und Ernährung betrieben. Forschungsschwerpunkte sind u.a. Bodenkunde und Pflanzenernährung, nachhaltige Ernährungssysteme und Umwelttechnik. Im Bereich Bodenkunde und Pflanzenernährung geht es vor allem um die Frage, wie pflanzenbauliche Produktionssysteme, insbesondere bei zunehmendem abiotischem Stress, gestärkt werden können. Bezüglich der nachhaltigen Ernährungssysteme werden Arbeitsbedingungen in der Landwirtschaft, die Lebensmittelverarbeitung, die Verwertung von Abfallstoffen, innovative Produktionssysteme wie „essbare Wälder“ und Lebensmittel aus dem 3D-Drucker erforscht. Im Bereich Umwelttechnik wird u.a. daran gearbeitet, neuartige, wirtschaftlich verwertbare Produkte und Prozesse auf Basis vorhandener Nebenprodukte und Reststoffströme und somit neue Wertschöpfungsketten zu etablieren.
- FH Südwestfalen¹⁴⁶: „Agrarwirtschaft und ländliche Entwicklung“ ist einer der Forschungsschwerpunkte am Standort Soest. Vertreten sind die Bereiche Agrarische Biotechnologie, Agrarökonomie, insbesondere Unternehmensführung, Agrarmärkte, Agrarpolitik, Land- und Verfahrenstechnik, Ländliche Entwicklung sowie Nachhaltige Erzeugung tierischer und pflanzlicher Produkte. Aktuelle Forschungsprojekte sind z.B.: „Neue Kooperations- und Poolingmodelle für nachhaltige Landnutzung und Nahrungsversorgung im Stadt-Land-Verbund (KO-POS)“, „Rapsanbausystemen mit Begleitpflanzen zur Schadinsektenabwehr und Insektizid-Reduktion (Raps-OP = Raps Opferpflanzen)“ und „Etablierung praxistauglicher Verfahren zur Stabilisierung der Kälbergesundheit ab der Geburt zur Verringerung der Kälbersterblichkeit und des Antibiotikaeinsatzes“.
- TH Köln¹⁴⁷: Am Institut für Bau- und Landmaschinentechnik wird in den Gebieten vernetzter autonomer Maschinensysteme bei Arbeitsprozessen von mobilen Arbeitsmaschinen, der

¹⁴⁴ <https://www.th-owl.de>

¹⁴⁵ <https://www.hochschule-rhein-waal.de>

¹⁴⁶ <https://www.fh-swf.de>

¹⁴⁷ https://www.th-koeln.de/anlagen-energie-und-maschinensysteme/forschung_16700.php

Energieeffizienz von Arbeitsmaschinen, der Entwicklung von Assistenzsystemen und dem Life-Cycle-Assessment für mobile Arbeitsmaschinen geforscht. Aktuelle Projekte betreffen die Weiterentwicklung, Testung und Bewertung eines Verfahrens zur ultraflachen Bodenbearbeitung, die Entwicklung einer modernen Hacktechnik mit dem Ziel, Herbizide einzusparen und die Entwicklung einer ressourcenoptimierten Sätechnologie, die eine sensorbasierte 3D-Saatgutablage umfasst.

Weitere Forschungsakteure

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen¹⁴⁸

Die Kammer soll die Landwirtschaft und die dort Berufstätigen fördern und betreuen und im Rahmen ihrer Aufgaben für den ländlichen Raum stärken. Neben den ständigen hoheitlichen Aufgaben wie der Agrarförderung oder im Landesinteresse (wie der überbetrieblichen Ausbildung) übernimmt die Kammer auch Aufträge für einzelne Projekte, an denen das Land ein besonderes aktuelles Interesse hat. So wird z.B. im Projekt „Pflanzengenetische Ressourcen“ ein Gesamtkonzept zum Anbau von pflanzengenetischen Ressourcen erarbeitet, welches die Saatgutauswahl, -beschreibung, -vermehrung und -bereitstellung sichert. Landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben soll damit eine Basis zum Anbau alter Arten bzw. Sorten geboten werden. Das REGIONALE-Projekt „Mobile SmartFarmOWL“ verfolgt das Ziel, die Region Ostwestfalen-Lippe zu einem Vorreiter in der digitalen Landwirtschaft zu machen. Landwirtschaftsbetriebe aus der Region sollen zur sinnvollen Nutzung von Smart Farming-Möglichkeiten befähigt werden. Im Zusammenhang mit der Digitalisierung hat die Kammer im März 2022 zudem gemeinsam mit dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz in NRW (MULNV) ein Zentrum für Digitalisierung in der Landwirtschaft im Haus Düsse im Kreis Soest ins Leben gerufen,¹⁴⁹ für welches das Ministerium jährlich 300.000 EUR bereitstellen wird.¹⁵⁰ Eine Vielzahl von Projekten wurde und wird zudem im Bereich Ökolandbau durchgeführt. Eines dieser Projekte betrifft die „Phosphor-Rezyklierung im Ökologischen Landbau“. Beteiligt ist u.a. auch die Universität Bonn.

Forschungsnetzwerk NRW-Agrar¹⁵¹

Mehrere der bisher skizzierten Akteure sind im Forschungsnetzwerk NRW-Agrar zusammengeschlossen. Dazu gehören die Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn, die Fakultät Life Sciences der FH Rhein-Waal, der Fachbereich Agrarwirtschaft der FH Südwestfalen, die Forschungszentrum Jülich GmbH und die FH Bonn-Rhein-Sieg. Weitere Mitglieder sind die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz in NRW,

¹⁴⁸ <https://www.landwirtschaftskammer.de>

¹⁴⁹ <https://www.landwirtschaftskammer.de/presse/aa-2022-09-02.htm>

¹⁵⁰ <https://www.land.nrw/pressemitteilung/von-smart-farming-bis-robotik-neues-zentrum-fuer-digitalisierung-der>

¹⁵¹ <https://www.nrw-agrar.de>

das Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes, das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes und das MULNV.

Das Forschungsnetzwerk wurde 2006 mit dem Ziel gegründet, die Zusammenarbeit in der Agrarforschung im Bundesland zu vertiefen. Es umfasst eine übergeordnete Strategieplattform, fachlich abgegrenzte Informationsplattformen und gemeinsame Forschungsprojekte. Die Informationsplattformen decken die Bereiche Pflanzenproduktion, Tierhaltung, wirtschaftliche und soziale Fragen sowie Umweltaspekte der landwirtschaftlichen Produktion ab und sollen einen schnellen Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis ermöglichen.

Studienangebote an Universitäten und Fachhochschulen

An der Universität Bonn und an sechs FH werden Studiengänge angeboten, bei denen ein unmittelbarer Bezug zum Agrarsektor und/oder seinen vor- und nachgelagerten Bereichen erkennbar ist. Die folgende **Abbildung 5.1** gibt dazu einen Überblick.

Abbildung 5.1: Relevante Studienangebote an Universitäten und Fachhochschulen in NRW

Einrichtung	Studiengänge B.Sc.	Studiengänge M.Sc.	Sonstige
Universität Bonn, Landwirtschaftliche Fakultät ¹⁵²	<ul style="list-style-type: none"> • Agrarwissenschaften • Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften • Geodäsie und Geoinformation 	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultural and Food Economics • Agricultural Science and Resource Management in the Tropics and Sub-Tropics • Geodäsie und Geoinformation • Geodetic Engineering • Humanernährung/Ernährungswissenschaften • Naturschutz/Landschaftsökologie • Nutzpflanzenwissenschaften • Tierwissenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Staatsexamen Lebensmittelchemie • Lehramt Agrarwissenschaft • Lehramt Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaft
FH Münster ¹⁵³	<ul style="list-style-type: none"> • Oecotrophologie 	<ul style="list-style-type: none"> • Ernährung und Gesundheit • Nachhaltige Dienstleistungs- und Ernährungswirtschaft • Maschinenbau 	<ul style="list-style-type: none"> • Lehramt Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaft

¹⁵² <https://www.lf.uni-bonn.de/de/studium>

¹⁵³ <https://www.fh-muenster.de/studium/studiengaenge/index.php>

FH Nieder- rhein ¹⁵⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensmittelwissen- schaften • Ernährungswissen- schaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensmittelwissen- schaften • Ernährungswissen- schaften 	
FH Ostwestfa- len-Lippe ¹⁵⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Industrielle Biotechno- logie • Lebensmitteltechnolo- gie • Precision Farming 	<ul style="list-style-type: none"> • Life Science Techno- logies 	<ul style="list-style-type: none"> • Lehramt Ernäh- rungs- und Haus- wirtschaftswissen- schaft sowie Le- bensmitteltechnik
FH Rhein- Waal ¹⁵⁶	<ul style="list-style-type: none"> • Agribusiness • Bioengineering • Sustainable Agriculture 	<ul style="list-style-type: none"> • Biological Resources • Lebensmittelwissen- schaften 	
FH Südwestfa- len ¹⁵⁷	<ul style="list-style-type: none"> • Agrarwirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Agrarwirtschaft 	
TH Köln ¹⁵⁸	<ul style="list-style-type: none"> • Maschinenbau – Mo- bile Arbeitsmaschinen (Vertiefung Landma- schinentechnik) 		

Quelle: Eigene Darstellung.

Für die Universität Bonn und die FH Südwestfalen konnten zusätzlich die folgenden aktuellen Absolventenzahlen ermittelt werden:

- Universität Bonn, Landwirtschaftliche Fakultät¹⁵⁹: Agrarwissenschaften (Bachelor) – 370; Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (Bachelor) – 227; Agricultural and Food Economics (Master) – 86; Agricultural Science and Resource Management in the Tropics and Sub-Tropics (Master) – 28; Humanernährung/Ernährungswissenschaften (Master) – 56; Naturschutz und Landschaftsökologie (Master) – 38; Nutzpflanzenwissenschaften (Master) – 141; Tierwissenschaften (Master) – 78.¹⁶⁰
- Die FH Südwestfalen weist für den Bachelor und Master Agrarwirtschaft für das Wintersemester 2019/20 und das Wintersemester 2020/21 insgesamt 254 Absolventen aus¹⁶¹.

¹⁵⁴ <https://www.hs-niederrhein.de/studienangebot/>

¹⁵⁵ <https://www.th-owl.de/studium/angebote/studiengaenge/>

¹⁵⁶ <https://www.hochschule-rhein-waal.de/de/studium/studieninteressierte/studiengaenge-und-modelle>

¹⁵⁷ <https://www.fh-swf.de/de/studienangebot/studiengaenge/index.php>

¹⁵⁸ https://www.th-koeln.de/studium/maschinenbau--mobile-arbeitsmaschine-bachelor_16302.php

¹⁵⁹ <https://www.lf.uni-bonn.de/de/studium/downloads/statistiken/ranking>

¹⁶⁰ Zeitraum: Wintersemester 2017/2018 – Sommersemester 2019

¹⁶¹ https://www.fh-swf.de/media/neu_np/dokumente_uebernommen/ueber_uns/infos__zahlen__fakten

Zwischenfazit

Diese ersten grundlegenden Recherchen zeigen, dass in NRW im Bereich der institutionellen Forschung vor allem in den Gebieten Digitalisierung, Pflanzenzüchtung/-produktion/-schutz, Nahrungsmittel und Ernährung sowie Technik geforscht wird. Grob lassen sich diesen vier Bereichen folgende Akteure zuordnen¹⁶²:

- Digitalisierung: Forschungszentrum Jülich GmbH; Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik; Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme; FH Ostwestfalen-Lippe; Landwirtschaftskammer NRW
- Pflanzenzüchtung, -produktion und -schutz: Forschungszentrum Jülich GmbH; Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung; Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie; Universität Bonn; FH Rhein-Waal; FH Südwestfalen; Landwirtschaftskammer NRW
- Nahrungsmittel/Ernährung: Forschungszentrum Jülich GmbH; Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie; Wuppertal-Institut; Universität Bonn; FH Münster; FH Niederrhein; FH Ostwestfalen-Lippe; FH Rhein-Wal; FH Südwestfalen
- Technik (Maschinen, Produktionssysteme): Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie; Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT; Universität Bonn; FH Rhein-Waal; TH Köln

Viele dieser Institutionen arbeiten in Forschungsprojekten eng zusammen – oft ergänzt mit Partnern aus der Praxis. Institutionalisiert ist eine Zusammenarbeit im Forschungsnetzwerk NRW-Agrar. Auf dem Gebiet der Lehre – und damit in der Ausbildung künftiger Praktiker und Forscher – bieten zwei Institutionen allgemeine Studiengänge zum Agrarbereich an: die Universität Bonn und die FH Südwestfalen. Identifiziert werden konnten zudem viele Studiengänge aus anderen, den Sektor tangierenden Gebieten, etwa zu Lebensmitteln und Ernährung und aus dem Bereich Technik (Maschinen, Robotik, innovative Produktionssysteme).

Offenbleiben muss an dieser Stelle gleichwohl eine vertiefende Untersuchung nach „versteckten“ Forschungs- und Lehrtätigkeiten, die einen engen Agrarbezug aufweisen, und ein Vergleich mit Forschungs- und Lehrinrichtungen in anderen Bundesländern. So ist beispielsweise, wie oben bereits dargestellt, die TH Köln nicht explizit auf den Agrarsektor ausgerichtet, bietet aber in der „Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme“ eine Vertiefungsrichtung im Studium und Forschungsarbeiten im Bereich Landmaschinentechnik an. Zu den genannten Richtungen besteht weiterer Analysebedarf.

¹⁶² Die Auflistung ist indikativ und hat in keinem Fall den Anspruch, vollständig zu sein.

5.2 Rahmenbedingungen im Kontext der Förderung von Forschung etc.

Zur Darstellung der Forschungsförderung und der allgemeinen Förderung jenseits der Forschung in NRW wurden zwei Datenbanken ausgewertet:

- FISA (Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung) als Informationsportal des Bundes und der Länder, bereitgestellt von der BLE¹⁶³ sowie
- Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz¹⁶⁴.

Beide Datenbanken bieten die Möglichkeit auf Bundeslandebene zu recherchieren. Die FISA-Datenbank bietet im Gegensatz zur Förderdatenbank auch Informationen über einzelne Projekte, geförderte Akteure und Fachgebiete, die über die Programme gefördert werden. Dabei handelt es sich zum Teil um Einzelprojekte, zum Teil um Verbundprojekte. Viele der Programme aus der FISA-Datenbank werden allerdings nicht mehr bedient. Im Folgenden werden daher nur die Programme näher dargestellt, die noch Förderung gewähren oder bis vor kurzem Förderung gewährt haben. Die nachstehenden Ausführungen konzentrieren sich dabei auf folgende fünf Einrichtungen als spezifische Förderer: (1) BMEL, (2) DFG, (3) BMBF, (4) Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und (5) Europäische Kommission¹⁶⁵.

Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

Zum BMEL sind insgesamt 16 Programme gelistet, von denen noch 14 aktuell sind. Für NRW sollen zu diesen Programmen und Projekten einige Spezifika nachfolgend beschrieben werden. Eine ausführliche Auflistung der Programme findet sich zudem in [Anhang 4](#) dieser Studie.

