

Mittelfristkonzept 2021





Mittelfristkonzept 2021

Mittelfristkonzept 2021 des Thünen-Instituts

Stand: Dezember 2021

Herausgeber: Johann Heinrich von Thünen-Institut – Der Präsident –
Bundesallee 50, 38116 Braunschweig
Telefon: 0531 596 1003
Telefax: 0531 596 1099
E-Mail: info@thuenen.de

Redaktion: Thünen-Institut © 2021

Satzrealisierung: Thünen-Institut

Fotos: Uwe Gruen - stock.adobe.com (Titel mi. o.); Michael Welling (Titel mi. li., S. 47, S. 55, S. 63, Rückseite);
Christina Jany (Titel mi. re.); Bärbel Tiemeyer (Titel u. li.); Jürgen Müller (Titel u. mi.); Klaus G. Kohn, BS (S. 2);
Katja Seifert (S. 43, S. 51); BMEL (S. 59 li.); Christina Umstätter (S. 59 re.); Thünen-Institut (S. 67, S. 71, S. 95);
Christina Waitkus (S. 75 li., S. 79, S. 91); Marco Natkhin (S. 83); Ilja Hendel (S. 87); Joshua Osborne (S. 99);

Inhalt

1	Einführung	3
2	Aufgaben, Ressourcen und Strukturen	7
3	Selbstverständnis und Arbeitsorganisation des Thünen-Instituts	11
	3.1 Verknüpfung von Monitoring, Forschung und wissenschaftlicher Politikberatung	13
	3.2 Thünen-interne Vernetzung	15
	3.3 Nationale und internationale Vernetzung	17
	3.4 Transferaktivitäten	20
	3.5 Qualitätssicherung	24
	3.6 Menschen im Thünen-Institut	26
4	Rückblick und Ausblick	29
	4.1 Inhaltliche Ausrichtung, Forschungsprofil	30
	4.2 Organisatorische Entwicklungen	32
	4.3 Rahmenbedingungen für die weitere Entwicklung	35
5	Thünen-Fachinstitute	37
	Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen (LV)	42
	Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen (WI)	46
	Institut für Betriebswirtschaft (BW)	50
	Institut für Marktanalyse (MA)	54
	Institut für Agrartechnologie (AT)	58
	Institut für Biodiversität (BD)	62
	Institut für Agrarklimaschutz (AK)	66
	Institut für Ökologischen Landbau (OL)	70
	Institut für Holzforschung (HF)	74
	Institut für Waldwirtschaft (WF)	78
	Institut für Waldökosysteme (WO)	82
	Institut für Forstgenetik (FG)	86
	Institut für Seefischerei (SF)	90
	Institut für Fischereiökologie (FI)	94
	Institut für Ostseefischerei (OF)	98
6	Stabsstellen, Zentralbereich, Infrastrukturen	103
	Stabsstellen Klima und Boden	104
	Think Tank Digitalisierung	106
	Zentrum für Informationsmanagement	107
	Präsidialbüro	108
	Verwaltung	109
	Übergreifende Forschungsinfrastrukturen	110
7	Thünen-Themenfelder	113
	Boden	116
	Wasser	118
	Klima und Luft	120
	Biologische Vielfalt	122
	Wälder	124
	Meere	126
	Raumnutzungsoptionen, Wildtiermanagement	128
	Fischerei	130
	Waldbewirtschaftung und Waldanpassung	132
	Nachwachsende Rohstoffe und Holz	134
	Pflanzenproduktion	136
	Nutztierhaltung und Aquakultur	138
	Ökologischer Landbau	140
	Ländliche Räume	142
	Wirtschaftsstrukturen und Einkommensverhältnisse	144
	Märkte, Handel, Zertifizierung	146
	Welternährung und globale Ressourcen	148
	Gesellschaftliche Erwartungen	150
	Langfristige Politikkonzepte	152
8	Abkürzungsverzeichnis	155

1

Einführung

1 Einführung

Felder, Wälder und Meere nachhaltig zu nutzen, ist für das Wohlergehen der **Menschheit** von elementarer Bedeutung. Wie gut dies gelingt, hängt von den Menschen ab – als Akteure in der Produktion, im Konsum oder in der Politik. Für das Wohlergehen der Menschen kommt auch vitalen **ländlichen Räumen** eine wichtige Bedeutung zu.

Vitale ländliche Räume und eine nachhaltige Nutzung unserer natürlichen Lebensgrundlagen stellen sich nicht von selbst ein. Hier ist ein **Regelwerk** erforderlich, das von den Parlamenten bzw. Ministerien festgelegt und bei Bedarf angepasst werden muss.

Dieses Regelwerk auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene zu entwickeln, ist eine höchst komplexe Aufgabe. Folgende Fragen verdeutlichen dies exemplarisch: Wie sollen wir unsere Wälder an den Klimawandel anpassen? Welche Auswirkungen hat die Ausweisung von Meeresschutzgebieten auf die Fischbestände? Wie können wir die Grüne Architektur der Agrarpolitik so ausgestalten, dass die unterschiedlichen gesellschaftlichen Ziele bestmöglich erreicht werden? Warum prosperieren manche ländliche Regionen, während andere befürchten, abgehängt zu werden?

Um zielgerechte Politikmaßnahmen treffen zu können, brauchen Parlamente und Ministerien Antworten auf solche Fragen. Hierzu ist eine solide **wissenschaftliche Grundlage** erforderlich. Das nationale und internationale Wissenschaftssystem sorgt mit

einer kaum überschaubaren Fülle von Publikationen dafür, dass eine breite Erkenntnisbasis vorhanden ist und sich ständig weiterentwickelt. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass sich der Entscheidungshilfebedarf der Politik allein mit dieser Informationsquelle nicht ausreichend abdecken lässt.

Deshalb hat sich das Thünen-Institut als Ressortforschungseinrichtung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) **an der Schnittstelle von Wissenschaft, Politik und Gesellschaft** profiliert. Mit umfangreichen Monitoringaktivitäten werden relevante Entwicklungen erfasst und analysiert. Im Rahmen der Vorlaufforschung werden tragfähige Handlungsoptionen für das Management unserer Lebensgrundlagen erarbeitet und hinsichtlich ihrer Folgen abgeschätzt. Oft ist aber auch eine sehr kurzfristige Politikberatung zu leisten, beispielsweise bei der Beantwortung von Anfragen aus dem Bundestag oder bei aktuellen Gesetzesvorhaben.

Um diese Aufgaben erfüllen zu können, weist das Thünen-Institut ein einzigartiges **interdisziplinäres Kompetenzprofil** auf. Die Entwicklung der natürlichen Ressourcen, der technologischen Möglichkeiten sowie der sozialen und wirtschaftlichen Beziehungen werden, soweit es sinnvoll und möglich ist, simultan betrachtet. Das Zusammenwirken von sozioökonomisch, ökologisch und technologisch ausgerichteter Forschung in transdisziplinären Forschungsformaten bietet günstige Voraussetzungen, um relevante und umsetzbare Lösungsvorschläge erarbeiten zu können.



Prof. Dr. Folkhard Isermeyer, Präsident des Thünen-Instituts
(© Klaus G. Kohn, BS)

Immer wichtiger wird die **internationale Vernetzung** der Arbeit des Thünen-Instituts. Viele Herausforderungen der Menschheit lassen sich nur bewältigen, wenn es gelingt, ein wirksames und effizientes Regelwerk auf internationaler Ebene festzulegen. Zudem entspricht es der globalen Verantwortung Deutschlands, dass bei der Festlegung nationaler Gesetze in Deutschland auch die möglichen Auswirkungen auf Umwelt und Menschen in anderen Erdteilen Berücksichtigung finden.

Das vorliegende **Mittelfristkonzept 2021** stellt dar, wie das Thünen-Institut seine Aufgaben gegenwärtig erfüllt, welche Ziele es sich in den kommenden Jahren setzt und was es unternommen wird, um diese Ziele zu erreichen.

Das Mittelfristkonzept gliedert sich in sieben Kapitel:

- Die Kapitel 1 bis 3 geben einen **Überblick** über das Thünen-Institut. Das betrifft die Aufgabenstellung und das Selbstverständnis als Ressortforschungsinstitut, außerdem Ressourcenausstattung, Strukturen, interne und externe Zusammenarbeit, Wissenstransfer und öffentliche Kommunikation.
- Das Kapitel 4 gibt einen **Rückblick** auf die wichtigsten Entwicklungen der jüngeren Vergangenheit, ebenfalls aus der Thünen-Gesamtsicht. Außerdem wird in einem kurzen Ausblick

dargelegt, welche künftigen Entwicklungen sich schon klar abzeichnen und welche Herausforderungen sich dabei stellen.

- In Kapitel 5 stellen sich die **15 Fachinstitute** mit ihren Kernaufgaben, Arbeitsschwerpunkten, Strukturen, Kooperationen und Alleinstellungsmerkmalen sowie der geplanten Weiterentwicklung vor.
- In Kapitel 6 stellen sich die **zentralen Einrichtungen** des Thünen-Instituts vor: Stabsstellen Klima und Boden, »Think Tank« Digitalisierung, Zentrum für Informationsmanagement, Präsidialbüro, Verwaltung.
- In Kapitel 7 präsentieren sich die **19 Thünen-Themenfelder**. Das sind die thematischen Querschnittsbereiche, zu deren Bearbeitung jeweils mehrere Fachinstitute beitragen.

Die Darstellung der 15 Fachinstitute und 19 Themenfelder wird im vorliegenden Konzept jeweils auf wenige Seiten beschränkt, damit das Gesamtwerk im Rahmen bleibt. Der Platz reicht somit nicht aus, um auf einzelne Forschungsprojekte einzugehen. Eine ausführliche Darstellung der ca. 500 Projekte, die aktuell bearbeitet werden, befindet sich im **Thünen-Webauftritt**. Auch dort bietet das Thünen-Institut zwei alternative Zugänge an, um sich über Forschungsinhalte bzw. Ergebnisse zu informieren: den Zugang über die Fachinstitute und den Zugang über die Themenfelder. ●

2

Aufgaben, Ressourcen und Strukturen

2 Aufgaben, Ressourcen und Strukturen

Das Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, wurde 2008 als eines von vier Bundesforschungsinstituten im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gegründet. Diese Neugründung erfolgte im Rahmen einer grundlegenden Umstrukturierung der Ressortforschung des BMEL. Das Thünen-Institut übernahm Kapazitäten und Aufgaben der vormaligen Bundesforschungsanstalten für Fischerei, Forst- und Holzforschung sowie Landwirtschaft (teilweise).

Die Bundesforschungsinstitute im Geschäftsbereich des BMEL haben die **Aufgabe, wissenschaftliche Entscheidungshilfen für die Politik zu erarbeiten und damit zugleich die wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Nutzen des Gemeinwohls zu erweitern.**

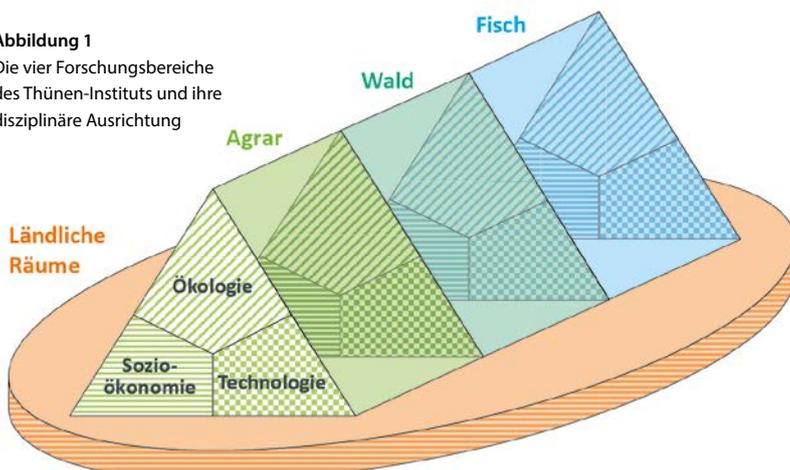
Die Organisationsstruktur des Thünen-Instituts ist in Abbildung 2 dargestellt. Die wissenschaftliche Arbeit vollzieht sich ab Dezember 2021 in 15 Fachinstituten. Die Zahl der Fachinstitute wurde erhöht, weil die Ressortforschung im Bereich ländliche Räume gestärkt wird. Statt des bisherigen Instituts für Ländliche Räume gibt es nun zwei Fachinstitute: Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen; Innovation und

Wertschöpfung in ländlichen Räumen. Das fachliche Kompetenzprofil der 15 Fachinstitute ist sehr breit. Es lässt sich vier Bereichen zuordnen (Ländliche Räume, Agrar, Wald, Fisch), wobei in den Bereichen Agrar, Wald, Fisch jeweils die Forschungsdisziplinen Sozio-ökonomie, Ökologie und Technologie abgedeckt werden (siehe Abbildung 1). Die Institutsleiter*innen und der/die Präsident*in sind Wissenschaftler*innen, die vom BMEL berufen wurden. Grundlage ist ein Berufungsvorschlag einer mit internen und externen Wissenschaftler*innen besetzten Berufungskommission.

Tabelle 1

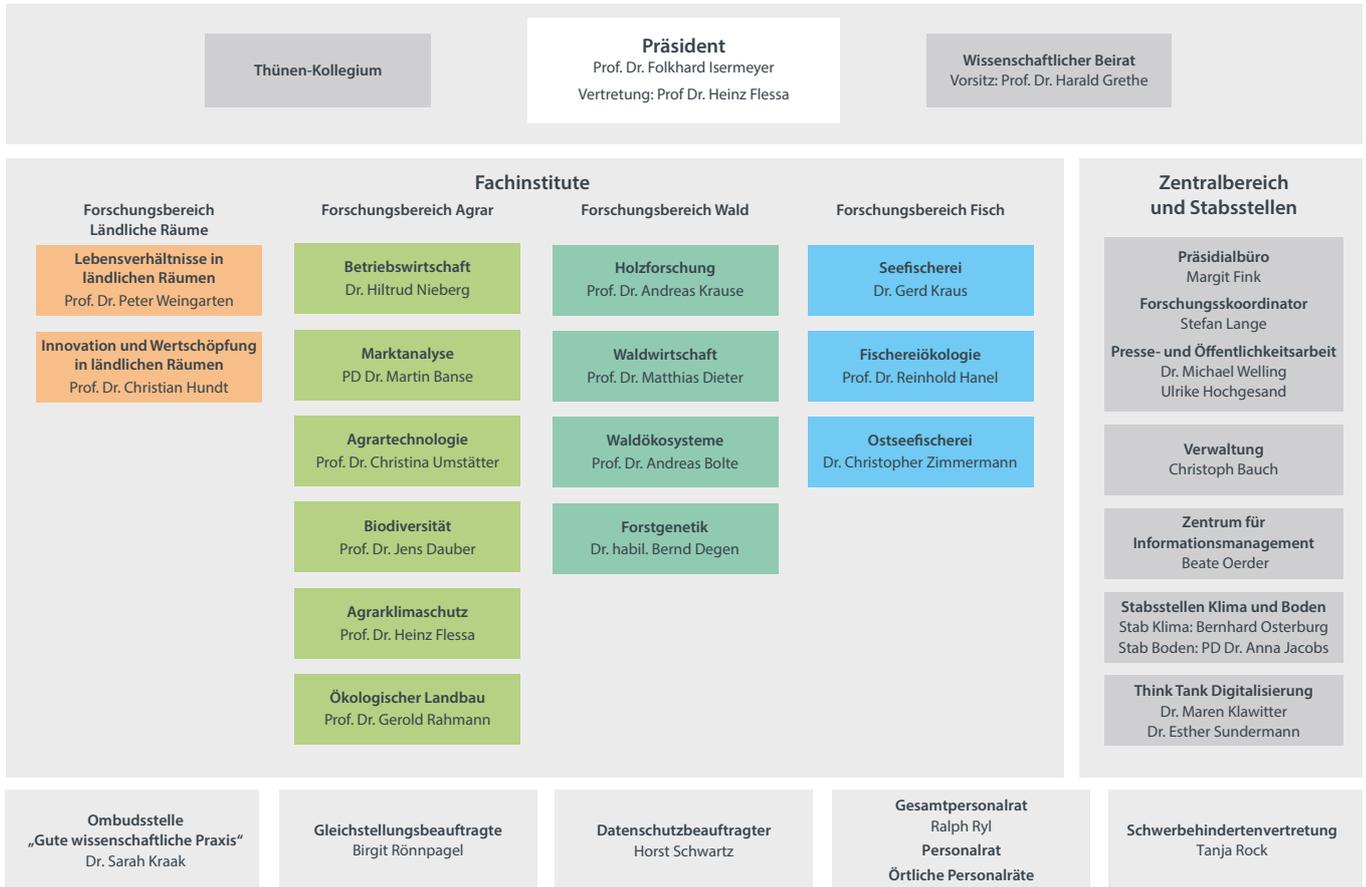
Ausstattung des Thünen-Instituts 2020	
Jahresetat	101,4 Mio. €
darunter: verausgabte Drittmittel	28,0 Mio. €
Planstellen (VZÄ)	551,8
darunter: für Wissenschaftler*innen	204,8
Personen (inkl. Drittmittel- und Gastwiss.)	1.065
darunter: Wissenschaftler*innen	590
darunter: auf Planstellen beschäftigt	248
Forschungsschiffe	3
Landwirtschaftliche Versuchsfläche	567 ha
Forstwirtschaftliche Versuchsfläche	464 ha
	Stand: 31.12.2020

Abbildung 1
Die vier Forschungsbereiche des Thünen-Instituts und ihre disziplinäre Ausrichtung



Einen Überblick über die **Ausstattung** des Thünen-Instituts vermittelt Tabelle 1. Zusätzlich zu seinem Grundhaushalt wirbt das Thünen-Institut Drittmittel aus verschiedenen Quellen ein, erhält Sondermittel des BMEL für besondere Aufgaben, verfügt über einen Etat für zeitlich befristete Projekte und bietet darüber hinaus Gastwissenschaftler*innen (vor allem Doktorand*innen und Stipendiat*innen) Arbeitsmöglichkeiten.

Abbildung 2
Organisationsstruktur des
Thünen-Instituts



November 2021

Der Hauptsitz des Thünen-Instituts ist Braunschweig. Hier sind sechs Fachinstitute tätig (Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen; Betriebswirtschaft; Marktanalyse; Agrarklimaschutz; Biodiversität; Agrartechnologie), außerdem die Leitung des Thünen-Instituts sowie der Großteil der zentralen Einrichtungen. Die anderen neun Fachinstitute verteilen sich über den gesamten norddeutschen Raum (Abbildung 3).

Am Standort Trenthorst-Wulmenau verfügt das Thünen-Institut über einen **landwirtschaftlichen Versuchsbetrieb**, der seit dem Jahr 2000 ökologisch bewirtschaftet wird. Das Institut für Forstgenetik unterhält deutschlandweit über 400 **forstliche Versuchsfelder** für alle wichtigen Baumarten. Am Standort Britz (Eberswalde) nutzt das Thünen-Institut eine **Großlysimeteranlage**, die 1974 errichtet wurde und mit verschiedenen Baumarten bewachsen ist. Der Neubau in Bremerhaven verfügt über eine moderne **Aquakulturforschungsanlage**

mit verschiedenen Durchfluss- und Kreislaufsystemen. Die Thünen-Fischereiinstitute in Bremerhaven und Rostock nutzen drei **Forschungsschiffe**, die von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) bereitgestellt werden.

Abbildung 3
Standorte des Thünen-Instituts



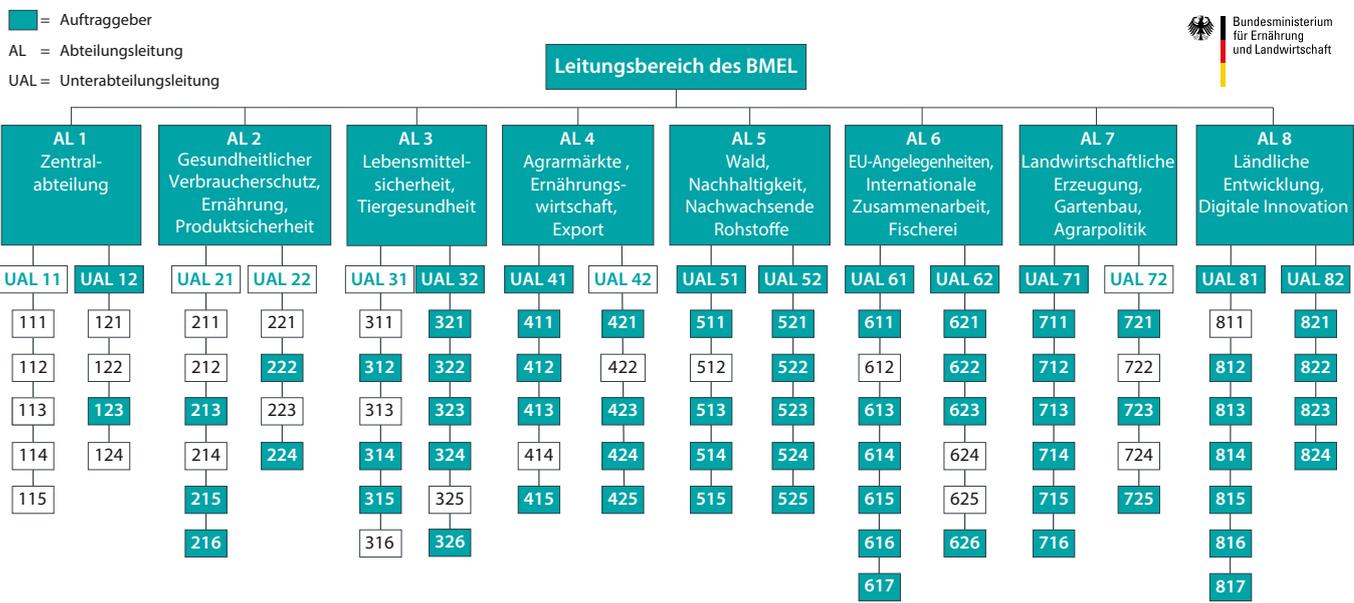


Abbildung 4
 Adressaten von Beratungs-
 leistungen im BMEL 2018-2020
 (Organisationsstruktur zum
 31.12.2020)

Infolge seines sehr breiten fachlichen Zuschnitts wird die **Beratungsleistung** des Thünen-Instituts von einer Vielzahl von Referaten in allen Abteilungen des **BMEL** in Anspruch genommen. Abbildung 4 zeigt, von welchen **BMEL**-Organisationseinheiten das Thünen-Institut in den vergangenen drei Jahren

Aufträge für wissenschaftliche Beratungsleistungen erhalten hat. In dieser fachlichen Breite bringen sich die Thünen-Fachinstitute auch im weiteren Bundesländer-Kontext in die Politikberatung ein, und sie vertreten Deutschland in vielen Fachgremien der EU und auf internationaler Ebene. ●

3

Selbstverständnis und Arbeitsorganisation des Thünen-Instituts

3 Selbstverständnis und Arbeitsorganisation des Thünen-Instituts

Der Wissenschaftsrat gab mit dem Gutachten »Empfehlungen zur Rolle und künftigen Entwicklung der Bundeseinrichtungen mit FuE-Aufgaben« im Januar 2007 wesentliche Hinweise zur künftigen Ausrichtung der Ressortforschung. Er identifizierte dabei vier Typen von Ressortforschungseinrichtungen. Den anzustrebenden »**Modellfall für die Verknüpfung von staatlicher Aufgabenerfüllung mit Forschung und Entwicklung**« beschrieb er wie folgt:

»... die Einrichtung [erbringt] zu einem hohen Anteil notwendige Dienstleistungen für die staatliche Aufgabenerfüllung ... und es [gelingt] ihr gleichzeitig ..., den für die Aufgabenerfüllung erforderlichen Anteil an Forschung und Entwicklung auf hohem wissenschaftlichem Niveau bereitzustellen.« (Wissenschaftsrat 2007, S. 151)

In seinem Gutachten »Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Ressortforschungseinrichtungen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)« stellte der Wissenschaftsrat 2017 fest: »Die Einrichtungen des BMEL haben in den vergangenen 10 Jahren im Hinblick auf die zunehmende Forschungsorientierung eine beachtliche Entwicklung vollzogen. Es gelingt ihnen inzwischen sehr gut, ihre unterschiedlichen Aufgaben in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft miteinander zu verknüpfen

und den Anforderungen der jeweiligen Akteure gerecht zu werden.« (Wissenschaftsrat 2017, S. 54)

Diesem anspruchsvollen Profil an der **Schnittstelle von Wissenschaft, Politik und Gesellschaft** sieht sich das Thünen-Institut verpflichtet. Die Stellungnahme, die der Wissenschaftsrat 2015 zum Thünen-Institut abgegeben hat, bestätigt diese Ausrichtung: »Dem Thünen-Institut kommt die wichtige Aufgabe zu, die Politik zu beraten (...) Diese Aufgabe erfüllt das Thünen-Institut auf hohem Niveau. Seine Beratungsleistungen beruhen auf interdisziplinärer Vorlauforschung mit starkem Anwendungsbezug, die sich durch Aktualität und hohe Qualität auszeichnen. Das Thünen-Institut verwendet dabei eine interdisziplinäre Herangehensweise, die ökonomische, technologische, ökologische und soziale Aspekte einbezieht. Eine solche Herangehensweise (...) stellt ein nationales Alleinstellungsmerkmal des Thünen-Instituts dar. Außerdem erbringt das Institut erfolgreich Dienstleistungen, die auf nationaler und europäischer Ebene von großer Bedeutung sind.« (Wissenschaftsrat 2015, S. 9f)

Im Folgenden werden wesentliche Aspekte angesprochen, die für das Thünen-Institut bedeutsam sind, um sein Leistungspotenzial bestmöglich ausschöpfen zu können. ●

3.1 Verknüpfung von Monitoring, Forschung und wissenschaftlicher Politikberatung

Die Aufgabenbereiche »Monitoring«, »Forschung« und »wissenschaftliche Politikberatung« sind für das Thünen-Institut gleich wichtig. Die drei Bereiche müssen zum gegenseitigen Vorteil miteinander verzahnt werden. Auf diese Weise kann (a) mit dem Monitoring eine im Zeitablauf immer bessere Datengrundlage für Forschung und Politikberatung geschaffen werden, (b) die Forschung unmittelbar am Erkenntnisbedarf der Politik anknüpfen und neben dem allgemeinen Erkenntnisgewinn auch umsetzbare Ergebnisse hervorbringen, (c) die Politikberatung auf hohem wissenschaftlichem Niveau erfolgen.

Aufgrund seiner Aufgaben- und Stellenstruktur sieht sich das Thünen-Institut in einer besonderen Verantwortung, durch **Monitoring** und durch modellbasierte Projektionen wichtige Datenreihen zu generieren. Diese sollten im terrestrischen Bereich möglichst für ganz Deutschland zur Verfügung stehen. Wo immer die Chance besteht, werden international abgestimmte Konzepte angestrebt. Im Bereich Fischerei und Aquakultur ist das schon seit langem der Fall; hier werden Monitoringkonzepte mit der EU-Kommission und im Internationalen Rat für Meeresforschung (ICES) abgestimmt. Die durch das Monitoring erzeugten Datenreihen stellen eine wichtige Grundlage für Forschung und Politikberatung dar. Mit seiner Data Policy unterstützt, fördert und würdigt das Thünen-Institut wissenschaftliche Initiativen für einen offenen Zugang zu Forschungsdaten und ein qualitätsbewusstes Forschungsdatenmanagement.

In der **Forschung** bearbeitet das Thünen-Institut Themen, die von hoher gesellschaftlicher Relevanz sind und von denen erwartet werden kann, dass (auch) in der Zukunft politischer Beratungsbedarf besteht (siehe Kapitel 5). Die Kombination von Forschung aus eigenen Mitteln und externen Mitteln hat sich als sehr wirksam erwiesen. Die Drittmittelforschung ist von großer Bedeutung, denn sie schafft die Möglichkeit, (a) neue Themen und Methoden schneller erschließen zu können und (b) die

Forschung zu aktuellen Brennpunkt-Themen kurzfristig stark zu erweitern. Das wäre ohne Drittmittelpersonal kaum möglich. Zwar könnte das Thünen-Institut theoretisch auch sein Planstellenpersonal einige Jahre lang konzentriert auf wenige Einsatzfelder ausrichten, doch scheitert das in der Praxis daran, dass die Fachreferate des BMEL die Kompetenz ständig in der ganzen Breite des Thünen-Instituts benötigen und daher eine vorübergehende Vakanz einzelner Kompetenzfelder vermieden werden sollte.

Ein weiterer Vorteil der Drittmittelforschung besteht darin, dass die Teilnahme am wissenschaftlichen Wettbewerb Leistungsbereitschaft, Innovationskraft und die Vernetzung mit leistungsstarken Verbundpartnern fördert. Neue Mitarbeiter*innen bringen neue Kenntnisse und Ideen mit. Drittmittelleinwerbung ist allerdings kein Selbstzweck. Drittmittelprojekte sollen nur beantragt werden, wenn sie zum Forschungsprofil des Thünen-Instituts passen und die künftige Aufgabenerledigung bereichern.

In der **Politikberatung** besteht die Kernaufgabe darin, wissenschaftlich basierte Dienstleistungen für das BMEL und weitere Adressaten qualitativ hochwertig und fristgerecht zu erbringen. Dies umfasst ein breites Spektrum an Tätigkeiten, insbesondere

- die direkte und unverzügliche Beantwortung kurzfristiger Anfragen,
- die kurzfristige Erarbeitung von Stellungnahmen,
- die kurz- und mittelfristige Anfertigung von Studien,
- die Mitarbeit in nationalen Gremien und internationalen Arbeitsgruppen (Konventionen) mit Politikberatungsauftrag,
- die Vertretung Deutschlands in internationalen Gremien.

An der Schnittstelle von Politikberatung und Forschung liegen Arbeitsgebiete, in denen die **Politik-evaluierung** und die **Politikfolgenabschätzung** im Vordergrund stehen. Diese Arbeitsgebiete nehmen

in einigen Fachinstituten erheblichen Raum ein. Das Thünen-Institut beschränkt sich nicht nur darauf, die Folgen von Politikmaßnahmen abzuschätzen, die von anderen vorgeschlagen wurden, sondern entwickelt auch selbst **Vorschläge für politische Handlungsoptionen** und schätzt diese hinsichtlich ihrer Folgen ab.

Für Monitoring, Forschung und wissenschaftliche Politikberatung gilt gleichermaßen, dass **wissenschaftliche Unabhängigkeit** sowie politische Neutralität im Thünen-Institut höchste Priorität haben. Im Positionspapier des Dachverbands Agrarforschung (2004) wurden fünf Merkmale wissenschaftlicher Unabhängigkeit definiert: Ergebnisoffenheit, freie Methodenwahl, freie Wahl des Forschungsthemas, Publikation von Methoden und Ergebnissen, Berufungen auf der Grundlage des Votums wissenschaftlicher Gremien. Diesen Grundsätzen sieht sich das Thünen-Institut verpflichtet:

- Bei der Ergebnisoffenheit, der Auswahl der Forschungsmethoden und bei der Formulierung der Forschungsergebnisse gibt es grundsätzlich keine Einflussnahme durch das BMEL oder andere Institutionen. Der **DFG-Kodex »Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis«** ist für das Thünen-Institut und seine Wissenschaftler*innen bindend. Forschungsergebnisse und angewandte Methoden werden grundsätzlich veröffentlicht. Dies gilt auch für wichtige für die wissenschaftliche Politikberatung angefertigte Stellungnahmen.
- Die Wahl der Forschungsthemen ist in der Ressortforschung naturgemäß stärker eingeschränkt als in anderen Forschungseinrichtungen. Die **Forschungsprogramme** werden von den Fachinstituten entwickelt und jährlich mit dem BMEL abgestimmt. Dabei berücksichtigt das

Thünen-Institut die jeweils aktuellen Bedarfe des BMEL und greift darüber hinaus Themen auf, die es in absehbarer Zeit als Grundlage für die zukünftige Politikberatung auf nationaler und internationaler Ebene für wichtig hält (Vorlauftforschung).

- Berufungen als Präsident*in und Institutsleiter*in erfolgen durch das BMEL auf Grundlage des Votums eines hauptsächlich mit Wissenschaftler*innen besetzten Gremiums. Das Thünen-Institut hat inzwischen auf Basis der geltenden Berufsordnung mehrere Leitungspositionen als gemeinsame Berufung mit einer Universität besetzt und strebt weitere gemeinsame Berufungen an.

Um auch bei der Politikberatung hohe Qualität und wissenschaftliche Unabhängigkeit sicherzustellen, hat das Thünen-Institut **Leitlinien guter wissenschaftlicher Politikberatung** verabschiedet (siehe Kapitel 3.5).

Die im Thünen-Institut gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse sollen der Wissenschaftsgemeinschaft zugänglich gemacht und dem kritischen Diskurs ausgesetzt werden. Hierfür ist die **Publikation in wissenschaftlichen Fachzeitschriften** und die Teilnahme der Wissenschaftler*innen an in- und ausländischen Konferenzen unabdingbar. Das Thünen-Institut stellt sich auf diese Weise dem wissenschaftlichen Wettbewerb zum Zwecke der stetigen Erkenntniserweiterung.