- Ackerbaustrategie 2035: Gefördert werden die Zusammenarbeit mit der Praxis, Verbundprojekte, Öffentlichkeitsarbeit und projektvorbereitende Maßnahmen. Zurzeit sind es 13 Projekte. Die Projektlaufzeiten reichen bis 2027. Projekte stammen aus den Bereichen Pflanzenbau, Landtechnik und Bodenkunde. In NRW wird aktuell kein Projekt gefördert.
- Bestandsaufnahme, Erhebungen: Dazu gehören u.a. Bestandsaufnahmen und Erhebungen im Bereich Biologische Vielfalt und das deutsche Bienenmonitoring. Aktuell werden sieben Akteure gefördert, keiner aus NRW.
- Bundesprogramm Ländliche Entwicklung: Innovative Ansätze in der ländlichen Entwicklung sollen gefördert und verbreitet werden. Aus NRW ist kein Akteur beteiligt.

¹⁶³ <https://fisaonline.de>

¹⁶⁴ <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html>

¹⁶⁵ Alle folgenden Angaben zu den fünf genannten Förderinstitutionen entstammen, so nicht explizit anders erwähnt, den beiden benannten Datenbanken und im Besonderen dem FISA. Gesonderte URLs je Fördertatbestand können bei Bedarf nachgereicht werden.

- Bundesprogramm Nutztierhaltung: Das Programm fördert die Weiterentwicklung der Haltingsbedingungen zur Verbesserung des Tierwohls und der damit verbundenen Umweltauswirkungen. Von 133 gelisteten Akteuren werden 59 über April 2022 hinaus gefördert. Aus NRW werden in acht Fällen Akteure genannt: die Landwirtschaftskammer (4-fach), die FH Südwestfalen (1-fach), die Universität Düsseldorf (1-fach) und die Universität Bonn (2-fach). Die Projektakteure sind in sechs verschiedenen Fachgebieten aktiv:
 - Tierhaltung (8 Nennungen),
 - Tiergesundheit (4 Nennungen),
 - Kommunikationswissenschaften (4 Nennungen),
 - Landtechnik Tierproduktion (3 Nennungen),
 - Klimawandel (2 Nennungen) und
 - Spezielle Tierarten (1 Nennung).
- Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft: Ziele des Programms sind die Ausdehnung des ökologischen Landbaus und die Steigerung des Marktanteils ökologisch erzeugter Produkte bei gleichzeitiger Sicherung des Qualitätsstandards. Gelistet sind insgesamt 1.138 Akteure. 159 Akteure sind noch in Projekten tätig, die bis maximal 2025 laufen. An diesen Projekten sind numerisch zwölf Akteure aus NRW beteiligt: die RWTH Aachen (2-fach), die Regionalwert AG Rheinland (1-fach), die Universität Bonn (5-fach), die FH Münster (1-fach), die Landwirtschaftskammer (1-fach), die Ruhr-Universität Bochum (1-fach) und die Forschungszentrum Jülich GmbH (1-fach). Die Projekte sind 21 verschiedenen Fachgebieten zugeordnet. Dabei dominieren:
 - Ökologischer Landbau (9 Nennungen),
 - Pflanzenschutz (4 Nennungen) und
 - Verfahrenstechnik (3 Nennungen).
- Digitalisierung in der Landwirtschaft: Mit dem Programm soll die Weiterentwicklung der Digitalisierung gezielt unterstützt werden. Gelistet sind seit 2019 154 Akteure, wobei die Projektlaufzeiten bis 2024 reichen und noch kein Projekt abgeschlossen ist. Aus NRW werden numerisch 18 Akteure gelistet: die Pheno-Inspect GmbH (1-fach), die Universität Bonn (3-fach), der Verein der Zuckerindustrie e.V. (1-fach), die CiS GmbH (1-fach), der Rheinische Rübenbauer-Verband e.V. (1-fach), die Ruhr-Universität Bochum (1-fach), die FH Bielefeld (1-fach), die EXA Computing GmbH (1-fach), die CLAAS E-Systems GmbH (1-fach), die CLAAS Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH (1-fach), die Zauberzeug GmbH (1-fach), die TU Dortmund (1-fach), die proPlant Agrar- und Umweltinformatik GmbH (1-fach), die LEMKEN GmbH

Et Co. KG (1-fach), die Othmerding Maschinenbau GmbH Et Co. KG (1-fach) und die benelog GmbH Et Co. KG (1-fach). Die Projektakteure sind in zwölf verschiedenen Fachgebieten tätig. Dabei dominiert mit 15 Nennungen das Fachgebiet „Pflanzenbau“, gefolgt von „Informatik“ (4).

- Eiweißpflanzenstrategie: Ziel der Strategie ist es, den Anbau und die Verwertung heimischer eiweißreicher Hülsenfrüchte (Leguminosen) zu fördern. Insgesamt sind 115 Akteure gelistet. An den 35 noch laufenden Projekten bis maximal 2024 sind dreimal Akteure aus NRW beteiligt: die Universität Bonn (2-fach) und die Landwirtschaftskammer (1-fach). Die Bonner Projekte sind den Fachgebieten Sonderkulturen, Tierernährung und Ökologischer Landbau sowie dem Pflanzenbau zugeordnet, das Projekt der Landwirtschaftskammer dem Gebiet Pflanzenbau und Ökologischer Landbau.
- Entscheidungshilfe-Vorhaben: Da die Forschungseinrichtungen im Geschäftsbereich des BMEL den Bedarf wissenschaftlicher Entscheidungshilfen zur Lösung seiner Aufgaben nicht immer und vollständig abdecken können, werden Forschungsvorhaben an wissenschaftliche Einrichtungen außerhalb der Bundesverwaltung vergeben. Die Initiative für entsprechende Vorhaben geht vom BMEL aus. Zurzeit laufen acht Projekte – alle ohne Beteiligung von Akteuren aus NRW.
- European Research Area Network: Unterstützt werden Forschungsvorhaben der deutschen Teilnehmer an diesem Netzwerk. An den beiden laufenden Projekten ist kein Akteur aus NRW beteiligt.
- Forschungsk Kooperationen für Welternährung: Unterstützt werden dauerhafte, bilaterale Partnerschaften zwischen Agrarforschungseinrichtungen in Entwicklungsländern und in Deutschland. Durch die unmittelbare Nutzung der deutschen Agrarforschung soll eine leistungsstarke Landwirtschaft in Entwicklungsländern gefördert werden. An den vier noch laufenden Projekten ist ein Akteur aus NRW beteiligt: die FH Südwestfalen mit dem Fachgebiet Ernährungsverhalten.
- Forschungsprojekte international: Unterstützt werden Kooperationen zwischen deutschen und israelischen Forschungseinrichtungen, Hochschulen etc. An den noch laufenden Projekten sind keine Akteure aus NRW beteiligt.
- Grundhaushalt (Titel 1010): 132 Projekte sind noch nicht abgeschlossen. Umgesetzt werden sie nahezu ausschließlich von vier Institutionen, die allesamt Bundesforschungseinrichtungen außerhalb von NRW sind.
- Modell- und Demonstrationsvorhaben: Mit den Vorhaben soll die Lücke zwischen Wissenschaft (bzw. FuE) und Praxis geschlossen werden. Zentral ist die erstmalige Anwendung neuer Verfahren oder Techniken, die bisher in der spezifischen Praxis nicht angewendet worden sind. Gelistet sind insgesamt 26 Akteure. Davon ist bei den noch laufenden 20 Projekten aus NRW

nur die Landwirtschaftskammer mit einem Projekt im Fachgebiet „Gartenbau, Betriebswirtschaftslehre, Klimawandel“ angegeben.

- Programm zur Innovationsförderung: Unterstützt werden technische und nicht-technische Innovationen in allen Bereichen der Land- und Ernährungswirtschaft. Neueste wissenschaftlicher Erkenntnisse sollen für die Entwicklung international wettbewerbsfähiger Produkte, Verfahren und Dienstleistungen genutzt werden. Förderbereiche sind: (a) Verbesserungen der Rahmenbedingungen für Innovationen, (b) Pflanzenproduktion, (c) Nutztiere, (d) Technik und umweltgerechte Landbewirtschaftung, (e) Lebensmittel und Ernährung sowie (f) sonstiger gesundheitlicher Verbraucherschutz. Aktuell sind 553 Akteure an laufenden Projekten beteiligt, darunter zahlreiche aus NRW. Aus dem Wissenschaftsbereich sind dies die Fachhochschule Südwestfalen (1-fach), die Fachhochschule Bielefeld (1-fach), die Fachhochschule Münster (1-fach), das Forschungszentrum Jülich (2-fach), das Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie (1-fach), die Hochschule Hamm-Lippstadt (1-fach), die Hochschule Niederrhein (1-fach), die Hochschule Ostwestfalen-Lippe (2-fach), die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (4-fach), die Universität Siegen (2-fach) und die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (1-fach). Dazu kommt eine Vielzahl an Unternehmen, so z.B. die Bayer CropScience (1-fach), die Pflanzenzucht W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co.KG (3-fach), die Deutsche Saatveredelung AG (4-fach), die German Seed Alliance GmbH (3-fach) und die Saaten-Union Biotec GmbH (3-fach). Als Fachgebiete werden für die Akteure – oft in Kombination mit anderen Fachgebieten – sehr häufig angegeben:
 - Verfahrenstechnik (25, darunter 22-mal Verfahrenstechnik Lebensmittel),
 - Pflanzenbau (9),
 - Pflanzenschutz (15),
 - Pflanzenzüchtung (18),
 - Tierhaltung (11),
 - Tiergesundheit (5) und
 - Bienenhaltung und -gesundheit (5).

Noch nicht in der FISA-Datenbank enthalten ist das Programm „Anpassung der Pflanzenproduktion an die Folgen des Klimawandels“¹⁶⁶. Ziel der Förderung ist es, die Resilienz des Pflanzenbaus unter veränderten klimatischen Bedingungen zu erhöhen und eine hohe Ertragsbildung, -qualität und -stabilität zu sichern. Projektskizzen können zunächst bis zum Juni 2022 eingereicht werden.

¹⁶⁶ https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Ackerbaustrategie/Klimaangepasste_Produktionssysteme/Klimaangepasste-Produktion.html

Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Insgesamt sind 15 Programme der DFG gelistet, die relevante Forschungsförderung bereitstellen können. Eine Auflistung dieser Programme befindet sich im [Anhang 5](#) dieser Studie. Auch zu diesen Programmen und Projekten sollen einige Spezifika nachfolgend beschrieben und in den NRW-Kontext gesetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass einige Programme zurzeit bundesweit nicht bedient werden, was in der Folge auch für NRW keine explizite aktuelle Förderung impliziert:

- Emmy Noether-Programm: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit herausragenden Leistungen soll die Möglichkeit gegeben werden, sich durch die eigenverantwortliche Leitung einer Nachwuchsgruppe verbunden mit qualifikationsspezifischen Lehraufgaben insbesondere als Hochschullehrer zu qualifizieren. Aktuell wird ein Vorhaben – nicht aus NRW – gefördert.
- Exzellenzcluster: Mit der „Exzellenzstrategie“ soll der Wissenschaftsstandort Deutschland nachhaltig gestärkt werden. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit soll weiter verbessert werden. Der einzige Exzellenzcluster in Deutschland aus dem Agrarbereich ist „PhenoRob – Robotik und Phänotypisierung für Nachhaltige Nutzpflanzenproduktion“. Daran sind aus NRW die Universität Bonn, das Forschungszentrum Jülich und das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme beteiligt. Die Akteure sind den Fachbereichen Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Landtechnik als auch Pflanzenproduktion zugeordnet.
- Forschergruppen: Hier soll die enge Zusammenarbeit von mehreren herausragend ausgewiesenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in einer besonderen Forschungsaufgabe unterstützt werden. Angestrebt werden Ergebnisse, die über die Einzelförderung deutlich hinausgehen. Gelistet sind 148 Akteure. In den noch geförderten Forschergruppen ist NRW nicht vertreten.
- Forschungsgroßgeräte: Die Geräte müssen weit überwiegend der Forschung dienen. Die Notwendigkeit ihrer Beschaffung und ihrer Nutzung muss somit allein mit dem Einsatz in der Forschung begründet sein. Verzeichnet sind zwei laufende Förderungen, davon keine in NRW.
- Forschungsstipendium: Das Programm dient der Unterstützung junger Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen. Von den gelisteten 33 Förderungen sind noch drei aktiv, darunter eine an der Universität Bonn in NRW.
- Graduiertenkollegs: Es handelt sich um befristete Einrichtungen der Hochschulen zur Förderung des graduierten wissenschaftlichen Nachwuchses. DoktorandInnen wird in Graduiertenkollegs die Möglichkeit geboten, ihre Arbeiten im Rahmen eines koordinierten, von mehreren Hochschullehrern getragenen Forschungsprogramms durchzuführen. Aktuell wird kein Kolleg (in NRW) gefördert.

- Großgeräte: In vielen Förderprogrammen der Forschungsgemeinschaft können Geräte beantragt und bewilligt werden. Darüber hinaus können Großgeräte für die Forschung an Hochschulen zu 50 Prozent durch die DFG mitfinanziert werden. Aktuell wird kein Gerät (in NRW) gefördert.
- Heisenberg-Programm: Herausragenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit allen Voraussetzungen für die Berufung auf eine Langzeit-Professur soll ermöglicht werden, sich auf eine wissenschaftliche Leitungsposition vorzubereiten und in dieser Zeit weiterführende Forschungsthemen zu bearbeiten. Aktuell ist keine Förderung (in NRW) verzeichnet.
- Internationale Graduiertenkollegs: Diese fördern die gemeinsame Doktorandenausbildung zwischen einer Gruppe an einer deutschen Hochschule und einer Partnergruppe im Ausland. Aktuell ist keine Förderung (in NRW) verzeichnet.
- Paketantrag: Unterstützt wird die Durchführung eines thematisch begrenzten Forschungsvorhabens oder eines Kooperationsprojektes von drei bis acht Anträgen. Aktuell sind keine Förderungen (für NRW) verzeichnet.
- Sachbeihilfe: Das Programm ermöglicht allen Personen mit abgeschlossener wissenschaftlicher Ausbildung themenunabhängig die jederzeitige Durchführung eines einzelnen, thematisch und zeitlich begrenzten Forschungsvorhabens. Gelistet sind über 680 Projekte, davon 44 noch laufend. In NRW werden fünf unterstützt: die Westfälische Wilhelms-Universität Münster (Fachgebiete: Tierhaltung, Genetische Ressourcen, Nutztierethologie/Bodenkunde, Ressourcenmanagement/Agrarökologie, Landschaftsplanung, Bodenkunde, Klimawandel), die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Fachgebiete: Pflanzenschutz, Klimawandel), die Universität Köln (Fachgebiete: Pflanzenbau, Pflanzenzüchtung, Genetische Ressourcen), das Forschungszentrum Jülich (Fachgebiete: Pflanzenernährung, Agrarhydrologie, Bodenkunde, Klimawandel) und das Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung (Fachgebiete: Pflanzenzüchtung, Obstbau, Gartenbau, Klimawandel).
- Schwerpunktprogramme: Die Programme sollen spürbare Impulse zur Weiterentwicklung der Forschung durch die koordinierte, ortsverteilte Förderung wichtiger neuer Themen geben. Insgesamt sind seit Programmbeginn 103 Akteure gelistet. Elf Programme sind im laufenden Status, darunter in NRW zwei an der Universität Bonn (Fachgebiete: Grünland, Informatik/Agrarökologie, Bodenkunde, Ressourcenmanagement).
- Sonderforschungsbereiche: Insgesamt sind 173 Akteure gelistet. Der einzige noch geförderte SFB liegt nicht in NRW.
- Sonderforschungsbereiche Transregio: Hierbei handelt es sich um Sonderforschungsbereiche, die an mehreren Standorten angesiedelt sind. Ziel ist die überregionale Vernetzung von fachübergreifenden Forschungsinteressen und materiellen Ressourcen. Aktuell ist kein Projekt (in NRW) gelistet.

Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Insgesamt sind eine ganze Reihe von BMBF-finanzierten (teilweise schon abgeschlossenen und aktuell laufenden) Förderprogrammen sowie Projekten in den weiter vorn genannten Datenbanken gelistet. Der [Anhang 6](#) gibt dazu einen Gesamtüberblick. Im Folgenden sind daraus nur Programme hervorgehoben, aus denen aktuell oder in jüngster Zeit Forschungsarbeiten, ggf. auch in NRW, unterstützt werden bzw. wurden:

- „Agrarsysteme der Zukunft“: Gefördert werden exzellente, systemisch ausgerichtete und unkonventionelle FuE-Ansätze, die auf einen mittel- bis langfristigen Zukunftshorizont ausgerichtet sind und ein hohes Forschungsrisiko sowie einen hohen Neuigkeits- und Komplexitätsgrad aufweisen. Gelistet sind 58 Akteure, davon in noch laufenden Projekten 37. Darunter befinden sich aus NRW die Universität Köln (Fachgebiete: Grünland, Tierhaltung) sowie die Universität Bonn und das Forschungszentrum Jülich (Fachgebiete jeweils: Landtechnik, Pflanzenproduktion, Kommunikationswissenschaften, Informatik).
- Alternativmethoden zum Tierversuch: Ziel der Förderung ist es, die im internationalen Vergleich führende Position Deutschlands im Bereich der Alternativmethoden zum Tierversuch zu sichern und weiter zu stärken. Aktuell sind keine Projekte (in NRW) gelistet.
- Anbahnungsmaßnahmen für die internationale Zusammenarbeit: Gewährt werden Zuschüsse zu Sondierungsmaßnahmen und zur Vorbereitung von Projekten einschließlich Machbarkeits- und Pilotuntersuchungen. Aktuell sind keine Projekte (in NRW) gelistet.
- BonaRes – Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie: Mit der Förderung sollen vor allem folgende Ziele erreicht werden: Formulierung evidenzbasierter Handlungsoptionen zur Verbesserung des Bodenmanagements und Betrieb einer zentralen Datenbank der Bodenkunde als Basis für validierte Prognosemodelle zur Funktion von Bodenökosystemen. Aktuell werden bei einer Laufzeit bis 2024 keine Projekte (in NRW) gefördert.
- Ethische, rechtliche und soziale Aspekte der modernen Lebenswissenschaften: Ziel der geförderten Forschung soll es sein, Aussagen zu Chancen und Risiken der modernen Lebenswissenschaften zu ermöglichen. Im Vordergrund steht die Genom-Editierung. Aktuell wird kein Projekt (in NRW) gefördert.
- Forschung für nachhaltige Entwicklungen: Mit der Forschung sollen Entscheidungsgrundlagen für zukunftsorientiertes Handeln erarbeitet und innovative Lösungen für eine nachhaltige Gesellschaft geliefert werden. Aktuell ist keine Projektförderung (in NRW) verzeichnet.
- KMU-innovativ – Biotechnologie – BioChance: Ziel der Förderung ist es, Risiken für innovative FuE-Projekte zu reduzieren, die Zusammenarbeit von KMU und akademischen Gruppen, aber auch mit Großunternehmen zu intensivieren und den Technologietransfer zu forcieren. Aktuell ist keine Förderung (in NRW) verzeichnet.

- KMU-innovativ – Ressourcen- und Energieeffizienz: Die Förderung soll dazu beitragen, dass neue Technologien für Ressourcen- und Energieeffizienz entwickelt und in den Markt eingeführt werden. Laufende Projekte sind (in NRW) nicht verzeichnet.
- Pflanzenzüchtungsforschung für die Bioökonomie: Gefördert werden die interdisziplinäre Zusammenarbeit, die Stärkung des wissenschaftlichen Nachwuchses und Verbundprojekte. Aktuell wird noch ein Projekt ohne Beteiligung von Institutionen in NRW gefördert.

In der FISA-Datenbank noch nicht enthalten ist die Förderinitiative „Digital GreenTech“¹⁶⁷. Die im Jahr 2020 gestartete Förderung richtet sich u.a. auf das Landmanagement. Von den bisher unterstützten elf Projekten ist keines direkt auf den Agrarbereich ausgerichtet. Zwei beziehen sich – ohne Beteiligung von Akteuren aus NRW – auf die Forstwirtschaft. Ein zweiter Stichtag für Anträge ist der 31. Oktober 2022.

Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz

In dem speziellen Förderkontext des BMWK sind insgesamt zehn Programme gelistet, welche in [Anhang 7](#) dieser Studie explizit verzeichnet sind. Auf weitere Ausführungen wird jedoch (zurzeit) verzichtet, da in keinem dieser Programme aktuell laufende Projekte identifiziert werden konnten.

Förderung der Europäischen Kommission

In [Anhang 8](#) dieser Studie findet sich eine Listung jener durch die Europäische Kommission geförderten Programme, in denen aktuell noch Projekte laufen oder in denen in jüngster Zeit noch Projekte gefördert wurden und die nicht auf Sonderbereiche und spezielle Mitgliedsstaaten ausgerichtet sind. Von besonderer Relevanz im Kontext dieser Studie könn(t)en dabei die folgenden exemplarischen Beispiele von konkreten Förderungen sein:

- Europäische Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technologie: Das Programm dient der europäischen Integration und der interdisziplinären Zusammenarbeit. Aus NRW ist an den laufenden Projekten kein Akteur beteiligt.
- ELER – Europäische Innovationspartnerschaft für landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit – Projektförderung Nordrhein-Westfalen: Durch einen neuen Bottom-up-Ansatz sollen sogenannte Operationelle Gruppen einen besseren Austausch zwischen Praxis und Forschung fördern. 18 Akteure sind gelistet. In den noch laufenden Projekten sind aus NRW beteiligt: die Landwirtschaftskammer (3-fach), die Universität Bielefeld (1-fach), die Universität Bonn (1-fach), die FH Südwestfalen (1-fach), die Athenga GmbH (1-fach) und die amagrar GmbH (1-fach). Bei den Fachgebieten der geförderten Akteure dominiert die Informatik mit vier Nennungen.

¹⁶⁷ <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/2021/10/digitale-umwelttechnologien.html>

- ERA-Net BiodivERSA: Gefördert wird die gesamteuropäische Forschung zu Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen, um innovative Möglichkeiten zur Erhaltung der Biodiversität und nachhaltigen Bewirtschaftung zu ermitteln. Aktuell ist ein Projekt ohne Beteiligung aus NRW gelistet.
- Horizont 2020 Forschungs- und Innovationsmaßnahmen: Ziel der Förderung ist die Entwicklung neuen Wissens, neuer Technologien, Verfahren, Produkte und Dienstleistungen. Gelistet sind insgesamt 58 Akteure, von denen noch 20 in bis maximal 2025 laufenden Projekten tätig sind. Aus NRW ist das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme mit den Fachgebieten Landtechnik Pflanzenproduktion und Informatik gelistet.
- EU-Förderung: 195 Akteure sind gelistet, davon 48 in noch laufenden Projekten bis maximal 2025. Aus NRW sind dabei: die Universität Bielefeld (Fachgebiete: Teichwirtschaft, Kreislaufanlagen, Marikultur), die Universität Marburg (Fachgebiete: Agrarpolitik, Ressourcenmanagement, Ernährungsverhalten) und die Universität Bonn (Fachgebiet: Pflanzenschutz).
- INTERREG IV A – Programme der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit: Mit der Förderung sollen Entwicklungsdifferenzen zwischen den europäischen Regionen gemindert und der ökonomische Zusammenhalt gestärkt werden. Gelistet ist noch ein Projekt ohne Beteiligung aus NRW.
- Europäische Innovationspartnerschaft Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit: Durch einen Bottom-up-Ansatz sollen sogenannte Operationelle Gruppen einen besseren Austausch zwischen Praxis und Forschung fördern. Gelistet sind zwei laufende Projekte ohne Partner aus NRW.

Noch nicht aufgeführt ist in der FISA-Datenbank das neue EU-Programm „Horizont Europa – Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2021–2027)“ mit einer Laufzeit von 2021 bis 2027¹⁶⁸. Gefördert werden u.a. Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Ein Cluster des Schwerpunktes „Globale Herausforderungen und industrielle Wettbewerbsfähigkeit Europas“ bietet Unterstützung für die Bereiche Lebensmittel, Bioökonomie, natürliche Ressourcen, Landwirtschaft und Umwelt.

Förderung durch weitere Institutionen

In den zuvor genannten Datenbanken sind neben den bereits diskutierten fünf zentralen noch weitere Fördergeber genannt, die jedoch per se relativ wenige Projekte unterstützen bzw. unterstützt haben. Diese sollen im Folgenden der Vollständigkeit halber noch kurz Erwähnung finden:

- Landwirtschaftliche Rentenbank: Forschung für Innovationen in der Agrarwirtschaft (2021–2024): Gefördert werden Forschungsvorhaben zur Förderung von Innovationen in der

¹⁶⁸ <https://www.nrwbank.de/de/foerderung/foerderprodukte/15709/horizont-europa---rahmenprogramm-fuer-forschung-und-innovation-2021-2027.html>

Landwirtschaft sowie in den vor- und nachgelagerten Wirtschaftsbereichen. Unterstützung wird gewährt für die Entwicklung von neuen oder weiterentwickelten Produkten, Verfahren und Dienstleistungen. Förderberechtigte sind Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen.

- Förderung des Landes NRW: Projektförderer ist aktuell nur das MULNV. Auch in der Vergangenheit lag hier der Schwerpunkt der Förderaktivitäten. Das Ministerium finanziert zurzeit zwei Förderprogramme, in denen noch Projekte bearbeitet werden:
 - Einzelprojekte: Hier sind seit Förderbeginn 278 Akteure gelistet. 13 Akteure sind an noch laufenden Projekten beteiligt. Es sind dies: die Universität Bonn (5-fach), die FH Südwestfalen (1-fach), das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (2-fach), der Landesbetrieb Wald und Holz NRW (1-fach) und die Stiftung Rheinische Kulturlandschaft (1-fach). Die Akteure sind in vielen verschiedenen Fachgebieten tätig mit einem leichten Schwerpunkt „Tiere“.
 - ELER – Europäische Innovationspartnerschaft für Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit – Projektförderung Nordrhein-Westfalen: Das Land ist Ko-Finanzierer des oben unter den EU-Projekten angegebenen Programms.
- Förderung jenseits der direkten Forschungsförderung: Für Fördermaßnahmen in NRW im Bereich "Landwirtschaft & Ländliche Entwicklung" werden speziell in der "Förderdatenbank" des BMWK 75 Treffer angezeigt. Die folgenden Maßnahmen werden als relevant im Kontext dieser Studie angesehen. Sie dienen weitgehend dazu, in Unternehmen durch Investitionen (u.a. auch in neue Technologien) die Produktivität zu steigern und neue Geschäftsfelder zu erschließen:
 - Investitionsförderung (Laufzeit 2021-2023): Unterstützt werden Investitionen in modernste Technik und damit in besonders umwelt- und klimaschonende Bewirtschaftungsweisen und Technologien. Die Hilfen zielen z.B. auf Maschinen und Geräte zur exakten Wirtschaftsdünger- und Pflanzenschutzmittelausbringung ab. Förderberechtigte sind Unternehmen sowie Verbände und Vereinigungen. Fördergeber ist das BMEL.
 - Landwirtschaft – Nachhaltigkeit (Laufzeit 2021-2023): Vergeben werden Darlehen zur Finanzierung von Maßnahmen und Investitionen, mit denen die Effektivität und Nachhaltigkeit eines Betriebs verbessert werden soll. Unter anderem sind dabei berücksichtigt: der Maschinenkauf, der ökologische Landbau und die Verbesserung der Tierhaltung. Förderberechtigte sind Unternehmen, und der Fördergeber ist die Landwirtschaftliche Rentenbank.
 - Breitbandversorgung ländlicher Räume (Laufzeit 2018-2023): Gefördert wird die Schaffung einer zuverlässigen, erschwinglichen und zudem vor allem hochwertigen Breitbandinfrastruktur in ländlichen Gebieten/Ortschaften mit bis zu 10.000

Einwohnerinnen und Einwohnern. Förderberechtigte sind Kommunen. Der Fördergeber ist das MULNV.

- Berufsbezogene Informations- und Weiterbildungsmaßnahmen in der Landwirtschaft (Laufzeit 2015–2022): Unterstützt werden u.a. Lehrgänge und Informationsveranstaltungen zur Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse und innovativer Verfahren. Förderberechtigte sind Verbände und Vereinigungen, öffentliche Einrichtungen und Bildungseinrichtungen. Fördergeber ist wieder das MULNV.
- Einzelbetriebliche Beratung (Laufzeit 2016–2023): Gefördert werden u.a. Beratungsmodule zu folgenden Themen: (a) Düngeberatung/Optimierung einzelbetrieblicher Nährstoffbilanz, (b) biologischer Pflanzenschutz mit Nützlingen/Beratung zum biologischen Pflanzenschutz, (c) Vermeidung von Nährstoffüberhängen durch Fütterungsstrategien und Haltungsmanagement und (d) Naturschutz und Landschaftspflege. Förderberechtigte sind Unternehmen, und Fördergeber ist das MULNV.
- Agrarinvestitionsförderungsprogramm (seit 2014): Gefördert werden u.a. die Errichtung, der Erwerb und die Modernisierung von unbeweglichem Vermögen, der Kauf von neuen Anlagen der Innenwirtschaft, einschließlich der für den Produktionsprozess notwendigen Computersoftware und allgemeine Aufwendungen, etwa für Durchführbarkeitsstudien sowie den Erwerb von Patenten und Lizenzen. Förderberechtigte sind Unternehmen, und Fördergeber ist das MULNV.
- Agrar- und Ernährungswirtschaft – Wachstum und Wettbewerb (Laufzeit 2021–2024): Unterstützt werden u.a. der Bau, Kauf und die Modernisierung von Betriebsgebäuden und baulichen und technischen Anlagen sowie der Kauf von Maschinen und Fahrzeugen. Förderberechtigte sind Unternehmen. Fördergeber ist die Landwirtschaftliche Rentenbank.
- Landwirtschaft – Wachstum (Laufzeit 2021–2023): Darlehen werden gewährt, um Produktionskosten zu senken sowie die Produktion umzustellen und zu verbessern. Unter anderem werden unterstützt: (a) Errichtung, Erwerb und Modernisierung von technischen Anlagen sowie (b) Kauf von Maschinen. Förderberechtigte sind Unternehmen, und Fördergeber ist die Landwirtschaftliche Rentenbank.
- Agrar- und Ernährungswirtschaft – Betriebsmittel (Laufzeit 2021–2024): Unterstützt werden agrar- und ernährungswirtschaftliche Unternehmen beim Erwerb von Betriebsmitteln. Förderberechtigte sind Unternehmen, und Fördergeber ist die Landwirtschaftliche Rentenbank.
- Start-ups: Förderung innovativer, agrarnaher Start-ups aus dem Zweckvermögen des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank (Laufzeit 2021–2024): Unterstützt werden innovative, agrarnahe Start-ups bei der Finanzierung von Ausgaben, die mit

der Gründung des Unternehmens oder der Festigung in der Frühfinanzierungsphase zusammenhängen. Förderberechtigte sind Unternehmen sowie Existenzgründer und Existenzgründerinnen. Fördergeber ist das BMEL.