Um einen möglichst breiten und schnellen Austausch über die Forschungsergebnisse des Thünen-Instituts zu gewährleisten, hat sich das Thünen-Institut der **Open-Access-Strategie** der Bundesregierung angeschlossen. So soll für möglichst viele (wissenschaftliche) Veröffentlichungen des Thünen-Instituts Open Access als prinzipiell zu bevorzugende Veröffentlichungsform gewählt werden. ●

3.2 Thünen-interne Vernetzung

Die 15 Fachinstitute verfügen über **sozioökonomische, ökologische und technologische Fachkompetenz** (siehe Kapitel 2 und 5). Diese Konstellation versetzt das Thünen-Institut in die Lage, durch interdisziplinäre Zusammenarbeit die drei Dimensionen Mensch – Umwelt – Technik im Zusammenhang zu betrachten. Dieses Potenzial ist für eine Ressortforschungseinrichtung sehr wertvoll, da auch die Politik bei ihren Entscheidungen die beabsichtigten wie unbeabsichtigten Folgen dieses Zusammenspiels umfassend im Blick haben sollte.

Aus seiner fachlichen Breite, seiner Politiknähe (bei gleichzeitiger wissenschaftlicher Unabhängigkeit und politischer Neutralität) sowie seinem anwendungsorientierten Auftrag leitet das Thünen-Institut eine besondere Verantwortung ab. Diese besteht darin, **gesellschaftlich relevante, komplexe Fragestellungen** aufzugreifen, diese **interdisziplinär** zu bearbeiten mit dem Ziel, **umsetzbare Lösungs- und Handlungsoptionen** zu präsentieren. Die Ergebnisse sollen dem Stand der Wissenschaft entsprechen (sozioökonomisch, ökologisch, technologisch) und unter Praxisbedingungen eine Realisierungschance haben.

Die Forschung ist auf das übergeordnete Ziel ausgerichtet, die natürlichen Ressourcen nachhaltig zu nutzen und vitale ländliche Räume zu schaffen bzw. zu erhalten. Wenn wir Flächennutzung für gesellschaftliche Ziele (z. B. Klimaschutz oder Proteinversorgung) optimieren wollen, dürfen wir nicht nur einzelne Flächenkompartimente betrachten, also etwa nur Wald- oder Agrar- oder Meeresflächen, sondern müssen die **terrestrischen und aquatischen Nutzungsoptionen übergreifend im Blick** haben. Nur so wird es möglich, verschiedene Nutzungen vergleichend zu bewerten und die wirtschaftliche Aktivität dorthin zu lenken, wo sich die gesellschaftlichen Ziele mit dem geringsten Aufwand oder mit den geringsten unerwünschten Nebenwirkungen erreichen lassen. Bei der Bewertung verschiedener

Handlungsoptionen sind auch die **Wirkungen auf die Wirtschaft und die Lebensverhältnisse der ländlichen Räume** mit zu beachten. Außerdem ist es wichtig, bei den Folgenabschätzungen nicht nur die Folgen im Inland zu untersuchen, sondern **auch die Folgen in anderen Teilen der Welt**.

Um die Thünen-interne Zusammenarbeit zu fördern und zu strukturieren, wurden Thünen-Themenfelder festgelegt sowie Stabsstellen und Infrastrukturgruppen eingerichtet.

Die Thünen-Themenfelder

Interdisziplinäre und fachinstitutsübergreifende Zusammenarbeit sind schnell hingeschriebene Ansprüche. Diesen Ansprüchen in der praktischen Forschungsarbeit gerecht zu werden, ist jedoch eine große Herausforderung. Das Thünen-Institut hat in seiner Thünen-Strategie 2014 hierzu einen Ansatz entwickelt. Diesen als **lernenden Prozess** verstandenen Ansatz hat es seither sukzessive mit Leben gefüllt und weiterentwickelt. Der gegenwärtige Entwicklungsstand lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Die 19 Themenfelder bringen in ihrer Gesamtheit das inhaltliche Zuständigkeitsprofil des Thünen-Instituts zum Ausdruck.
- Die Wissenschaftler*innen der Fachinstitute ordnen ihre Projekte einzelnen Themenfeldern zu. Im Ergebnis dieser Zuordnung wird erkennbar, dass jedes Thünen-Themenfeld die Arbeit mehrerer Fachinstitute berührt. Daher wird in jedem Themenfeld ein institutsübergreifender Informationsaustausch organisiert.
- Für jedes Themenfeld wurden mehrere Ansprechpersonen benannt, die diesen Austausch anstoßen und strukturieren sollen. Sie sorgen dafür, dass regelmäßig institutsübergreifende Themenfeldgespräche stattfinden, und agieren bei bestimmten Anlässen (z. B. Anfragen aus der

Politik) als erste Ansprechpersonen für institutsübergreifende Aktivitäten im Themenfeld. In den Themenfeldgesprächen informieren sich die Teilnehmer*innen gegenseitig zu laufenden Arbeiten und Projektplanungen, und sie entwickeln Ideen für die Weiterentwicklung des Themenfeldes und dessen Webauftritt.

- Die Institutsleiter*innen gehen fünfmal jährlich mit dem Präsidenten und dem Forschungs-koordinator in Klausur. Darin besprechen sie für ausgewählte Themenfelder, welche Forschungsfragen für das Thünen-Institut prioritär sind und wie diese im fachinstitutsübergreifenden Verbund bearbeitet werden könnten.
- Wenn aus diesen Aktivitäten institutsübergreifende Projekte entstehen, fließen diese in den etablierten Projekt-Workflow des Thünen-Instituts ein: Projektplanung, Aufnahme in die Forschungsprogramme der Fachinstitute, Abstimmung mit dem BMEL, Projektdurchführung, Veröffentlichung von Ergebnissen und ggf. Forschungsdaten.

Stabsstellen und Infrastrukturgruppen

Bei zwei Themenfeldern (Klima, Boden) hat der Beratungsbedarf des BMEL ein so großes Ausmaß erreicht, dass es geboten erschien, im Thünen-Institut hierzu eigenständige Organisations-

einheiten zu etablieren. Die **Stabsstellen Klima und Boden** sind primär auf die Politikberatung und die diesbezügliche Zusammenführung der fachinstitutsübergreifenden Kompetenzen ausgerichtet. Im Rahmen von Verbundprojekten führen sie auch eigene Forschung durch. Sie berichten direkt an den Präsidenten.

Ein weiterer wichtiger Baustein der fachinstitutsübergreifenden Zusammenarbeit im Thünen-Institut sind die **Infrastrukturgruppen**. In diesen Gruppen treffen sich regelmäßig Wissenschaftler*innen aus mehreren Fachinstituten und dem Zentrum für Informationsmanagement, um die infrastrukturellen und methodischen Voraussetzungen für die Arbeit in den Thünen-Fachinstituten zu verbessern. Aktuell sind folgende Gruppen etabliert:

- Thünen-Modellverbund
- Thünen-Geoinformation
- Thünen-Fernerkundung
- *agri benchmark*
- Thünen-Kompetenzzentrum Holzherkünfte
- Forschungsschiffe

Die Organisation der fachinstitutsübergreifenden Zusammenarbeit wird fortlaufend an die Erfordernisse angepasst. Aktuelle Entwicklungen, die hier kurzfristig zu weiteren Veränderungen führen können, werden im Kapitel 4 angesprochen. ●

3.3 Nationale und internationale Vernetzung

Angesichts der Breite des Aufgabenspektrums und der Vielzahl der einschlägig tätigen Forschungseinrichtungen ist es unabdingbar, dass sich das Thünen-Institut sehr eng in die nationale und internationale Forschungslandschaft einbindet. Das ist bereits gegenwärtig der Fall (siehe Tabelle 2). Im Folgenden werden die wichtigsten Kooperationsbeziehungen zu Kategorien zusammengefasst, und es wird dargelegt, welche strategischen Entwicklungslinien das Thünen-Institut hier jeweils verfolgt.

Nationale Zusammenarbeit

Da viele Anliegen des BMEL den Kompetenzbereich mehrerer ressorteigener Bundesforschungsinstitute ansprechen, kommt der Zusammenarbeit des Thünen-Instituts mit den anderen drei **Bundesforschungsinstituten** Julius Kühn-Institut (JKI), Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) und Max Rubner-Institut (MRI) und den **Leibniz-Instituten im Geschäftsbereich des BMEL** besondere Bedeutung zu. Hier werden zahlreiche gemeinsame Projekte durchgeführt, von denen einige auch in eine dauerhafte Zusammenarbeit überführt wurden bzw. werden.

Ein besonders prominentes Beispiel ist das nationale Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (MonViA), das als Gemeinschaftsprojekt des Thünen-Instituts mit dem JKI und der BLE konzipiert wurde. Eine vergleichbare Entwicklung könnten auch andere Kooperationen nehmen, beispielsweise das nationale Tierwohlmonitoring (Thünen-Institut mit FLI und anderen Einrichtungen), das geplante Verbundprojekt zur Stärkung der pflanzenbasierten Ernährung (Thünen-Institut mit MRI und BfR) oder das geplante Wirkungsmonitoring Düngeverordnung (Thünen-Institut mit JKI und UBA). Der »Think Tank« Digitalisierung, dessen Geschäftsstelle 2021 am Thünen-Institut errichtet wurde, ist als Gemeinschaftsprojekt aller Bundesforschungsinstitute im Geschäftsbereich des BMEL konzipiert.

In manchen Themenfeldern gibt es eine zum Teil langjährig etablierte Zusammenarbeit mit **Ressortforschungseinrichtungen anderer Bundesressorts**. Besonders zu nennen sind hier das Umweltbundesamt (UBA), das Bundesamt für Naturschutz (BfN), das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), der Deutsche Wetterdienst (DWD), die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), die Bundesanstalt für Materialwissenschaften (BAM), das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) sowie das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Auch die Zusammenarbeit mit **Ressortforschungseinrichtungen der Bundesländer** ist für das Thünen-Institut von großer strategischer Bedeutung. Besonders prominente Beispiele sind die Kooperationen in den Bereichen Waldinventuren, Forstliches Umweltmonitoring, Forstpflanzenzüchtung, Erhaltung forstgenetischer Ressourcen, Biodiversitätsforschung, Moorschutz, Bodenzustandserhebung Landwirtschaft, Aquakultur- und Binnenfischereiforschung.

Neben diesen Kooperationsbeziehungen mit anderen Ressortforschungseinrichtungen, die teilweise im Bereich der wissenschaftlichen Infrastruktur angesiedelt sind, ist die intensive Zusammenarbeit mit den **Universitäten und Hochschulen** von eminenter Bedeutung für die Leistungsfähigkeit des Thünen-Instituts. Mehr als 70 Thünen-Wissenschaftler*innen engagieren sich gegenwärtig in der **akademischen Lehre**. Durch den unmittelbaren

Kooperationspartner	national	international
Universitäten	68	192
außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	114	260
nicht wissenschaftliche Partner	142	160

Tabelle 2
Kooperationspartner 2020
national und international

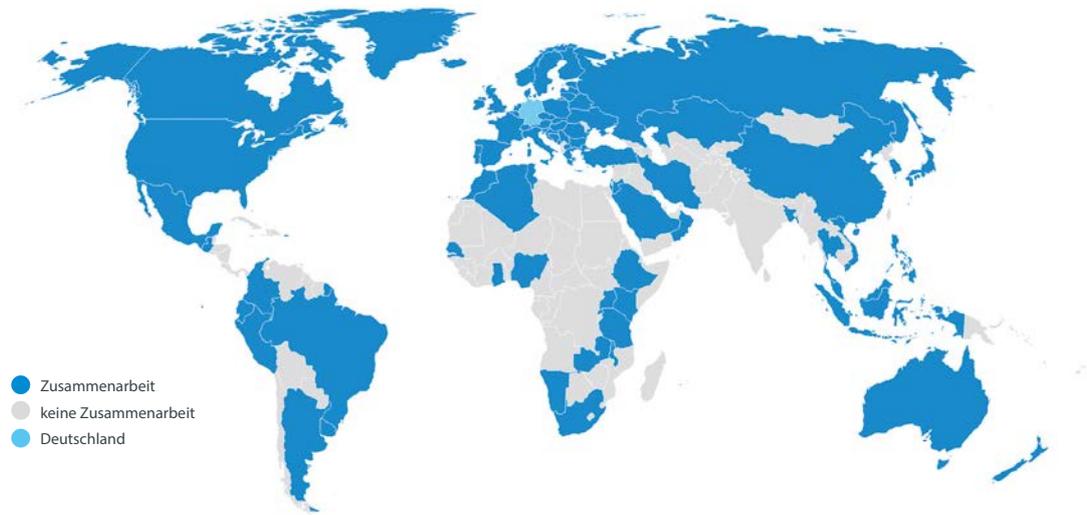


Abbildung 5
Internationale
Zusammenarbeit 2020

Das Thünen-Institut arbeitet mit 192 Universitäten/Hochschulen und 260 außeruniversitären Forschungseinrichtungen in insgesamt 84 Ländern zusammen (Zahlen ohne Deutschland).

Kontakt zu Studierenden können begabte Nachwuchskräfte frühzeitig für eine Mitarbeit im Thünen-Institut gewonnen werden, und gemeinsam betreute Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten liefern wichtige Forschungsbeiträge. Eine besonders intensive Zusammenarbeit besteht am Standort Hamburg-Bergedorf: Seit 1958 ist durch eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Bundesregierung und der Freien Hansestadt Hamburg geregelt, dass die Professuren des Instituts für Holzwissenschaften der Universität Hamburg auf dem Thünen-Campus Bergedorf angesiedelt sind. Gebäude, Einrichtungen und Personal werden gemeinsam genutzt, und auch die universitäre Lehre findet hier statt. Mit vielen weiteren Universitäten und Hochschulen arbeitet das Thünen-Institut auf der Grundlage von Kooperationsverträgen, langjährig gewachsenen Kooperationsbeziehungen oder gemeinsamen Drittmittelvorbereitungen eng zusammen. **Gemeinsame Berufungen** von Thünen-Institutsleitungen bestehen mit der TU Braunschweig und mit der Leibniz Universität Hannover. Zudem sind 13 Thünen-Wissenschaftler*innen als außerplanmäßige Professor*innen oder Honorarprofessor*innen institutionell mit 7 Universitäten verbunden, weitere 10 als Privatdozent*innen (6 Universitäten).

Um das Leistungspotenzial und die strategische Kraft der gesamten deutschen Agrarforschung zu verbessern, wurde 2010 die **Deutsche Agrarforschungsallianz (DAFA)** ins Leben gerufen. Das Thünen-Institut hat sich bei der Gründung der DAFA und in verschiedenen DAFA-Fachforen besonders engagiert; die DAFA-Geschäftsstelle wird vom Thünen-Institut am

Standort Braunschweig betrieben. In der **Meeresforschung** sind das Konsortium Deutsche Meeresforschung (KDM) und die Deutsche Allianz Meeresforschung (DAM) die Gegenstücke zur DAFA. Im KDM ist das Thünen-Institut seit Gründung aktiv. Die DAM wurde 2019 von der Bundesregierung und den norddeutschen Bundesländern gegründet; das Thünen-Institut ist seit 2021 Mitglied. Für die deutsche **Wald- und Holzforschung** haben BMEL und BMBF eine Initiative angestoßen, die auf eine deutliche Stärkung der Zusammenarbeit abzielt. Das Thünen-Institut ist hier in leitender Funktion eingebunden (siehe auch Kapitel 4).

Internationale Zusammenarbeit

Das Thünen-Institut arbeitet aktuell (Stand 2020) mit 452 Forschungseinrichtungen in 84 Ländern (ohne Deutschland) der Welt zusammen (Abbildung 5).

Ein besonders ausgeprägtes internationales Profil weist traditionell der Thünen-Bereich Fisch auf. Viele der wissenschaftlichen Aufgaben, die die drei Fachinstitute dieses Bereichs wahrnehmen, sind aus internationalen Vereinbarungen und Konventionen erwachsen, die die Bundesrepublik eingegangen ist. Die Gemeinsame Fischereipolitik der EU stützt sich auf die Empfehlungen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES), den Deutschland, aktuell vertreten durch das Thünen-Institut, seit seiner Gründung im Jahr 1902 maßgeblich mitgestaltet. Neben dem ICES ist der Bereich Fisch fest in die Europäische Vereinigung der Fischerei- und Aquakulturforschungseinrichtungen (EFARO) eingebunden.

Im Thünen-Bereich Agrar gibt es in allen Fachinstituten internationale Projektverbünde, in einigen Instituten auch längerfristig ausgerichtete Netzwerkaktivitäten. Zu nennen sind hier insbesondere (a) die im internationalen Verbund betriebenen agrarökonomischen Modelle (Magnet, CAPRI, AGMEMOD), (b) die vom Thünen-Institut koordinierten Welt-Netzwerke zur vergleichenden Analyse von Produktionssystemen (*agri benchmark*) und (c) die Beteiligung am Integrated Carbon Observation System (ICOS).

Im Thünen-Bereich Wald wurde mit einer Neustrukturierung im Jahr 2013 erreicht, dass alle vier Fachinstitute (mit den fachlichen Schwerpunkten

Ökonomie, Ökologie, Technologie, Genetik) gleichermaßen national und international ausgerichtet sind. Eine internationale Führungsrolle nimmt dabei das am Thünen-Institut für Waldökosysteme angesiedelte Programme Coordinating Centre (PCC) des International Cooperative Programme Forests (ICP-F) ein, das die Monitoringaktivitäten zur Wirkung von Luftschadstoffen auf Wälder in 43 Staaten koordiniert.

Der 2021 etablierte Thünen-Bereich Ländliche Räume mit seinem räumlichen Fokus auf Deutschland strebt nach der personellen Aufstockung eine stärkere Vernetzung auf europäischer Ebene an. ●

3.4 Transferaktivitäten

Der Wissenschaftsrat hat im Jahr 2016 allen Forschungseinrichtungen empfohlen, Transferaktivitäten als strategische Aufgabe zu verstehen und auf Leitungsebene dafür Verantwortung zu übernehmen. Das Thünen-Institut misst den Transferaktivitäten eine große Bedeutung bei.

In Anlehnung an die Ausführungen des Wissenschaftsrats (Drs. 5665-16) interpretiert das Thünen-Institut seine **Transferaufgabe als bidirektionalen Prozess**: Es ist nicht ausreichend, nur einen klassischen Wissens- und Technologietransfer zu organisieren (als »Einbahnstraße« von der Wissenschaft zu bestimmten Zielgruppen), sondern zusätzlich gilt es auch einen Transfer in die andere Richtung zu mobilisieren, so dass Bedarfe und Ideen aus Gesellschaft, Wirtschaft und Politik für die Wissenschaft erschlossen werden können.

Damit diese herausfordernde Aufgabe gelingt, wird sie auf **drei verschiedene Zielgruppen** zugeschnitten: Politik und Verwaltung, Wirtschaft, Öffentlichkeit.

Kommunikation mit Politik und Verwaltung

Wie der Austausch mit der Politik organisiert ist, wurde mit Bezug auf den Hauptadressaten **BMEL** bereits im Kapitel 3.1 skizziert. An dieser Stelle ist ergänzend darauf hinzuweisen, dass das Thünen-Institut auch mit **anderen Adressaten** aus Politik und Verwaltung in regelmäßigem Informationsaustausch steht:

- Die agrarökonomisch ausgerichteten Thünen-Fachinstitute veranstalten regelmäßig Informationstagungen, zu denen ein überschaubarer Kreis von Mitarbeiter*innen der Agrarministerien der Bundesländer eingeladen wird. Hierbei wird jeweils ein spezielles Thema aufgerufen, zu dem das Thünen-Institut seine Forschungsergebnisse präsentiert und zur Aussprache stellt.
- Die Thünen-Stabsstellen Klima und Boden wirken im Behördennetzwerk Klimawandel und Anpassung mit.

Durch den regelmäßigen Austausch mit den anderen Bundesbehörden entsteht eine wesentliche Informationsgrundlage für die Weiterentwicklung der Deutschen Anpassungsstrategie, außerdem werden wertvolle Anregungen für die Ausrichtung der eigenen Forschungsarbeit generiert.

- Die Thünen-Fachinstitute des Bereichs Fisch sind gemeinsam mit den wichtigsten einschlägigen Forschungsinstituten Europas an EFARO beteiligt. Aufgabe dieser Vereinigung ist es, im Dialog zwischen den Forschungseinrichtungen und der EU-Kommission die Kohäsion und Koordination der gemeinschaftlichen Fischereiforschung und -entwicklung zu verbessern. An den regelmäßigen Beratungen nehmen die Generaldirektionen für Forschung, Meere und Umwelt teil.
- Das Thünen-Institut evaluiert seit drei Förderperioden und damit seit mehr als 20 Jahren begleitend die Programme zur ländlichen Entwicklung von fünf bis sieben Bundesländern. Evaluierungsfragestellungen, das Design der Evaluierung und die Ergebnisse werden mit den Ministerien und umsetzenden Stellen intensiv diskutiert und reflektiert. Viele Evaluierungsempfehlungen finden sich in der Weiterentwicklung von Förderprogrammen wieder.
- Die Charta für Holz 2.0 wurde als umfassender Dialogprozess gestaltet. Mit vielen Akteuren (Politik, Wirtschaft, Wissenschaft) werden Ziele und Lösungen für die Entwicklung des Sektors diskutiert und Vorschläge erarbeitet. Das Thünen-Institut evaluiert den Prozess und unterstützt bei der Steuerung.
- Das internationale Netzwerk *agri benchmark*, das vom Thünen-Institut koordiniert wird, analysiert Produktionssysteme, Produktionskosten und ihre Rahmenbedingungen in vielen Ländern der Welt. Das Thünen-Institut tauscht sich einmal jährlich in

einem Treffen mit der EU-Kommission zu aktuellen Themen mit Verbindung zu den Netzwerkergebnissen und -aktivitäten aus.

Neben solchen regelmäßig stattfindenden Austauschformaten nimmt das Thünen-Institut jedes Jahr Hunderte von Gelegenheiten wahr, um Forschungsergebnisse und Fachkompetenz in politische Beratungen einzubringen (Teilnahme an parlamentarischen Anhörungen; Tätigkeit in wissenschaftlichen Beiräten; Mitwirkung in Bund-Länder-Kommissionen; Einladungen von Ministerien, Parteien und einzelnen Abgeordneten; Einladungen der EU-Kommission; Mitwirkungen in einer Vielzahl von internationalen Arbeitskreisen, z. B. auf UN-, OECD- oder G20-Ebene).

Kommunikation mit der Wirtschaft

Für eine gute wissenschaftliche Politikberatung ist es erforderlich, dass sich das Thünen-Institut auch eingehend mit den Bedingungen in den Wirtschaftsunternehmen auseinandersetzt. Nur wenn die Wissenschaftler*innen verstehen, welche Handlungsoptionen privatwirtschaftliche Unternehmen haben, können sie gute Vorschläge für die (vom Gesetzgeber zu setzenden) Rahmenbedingungen des Wirtschaftslebens erarbeiten und die **Folgen von Politikoptionen realistisch abschätzen**.

Es gibt noch einen zweiten Grund, weshalb das Thünen-Institut intensiv mit der Wirtschaft zusammenarbeiten muss. Die gesellschaftlichen Herausforderungen in den Bereichen Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft lassen sich leichter bewältigen, wenn es gelingt, **nachhaltigere Produktionssysteme** zu entwickeln, die zugleich **möglichst wettbewerbsfähig** sind. Idealerweise sollten die innovativen Systeme den bisherigen Systemen sowohl hinsichtlich der externen Effekte (Umweltschutz, Tierschutz etc.) als auch hinsichtlich der Rentabilität überlegen sein. Dann verbreiten sie sich nämlich, ohne dass die Politik aktiv werden muss, allein aufgrund ihrer Wettbewerbsfähigkeit und führen zu

mehr Nachhaltigkeit auch über die Grenzen Deutschlands hinaus. Soweit solche Innovationen »produktgebunden« sind, können sie (z. B. in Form verbesserter Maschinen) von der Wirtschaft entwickelt werden. In der Urproduktion spielen jedoch auch nicht-produktgebundene Innovationen eine wichtige Rolle, z. B. verbesserte Fruchtfolgen in der Landwirtschaft. Da es hierfür keinen Markt gibt, sollte sich die öffentlich finanzierte Forschung hier besonders engagieren. Es ist offenkundig, dass das Thünen-Institut bei der Entwicklung solcher Systeme einen engen Kontakt mit der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei pflegen sollte, damit die erarbeiteten **Lösungen relevant und umsetzbar** sind.

So wichtig die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft für die Aufgabenerledigung des Thünen-Instituts ist, so wichtig ist es andererseits aber auch, dass das Thünen-Institut eine **kritische Distanz zur Wirtschaft** wahrt. Alle Forschungs- und Beratungsaktivitäten müssen sich konsequent am Gemeinwohl ausrichten. Es entspricht dabei durchaus der Aufgabenstellung des Thünen-Instituts, in seinen Stellungnahmen die besondere Perspektive einzelner Wirtschaftsbranchen zu beleuchten. Wenn es jedoch um Politikempfehlungen geht, ist es zwingend erforderlich, die Partikularinteressen einer Branche in den übergeordneten gesellschaftlichen Zielkatalog einzuordnen.

Für den Austausch mit der Wirtschaft haben sich verschiedene Formate herausgebildet:

- **Publikationen und Messeauftritte.** Das Thünen-Institut veröffentlicht jedes Jahr eine Vielzahl von Beiträgen in praxisorientierten Fachzeitschriften. Außerdem hat es mit dem *Thünen-Ratgeber* eine eigene Reihe aufgelegt, die sich primär an Akteure aus der Wirtschaft richtet. Auf einigen Messen ist das Thünen-Institut mit einem eigenen Stand vertreten.
- **Informationsveranstaltungen für die Wirtschaft.** Wissenschaftler*innen des Thünen-Instituts

präsentieren ihre Ergebnisse auf vielen Fachtagungen, die primär dem Austausch zwischen Wirtschaft und Wissenschaft dienen. Einige wenige Veranstaltungen werden auch regelmäßig vom Thünen-Institut selbst ausgerichtet. So lädt beispielsweise das Thünen-Kompetenzzentrum Holzherkünfte regelmäßig Firmen ein, um über die Fortschritte in der Holzartenerkennung zu informieren.

- **Mitwirkung in Gremien.** Das Thünen-Institut wirkt in zahlreichen Gremien der Wirtschaft mit, die sich dem Austausch von Wirtschaft und Wissenschaft widmen. Diese Zusammenarbeit dient dem Datenaustausch, dem Technologietransfer und der Setzung von Industrie- und Umweltnormen. In der Zusammenarbeit werden aber auch wichtige Forschungsfragen identifiziert, die dann in privatwirtschaftlich oder öffentlich finanzierte Forschungsprogramme einfließen.
- **Praktiker-Netzwerke.** Das Thünen-Institut hat bereits vor vielen Jahren Netzwerke konzipiert und etabliert, in denen sich Unternehmer*innen seither regelmäßig mit Wissenschaftler*innen des Thünen-Instituts austauschen. Teilweise ist damit auch ein Austausch von Betriebsdaten und eine überbetriebliche Auswertung dieser Daten durch das Thünen-Institut verbunden. Aus den Diskussionen in solchen Netzwerken erwachsen wichtige Impulse sowohl für die Praxis als auch für die Forschung.
- **Gemeinsame Forschungsprojekte.** Das Thünen-Institut arbeitet in zahlreichen Forschungsprojekten mit Wirtschaftsunternehmen zusammen. Hier gibt es eine große Vielfalt von Formaten. Das Spektrum reicht von der Durchführung intensiver Experimente in einem einzigen Partnerbetrieb bis zur Datenerhebung (und vergleichenden Analyse) in vielen tausend Betrieben. Es wird angestrebt, die Kooperationen in solchen Netzwerken zu verstetigen und auf diese Weise längerfristig tragfähige Infrastrukturen zu etablieren.

In diese Austauschformate mit der Wirtschaft sind in immer stärkerem Maße auch **zivilgesellschaftliche Organisationen** eingebunden, so dass Multi-

Stakeholder-Formate entstanden sind. Ein prominentes Beispiel ist die Zusammenarbeit von Wirtschaft, Wissenschaft und zivilgesellschaftlichen Organisationen im Beratungsgremium der Brancheninitiative Tierwohl. In anderen Fällen, beispielsweise im Sachverständigenrat Ländliche Entwicklung, ist eine solche Zusammenarbeit auf Initiative der Politik entstanden.

Neben solchen regelmäßigen Austauschformaten gibt es eine Vielzahl anderer Gelegenheiten, bei denen sich das Thünen-Institut mit Verbänden und zivilgesellschaftlichen Organisationen austauscht. Das Spektrum reicht von anlassbezogenen Einzelgesprächen bis zu gemeinsam veranstalteten Konferenzen. In einigen Fällen erarbeitet das Thünen-Institut auch Studien im Auftrag von Verbänden oder erarbeitet gemeinsam mit Verbänden Projektpläne, die dann in Drittmittelprojekte münden.

Kommunikation mit der Öffentlichkeit

Arbeitsergebnisse der Ressortforschung sollen nicht nur der Wissenschaftsgemeinschaft, den politischen Institutionen und der Wirtschaft zur Verfügung stehen, sondern der gesamten Gesellschaft. Damit sie Eingang in den gesellschaftlichen Diskurs und die politische Willensbildung finden, muss allerdings mehr getan werden, als sie nur »zur Verfügung« zu stellen. Hierfür ist es erforderlich, die Arbeitsergebnisse **zielgruppengerecht** aufzubereiten, sie aktiv zu präsentieren und dafür zu sorgen, dass die Autor*innen von interessierten Medien gesucht, gefunden und kontaktiert werden.

Mit dieser Zielsetzung setzt das Thünen-Institut – zusätzlich zu den im Wissenschaftsbetrieb üblichen Aktivitäten wie Pressemitteilungen, Vortragsveranstaltungen oder Messeauftritten – folgende Kommunikationsinstrumente ein:

- **Printmedien.** Das Thünen-Institut gibt zweimal jährlich das Magazin *Wissenschaft erleben* mit einer Auflage von 4.000 Exemplaren heraus. Hier werden Forschungsergebnisse und neue Entwicklungen anschaulich und unterhaltsam präsentiert. Des Weiteren hat das Thünen-Institut in den vergangenen Jahren zielgruppenorientierte

Publikationen wie *Thünen à la carte* und *Thünen Project Brief* entwickelt, in denen Ergebnisse aus der aktuellen Forschungsarbeit praxisnah und kompakt dargestellt werden.

- **Nutzerfreundlicher Webauftritt.** Der Thünen-Webauftritt wurde 2014 so konzipiert, dass Interessierte dort alle laufenden Projekte des Thünen-Instituts einsehen können und darüber hinaus in Dossiers, Statistiken oder Atlanten ein umfangreiches zusätzliches Informationsangebot erhalten. Die Projekte sind über zwei Zugänge zu finden, zum einen über die Institute und zum anderen über die Themenfelder. Dieses Konzept hat sich prinzipiell bewährt und erfährt viel Anerkennung. Das Thünen-Institut wird im Jahr 2022 einen überarbeiteten Auftritt präsentieren, der noch mehr Aktualität bietet und noch besser auf Nutzerinteressen ausgerichtet ist.
- **Social Media.** Seit 2016 verbreitet die Pressestelle Forschungsergebnisse und Neuigkeiten aus dem Thünen-Institut auch über den Kurznachrichtendienst Twitter, den viele Journalist*innen als Recherche-Instrument nutzen. Die Pressestelle weitet die Social-Media-Aktivitäten 2021 auch auf LinkedIn aus, das sich als berufsbezogenes internationales Netzwerk bei Wissenschaftler*innen großer Beliebtheit erfreut. Das Netzwerk entwickelt sich zunehmend zu einem Portal, das den fachlichen Austausch fördert und das Wissen von Expert*innen verfügbar macht.
- **Journalist*innen-Exkursion.** Das Thünen-Institut hat gute Erfahrungen mit einem Veranstaltungsformat gemacht, bei dem sich eine Gruppe von Journalist*innen gemeinsam auf eine mehrtägige Reise durch mehrere Thünen-Fachinstitute begibt und vor Ort in einen intensiven Austausch mit einzelnen Arbeitsgruppen eintritt. Dieses Einladungsformat ergänzt die zahlreichen Aktivitäten, bei denen Thünen-Fachinstitute auf Anfragen von Presse, Funk und Fernsehen reagieren und Einzeleinladungen aussprechen.
- **Projekt Faktencheck.** In der gesellschaftlichen Meinungsbildung spielen zum Teil vermeintliche »Wahrheiten« oder »wissenschaftliche

Erkenntnisse« eine große Rolle, die aus wissenschaftlicher Sicht nicht haltbar sind. Das ist auch bei Themen der Fall, für die das Thünen-Institut zuständig ist. Deshalb hat das Thünen-Institut ein Projekt aufgesetzt, das sich gezielt der Entlarvung solcher Darstellungen widmet und ihnen durch eine zielgruppengerechte Aufbereitung komplexer Forschungsergebnisse entgegenwirkt.