- Biowertschöpfungsketten (Laufzeit 2019–2024): Unterstützt werden Maßnahmen zum Aufbau und deutlichen Ausbau von Wertschöpfungsketten für Bioprodukte in der und für die Region. Förderberechtigte sind Unternehmen sowie Verbände und Vereinigungen, und Fördergeber ist die BLE.
- Information von Verbrauchern über regionale Wertschöpfungsketten zur Erzeugung von Bioprodukten sowie zur Umsetzung von begleitenden pädagogischen Angeboten (RIGE) (Laufzeit 2019–2024): Unterstützt werden Maßnahmen, die über die Besonderheiten des ökologischen Landbaus sowie die regionale Wertschöpfung von ökologisch erzeugten Lebensmitteln informieren. Förderberechtigte sind Hochschule, öffentliche Einrichtung, Verbände und Vereinigungen sowie Kommunen. Fördergeber ist wieder die BLE.
- Beratung landwirtschaftlicher Unternehmen vor und während einer Umstellung des Betriebes auf ökologischen Landbau (Laufzeit 2019–2023): Unterstützt werden nicht-ökologisch wirtschaftende Landwirtinnen und Landwirte, die sich wegen einer (eventuellen) Umstellung auf den ökologischen Landbau umfassend und individuell beraten lassen wollen. Förderberechtigte sind landwirtschaftliche Unternehmen. Fördergeber ist das BMEL.
- Information von Verbrauchern über ökologischen Landbau und dessen Erzeugnisse sowie damit verbundene Absatzförderungsmaßnahmen (Laufzeit 2015–2024): Unterstützt werden Informations- und damit verbundene Absatzförderungsmaßnahmen für Erzeugnisse aus dem ökologischen Landbau sowie zur weiteren Bekanntmachung des staatlichen Bio-Siegels. Förderberechtigte sind Unternehmen sowie Verbände und Vereinigungen. Fördergeber ist das BMEL.
- Information von Verbrauchern über eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Landwirtschaft und deren Erzeugnisse sowie damit verbundene Absatzförderungsmaßnahmen (Laufzeit 2016–2024): Unterstützt werden Maßnahmen, die auf die Information von Verbrauchern und eine damit verbundene Absatzförderung der Erzeugnisse nachhaltiger Landwirtschaft abzielen. Förderberechtigte sind Unternehmen sowie Verbände und Vereinigungen, und Fördergeber ist wieder das BMEL.
- Förderung des ökologischen Landbaus (Laufzeit 2015–2022): Unterstützt wird die Beibehaltung oder Einführung ökologischer landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsverfahren und -methoden. Förderberechtigte sind landwirtschaftliche Unternehmen. Fördergeber ist das MULNV.

Zwischenfazit

Der Überblick über die Fördermaßnahmen zeigt ein breites und damit auch sehr heterogenes Spektrum auf:

- Zum einen werden Forschungsprozesse in verschiedenen Bereichen mit diversen nationalen und europäischen Programmen unterstützt.
- Zum anderen erhalten Unternehmen aus dem Agrarbereich vor Ort – oft auch aus Landesprogrammen – Unterstützung, um neue Techniken einzusetzen oder neue Geschäftsfelder zu erschließen.

Während Ministerien auf Landes- und Bundesebene sowie die EU bei der Forschung vor allem Projekte unterstützen, stellt die DFG auch Mittel zur Personenförderung bereit, die aber im Agrarsektor kaum genutzt werden. Allerdings fördert die DFG auch den einzigen deutschen Exzellenzcluster im Agrarbereich, dessen Hauptakteure in NRW zu finden sind.

Mit Abstand am häufigsten wird in laufenden Programmen als nordrhein-westfälischer Forschungsakteur die Landwirtschaftliche Fakultät der Universität in Bonn genannt. Hier konnten in den ausgewerteten Programmen aus der FISA-Datenbank, bei denen die geförderten Einrichtungen auch explizit ausgewiesen sind, insgesamt 27 Nennungen identifiziert werden. Danach folgen die Landwirtschaftskammer NRW (mit zehn Nennungen) sowie die Forschungszentrum Jülich GmbH (mit fünf Nennungen).

Nicht untersucht wurde, welchen Anteil der jeweils bereitgestellten Gesamtfördermittel Einrichtungen in NRW auf sich ziehen konnten, inwieweit wiederholt auftretende Forschungscluster bestehen und welche Rolle Einrichtungen aus NRW im gesamten Förderzeitraum laufender und ausgelaufener Projekte spiel(t)en. Ein Blick auf die Fachgebiete, denen die Geförderten zugerechnet werden¹⁶⁹, zeigt eine deutliche Dominanz des Bereiches Pflanzen (Pflanzenzüchtung, Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Landtechnik in der Pflanzenproduktion). Deutlich weniger genannt werden Tierhaltung, Tierzucht und Tiergesundheit sowie Landtechnik in der Tierproduktion sowie Verfahrenstechnik und Verfahrenstechnik Lebensmittel. Jedoch erfolgt mehrfach eine Zuordnung zu den Fachgebieten Klimawandel, Informatik sowie ökologischer Landbau.

¹⁶⁹ Die Zuordnung nach Fachgebieten ist nur möglich bei Förderungen, die in der FISA-Datenbank gelistet sind.

6 Zusammenfassung zu den Stärken und Schwächen sowie Potenzialen des Agrar- und Innovationsstandortes

Lässt man die Ergebnisse der vorangegangenen Analyse Revue passieren, so werden im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit sowie im Besonderen die Wachstums- und Innovationspotenziale des Agrarsektors sowie seiner vor- und nachgelagerten Branchen in NRW einige Stärken und Schwächen deutlich, die Hinweise darauf geben, wie weitere Potenziale zu heben sind. Diese sollen der Struktur dieses Berichts folgend kurz zusammengefasst werden. Dabei werden auch zugleich Hinweise für eine mögliche Weiterarbeit auf der Basis dieser Studie gegeben.

Landmaschinentechnik

In der Landmaschinentechnik (sowie im Maschinenbau für die Tierproduktion) haben die zahlreichen in NRW angesiedelten Unternehmen eine starke Wettbewerbsposition, die insbesondere auf einer spezialisierten sowie auf Automation und Digitalisierung basierenden Herstellung von Maschinen und Anlagen beruht. Die Unternehmen sind exportstark, und eine Reihe von ihnen zählt zu den sichtbaren Weltmarktführern. Darüber hinaus finden sich zahlreiche einschlägige Unternehmen in NRW, die in marktnischen Quasi-Monopolpositionen auf der Basis von Innovationsvorsprüngen besetzen bzw. als Hidden Champions betrachtet werden können. Das Gründungs- bzw. Start-up-Geschehen in diesem Sektor ist zudem sehr dynamisch. Gründer und KMU entwickeln Maschinen und (digitale) Dienstleistungen um den Maschinenpark herum, die ein großes Potenzial besitzen, die Produktivität in der Agrarwirtschaft zu steigern.

Die vorgelagerte Landmaschinentechnik mit ihren Produktinnovationen (u.a. autonome Maschinen, Sensoren- und Monitoringsysteme) sorgt in der Landwirtschaft für enorme Produktivitäts- und Wachstums- bzw. Kapazitätsschübe. Sie konzentriert sich aufgrund des hohen Exportanteils dabei nicht nur auf NRW und Deutschland, sondern sie ist global orientiert. Damit werden Innovationen international multipliziert. In NRW scheinen die Digitalisierung und der Einsatz der modernen Investitionsgüter im Maschinenbau für die Tierproduktion bereits etwas weiter fortgeschritten zu sein als für die eigentliche Landbewirtschaftung, ohne letzteres als Schwäche zu interpretieren. Details müssen hier jedoch noch näher untersucht werden. Neben den hohen Anschaffungskosten für moderne Landmaschinen sind auch Defizite in der Versorgung mit digitaler Infrastruktur im ländlichen Raum dafür verantwortlich, dass die Digitalisierung von Landmaschinen in der Fläche noch nicht so zum Zuge kommt wie erhofft und negative Investitionsanreize existieren. Hier sollte vor allem noch geprüft werden, ob möglicherweise Schwächen in der Konzeption der digitalen Infrastrukturpolitik für den ländlichen Raum in NRW vorliegen und in der Zukunft angegangen werden müssen.

Pflanzenschutz, -ernährung und -züchtung

Was die vorgelagerten Sektoren des Pflanzenschutzes, der Pflanzenernährung und der Pflanzenzüchtung angeht, haben Firmen aus NRW – insbesondere im Pflanzenschutz und in der Pflanzenzüchtung – eine herausragende Bedeutung für die nachgelagerte regionale, nationale und vor allem

auch globale Landwirtschaft. Bayer CropScience ist ein – um nicht zu sagen „der“ global positionierte Marktführer aus NRW. Daneben konnten sich weitere große Unternehmen sowie KMU aus NRW – etwa in der Spezialchemie – in verschiedenen Marktnischen für landwirtschaftliche Vorleistungen temporäre und immer mehr auch auf Innovation beruhende Marktführerpositionen erarbeiten. Die Untersuchung hat zudem auch innovative Entwicklungen im Düngemittelbereich (z.B. solarthermische Entwicklung von Stickstoff) identifizieren können. Hier muss jedoch noch eine detailliertere Abschätzung erfolgen.

Im Pflanzenschutz und in der Pflanzenzüchtung sind – ähnlich wie in der Landmaschinentechnik – einerseits eine Digitalisierung und andererseits eine durch FuE getriebene Entwicklung beobachtbar. Dies führt in der Landwirtschaft zu deutlichen Produktivitätsschüben, insbesondere dann, wenn neue Produkte des Pflanzenschutzes in Verbindung mit Serviceleistungen des digitalisierten und cloud-basierten Monitorings und Datensamplings („big data“) einhergehen und das Ganze mit neuen ertragreicheren und/oder ressourcenmindernden Sorten kombiniert wird.

Eine herausragende Stellung (globale Marktführerschaft) und besondere Bedeutung in Bezug auf innovationsgetriebene Produktentwicklung(en) kommt, wie bereits betont, der Bayer CropScience zu. Am Standort NRW konzentrieren sich erhebliche FuE-Aufwendungen. In Verbindung mit dem regionalen Innovationsnetzwerk der Agrarchemie insgesamt haben Produktinnovationen des Unternehmens im Bereich Pflanzenschutz gerade auch in NRW ihren Ausgangspunkt. Um die Innovationskraft von Global Playern wie der Bayer CropScience verstärkt für die Weiterentwicklung der regionalen Strukturen zu nutzen, gilt es zukünftig noch zu prüfen, wie eine bessere Verlinkung des globalen Trendsettings in den international aufgestellten Großunternehmen einerseits mit eher regional-ausgerichteten Innovationssystemen andererseits von Interesse und Bedeutung für eine diversifizierte und gleichzeitig vernetzte Agrar- und Ernährungswirtschaft in NRW (und darüber hinaus) ist und wo sich ggf. noch Potenziale für Verbesserungen finden können.

Zu betonen ist darüber hinaus, dass gerade auch in den Bereichen Pflanzenschutz und Pflanzenzüchtung zahlreiche Ausgründungen aus Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie Unternehmensgründungen in NRW zu beobachten sind. Zum Teil sind diese sogar eng mit der Landtechnik (z.B. Robotertechnik in der Unkrautbekämpfung) verbunden, was Synergieeffekte vermuten lässt, die jedoch noch weiter ergründet werden müssten.

Da FuE gerade im Pflanzenschutz und in der Pflanzenzüchtung (der Agrarchemie im Allgemeinen) umfangreichen europäischen Regulierungen unterliegt, nehmen diese Einfluss auf die Standortverteilung von entsprechenden Aktivitäten. Nur im Falle einer auf Transparenz, Rechtssicherheit und wissenschaftlichen Kriterien beruhende Regulierung in der EU – etwa im Kontext neuer Pflanzenzüchtungsverfahren, aber auch in der Zulassung neuer PSM – werden FuE-Aktivitäten in diesen Sektoren perspektivisch weiterhin in der EU zu lokalisieren und ausbaufähig sein. Dies wird bei der Eruiierung zukünftiger Wachstumspotenziale in den genannten Vorleistungsbereichen auch in NRW zu berücksichtigen sein. Die entsprechende Debatte konnte allerdings im Rahmen dieser Studie nicht angemessen aufgearbeitet werden und signalisiert weiteren Forschungsbedarf.

Futtermittelwirtschaft

Der Futtermittelmarkt in Deutschland ist durch eine eher polypolistische Marktstruktur geprägt. In NRW hat in jüngster Zeit die Zahl der Anbieter auf diesem Markt zugenommen. Bei Einzel- und Mischfutter scheinen die Vorleistungsprodukte für die Landwirtschaft jedoch weitgehend ausgereift zu sein, und der Wettbewerb basiert insbesondere auf einem Qualitäts- und Preiskampf.

Unternehmen mit einer führenden Position im Futtermittelmarkt, die in NRW beheimatet sind, sind etwa die Agravis Raiffeisen AG und die Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH. Bei ihnen, sowie insbesondere bei der Herstellung von Spezial- und Ergänzungsfuttermitteln, sind innovationsorientierte Aktivitäten zu beobachten, die auf Marktführerpositionen in einzelnen Marktnischen abzielen. Vielleicht deswegen erscheinen die entsprechenden FuE-Aktivitäten im Bereich Futtermittel eher isoliert sowie konzentriert auf einzelne Unternehmen, die weniger in das regionale Innovations- und Forschungssystem eingebunden sind. Die Analyse ist jedoch insgesamt von einem Daten- und Informationsbias – im Vergleich zu den anderen Branchen des Vorleistungssektors – geprägt, und weiterer Analysebedarf ist angezeigt.