Um den Erfolg dieser Maßnahmen zu prüfen, erfasst das Thünen-Institut die Webzugriffe und veröffentlicht deren Auswertung intern. Zudem wertet es systematisch Presseorgane auf Nennungen des Thünen-Instituts aus und erfasst Nennungen in Funk- und Fernsehsendungen.

Die Kommunikation mit der Öffentlichkeit wird nicht nur als eine Aufgabe der zentralen Einrichtungen des Thünen-Instituts angesehen, sondern soll in den Fachinstituten möglichst breit verankert werden. Dieses Ziel soll mit folgenden Maßnahmen erreicht werden:

- **Fortbildung und Anreize.** Um die öffentliche Kommunikation breit zu verankern, wurde ein Thünen-internes Fortbildungsangebot für öffentlichkeitswirksame Kommunikation geschaffen. Die Führungskräfte wurden dafür sensibilisiert, Wissenschaftskommunikation einen entsprechenden Stellenwert einzuräumen. Die Beurteilungsrichtlinien für beamtete Wissenschaftler*innen ermöglichen es, besonderes Engagement in diesem Tätigkeitsfeld positiv bei der Beurteilung zu berücksichtigen.
- **Projektplanung.** Das Thünen-Institut strebt an, bereits bei der Planung und beim Start von Forschungsprojekten die vorgesehene Verwertung der Forschungsergebnisse für verschiedene Zielgruppen (Wissenschaft, Politik, Wirtschaft, Gesellschaft) stärker zu berücksichtigen. Wenn es gelingt, diese unterschiedlichen Transferperspektiven frühzeitig zu durchdenken und in den Workflow einzubeziehen, können die erforderlichen Maßnahmen während der Projektlaufzeit »mitlaufen«, so dass sich die Transferziele am Projektende mit überschaubarem Zusatzaufwand erreichen lassen. ●

3.5 Qualitätssicherung

Regelmäßige externe Bewertungen

Die Qualität der Arbeit des Thünen-Instituts wird regelmäßig bewertet. Dies geschieht auf unterschiedlichen Ebenen.

- **Externe Evaluation des gesamten Thünen-Instituts.** Die Bundesforschungsinstitute werden in regelmäßigen Abständen durch den Wissenschaftsrat evaluiert. Die erste Evaluation des Thünen-Instituts fand im Jahr 2014 statt (siehe Wissenschaftsrat 2014), die nächste Evaluierung ist für 2023 vorgesehen.
- **Begleitung durch den Wissenschaftlichen Beirat.** Der Wissenschaftliche Beirat des Thünen-Instituts berät dessen Leitung insbesondere bezüglich der strategischen Ausrichtung des Thünen-Instituts. Er überprüft jährlich die Forschungs-, Beratungs- und Serviceleistungen des Thünen-Instituts. Als quantitative Grundlage dafür erhebt das Thünen-Institut fortlaufend Daten zu allen relevanten Beurteilungskriterien (Publikationen, Stellungnahmen, Drittmittel, Vorträge usw.). Tabelle 3 stellt die Entwicklung einiger Kennzahlen in den letzten sechs Jahren dar.
- **Externe Begutachtung ausgewählter Arbeitsgebiete.** Da der Wissenschaftliche Beirat nicht die Möglichkeit hat, die wissenschaftliche Qualität einzelner Arbeitsgruppen im Detail zu bewerten, wurde auf seine Empfehlung beginnend 2020 ein zusätzliches Evaluierungselement eingeführt: Jedes Fachinstitut lädt einige bestgeeignete Persönlichkeiten ein, die Arbeiten eines ausgewählten Arbeitsgebiets zu bewerten und Vorschläge für die Weiterentwicklung zu erarbeiten. Die Ergebnisse dieser externen Begutachtung werden mit dem Wissenschaftlichen Beirat des Thünen-Instituts erörtert.
- **Rückmeldungen durch das BMEL.** Jedes Thünen-Fachinstitut führt einmal jährlich ein ausführliches Gespräch mit dem BMEL, in dem auch die Beratungsleistungen thematisiert und Anregungen für eine Verbesserung der Zusammenarbeit gegeben werden. Ein entsprechendes Jahresgespräch wird auch zwischen dem Präsidenten des Thünen-Instituts und dem BMEL geführt.

Tabelle 3
Thünen-Kennzahlen
2015 - 2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
wissenschaftliches Personal*	453	453	473	484	545	550
davon auf Planstellen	175	178	187	191	203	205
Stellungnahmen BMEL**	1.029	1.003	1.175	1.213	1.307	1.529
in Personentagen	6.507	6.332	7.348	7.743	6.395	7.393
Publikationen	716	935	750	712	794	803
davon referiert	255	339	287	250	225	327
Vorträge	1.038	971	1.064	1.016	1.236	598
davon international	463	465	522	455	595	259
ausgerichtete Veranstaltungen	93	88	134	124	132	117
davon international	53	56	80	57	76	51
Drittmittel (in 1.000 €)	19.414	22.078	22.714	25.726	23.872	27.950
Mitarbeiter*innen mit Lehraufträgen	58	49	72	70	76	72
Mitarbeit in wiss. Gremien, Gesellschaften und Zeitschriften***	137	123	125	128	151	134

* Vollzeitäquivalente zum 31.12. des Jahres, gerundet, inkl. Gastwissenschaftler*innen; ** inkl. Sitzungsteilnahmen auf Wunsch des BMEL;

*** Anzahl Mitarbeiter*innen

Interne Aktivitäten zur Qualitätssicherung

Die allgemeinen Kriterien zur Bewertung der wissenschaftlichen Qualität sind auch für die Ressortforschung maßgebend. Deshalb ist es für das Thünen-Institut wichtig, seine Forschungsergebnisse wissenschaftlich zu publizieren und **am Wettbewerb um Drittmittel teilzunehmen**.

Das Thünen-Institut verpflichtet sich bei der Durchführung seiner Forschungsaufgaben, den DFG-Kodex »Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis« einzuhalten. Bei zahlreichen Monitoringaufgaben, die das Thünen-Institut durchführt, ist die Qualitätssicherung durch Leit- bzw. Richtlinien und Normen geregelt. Wo entsprechende Regelungen nicht existieren, ist das Thünen-Institut bestrebt, die Aufgaben in Netzwerken so zu organisieren, dass sich die Partner untereinander kontrollieren.

Bezüglich der Dokumentation und Veröffentlichung seiner Forschungsdaten sieht das Thünen-Institut noch Entwicklungspotenzial. Während bei vielen Monitoringaufgaben (z. B. bei der Datenbereitstellung an den ICES) bereits verbindliche Routinen existieren und eingehalten werden, ist das in anderen Monitoringbereichen und vor allem bei vielen Forschungsprojekten noch nicht der Fall. Ausgehend von seiner Data Policy hat das Thünen-Institut Handlungsrichtlinien zum **Forschungsdatenmanagement** erarbeitet, die Anfang 2020 in Kraft getreten sind und nun schrittweise umgesetzt werden. Um diesen Prozess besser unterstützen zu können, wird das Thünen-Institut 2021 sein Zentrum für Informationsmanagement personell aufstocken.

Die Qualitätssicherung bei den Stellungnahmen für das BMEL ist eine Herausforderung, weil oft sehr enge Fristen gesetzt werden und somit eine umfassende Recherche nicht immer möglich ist. Um auch unter schwierigen Bedingungen eine bestmögliche Qualität zu erreichen, hat sich das Thünen-Institut im Jahr 2014 **Leitlinien guter wissenschaftlicher Politikberatung** gegeben (siehe Abbildung 6). Diese lehnen sich

eng an die Leitlinien an, die sich das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 2010 gegeben hat, sowie an den Ethikkodex des Vereins für Socialpolitik. Die wichtigste Maßnahme zur Qualitätssicherung ist es, Stellungnahmen und Forschungsberichte zu veröffentlichen. Auf diese Weise wird Transparenz hergestellt und öffentliche Kritik ermöglicht. Das Thünen-Institut setzt sich daher stets dafür ein, größere Stellungnahmen und Forschungsberichte (z. B. als *Thünen Working Paper*) zu veröffentlichen. Falls das kurzfristig nicht möglich ist, etwa weil das BMEL zunächst den Abschluss laufender Verhandlungen (zum Beispiel zu Freihandelsabkommen) abwarten möchte, wird eine zeitverzögerte Veröffentlichung als zweitbeste Lösung angestrebt.

Abbildung 6
Thünen-Leitlinien guter wissenschaftlicher Politikberatung

Thünen-Leitlinien guter wissenschaftlicher Politikberatung

1. Die Thünen-Politikberatung beruht auf dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik.
2. Beratungsaufträge werden zu Beginn sorgfältig geklärt, um eine bedarfsgerechte Zeitplanung und einen effizienten Ressourceneinsatz zu gewährleisten.
3. Wenn die Beratung aus fachlichen Gründen nicht machbar erscheint oder beim Empfänger keine Ergebnisoffenheit vorliegt, sollten Beratungsaufträge modifiziert oder abgelehnt werden.
4. Das Thünen-Institut wählt die Person, die das Projekt verantwortlich bearbeitet, sowie die unterstützenden Personen aufgrund sachlich nachvollziehbarer Erwägungen aus.
5. Die Projektbearbeiter*innen nutzen neben eigenen auch externe Forschungsergebnisse, wenn dies inhaltlich geboten ist. Externe Ergebnisse werden als solche gekennzeichnet.
6. Untersuchungen sind unvoreingenommen und ergebnisoffen durchzuführen. Methoden und Ergebnisse werden dokumentiert, auch wenn sie den Erwartungen und Interessen der Auftraggeber nicht entsprechen.
7. Soweit möglich und sinnvoll werden jeweils mehrere Lösungswege beschritten, mehrere Hypothesen getestet und/oder mehrere Politikoptionen analysiert.
8. Bei der Darstellung der Ergebnisse wird dargelegt, wie belastbar sie sind und wo die Grenzen der Interpretierbarkeit liegen. Die Grundlagen von Bewertungen werden transparent dargelegt, und normative Aussagen werden als solche kenntlich gemacht.
9. Wichtige Stellungnahmen werden veröffentlicht. Dabei werden die Autor*innen namentlich aufgeführt, und die Auftraggeber sowie alle gegebenenfalls in Anspruch genommenen Finanzierungsquellen werden benannt. Falls die Veröffentlichung unter einem expliziten Zustimmungsvorbehalt stand, wird dies bei der Veröffentlichung kenntlich gemacht.
10. Alle schriftlichen Beratungsleistungen werden digital abgelegt.

3.6 Menschen im Thünen-Institut

Das Thünen-Institut hat den Anspruch, dass alle Mitarbeiter*innen gern für das Institut arbeiten und ihre Arbeit auf hohem Qualitätsniveau ausführen. Sie sollen die Möglichkeit haben, ihre Qualifikation ständig weiterzuentwickeln, und diese Möglichkeit auch wahrnehmen. Sie sollen von den inhaltlichen Schwerpunkten des Thünen-Instituts ebenso überzeugt sein wie von der Organisation der Zusammenarbeit, und sie sind eingeladen, beides aktiv mitzugestalten. Ein fairer, wertschätzender Umgang miteinander ist eine Grundvoraussetzung, damit das Thünen-Institut diesen Ansprüchen gerecht werden kann.

Bei der **Personalgewinnung** wird darauf geachtet, dass neue Dauerstellen-Inhaber*innen nicht nur eine hohe fachliche Eignung für ihr jeweiliges Tätigkeitsfeld aufweisen, sondern auch einen guten Beitrag zur Thünen-internen interdisziplinären Zusammenarbeit leisten können. Freie Stellen werden konsequent extern und intern ausgeschrieben, Auswahlkomitees in der Regel paritätisch besetzt und unterrepräsentierte Geschlechter gezielt beworben. Um den individuellen Bedürfnissen der Beschäftigten und ihrer Familien gerecht zu werden, bietet das Thünen-Institut – soweit es die jeweilige dienstliche Aufgabe zulässt – flexible Arbeitszeitmodelle und Möglichkeiten zum mobilen Arbeiten an.

Das Thünen-Institut arbeitet intensiv an der Ausbildung und **Qualifizierung junger Menschen**. Pro Jahr werden durchschnittlich 12 Personen als Auszubildende eingestellt. Wo immer es sich fachlich anbietet, werden mit den verfügbaren Eigenmitteln Qualifikationsstellen geschaffen, auf denen sich wissenschaftliche Nachwuchskräfte für weiterführende Aufgaben qualifizieren können. Auch das Engagement von über 70 Thünen-Wissenschaftler*innen in der Hochschullehre und die Betreuung einer Vielzahl von Bachelor- oder Masterarbeiten tragen wesentlich dazu bei, wissenschaftliche Talente früh an das Thünen-Institut heranzuführen.

Für die **Fortbildung** der Mitarbeiter*innen verfügt das Thünen-Institut über ein eigenes Budget. Die Verwaltung fragt regelmäßig Interessenbekundungen ab und koordiniert die Maßnahmen. Das Spektrum der durchgeführten Maßnahmen reicht von der Teilnahme an externen Kursen über Thünen-interne Gruppenangebote bis zu individuellen Coaching-Maßnahmen. Die Abstimmung zwischen dem Management der Fortbildung, der Planung der Forschungsprojekte und der Personalführung soll künftig intensiviert werden. Hierzu soll eine neue Arbeitsgruppe eingerichtet werden.

Um die **Personalführung** auf allen Ebenen zu unterstützen, unternimmt das Thünen-Institut schon seit Jahren große Anstrengungen:

- Bei der **Berufung von Fachinstitutsleiter*innen** wird ein besonderes Augenmerk auf die Führungskompetenz gelegt. Um diese besser bewerten zu können, hat das Thünen-Institut das Anforderungsprofil und Instrumente zur Eignungsbeurteilung mit Unterstützung durch eine externe Beratungsfirma entwickelt.
- Mit Hilfe professioneller externer Unterstützung hat das Thünen-Institut **Führungsleitlinien** entwickelt, die die Führungskultur im Thünen-Institut widerspiegeln.
- Die **Führungsstrukturen** im gesamten Thünen-Institut, in den Fachinstituten und den zentralen Einrichtungen wurden klar definiert.
- Es werden regelmäßig durch externe Coaches **Führungs Kräfteschulungen** durchgeführt, wobei insbesondere neue Führungskräfte auf ihre Führungsaufgabe vorbereitet werden, aber auch erfahrenen Führungskräften vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt werden.

- Alle Führungskräfte führen mindestens einmal jährlich **individuelle Mitarbeitergespräche**.
 - Unter externer Moderation hat das Thünen-Institut ein **Führungsfeedback**-Verfahren konzipiert. Alle Führungskräfte (einschließlich des Präsidenten) stellen sich im zweijährlichen Rhythmus dem strukturierten Feedback ihrer Mitarbeiter*innen.
 - Die **Beurteilungsrichtlinie** für beamtete Wissenschaftler*innen wurde 2010 angepasst, damit Wissenschaftler*innen mit Spezialaufgaben keine Nachteile für ihre individuelle Karriere erleiden.
- Das betrifft vor allem solche Aufgaben, bei denen nur geringe Publikations- oder Drittmittelerfolge zu erringen sind.
- Der Präsident führt jährlich mit jeder/jedem Fachinstitutsleiter*in ein ausführliches Gespräch, in dem unter anderem die Leistungen und die Zukunftsplanungen des Fachinstituts erörtert werden. In gleicher Weise finden Gespräche mit den Leiter*innen der zentralen Einrichtungen und der Stabsstellen statt. In diesen **Leitungsgesprächen** werden auch die Personalführung und Personalentwicklung innerhalb der Organisationseinheiten thematisiert. ●

4

Rückblick und Ausblick

4 Rückblick und Ausblick

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die wichtigsten Entwicklungen, die es im Thünen-Institut in den letzten Jahren gab, und einen kurzen Ausblick auf mögliche Entwicklungen in der näheren Zukunft. Das geschieht hier aus

Thünen-Gesamtsicht. Welche Entwicklungen die einzelnen Fachinstitute, zentralen Einrichtungen sowie Themenfelder für ihre Zuständigkeitsbereiche erwarten, wird dann in den Folgekapiteln näher ausgeführt.

4.1 Inhaltliche Ausrichtung, Forschungsprofil

Nach seiner Gründung 2008 hat das Thünen-Institut mit dem »Mittelfristkonzept 2010« und der »Thünen-Strategie 2014« zwei Strategiekonzepte erarbeitet. In den sieben Jahren seit Verabschiedung der 2014er Strategie hat sich das Institut sehr dynamisch weiterentwickelt. Im vorliegenden Teilkapitel 4.1 werden die inhaltlichen Entwicklungen angesprochen, im Teilkapitel 4.2 die organisatorischen Entwicklungen.

In verschiedenen Arbeitsfeldern hat es eine Erweiterung des Aufgaben- und Kompetenzspektrums gegeben. Eine besonders starke Erweiterung resultierte aus dem Beschluss des Deutschen Bundestags, die Ressortforschung im Bereich der **ländlichen Räume** zu stärken und hierfür zusätzliche Stellen zur Verfügung zu stellen. Das Thünen-Institut hat im Jahr 2021 anstelle des bisherigen Instituts für Ländliche Räume zwei Fachinstitute etabliert; eines wird sich künftig auf die Lebensverhältnisse konzentrieren, das andere auf die Wirtschaft in ländlichen Räumen. Das Mittelfristkonzept stellt diese neue Struktur bereits dar. Beide Institute sind sektorübergreifend aufgestellt und nehmen alle Aspekte ländlicher Räume in den Blick; eine Verbindung zu den sektoralen Themen der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft ist dabei aber unverzichtbar.

Neben den ländlichen Räumen gab es weitere Arbeitsgebiete, die das Thünen-Institut in der jüngeren Vergangenheit deutlich verstärken oder ganz neu etablieren konnte. Verstärkt wurde insbesondere die Forschungs- und Beratungskompetenz zu

Klimaschutz/Klimawandel und zur **Biodiversität**. Auch das **Kompetenzzentrum Holzherkünfte** und die Arbeitsgruppe zu **Wanderfischen** verzeichneten ein starkes Wachstum. Neu etabliert wurden die Arbeitsgebiete **Lebensmittelverluste, Wolf/Herden-schutz, Strukturwandel in der Küstenfischerei** sowie **Fernerkundung**.

Die Stärkung der **fachlichen Kompetenzen im Bereich der Gesellschaftswissenschaften** (u. a. Soziologie), die 2014 vom Wissenschaftsrat angeregt wurde und seither im Thünen-Institut vollzogen wird, stellt sowohl für die Forschung in den Thünen-Fachinstituten als auch für die fachinstitutsübergreifende Kooperation eine Bereicherung dar.

Schon bei seiner Gründung im Jahr 2008 war das Thünen-Institut mit zahlreichen **nationalen und internationalen Monitoringaufgaben** betraut. Insbesondere sind hier das Datenerhebungsprogramm der EU für den Fischereisektor (DCF), die verschiedenen Erhebungen zum Zustand der Wälder (einschließlich der Waldböden) sowie die Treibhausgasberichterstattung zu nennen. Diese langjährig etablierten Monitoringaufgaben wurden seither **fachlich angereichert**, etwa durch die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie und die nationale Wald- und Umweltgesetzgebung. Im EU-Datenerhebungsprogramm für den Fischereisektor konnte der Aufwuchs auch personell abgebildet und das gesamte Programm mit Drittmitteldauerstellen hinterlegt werden. Manche dieser Erweiterungen

wurden auch aus dem Thünen-Institut heraus angestoßen, z. B. die Mitnutzung der nächsten Bundeswaldinventur zur Erfassung der genetischen Vielfalt des Baumbestandes.

Seit 2008 und insbesondere seit 2014 wurden auch zahlreiche **neue Monitoringaufgaben** im Thünen-Institut etabliert. Zu nennen sind hier vor allem die Bodenzustandserhebung Landwirtschaft, das Moorbodenmonitoring im Wald und im Offenland, das Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften, das Wildtiermonitoring, das Holzrohstoffmonitoring, das Monitoring von Wanderfischarten und die Erhebung von ökonomischen Daten der Süßwasser-Aquakultur in Deutschland. Die neu hinzugekommenen Aufgaben für das landwirtschaftliche Testbetriebsnetz sowie für das Monitoring ländlicher Räume fallen ebenfalls in diese Kategorie.

Beim Blick in die Zukunft ist auf **weitere Monitoringbereiche** hinzuweisen, für die das Thünen-Institut im Auftrag der Bundesregierung jüngst **Konzepte** entwickelt hat bzw. gegenwärtig Konzepte entwickelt: Monitoring der Lebensmittelverluste; Bioökonomie-monitoring; Wirkungsmonitoring zur Düngeverordnung (einschließlich der Bundesdatenbank für Emissionen und Immissionen); nationales Tierwohlmonitoring; Erhebung umweltbezogener Daten zur Süßwasser-Aquakultur; Monitoring der Offshore-Natura-2000-Gebiete. Welche dieser Aktivitäten mittelfristig in einen Dauerbetrieb überführt werden und welche Rolle hierbei das Thünen-Institut spielt, wird sich im Zuge der weiteren Entwicklungsarbeiten und politischen Entscheidungen schrittweise herausstellen.

Da Monitoring und Forschung im Thünen-Institut eng miteinander verzahnt sind (siehe Kapitel 3.1) und sowohl die Digitalisierung als auch die Genomsequenzierung viele neue Möglichkeiten eröffnen, findet gegenwärtig in allen Monitoringbereichen

eine intensive **Methodenüberprüfung** statt. In explorativen Projekten wird untersucht, wie sich neue Möglichkeiten nutzen lassen (Fernerkundung, Sensortechnik, Robotik, Bioinformatik, Citizen Science, künstliche Intelligenz, eDNA). Gleichzeitig wird das Thünen-Institut aber auch darauf achten, dass wertvolle Zeitreihen nicht durch Methodenbrüche beeinträchtigt werden.

Bei der starken Ausdehnung der Monitoringaufgaben wird es immer bedeutsamer, im Thünen-Institut ein **zentrales Datenmanagement** zu entwickeln. Ein wichtiger Meilenstein war hier zunächst die Einrichtung der AG Geoinformation unter Leitung des Zentrums für Informationsmanagement (ZI). Im Jahr 2021 wurden die Kapazitäten des ZI deutlich aufgestockt, um folgende Ziele zu erreichen: Erhöhung der Datensicherheit; Verbesserung der Verfügbarmachung von Daten für Dritte; intensivere Unterstützung der Fachinstitute; bessere Voraussetzungen für eine integrierte Datenanalyse auf Landschaftsbasis.

Angesichts der gesellschaftlichen Debatten über die künftige Ausrichtung der Land-, Forst- und Fischwirtschaft wird das Thünen-Institut immer stärker aufgefordert, alternative Entwicklungsoptionen zu erarbeiten und zu bewerten. Da das im Versuchsbetrieb, im Labor oder im Simulationsmodell nur begrenzt möglich ist, gewinnen **Reallabore (Living Labs)** eine immer größere Bedeutung. Hier werden Veränderungen unter Praxisbedingungen vorgenommen und durch die Wissenschaft ausgewertet. Reallabore können auf unterschiedlichen räumlichen Skalen angesiedelt sein (Feld bzw. Teich, Betrieb, Landschafts- bzw. Meeresausschnitt, Region). Die wissenschaftliche Tätigkeit kann sich darauf beschränken, lediglich das (ohnehin stattfindende) Praxisgeschehen systematisch auszuwerten, sie kann aber auch darauf ausgerichtet sein, gezielte Veränderungen vor Ort zu induzieren und

anschließend deren Folgen auszuwerten. Die Digitalisierung begünstigt diese Form der praxisorientierten Forschung, da es immer leichter wird, (a) in den Betrieben auf Experimentalflächen positionsgenaue Veränderungen vorzunehmen, (b) deren Auswirkungen vollautomatisch zu messen, (c) die Datenüberregional zusammenzuführen und (d) mit Hilfe künstlicher Intelligenz auszuwerten.

»On farm research« und »wissenschaftliche Begleitung von Betriebsnetzwerken« haben im Thünen-Institut schon eine lange Tradition. Diese Aktivitäten werden auch künftig fortgeführt. In der jüngeren Vergangenheit sind drei neue Schwerpunkte hinzugekommen:

- Das Verbundprojekt FInAL geht über die Betriebsebene hinaus und richtet in drei Regionen Deutschlands **Landschaftslabore** von 3 x 3 Kilometern ein, in denen innovative Maßnahmen zur Förderung von Insekten im Landschaftskontext erprobt werden.

- Am Thünen-Museum in **Tellow** wird auf knapp 350 Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche eine weitgehend arrondierte **Musterlandwirtschaft** errichtet. Unter wissenschaftlicher Begleitung durch das Thünen-Institut sollen dort Landwirtschaft und Agrarlandschaft auf mehr Nachhaltigkeit ausgerichtet werden, wobei die lokale und die urbane Bevölkerung unmittelbar in diesen Transformationsprozess einbezogen werden.

- Das Thünen-Institut hat mehrere Initiativen gestartet, um langfristig ausgerichtete **nationale Netzwerke für »gemeinsames Lernen« und »gemeinsames Experimentieren«** zu etablieren: Nationales Netzwerk Waldanpassung; Forschungs-Praxis-Netzwerk Humusaufbau; Revitalisierung des Pilotbetriebsnetzwerks mit 40 ökologischen und 40 konventionellen Vergleichsbetrieben; Praxisnetzwerk Aquakultur.

4.2 Organisatorische Entwicklungen

Für die Beschäftigten in den Thünen-Fachinstituten Fischereiökologie, Seefischerei und Ländliche Räume waren es **zwei Standortentscheidungen des BMEL**, die alle anderen Organisationsfragen in den Schatten gestellt haben:

- Die Thünen-Institute für Seefischerei und für Fischereiökologie wurden 2018 von Hamburg, Ahrensburg und Cuxhaven an den neuen **Standort Bremerhaven** verlegt. Hiervon waren mehr als 100 Beschäftigte und ihre Angehörigen betroffen. Da die finale Terminierung der Standortverlagerung sich über zwei Jahrzehnte hinzog, standen die betroffenen Fachinstitute vor der besonderen Herausforderung, in diese

Unsicherheit hinein neue Mitarbeiter*innen zu rekrutieren. Für alle Mitarbeiter*innen bedeutete es eine lange Phase ohne Planungssicherheit. Als die Verlagerung dann stattfand, konnten für mehrere Härtefälle Lösungen gefunden werden, allerdings oft um den Preis einer vorübergehend reduzierten Personalverfügbarkeit am neuen Standort Bremerhaven. Positiv wirkt sich aus, dass die vormalig auf mehrere Standorte aufgeteilten Arbeitsgruppen nun räumlich zusammengeführt werden konnten und in Bremerhaven wesentlich bessere Arbeitsbedingungen vorfinden, z. B. die hochmoderne Aquakulturanlage. Diese neuen Möglichkeiten entfalten nun ihre erhoffte Wirkung.

- Im Jahr 2020 entschied das BMEL, das Thünen-Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen als Neugründung am **Standort Höxter** anzusiedeln. Das Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen soll mittelfristig von Braunschweig nach Höxter verlegt werden. Die Erfahrungen in der Thünen-Fischereiforschung zeigen, dass solche politisch motivierten Entscheidungen den Beschäftigten viel abverlangen und sich auch auf die Leistungsfähigkeit der Institute auswirken. Zum einen ist in den Jahren vor und nach dem Umzug eine gewisse Leistungsdelle unumgänglich. Zum anderen fällt es den Thünen-Forschungsstandorten abseits der Metropolen zumindest auf Anhieb nicht leicht, im Wettbewerb um die besten Köpfe mitzuhalten. Der schrittweise Aufbau eines attraktiven Thünen-Standorts in Höxter gehört somit zu den größten Herausforderungen der nächsten Jahre.

Zu einer großen Herausforderung für alle Organisationseinheiten des Thünen-Instituts entwickelte sich ab Februar 2020 die **Covid-19-Pandemie**. Viele Projekte konnten trotz der Beeinträchtigungen nahezu planmäßig fortgeführt werden, doch gab es auf der anderen Seite auch zahlreiche Projekte, deren Arbeitsprogramm durch Reiseverbote, Ausfall von Seereisen oder vorübergehende Schließung von Versuchskapazitäten stark in Verzug geriet. Da die Pandemie andauert, kommt es bei manchen Projekten nach wie vor zu Beeinträchtigungen. Um die Projektziele trotz der Beeinträchtigungen bestmöglich erreichen zu können, hat das Thünen-Institut teilweise auf Ausgabereste zurückgegriffen. Es besteht die Hoffnung, noch vorhandene Ausgabereste in diesem Sinne auch künftig möglichst flexibel einsetzen zu können.

Bei der Bewältigung der genannten (und weiterer) Herausforderungen wirkte sich vorteilhaft aus, dass

das Thünen-Institut seit 2014 viel Energie für eine verbesserte **Personalführung** eingesetzt hat (Führungsleitlinien, Führungskompetenz, Führungsfeedback). Auch der ständige, intensive Dialog zwischen den Institutsleiter*innen und der Thünen-Zentrale (Präsident und zentrale Einrichtungen, siehe Kapitel 6) sowie das große Engagement der Gleichstellungsbeauftragten, der Personalräte und der Schwerbehindertenvertretung trugen dazu bei, dass sich standortübergreifend eine »Thünen-Kultur« entwickeln konnte.

Im Rahmen des Audits »Beruf und Familie« sollen nun die nächsten Schritte gesetzt werden: Die Corona-Krise als Chance sehen, positive Erfahrungen der (zunächst improvisierten) Maßnahmen auswerten, künftige Möglichkeiten der Digitalisierung realistisch einschätzen und als Konsequenz neue Regeln für eine **»Thünen-Arbeitswelt nach Corona«** festlegen. Wo die fachliche Möglichkeit besteht, soll künftig mehr Flexibilität zwischen Homeoffice und Präsenz am Arbeitsplatz erreicht werden, außerdem ein höherer Anteil virtueller Meetings zwischen Thünen-Mitarbeiter*innen an verschiedenen Standorten.

Eine interne Daueraufgabe des Thünen-Instituts ist die **Optimierung der Verwaltungsabläufe**. Die Zusammenführung der drei Vorläufer-Einrichtungen im Jahr 2008 war eine enorme administrative Herausforderung. Bei vielen Verwaltungsroutinen gelang es auf Anhieb, langfristig tragfähige Lösungen zu schaffen; bei zahlreichen Routinen waren jedoch Provisorien unvermeidbar, um überhaupt eine schnelle Fortführung der wissenschaftlichen Arbeit in den Fachinstituten gewährleisten zu können:

- Eine wichtige offene Baustelle blieb zunächst die **regelmäßige Abstimmung der Forschungsprogramme** mit dem BMEL; diese konnte inzwischen sehr gut geschlossen werden.

- Die Anregung des Wissenschaftsrates, **Institutsleiter*innen gemeinsam mit Universitäten** zu berufen, konnte seit 2017 in vier Fällen erfolgreich umgesetzt werden. In Hamburg scheiterte der Versuch jedoch, weil das Thüringer Modell sich an der Universität Hamburg nicht umsetzen ließ und andere Modelle im konkreten Fall keine zufriedenstellende Lösung ermöglichten.
- Für das **Forschungsdatenmanagement** wurden ebenfalls gute Regelungen erarbeitet, die nun Schritt für Schritt in die Forschungspraxis überführt werden und sich dort bewähren müssen.
- Eine neue Aufgabe, die nun in Angriff genommen wird, ist die Optimierung der Thünen-internen **Querschnittsaufgaben**; das betrifft die Zusammenarbeit innerhalb des Zentralbereichs (Präsidialbüro, Verwaltung, Zentrum für Informationsmanagement) und die Zusammenarbeit zwischen dem Zentralbereich und den Fachinstituten.

Die **Zusammenarbeit in den Thünen-Themenfeldern** wurde seit 2014, als die Themenfelder in der damaligen Thünen-Strategie erstmals definiert wurden, mehrfach nachjustiert. Die Änderungen zielten darauf ab, die Themenfelder und hier insbesondere die institutsübergreifenden Projekte stärker in der strategischen Planung der Fachinstitute zu verankern. Hierzu werden nun regelmäßig Strategietage durchgeführt, bei denen sich alle Institutsleiter*innen mit dem Forschungskordinator und dem Präsidenten in Klausur begeben. Diese Diskussionen auf Leitungsebene ergänzen die Themenfeldgespräche, die unter Leitung der jeweils benannten Ansprechpersonen einmal jährlich stattfinden und auch weiterhin das Rückgrat der Thünen-internen Zusammenarbeit in den Themenfeldern bilden.

Für die Themenfelder **Klima und Boden** hat das Thünen-Institut auf Anraten des BMEL **Stabsstellen**

eingerrichtet. Zu beiden Themenfeldern hat das BMEL besonders intensiven Beratungs- und Forschungsbedarf, wobei jeweils eine große Zahl von Thünen-Fachinstituten involviert ist und auch die Brücke zu den Schwestereinrichtungen Julius Kühn-Institut (JKI) und Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) zu schlagen ist. Für Beratungsleistungen im Bereich Klima haben Thünen-Institut, JKI und Deutscher Wetterdienst (DWD) die interdisziplinäre Kontaktstelle Agrarmeteorologie (inKA) gegründet.