Agrarwirtschaft

NRW verfügt über einen bemerkenswerten und vielfältig ausgeprägten Agrarstandort mit einer Flächennutzung und Tierhaltung, die allen Bedürfnissen an die Bereitstellung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie weiteren Verwendungen agrarischer Rohstoffe („fuel and fibre“) gerecht wird. Allerdings befinden sich die Agrarbetriebe im Bundesland – wie auch in Deutschland insgesamt und in der EU – im Strukturwandel. Die Betriebsgrößen sind zunehmend, und die im Sektor eingesetzten Arbeitskräfte stehen vor Herausforderungen. Innovationen spielen dabei eine besondere Rolle. Einerseits ist es „größeren“, d.h. auch kapitalstärkeren Betrieben möglich, eher in neue Innovationen zu investieren. Andererseits verlangt das nach besser ausgebildeten Arbeitskräften, die das Potenzial von weiteren Innovationen auch heben können.

Das gilt – auch wenn im Rahmen dieser Studie attestiert werden kann, dass die flächen- und tierbezogene Produktivität im Agrarsektor des Bundeslandes NRW schon jetzt hoch sind – im deutschen sowie im europäischen Vergleich. Gleiches gilt ebenso für die gesamtsektorale und Arbeitsproduktivität. Weitere Produktivitätsschübe sind jedoch notwendig, um den mannigfaltigen Herausforderungen auf den internationalen Agrarmärkten gerecht werden zu können. Insbesondere wenn – wie absehbar – die Nachfrage nach Agrarprodukten in den nächsten Jahren stärker steigen sollte als das Angebot, sind weitere Innovationen und deren Nutzung ein Lösungsansatz, der weiter verfolgt werden sollte.

Es konnte gezeigt werden, dass es in den zurückliegenden Jahren hauptsächlich Innovationen waren, die landwirtschaftliches Wachstum initiiert haben. Das gilt für die EU und Deutschland, in besonderem Maße aber gerade auch für NRW. In der Tat müssen es Innovationen und nicht Intensivierungen sein, die weiteres Produktionswachstum bei Schutz natürlicher Ressourcen ermöglichen. Dafür sind neben entsprechenden FuE-Vorleistungen der vorgelagerten Bereiche agrarsektorale

Investitionen in nicht unerheblichem Ausmaß notwendig. Eine ausgeprägte Investitionstätigkeit, die sich bislang vor allem auf Innovationen (Qualität) und nicht nur auf Menge (Quantität) von Inputs orientierte, konnte für NRW bereits ausgemacht werden und wird auch in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Welche Optionen, aber auch Restriktionen hier im sektoralen Kontext in NRW bestehen, müsste jedoch noch im weiteren Verlauf auf der Basis der hier vorgebrachten Analyseergebnisse eruiert werden.

Nachgelagerte Sektoren: Ernährungswirtschaft

Zu den nachgelagerten Sektoren gehört die Ernährungswirtschaft, die die gewerbliche Herstellung, Verarbeitung sowie den Handel von Lebensmitteln umfasst. In der Ernährungswirtschaft herrscht generell in Deutschland und NRW ein intensiver Wettbewerb. Die Angebotsseite bei der Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln ist im Bundesland eher polypolistisch geprägt, obwohl etwa im Bereich der Fleischindustrie u.a. Unternehmen aus NRW weltweit große Marktanteile auf sich konzentrieren können. Insofern sind hier die vertretenen verschiedenen Teilmärkte differenziert zu betrachten.

Der Lebensmitteleinzelhandel mit Marktführern gerade auch aus dem Bundesland NRW ist demgegenüber eher oligopolistisch geprägt. Jedoch existiert im Lebensmitteleinzelhandel (wie auch in der Ernährungswirtschaft) eine Vielzahl mittelständischer und durchaus auch kleiner Unternehmen. Das verdeckt nicht, dass deutschlandweit und auch in NRW (a) Konzentrationsprozesse von Relevanz sind, aber auch (b) die Start-up- und Gründungs-Szene sehr lebhaft ist, etwa im Bereich des E-food-Commerce.

Obwohl die von der Ernährungswirtschaft ausgehenden Innovationsimpulse auf die ihr vorgelagerte Landwirtschaft in ihren Produktivitätseffekten nicht zu vergleichen ist mit denen etwa der Landtechnik und der Agrarchemie, ist ihre Bedeutung für regionales Wachstum und die innovationsfördernde Gründungsdynamik nicht zu unterschätzen. Diese ergibt sich zum einen aus branchenspezifischer FuE für (novel) Lebensmittel, der Entwicklung neuer Produkte der Biotechnologie und der wachsenden Bedeutung „smarter“ Lebensmittelproduktion. Zum anderen wächst die Zahl der Betriebe in der Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung, gerade auch in NRW, die sich mit Start-ups und Unternehmensgründungen positionieren.

Vor dem Hintergrund des gestiegenen Interesses der Nachfrager nach u.a. regionalen und „gesunden“ sowie unter Berücksichtigung des Tierwohls erzeugten Lebensmitteln, entwickeln Unternehmen in NRW zahlreiche Produktinnovationen, die dann nachfolgend mit Unternehmens(neu)gründungen umgesetzt werden. Diese Entwicklungen werden zwar auch von der Landespolitik in NRW aufgegriffen und begleitet, diese Analyse konnte jedoch noch nicht im Einzelnen auswerten, welche Spezifika hierzu zu verzeichnen sind und vor allem was noch notwendig ist, um sich angesichts der Diskussionen zur Ausgestaltung einer ressourcenschonenden Agrar- und Ernährungswirtschaft und entsprechender zukünftiger Herausforderung für Politik und privatwirtschaftliche Entscheidungen in NRW (neu) zu positionieren.

Forschung und Forschungsförderung

NRW ist im Bereich der institutionellen Forschung auf mehreren Gebieten gut aufgestellt und aktiv. Führende Akteure sind u.a. die folgenden Institutionen in entsprechend relevanten Gebieten:

- Digitalisierung: Forschungszentrum Jülich; Fraunhofer-Institut für Angewandte Informatikstechnik; Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme; FH Ostwestfalen-Lippe; Landwirtschaftskammer NRW
- Pflanzenwissenschaften: Forschungszentrum Jülich; Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung; Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie; Universität Bonn; FH Rhein-Waal; FH Südwestfalen; Landwirtschaftskammer NRW
- Nahrungsmittel und Ernährung: Forschungszentrum Jülich; Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie; Wuppertal-Institut; Universität Bonn; FH Münster; FH Niederrhein; FH Ostwestfalen-Lippe; FH Rhein-Wal; FH Südwestfalen
- Technik (Maschinen und Produktionssysteme): Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie; Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik; Universität Bonn; FH Rhein-Waal; TH Köln

Viele dieser Einrichtungen arbeiten in Forschungsprojekten bereits zusammen, oft ergänzt mit Partnern aus der Praxis. Das schafft wertvolle Synergien. Institutionalisiert ist z.B. eine Zusammenarbeit im Forschungsnetzwerk NRW-Agrar. Allerdings erscheinen die Aktivitäten – trotz der Netzwerkbildung – zum Teil noch zu sehr voneinander isoliert, und die Integration zwischen den Akteuren wird als weiter ausbaufähig angesehen.

Auf dem Gebiet der Lehre – und damit in der Ausbildung – bieten zwei Institutionen explizit Studiengänge zum Agrarbereich an: die Universität Bonn und die FH Südwestfalen. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Schnittstellen einzelner anderer Studiengänge mit dem Agrarbereich bzw. diesen vor- und nachgelagerten Bereichen. Hier ist NRW mit seiner Mischung aus praxisorientierter Forschung und Lehre sowie grundlagenforschungsorientierter Arbeit insgesamt gut aufgestellt. Offenbleiben müssen an dieser Stelle aber eine vertiefende Untersuchung „versteckter“ Forschungs- und Lehrtätigkeiten und ein Vergleich mit Forschungs- und Lehreinrichtungen in anderen Bundesländern. Weiterer Analysebedarf ist also angezeigt, um die besondere Stellung von NRW im Vergleich herauszuarbeiten.

Forschung in NRW wird mit diversen nationalen und europäischen Programmen unterstützt und konkret gefördert. Zudem erhalten Unternehmen aus der gesamten Wertschöpfungskette vor Ort – oft auch aus Landesprogrammen – Unterstützung, um z.B. neue Techniken einzusetzen oder neue Geschäftsfelder zu erschließen. Die DFG fördert zudem den einzigen deutschen Exzellenzcluster im Agrarbereich, dessen Hauptakteure in NRW lokalisiert sind. Anerkannt werden muss aber auch, dass in bestimmten Förderprogrammen die Vertretung von geförderten Akteuren aus NRW eher gering und bisweilen auch gar nicht gegeben ist. Ein homogenes Bild ergibt sich also nicht, und weitere Potenziale könnten durchaus gehoben bzw. intensiver ausgeschöpft werden.

Mit Abstand am häufigsten wird in laufenden Programmen als nordrhein-westfälischer Forschungsakteur die Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn genannt. Danach folgen die Landwirtschaftskammer und das Forschungszentrum Jülich. Nicht untersucht wurde jedoch dabei, welchen Anteil der Gesamtfördermittel Einrichtungen in NRW auf sich ziehen konnten, inwieweit wiederholt auftretende Forschungscluster bestehen und welche Rolle Einrichtungen aus NRW im gesamten Förderzeitraum laufender und ausgelaufener Projekte spiel(t)en. Ein Blick auf die Fachgebiete, denen die Geförderten zugerechnet werden, zeigt abgesehen davon eine deutliche numerische Dominanz des Bereiches Pflanzen (Pflanzenzüchtung, Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Landtechnik). Deutlich weniger genannt werden Tierhaltung, -zucht und -gesundheit und die Landtechnik für Tierproduktion sowie Verfahrenstechnik.

Perspektiven für die weitere Untersuchung

Diese hier dargestellte Analyse wurde mit begrenztem Ressourceneinsatz erbracht und hatte zum Ziel, zunächst einmal auf rein deskriptiver Basis Informationen zum Thema zu sammeln, zu strukturieren und einer ersten indikativen Erkenntnisgewinnung zuzuführen. Mit anderen Worten: Die Analyse steht erst am Anfang und sollte durch weitere Diskussionen und Untersuchungen in bestimmten Teilen akzentuiert und/oder im Weiteren substantiiert werden. Ziel weiterer Analysen sollte es insbesondere sein, ein empirisch und qualitativ fundiertes Gesamtbild der Innovations- und Wachstumsdynamik in der Landwirtschaft sowie den dieser vor- und nachgelagerten Bereichen in NRW – auch im Vergleich zu anderen Regionen – zu erarbeiten. Einige interessante Ansätze sind u.a. die folgenden Punkte, ohne eine damit verbundene Prioritätensetzung und/oder Vollständigkeit vorgeben zu wollen:

- Vervollständigung der Analyse um bislang nicht inkludierte Branchen aus den vor- und nachgelagerten Sektoren
- Ausbau der Analyse für andere Regionen und Vergleich der Stärken und Schwächen sowie Potenziale von NRW mit anderen (ausgewählten) Bundesländern
- Separate (vergleichende) Diskussion der einzelnen Determinanten von Innovationen (z.B. Pflanzenzüchtung vs. Pflanzenschutz vs. Landtechnik) im eigentlichen primären Agrarsektor und zwischen den einzelnen Subsektoren (z.B. Ackerbau vs. Graslandwirtschaft vs. Sonderkulturen)
- Vertiefende Diskussion insbesondere der Tierhaltung, u.a. inklusive einer Debatte der Nutztierstrategie des Landes NRW mit davon ausgehenden Innovationsanreizen und ggf. auch Innovationshemmern
- Ausbau der Analyse durch Beachtung von Externalitäten, etwa der Regulation von Technologien, von Klimawandelaspekten, durch politischen Ad-hocismus, etc.

- Vertiefende Diskussion von Leitmärkten und Strukturwandel in NRW und darüber hinaus, um so weitere (potenzielle) Pros und Cons zukünftiger Entwicklungen besser abschätzen zu können
- Herausarbeiten der besonderen Rolle und Notwendigkeit einer ganzheitlichen Bioökonomie im Bundesland (und darüber hinaus)
- Detaillierte Bewertung von Aus- und Weiterbildungsformaten für die Landwirtschaft sowie Ausbaumöglichkeiten für eine besser betriebene Verzahnung von wissenschaftlichen Forschungsaktivitäten mit der praktischen Betriebsleitung
- Eruierung von Fördermöglichkeiten im Sinne der Innovationsförderung (und im Hinblick auf Alter, Geschlecht, Ausbildungsstand etc.)
- Grundsätzliche Beantwortung der Frage: Welche Potenziale können noch gehoben werden, und welchen Akteuren (Unternehmen, Forschungsinstitutionen, Politik) kommt dabei eine besondere Rolle zu?
- Konkret: Welche Politikmodifikationen und andere (insbesondere privatwirtschaftliche) Entscheidungen wären notwendig/müssten getroffen werden, um Stärken in NRW zu nutzen, Schwächen im Bundesland abzubauen und offensichtliche Potenziale an Innovation und Wachstum substanzieller bzw. optimaler als bislang zu heben?

Das Autorenteam dieses Berichts sieht in der Beantwortung der aufgeworfenen Fragen und einer Erarbeitung der gestellten Analyseschwerpunkte eine Chance für private und öffentliche Entscheidungsunterstützung und steht für entsprechende und andere, hier ggf. noch nicht genannte, weiterführende Analysen zur Verfügung.

Literaturverzeichnis

- ADAMA (2022): Our story, our vision: introduction to ADAMA. Köln: ADAMA.
- AFC Consulting Group (2021): Ansätze zur stufenübergreifenden Nachhaltigkeitsbewertung in agrar- und ernährungswirtschaftlichen Wertschöpfungsketten unter Berücksichtigung der Wirtschaftsstrukturen in NRW. Gutachten: Bonn: AFC.
- Agrar PR (2021): VDMA Landtechnik: Landtechnik-Umsatz erstmals grösser als 10 Milliarden Euro. In: Agrar Presseportal vom 09. Dezember 2021.
- Alston, J.M.; Pardey, P.G. (2014): Agriculture in the global economy. In: Journal of global perspectives (28): 121-146.
- Barath, L.; Fertö, I. (2017): Productivity and convergence in European agriculture. In Journal of Agricultural Economics (68): 228-248.
- BASF (2022): Standorte in Deutschland. Ludwigshafen: BASF.
- Bayer (2022): Geschäftsbericht 2021. Leverkusen: Bayer.
- BLE (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung) (2021): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2021. Hachenberg: Druckerei Hachenberg.
- BLE (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung) (2020): Bericht zur Markt- und Versorgungslage Futtermittel 2020. Bonn: BLE.
- BVE (Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie) (2021): Jahresbericht 2021. Frankfurt: BVE.
- DBV (Deutscher Bauernverband) (2021): Schlechte Breitband-Infrastruktur auf dem Land bleibt größtes Digitalisierungs-Hindernis: Landwirte-Befragung im Rahmen des Konjunkturbarometers. Berlin: DBV.
- DBV (Deutscher Bauernverband) (2016): EU-Strukturvergleich AK- und GVE-Besatz (2016). Berlin: DBV.
- DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) (2020): Total factor productivity of the UK agricultural industry. York: DEFRA.
- Destatis (2022a): Betriebe mit Legehennenhaltung, Erzeugte Eier, Legeleistung: Bundesländer, Jahre, Haltungsformen, Größenklassen der Hennenhaltungsplätze. Wiesbaden: Destatis.
- Destatis (2022b): Regionalatlas Deutschland: Anteil der Fläche für Landwirtschaft an Gesamtfläche 2020. Wiesbaden: Destatis.