Nicht nur bei diesen beiden, sondern auch bei zahlreichen weiteren Themenfeldern ist der Gedanke naheliegend, die regelmäßigen Themenfeldgespräche künftig auf **weitere Bundesforschungsinstitute** oder auch auf Leibniz-Institute im Geschäftsbereich des BMEL auszudehnen. Das Thünen-Institut plant das in wenigen ausgewählten Themenfeldern zu erproben, möchte jedoch jedwede Expansion behutsam und schrittweise vornehmen. Es geht bei den Themenfeldgesprächen nicht nur um den reinen Informationsaustausch, sondern es soll auch schrittweise auf eine stärker integrierte Planung und Durchführung von Forschungsaktivitäten hingearbeitet werden. Das gelingt besser, wenn sich in den Gesprächskreisen zunächst ein gemeinsames Verständnis entwickeln kann; hierzu sind überschaubar große Gruppen und regelmäßige Treffen unabdingbar.

Eine Stabsstelle, die perspektivisch alle Bundesforschungsinstitute im Geschäftsbereich des BMEL überspannt, ist 2021 mit dem »Think Tank« Digitalisierung entstanden. Das Thünen-Institut stellt hierfür zwei Wissenschaftler*innen-Stellen bereit, um die Geschäftsstelle des »Think Tank« in Braunschweig aufzubauen. Alle Bundesforschungsinstitute im Geschäftsbereich des BMEL haben Digitalisierungsreferenten benannt, die im Think Tank zusammenarbeiten, aber weiterhin in ihren Einrichtungen beschäftigt sind und dort an die jeweiligen Präsident*innen berichten. Weitere Stellen zur

Stärkung des »Think Tank« sind beantragt. Mit diesem Konzept einer bundesinstitutsübergreifenden Stabsstelle soll erreicht werden, dass das BMEL und seine Ressortforschung die transformative Kraft der Digitalisierung optimal nutzen und sich dabei möglichst gut untereinander abstimmen.

Das Thünen-Institut hat in den letzten Jahren auch viel Energie in Konzepte investiert, die weit über den Geschäftsbereich des BMEL hinausreichen und auf eine bessere **Vernetzung der gesamten Forschungslandschaft** in Deutschland abzielen:

- Als besonders wichtige Einrichtung ist hier die Deutsche Agrarforschungsallianz (DAFA) zu nennen. Die Geschäftsstelle wurde 2010 am Thünen-Institut angesiedelt und konnte 2016 verstetigt werden. Das Thünen-Institut ist an den meisten Aktivitäten der DAFA beteiligt, häufig auch federführend.
- Für den Thünen-Bereich Fisch hat sich die Beteiligung des Thünen-Instituts am Konsortium Deutsche Meeresforschung (KDM) und die Mitgliedschaft in der Deutschen Allianz Meeresforschung (DAM) als richtige Strategie erwiesen.

Mittlerweile ist das Thünen-Institut ein integraler Partner in allen deutschen Meeresforschungsinitiativen, die sich mit der nachhaltigen Nutzung der lebenden Ressourcen und des knappen Meeresraumes befassen.

- Der Thünen-Bereich Wald hat 2019 ein Konzept für ein Nationales Netzwerk Waldanpassung erarbeitet und zur Diskussion gestellt, darauf aufbauend 2020 ein Konzept zur Stärkung der Wald- und Holzforschung in Deutschland. Da parallel auch andere einschlägige Vorschläge kursierten, haben BMBF und BMEL eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die gemeinsam vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung und vom Thünen-Institut geleitet wurde. Die Arbeitsgruppe hat im Sommer 2021 ein Konzept für ein nationales Zentrum Wald- und Holzforschung vorgelegt, das als vernetztes Zentrum der bereits bestehenden Forschungseinrichtungen gemeinsam getragen werden soll. Es bleibt nun abzuwarten, wie diese Vorschläge von den politisch Verantwortlichen in Bund und Ländern aufgenommen werden und wie sie sich gegebenenfalls auf die organisatorische Einbettung des Thünen-Instituts in die deutsche Wald- und Holzforschung auswirken.

4.3 Rahmenbedingungen für die weitere Entwicklung

Im bisherigen Verlauf dieses Kapitels hat das Thünen-Institut dargelegt, wie die Entwicklungsdynamik in der jüngeren Vergangenheit verlief und welche Entwicklungsschritte in der näheren Zukunft geplant sind. An dieser Stelle müssen einige Rahmenbedingungen angesprochen werden, die für die weitere Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Thünen-Instituts erfolgskritisch sind, die das Institut aber nicht selber gestalten kann und teilweise mit Sorge beobachtet.

Einer dieser Punkte ist die IT-Konsolidierung Bund. Dieses Großvorhaben der Bundesregierung soll die Informationssicherheit so gewährleisten, dass die Daten der Bundesverwaltung umfassend geschützt und gegen Missbrauch gesichert sind. Dies soll über eine Zentralisierung von Diensten und die Nutzung speziell abgesicherter Netze erfolgen, was für alle Behörden gleichermaßen verpflichtend würde. Eine Berücksichtigung der Besonderheiten des Wissenschaftsbetriebs ist bisher nicht vorgesehen. Das

würde für die Ressortforschungseinrichtungen zu Einschränkungen führen, die mit den dortigen Arbeitsabläufen und insbesondere der Anforderung flexibler Kommunikation mit weltweiten wissenschaftlichen Kooperationspartnern nicht vereinbar ist. Um in der weltweit vernetzten Forschung mithalten und diese mitgestalten zu können, benötigt das Thünen-Institut eine möglichst uneingeschränkte Flexibilität bei der Wahl von Kommunikations- und Kooperationsplattformen sowie IT-Werkzeugen. Die Wissenschaftler*innen müssen in Arbeitssitzungen entsprechende Zusagen unverzüglich geben können und wären nicht wettbewerbsfähig, wenn sie gehalten wären, hierzu zunächst behördenübergreifende Abstimmungsvorgänge in Deutschland einzuleiten. Aus diesem Grunde ist es außerordentlich wichtig, dass das Thünen-Institut auch künftig über eine eigenständige, forschungsnahe IT-Einrichtung verfügt, die die Wissenschaftler*innen eng begleitet und schnelle Entscheidungen treffen kann.

Die Flexibilisierung der Haushaltsführung und hier insbesondere die Möglichkeit, **Ausgabereste flexibel nutzen** zu können, haben sich in den letzten Jahren äußerst positiv auf die Leistungsfähigkeit des Thünen-Instituts ausgewirkt. Durch Nutzung dieser Mittel entstand die Möglichkeit, bei neuen Frage-

stellungen des BMEL die dringend benötigten Projekte viel schneller und flexibler auf den Weg zu bringen als das früher der Fall war. In den Jahresgesprächen mit dem BMEL wird dem Thünen-Institut immer wieder signalisiert, dass der Nutzen der Forschungs- und Beratungsleistungen aus der Ressortforschung nicht nur durch die fachliche Qualität bestimmt wird, sondern dass auch die Geschwindigkeit von größter Bedeutung ist. Die relevanten Fragestellungen müssen möglichst schnell in Forschungsprojekten aufgegriffen und die erzielten Ergebnisse möglichst schnell in politische Prozesse eingespeist werden. Damit das auch künftig möglich bleibt, sollte das erreichte Niveau der flexiblen Mittelbewirtschaftung unbedingt aufrechterhalten bleiben.

Ein wegweisendes Ereignis für das Thünen-Institut wird die **Neubesetzung der Präsident*innen-Stelle** sein, die voraussichtlich im Januar 2024 ansteht. Nach den Empfehlungen, die der Wissenschaftsrat 2017 an das BMEL gerichtet hat, sollte der Besetzungsvorschlag von einer Berufungskommission erarbeitet werden, in dem Wissenschaftler*innen die Stimmenmehrheit innehaben und die wissenschaftliche Qualifikation der Bewerber*innen im Vordergrund steht (WR Drs. 5916-17, S. 12). ●

5

Thünen-Fachinstitute

5 Thünen-Fachinstitute

Seit Dezember 2021 besteht das Thünen-Institut aus 15 Fachinstituten. Diese lassen sich vier Forschungsbereichen zuordnen: Ländliche Räume, Agrar, Wald und Fisch:

- Der Forschungsbereich **Ländliche Räume** wird ab Mitte 2021 etabliert und aus zwei Thünen-Fachinstituten bestehen. Bisher wird dieses Forschungsfeld durch das Thünen-Institut für Ländliche Räume abgedeckt, welches dann zum Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen wird. Als Neugründung entsteht das Thünen-Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen. Im Unterschied zu den anderen Bereichen steht in diesen beiden Fachinstituten keine sektorale, sondern eine territoriale Perspektive im Vordergrund.
- Der Forschungsbereich **Agrar** besteht aus sechs Fachinstituten. Diese sind mit verschiedenen Kompetenzprofilen überwiegend für die landwirtschaftlichen Produktionssysteme und die Agrarlandschaften zuständig. Das Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen übernimmt hier ebenfalls einen Teil der Aufgaben, es hat insofern eine wichtige Schnittstellenfunktion inne. Das Thünen-Institut für Marktanalyse befasst sich schwerpunktmäßig mit Fragen jenseits der landwirtschaftlichen Urproduktion (Ernährungswirtschaft, Agrarhandel, Agrarmärkte).
- Der Forschungsbereich **Wald** gliedert sich in vier Fachinstitute, die den Wald- und Holzsektor abdecken. Im Jahr 2013 wurde entschieden, den Bereich Wald neu zu strukturieren. Dabei wurden zwei relativ kleine Fachinstitute (Weltforstwirtschaft; Forstökonomie) zusammengelegt, und das neue Institut erhielt den (langen) Namen »Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie«. Im Zuge der Satzungsänderung 2021 wurde nun auch dieses Institut auf einen Kurznamen („Waldwirtschaft“) umgestellt.
- Der Forschungsbereich **Fisch** ist in drei Fachinstitute gegliedert, die sich den Meeresgebieten und der Fischereiwirtschaft (einschließlich Aquakultur) zuwenden. Im Unterschied zu den Bereichen Agrar und Wald gibt es hier keine eigenständigen Institute, die schwerpunktmäßig auf technologische oder wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Fragestellungen ausgerichtet sind. Stattdessen sind Fang- und Surveytechnik bzw. Sozioökonomie als wichtige Arbeitsgebiete innerhalb der Institute für Ostseefischerei bzw. Seefischerei angesiedelt.

Institut	LR*	BW	MA	AT	BD	AK	OL	HF	WF	WO	FG	SF	FI	OF
wissenschaftliches Personal (ohne Gastwissenschaftler*innen)														
Planstellen	18	18	13	9	8	21	9	12	18	19	11	17	9	10
befristete und drittmittel-finanzierte Stellen	39	34	21	20	23	26	14	10	19	24	11	26	13	20
Summe	57	52	34	29	31	47	23	22	37	43	22	43	22	30
nicht wissenschaftliches Personal														
Planstellen	8	7	6	21	12	25	38	24	6	12	19	17	21	20
befristete und drittmittel-finanzierte Stellen	2	0	0	1	1	8	7	2	0	4	14	17	4	7
Summe	11	8	6	22	13	33	45	26	6	16	34	33	25	26
insgesamt	67	60	40	51	44	80	68	48	43	59	56	76	47	56

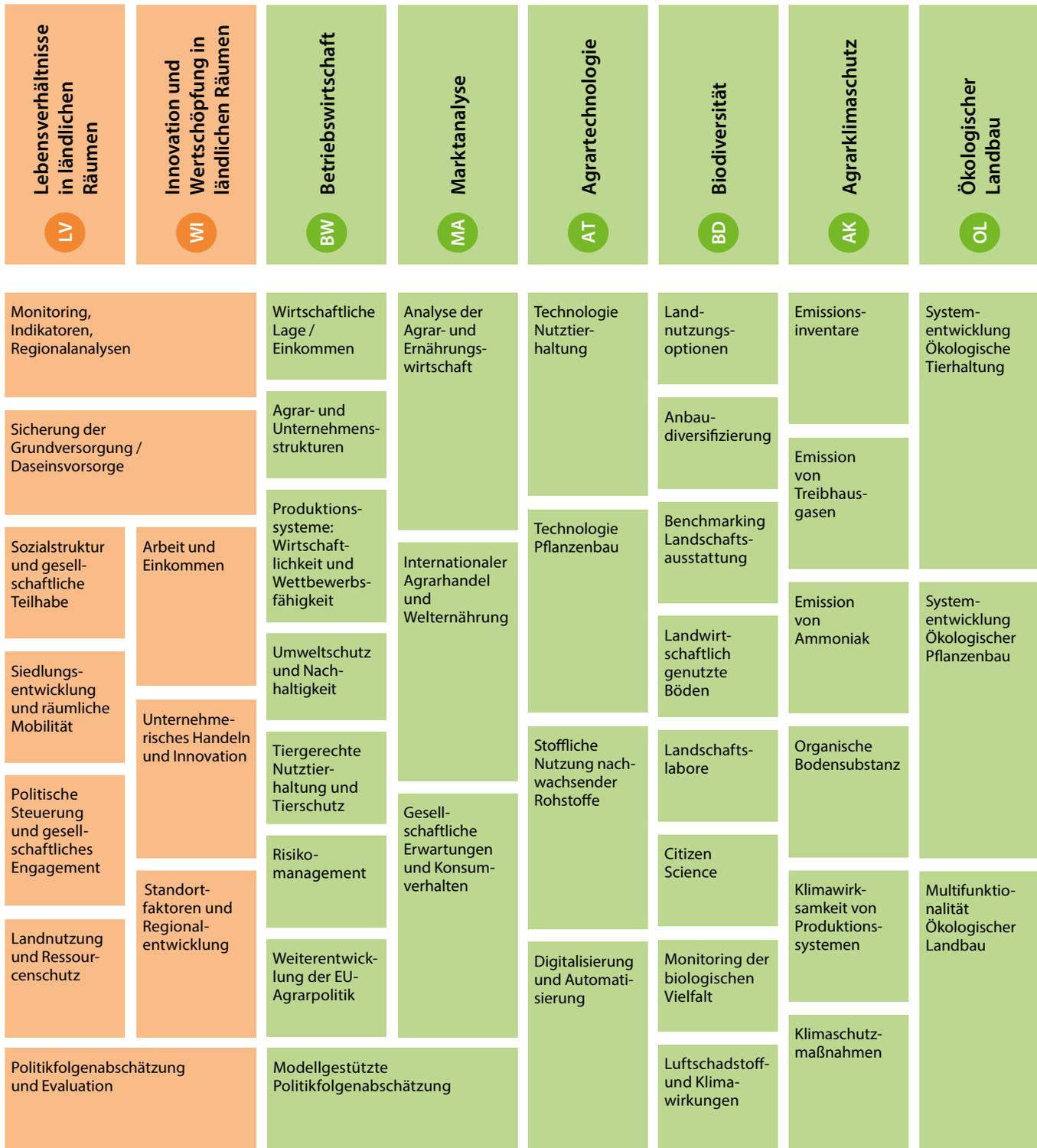
* zum 31.12.2020 gab es im Bereich Ländliche Räume nur das Fachinstitut für Ländliche Räume (LR)

Tabelle 4
 Personalausstattung der Institute in Vollzeitäquivalenten (besetzte Stellen, gerundet)
 Stand: 31.12.2020

Die Fachinstitute unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Personalausstattung. Die Ausstattung mit Planstellen-Personal orientiert sich im Wesentlichen an den Vorgaben, die das BMEL bei der Gründung des Thünen-Instituts gemacht hat, sowie an den seither erfolgten Stellenzuweisungen für bestimmte Aufgabengebiete. Die Ausstattung mit befristet beschäftigtem Personal hängt davon ab, wie viele Drittmittel die Institute eingeworben haben und wie stark die Arbeitsbereiche durch Zuweisung von Sondermitteln oder aus den zentral

bewirtschafteten Mitteln verstärkt wurden. Einen Überblick über die Personalausstattung im Jahr 2020 vermittelt Tabelle 4.

Die nachstehende Abbildung 7 gibt einen Gesamtüberblick über die Arbeitsbereiche aller Fachinstitute. Im Anschluss an diese schematische Darstellung geben die einzelnen Institute einen vertieften Einblick in ihre Aufgaben, Kompetenzen und Arbeitsschwerpunkte und skizzieren ihre geplante Weiterentwicklung. ●



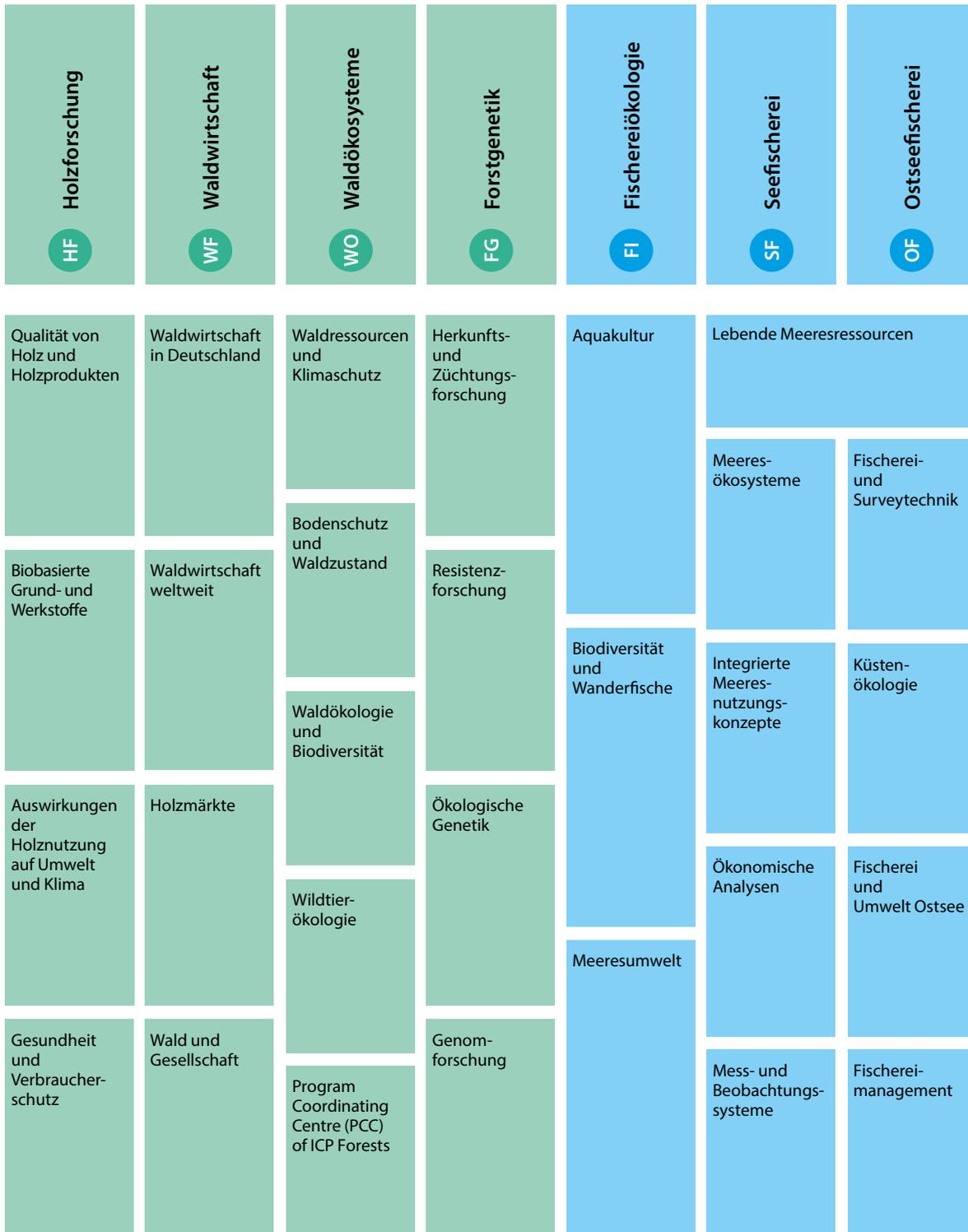


Abbildung 7 Arbeitsbereiche der Fachinstitute des Thünen-Instituts





Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen LV

Leiter: Peter Weingarten

Das Institut entstand 2021 durch Umbenennung des bisherigen Instituts für Ländliche Räume. Diese Maßnahme erfolgte im Rahmen der Umsetzung eines Konzeptes, dessen Ziel die Stärkung der Ressortforschung des Bundes im Forschungsbereich „Ländliche Räume“ ist.

Kernaufgaben

Ländliche Räume stehen vor großen Herausforderungen wie dem demografischen Wandel, der fortschreitenden Globalisierung, der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft, dem Übergang zu einer nahezu treibhausgasneutralen Wirtschafts- und Lebensweise und sich ändernden Lebensstilen, Erwerbsmustern und Lebensformen. Im Mittelpunkt unserer Forschung steht die Untersuchung der Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen. Diese interessieren uns in ihren materiellen Komponenten ebenso wie in darauf bezogenen subjektiven Deutungen der in ländlichen Räumen lebenden und arbeitenden Menschen. Unsere Forschung orientiert sich daher an folgenden Leitfragen:

- (a) Wie entwickeln sich die Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen?
- (b) Welche Ursachen gibt es für diese Entwicklungen?
- (c) Welche Handlungsoptionen für die Politik und andere Akteure gibt es, und welche Folgen haben diese?

Unsere Forschung bezieht sich überwiegend auf Deutschland, aber auch auf die Europäische Union.

Schwerpunkte

Ländliche Räume sind in den letzten Jahren verstärkt in den Fokus öffentlicher Aufmerksamkeit gerückt, so im Zuge der Debatte über gleichwertige Lebensverhältnisse. Um solche Diskussionen auf eine fundierte empirische Basis zu stellen und Interessierten aus Wissenschaft, Politik und Gesellschaft differenzierte Daten

über ländliche Räume zur Verfügung zu stellen, führen wir – zukünftig gemeinsam mit dem Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen – seit mehreren Jahren ein **Monitoring ländlicher Räume** in Deutschland durch und entwickeln dieses beständig weiter. Es besteht aus drei Komponenten: (a) der von uns 2016 erarbeiteten Thünen-Typisierung ländlicher Räume, die inzwischen auch von vielen anderen genutzt wird; (b) dem Thünen-Landatlas, der als Web-Mapping-Anwendung zurzeit über 80 Indikatoren und deren Entwicklung im Zeitablauf kartografisch darstellt und Daten zum Download bereitstellt; (c) Ergebnissen zur subjektiven Bewertung ländlicher Lebensverhältnisse, die wir aus repräsentativen Bevölkerungsbefragungen erarbeiten.

Umbau, Ausbau und Ausdünnung der **Daseinsvorsorge** sind Schlüsselprozesse für die Lebensqualität ländlicher Räume. Für viele Einrichtungen der Daseinsvorsorge fehlten lange Zeit räumlich explizite Darstellungen der Verfügbarkeit und Erreichbarkeit. Mit unserem rasterbasierten Erreichbarkeitsmodell und den damit bisher für mehr als 30 Einrichtungen (z. B. Hausarztpraxen, Schulen, Polizeistationen, Bushaltestellen) durchgeführten Erreichbarkeitsanalysen leisten wir wichtige methodisch-konzeptionelle und empirische Beiträge. Zudem untersuchen wir Anpassungsstrategien der Anbieterseite und von kommunalen Entscheidungsträger*innen und wie sich die langfristige Entwicklung der Daseinsvorsorge gestaltet. Wir nehmen auch die Nutzer*innen der Daseinsvorsorge und damit die Alltagsbewältigungsstrategien unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen in den Blick und führen hierzu Fallstudien in ausgewählten Regionen durch.

Wie wirken sich soziale, ökonomische und demografische Veränderungen auf das Alltagsleben, die

Arbeitsbereiche des Instituts

- Monitoring, Indikatoren, Regionalanalysen
- Sicherung der Grundversorgung / Daseinsvorsorge
- Sozialstruktur und gesellschaftliche Teilhabe
- Siedlungsentwicklung und räumliche Mobilität
- Politische Steuerung und gesellschaftliches Engagement
- Landnutzung und Ressourcenschutz
- Politikfolgenabschätzung und Evaluation

Chancengerechtigkeit und das gesellschaftliche Zusammenleben in ländlichen Räumen aus? Welche Faktoren lassen sich identifizieren, die zu einer sozialen und räumlichen Benachteiligung bestimmter Regionen führen? Hierzu forschen wir im Arbeitsgebiet **Sozialstruktur und gesellschaftliche Teilhabe**. Wir untersuchen, wie soziale Interaktionen, die Einbindung in Netzwerke und die Ressourcenausstattung von Menschen deren gesellschaftliche Teilhabe beeinflussen und was dies für den gesellschaftlichen Zusammenhalt bedeutet. Unsere Forschung zu Armut zeigt, dass diese in ländlichen Räumen weniger sichtbar, aber gleichwohl vorhanden ist. Zudem analysieren wir, wie einer Peripherisierung von Regionen entgegengewirkt werden kann.

Welche Herausforderungen ergeben sich aus dem gesellschaftlichen Wandel und durch neue Mobilitätsmuster für ländliche Siedlungen? Wie lassen sich letztere flächensparend und klimaverträglich entwickeln? Diese und ähnliche Fragen untersuchen wir im Arbeitsgebiet **Siedlungsentwicklung und räumliche Mobilität**. Dorferneuerung und Innenentwicklung sind zentrale Themen unserer Evaluierung ländlicher Entwicklungsprogramme. Doch haben nicht nur Dörfer mit Funktionsverlusten zu kämpfen, sondern auch Kleinstädte, ein in der Forschung weiterhin vernachlässigter Siedlungstyp. Als historische Zentren der Daseinsvorsorge verändert sich ihre Rolle vor allem in Regionen mit langanhaltendem Bevölkerungsrückgang. Ob Kleinstädte dabei selbst einem Marginalisierungsprozess unterliegen oder ob sie in ihrer Zentrenfunktion gestärkt werden, ist in der Forschung bislang umstritten und bedarf weitergehender Untersuchungen. Räumliche Mobilität untersuchen wir im Sinne von Wohnortverlagerungen (Zu-, Ab- und Rückwanderungen) sowie von Alltagsmobilität und Multilokalität.

Im Arbeitsgebiet **Politische Steuerung und gesellschaftliches Engagement** untersuchen wir die Bedingungen und Möglichkeiten unterschiedlicher

Akteure, die Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen zielgerichtet zu beeinflussen. Wir forschen über Mehrebenenverflechtung, Kohärenz der Förderarchitektur sowie Effektivität und Effizienz einzelner Instrumente. Ein Alleinstellungsmerkmal sind die wiederholtdurchgeführten Implementationskostenanalysen von EU-finanzierten Entwicklungsprogrammen. Da ländliche Entwicklung sich immer »vor Ort« vollzieht, beschäftigen wir uns mit der Handlungsfähigkeit ländlicher Kommunen ebenso wie mit lokalen und regionalen Steuerungsprozessen. Die lokale Bevölkerung spielt dabei eine zentrale Rolle für die Gestaltung ihrer Lebensverhältnisse. Deshalb untersuchen wir gesellschaftliche Partizipation und analysieren, in welcher Weise sich die Menschen zum Beispiel in Vereinen, Initiativen und Parteien engagieren und so die lokale politische Kultur prägen.

Die Art und Intensität unserer Landnutzung beeinflussen den Zustand unserer biotischen und abiotischen Ressourcen, prägen unser Landschaftsbild und beeinflussen damit auch unsere Lebensverhältnisse. Mit einem Fokus auf landwirtschaftliche Flächen untersuchen wir im Arbeitsgebiet **Landnutzung und Ressourcenschutz** Veränderungen der Landnutzung und deren multifunktionale Wirkungen und befassen uns mit wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen agrar- und umweltpolitischer Maßnahmen. Zu dem vom Thünen-Institut für Biodiversität koordinierten bundesweiten Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (MonViA) tragen wir mit agrarstrukturellen und umweltökonomischen Analysen bei. Der von uns mit Projektpartnern entwickelte Modellansatz AGRUM-DE ermöglicht eine bundesweit konsistente Modellierung von Nährstoffflüssen in der Landwirtschaft bis hin zu Nährstoffkonzentrationen in Grund- und Oberflächengewässern und wird zukünftig den Kern des Wirkungsmonitorings zur Düngeverordnung darstellen. Auf dem landwirtschaftlichen Bodenmarkt analysieren wir Eigentumsstrukturen und deren Veränderungen und



(© Uwe Grün - stock.adobe.com)

untersuchen, wie sich die Aktivitäten von Investoren auf Landwirtschaft und ländliche Räume auswirken. Im Arbeitsgebiet **Politikfolgenabschätzung und Evaluation** entwickeln wir die erforderlichen methodisch-konzeptionellen Grundlagen sowie die notwendige Daten- und Modellinfrastruktur und nutzen diese, um auch kurzfristig theoriegestützte und empirisch fundierte Politikberatung durchzuführen. Die systematische Aufbereitung und Auswertung räumlich hochaufgelöster Daten unterschiedlicher Herkunft über lange Zeiträume ist eine wichtige Aufgabe, der wir uns insbesondere beim Wirkungsmonitoring zur Düngeverordnung, bei MonViA und beim Monitoring ländlicher Räume widmen. In vielfältigen Forschungs- und Evaluationsprojekten untersuchen wir die konzeptionellen Grundlagen und sachlichen Begründungen politischer Maßnahmen, analysieren deren Wirkungen und zeigen Handlungsoptionen auf. Beispielhaft seien hier unsere Arbeiten zur Evaluation von Programmen zur ländlichen Entwicklung genannt.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Innerhalb des Thünen-Instituts werden wir zukünftig besonders eng mit dem neu gegründeten Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen zusammenarbeiten. Die seit vielen Jahren insbesondere im Bereich der Landnutzung bewährte Kooperation mit den agrarökonomischen Instituten und den Instituten für Biodiversität und für Agrarklimaschutz setzen wir fort. Über das Thünen-Institut hinaus kooperieren wir mit zahlreichen sozial-, raum- und regionalwissenschaftlichen sowie agrarökono-

mischen und naturwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen. Wir engagieren uns an mehreren Universitäten in der Lehre und sind in wissenschaftlichen Fachgesellschaften unterschiedlicher Disziplinen (Soziologie, Geografie, Politikwissenschaft, Evaluationsforschung) in verantwortlichen Positionen aktiv. Enge Kontakte pflegen wir zudem mit für ländliche Räume relevanten Verbänden und Organisationen. Ein Alleinstellungsmerkmal unseres Instituts ist die Ballung soziologischer Kompetenz zu ländlichen Fragestellungen. Aber auch mit unserer langjährigen, breiteren sozialwissenschaftlichen und agrarökonomischen Expertise nehmen wir eine wichtige Rolle in der Forschungslandschaft ein. Unsere zentrale Position an der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik im Bereich ländliche Räume resultiert zudem aus unserer langjährigen Politikberatung und den detaillierten Kenntnissen relevanter Politikmaßnahmen und -prozesse.

Geplante Weiterentwicklung

Nach der 2021 erfolgenden Umstrukturierung des Instituts heißt es, gemeinsam mit dem Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen den neuen Bereich »Ländliche Räume« aufzubauen und das Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen nach außen mit seinem neuen Namen und seiner veränderten Struktur zu profilieren. Hierzu wollen wir auch die Sichtbarkeit des Instituts auf der europäischen Ebene verbessern und die Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen in Europa ausbauen. Zudem verstärken wir unsere Aktivitäten zur Förderung von Nachwuchswissenschaftler*innen. ●





Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen WI

Leiter: Christian Hundt

Das Institut wurde 2021 im Rahmen der Stärkung der Ressortforschung des BMEL im Forschungsbereich »Ländliche Räume« gegründet und geht in Teilen aus dem bisherigen Thünen-Institut für Ländliche Räume hervor.

Kernaufgaben

Das Thünen-Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen beschäftigt sich mit Fragestellungen rund um die Wirtschafts- und Arbeitsbedingungen. Wir untersuchen, wie sich diese Bedingungen entwickeln, und erforschen Ursachen und Erklärungen für regionale Entwicklungsunterschiede. Ausgehend von den gewonnenen Erkenntnissen analysieren und bewerten wir Maßnahmen und Handlungsoptionen von Akteuren aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft vor dem Hintergrund verschiedener Zielsetzungen.

Schwerpunkte

Gemeinsam mit dem aus dem bisherigen Thünen-Institut für Ländliche Räume hervorgehenden Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen entwickeln wir im Arbeitsgebiet **Monitoring, Indikatoren, Regionalanalysen** das Thünen-Monitoring ländlicher Räume weiter. Dabei stellen wir vor allem die wirtschaftliche Situation in ländlichen Räumen in den Mittelpunkt und gehen der Frage nach, was ökonomische Indikatoren und deren Entwicklungen im Zeitablauf im Hinblick auf regionale Disparitäten und die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse aussagen. Das Monitoring und darauf aufbauende Regionalanalysen ermöglichen es uns außerdem zu identifizieren, in welchen Handlungsbereichen und Regionen sich welche politischen Handlungsbedarfe ergeben. Ein besonderes Augenmerk liegt auf den wirtschaftlichen Verflechtungen von Regionen und Branchen, regionalen Wirtschaftsstrukturen und Wertschöpfungsketten.

Mit Blick auf ländliche Räume und insbesondere auf Schrumpfungsräumen untersuchen wir, wie Angebote im Bereich Daseinsvorsorge effizient bereitgestellt und finanziert werden können und welche Rolle dabei Unternehmen der öffentlichen Hand und Non-Profit-Organisationen zukommt. Ein solides wirtschaftliches Fundament ist eine Voraussetzung für die **Sicherung der Grundversorgung / Daseinsvorsorge** gerade in peripheren ländlichen Gebieten. Wir analysieren Versorgungsstrukturen und ihre Entwicklung aus ökonomischer Perspektive. Um den Zusammenhang zwischen Standortbedingungen, Organisationsformen, Angebotsqualität und den lokalen und gesamtwirtschaftlichen Kosten zu ermitteln, führen wir regional vergleichende Analysen durch. Wo es keine ausreichenden Daten gibt, erheben wir selbst systematisch und auch großräumig Informationen zu den institutionellen Gegebenheiten in den Regionen. Aus der Mikroperspektive werden die verschiedenen Finanzierungs- und Organisationsmodelle der Bereitstellung von öffentlichen und sozialen Dienstleistungen analysiert. Unser Ziel ist neben einer Erfassung und Klassifizierung der verschiedenen existierenden Modelle eine vergleichende Bewertung ihrer Effektivität und Effizienz sowie die Klärung ihrer ökonomischen und gesellschaftlichen Voraussetzungen.

Die Fachkräftesicherung stellt eine weitere Herausforderung in ländlichen Regionen dar. Dies gilt insbesondere dort, wo die Zahl der Erwerbspersonen aufgrund des demografischen Wandels sinkt. Aspekte, zu denen wir im Arbeitsgebiet **Arbeit und Einkommen** forschen, sind daher die regionalen Arbeitsmarktbedingungen, Gründe für regionale Unterschiede und die räumliche Mobilität von Arbeitskräften. Des Weiteren untersuchen wir die regionale Übereinstimmung zwischen den

Arbeitsbereiche des Instituts

- Monitoring, Indikatoren, Regionalanalysen
- Sicherung der Grundversorgung / Daseinsvorsorge
- Arbeit und Einkommen
- Unternehmerisches Handeln und Innovation
- Standortfaktoren und Regionalentwicklung
- Politikfolgenabschätzung und Evaluation

Qualifikationen der Arbeitskräfte und dem Arbeitskräftebedarf der Unternehmen. Daraus ergeben sich auch Hinweise zu den Möglichkeiten der Unternehmen und des Staates, in ländlichen Räumen Fachkräfteengpässen z. B. durch Aus- und Weiterbildung entgegenzuwirken.

Unternehmerisches Handeln und Innovation sind wichtige Determinanten der regionalen Entwicklung. Vor diesem Hintergrund untersuchen wir unternehmerisches Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Innovation unter Einbeziehung von firmen- und regionsspezifischen Merkmalen. Ein besonderes Augenmerk gilt dem wechselseitigen Zusammenspiel zwischen firmeninternen Wachstums- und Entwicklungskapazitäten sowie regionalen Cluster-, Branchen- und Betriebsgrößenstrukturen. Eine der Leitfragen lautet, wie die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit von Unternehmen in ländlichen Räumen gesteigert werden kann. Unsere Untersuchungen berücksichtigen nicht nur bereits am Markt etablierte Unternehmen, sondern auch Neugründungen. Dabei analysieren wir Faktoren, die die Entstehung und Entwicklung neuer Unternehmen in ländlichen Räumen begünstigen bzw. hemmen. Weitere Themen des Arbeitsgebiets sind die Bedingungen für erfolgreiche Unternehmensnachfolgen sowie die Gründe für die regionalökonomischen Folgen von Unternehmensschließungen. Die Bearbeitung der genannten Themen erfordert Analysen, die die kombinierte Nutzung verschiedener Statistiken zu Gründungen, Patenten, Innovationstätigkeit und betrieblichen Entwicklungen voraussetzen.

Das Arbeitsgebiet **Standortfaktoren und Regionalentwicklung** umfasst drei Schwerpunkte. Den ersten bildet die Analyse von Standortbedingungen und Entwicklungshemmungen für verschiedene Branchen und Betriebe. Dabei berücksichtigen wir, dass sich ländliche Räume hinsichtlich ihrer Ausstattungen mit harten und weichen Standortfaktoren und ihrer Verflechtungen mit Ballungsräumen unterscheiden. Der zweite Schwerpunkt befasst sich mit der dynamischen, pfadabhängigen Entwicklung von Regionen im Zeitverlauf sowie der langfristigen regionalen Konvergenz bzw. Divergenz innerhalb Deutschlands. Wie sich einzelne Regionen und regionale Unterschiede entwickeln, hängt nicht nur von den jeweiligen Standortbedingungen ab, sondern auch vom Einfluss übergeordneter Megatrends wie Globalisierung, demografischer Wandel, Digitalisierung und dem Übergang zu einer nahezu treibhausgasneutralen Wirtschafts- und Lebensweise. Beispielsweise untersuchen wir, welche Folgen sich für ländliche Räume mit unterschiedlichen infrastrukturellen Voraussetzungen und ihre Unternehmen aus der Digitalisierung ergeben. Der dritte Schwerpunkt beschäftigt sich mit wirtschaftspolitischen Handlungsoptionen. Dabei geht es um Handlungsempfehlungen sowohl zur Verbesserung der lokalen Standortbedingungen (Standortpolitik) als auch zur gezielten Beeinflussung von Regionen eines Raumsystems (Regionalpolitik). Ein schwerpunktübergreifendes Thema ist die Bedeutung und Entwicklung der Kommunalfinanzen.

Analysen von Maßnahmen, Strategien und Handlungsmöglichkeiten politischer und administrativer Akteure, die das Ziel der Förderung der regionalen



(© Fotolyse - stock.adobe.com)

Wirtschaftsentwicklung verfolgen, sind Bestandteil von **Politikfolgenabschätzung und Evaluation**. Hierbei berücksichtigen wir spezifische ländliche Entwicklungshemmnisse und -potenziale, die institutionellen Bedingungen der Implementierung und Durchsetzung von Maßnahmen sowie regionspezifische Merkmale. Gleichzeitig werden die theoretisch-konzeptionellen Grundlagen von Maßnahmen analysiert und ausgearbeitet. Aus einer übergeordneten Perspektive befassen wir uns mit der Frage, wie politische Maßnahmen zur Entwicklung ländlicher Räume theoriebasiert und empirisch fundiert zu bewerten sind. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Bewertung der Wirksamkeit und der Effizienz regional- und standortpolitischer Maßnahmen. Eines unserer Ziele ist der Aufbau einer flexiblen und empirisch sowie theoretisch gut fundierten Modellinfrastruktur.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Innerhalb des Thünen-Instituts arbeiten wir zukünftig besonders eng mit dem Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen zusammen. Die Arbeitsgebiete »Monitoring, Indikatoren, Regionalanalysen«, »Sicherung der Grundversorgung/ Daseinsvorsorge« und »Politikfolgenabschätzung und Evaluation« werden von beiden Instituten gemeinsam bearbeitet. Darüber hinaus kooperieren wir mit dem Thünen-Institut für Marktanalyse. Weitere Anknüpfungspunkte für die Zusammenarbeit mit anderen Instituten liegen zum Beispiel in der Erforschung der regionalökonomischen Auswirkungen des Strukturwandels in verschiedenen Branchen und Wertschöpfungsketten.

Außerhalb des Thünen-Instituts bearbeiten wir gemeinsame Projekte mit verschiedenen nationalen Forschungseinrichtungen. Dazu zählen aktuell das Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB), das Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) und die Leibniz Universität Hannover. Die Zusammenarbeit mit der Universität Hannover wurde über die eingeleitete gemeinsame Berufung der Institutsleitung institutionalisiert und auf eine dauerhafte Basis gestellt. Für die Zukunft sind zudem auch Kooperationen auf internationaler Ebene geplant.

Das Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen zeichnet aus, dass es sich gezielt mit Fragen der wirtschaftlichen Entwicklung in ländlichen Räumen befasst und darauf aufbauend wissenschaftlich basierte Politikberatung durchführt.

Geplante Weiterentwicklung

Das neu gegründete Thünen-Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen steht aktuell vor der Herausforderung, die Institutskonzeption mit Leben zu füllen und das Institut in der Wissenschaftsgemeinschaft zu etablieren. Dafür müssen am neuen Standort Höxter zunächst neue Mitarbeiter*innen gewonnen und Kooperationen intensiviert und ausgebaut werden. Neben den im Rahmen der Institutsgründung erforderlichen Aufbauarbeiten gilt es weiterhin, wichtige Fragestellungen zu bearbeiten, die sich aus Entwicklungen wie der Globalisierung, dem demografischen Wandel, der Digitalisierung sowie der Entwicklung in Richtung einer treibhausgasneutralen Wirtschaft ergeben. ●





Institut für Betriebswirtschaft BW

Leiterin: Hiltrud Nieberg

Kernaufgaben

Wie kann die Politik den unterschiedlichen gesellschaftlichen Anforderungen an den Agrarsektor gerecht werden, ohne gleichzeitig das Ziel einer wettbewerbsfähigen Agrarwirtschaft zu gefährden? Diese zentrale Frage leitet unsere Forschung. Wir untersuchen, (a) wie einzelne **Produktionsverfahren, Betriebstypen** und der gesamte **Agrarsektor** betroffen sind, wenn sich technische, wirtschaftliche und politische **Rahmenbedingungen** ändern, (b) wie diese sich anpassen können und welche **Folgen** dies auf **Einkommen, Wettbewerbsfähigkeit, strukturelle Entwicklung, Umweltwirkungen und Tierwohl** hat und (c) welche **Handlungsoptionen** sich daraus für die Agrarpolitik ergeben. Diese Fragen bearbeiten wir im nationalen und internationalen Kontext. Unsere Forschungsarbeiten umfassen sowohl rückschauende Analysen als auch vorausschauende Abschätzungen mit Bezug zu den wichtigsten Politikfeldern des BMEL.

Schwerpunkte

Die Agrarstruktur, insbesondere die Größenstruktur der **Betriebe und der Viehbestände**, ist von großer Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft und wird in erheblichem Maße durch die rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Um die Entwicklungstrends in der Landwirtschaft und im Gartenbau abzuschätzen, bereiten wir (agrar-)statistische Daten kontinuierlich auf (u. a. Agraratlas, Steckbriefe Tierhaltung). Die verfügbaren Statistiken geben über die heutigen Betriebs- und Unternehmensstrukturen allerdings nur eingeschränkt Auskunft. Um dennoch einen Einblick in zunehmend komplexe Unternehmensstrukturen zu bekommen, kombinieren wir Unternehmensdatenbanken mit verschiedenen Statistiken und ergänzen diese durch eigene empirische Erhebungen und Expert*innenwissen. Diese Herangehensweise wird auch bei den neuen Themen Unternehmensnachfolge, Existenzgründung und Quereinstieg in der Landwirtschaft angewandt.

Einkommenspolitische Ziele spielen traditionell eine wichtige Rolle in der Agrarpolitik. Auf Basis der Daten des Informationsnetzes landwirtschaftlicher Buchführungen (kurz: Testbetriebsnetz) untersuchen wir zum einen, wie sich die **Einkommen und wirtschaftliche Lage der Betriebe** entwickeln und welchen Einfluss verschiedene Faktoren (wie z. B. starke Preisschwankungen, steigende Pachtpreise) darauf haben, und zum anderen, wie viele Betriebe von politischen Maßnahmen in welchem Ausmaß betroffen sind. Da die Betriebe heute häufig über weitere Einkommensstandbeine verfügen, z. B. Energieerzeugung, Agrodienstleistungen (u. a. als separate Gewerbebetriebe), entwickeln wir Vorschläge, wie durch die Kombination von Informationen der Lohn- und Einkommenssteuerstatistik und des Testbetriebsnetzes die Einkommenssituation auf Haushaltsebene besser eingeschätzt werden kann. Frauen tragen in erheblichem Maß zur Stabilität von landwirtschaftlichen Haushalten bei. Über ihre Rolle und Situation ist aber bisher wenig bekannt. Deshalb untersuchen wir in einer bundesweiten Studie die Lebens- und Arbeitssituation der Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben.

Die Unternehmen im Agrarsektor stehen sowohl regional als auch international in einem starken Wettbewerb. Wir untersuchen für wichtige Branchen der deutschen Agrarwirtschaft die internationale Wettbewerbsfähigkeit. Da die verfügbare Datenbasis für die **international vergleichende Analyse von Produktionssystemen** nicht zufriedenstellend ist, haben wir ein Konzept für eine weltweite Infrastruktur mit standardisierter Datenerhebung und -auswertung entwickelt und dafür das Netzwerk *agri benchmark* aufgebaut, das von uns wissenschaftlich geleitet wird. Um die **einzelbetrieblichen Auswirkungen steigender produktionstechnischer Anforderungen** in Deutschland abschätzen zu können, werden anhand von typischen Betrieben Wirtschaftlichkeitsanalysen durchgeführt. Hierzu gehört auch die Analyse der Anpassung der Bewirtschaftungspraxis als Reaktion oder im Vorgriff auf sich ändernde

Arbeitsbereiche des Instituts

- Wirtschaftliche Lage / Einkommen
- Agrar- und Unternehmensstrukturen
- Produktionssysteme: Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit
- Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- Tiergerechte Nutztierhaltung und Tierschutz
- Risikomanagement
- Weiterentwicklung der EU-Agrarpolitik
- Modellgestützte Politikfolgenabschätzung

Rahmenbedingungen (z. B. Umsetzung politischer Vorgaben zur Düngung und zum Pflanzenschutz, Fruchtfolgegestaltung, Nutzung neuer Technologien, Digitalisierung). Diese Analysen finden in enger Zusammenarbeit mit der Praxis und Beratung statt.

Der Klimawandel und die zunehmende Liberalisierung der EU-Agrarpolitik erhöhen die wirtschaftlichen Risiken für landwirtschaftliche Betriebe. Wir untersuchen, wie innovative Techniken und politische Maßnahmen das **Risikomanagement landwirtschaftlicher Betriebe** verbessern können. Dazu gehört die Modellierung des Beitrags unterschiedlicher Instrumente zum Risikomanagement und deren Auswirkungen auf Einkommen, Betriebsstruktur oder Umwelt. Wir betrachten sowohl betriebliche Optionen (z. B. neuartige, indexbasierte Versicherungen) als auch politische Gestaltungsmöglichkeiten wie die Förderung von betrieblicher Vorsorge durch steuerliche Anreize oder finanzielle Zuschüsse. Damit helfen wir den Akteuren, sich vorausschauend auf zunehmende Risiken vorzubereiten und die Maßnahmen auszuwählen, die effektiv und kostengünstig zu einer Risikoreduzierung beitragen.

Zur Verbesserung der **Umweltwirkungen** der Landwirtschaft sind Lösungsansätze gefragt, die sowohl ökologisch wirksam als auch ökonomisch tragfähig sind. Im Hinblick auf den Klimaschutz untersuchen wir deshalb CO₂-Vermeidungskosten produktionstechnischer Maßnahmen im Ackerbau, in der Rinderhaltung und im Gartenbau. Mit Hilfe mathematischer Modelle schätzen wir zudem die Auswirkungen unterschiedlicher Klimaschutzstrategien auf den Agrarsektor ab. Damit die Politik fundierte Entscheidungen zum Schutz der Biodiversität treffen kann, ermitteln wir die Kosten biodiversitätsfördernder Maßnahmen und bewerten verschiedene Förderkonzepte. Eine besonders umweltschonende Bewirtschaftungsform ist der ökologische Landbau. Wir analysieren die Wirtschaftlichkeit des Ökolandbaus, entwickeln Politikoptionen zur Erreichung des bundespolitischen Ziels »20 Prozent Ökolandbau« und begleiten deren Umsetzung.

Wenngleich die **Tiergerechtigkeit der Nutztierhaltung** in Deutschland ein Topthema ist, gibt es keine flächendeckenden Informationen zur tatsächlichen Situation auf den Betrieben. Vor diesem Hintergrund erarbeiten wir im Rahmen eines interdisziplinären Gemeinschaftsprojekts Grundlagen für ein Monitoring und eine Berichterstattung über den Status und die Entwicklung des Tierwohls in der Nutztierhaltung in Deutschland. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Berechnung der Mehrkosten für Tierwohlmaßnahmen auf einzelbetrieblicher und sektoraler Ebene. Hierbei werden auch die Auswirkungen auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit betrachtet. Wir bewerten die Wirkungen der bereits umgesetzten Tierwohl-Fördermaßnahmen und entwickeln Lösungsvorschläge, wie und auf welchem Wege eine Honorierung von Tierwohlmaßnahmen bzw. eine Kompensation der Mehrkosten effektiver erfolgen kann.

Die Gemeinsame Agrarpolitik der EU beeinflusst die Situation und Entwicklung der Landwirtschaft durch zahlreiche stützende und regulierende Maßnahmen. Angesichts des dynamischen Wandels der Rahmenbedingungen und der gesellschaftlichen Anforderungen wird die **EU-Agrarpolitik** in regelmäßigen Abständen reformiert. Vor diesem Hintergrund erarbeiten wir wissenschaftliche Grundlagen für eine effiziente Gestaltung politischer Maßnahmen. Zum einen bewerten wir aktuelle Instrumente, wie zum Beispiel die Förderung der Erzeugerorganisationen für Obst und Gemüse oder die einzelbetriebliche Investitionsförderung. Zum anderen analysieren wir Optionen für die künftige Politikgestaltung (z. B. Abbau der Direktzahlungen, Kappung, Einkommensstabilisierungsinstrument) auf einzelbetrieblicher und sektoraler Ebene.

Wer die Folgen einer veränderten Agrar- oder Umweltpolitik quantitativ abschätzen will, muss eine Vielzahl von Wechselbeziehungen berücksichtigen. Für unsere Analysen spielen daher **modellgestützte Politikfolgenabschätzungen** eine besondere Rolle. Dabei setzen wir ökonomische Modelle ein, die detailliert



(© BLE/Thomas Stephan)

unterschiedliche Aspekte und Ebenen abbilden. Mit den Modellen des *agri benchmark*-Netzwerkes erfassen wir beispielsweise die jahresgenauen Auswirkungen einzelbetrieblicher Anpassungsstrategien. Mit dem auf dem Testbetriebsnetz beruhenden FARMIS-Modell bilden wir repräsentativ die Vielfalt der betrieblichen Betroffenheit spezifischer Politikänderungen ab, und mit dem Modellsystem CAPRI berücksichtigen wir die Wechselwirkungen mit den Agrarsektoren der anderen EU-Mitgliedstaaten. Durch die Kopplung der Modelle im Thünen-Modellverbund ist ein umfassendes Gesamtbild möglich.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Das Institut ist seit 2012 die nationale Verbindungsstelle für das Informationsnetzwerk landwirtschaftlicher Buchführungen (INLB) der EU-Kommission und bereitet dafür jährlich die Daten des deutschen Testbetriebsnetzes mit annähernd 10.000 Betrieben auf. Gemeinsam mit der Wirtschaft haben wir das »Nachhaltigkeitsmodul Milch« entwickelt. Die damit erfassten Nachhaltigkeitsdaten von deutschlandweit nahezu 8.000 Milcherzeugern stehen dem Institut für vertiefte Analysen zur Verfügung. Eine enge Zusammenarbeit mit den anderen Thünen-Fachinstituten wird insbesondere im »Modellverbund« seit über 20 Jahren praktiziert. Unser Institut koordiniert diese Teamarbeit, die zur europäischen Spitzengruppe gehört. Im Rahmen des von uns wissenschaftlich geleiteten globalen Netzwerkes *agri benchmark* arbeiten wir mit Partnern aus über 60 Ländern zusammen. Wir sind zudem Partner des International Farm Comparison Networks und arbeiten mit den European Dairy Farmers zusammen. Für die Analyse pflanzenbaulicher Produktionssysteme und der Auswirkungen

sowie Anpassungsmöglichkeiten an den Klimawandel spielt die Kooperation mit der Thünen-Stabsstelle Klima sowie mit dem DWD und dem JKI eine herausgehobene Rolle. Wir bringen dabei unsere Expertise im Bereich praxistauglicher und ökonomisch tragfähiger Anpassungsstrategien sowie unsere Erfahrung in der Politikberatung ein. Mit Universitäten verbinden uns viele gemeinsame Projekte (national und EU-weit) sowie Doktorand*innen.

Geplante Weiterentwicklung

Künftig soll in Tellow, an der ursprünglichen Wirkungsstätte von Johann Heinrich von Thünen, auf rund 350 Hektar eine Musterlandwirtschaft im Sinne eines sogenannten Reallabors entstehen. Dort sollen zusammen mit Expert*innen und unter Beteiligung der Gesellschaft in einem diskursiven Prozess Lösungsansätze für die großen Herausforderungen der Landwirtschaft erarbeitet und umgesetzt werden. Unser Institut ist für die wissenschaftliche Begleitung und Koordinierung von Forschungs- und Umsetzungsmaßnahmen der Musterlandwirtschaft zuständig. Die Zusammenarbeit mit dem Thünen-Institut für Ökologischen Landbau soll durch die betriebswirtschaftliche Begleitung der in Trenthorst durchgeführten Versuche verstärkt werden. Die von uns aufbereiteten statistischen Daten zur agrarstrukturellen Entwicklung sollen zukünftig mit Hilfe von Fernerkundungsdaten (schlaggenau) weiter verfeinert und erweitert werden. Die Erschließung von Fernerkundungsdaten als Grundlage zur Politikbegleitung und -bewertung in den Themenbereichen Landnutzung, Klimaschutz und Biodiversität in der Agrarlandschaft ist ein weiteres Thema, das nun federführend von unserem Institut im Rahmen einer thünenweiten Arbeitsgruppe bearbeitet wird. ●





Institut für Marktanalyse MA

Leiter: Martin Banse

Kernaufgaben

Wir haben die aktuelle und zukünftige Entwicklung von Agrarmärkten im Blick und untersuchen gesellschaftliche Ansprüche an Produkte und Produktionsprozesse in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. So forschen wir zu Agrarmärkten von der landwirtschaftlichen Produktion über die Verarbeitung und den Handel bis hin zu Verbraucher*innen. Wir geben basierend auf unserer wissenschaftlichen Arbeit Politikempfehlungen und bieten Marktinformationen für wirtschaftliche Entscheidungsträger*innen und die interessierte Öffentlichkeit.

Schwerpunkte

Wir analysieren die Funktionalität der Märkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft und schätzen ab, wie sich Wirtschaftsdaten künftig entwickeln. Das hilft allen Beteiligten, sich frühzeitig zu orientieren und gegebenenfalls anzupassen. Andererseits werden auch die Wünsche, Bedürfnisse und das Handeln der Bevölkerung national und international untersucht. Damit schaffen wir Grundlagen für das zielgerichtete Gestalten von Politiken. Das Zusammenspiel von Marktanalyse, Verbraucher*innenforschung und modellbasierten Berechnungen bildet dabei einen wirkungsvollen Forschungsverbund im Institut.

Bei der **Analyse der Agrar- und Ernährungswirtschaft** tritt die Untersuchung kompletter Wertschöpfungsketten von der Landwirtschaft bis zu Verbraucher*innen zunehmend in den Vordergrund. Für einzelne Branchen entlang der Wertschöpfungskette, aber auch für die Agrarwirtschaft insgesamt, analysieren wir, wie sich Organisation, Produktion, Verbrauch, Lagerhaltung, Handel und Preise entwickeln. Dabei gewinnen Aspekte wie Fairness, Umweltschutz, Tierwohl sowie soziale und gesundheitliche Auswirkungen der Produktion und

Verwendung von Lebensmitteln an Bedeutung und rücken damit in den Fokus unserer Arbeit. Diese Arbeiten werden in den nächsten Jahren durch Forschung zur Nachhaltigkeitsbewertung von Maßnahmen zur Reduzierung von Lebensmittelverlusten und -abfällen ergänzt. Hier steht vor allem die Entwicklung von politischen Handlungsoptionen zur Minderung der Lebensmittelverschwendung auf nationaler und internationaler Ebene im Vordergrund. Die anhand der aktuellen Marktsituation identifizierten Treiber und Trends fließen auch in die Erstellung langfristiger Marktprojektionen ein, die wir regelmäßig für Deutschland und die EU-Mitgliedstaaten erstellen.

Ergänzend hierzu führen wir ein Monitoring der Bioökonomie durch und bewerten diese aus der Perspektive der Gesellschaft. Dabei sind unsere Analysen zu den gesellschaftlichen Erwartungen an Produktionsprozesse in Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft von einer immer stärker verzahnten Zusammenarbeit mit anderen Thünen-Fachinstituten geprägt.

Der **internationale Agrarhandel** war in den letzten Jahren durch viele Veränderungen geprägt: Der Handelskonflikt mit den USA oder der Brexit führten zu neuen Handelsbeschränkungen und -umlenkungen. Wir analysieren, wie sich solche Politikänderungen auf unsere Märkte auswirken und zeigen hierbei, wer die Gewinner und Verlierer sind. Ein wichtiger Bestandteil unserer Arbeiten ist die wissenschaftliche Begleitung der Verhandlungen von europäischen Freihandelsabkommen. Wir definieren hier Produktgruppen, die besonders sensibel sind, und quantifizieren den Einfluss von möglichen Verhandlungsergebnissen auf die deutsche und europäische Land- und Ernährungswirtschaft. Zudem analysieren

Arbeitsbereiche des Instituts

- Analyse der Agrar- und Ernährungswirtschaft
- Internationaler Agrarhandel und Welternährung
- Modellgestützte Politikfolgenabschätzung
- Gesellschaftliche Erwartungen und Konsumverhalten

wir, welche Wirkungen deutsche und europäische Politiken auf Schwellen- und Entwicklungsländer haben. Hier liegt der Schwerpunkt für die nächsten Jahre auf Ländern in Afrika und Asien. Dabei stehen deutsche und europäische Exporte von Nahrungsmitteln nach Afrika wiederholt in der Kritik. Wie sich diese Exporte tatsächlich auf die einheimische Geflügel- und Milchproduktion auswirken, untersuchen wir zusammen mit Kolleg*innen des Thünen-Instituts für Betriebswirtschaft am Beispiel von Ghana und Senegal. Neben der Nachfrage- und Produktionsseite werden auch die jeweiligen Wertschöpfungsketten sowie der politische Rahmen berücksichtigt. Diese Ergebnisse tragen dazu bei, politische Maßnahmen zur Vermeidung oder Reduzierung möglicher unerwünschter Effekte deutscher bzw. europäischer Exporte zu entwickeln.

Individuelles **Ernährungsverhalten** kann den Klimawandel und Ressourcenverbrauch beeinflussen. Unsere Forschung trägt dazu bei, Ernährungsweisen national und international besser zu verstehen und Möglichkeiten aufzuzeigen, wie über die geeigneten Ernährungsumgebungen Ernährungsweisen gesünder und nachhaltiger gestaltet werden können. Im Rahmen eines internationalen Verbundprojektes werden wir auf nationaler Ebene verschiedene Ernährungsweisen untersuchen und hinsichtlich der Nachhaltigkeit miteinander vergleichen. Da Fehlernährung und die gesundheitlichen Folgen heute in vielen Ländern unabhängig vom Wohlstand weit verbreitet sind, werden wir zudem im Rahmen eines Projektes in einem interdisziplinären Team die

Ernährungsgewohnheiten, ihre Trends und Treiber in Ghana, Tansania, Südafrika und Malaysia untersuchen. Die Ergebnisse liefern wichtige Grundlagen für die Gestaltung von fairen Ernährungsumgebungen.

Um belastbare, quantitative Abschätzungen für die Zukunft vornehmen zu können, kommen **Markt- und Handelsmodelle** zum Einsatz, welche die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen den Märkten und den Handelsbeziehungen abbilden. Diese werden im internationalen Verbund entwickelt und mit den Betriebs- und Regionalmodellen des Thünen-Modellverbundes vernetzt. Gegenwärtige Forschungsschwerpunkte sind die Politikfolgenabschätzungen zur Farm-to-Fork-Strategie und zum Green Deal, Wirkungen aktueller Handelskonflikte und der Austritt des Vereinigten Königreiches aus der EU (Brexit). Die Einflüsse des internationalen Handels auf die deutschen und europäischen Märkte bleiben ein weiterer Schwerpunkt in den nächsten Jahren. Handelspolitische Fragestellungen zu Nachhaltigkeit und Klimaschutz sind dabei von besonderem Interesse.

In der **Verbraucher*innen- und Gesellschaftsforschung** werden in erster Linie qualitative Gruppendiskussionen und quantitative Befragungen durchgeführt. Dabei steht nicht nur die landwirtschaftliche Tierhaltung, sondern die gesamte Land- und Ernährungswirtschaft im Kreuzfeuer kontroverser gesellschaftlicher und politischer Debatten. Mit unserer Arbeit tragen wir im Bereich der Ausgestaltung einer nachhaltigen Nutztierhaltung zur Umsetzung und Weiterentwicklung der Nutztierstrategie bei.



(©BLE, Bonn/Foto: Dominic Menzler)

Unsere Forschung bewegt sich im Spannungsfeld zwischen ökonomischer Wettbewerbsfähigkeit einerseits und steigenden gesellschaftlichen Anforderungen zu Themen wie Umwelt- und Klimaschutz, Fairness, ökologische Landwirtschaft, Tierwohl und gesunde Ernährung andererseits. Neben der Frage der gesellschaftlichen Akzeptanz richtet sich unsere Forschung verstärkt auf die Folgen unserer Ernährungsweise. Wichtige Schwerpunkte unserer Arbeiten sind die Analyse der Auswirkungen einer stärker pflanzenbasierten Ernährung auf die deutsche Agrar- und Ernährungswirtschaft und die Bestimmung des Beitrages einer nachhaltigeren Ernährung für den Klimaschutz.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Unsere Arbeiten im Bereich der agrarökonomischen Forschung erfolgen im engen Verbund mit dem Thünen-Institut für Betriebswirtschaft und dem Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen. Diese Zusammenarbeit kommt u. a. in der gemeinsamen Arbeit des Thünen-Modellverbundes zum Ausdruck, der in dieser Form weltweit ein Alleinstellungsmerkmal ist. Unsere Forschung in allen vier Arbeitsbereichen basiert auf einer engen Kooperation mit nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen und -verbänden. So ist die an unserem Fachinstitut umgesetzte interne Zusammenarbeit im Bereich der Analyse von Märkten, Marktstrukturen, Verhalten von Marktteilnehmer*innen sowie deren Ansprüchen und Einstellungen in der deutschsprachigen Forschungslandschaft einzigartig.

Geplante Weiterentwicklung

Für die Bereitstellung frei zugänglicher Marktinformationen werden wir das Monitoring der Märkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft weiterentwickeln. Die im Rahmen der Arbeiten zum Monitoring und zur Bewertung der Bioökonomie entwickelten Methoden und Instrumente planen wir weiterzuführen und auszubauen. Hierfür möchten wir zukünftig auch die gesellschaftlichen Einstellungen und Erwartungen regelmäßig erfassen und darstellen. Darüber hinaus soll die Versorgung mit Nahrungs- und Futtermitteln in Krisensituationen sowie die Erarbeitung von Vorschlägen für eine Sicherstellung dieser Versorgung ein weiterer Baustein unserer Forschung werden.

Um belastbare, quantitative Abschätzungen künftiger Entwicklungen auf Agrarmärkten vornehmen zu können, kommen **Modelle** zum Einsatz, die die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen den Märkten und den Handelsbeziehungen abbilden. Diese Modelle werden wir weiterentwickeln sowohl im internationalen Verbund als auch in enger Abstimmung mit den Betriebs- und Regionalmodellen des Thünen-Modellverbundes.

Während bei der Analyse von Märkten und der Abschätzung der Folgen geänderter Politiken in der Vergangenheit eher ökonomische Kriterien (Marktanteile, Gewinne und Einkommen) im Zentrum standen, wollen wir den Rahmen unserer Forschung so erweitern, dass wir konkrete Beiträge für die Gestaltung einer stärker nachhaltig ausgerichteten Agrarhandelspolitik als Bestandteil einer kohärenten Agrarpolitik liefern können. ●





Institut für Agrartechnologie AT

Leiterin: Christina Umstätter

Kernaufgaben

Das Thünen-Institut für Agrartechnologie erforscht, entwickelt und bewertet **Technologien für eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion und stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe**. Aufbauend auf dem Verständnis natürlicher Systeme schaffen wir mit unserer technischen Kompetenz in interdisziplinärer Zusammenarbeit wissenschaftliche und technologische Grundlagen für zukünftige, innovative Agrarsysteme und bewerten diese auf ihre Umweltwirkungen. Das Institut erzielt seine Ergebnisse überwiegend durch experimentelle Arbeiten, für die eine leistungsfähige Laborausstattung (Chemie, Mikrobiologie, Analytik, Elektronik- und Sensorentwicklung) sowie eine mechanische Werkstatt und mobile Versuchstechnik zur Verfügung stehen.