- Destatis (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen. Wiesbaden: Destatis.
- Deutscher Verband Tiernahrung (2020): Eckdaten der Futtermittelbranche. Berlin: Deutscher Verband Tiernahrung.
- EC (European Commission) (2022): Farm accountancy data network. Brussels. EC.
- Eurostat (2021): Milk and milk product statistics. Luxembourg: Eurostat.
- Eurostat (2020): Average utilized agricultural area per holding. Luxembourg: Eurostat.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2022): FAOSTAT. Rome: FAO.
- ForFarmers (2022): Roboter Analyse Programm (RAP 2.0). Rees-Haffen: ForFarmers.
- 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.
- Forschungszentrum Jülich (2022): Forschungsfelder der Bioökonomie. Jülich: Forschungszentrum Jülich.
- Fraunhofer (2022): Die Fraunhofer-Gesellschaft: Profil und Struktur. München: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung.
- Hutapea, L.; Malanowski, N. (2019): Neue Geschäftsmodelle in der Ernährungsindustrie und im Lebensmitteleinzelhandel. Working Paper Forschungsförderung, No. 141.
- Infas; Fraunhofer; ZEW (2022): Innovationen in der Deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2021, Mannheim: infas.
- JRF (Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft) (2022): Das Selbstverständnis der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft. Düsseldorf: JRF.
- Landesregierung NRW (2019): Antwort der Landesregierung auf die Große Anfrage 11 der Fraktion der SPD. Drucksache 17/4892. Düsseldorf: Landesregierung NRW.
- Landtag NRW (2022a): 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. Bericht der Enquete-kommission. Landtagsdrucksache 17/16800. Düsseldorf 2022.
- Landtag NRW (2022b): 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 2. Bericht der Enquete-kommission. Landtagsdrucksache 17/16800. Düsseldorf 2022.

- LEMKEN (2022): Gemeinsames Forschungsprojekt zu Carbon Farming. Alpen: LEMKEN.
- 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.
- LWK NRW (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen) (2022): Nährstoffbericht NRW 2021 Münster: LWK NRW.
- LWK NRW (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen) (2021): NRW: Mehr Milch von weniger Kühen. Pressemitteilung vom 14. Januar 2021. Münster: LWK NRW.
- MULNV NRW (Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW) (2020): Ernährungswirtschaftsbericht 2020. Düsseldorf: MULNV NRW.
- N.N. (2021): Millionenförderung für Künstliche Intelligenz bei Claas. In: WDR-Nachrichten vom 6. Oktober 2021.
- 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.
- 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.
- Rychlik, M (2019): Milliardenengeschäfte: die fünf größten Landtechnikhersteller weltweit. In: *agrarheute* vom 30. April 2019.
- Sayer, J.; Cassman, K.G. (2013): Agricultural innovation to protect the environment. In: *PNAS* (110): 8345-8348.
- Scaduto, C.; Henning, A. (2021): Bayer, Microsoft enter into strategic partnership to optimize and advance digital capabilities for food, feed, fuel, fiber value chain. Leverkusen: Bayer.
- Schaumann, G. (2021): RNA aus dem Bioreaktor: SenseUP erhält Förderung vom BMBF. Jülich: FZ Jülich.
- Statista (2022): Führende Unternehmen der Agrarchemie weltweit nach Umsatz im Jahr 2020 (in Milliarden US-Dollar). Hamburg: Statista.

- Statista (2021): Ausgaben von Claas für Forschung und Entwicklung in den Geschäftsjahren 2005 bis 2021 (in Millionen Euro). Hamburg: Statista.
- 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) (2022): Entwicklung der Milchleistung in den Bundesländern. Braunschweig: TI.
- VDI (Verein Deutscher Ingenieure) (2020): VDI-Roadmap Agriculture Technology 2030. Düsseldorf: VDI.
- 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.
- Wilkskamp, K.; Sandhövel, M.; Kölmel, R.; Eckhardt, M. (2021): Innovationsradar zur Ressourcenwende. Düsseldorf: Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft NRW.
- Zinke, O. (2018): Klimawandel und Landwirtschaft: Landwirtschaft ohne Tierhaltung? In: *agrarheute* vom 23. November 2018.

Anhänge

Anhang 1: Wichtige Unternehmen der Landmaschinentechnik in NRW

Unternehmen	Standort	Umsatz (p.a.)	Beschäftigte	Schwerpunkt
Buschhoff GmbH & Co ¹⁷⁰	59227 Ahlen	10 – 50 Mio. EUR	70	Kraftfutterwerke, Förder- und Lagertechnik
Claas ¹⁷¹	33428 Harsewinkel 33098 Paderborn	4 Mrd. EUR	11.000	Landmaschinen
Deutz ¹⁷²	51149 Köln			Breite Produktpalette, u.a. auch Landmaschinen
ESM ¹⁷³	58256 Ennepetal		55	Oszillierende Mäh-technik; Doppel-messertechnologie
Fortuna ¹⁷⁴	48607 Ochtrup			Landwirtschaftliche Geräte, Anhänger
GEA Group AG ¹⁷⁵	40468 Düsseldorf	4–5 Mrd. EUR (insgesamt) 633 Mio. Farmtechnik	18.000 (insgesamt)	Maschinenbau, landwirtschaftliche Spezialmaschinen (Melkroboter)
Gebrüder Tigges ¹⁷⁶	59302 Oelde		90	Landtechnik für die Bodenbearbeitung, Gitterroste für Stalleinrichtungen, Komponenten für Pressschneckenseparatoren, Kettenrollen für Becherwerke
Gerhard Dücker ¹⁷⁷	48703 Stadtlohn			Maschinen für die Umwelt- und Landschaftspflege sowie Landwirtschaft

¹⁷⁰ <https://www.buschhoff.de/de/>
<https://www.wer-zu-wem.de/firma/buschhoff.html#:~:text=1%2C8%20Mio.>

¹⁷¹ <https://www.claas.de/>

¹⁷² <https://www.deutz.com/ueber-uns>

¹⁷³ <https://www.esm-ept.de/unternehmen/historie/>

¹⁷⁴ <https://www.fortuna.de/>

¹⁷⁵ https://de.wikipedia.org/wiki/GEA_Group

¹⁷⁶ <https://tigges.com/unternehmen/>

¹⁷⁷ <https://www.duecker.de/unternehmen/ueber-uns.html>

Geringhoff ¹⁷⁸	52227 Ahlen			Maispflückvorsätze, Bandschneidwerke, Getreideschneidwerke, Sorghumvorsätze etc.
HPR Landtechnik ¹⁷⁹	46414 Rhede			Vertrieb, Konstruktion und Fertigung von landwirtschaftlichen Nutzfahrzeugen und Geräten
ISEKI ¹⁸⁰	40670 Meerbusch			Traktoren, Schlepper etc.
JCB ¹⁸¹	50226 Freche			Landmaschinen als Teil des Portfolios (neben u.a. Maschinen für die Bauwirtschaft und die Industrie)
Kemper Maschinenfabrik ¹⁸²	48703 Stadtlohn	100–250 Mio. EUR	Ca. 300	Ernte- und Mähmaschinen
Kersten ¹⁸³	46459 Rees			Arealmaschinen
Krampe Fahrzeugbau ¹⁸⁴	48653 Coesfeld	37 Mio. EUR	160	Landmaschinen
Köckerling GmbH & Co KG ¹⁸⁵	33415-Verl 33129-Delbrück	51 Mio. EUR	127	Bodenbearbeitungstechnik, Grünlandtechnik, Saattechnik
Kordel Antriebstechnik GmbH ¹⁸⁶	48249 Dülmen	137 Mio. EUR	430	Getriebe- und Antriebstechnik
Kröger ¹⁸⁷	49429 Visbek	110 Mio. EUR	40	Transportlösungen für die Agrarwirtschaft und darüber hinaus auch die Bauwirtschaft
Kuxmann ¹⁸⁸	33619 Bielefeld			Streuer, Streuwerke

¹⁷⁸ <https://www.geringhoff.com/>

¹⁷⁹ <https://www.northdata.de/HPR+Landtechnik+GmbH,+Rhede/Amtsgericht+Coesfeld+HRB+14723>

¹⁸⁰ <https://www.iseki.de/produkte>

¹⁸¹ <https://www.jcb.com/de-de/landwirtschaft>

¹⁸² <https://www.wer-zu-wem.de/firma/maschinen-kemper.html>

¹⁸³ <https://www.kersten-motorgeraete.de/>

¹⁸⁴ <https://www.krampe.de/krampe/ueber-uns-krampe.php>

¹⁸⁵ <https://www.koeckerling.de/>

¹⁸⁶ <https://www.kordel.de/de/>

¹⁸⁷ <https://www.kroeger-nutzfahrzeuge.de/de/landwirtschaft>

¹⁸⁸ <https://kuxmann.de/de/das-unternehmen/>

Kverneland Group Soest GmbH ¹⁸⁹	59494-Soest	76 Mio. EUR	300	Saattechnologien
Lemken GmbH & Co. KG ¹⁹⁰	46519-Alpen 49733 Haren	365 Mio. EUR	Über 1.600	Maschinen für Bodenbearbeitung und Saattechnik
Lemmer Foolwood ¹⁹¹	53797 Lohmar		25	Melk-, Kühl-, und Fütterungstechnik
Maschinenfabrik Kemper GmbH & Co. KG ¹⁹²	48703 Stadtlohn	102 Mio. EUR	Ca. 3.000	Erntevorsätze, Häcksler
Müller Elektronik ¹⁹³	33154 Salzkotten	50-100 Mio. EUR	200	Agrarelektronik
Riela ¹⁹⁴	48477 Riesenbeck			Mahl- und Mischanlagen, Silotechnik
Stapel ¹⁹⁵	48324 Sendenhorst		52	Landmaschinen, Maschinenbau und Umwelttechnik, Hightech-Fahrzeuge für Feld und Acker; Gülletankwagen, Verteilsysteme, Muldenkipper, Transportauflieger, Saugwagen, Container, Hakenlifter
Timac Agro ¹⁹⁶	53840 Troisdorf			Produktionsanlagen
Volmer GmbH ¹⁹⁷	48429 Rheine			Landmaschinen zur Bodenbearbeitung und Gülledüngung

Quelle: Eigene Darstellung.

¹⁸⁹ <https://www.kvernelandgroup.de/Ueber-uns/Unsere-Standorte/Kverneland-Group-Soest-Deutschland>

¹⁹⁰ <https://lemken.com/de/unternehmen/>

¹⁹¹ <https://www.industrystock.de/de/unternehmen/profil/Lemmer-Fullwood-GmbH/23851>

¹⁹² <https://www.kemper-stadtlohn.de/de/kemper/kemper>

¹⁹³ <https://mueller-elektronik.de/oem-loesungen/>

¹⁹⁴ <https://riela.de/produkte/lagertechnik-stahlrundsilos/>

¹⁹⁵ <https://stapel.info/>

¹⁹⁶ <https://de.timacagro.com/unsere-kompetenzen#flexibilitaet-unserer-produktionsanlagen>

¹⁹⁷ <https://volmer-engineering.de/>

Anhang 2: Wichtige Unternehmen des Pflanzenschutzes, der Pflanzenernährung und der Pflanzenzüchtung in NRW¹⁹⁸

Unternehmen	Standort	Umsatz (p.a.)	Beschäftigte	Schwerpunkt
ADAMA Deutschland GmbH	51149 Köln	100–250 Mio. EUR	60	PSM
agaSAAT GmbH & Co KG	47506 Neukirchen-Vluyn		30	Europaweite Züchtung von Hochleistungssorten, Spezialisierung auf Mais-saatgut
Agravis Raiffeisen ¹⁹⁹	48155 Münster 3242 Minden	Rd. 6 Mrd. EUR	6.300	Pflanzenschutz- und Düngemittel; weitere Geschäftsfelder u.a. Futtermittel
Alltec	41334 Nettetal			Tier- und Pflanzenernährung
Argus-Monitoring ²⁰⁰	52477 Alsdorf			Entwicklung und Optimierung der Pflanzenschutzpraxis sowie der Saatgut- und Pflanzgutbehandlung
Bayer CropScience ²⁰¹	40789 Monheim	20,21 Mrd. EUR ²⁰²		Produkte im Bereich Pflanzenschutz, Saatgut und Pflanzeigenschaften, Digital Farming
Bejo Samen GmbH ²⁰³	47665 Sonsbeck		2.000 (global)	Züchtung, Produktion und Vertrieb von Gemüsesaatgut

¹⁹⁸ Relevante Unternehmen in der Pflanzenzüchtung wurden über die BDP-Mitglieder-Suche ermittelt: 19 der insgesamt 130 BDP-Mitgliedsunternehmen sind hier dem Bundesland NRW zugeordnet. Die 13 größten dieser 19 Unternehmen wurden in die hier folgende Übersicht integriert.

¹⁹⁹ <https://www.agravis.de/de/>

²⁰⁰ <https://argus-monitoring.de/index.php/kontakt>

²⁰¹ <https://www.bayer.com/de/crop-science/division-crop-science>

²⁰² <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/20046/umfrage/umsatz-von-bayer-cropscience-seit-2005/>

²⁰³ <https://www.bejosamen.de/die-erforschung-der-natur-hort-nie-auf>

Deutsche Saat- veredelung AG	59524 Lippstadt	200 Mio. EUR	700	Züchtung und Ver- trieb von Raps, Ge- treide, Gräsern, Klee und Zwischenfrüch- ten
Feldsaaten Freu- denberger GmbH & Co. KG ²⁰⁴	47800 Krefeld	10–50 Mio. EUR	Ca. 160	Entwicklung von Verfahren der Saat- gutveredelung
Florensis Deutschland GmbH ²⁰⁵	47562 Weeze			Züchtung eines breiten Sortenange- bots
Hauptsaaen für die Rheinprovinz GmbH ²⁰⁶	50668 Köln			Dienstleistungen für landwirtschaftliche Sortenversuche
L. Stroetmann Saat GmbH & Co. KG ²⁰⁷	48163 Münster- Mecklenbeck			Mischung und Ver- trieb von Saaten
Monsanto Agrar Deutschland GmbH (Bayer CropScience Di- vision) ²⁰⁸	40764 Langenfeld			Siehe Bayer CropScience
Phytowelt Green Technologies GmbH ²⁰⁹	41334 Nettetal		11 – 50	Prozess- und Pro- duktentwicklung, Pflanzenzüchtung, Services in der pflanzlichen Gewe- bekultur
R.A.G.T. Saaten Deutschland GmbH ²¹⁰	32120 Hiddenhau- sen	237,5 Mio. EUR (Saat- gut), insge- samt 411 Mio. EUR	1.450	45 Züchtungspro- gramme

²⁰⁴ <https://www.freudenberger.net/forschung-und-entwicklung.html>

²⁰⁵ <https://www.florensis.com/de-de/%C3%BCber>

²⁰⁶ <https://www.hauptsaaen.de/wir-ueber-uns/>

²⁰⁷ <https://www.stroetmann.de/>

²⁰⁸ <https://www.bayer.com/en/agriculture>

²⁰⁹ <https://www.phytowelt.com/>

<https://de.linkedin.com/company/phytowelt-greentechnologies-gmbh>

²¹⁰ <https://ragt-saaten.de/de-de>

Raiffeisen Hohe Mark Hamaland eG ²¹¹	Produktion: 46286 Dorsten-Lembeck 46483 Wesel	150 – 250 Mio. EUR (gesamt)	150-200 (gesamt)	Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutz
Raiffeisen Warendorf eG ²¹²	59320 Ennigerloh – Enniger	70 – 80 Mio. EUR (gesamt)	130 (gesamt)	Düngemittel, Saatgut
Rijk Zwaan Welver GmbH Gemüsezüchtung & Saatguthandel	59514 Welter			Weltweit Platz 4 der Gemüsezüchter; neben dem zentralen Standort in Welter mit Hof Flerke auch eine Demo- und Versuchsstation
SAATEN-UNION BIOTEC GmbH ²¹³	33818 Leopoldshöhe	10 Mio. EUR	75	FuE-intensive Züchtungsforschung
SECOBRA ²¹⁴	Lemgo		20	Ertragsstabile Sorten mit möglichst breiter Anpassungsfähigkeit
Syngenta Seeds GmbH ²¹⁵	32107 Bad Salzuflen			Gemüse, Getreide, Mais, Pflanzenbiotechnologie, Öl- und Eiweißpflanzen
Timac Agro ²¹⁶	53840 Troisdorf	50 – 100 Mio. EUR (gesamt)	146 (gesamt)	Bodenverbesserung, Düngemittel in Pulver- oder Granulatform, Biostimulanzien

Quelle: Eigene Darstellung.

²¹¹ <https://www.rhmf.de/>; <https://www.wer-zu-wem.de/firma/rhmf.html>

²¹² Agrarzeitung (2021); <https://www.raiffeisen-warendorf.de/produktion.html>; <https://www.agrob-rain.de/unternehmen/raiffeisen-warendorf-eg>; <https://www.northdata.de/Raiffeisen+Warendorf+eG,+Warendorf/Amtsgericht+M%C3%BCnster+GnR+412>

²¹³ <https://www.saaten-union-biotec.de/index.cfm>

²¹⁴ <https://www.secobra.de/unternehmen/>

²¹⁵ <https://www.syngenta.de/unternehmen-unser-netzwerk-der-agrarbranche>

²¹⁶ <https://de.timacagro.com/unsere-kompetenzen#effiziente-pflanzen-und-tierernaehrung>; <https://www.wer-zu-wem.de/firma/timac-agro.html>

Anhang 3: Wichtige Unternehmen der Futtermittelwirtschaft in NRW²¹⁷

Unternehmen	Standort	Umsatz (p.a.)	Beschäftigte	Schwerpunkt
Agravis Raiffeisen ²¹⁸	48155 Münster 3242 Minden	Rd. 6 Mrd. EUR	6.300	Futtermittelerzeugung, Vertrieb von Getreide, Ölsaaten, Futterrohstoffen
Ahlbrand GmbH ²¹⁹	48161 Münster			Handel und Beratung für Futtermitteladditive für die Schweine- und Rinderhaltung
Alltech GmbH ²²⁰	41334 Nettetal	50 – 100 Mio. EUR	Rd. 120	Entwicklung und Produktion von Futterkomponenten. (in Deutschland nur Handel)
Ahrhoff GmbH ²²¹	59199 Bönen	10 – 50 Mio. EUR	50	Mineral- und Ergänzungsfutter
Altromin Spezialfutter GmbH & Co KG ²²²	32791 Lage		10-20	Spezialfutter
ASL Additive Solutions ²²³	46354 Südlohn		8	Handel und Service in Verbindung mit Futtermitteladditiven für die Schweine- und Rinderhaltung.
Barentz Group GmbH ²²⁴ Tochtergesellschaft von Barentz Niederlande	46047 Oberhausen			Inhaltsstoffe und Konzepte zur Verbesserung der Futtereffizienz

²¹⁷ Die folgende Aufstellung basiert auf einer Auswertung der Mitglieder von Verbänden und einer web-basierten Auswertung unter <https://www.dvtiernahrung.de/ueber-uns/unsere-mitglieder>

²¹⁸ <https://www.agravis.de/de/>

²¹⁹ <https://www.ahlbrand-gmbh.de/de/start>

²²⁰ <https://www.alltech.com/de-de>; <https://www.wer-zu-wem.de/firma/alltechcoppens.html>
<https://www.alltech.com/about/locations/germany>

²²¹ <https://www.ahrhoff.de/>; <https://www.wer-zu-wem.de/firma/ahrhoff.html#:~:text=1%2C8%20Mio.>

²²² <https://altromin.de/unternehmen/produktion>
<https://de.kompass.com/c/altromin-spezialfutter-gmbh-co-kg/de677377/>

²²³ <https://www.asl-gmbh.de/unternehmen.html>

²²⁴ www.barentz.com/de

Bewital GmbH & Co KG BEWITAL agr ²²⁵	2021 Südlohn	50 – 100 Mio. EUR	450	Spezialfuttermittel
Bongardt ²²⁶	46485 Wesel			Verarbeitet Produkte aus der Lebensmittelindustrie zu Rohstoffen für Tierfutter
BRENNTAG ²²⁷	Essen	14 Mrd. EUR	1.200 (gesamt)	Produktion von Zusatzstoffen, Vitaminen, Mineralien, Protein- und Energiequellen, Aminosäuren
Cargill Deutschland ²²⁸	Unternehmenszentrale Deutschland: 40468 Düsseldorf 47809 Krefeld	134 Mrd. USD	Rd. 1.700	Erzeugung, Verarbeitung und Vertrieb von Getreide, Ölsaaten und Tiernahrung Produktion von Maisstärke in Krefeld
Crespel & Deiters ²²⁹	49479 Ibbenbüren	170 Mio. EUR	390	Hersteller von Weizenstärke, Weizenproteinen und weiteren weizenbasierten Rohstoffen
DENKAVIT Futtermittel GmbH ²³⁰	48231 Warendorf	30 Mio. EUR	39	Futtermittel für Jungtiere
Deutsche Tiernahrung Cremer GmbH & Co. KG Düsseldorf (Deuka)	40221 Düsseldorf	500 Mio. EUR	750	Futtermittel
Eilers Futtermittel ²³¹	48369 Saerbeck (Verwaltung)	10 – 50 Mio. EUR	17	Produktion und Handel von

²²⁵ <https://www.bewital.de/geschaeftsbereiche/nutztiernahrung>
<https://www.wer-zu-wem.de/firma/bewital.html>; <https://www.bewital.de/zahlen-und-fakten>

²²⁶ <https://bongardt-gmbh.de/ueber-uns/>

²²⁷ <https://www.brenntag.com/en-de/industries/animal-nutrition/>

²²⁸ <https://www.cargill.de/de/cargill-auf-einen-blick>

²²⁹ <https://crespeldeitersgroup.com/de/>; <https://crespeldeitersgroup.com/de/about-us/zahlen-fakten/>

²³⁰ <https://denkavit.com/de/>; <https://die-deutsche-wirtschaft.de/standort/warendorf/>

<https://crespeldeitersgroup.com/de/about-us/zahlen-fakten/>

²³¹ <https://www.eilers-futtermittel.de/unternehmen/ueber-uns/>

	49549 Ladbergen (Betrieb)			Misch-, Ergänzungs- und Spezialfutter
EVONIK ²³²	45128 Essen	10 – 15 Mrd. EUR	33.000 (insgesamt)	Aminosäureprodukte, Probiotika
Extra-Vit ²³³	59519 Möhnesee/Delecke			Entwicklung und Herstellung von Mineral- und Ergänzungsfuttermitteln
ForFarmers Thesing Mischfutter GmbH und Co. KG ²³⁴	46459 Rees-Hafen	100 – 205 Mio. EUR	2.500 (ForFarmers insgesamt)	Futtermittel für Rinder und Schweine, digitale Angebote
Haneberg & Leusing GmbH & Co. KG (Teil der Bröring Unternehmensgruppe) ²³⁵	48346 Ostbevern 48624 Schöppingen	600 Mio. EUR (2015)	610 Bröring insgesamt (2015)	Futtermittel & Saatgut
HEFORMA ²³⁶	59379 Selm			Herstellung und Vermarktung von Spezialfuttermitteln
Herman Schröder Kraftfutterwerk ²³⁷	48607 Ochtrup	10 – 50 Mio. EUR	30	Produktion und Vertrieb von Futtermitteln
KEMIN ²³⁸	40221 Düsseldorf (Standort Deutschland)			Produkte und Dienstleistungen Tierernährung, Futterqualität

- ²³² <https://www.wer-zu-wem.de/firma/eilers-futtermittel.html#:~:text=1%2C8%20Mio.https://de.statista.com/statistik/daten/studie/192357/umfrage/mitarbeiteranzahl-der-evonik-industries-ag-seit-2006/#:~:text=Anzahl%20der%20Mitarbeiter%20der%20Evonik%20Industries%20AG%20bis%202021&text=Im%20Jahr%202021%20beschäftigte%20Evonik%20insgesamt%20etwa%2033.000%20Mitarbeiterinnen%20und%20Mitarbeiter.https://de.statista.com/statistik/daten/studie/192347/umfrage/umsatz-der-evonik-industries-ag-seit-2006/>
- ²³³ <https://www.wer-zu-wem.de/firma/eilers-futtermittel.html#:~:text=1%2C8%20Mio.https://extra-vit.de/>
- ²³⁴ <https://www.forfarmers.de/forfarmers/unternehmensprofil.aspx>
- ²³⁵ <https://broering.com/ueber-uns/>; <https://broering.com/ueber-uns/standorte/>
<https://www.top-familybusiness.com/companies/xhMyIrl1/h.-br%C3%B6ring-gmbh-%26-co.-kg/umsatz/mitarbeiterzahl/>
- ²³⁶ <https://www.heforma.de/>
- ²³⁷ <https://www.hs-schraeder.de/HS-Schraeder.php>;
<https://www.wer-zu-wem.de/firma/hs-schraeder.html>
- ²³⁸ <https://www.kemin.com/na/en-us/markets/animal/poultry>
<https://www.kemin.com/na/en-us/company/global-locations>

Mega Tierernährung ²³⁹	49429 Visbek (Produktion) (Unternehmenssitz NiSa)	100 – 250 Mio. EUR	170	Tierfutter
OQ Chemicals GmbH ²⁴⁰	40789 Monheim	1,3 Mrd. EUR	1400	Herstellung von Futtermittelzusätzen
Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG ²⁴¹	5093 Köln (Sitz) 50189 Elsdorf 53881 Euskirchen 52428 Jülich 32791 Lage	Rd. 490 Mio. EUR (gesamt) ²⁴²	Rd. 2500 (gesamt)	Futtermittel auf Zuckerrübenbasis
Profuma ²⁴³ (VitaVis GmbH)	41542 Dormagen (48155 Münster)	10-50 Mio. EUR	10-50	Herstellung von Mineralfuttern, Milchaustauschern und Premixen
PROFUMA Spezialfutterwerke GmbH & Co. KG ²⁴⁴ Tochtergesellschaft von Agravis Raiffeisen	41542 Dormagen	1.3 Mrd. EUR	50	Mineral- und Spezialstoffe für Rinder, Schweine, Schafe und Geflügel
Raiffeisen Hohe Mark Hamaland eG ²⁴⁵	Produktion: 46286 Dorsten-Lembeck 46483 Wesel	150 – 250 Mio. EUR	150-200	Produktion und Handel von Mischfutter

²³⁹ <https://mega-tierernaehrung.com/impressum/>
<https://mega-tierernaehrung.com/unternehmen/>
<https://www.wer-zu-wem.de/firma/mega-tierernaehrung.html>

²⁴⁰ <https://chemicals.oq.com/de/industrie-segmente/futtermittel-lebensmittel-und-agrarchemikalien/tierernaehrung>

https://de.wikipedia.org/wiki/OQ_Chemicals

²⁴¹ <https://www.pfeifer-langen.com/de/landwirtschaft/>

²⁴² <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1102175/umfrage/umsatz-von-pfeifer-und-langen/#:~:text=Umsatz%20der%20Pfeifer%20%26%20Langen%20GmbH%20bis%202019&text=Das%20Unternehmen%20Pfeifer%20%26%20Langen%20z%C3%A4hlt,rund%20491%2C35%20Millionen%20Euro.>

²⁴³ <https://www.profuma.de/>

<https://www.wer-zu-wem.de/firma/blattin.html>

²⁴⁴ https://www.blattin.de/de/blattin_1/unternehmen_23/index.html

<https://www.agravis.de/de/ueber-agravis/geschaeftsbericht/entwicklung-der-geschaeftsfelder/>

https://www.blattin.de/de/blattin_1/unternehmen_23/index.html

²⁴⁵ <https://www.rhmf.de/>

<https://www.wer-zu-wem.de/firma/rhmf.html>

Raiffeisen Sauerland Hellweg Lippe eG ²⁴⁶	59457 Werl	175 Mio. EUR (gesamt)	240 (gesamt)	Herstellung und Handel von Futtermitteln
Raiffeisen Warendorf eG ²⁴⁷	59320 Ennigerloh - Enniger	70 – 80 Mio. EUR	130	Herstellung und Handel von Futtermitteln
Rheinkalk GmbH/Lhoist ²⁴⁸	D-42489 Wülfrath	400 Mio. EUR (gesamt)	1.200 (gesamt)	Erzeugung von Futterkalk und Magnesium-Calciumcarbonat
Rothkötter MFW GmbH & Co. KG ²⁴⁹	49716 Meppen-Versen	1,2 Mrd. EUR (gesamt)	4.400 (gesamt)	Herstellung von Mischfutter für Schweine und Geflügel
SOLVAY Chemicals GmbH ²⁵⁰ (Teil der Solvay-Gruppe)	47495 Rheinberg		400	Produktion von synthetischem Natriumhydrogencarbonat als mineralisches Futtermittel
Timac Agro ²⁵¹	53840 Troisdorf	50 – 100 Mio. EUR	146 (gesamt)	Entwicklung von Additiven zur besseren Nährstoffaufnahme
Wilhelm Krampe GmbH & Co. KG ²⁵²	48653 Coesfeld - Lette		10-20	Mischfutterherstellung
Wübken GmbH & Co.KG ²⁵³	48727 Billerbeck			Mischfutterherstellung für u.a. Schweine, Geflügel und Rinder

Quelle: Eigene Darstellung.