Schwerpunkte

Die **Nutztierhaltung** hat einen erheblichen Anteil an der Wertschöpfung der deutschen Landwirtschaft, deren Sicherung eine wichtige Zukunftsaufgabe darstellt. Hierfür muss die zukünftige Tierhaltung nicht nur ökonomischen Weltmarktanforderungen, sondern auch den wachsenden Ansprüchen an eine tier- und umweltgerechte Nutztierhaltung Rechnung tragen. Wir erforschen daher Verfahren und Technologien für zukunftsfähige Tierhaltungssysteme, die neben der Steigerung des Tierwohls auch eine Minderung von Emissionen gewährleisten.

Beispielsweise kann die Zuluft- und Stallluft-Konditionierung sowohl das Tierwohl verbessern als auch die Emissionen reduzieren. Unsere Arbeiten konzentrieren sich hier auf die Stallluftkonditionierung, wobei ein Teil der belasteten Stallluft einem Reinigungsverfahren unterzogen und anschließend in den Stall zurückgeführt wird. Durch die Abscheidung von Partikeln und Ammoniak sowie die

Abkühlung werden die Stallluftqualität verbessert und die Luftwechselrate reduziert.

Innovative Außenklimaställe mit höherem Platzangebot sowie ausgestalteten Funktionsbereichen dienen dem Tierwohl und können auch emissionsarm betrieben werden. Mit numerischer Simulationstechnik untersuchen wir neuartige Stallbau- und Lüftungskonzepte und zeigen Emissionsminderungspotenziale auf. Für die Bewertung frei durchlüfteter Tierhaltungssysteme in Hinblick auf Ammoniak-, Staub- und Bioaerosolemissionen setzen wir umfangreiche Messtechnik ein, u. a. OnlineMess-Systeme mit Multikomponenten-Erfassung, die wir selbst entwickeln und verbessern.

Zur Minderung der Emissionen aus zwangsbelüfteten Ställen in der Schweine- und Geflügelhaltung beschäftigen wir uns intensiv mit der Entwicklung und Bewertung verschiedener Abluftreinigungstechniken und erarbeiten verfahrensspezifische Kenndaten für eine praxistaugliche Anlagenüberwachung.

Das Wirtschaftsdüngermanagement gilt als Hauptproblem einer räumlich konzentrierten Nutztierhaltung. Wir arbeiten an Verfahren zur Nährstoffabtrennung und Aufbereitung der bereits im Stall getrennten Fraktionen Kot und Harn zu transport- und marktfähigen Nährstoffkonzentraten.

Die **Pflanzenproduktion** steht vor großen Herausforderungen. Weltweit wird die Nachfrage nach hochwertigen agrarischen Erzeugnissen weiterhin steigen. Eine Ausweitung der globalen Nutzfläche erscheint kaum möglich, und auf einem Teil der derzeit genutzten Flächen beeinträchtigt der Klimawandel das Ertragspotenzial. Hinzu kommt, dass sich die bisherigen Entwicklungslinien beim Einsatz ertragssteigernder und ertragsichernder Produktionsmittel (Düngung, Pflanzenschutz) nicht ohne weiteres fortsetzen lassen.

Arbeitsbereiche des Instituts

- Technologie Nutztierhaltung
- Technologie Pflanzenbau
- Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe
- Digitalisierung und Automatisierung

Unter Nachhaltigkeitsaspekten werden enge Fruchtfolgen, unbedeckte Bodenoberflächen und der Einsatz schwerer Maschinen kritisiert. Herausforderungen für die Landwirt*innen ergeben sich auch dadurch, dass die nachgelagerten Verarbeitungs- und Handelsstufen ebenso wie die Gesetzgebung eine immer genauere Dokumentation der Produktionsprozesse verlangen. Wir begegnen diesen Herausforderungen durch die Entwicklung und Untersuchung neuer Technologien und Verfahren für die Pflanzenproduktion. Alle unsere Arbeiten haben den Anspruch, eine nachhaltigere Produktion zu ermöglichen.

Wir entwickeln sensorgestützte Systeme und Bodenbefahrbarkeitsmodelle zur Minimierung der Bodenschadverdichtung auf land- und forstwirtschaftlichen Produktionsflächen. Parallel zu den wissenschaftlichen Arbeiten betreiben wir eine aktive zielgruppengerichtete Kommunikation und stellen praktische Entscheidungshilfen für den physikalischen Bodenschutz bereit.

Wir erforschen das Potenzial von Sensoren und digitalen Technologien für den Pflanzenbau. Dabei geht es uns zunächst um die Weiterentwicklung existierender Prozesse. Beispielsweise untersuchen wir Einsatzmöglichkeiten von Drohnen in der Pflanzenproduktion und -züchtung und arbeiten an sensorgestützten Systemen für ein optimales Bewässerungsmanagement. Wir werden unsere Forschung im Hinblick auf zukünftige Pflanzenbausysteme weiter ausbauen. In der längerfristigen Perspektive wollen wir uns auch mit den Chancen autonomer Mobilität im Pflanzenbau befassen.

Klimawandel und die Erschöpfung endlicher Ressourcen stellen das Agrarsystem vor große Herausforderungen und gefährden die Ernährungssicherheit der Zukunft. Wir entwickeln neue Konzepte für die Lebensmittel- und Futtermittelproduktion, indem wir das Potential von Bioreaktoren als Komponenten eines nachhaltigen, zirkulären landwirtschaftlichen Systems untersuchen. Wir nutzen die Fähigkeit von Mikroorganismen, Nährstoffe aus verschiedenen Abfallströmen zu recyceln. Unser Fokus liegt hierbei auf dem Einsatz von Mikroalgen zur Produktion von Kohlenhydraten und Proteinen sowie auf der Möglichkeit der Co-kultivierung von Pilzen und Mikroalgen, um möglichst einfache und robuste Verfahren

zur Futter- und Lebensmittelherstellung im Bioreaktor zu entwickeln, zu optimieren und zu bewerten.

Der Ersatz fossiler Rohstoffe (Erdöl, Erdgas, Kohle) durch regenerative Energien bzw. regenerative Rohstoffe gehört zu den großen Herausforderungen auf dem Weg zu einer nachhaltigen, globalen Bioökonomie. Die Langfristperspektiven für die **stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe**, beispielsweise als Industriegrundstoffe, sind günstig einzuschätzen. Ihnen wird eine Schlüsselrolle als Quelle regenerativen Kohlenstoffs zukommen.

Unsere Arbeiten konzentrieren sich darauf, für besonders relevante Rohstoffe und Produkte effiziente Konversionsketten und Bioraffineriekonzepte zu entwickeln. Dies geschieht in interdisziplinär zusammengesetzten Teams, die die gesamte Kette betrachten (Biomasseaufschluss, Konversion (biotechnisch/chemisch), Produktaufarbeitung, biobasierte Polymere und Materialien) und diese auch im Hinblick auf ihre Nachhaltigkeit bewerten. Zusätzlich werden Umweltwirkungen und Ökoeffizienz neuer, innovativer Anbauverfahren von Rohstoffpflanzen lebenszyklusbasiert analysiert und bewertet. Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass wir – anders als in anderen Instituten – die biotechnische Konversion und die chemisch-katalytische Konversion parallel oder in Kombination untersuchen, d. h. keine Vorfestlegung auf einen der beiden Konversionswege erfolgt.

Die umfassende Betrachtung dieser Technologien, Verfahren, Prozesse und deren Produkte ist eine Voraussetzung dafür, wettbewerbsfähige und gleichzeitig umweltverträgliche Verwertungswege für nachwachsende Rohstoffe zu entwickeln. Die enge Kooperation mit Industrie und Forschung auf nationaler und internationaler Ebene bildet die Grundlage unserer Beratung forschungsfördernder Einrichtungen (u. a. FNR, EU-Kommission) und der Politik in Fragen der Bioökonomie.

In digitalen Technologien sehen wir große Perspektiven für mehr Nachhaltigkeit und Tierwohl in landwirtschaftlichen Produktionssystemen. Dabei wird in den nächsten Jahren die Unterstützung der zirkulären Landwirtschaft durch digitale Ansätze im Fokus stehen. **Digitalisierung und Automatisierung**



SAMBa-Messball zur Emissionsdatenerhebung an freibelüfteten Offenstallsystemen.
(© Thünen-Institut für Agrartechnologie)

werden deshalb in unseren zukünftigen Forschungsaktivitäten weiter in den Mittelpunkt rücken. Dies betrifft zunächst die Weiterentwicklung des Präzisionspflanzenbaus, automatisierte Prozesse in der Außen- und Innenwirtschaft und sensorgestützte Managementsysteme in der Nutztierhaltung und im Weidemanagement.

Digitale Technologien und Sensorsysteme zur automatisierten Tierbeobachtung haben ein großes Potenzial für die ganzheitliche Verbesserung der Tierhaltung. Dies betrifft sowohl die Aspekte des Tierwohls wie auch die Arbeitserleichterung, die Wettbewerbsfähigkeit und die gesellschaftliche Akzeptanz. In Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen und Praxisbetrieben bewerten und entwickeln wir nicht nur marktreife Systeme weiter, sondern wir konzipieren und entwickeln auch Prototypen für neuartige Sensorsysteme im Labor-, Feld- oder Stallmaßstab. Die Spannweite unserer Arbeiten reicht dabei von der Sensortechnik über die Daten- und Bildanalyse mit künstlicher Intelligenz bis hin zur Entwicklung von automatisierten Tierwohlindikatoren und Assistenzsystemen. In größer angelegten Untersuchungen gewinnen wir praxisrelevante Informationen für digitale Produktionsprozesse und untersuchen Datenflüsse sowie das Daten- und Informationsmanagement.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Als technologisches Forschungsinstitut sind wir innerhalb des Thünen-Instituts stark vernetzt und haben Kooperationsprojekte mit Fachinstituten aller vier Bereiche. Nach außen kooperieren wir in

unseren Projekten national und international mit zahlreichen Partnern aus Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Industrie. Daneben pflegen wir eine langfristige Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Niedersachsen und mit vielen örtlichen Forschungseinrichtungen, wie der Technischen Universität Braunschweig, dem Julius Kühn-Institut, dem Friedrich-Loeffler-Institut und dem Deutschen Wetterdienst. Einige Personen beteiligen sich an der Lehre und an akademischen Abschlussarbeiten an verschiedenen Universitäten und Hochschulen. Unsere Expertise ist national und international anerkannt und gefragt, beispielsweise zur Reinigung der Abluft aus Tierställen und zum Monitoring von Bioaerosolemissionen aus der Nutztierhaltung. Wir bringen unsere Expertise in vielen Gremien des VDI, des KTBL, aber auch im UBA, in der DLG und in der IEA sowie in die Erarbeitung technischer Normen auf nationaler und internationaler Ebene (DIN, CEN, ISO) ein.

Geplante Weiterentwicklung

Das Institut wird sich in den nächsten Jahren auf smarte und innovative Ansätze zur Unterstützung einer zirkulären Landwirtschaft konzentrieren. Digitale Technologien des Pflanzenbaus und einer am Tierwohl orientierten und sensorbasierten Tierhaltung werden eine zunehmende Bedeutung erhalten. Die Konversion landwirtschaftlicher Produkte, insbesondere auch von Abfallprodukten zur Weiterentwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie, sehen wir ebenso wie die Umweltwirkungen der Nutztierhaltung und den physikalischen Bodenschutz als langfristige Kernaufgaben des Instituts. ●





Institut für Biodiversität BD

Leiter: Jens Dauber

Kernaufgaben

Das Thünen-Institut für Biodiversität erarbeitet wissenschaftliche Grundlagen und Konzepte für die Erhaltung und Nutzung der Biodiversität in offenen Agrarlandschaften inkl. der landwirtschaftlich genutzten Böden. Um zu ganzheitlichen Lösungen zu gelangen, arbeiten wir in enger Partnerschaft mit anderen Thünen-Fachinstituten und nationalen und internationalen Partnern. Wir analysieren den Zustand und die Veränderung der Biodiversität in Agrarlandschaften, erforschen die Auswirkungen von Bewirtschaftungs- und Landnutzungsoptionen auf Biodiversität, Ökosystemfunktionen und -leistungen und geben Empfehlungen an politische Entscheider nationaler und internationaler Agrar- und Umweltpolitiken zur Weiterentwicklung von Landwirtschaft und Landnutzung aus agrarökologischer Sicht.

Schwerpunkte

Den Schwerpunkt unserer angewandten Forschung bildet die Biodiversität der Agrarlandschaften als Grundlage für nachhaltige und ressourcenschonende landwirtschaftliche Produktion und die Bedeutung der Bodenbiodiversität als steuernder und stabilisierender Faktor von Bodenprozessen. Um Zielbilder zum Schutz und zur Nutzung der Biodiversität in der Landwirtschaft zu entwickeln, erarbeiten wir ein vertiefendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen Biodiversität und landwirtschaftlicher Nutzung. Hierzu definieren und lokalisieren wir vielfältige Agrarräume und forschen dazu, wie Biodiversität agrarraumspezifisch erfasst, erhalten, genutzt und gefördert werden kann. Unsere Forschungserkenntnisse leisten einen expliziten Beitrag zur Unterstützung der Entwicklung nachhaltiger landwirtschaftlicher Produktionssysteme.

Im Arbeitsbereich **Landnutzungsoptionen für offene Agrarlandschaften** untersuchen und bewerten wir die Auswirkungen von Landnutzungs- und Landschaftswandel auf die Biodiversität. Darauf aufbauend leiten wir regional angepasste Optionen für einen verbesserten Biodiversitätsschutz ab. Für extensiv bewirtschaftete Agrarlandschaften konnten wir Wege aufzeigen, wie die Biodiversität und assoziierte Ökosystemleistungen durch einen integrierten Landschaftsansatz erhalten werden können.

Die Biodiversität in Agrarräumen höherer standörtlicher Produktivität wird im Arbeitsbereich **Anbaudiversifizierung** untersucht. Mittels Feldexperimenten und landschaftsskaligen Studien überprüfen wir die Wirkungen der Diversifizierung von Anbausystemen auf Organismengruppen und ihre regulierenden Ökosystemleistungen (Bestäubung, natürliche Schädlingskontrolle, Bodenfruchtbarkeit). Im Fokus stehen die Nutzung und Förderung regulierender Ökosystemleistungen in erweiterten Fruchtfolgen mit Leguminosen und Zwischenfrüchten, im Mehrfruchtanbau sowie in neuen Kulturen nachwachsender Rohstoffe.

Die Biodiversität der Agrarlandschaften ist nicht nur von Anbausystemen, sondern auch vom landschaftlichen Kontext abhängig. Unsere Forschungsstudien aus dem Arbeitsbereich **Benchmarking der Landschaftsausstattung** für Biodiversität untersuchen, wie viel Lebensraumfläche und -konnektivität zur Erhaltung von Biodiversität und Ökosystemleistungen notwendig sind. Wir nutzen sowohl statistische Modelle des Artenreichtums funktioneller Artengruppen als auch Simulationsmodelle der Populationsdynamik ausgewählter Arten, um Zusammenhänge mit Landschaftsparametern zu

Arbeitsbereiche des Instituts

- Landnutzungsoptionen
- Anbaudiversifizierung
- Benchmarking Landschaftsausstattung
- Landwirtschaftlich genutzte Böden
- Landschaftslabore
- Citizen Science
- Monitoring der biologischen Vielfalt
- Luftschadstoff- und Klimawirkungen

quantifizieren und Benchmarks (Schwellenwerte) für die Erreichung von Biodiversitätszielen zu ermitteln.

Die Funktionen von Biodiversität im Boden erforschen wir schwerpunktmäßig im Arbeitsbereich **Biologische Funktionen und Leistungen für landwirtschaftlich genutzte Böden**. Unsere bodenzoologischen Untersuchungen zielen hierbei auf Mechanismen der biologischen Selbstregulation als eine Schlüsselfunktion im genutzten Oberboden. Hierzu quantifizieren wir u. a. die Leistungsfähigkeit pilzfressender Bodentiere als antagonistisches System zu bodenbürtigen Schadpilzen und die Umsatzleistung organischer Reststoffe durch Bodentiergemeinschaften. Darüber hinaus nutzen wir innovative Methoden der Bioinformatik zur Analyse der im Boden gespeicherten genetischen Information und ihrer Aktivierung, um die Zusammensetzung und den Zustand mikrobieller Lebensgemeinschaften zu beschreiben. Erstmals konnten wir mikrobielle Netzwerke aus einzelnen Bodenaggregaten darstellen, in welchen die Mikroorganismen besonders eng zusammenleben. Mit dieser Darstellung ist ein umfassendes Verständnis der Regulation und Reaktion mikrobieller Vielfalt und Funktionen möglich.

Wir arbeiten im Arbeitsbereich **Agrarökologische Transformation in lebendigen Landschaftslaboren** explizit an der Schnittstelle von Forschung und Praxis. Durch Testen und Etablieren von Praxiswissen fördern wir die Akzeptanz neuer Praktiken und Maßnahmen. In sogenannten Living Labs übernehmen Landwirt*innen die Rolle von Entwicklern und Experimentatoren. Auf diese Weise werden mit den Akteur*innen der Agrarlandschaften z. B. im Projekt FInAL zukunftsfähige agrarökologische Produktionssysteme erdacht und erprobt. In FInAL werden in Landschaftslaboren von 900 Hektar Fläche konkrete Wege gezeigt, wie durch Anbau nachwachsender Rohstoffe und durch integrierten Pflanzenschutz die Vielfalt, Biomasse und Funktionalität von Insekten erhöht werden können.

Living Labs spielen auch im Arbeitsbereich **Gemeinsames Forschen in der Agrarlandschaft – Citizen**

Science in Theorie und Praxis eine Rolle für bürgerwissenschaftliche Vorhaben, auch Citizen Science genannt. Aktuell etablieren wir Infrastrukturen für Formate, bei denen Bürger*innen (auch Landwirt*innen) an Forschungsfragen zur Biodiversität beteiligt werden, und führen hierzu Begleitforschungen durch, um zu verstehen, wie solche Ansätze funktionieren und wie sie auch langfristig in unserer Forschung integriert werden können. Insbesondere sind Citizen Science-basierte Vorhaben relevant bei der Erfassung von Daten zur Biodiversität. Darüber hinaus werden die Akzeptanz und das Verständnis zur bedeutenden Rolle der Biodiversität für die Landwirtschaft bei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Gesellschaft erhöht. Die Anwendung von sozialwissenschaftlichen Methoden wie bundesweite Umfragen oder auch Expertenworkshops liefert uns die Basis für die Überprüfung der Machbarkeit und Wirksamkeit solcher integrierten Ansätze.

Die Grundlagen für eine dauerhafte Etablierung eines integrierten bundesweiten Monitorings der Biodiversität in Agrarlandschaften (MonViA) erarbeiten wir im Arbeitsbereich **Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften**. In diesem Bereich stehen Forschungsfragen zu agrarraum-spezifischen Biodiversitätsindikatoren, die Bewertung von Wirkungen agrarumweltpolitischer Förderinstrumente auf die Biodiversität sowie Maßnahmen und Instrumente zur Umsetzung nationaler und internationaler Strategien und Gesetzgebungen im Vordergrund, wie z. B. zur Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP), zur Farm-to-Fork-Strategie, zur nationalen Ackerbaustrategie sowie zur Nationalen und Europäischen Biodiversitätsstrategie im Vordergrund. In interdisziplinären Monitoring-Workshops und MonViA-Testlauf-Treffen haben wir die Entwicklung von Monitoringprogrammen und innovativen Indikatorensystemen gestartet.

Biodiversität kann nicht entkoppelt von den Einflüssen von Luftschadstoffen und Klimaauswirkungen betrachtet werden. In welchem Maße sich



Erfassung von Insekten in einem Blühstreifen.
(© Thünen-Institut für Biodiversität)

Klimawandel und Änderungen in der Atmosphäre auf Aspekte von Agro-Biodiversität auswirken, erforschen wir im Arbeitsbereich **Monitoring und Bewertung von Luftschadstoff- und Klimawirkungen**. Hierbei nutzen wir z. B. umfassende europäische Datensätze und analysieren lineare Dosis-Wirkungsbeziehungen für ozonempfindliche Arten. Unsere Ergebnisse zu kritischen Schwellenwerten von Ozon für die semi-natürliche Vegetation sind Voraussetzung für Risikoabschätzungen von Pflanzengemeinschaften in Grünland-Ökosystemen, z. B. für das europäische Wirkungsmonitoring im Rahmen der EU-NEC-Richtlinie.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Die Komplexität der Biodiversität spiegelt sich in den komplexen und breitgefächerten Fragen und Arbeitsweisen unseres Instituts wider. Wir schaffen Grundlagenwissen und entwickeln Indikatoren zur Messung und Bewertung von Biodiversität in Agrarlandschaften. Wir integrieren Umweltgüter wie den Boden gleichermaßen wie die Betrachtung von Organismen und deren Lebensweisen in natürlichen und experimentellen Umgebungen. Wir arbeiten im Labor, im Feld und mit großen Datensätzen. Wir führen unsere Ergebnisse zusammen, bereiten Wissen für die Öffentlichkeit auf und formulieren Empfehlungen für politische Entscheidungsträger. International sind wir Partner bei europaweiten Fallstudien zur Förderung der Bodenbiodiversität und zur Anbaudiversifizierung in Agrarökosystemen. Gemeinsam mit

Universitäten und Hochschulen (z. B. TU Braunschweig, Uni Göttingen, Hochschule Anhalt) und den Zentren der Biodiversitätsforschung (z. B. Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung, kurz: iDiv) setzen wir neue Maßstäbe für die Zukunft der Biodiversität in Agrarlandschaften. Durch Kooperationen mit Akteuren bestehender Monitoringprogramme, z. B. DDA (Vogelmonitoring), UFZ (Tagfaltermonitoring) sowie mit Beobachtungsplattformen (Observation International) sind wir in die nationale und europäische Monitoringlandschaft eingebettet.

Geplante Weiterentwicklung

Mit der Farm-to-Fork-Strategie, der EU-Biodiversitätsstrategie sowie der nationalen Ackerbaustrategie rücken Biodiversität und Ökosystemleistungen zunehmend stärker ins Bewusstsein von Gesellschaft und Agrar-Umweltpolitik. Die Strategien zeigen die Notwendigkeit grundlegender Transformationen in der landwirtschaftlichen Landnutzung auf, für welche Biodiversität und Ökosystemleistungen eine fundamentale Rolle spielen. Unser Thünen-Institut für Biodiversität entwickeln wir weiter dahin, wissenschaftliche Wegbereitung und Untermauerung dieser Transformationsprozesse durch angewandte Forschung zu liefern. Hierfür dienen u. a. das Reallabor in Tellow und die Experimentalfelder in Trenthorst. Das Monitoringprojekt MonViA soll verstetigt werden, um dauerhaft den Zustand und die Entwicklung der Biodiversität sowie die ökologische Leistungsfähigkeit der Agrarlandschaften und ihrer Böden beobachten und bewerten zu können. ●





Institut für Agrarklimaschutz AK

Leiter: Heinz Flessa

Kernaufgaben

Im Fokus unserer Forschung stehen die **Prozesse, Trends und Minderungsmaßnahmen klima- und umweltrelevanter Emissionen aus der Landwirtschaft** sowie die **Bedeutung landwirtschaftlicher Böden für den Klimaschutz**. In Deutschland zählen die Emissionen von Kohlendioxid (CO₂) aus der landwirtschaftlichen Nutzung entwässerter Moore, Lachgasemissionen (N₂O) aus der Düngung und Umsetzung von Stickstoff und Methanemissionen (CH₄) aus der Tierhaltung zu den wichtigsten Treibhausgasquellen. Ammoniakemissionen (NH₃) sind umwelt- und gesundheitsbelastend und werden zu über 90 Prozent von der Landwirtschaft verursacht.

Wir erarbeiten jährlich die **nationalen Emissionsinventare für Treibhausgase und Luftschadstoffe für die Bereiche Landwirtschaft und Landnutzung**. Mit praxisrelevanten und skalenübergreifenden Forschungsansätzen untersuchen und bewerten wir, wie landwirtschaftliche Produktionsverfahren und Landnutzungsformen sowie agrarpolitische Maßnahmen klima- und umweltbelastende Emissionen beeinflussen. Unsere übergeordneten Forschungsziele sind die wissenschaftsbasierte Bewertung von Maßnahmen zum Klimaschutz und der Luftreinhaltung in der Landwirtschaft und ihre Abbildung in den nationalen Emissionsinventaren. Mit unseren Arbeiten unterstützen wir die Entwicklung einer ressourceneffizienten, klima- und umweltschonenden Landwirtschaft.

Schwerpunkte

Im Rahmen internationaler Abkommen und europäischer Richtlinien zu Klimaschutz und Luftreinhaltung hat sich Deutschland verpflichtet, den Ausstoß an Treibhausgasen und Luftschadstoffen zu reduzieren. Für internationale Berichtspflichten sowie als Basis für die Kontrolle der erreichten Emissionsminderung im Rahmen des neuen Bundesklimaschutzgesetzes erarbeiten wir jährlich nationale **Emissionsinventare**,

also **wissenschaftliche Bestandsaufnahmen der Emissionssituation**. Sie geben Auskunft über Quellen und Senken für Treibhausgase bzw. Luftschadstoffe in den Bereichen Landwirtschaft und Landnutzung. Mit den Inventaren werden die Wirksamkeit von Klimaschutz- und Luftreinhaltungsmaßnahmen und das Erreichen der gesetzten Reduktionsziele überprüft. Sie müssen über die Jahre konsistente und wissenschaftlich gesicherte, aber dennoch aktuelle und zunehmend stärker differenzierte Ergebnisse liefern. Dies erfordert ihre regelmäßige Überarbeitung und wissenschaftliche Weiterentwicklung. Wir entwickeln und integrieren Modelle zur Abbildung der Wirkungen landwirtschaftlicher Produktionszweige und Verfahren auf das Emissionsgeschehen und die Kohlenstoffvorräte in Böden. Weiterhin arbeiten wir an der regional differenzierten Abbildung der Emissionen und der Entwicklung von Emissionsmodellen und Emissionsfaktoren, die die Produktionsbedingungen in Deutschland präziser beschreiben. Auftretende Emissionen, die Veränderung von organischen Bodenkohlenstoffvorräten, aber auch Wirkungen von Klimaschutzmaßnahmen sollen künftig standortdifferenziert bilanziert und bewertet werden. Durch unsere Mitarbeit in internationalen Gremien verbessern wir die Richtlinien und Normen zur nationalen und internationalen Emissionsberichterstattung.

Wir **messen, analysieren und modellieren, wie Treibhausgase und Ammoniak** in der Landwirtschaft gebildet und freigesetzt werden. Eine leistungsstarke und innovative Labor- und Feldmesstechnik ist das Rückgrat unserer Forschungsarbeiten. Unsere Forschungsschwerpunkte zur Minderung von Lachgas- und Ammoniakemissionen fokussieren auf effiziente und emissionsarme Düngetechniken, einen effizienten Stickstofftransfer in Fruchtfolgen und die Minimierung reaktiver Stickstoffausträge aus den Produktionssystemen. Wir koordinieren deutschlandweite Forschungsverbünde, in denen die Minderung der

Arbeitsbereiche des Instituts

- ➔ Emissionsinventare
- ➔ Emission von Treibhausgasen
- ➔ Emission von Ammoniak
- ➔ Organische Bodensubstanz
- ➔ Klimawirksamkeit von Produktionssystemen
- ➔ Klimaschutzmaßnahmen

Ammoniakemissionen durch Gülle-Injektionstechnik und Gülle-Ansäuerung sowie durch die gezielte Wahl der Düngerform standortdifferenziert geprüft und bewertet werden. Das Klimaschutzpotenzial des Zwischenfruchtanbaus wird in Feldversuchen untersucht und optimiert, und wir haben in Verbundprojekten neue Ergebnisse zur Bewertung und Minderung der Lachgasemission in Fruchtfolgen mit Klee gras und Raps erarbeitet. Eine wichtige Basis für die Modellierung sind unsere Prozessstudien zur Bildung und Umsetzung von klima- und umweltwirksamen Emissionen auf unterschiedlichen Skalen. Ein Beispiel hierfür sind unsere Arbeiten zur Quantifizierung und Steuerung der Reduktion von Lachgas zu N_2 , in denen innovative Isotopenansätze zum Einsatz kommen.

Ein wachsender Forschungsschwerpunkt im Institut ist die standortdifferenzierende **Quantifizierung von Treibhausgasemissionen, die auf entwässerten, landwirtschaftlich genutzten Moorböden auftreten**. Unsere Forschungsergebnisse bilden die zentrale wissenschaftliche Basis für die nationale Emissionsberichterstattung im Bereich der Moorböden. Forschungsschwerpunkte sind sowohl die Messung der CO_2 -, CH_4 - und N_2O -Emissionen in Abhängigkeit von Wassermanagement, Torfeigenschaften und Bewirtschaftung als auch die Erprobung und Bewertung von Maßnahmen zur Emissionsminderung wie die Wiedervernässung von Mooren, die nasse Nutzung als Paludikultur oder die gezielte Wasserstandsregulierung z. B. mit Unterflurbewässerung. Ab 2021 werden wir im Rahmen des wissenschaftlichen Moorbodenmonitorings an rund 200 für Deutschland repräsentativen Moorstandorten kontinuierlich Messungen der Geländehöhenänderungen sowie hydrologische und bodenkundliche Analysen durchführen, um die CO_2 -Verluste langfristig abzuleiten. Daneben werden Kartengrundlagen aktualisiert und Modelle verbessert, um die Emissionsberichterstattung zu verbessern und Klimaschutzmaßnahmen im Bereich der Moorböden standortdifferenziert bewerten zu können.

Die organische Substanz in unseren Böden ist nicht nur ein entscheidender Faktor für die Bodenfruchtbarkeit, sie ist auch bedeutend für den Klimaschutz, da die Humusdynamik eng mit der CO_2 -Dynamik

verknüpft ist. Wir untersuchen die Prozesse des Auf- und Abbaus von Humus in landwirtschaftlich genutzten Böden, quantifizieren den Einfluss von Standortfaktoren, Bewirtschaftung und Nutzungsart auf die **Humusvorräte und bewerten Maßnahmen zum Humuserhalt und Humusaufbau**. Mit der 2010 begonnenen und 2018 abgeschlossenen deutschlandweiten Bodenzustandserhebung Landwirtschaft wurden im 8 x 8 Kilometer Raster erstmals konsistente Ergebnisse zu den Vorräten von organischem Kohlenstoff in Ober- und Unterböden vorgelegt. In der Wiederholungsinventur (2021 bis 2028) werden wir analysieren, ob sich die Humusvorräte verändern und welche Faktoren die Änderungen bestimmen. Die neuen Ergebnisse fließen in die Emissionsberichterstattung ein und helfen, die standortdifferenzierende Modellierung der Humusdynamik zu verbessern. In mehreren Forschungsprojekten untersuchen wir Optionen des Humusaufbaus und einer zusätzlichen Bindung von organischem Kohlenstoff in Agrarlandschaften und bewerten diese Maßnahmen im Kontext Klima- und Bodenschutz sowie Bodenfruchtbarkeit. Beispiele hierfür sind der Humusaufbau durch regelmäßigen Anbau von Zwischenfrüchten, das Potenzial von Feldhecken als Kohlenstoffspeicher sowie die Bedeutung von Unterböden für die Speicherung und zusätzliche Bindung von organischem Kohlenstoff. Auch in dem von uns koordinierten und 2020 gestarteten europäischen Verbundvorhaben im Rahmen von EJP SOIL, an dem 23 Länder mitwirken, untersuchen wir zusammen mit zahlreichen europäischen Bodenexperten, welche Maßnahmen in verschiedenen Regionen Europas sich am besten für den Humusaufbau eignen und zusätzlich die Bodenfruchtbarkeit fördern.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Die Bündelung der Fachkompetenzen für die nationale Emissionsberichterstattung im Bereich Landwirtschaft und für die Durchführung experimenteller Forschungsvorhaben zur wissenschaftlichen Weiterentwicklung der Inventare ist ein großer struktureller Vorteil unseres Instituts. Diese Kombination ermöglicht



Messfläche zur Erfassung von Treibhausgasflüssen und der Stoffdynamik in einer Torfmoos-Paludikultur.
(© Thünen-Institut für Agrar Klimaschutz)

uns, sehr zielgerichtet im Verbund mit internen und externen Forschungspartnern offene Forschungsfragen anzugehen und gemeinsam zu beantworten. Auch die eigenen praktischen Erfahrungen, wie unterschiedliche Emissionsfaktoren ermittelt und für die Berichterstattung nutzbar gemacht werden, ist für die wissenschaftliche Bewertung und Weiterentwicklung der Inventare von sehr großem Wert. Mit Blick auf unsere laufenden und abgeschlossenen Forschungsarbeiten fallen folgende Stärken auf: (i) Initiierung und Koordination großer und dennoch thematisch fokussierter Verbundforschungsprojekte, (ii) Konzeption, Durchführung und wissenschaftliche Bewertung sehr umfangreicher nationaler Bodenmonitoring-Projekte, wie die Bodenzustandserhebung Landwirtschaft und das nationale Moorbodenmonitoring, (iii) Durchführung praxisrelevanter Freilandforschung mit Repräsentativität für Deutschland, (iv) Veröffentlichung aller Forschungsergebnisse in international begutachteten Fachzeitschriften mit freiem Zugang (Open Access).

Die Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen und die Erarbeitung von Ergebnissen, die für Deutschland repräsentativ sind, erfordert die Zusammenarbeit mit vielen Partnern. Eine zentrale Basis für unsere Forschung ist daher die intensive Thüneninterne sowie nationale und internationale Zusammenarbeit. Dies spiegelt sich in den Partnerinstitutionen unserer Forschungsvorhaben und gemeinsamen Publikationen wider. Thünenintern sind besonders die Zusammenarbeit mit den Stabsstellen Klima und Boden sowie die gemeinsamen Arbeiten mit den Instituten für Waldökologie (Emissionsberichterstattung) und für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen (Regionalisierung,

Moorschutz) hervorzuheben. Als Beispiel internationaler Kooperationen ist das europäische Forschungsnetzwerk ICOS hervorzuheben, für das wir das Treibhausgasnetzwerk ICOS-Deutschland koordinieren. Durch die Koordination des SPACES-II Capacity-Building Programms (BMBF) wird unsere Zusammenarbeit mit Forschungspartnern im südlichen Afrika gestärkt.

Geplante Weiterentwicklung

Mit dem Klimaschutzgesetz, den politischen Zielen im Bereich Moorschutz, der Verpflichtung zur Minderung der Ammoniakemissionen, den europäischen Vorgaben zur Einbindung der organischen Kohlenstoffvorräte in die Emissionsminderungsziele und den damit steigenden Anforderungen an die Emissionsberichterstattung bekommen die Forschungsthemen des Instituts einen steigenden Stellenwert. Wir werden die Emissionsberichterstattung für Treibhausgase und Luftschadstoffe auf der Basis unserer wissenschaftlichen Arbeiten weiterentwickeln und an die neuen Herausforderungen anpassen. Es ist unser Ziel, die Sichtbarkeit und Stellung des Instituts als wissenschaftlicher Kompetenz- und Integrationspunkt in den etablierten Arbeitsschwerpunkten weiter zu stärken. Methoden der Fernerkundung werden künftig eine größere Bedeutung für unsere Arbeiten haben. Die neuen Großprojekte mit längeren Laufzeiten, wie die Wiederholungsinventur der Bodenzustandserhebung Landwirtschaft, das nationale Moorbodenmonitoring oder der europäische Forschungsverbund EJP SOIL, werden Arbeitsschwerpunkte der kommenden Jahre sein und die Stellung unseres Instituts in der deutschen und internationalen Wissenschaftslandschaft weiter stärken. ●





Institut für Ökologischen Landbau OL

Leiter: Gerold Rahmann

Kernaufgaben

Die Weiterentwicklung umweltfreundlicher, tiergerechter und effizienter Systeme für den ökologischen Landbau ist Kern unserer Forschung. Dabei steht die Tierhaltung im Mittelpunkt. Mit unserer Forschung streben wir an, die Ziele, die in der EU-Öko-Verordnung 2018/848 formuliert sind, mit Hilfe der Wissenschaft zu erreichen und damit zur Weiterentwicklung der Richtlinien für den ökologischen Landbau beizutragen.

Schwerpunkte

Wir forschen interdisziplinär und unter Betrachtung des landwirtschaftlichen Gesamtsystems, vom Boden über Pflanzenbau, Tierhaltung und zu Prozessqualitäten bis zu den Endprodukten der Primärproduktion. Pflanzenbau und die Grünlandwirtschaft haben dabei als Futtergrundlage und für die Kreislaufwirtschaft (Einstreu, Nährstoffe, Humus, Emissionen) zentrale Funktionen. Optimierte tiergerechte Öko-Haltungsverfahren und Managementkonzepte für Gesundheit und Wohlbefinden der Nutztiere sind zentrale Anliegen unserer Forschung, ebenso wie die vermehrte und innovative Nutzung von regionalen Futtermitteln, deren Qualität und Inhaltsstoffe sowie die der erzeugten Produkte (Milch, Fleisch und Eier). Dabei werden in der Systementwicklung der Klimaschutz und die Biodiversität beachtet. Mit unserer Forschung zeigen wir mögliche Zielkonflikte auf, z. B. bei Tierwohl, Naturschutz und Ressourceneffizienz, und entwickeln dafür Lösungsmöglichkeiten. Dabei werden wir naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Lösungen durch sozioökonomische Bewertungen ergänzen, da die Akzeptanz in der Gesellschaft und bei den Verbraucher*innen über die Wettbewerbsfähigkeit entscheidet. Um eine Option für die Landwirtschaft der Zukunft zu sein, müssen die Lebensmittel unter

den Rahmenbedingungen des ökologischen Landbaus bei hohen Prozess- und Produktqualitäten auch wirtschaftlich produziert werden können. In diesem Kontext ist unsere Forschung auf die zwei folgenden Säulen aufgebaut.

Experimentelle Forschung auf dem Versuchsbetrieb. Konkrete Versuchsanstellungen erfordern Forschungsbedingungen, die auf Praxisbetrieben häufig nicht gegeben sind. Auf unserem ökologischen Versuchsbetrieb in Trenthorst erforschen wir Systeme der Rinder-, Schweine- und Hühnerhaltung und entwickeln sie weiter. Lücken bei der konsequenten Umsetzung der Prozessketten des ökologischen Landbaus adressieren wir gezielt.

- Bei unseren Experimenten in der ökologischen Rinderhaltung mit dem Schwerpunkt Milchproduktion stehen die tiergerechte Aufzucht der Kälber und die Verwertung der überzähligen, nicht zur Nachzucht verwendeten Milchviehkälber in der Mast, die raufutterbasierte Fütterung und die Weidehaltung sowie die Reduktion des Medikamenteneinsatzes im Mittelpunkt unserer Projekte, die wir durch die Bewertung der Umweltwirkung sinnvoll ergänzen.
- Bei unseren Experimenten in der ökologischen Schweinehaltung stellen wir die stallbautechnischen Entwicklungen der Sauen-, Ferkel- und Mastschweinehaltung, die Erzeugung von proteinreichen, regionalen Futtermitteln für eine 100-Prozent-Biofütterung bei leistungsfähigen Tiergenetiken, die Raufutterfütterung, den Weidegang sowie die verstümmelungsfreie Haltung (vor allem den Kastrationsverzicht) und die Verringerung der Ferkelverluste in den Mittelpunkt.
- Bei unseren Experimenten in der ökologischen Hühnerhaltung bewerten wir insbesondere

Arbeitsbereiche des Instituts

- Systementwicklung Ökologische Tierhaltung
- Systementwicklung Ökologischer Pflanzenbau
- Multifunktionalität Ökologischer Landbau

Doppelnutzungslinien im Hinblick auf Eier- und Mastleistung und die Produktqualität. Wir prüfen neue, regional oder betriebseigen erzeugte proteinreiche Futtermittel zur Anpassung einer 100-Prozent-Biofütterung an das Leistungspotenzial der Herkünfte (Hybriden versus Doppelnutzung), optimieren mobile Haltungssysteme inklusive des Grünauslaufs (Rind-Huhn-System, Waldweide) und entwickeln die Produktionsprozesse weiter.

Empirische Forschung auf Praxisbetrieben. Forschung auf Praxisbetrieben ergänzt unsere experimentelle Forschung. »On-farm« arbeiten wir unter den komplexen Einflussfaktoren auf die Lebensrealität landwirtschaftlicher Betriebe an Forschungsfragen, die sich mit experimentellen Ansätzen auf dem Versuchsbetrieb nicht beantworten lassen. Wir führen Status-quo-Analysen sowie Interventionsstudien durch und entwickeln umsetzungstaugliche Praxiskonzepte, um gemeinsam mit Landwirt*innen etwas zu bewegen. Intensiv arbeiten wir an der Entwicklung, Erprobung und Bewertung von geeigneten Indikatoren und Managementkonzepten für die erfolgreiche ökologische Produktion. Dafür entwickeln wir auch Methoden für Wissenstransfer und Beratung sowie Kommunikationsstrategien für die Verbreitung der Ergebnisse unserer gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsarbeit mit Landwirt*innen weiter. Konkret wollen wir ...

- ... auf landwirtschaftlichen Betrieben in Deutschland reale Situationen im ökologischen Landbau untersuchen, dabei Entwicklungshemmnisse erkennen und Lösungsvorschläge im Sinne realistischer Handlungsoptionen erarbeiten. Da wir die Forschung für den ökologischen Landbau als gesellschaftliche Option für die Weiterentwicklung der gesamten Agrarwirtschaft verstehen, werden in die On-farm-Forschung auch konventionell wirtschaftende Betriebe einbezogen. So werden wir auch weiterhin ökologisch und

konventionell bewirtschaftete Betriebe hinsichtlich ihrer Ressourceneffizienz / Klimabilanz untersuchen sowie die Erfassung des Tierwohls in Praxisbetrieben für die betriebliche Eigenkontrolle mit unseren bereits identifizierten Indikatoren bis hin zum nationalen Monitoring vorantreiben.

- ... den Orientierungsrahmen für mehr Tierwohl aus Sicht des ökologischen Landbaus weiterentwickeln und dazu gemeinsam mit Praxisbetrieben Tierwohl-Managementkonzepte erproben. Im Fokus stehen dabei auch die Abstimmung der Leistung der Nutztiere mit der verfügbaren und nachhaltig erzeugten Futtergrundlage, die Optimierung der Weidewirtschaft, alternative Konzepte für den Pflanzenbau und die Verbesserung der Ressourceneffizienz.
- ... Entwicklungen in der Praxis für die Weiterentwicklung des ökologischen Landbaus in Deutschland, Europa und weltweit wahrnehmen und wissenschaftlich bewerten. Ungeklärte Hinweise und Fragen aus der Praxis nehmen wir in unsere Experimente auf.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Der ökologische Landbau ist ein gesetzlich definiertes Produktionssystem, das sich durch die Betrachtung des gesamten Systems und der Nachhaltigkeitsziele auszeichnet. Beide Aspekte haben in jüngerer Vergangenheit agrarpolitisch und wissenschaftlich an Bedeutung gewonnen. Unsere Forschung stellt interdisziplinär das System Landwirtschaft von der Produktion bis zum Konsum (farm to fork) und die Wechselwirkungen seiner Bestandteile in den Fokus der Betrachtung. Da unser Institut für Ökologischen Landbau naturwissenschaftlich und verfahrenstechnisch ausgerichtet ist, sind Kooperationen zur Vervollständigung der Systembewertung mit sozioökonomisch und agrarökologisch ausgerichteten Partnern eine Notwendigkeit. Diese interdisziplinäre Zusammenarbeit erfolgt innerhalb des Thünen-Instituts insbesondere



Trenthorst ermöglicht eine Ökolandbauforschung in einer multifunktionalen Landschaft.
(© Thünen-Institut für Ökologischen Landbau)

mit den Fachinstituten für Agrartechnologie, Biodiversität, Betriebswirtschaft und Marktanalyse. Darüber hinaus arbeiten wir in nationalen und internationalen Kooperationen mit Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie mit den Verbänden des ökologischen Landbaus zusammen. In den 20 Jahren seit der Institutsgründung konnten wir nicht nur viele experimentelle und empirische Erkenntnisse gewinnen, sondern es ist auch ein wettbewerbsfähiges und globales wissenschaftliches Netzwerk entstanden.

Geplante Weiterentwicklung:

Auch der ökologische Landbau ist nicht perfekt; er muss gesellschaftliche und politische Ziele konsequent ansteuern (Tierwohl, Klimaschutz, Biodiversität) und sich globalen Herausforderungen stellen (Lebensmittelsicherheit, -versorgung, Wettbewerbsfähigkeit). Eine Weiterentwicklung des ökologischen Landbaus ist zudem angesichts der politisch gesetzten Wachstumsziele dringend erforderlich. Dies wird ohne wissenschaftliche Unterstützung nicht gelingen. Die große Herausforderung ist es, Wege zu finden, um die bestehenden Zielkonflikte zwischen Umwelt, Tierwohl und Ökonomie auch im ökologischen Landbau mit auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhenden Konzepten anzugehen, so dass zum Beispiel die gesellschaftliche Akzeptanz der ökologischen Tierhaltung langfristig gesichert werden kann. Um die sozioökonomischen Aspekte stärker in die Arbeit unseres Instituts zu integrieren, wird zukünftig am Institutsstandort eine Person als Schnittstelle zu den ökonomisch ausgerichteten Fachinstituten arbeiten. Einen weiteren

wissenschaftlichen Entwicklungsschritt wollen wir durch die Erweiterung der Systemgrenze auf das Gesamtsystem des landwirtschaftlichen Betriebes (Versuchsbetrieb) unter Berücksichtigung der umgebenden Landschaft vornehmen. Die auf spezielle Fragen des Ackerbaus, der Grünlandwirtschaft und Tierhaltung fokussierte Forschung und deren direkte Zusammenhänge wollen wir damit weiter ausdehnen. Auf der 600 Hektar großen Liegenschaft in Trenthorst soll ein experimentelles Landschaftslabor etabliert werden, um gemeinsam mit allen interessierten Instituten die landschaftlichen Wechselwirkungen zwischen landwirtschaftlich genutzten Flächen, Wald, Wasser und der ökologischen Produktion zu bewerten und positiv zu gestalten. Mit gemeinsamer produktionstechnischer, agrarökologischer und sozioökonomischer Forschung auf landschaftlicher und experimenteller Basis wollen wir so zu Zukunftsfragen einen substanziellen, praxisrelevanten Beitrag leisten. Wir wollen zum Beispiel zeigen, wie Klimaschutz, Klimaanpassung und Biodiversität auch in einer wirtschaftlich effizient genutzten Landschaft gewährleistet werden können.

Neben diesem geplanten gemeinsamen Forschungsschwerpunkt werden unsere experimentellen Arbeitsmöglichkeiten zukünftig durch neue Forschungsanlagen weiter gestärkt: In einem zeitnah zu errichtenden »ExperimentTierStall« soll vor allem zum Zielkonflikt »Emissionen und Tierwohl« geforscht werden, und in einem ebenfalls neuen Schweineforschungszentrum soll die Forschung für eine effiziente, umweltfreundliche und tiergerechte Schweinehaltung ermöglicht werden. ●





Institut für Holzforschung HF

Leiter: Andreas Krause

Kernaufgaben

Ziel unserer Forschung zur stofflichen Nutzbarkeit von Holz und anderen Lignocellulosen sowie zum langfristigen Verbleib im Stoffkreislauf ist es, die Klimawirkung der Holznutzung zu optimieren, gefährdete Holzarten und Wälder zu schützen und den gesellschaftlichen Nutzen des Sektors zu verbessern. Verbraucher*innen sollen sicher sein können, dass von Holzprodukten keine Gefahr für die Gesundheit ausgeht. Die Eigenschaften von Holz und holzbasierter Materialien werden experimentell evaluiert, neue Konversionsprozesse in Labor und Technikum analysiert und praktisch umgesetzt. Klimarelevante Daten werden erhoben und für ganz Deutschland modelliert.

Schwerpunkte

Die Optimierung der stofflichen Nutzbarkeit von Holz beginnt mit der **Analyse der grundlegenden Materialeigenschaften**. Diese untersuchen wir an Holz und anderen holzbasierten Materialien (z. B. Holzwerkstoffen, Papier u. a.). Zu diesem Zweck bestimmen wir die Art des Holzes und den Aufbau der Zellstruktur mittels mikroskopischer und spektroskopischer Verfahren. Die natürliche Resistenz von Holz gegenüber biotischen Schädlingen weist eine sehr große Variabilität auf. Deshalb untersuchen wir die Resistenz gegenüber Pilzen, Bakterien, Insekten und Meeresorganismen. Physikalische Eigenschaften, Dichte, Interaktion mit Feuchtigkeit, Quellen und Schwinden und deren Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften werden ebenso analysiert wie die chemische Zusammensetzung und besondere Charakteristik einzelner Komponenten und Inhaltstoffe. Da sich Holzeigenschaften von der Wachstumsphase über die Verarbeitung und Nutzung bis zum Ende der stofflichen Nutzungsphase vielfältig ändern,

werden sie in verschiedenen Stadien des Lebenszyklus untersucht. Diese Analysemethoden werden von uns ständig verbessert und weiterentwickelt.

Ein Schwerpunkt dieser Arbeiten ist die **Identifizierung von Holzarten** in Produkten und Rohwaren im Rahmen der Europäischen Holzhandelsverordnung (EUTR). Zur Kontrolle des internationalen Holzhandels und zum Schutz seltener und bedrohter Holzarten (CITES) bestimmen wir Holzarten in vielen Produkten, auch in Papier, Holzwerkstoffen oder Holzkohle. Wir unterstützen damit Behörden bei der Umsetzung der Richtlinien zur Eingrenzung illegaler Holznutzung. Um dieser internationalen Herausforderung gut zu begegnen, helfen wir anderen Ländern und Institutionen bei der Etablierung eigener Kontrollmöglichkeiten durch gezielte Aus- und Fortbildung von Fachexpert*innen. Ein aktueller Fokus ist dabei Südamerika (Peru).

Eine **effiziente und hochwertige stoffliche Verwendung von Holz** ist insbesondere für geringwertige Rohstoffqualitäten eine Herausforderung. Deshalb entwickeln wir Verfahren, die sich auf die Verwendung solcher kritischen Sortimente konzentrieren. Ziel unserer Forschung ist es, eine höherwertige Verwendung zu ermöglichen und mit den holzhaltigen Ausgangsrohstoffen Möglichkeiten zur Substitution nicht nachwachsender Produkte zu generieren. Viele Konversionsprozesse der Holzverarbeitung führen zu erwünschten Haupt- und unerwünschten Nebstoffströmen. Das gilt z. B. für die Celluloseherstellung, bei der in großen Mengen Lignin anfällt und meist nur verbrannt werden kann. Mit Lignin als Basis erforschen wir die Herstellung von Klebstoffen (Substitute zu phenolbasierten Systemen) und Schäumen (Substitute zu isocyanatbasierten Systemen). Auch andere Bioraffinerieprozesse führen zu

Arbeitsbereiche des Instituts

- Qualität von Holz und Holzprodukten
- Biobasierte Grund- und Werkstoffe
- Auswirkungen der Holznutzung auf Umwelt und Klima
- Gesundheit und Verbraucherschutz

schlecht verwertbaren Nebenprodukten, für die wir Prozesse entwickeln, um wertvolle Plattformchemikalien zu erhalten (Aufbereitung von biogenen Pyrolyseölen zu raffinierfähigen Zwischenprodukten). Minderwertige Sortimente, z. B. Kalamitätsholz, manches Laubholz und Reststoffe wie Rinde, werden für wertsteigernde Prozesse untersucht.

Häufig findet die Nutzung von Holz auf einem linearen Weg statt, der vom Wald über eine einstufige stoffliche Verwendung zur energetischen Nutzung führt. Besser wäre es, das Holz längerfristig stofflich zu nutzen; dadurch kann der Bedarf an neuen Rohstoffen gesenkt und der Kohlenstoff länger im Stoffkreislauf gehalten werden. Derartige Recyclingmöglichkeiten und **Verfahren zur verbesserten Kreislaufwirtschaft** von Holz werden von uns untersucht und entwickelt. Dazu zählt der verbesserte Einsatz von Altholz in Holzwerkstoffen, die optimierte Partikelgeometrie durch 3D-Vermessung, aber auch die häufigere Wiederverwendbarkeit von Altpapier durch das Zusetzen von Verstärkungsfasern aus Stroh.

Die Effizienz von Holzprodukten hängt in hohem Maß davon ab, wie viel Energie und andere Stoffe zur Herstellung, Nutzung und Entsorgung benötigt werden. Um diesen Ressourceneinsatz zu minimieren und negative Umweltauswirkungen zu reduzieren, erstellen wir in Kooperation mit den Herstellern und Verbänden der Holzindustrie normenkonforme **Ökobilanzen zu vielen Produkten aus Holz**. Die aggregierten Daten werden in öffentliche Datenbanken (z. B. www.oekobaudat.de) eingespeist und stehen so der Gesellschaft als Entscheidungsbasis zur Verfügung. Wir nutzen diese Daten für die Bewertung der **Umwelt- und Klimawirkungen der Holznutzung**, die wir beispielsweise nach den Vorgaben des Weltklimarates (IPCC) für ganz Deutschland modellieren und unter der Klimarahmenkonvention und dem Kyoto-Protokoll berichten. Mit Hilfe der Modellierung können auch Zukunftsszenarien gezeigt werden, die für die Weiterentwicklung des Sektors relevant sind.

In welchem Maß eine längere Nutzungsdauer von Holzprodukten effizienzsteigernd wirkt und negative Umweltwirkungen pro Zeiteinheit verringern hilft, hängt von dem zusätzlichen Aufwand ab, der zur Lebensdauererhöhung notwendig ist. Wir untersuchen den **Widerstand von natürlichem Holz und Holzprodukten**, die zur Steigerung der Resistenz gegenüber unterschiedlich intensiven biotischen und abiotischen Schadeinflüssen behandelt wurden (Holzschutzmittel, modifiziertes Holz). Wir untersuchen die Schäden an Bauwerken durch Feuchte und biologische Schadorganismen und entwickeln Verfahren zu deren Bekämpfung.

Die Verarbeitung und Verwendung von Holz wird durch das Auftreten verschiedener Emissionen begleitet. Zu diesen Emissionen gehören die holzigen Inhaltstoffe (z. B. frischer Holzgeruch) und die durch Behandlung und Nutzung entstehenden Abbauprodukte von Holzkomponenten. Eine weitere Quelle von **Emissionen aus den Produkten** sind die externen Zuschlagstoffe (Klebstoff, Lack u. a.), die bei der Herstellung eingesetzt werden. Einige dieser Stoffe können negative gesundheitliche Auswirkungen haben (z. B. Formaldehyd). Das Emissionsverhalten dieser flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) untersuchen wir in praxisnahen Experimenten. Wir wollen z. B. die psychologische Wirkung dieser Stoffe durch kontextbasierte Wahrnehmung (angenehmer oder unangenehmer Geruch) besser verstehen. Aus diesen Daten sollen die Auswirkungen auf die Raumluftqualität erarbeitet werden, damit unerwünschte Wirkungen vermieden oder minimiert werden können.

Die Entwicklung gemeinsamer Ziele und Zukunftsvorstellungen für den Forst- und Holzsektor wird von den Akteuren und der Politik im Rahmen der **Charta für Holz 2.0** weiter vorangetrieben. Neben einer intensiven Mitarbeit in den Arbeits- und Lenkungsgruppen ist unsere besondere Aufgabe die Prozessevaluation und Dokumentation der Entwicklung



Modellhäuser mit unterschiedlicher Bauweise und Materialauswahl zur Untersuchung des Einflusses der verwendeten Holzbaustoffe auf die Raumluftqualität.
(© Thünen-Institut/Christina Waitkus)

des Clusters Forst und Holz. Unabdingbar ist es in diesem Kontext, sich auf vergleichbare Verfahren und Beurteilungsgrundlagen zu einigen. Wir fördern diesen Prozess aktiv im Bereich der **Normung/Standardisierung**. Die Entwicklung, Verbesserung und umfängliche Anwendung relevanter Normen z. B. zur Prüfung der biologischen Dauerhaftigkeit und zum Holzschutz, zu Emissionsverhalten und Umweltwirkungen unterstützen wir mit unserer Fachexpertise.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Mit unserem wichtigsten Kooperationspartner, dem **Institut für Holzwissenschaften der Universität Hamburg (IHW)**, haben wir einen gemeinsamen Campus und teilen uns Infrastruktur und Forschungsfelder. Wir sind in der Lehre aktiv und profitieren von gut ausgebildeten Studierenden und der Möglichkeit zur Durchführung von Abschlussarbeiten. Darüber hinaus kooperieren wir mit vielen Forschungspartnern (z. B. TU Hamburg, Hafencity Universität, Ruhr Universität Bochum, TU München, Fraunhofer-Institut für Holzforschung (WKI)), mit Industrieunternehmen, Verbänden und NGOs. Internationale Kooperationen haben wir mit Ländern auf fast allen Kontinenten. Dazu zählen z. B. Länder der Europäischen Union, Südafrika, China, Neuseeland und Peru.

Eine auch international führende Position haben wir bei der Identifizierung von Holzarten in verschiedenen Produkten, der genauen Analyse der Holzbestandteile und Inhaltsstoffe und deren Bedeutung für

verschiedene Eigenschaften inne. In angesehenen Zeitschriften berichten wir über die Modifizierung von Lignin und die Entwicklung und Charakterisierung von Holzkompositen. Bei den internationalen Klimaverhandlungen (UNFCCC) beteiligen wir uns durch Expertise zum Holzsektor.

Geplante Weiterentwicklung

Eine neuere Entwicklungsrichtung ist die Forschung zur Begegnung der Rohstoffknappheit durch optimierte Verwendung aller Sortimenten. Neben der Intensivierung unserer Forschung zum verbesserten Recycling von Holz und holzhaltigen Produkten planen wir dazu Untersuchungen zu Auswirkungen verschiedener Parameter (Waldbau, Dürre, Genetik u. a.) auf die technologische Holzqualität (juveniles Holz, Drehwuchs, Reaktionsholz u. a.) sowie ein Langzeitexperiment (Klima im Jahr 2100), bei dem wir in unserem Gewächshaus unter kontrollierten Umweltbedingungen (CO₂, Wasser, Temperatur) die Einflüsse des Klimawandels auf den Wald und die Holzqualität analysieren. Durch den Klimawandel und die Globalisierung erhöht sich das Risiko von biotischen Holzschäden/Holzschädlingen. Um diesem zu begegnen, wird ein Monitoringprogramm auf Basis genetischer Informationen zu Holzschäden etabliert. Die Identifizierung der Holzarten mit digitalen Systemen wird durch zwei wesentliche Richtungen vorangetrieben: Die mikroskopischen Schnitte der Xylotheke sollen digital veröffentlicht werden, damit andere Organisationen diese als Referenzdatenbank nutzen können. Aus diesen Daten soll eine auf künstlicher Intelligenz basierende Holzartenidentifizierung entwickelt werden. ●





Institut für Waldwirtschaft WF

Leiter: Matthias Dieter

Kernaufgaben

Wir untersuchen die nationalen und internationalen Rahmenbedingungen für die Forst- und Holzwirtschaft sowie für waldbasierte Lebensgrundlagen, bewerten die vielfältigen Leistungen der Wälder und leiten daraus politische und wirtschaftliche Handlungsoptionen ab. Mit unserer Forschung wollen wir dazu beitragen, nachhaltige Bewirtschaftung und Nutzung von Wäldern in Deutschland und weltweit zum Nutzen der Menschen einzuführen und zu verbessern.

Schwerpunkte

Eine zentrale Frage ist regelmäßig die nach der **wirtschaftlichen Lage der Forstwirtschaft** in Deutschland und ihrer Veränderung durch Politikmaßnahmen oder äußere Ereignisse wie den Klimawandel. Zu ihrer Beantwortung haben wir, aufbauend auf Arbeiten an der Universität Göttingen, ein forstbetriebliches Simulationsmodell weiterentwickelt. Mit diesem können wir u. a. den Einfluss von Naturschutzmaßnahmen auf Holzproduktion und Einkommen aufzeigen. Aktuell erweitern wir das Modell, um die Bewirtschaftungsrisiken der Forstwirtschaft besser klimasensitiv modellieren und die ökonomischen Auswirkungen quantifizieren zu können. Wesentliche Fragen sind dabei, ob Forstwirtschaft in Zukunft bei steigenden Bewirtschaftungsrisiken durch den Klimawandel noch wirtschaftlich lohnend sein kann und was das für die Anpassung der Wälder an den Klimawandel bedeutet.

Eine wichtige Voraussetzung, um diese Fragen beantworten zu können, sind Kenntnisse über die **Ziele der Waldeigentümer** in Deutschland. Aus einer früheren Untersuchung wissen wir, dass die überwiegende Mehrheit der Kleinprivatwaldeigentümer kein erwerbswirtschaftliches, sondern ein eher

ideelles Interesse an ihrem Wald hat. Um sie beispielsweise zur Klimaanpassung ihrer Wälder zu bewegen, bedarf es in Zukunft anderer Angebote als für Erwerbsforstbetriebe. Wir arbeiten daher an Konzepten, um regelmäßig Informationen über Privatwaldeigentümer gewinnen zu können und geeignete Angebote für sie zu entwickeln.

Die Forstbetriebe erzielen einen Großteil ihrer Erlöse aus dem Holzverkauf. Wie hoch ist aber der Holzeinschlag in Deutschland? Mit Hilfe einer Methode, die wir zusammen mit der Universität Hamburg entwickelt haben, können wir die amtlichen Statistiken zum Holzeinschlag deutlich verbessern. Um diese Aufgabe fortführen zu können, benötigen wir jeweils aktuelle Informationen zur Verwendung von Rohholz. Diese Informationen werden im Wesentlichen über das sogenannte **Rohstoffmonitoring Holz** erhoben. Ab Ende dieses Jahres wird dieses Monitoring von unserem Institut federführend durchgeführt. Der reibungslose Übergang dieser Monitoringaktivität wird eine wichtige Aufgabe für das Institut sein. Wir werden damit zur zentralen Datenquelle für die Verwendung des im Wald eingeschlagenen Holzes in Deutschland. Für die politischen Ziele zur Umsetzung von Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft sind exakte Kenntnisse zu den holzbasierten Rohstoffströmen der Volkswirtschaft von zentraler Bedeutung.

Unsere **Analyse der Holzverwendung** in Deutschland endet aber nicht mit der ersten Verarbeitungsstufe, sondern reicht weiter über die Weiterverarbeitung bis hin zur Endverwendung von Holz. Im Rahmen des im Verbund verschiedener Thünen-Institute entwickelten und durchgeführten Bioökonomienitorings konnten wir die Stoffströme von Holz durch die verschiedenen Verarbeitungsstufen

Arbeitsbereiche des Instituts

- Waldwirtschaft in Deutschland
- Waldwirtschaft weltweit
- Holzmärkte
- Wald und Gesellschaft

aktualisieren. Es zeigte sich, dass die stofflich genutzte Biomasse in Deutschland fast ausschließlich aus Holz besteht. Die Fortsetzung des Bioökonomiemonitorings ist fester Bestandteil der Planungen unseres Instituts. Auf Grundlage der vorliegenden Daten soll auch unsere physische Input-Output-Tabelle Holz aktualisiert werden. Neben der Erfassung der Weiterverarbeitung von Holz in Mengen ermitteln wir auch regelmäßig ökonomische Kennzahlen zu Wertschöpfung und Beschäftigung aufgrund von Holznutzung in Deutschland. Sie dienen unter anderem der volkswirtschaftlichen Bewertung von veränderter Waldbewirtschaftung.

Die Bereitstellung von Holz ist zweifelsohne eine wichtige **Ökosystemleistung des Waldes**, mitnichten aber die einzige. Andere relevante Ökosystemleistungen des Waldes umfassen die Erholung, Wald als Bestandteil des Landschaftsbildes, die Klimaschutzleistung oder Naturschutz. Diese Leistungen zählen zu den öffentlichen Gütern; für sie bestehen keine Märkte. Um ihre Werte bestimmen zu können, müssen spezielle Methoden aus der Umweltbewertung angewendet werden. Seit fast 30 Jahren werden an unserem Institut solche **Bewertungen** durchgeführt. Aktuell haben wir vier verschiedene Ökosystemleistungen (Rohholzproduktion, Klimaschutz-, Erholungs- und Naturschutzleistung) zu einem Modell zusammengeführt, das diese Leistungen regional differenziert bewertet und auch Auswirkungen veränderter Waldbewirtschaftungen simulieren kann. Dieses Modell wird in den nächsten Jahren um weitere Leistungen erweitert; seine Datengrundlagen werden periodisch aktualisiert. Mit Hilfe dieses Modells kann die Politik beispielsweise ihre Förderung an regional unterschiedlich nachgefragten Ökosystemleistungen ausrichten.

Um den Beitrag von Wäldern und Waldbewirtschaftung zur Armutsbekämpfung, zu Klima- und Biodiversitätsschutz in Ländern des globalen Südens zu

fördern, sind in aller Regel eigene empirische Untersuchungen und die Entwicklung von evidenzbasierten Politikkonzepten notwendig. Im Rahmen des LaForeT-Projektes wurden zusammen mit lokalen Partnern in Ecuador, auf den Philippinen und in Sambia umfangreiche Feldstudien zu diesen Themen durchgeführt. Unsere Untersuchungen dienen dem Zweck, die Gründe für Entwaldung und Walddegradierung zu erforschen und herauszufinden, welchen Einfluss die nationale und internationale Politik darauf haben könnte. Darauf aufbauend wollen wir Vorschläge erarbeiten, wie Walderhalt und lokale ökonomische Entwicklung in Einklang gebracht werden können. Ein wichtiges Ergebnis für die Politik ist die starke Abhängigkeit erfolgreicher internationaler Waldpolitik von Entwicklungspolitik auf nationaler und internationaler Ebene. Integrierte Landschaftsansätze sind wichtige Instrumente bei der Politikumsetzung auf subnationaler Ebene.