²⁴⁶ <https://raiffeisen-vital.de>

²⁴⁷ <https://www.agrobrain.de/unternehmen/raiffeisen-warendorf-eg>
<https://www.raiffeisen-warendorf.de/produktion.html>
<https://www.northdata.de/Raiffeisen+Warendorf+eG,+Warendorf/Amtsgericht+M%C3%BCnster+GnR+412>

²⁴⁸ https://www.lhoist.com/de_de; <https://www.lhoist.com/market-segment/animal-nutrition>

²⁴⁹ <https://www.rothkoetter.de/>

²⁵⁰ <https://www.solvay.com/en/brands/bicar>

²⁵¹ <https://de.timacagro.com/unsere-kompetenzen#effiziente-pflanzen-und-tierernaehrung>

<https://www.wer-zu-wem.de/firma/timac-agro.html>

²⁵² <https://www.muehle-krampe.de/>

<https://de.kompass.com/c/wilhelm-krampe-gmbh-co-kg/de897855/>

²⁵³ <https://www.wuebken.de/futtermittel/>

Anhang 4: Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Im Folgenden sind die 16 Programme und ihre entsprechende Anzahl von Projekten gelistet, die im Rahmen der BMEL-Förderung relevante Forschungsaktivitäten auch in einem NRW-Kontext bereitstellen (könn(t)en):

- *Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Agrarbereich für Umweltschutz: 60 Projekte (2001-2010)*
- *Ackerbaustrategie 2035: 13 Projekte*
- *Bestandsaufnahmen, Erhebungen: 47 Projekte*
- *Bilaterale Forschungskooperation und Wissensaustausch für internationale und nachhaltige Waldbewirtschaftung: 7 Projekte*
- *Bundesprogramm Ländliche Entwicklung: 5 Projekte (Projekte bis 2020)*
- *Bundesprogramm Nutztierhaltung: 134 Projekte*
- *Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft: 1138 Projekte*
- *Digitalisierung in der Landwirtschaft: 154 Projekte*
- *Eiweißpflanzenstrategie: 115 Projekte*
- *Entscheidungshilfe-Vorhaben: 363 Projekte*
- *ERA-Net: 94 Projekte*
- *Forschungskooperationen für Welternährung: 44 Projekte*
- *Forschungsprojekte international: 26 Projekte*
- *Grundhaushalt (Titel 1010): 1.795 Projekte*
- *Modell- und Demonstrationsvorhaben: 187 Projekte*
- *Programm zur Innovationsförderung: 2.393 Projekte*

Anhang 5: Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

Im Folgenden sind die 15 Programme und ihre entsprechende Anzahl von Projekten gelistet, die im Rahmen der DFG-Förderung relevante Forschungsaktivitäten auch in einem NRW-Kontext bereitstellen (könn(t)en):

- *Emmy Noether-Programm: 3 Projekte*
- *Exzellenzcluster: 1 Projekt*
- *Forschergruppe: 148 Projekte*
- *Forschungsgroßgeräte: 3 Projekte*
- *Forschungsstipendium: 33 Projekte*
- *Graduiertenkollegs: 27 Projekte*
- *Großgeräte: 1 Projekt*
- *Heisenberg-Programm: 7 Projekte*
- *Internationale Graduiertenkollegs: 15 Projekte*
- *Nachwuchsakademie: 0 Projekte*
- *Paketantrag: 49 Projekte*
- *Sachbeihilfe: 687 Projekte*
- *Schwerpunktprogramm: 105 Projekte*
- *Sonderforschungsbereiche: 173 Projekte*
- *Sonderforschungsbereiche Transregio: 28 Projekte*

Anhang 6: Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

Im Folgenden sind die zahlreichen Programme und ihre entsprechende Anzahl von Projekten gelistet, die im Rahmen der BMBF-Förderung relevante Forschungsaktivitäten auch in einem NRW-Kontext bereitstellen (könn(t)en):

- *Agrarsysteme der Zukunft: 58 Projekte (aktuell)*
- *Alternativmethoden zum Tierversuch: 19 Projekte (aktuell)*
- *Anbahnungsmaßnahmen für internationale Zusammenarbeit: 2 Projekte (aktuell)*
- *ANIHWA ERA-NET – Animal Health and Welfare: 1 Projekt (2012–2015)*
- *Aufkommende und wichtige Infektionskrankheiten der Nutztiere: 3 Projekte (2008–2011)*
- *BioChancePLUS: 18 Projekte (2004–2011)*
- *Biodiversität und Global Change: 15 Projekte (1999)*
- *Biodiversitätsforschung im Küstenregenwald Brasiliens: 3 Projekte (2000)*
- *Bioenergie – Prozessorientierte Forschung und Innovation: 8 Projekte (2011)*
- *BioEnergie 2021 – Forschung für die Nutzung pflanzlicher Biomasse: 24 Projekte (2008–2013)*
- *Biologische Sicherheitsforschung: 22 Projekte (2004–2010)*
- *Bioökonomie International: 17 Projekte (2013–2018)*
- *BioTeam Biosphärenforschung – Integrative und Anwendungsorientierte Modellprojekte: 0 Projekte*
- *Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie: 37 Projekte (2013–2014)*
- *BonaRes – Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie: 67 Projekte (aktuell)*
- *Energetische Biomassenutzung: 25 Projekte (Laufzeit 2008–2019)*
- *Ethische, rechtliche, soziale Aspekte der modernen Lebenswissenschaften: 8 Projekte (aktuell)*
- *FHprofUnt: 9 Projekte (2007–2017)*
- *FONA – Forschung für Klimaschutz und Schutz vor Klimawirkungen: 13 Projekte (2011–2016)*
- *FONA – Ökonomie des Klimawandels: 2 Projekte (2011)*
- *FONA – Regional Science Service Centers: 21 Projekte (bis 2016)*

- *Fördermaßnahmen mit der Region Mittel-, Ost- und Südosteuropa: 0 Projekte*
- *Förderung der Ernährungsforschung: 10 Projekte (bis 2013)*
- *Forschung an Fachhochschulen: 0 Projekte*
- *Forschung für Nachhaltige Entwicklungen: 28 Projekte (aktuell)*
- *Funktionelle Genomanalyse im tierischen Organismus: 25 Projekte (bis 2011)*
- *Funktionelle Genomforschung an Mikroorganismen GenoMik-Plus / GenoMik-Industrie: 0 Projekte*
- *Genomanalyse im biologischen System Pflanze: 87 Projekte (2004–2007)*
- *Gesundheitsforschung: Forschung für den Menschen: 5 Projekte (2006–2008)*
- *Global Biodiversity Information Facility: 1 Projekt (2001)*
- *Globale Ernährungssicherung: 56 Projekte (2011–2016)*
- *Globaler Wandel des Wasserkreislaufs: 8 Projekte (1999)*
- *Ideenwettbewerb 'Neue Produkte für die Bioökonomie': 9 Projekte (2013)*
- *IngenieurNachwuchs: 1 Projekt (bis 2012)*
- *Innovationsgruppen für ein Nachhaltiges Landmanagement: 14 Projekte (2013–2019)*
- *Innovative Pflanzenzüchtung im Anbausystem: 33 Projekte (2013–2018)*
- *Integriertes Wasserressourcen-Management: 0 Projekte*
- *klimazwei – Forschung für Klimaschutz und Schutz vor Klimawirkungen: 5 Projekte (bis 2009)*
- *KMU-innovativ: Biotechnologie – BioChance: 19 Projekte (aktuell)*
- *KMU-innovativ: Informations- und Kommunikationstechnologien: 3 Projekte (bis 2017)*
- *KMU-innovativ: Ressourcen- und Energieeffizienz: 17 Projekte (aktuell)*
- *Kompetenznetze in der Agrar- und Ernährungsforschung: 108 Projekte (2008–2013)*
- *Lebensbasis Pflanze – von der Genomanalyse zur Produktinnovation: 101 Projekte (bis 2013)*
- *Nachhaltige Waldwirtschaft: 33 Projekte (Projekte bis 2012)*
- *Nachhaltige Waldwirtschaft und optimierte Nutzung von lignocellulosehaltigen Rohstoffen: 4 Projekte (Projekte bis 2017)*

- *Nachhaltiges Flächenmanagement: 0 Projekte*
- *Nachhaltiges Landmanagement, Modul A: 29 Projekte (bis 2016)*
- *Nachhaltiges Landmanagement, Modul B: 58 Projekte (bis 2017)*
- *Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030: 0 Projekte*
- *Optimierte Züchtungsverfahren für komplexe Merkmale bei Nutztieren: 48 Projekte (bis 2015)*
- *Pflanzenbiotechnologie der Zukunft: 54 Projekte (2010)*
- *Pflanzenzüchtungsforschung für die Bioökonomie: 76 Projekte (aktuell)*
- *PLANT KBBE – transnationale Forschungsprojekte im Kontext der Pflanzengenomforschung: 27 Projekte (bis 2017)*
- *Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse: 0 Projekte*
- *RURAGRI – Transnationale Forschung zur Verknüpfung von Aspekten landwirtschaftlicher, ländlicher und nachhaltiger Entwicklung: 2 Projekte (2013–2016)*
- *Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft: 1 Projekt (bis 2017)*

Anhang 7: Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Im Folgenden sind die zehn Programme und ihre entsprechende Anzahl von Projekten gelistet, die im Rahmen der Förderung durch die Europäische Kommission relevante Forschungsaktivitäten auch in einem NRW-Kontext bereitstellen (könn(t)en):

- *Energieeinsparung und Energieeffizienz: 2 Projekte (2011-2014)*
- *Förderung von innovativen Netzwerken (InnoNet): 2 Projekte (1999-2008)*
- *Förderung von Forschung und Entwicklung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Innovationskompetenz Ost: 4 Projekte (2012)*
- *BMW i – Forschungsinitiative Energieoptimiertes Bauen: 2 Projekte (bis 2018)*
- *Netzwerk Internationale Technologiekooperation: 0 Projekte*
- *Programm Förderung der Erhöhung der Innovationskompetenz mittelständischer Unternehmen: 6 Projekte (2000-2008)*
- *BMW i – Sichere mobile Informationstechnik in Mittelstand und Verwaltung: 6 Projekte (2007-2011)*
- *Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen (FuE) durch Normung und Standardisierung: 1 Projekt (bis 2015)*
- *Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand: Kooperationsprojekte: 40 Projekte (2008-2013)*
- *Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand: Netzwerkprojekte: 6 Projekte (bis 2017)*

Anhang 8: Förderung der Europäischen Kommission

Im Folgenden sind die zahlreichen Programme und ihre entsprechende Anzahl von Projekten gelistet, die im Rahmen der Förderung durch die Europäische Kommission relevante Forschungsaktivitäten auch in einem NRW-Kontext bereitstellen (könn(t)en):

- *Biomasse-Forschungsplattform: 1 Projekt (2008)*
- *EC – Europäische Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technologie: 8 Projekte (bis 2024)*
- *EC – Exzellenznetze: 21 Projekte (2001–2006)*
- *EC – Integrierte Projekte: 18 Projekte (2002–2006)*
- *EC – Koordinierungs- und Unterstützungsmaßnahmen: 8 Projekte (2008–2013)*
- *EC – Koordinierungsmaßnahmen: 12 Projekte (2002–2006)*
- *EC – Maßnahmen zur gezielten Unterstützung: 34 Projekte (2002–2006)*
- *EC – Spezifische gezielte Forschungsprojekte: 19 Projekte (2003–2008)*
- *EC – Verbundvorhaben (groß angelegte integrierte Projekte): 30 Projekte (2008–2013)*
- *EC – Verbundvorhaben (kleine und mittlere Forschungsvorhaben): 82 Projekte (2008–2013)*
- *ELER Europäische Innovationspartnerschaft für Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit – Projektförderung Nordrhein-Westfalen: 18 Projekte (2014–2020)*
- *ERA-Net BiodivERSA: 3 Projekte (bis 2022)*
- *Erasmus+: 1 Projekt (2014–2020)*
- *FP4-FAIR Förderung: 1 Projekt (bis 2000)*
- *FP6 Förderung: 14 Projekte (bis 2012)*
- *FP7 Förderung: 65 Projekte (2007–2013)*
- *Horizont 2020 Forschungs- und Innovationsmaßnahmen: 58 Projekte (2014–2020)*
- *Marie-Curie-Maßnahmen: 9 Projekte (2007–2013)*
- *EU-Förderung: 195 Projekte (aktuell)*
- *Europäische Innovationspartnerschaft Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit: 2 Projekte (aktuell)*
- *Europäische Forschungsinitiative Nachhaltige Tierproduktion: 0 Projekte*

- *Europäischer Fonds für regionale Entwicklung: 29 Projekte (aktuell)*
- *Europäischer Meeres- und Fischereifonds: 21 Projekte (aktuell)*
- *European Crop Protection Association: 1 Projekt (aktuell)*
- *Eurostat Förderung: 1 Projekt (nicht berücksichtigt)*
- *Interreg B – Transnationale Zusammenarbeit im Nordseeraum 2014–2020: 0 Projekte*
- *INTERREG III A – Programme grenzüberschreitender Zusammenarbeit: 9 Projekte (bis 2008)*
- *INTERREG III C – Programm interregionaler Zusammenarbeit in Europa: 1 Projekt (bis 2007)*
- *INTERREG IV A – Programme der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit: 35 Projekte (2014–2020)*
- *INTERREG IV B – Programm der transnationalen Zusammenarbeit in Europa: 3 Projekte (2014–2020)*
- *INTERREG IV C – Programm der interregionalen Zusammenarbeit in Europa: 4 Projekte (2007–2013)*
- *Interreg South Baltic: 1 Projekt (nicht berücksichtigt)*
- *INTERREG V Oberrhein – Programm zur Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit: 2 Projekte (2014–2020)*
- *INTERREG VA-Programm 'Österreich-Bayern 2014–2020': 1 Projekt (nicht berücksichtigt)*
- *Lebensmittelsicherheit – Errichtung einer europäischen Plattform zum Schutz der Verbraucher vor gesundheitlichen Risiken: 6 Projekte (2004–2009)*
- *Nachhaltige Bewirtschaftung von Boden und Grundwasser unter dem Druck der Bodenverschmutzung und der Kontamination von Böden: 1 Projekt (2006)*
- *NRW-EC FH-Extra: 0 Projekte*
- *Operationelles Programm NRW 2014–2020 für den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung: 2 Projekte (2014–2020)*
- *Zukunftsprogramm Wirtschaft: 3 Projekte (2007–2013)*



HFFA Research Paper 2022

Impressum

Der Agrar- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen

Eine deskriptive und qualitative Analyse zum Status quo und den Perspektiven

Helmut Karl, Dieter Hecht, Steffen Noleppa, Lina Staubach

Haftungsausschluss

Die Autoren 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.

Berlin, Juni 2022

HFFA Research GmbH
Bülowsstraße 66/D2,
10783 Berlin, Germany

E-Mail: office@hffa-research.com

Web: www.hffa-research.com

Cover Photo – © funfunphoto – stock.adobe.com



HFFA Research GmbH
Bülowstraße 66
10783 Berlin, Germany
Phone / Telefon: +49 (0)30 21 96 16 61
E-Mail: office@hffa-research.com