Auf Basis dieser Arbeiten untersuchen wir nun länderübergreifend die **Treiber von Entwaldung und Walddegradierung**, um verallgemeinerbare Anhaltspunkte für eine erfolgreiche internationale Waldschutzpolitik herauszufinden. Wir wollen der Politik aber auch **Politikvorschläge für die Wiederherstellung von Wald** unterbreiten. Dazu untersuchen wir zusammen mit dem Thünen-Institut für Waldökosysteme Restaurationsflächen in Äthiopien im Hinblick auf Erfolgsfaktoren gelungener Beispiele. Neben der Analyse von potentiellen Interessenskonflikten werden auch Kosten-Nutzenanalysen für unterschiedliche Restaurierungsoptionen durchgeführt.

Die Globalisierung der vergangenen Jahre hat unter anderem dazu geführt, dass die Wirkung von Politikmaßnahmen in einem Land aus globaler Sicht durch Leakageeffekte in anderen Ländern abgeschwächt oder sogar ins Gegenteil verkehrt wird. Um solche **Leakageeffekte für den Forst- und Holzsektor**



Holzernte in Vietnam.
(© Hoang Duong Xo Viet)

aufzeigen zu können, arbeiten wir schon seit mehreren Jahren mit einem globalen Holzmarktmodell der Universität von Wisconsin-Madison. Schritt für Schritt bauen wir dieses Modell aus, um es unserem Analysebedarf anzupassen. In den nächsten Jahren steht vor allem eine stärker nach Waldtypen differenzierte Abbildung des internationalen Rohholzangebotes auf dem Arbeitsprogramm. Mit der ganzen Breite unseres Institutes und im Besonderen mit Hilfe dieses Holzmarktmodells konnten wir jüngst mögliche Leakageeffekte der EU-Biodiversitätsstrategie der EU-Kommission abschätzen. Unsere Arbeitsgruppe zur Holzmarktmodellierung wird sich 2021 einer internationalen Begutachtung stellen.

Ein wichtiger sozialer Aspekt nachhaltiger Waldwirtschaft ist die **Beschäftigung basierend auf Holznutzung**. Da der Kenntnisstand zur Erfassung der holzbasierten Beschäftigung bislang unzureichend ist, wollen wir diese mit Partnern für die Beispielländer Vietnam, Ukraine, Kenia und Ecuador analysieren. Die Ergebnisse sollen zu einer Handlungsanleitung führen, mit deren Hilfe auch andere Länder die Beschäftigung durch Holznutzung herleiten können. Als wichtigen Kommunikationspartner konnten wir für dieses Projekt die FAO gewinnen. Ein weiterer Aspekt nachhaltiger Waldwirtschaft, der bisher wenig untersucht ist, ist die Effizienz und Effektivität forstlicher Zertifizierung. Wir wollen untersuchen, ob die Zertifizierung tatsächlich ein geeignetes Instrument ist, Entwaldung und Walddegradierung zu verhindern und Ansätze erarbeiten, Effizienz und Effektivität der Zertifizierung zu verbessern.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Mit unserer großen fachlichen Breite am Institut können wir Fragestellungen umfassend bearbeiten. In verschiedenen Richtungen können wir damit Beschränkungen anderer Forschungsinstitute im Wald- und Holzbereich überwinden. Unsere Kooperationen sind sowohl national als auch international zahlreich und zum Teil sehr intensiv. Neben der Thünen-internen Zusammenarbeit mit anderen Fachinstituten arbeiten wir regelmäßig auch mit Universitäten zur notwendigen fachlichen Vertiefung zusammen. Enge Verbindungen bestehen insbesondere zur Universität Hamburg, zur Georg-August-Universität Göttingen und zur Technischen Universität München – unter anderem über Prüfungsberechtigungen dort – sowie zur Freien Universität Berlin. Ein Beispiel für eine regelmäßige Kooperation mit anderen Ressortforschungseinrichtungen ist das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ). International arbeiten wir mit Universitäten auf den Philippinen, in Ecuador, Sambia, Vietnam, Kenia sowie in der Ukraine zusammen.

Geplante Weiterentwicklung

Ergänzend zu den bei den Schwerpunkten bereits dargestellten methodischen und inhaltlichen Erweiterungen wollen wir zukünftig unsere Forschungsergebnisse vermehrt für Vorschläge für kohärente Forst-, Umwelt-, Klima- und Entwicklungspolitik verwenden. Zudem wollen wir die internationale Vernetzung sowohl in der Forschung als auch in der Politikberatung vorantreiben. ●





Institut für Waldökosysteme WO

Leiter: Andreas Bolte

Kernaufgaben

Zentrale Forschungsaufgabe des Thünen-Instituts für Waldökosysteme ist die **Analyse und Bewertung des Zustands und der Entwicklung der Waldökosysteme in Deutschland und Europa** sowie der **Wildtierbestände in der Landschaft**. Hierfür erforschen wir die ökosystemaren Prozesse in Wäldern und koordinieren nationale Inventuren wie die Bundeswaldinventur (BWI), die bundesweite Bodenzustandserhebung (BZE) im Wald, das nationale und internationale Forstliche Umweltmonitoring (Waldzustandserhebung (WZE), Intensiv-Monitoring/Level II, ICP Forests) sowie das Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands (WILD). Wir erheben auf unserer Forschungsstation in Britz langjährige Datenreihen zu Wasserhaushalt und Anpassung und in unserem Trockenlabor die Trockenheitswirkung auf Waldbäume. Unsere Daten bilden die Grundlage für nationale und internationale Berichterstattungen, u. a. bei Klimaschutz- und Luftreinhaltepolitik, und für unsere Forschung. Unsere Ergebnisse werden für die Politikberatung der Bundesregierung im Hinblick auf die **Folgen und Anpassungsoptionen der Wälder im Klimawandel** und eine **nachhaltige und zukunftsweisende Bewirtschaftung der Wälder und Wildtiere** verwendet.

Schwerpunkte

Die Auswirkung von **Umwelteinflüssen auf die Wälder** in Deutschland und Europa steht seit den Waldschäden der 1980er Jahre durch Säure- und Stickstoffeinträge im Fokus der Politik und Öffentlichkeit. Die erheblichen Waldschäden der Trockenjahre 2018 bis 2020 haben die **Folgen von Klimawandel und Extremwitterung** eindrucksvoll verdeutlicht. Auf Basis unserer deutschlandweiten Daten zum Aufbau, zur Vitalität und zum Wachstum der Wälder liefern wir repräsentative Analysen zum Waldzustand und

dessen Entwicklungstrends. So konnten wir nachweisen, dass die Abnahme der Säureeinträge seit den 1990er Jahren zu einem verbesserten Zustand der Waldböden geführt hat, wobei die Einträge von Stickstoff und Schadstoffen weiterhin die Waldökosysteme belasten. Trockenheit, Hitze und Befall durch Schaderreger sind ein zunehmender Treiber von Waldschäden geworden. Allerdings können Witterungsextreme und Klimawandel mit Stick- und Schadstoffeinträgen zusammenwirken und sich in ihrer Schadwirkung verstärken. Fernerkundungsmethoden (Satelliten, Drohnen) bieten innovative und effiziente Optionen zur Schaderkennung, die wir intensiv für den weiteren Einsatz im Monitoring testen. Unsere nationalen und internationalen Datenbestände, unsere nationalen Netzwerke mit Bundesländer-Arbeitsgruppen zu allen Inventur- und Monitoringaktivitäten, die internationalen Netzwerke des ICP Forests sowie des europäischen Verbunds nationaler Waldinventuren (ENFIN) und vielfältige Forschungsaktivitäten mit externen Forschungspartnern zum Thema Klimawandelfolgen für den Wald stellen eine Besonderheit in der nationalen und internationalen Forschungsgemeinschaft dar. Dies zeigt sich auch in der Beteiligung in vielen nationalen und internationalen Forschungsverbänden.

Der Klimawandel macht eine **Anpassung der Wälder und der Waldwirtschaft an die geänderten Wachstumsbedingungen** erforderlich. Eine besondere Rolle spielt das stärkere und häufigere Auftreten von Trockenheiten, die Waldbäume direkt schädigen und anfälliger für Schaderreger machen. Die Hauptbaumart Fichte, auf einem Viertel der Waldfläche wachsend, aber etwa 50 Prozent des Rohholzaufkommens liefernd, ist besonders von Borkenkäfer-Kalamitäten betroffen und auf bis zu 2,2 Mio. Hektar Fläche zukünftig gefährdet. Daher beobachten und

Arbeitsbereiche des Instituts

- ➔ Waldressourcen und Klimaschutz
- ➔ Bodenschutz und Waldzustand
- ➔ Waldökologie und Biodiversität
- ➔ Wildtierökologie
- ➔ Program Coordinating Centre (PCC) of ICP Forests

untersuchen wir u. a. die kritischen physiologischen **Grenzen der Anpassungsfähigkeit unserer Hauptbaumarten** im Forstlichen Umweltmonitoring und unter kontrollierten Bedingungen (Trockenlabor, Gewächshaus). Dabei zeigen sich einerseits die Grenzen der Anpassungsfähigkeit von Baumarten wie Kiefer und Eiche an Trockenheit, wenn zunehmende Nährstoffungleichgewichte durch Stickstoffeinträge entstehen. Andererseits bietet die Auswahl von Buchenherkünften aus trockeneren Regionen Optionen zur verbesserten Anpassung. Bei Fichte überprägen die Risiken des Borkenkäferbefalls nach Massenvermehrungen wie in den letzten Jahren stark die Anpassungsoptionen durch Herkunftswahl. In Vernetzung mit unseren Kolleg*innen des Thünen-Instituts für Forstgenetik und mit internationalen Partnern suchen wir daher Lösungen für den Transfer («Assisted Migration») und die Auswahl von trockenheitsangepassten Herkünften heimischer Baumarten, Baumarten aus benachbarten Regionen und nicht-heimischen Baumarten. Die gewonnenen Ergebnisse liefern wichtige Grundlagen für die Generationenaufgabe **Anpassung der Wälder an den Klimawandel**.

Auf der Landoberfläche sind neben wachsenden Mooren **Wälder die wichtigste natürliche Senke für Treibhausgase**. Neben dem Standort spielen die Artenzusammensetzung, der Waldaufbau und das Waldmanagement eine entscheidende Rolle für die Klimaschutzfunktion. Die flächenrepräsentativen Großrauminventuren Bundeswaldinventur (BWI) und Bodenzustandserhebung (BZE) liefern uns die Grundlagendaten für die modellgestützte, flächenhafte Abschätzung des Einflusses der

Waldbewirtschaftung auf die Treibhausgasbilanz der Wälder in Deutschland. Im Zeitraum zwischen 2012 bis 2017 wurden im Wald und Waldboden in Deutschland durchschnittlich 67 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr festgelegt. Die Waldschäden in den letzten Jahren und der Verlust besonders zuwachsstarker Fichtenwälder sowie Zuwachseinbußen auf vielen Waldflächen lassen einen Rückgang der CO₂-Senkenleistung der Wälder erwarten. Dies wird verschärft durch den abnehmenden »Düngungseffekt« steigender CO₂-Gehalte der Atmosphäre und zunehmende Ungleichgewichte in der Nährstoffversorgung. Modellierungen zur Waldentwicklung (Modell WEHAM) erlauben die Szenariosimulationen von Wirkungen unterschiedlicher Waldbewirtschaftung. Die Inventur- und modellgestützte Treibhausgasberichterstattung Wald liefert einen unverzichtbaren Beitrag zur Klimaschutzberichterstattung der Bundesregierung.

Im Monitoringprogramm WILD erfassen wir in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Jagdverband (DJV) das **Vorkommen und die Populationsdichte von 38 Wildtierarten**. Dies erlaubt uns, zusammen mit vorliegenden Daten zur Landnutzung die Wirkung von Landnutzung auf die Anzahl, Verteilung und Vielfalt von Wildtieren im nationalen Maßstab zu bewerten. Besondere Bedeutung haben die Analysen zur Einwanderung von Neozoen wie Marderhund und Waschbär und deren Auswirkung auf die heimischen Tierarten. Die Erfassungen erfolgen einerseits im Rahmen von Zählungen mit verifizierten Methoden in ausgewählten Referenzgebieten sowie andererseits als flächendeckende Erfassung in allen Jagdbezirken Deutschlands. WILD ist damit ein essenzieller



Experimente zur
Trockenheitstoleranz von
Buchen-Jungpflanzen im
Trockenlabor.
(© Thünen-Institut/Jürgen Müller)

Bestandteil eines deutschlandweiten Monitorings der Biodiversität und deren Beeinflussung durch Land- und Forstwirtschaft. Es liefert unverzichtbare Grundlagen für die bundespolitische Gestaltung einer nachhaltigen Land- und Forstwirtschaft.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Im Thünen-Institut arbeiten wir sehr eng mit den anderen Fachinstituten im Bereich Wald und Holz, aber auch mit einer Reihe von anderen Instituten (AK, BW, LV, BD) zusammen. Die Koordination aller waldbezogenen nationalen Inventur- und Monitoringprogramme (BWI, BZE, ForUm), des internationalen forstlichen Umweltmonitorings (ICP Forests) und des nationalen Wildtiermonitorings stellt ein Alleinstellungsmerkmal des Instituts dar und liefert eine einzigartige nationale und internationale dauerhafte Vernetzung mit mehr als 60 Partnern in Europa. Das Monitoring unter ICP Forests ist mit ca. 7.000 Extensiv- und mehr als 700 Intensiv-Messflächen das größte Waldmonitoringprogramm weltweit mit Datenreihen, die 30 Jahre und mehr zurückreichen. Im Bereich des forstlichen Umweltmonitorings und der Klimafolgenabschätzung sind wir damit eine der großen europäischen Forschungseinrichtungen, was sich auch in der herausgehobenen Einbindung in europäische Forschungskonsortien und hochrangige Publikationen widerspiegelt. Einzigartige Forschungsmöglichkeiten bieten auch die älteste noch in Betrieb befindliche Waldlysimeterstation in Britz und das Trockenlabor, die wir zunehmend als Referenzflächen für neuartige Techniken in der

Waldökosystemforschung und im Monitoring entwickeln. Die Ergebnisse und die daraus entwickelte Expertise bilden eine wichtige Basis für die Politikberatung zur zukunftsfähigen Gestaltung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung.

Geplante Weiterentwicklung

Der Klimawandel und seine Folgen machen die Waldanpassung an die zukünftigen Wuchsbedingungen zu der überragenden Generationenaufgabe. Eine koordinierte Zusammenarbeit auf nationaler und internationaler Ebene ist dazu notwendig. Unser Institut sieht sich mit seiner Vernetzung in der Verantwortung für nationale und ggf. internationale Koordinationsaufgaben. Die Bewertung des Einflusses von Waldbewirtschaftung und Umweltveränderung auf die Biodiversität im Wald stellt eine große wissenschaftliche und politische Herausforderung dar, zu der wir durch innovative Auswertung bestehender Daten aus nationalen Inventuren und Monitorings sowie ergänzenden Erhebungen beitragen wollen. Eine neue Aufgabe wird dabei die Erfassung von Effekten der Wiedervernässung und des Waldmanagements auf Waldmoore sein (Moormonitoring). Die Integration von neuen Fernerkundungsmethoden und KI-Verfahren in das terrestrische Monitoring soll zur Effizienz der Datenerhebung beitragen und letztlich in Kombination die komplette, flächendeckende Erfassung der Wälder in Deutschland ermöglichen. Im Bereich Wildtierökologie gilt es, ein gesellschaftlich akzeptiertes Wolfsmanagement und einen effektiven Schutz von Weidetieren auf wissenschaftlicher Basis zu entwickeln. ●





Institut für Forstgenetik FG

Leiter: Bernd Degen

Kernaufgaben

Die Merkmale eines Baumes und damit auch seine Wüchsigkeit sowie seine Widerstandsfähigkeit gegen biotische und abiotische Schadfaktoren werden in Wechselwirkung mit der Umwelt von seiner genetischen Ausstattung bestimmt. Für stabile Wälder und eine erfolgreiche Forstwirtschaft ist die Verwendung von geeignetem forstlichen Vermehrungsgut entscheidend. Durch Forstpflanzenzüchtung lässt sich die Produktivität und Stabilität der Baumbestände steigern. Bäume haben im Vergleich zu anderen Organismen eine sehr hohe genetische Vielfalt. Der Erhalt dieser genetischen Vielfalt ist für die Anpassungsfähigkeit der Wälder wichtig. Unser Institut forscht daher zur Genetik heimischer und nicht-heimischer Baum- und Straucharten und assoziierter Organismen (Bakterien, Pilze, Insekten). Hierbei erarbeiten wir Entscheidungshilfen für rechtliche Regelungen, nationale und internationale Verpflichtungen und Strategien im Zusammenhang mit forstlichem Vermehrungsgut, genetischer Vielfalt, Biotechnologie, Züchtung und Resistenz von Bäumen.

Schwerpunkte

Der illegale Holzeinschlag und der Handel mit illegal eingeschlagenem Holz und Holzprodukten tragen wesentlich zur weltweiten Entwaldung mit allen daraus resultierenden sozialen, ökonomischen und ökologischen Folgen bei. Auf nationaler und internationaler Ebene gibt es inzwischen mehrere Gesetze und Verordnungen, die den illegalen Holzeinschlag eindämmen und Baumarten schützen sollen. Am Institut entwickeln wir im Schwerpunkt **Art- und Herkunftsbestimmung von Holz** genetische Methoden, um die Baumart und die geografische Herkunft des Holzes zu bestimmen. Mit Hilfe des genetischen »Barcodings« werden Unterschiede im Genom

genutzt, um Arten zu differenzieren. In Naturwäldern hat die genetische Variation innerhalb von Baumarten häufig ein räumliches Muster. Diese räumlichen Muster können mit Hilfe von Genmarkern in Stichproben erfasst und zur Kontrolle der Holzherkunft genutzt werden. Seit Inkrafttreten der EU-Holzhandelsverordnung 2013 werden am Institut als hoheitliche Aufgabe jährlich zwischen 150 und 500 Holzproben genetisch auf die Richtigkeit der Angaben zur Baumart und Holzherkunft untersucht. Hierbei gibt es am Kompetenzzentrum für Holzherkünfte eine enge Zusammenarbeit zwischen den Thünen-Instituten für Forstgenetik und für Holzforschung.

Im Forschungsbereich **Herkunfts- und Züchtungsforschung** werden Feldversuche und Klonsammlungen mit verschiedenen Laub- und Nadelbaumarten in ganz Deutschland etabliert und betreut. In der Herkunftsforschung wird die Variation innerhalb und zwischen Herkünften erfasst und deren Eignung für den Anbau unter unterschiedlichen Standortbedingungen geprüft. Eine besondere Bedeutung haben hierbei Untersuchungen zur Angepasstheit und Anpassungsfähigkeit an Klimabedingungen. Dabei stehen auch seltene heimische und nicht-heimische Baumarten im Fokus. Weiterhin werden Analysen im Zusammenhang mit rechtlichen Regelungen zu Gewinnung, Handel, Anzucht und Verwendung von forstlichem Vermehrungsgut durchgeführt. Die Züchtungsforschung befasst sich mit der Optimierung der Biomasse- und Wertholzproduktion verschiedener Baumarten. Hierbei stehen die Merkmale Wüchsigkeit, Qualität und Vitalität sowie Resistenz gegenüber neuartigen Schäden und Schaderregern im Vordergrund. Die Evaluierung und Dokumentation forstlicher genetischer Ressourcen auf nationaler und europäischer Ebene ist ein weiterer Schwerpunkt.

Arbeitsbereiche des Instituts

- Herkunfts- und Züchtungsforschung
- Resistenzforschung
- Ökologische Genetik
- Genomforschung

Durch großflächige Umwelt- und Klimaveränderungen wird die Entwicklung neuer pathogener Rassen von einheimischen Schaderregern gefördert, aber auch neue Arten aus wärmeren Regionen wandern ein. Ebenso tragen Handel und Tourismus zur Ausbreitung neuartiger Schaderreger bei. In unseren Arbeiten zum Schwerpunkt **Resistenzforschung** beschäftigen wir uns mit den vielfältigen Wechselwirkungen zwischen den Schaderregerpopulationen und Herkünften verschiedener Baumarten und ihrer genetischen Determinierung. Es werden Methoden der Resistenzprüfung entwickelt. Vertiefende Informationen können über die Identifizierung von Resistenzgenen gegen spezifische Schadereger mit Hilfe von DNA-Sequenzieretechniken gewonnen und molekulare Marker entwickelt werden. Damit lässt sich die Selektion resistenter Genotypen deutlich vereinfachen und beschleunigen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung von Methoden der mikrovegetativen Vermehrung, da diese Verfahren für die Bereitstellung von Versuchsmaterial notwendig sind.

Im Arbeitsbereich **Ökologische Genetik** werden die Auswirkungen von natürlichen und anthropogenen Umweltfaktoren auf die genetische Zusammensetzung und Anpassungsfähigkeit von Baum- und Strauchpopulationen sowie ihren assoziierten Organismen untersucht. Einen Schwerpunkt bilden Untersuchungen zu den Auswirkungen von Klimaänderungen, forstlichen Maßnahmen und Waldfragmentierung. Diese Studien werden zum Teil im Rahmen des genetischen Monitorings im Wald durchgeführt. Ergebnisse dieser Studien dienen der Erarbeitung von Empfehlungen für forstwirtschaftliche Maßnahmen zur Erhaltung und Steigerung der Stabilität und Anpassungsfähigkeit von Wäldern. Sie leisten zudem einen Beitrag zur Entwicklung von

Schutzkonzepten für gefährdete Baum- und Straucharten. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Identifizierung der geografischen Herkunft von forstlichem Vermehrungsgut. Ziel dieser Arbeiten ist der Aufbau von nationalen und internationalen Zertifizierungs- und Kontrollsystemen nachhaltiger Bewirtschaftung und damit der Schutz von Gehölzarten und natürlichen Wäldern.

Im Arbeitsbereich **Genomforschung** verwenden wir molekularbiologische, biotechnologische und bioinformatische Methoden, um Zusammenhänge zwischen der in den Genomen gespeicherten Information und den Merkmalsausprägungen zu identifizieren. Dabei werden genomweit anpassungsrelevante und wirtschaftlich wichtige Merkmale analysiert sowie molekulare Marker für die Evaluierung forstlicher Genressourcen und zur genetischen Art-/Klonbestimmung entwickelt. Dem Schutz von Waldökosystemen dienen Arbeiten zur biologischen Sicherheitsforschung. Hierbei werden Nutzen, Potenziale und Risiken biotechnologischer Methoden untersucht. Diese beinhalten auch gentechnisch veränderte und z. B. mit Hilfe von CRISPR/Cas9 genomeditierte Bäume. Außerdem werden Methoden erarbeitet, um gentechnische Veränderungen im Erbgut von Bäumen nachweisen zu können.

Auch arbeiten wir daran, moderne Ansätze und Methoden wie z. B. die DNA-freie Genomeditierung, die Veränderung des DNA-Methylierungsmusters durch Prägung oder die Sequenzierung der »dritten Generation« auf Bäume zu übertragen und weiterzuentwickeln. Zur Unterstützung der Forschung im Institut werden wissenschaftliche Datenbanken und bioinformatische Methoden entwickelt.



Samen und Zapfen verschiedener Baumarten.
(© Bernd Degen)

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Auf nationaler Ebene haben wir eine sehr enge Kooperation mit den forstlichen Versuchsanstalten der Bundesländer, die sich in vielen gemeinsamen Projekten und Arbeitsgruppen äußert. Auch international sind wir seit vielen Jahrzehnten etwa bei der Anlage und Betreuung von internationalen Herkunftsversuchen oder durch gemeinsame EU-Projekte mit vielen Forschungseinrichtungen vernetzt.

Weltweit führend sind wir bei unseren Arbeiten zur genetischen Herkunftsbestimmung von Holz, bei großflächigen genetischen Inventuren in Wäldern und bei der Identifizierung der genetischen Kontrolle der Geschlechtsausprägung von Pappeln. Wir sind die einzige Einrichtung in Deutschland, die seit Jahrzehnten die Potenziale und Risiken der Biotechnologie bei Bäumen erforscht.

Geplante Weiterentwicklungen

Im Bereich der Art- und Herkunftsbestimmung von Holz werden wir die Referenzdaten und Labor-Methoden zur Prüfung weiterer Baumarten erstellen und diese für bereits bearbeitete Arten verbessern. Ferner bauen wir in Zusammenarbeit mit den Thünen-Instituten für Agrarklimaschutz und für Fischereiökologie Kapazitäten zum Einsatz von stabilen Isotopen zur Herkunftsbestimmung auf.

Bei der Herkunfts- und Züchtungsforschung steht die Anlage von neuen Nachkommenschafts- und Herkunftsversuchen sowie Samenplantagen mit alternativen Baumarten für den Aufbau klimafester

Wälder an. Zudem arbeiten wir in Zusammenarbeit mit den forstlichen Versuchsanstalten der Länder an einer Verstärkung und Erweiterung des Züchtungsprogramms. Wir beteiligen uns mit neuen Versuchsfeldern am Landschaftslabor des Thünen-Instituts in Trenthorst.

Bei der nächsten Bundeswaldinventur ab 2021 werden erstmalig für sieben Baumarten insgesamt 20.000 Bäume für genetische Inventuren beprobt. Die Arbeiten hierzu werden im Arbeitsbereich Ökologische Genetik koordiniert. Für die stärkere Einbeziehung assoziierter Organismen in die Forschung werden moderne »Metabarcoding«-Ansätze etabliert und artspezifische molekulare Marker entwickelt.

Bei der Resistenzforschung steht eine deutliche Intensivierung unserer Arbeiten zur Resistenzverbesserung gegenüber dem Eschentriebsterben im Vordergrund.

Die Arbeiten und Kapazitäten zur Sequenzierung vollständiger Genome vieler Baumindividuen werden im Arbeitsbereich Genomforschung massiv ausgebaut. Darauf fußen umfangreiche bioinformatische Analysen mit dem Ziel, die Gene und ihre natürlichen Varianten zu identifizieren, die der Variation wichtiger Merkmale zugrunde liegen. Dieses Wissen kann für die Forstpflanzenzüchtung und für großflächige genetische Inventuren genutzt werden.

Mit den geplanten Arbeiten zur Weiterentwicklung der Genomeditierung werden wir Erkenntnisse aus der Genomsequenzierung zur Merkmalscodierung überprüfen und das Potenzial für eine deutlich beschleunigte Forstpflanzenzüchtung testen. ●





Institut für Seefischerei SF

Leiter: Gerd Kraus

Kernaufgaben

Das Thünen-Institut für Seefischerei forscht interdisziplinär zu **ökologischen und sozioökonomischen Fragen der nachhaltigen Nutzung lebender Meeresressourcen** in der Nordsee und im Nordatlantik sowie weiteren Meeresgebieten, die für die deutsche Fischerei relevant sind. Eine zentrale Komponente unserer Forschung ist die Erarbeitung von Bewirtschaftungs- und Fangquotenempfehlungen im internationalen Verbund. Dazu kommen Untersuchungen zum Einfluss der Fischerei auf die Nahrungsnetze und die Lebensräume am Meeresboden, um die Umweltauswirkungen der Nutzung bewerten zu können. Neben den ökosystemaren Wechselwirkungen interagiert Fischerei mit anderen Formen der Meeresnutzung. Die zunehmende Inanspruchnahme des Meeresraumes durch den Menschen erfordert ein in die allgemeinen Schutz- und Nutzungsziele der Meere integriertes Fischereimanagement. Unsere Forschung unterstützt diesen Ansatz, indem wir ökonomische, gesellschaftliche und ökologische Zielkonflikte zwischen Fischerei und Aquakultur und anderen Nutzungsformen analysieren und Lösungsvorschläge für eine friedliche Koexistenz der unterschiedlichen Nutzungsformen unterbreiten.

Schwerpunkte

Wir nutzen unsere zum Teil über 50-jährigen Langzeitbeobachtungen zur Entwicklung der Fischbestände zusammen mit hydrografischen Messungen, Fernerkundungsdaten und dreidimensionalen Ozean-Zirkulationsmodellen, um den **Zusammenhang zwischen Klimawandel und Veränderungen in Ertragsfähigkeit und Verbreitungsgebieten von Fischbeständen** zu untersuchen. In der Nordsee steigen die Wassertemperaturen doppelt so schnell wie das globale Mittel der Ozeane. In der Folge

verändern sich Lebensraum und die Ökosysteme in unvorhergesehener Geschwindigkeit. Für den Kabeljau hat zum Beispiel die thermische Eignung der südlichen Nordsee als Lebensraum in den letzten 50 Jahren so massiv abgenommen, dass die südliche Bestandskomponente kaum noch zum Gesamtbestand beiträgt und der Nordseekabeljau als einer der am stärksten gefährdeten Nordseefischbestände gilt. Umgekehrt belegen unsere Beobachtungen, dass sich südliche Fischarten wie Sardine und Sardelle, Streifenbarbe oder Seehecht weiter in der Nordsee etablieren und ausbreiten. Neben Fischarten profitieren auch Tintenfische überproportional vom Klimawandel. Fangstatistiken zeigen, dass sich die fischereiliche Nutzung dieser neuen Ressourcen zunehmend etabliert. Unsere Modelle und Langzeitbeobachtungen werden zukünftig ein wichtiges Werkzeug für die Entwicklung von nachhaltigen Managementkonzepten für diese Arten sein.

Fischbestände und andere genutzte Meeresorganismen werden nicht nur von Klimawandel und Fischerei beeinflusst. Auch Räuber-Beute-Beziehungen können die Dynamik und Erträge von Beständen maßgeblich verändern. Die Integration von Artinteraktionen, Klimaeffekten und anderen Umweltfaktoren in Bestands- und Prognosemodelle ist eine essenzielle Grundlage für **ökosystembasiertes Fischereimanagement**. Um die Erfolgsaussichten und Risiken von Bewirtschaftungsmaßnahmen im Ökosystemkontext in einer sich dynamisch ändernden Meeresumwelt bewerten zu können, modifizieren wir existierende Ökosystem- und bioökonomische Simulationsmodelle für die Nordsee und füllen sie mit neuen Parametrisierungen. Unsere Vorschläge zur Umsetzung des »Maximum Sustainable Yield«-Konzeptes im Rahmen des EU-Projekts »MyFish« trugen zum Beispiel entscheidend zur Implementierung nachhaltiger

Arbeitsbereiche des Instituts

- Lebende Meeresressourcen
- Meeresökosysteme
- Integrierte Meeresnutzungskonzepte
- Ökonomische Analysen
- Mess- und Beobachtungssysteme

Fangmengenkorridore (FMSY ranges) zur flexiblen Abpufferung von problematischen Beifang- und Mehrarteneffekten in Managementplänen der EU bei. Die Vermeidung unerwünschter Beifänge in den verschiedenen Fischereien bleibt auch zukünftig ein wichtiges Thema unserer Forschung, das wir zusammen mit der Fischerei- und Surveytechnik des Thünen-Instituts für Ostseefischerei bearbeiten.

Neben den kommerziell genutzten Meeresressourcen werden auch die Lebensgemeinschaften des Meeresbodens durch Fischerei beeinträchtigt. Die **Umweltauswirkungen der Fischerei** stehen zunehmend im Fokus der Diskussion zwischen Naturschützern, Fischern und den öffentlichen Verwaltungen, die den Schutz der Meere mit nachhaltiger Nutzung vereinbaren müssen, weil wichtige Ökosystemleistungen des Meeresbodens beeinträchtigt werden und Wissensgrundlagen für Managemententscheidungen häufig fehlen. Standen bisher nordseeweite Analysen zur Quantifizierung des Fischereidrucks auf den Meeresboden in unserem Fokus, führen wir nun zunehmend Prozessstudien durch, um die Wechselwirkungen zwischen Fischerei und dem Benthos besser zu verstehen und daraus Empfehlungen für Schutzgebiete und Managementmaßnahmen abzuleiten. Mortalitäts- und Wiederbesiedelungsraten nach fischereilicher Störung untersuchen wir in Feldexperimenten, Effekte chronischer Störungen werden entlang von Gradienten fischereilicher Intensität analysiert. So konnten wir zeigen, dass die Menge langlebiger Organismen auf dem Meeresboden im Wattenmeer einen Zusammenhang mit der Wassertiefe, aber nicht mit der Fischereintensität aufweist. Ein geringer Anteil langlebiger Benthosorganismen gilt als Indikator für besonders dynamische oder gestörte Lebensräume. Auf das Wattenmeer treffen beide Aspekte zu. Ein wichtiger Punkt zukünftiger Arbeiten wird sein, unsere Surveys und experimentellen Ansätze in die offene Nordsee auszuweiten, um die Beiträge des zunehmenden Ausbaus von Windkraftanlagen und der Natura-2000-Schutzgebietsmaßnahmen zur Erholung stark genutzter Meeresgebiete bewerten zu können.

Diese Entwicklungen verschärfen auch die **räumlichen Konflikte zwischen Nutzern**. Die

Küstenfischerei steht besonders unter Druck, weil die finanziellen Spielräume der Betriebe klein und die Möglichkeiten, auf andere Fanggebiete auszuweichen, begrenzt sind. Das hat nicht nur wirtschaftliche, sondern auch soziale und kulturelle Folgen für Gemeinden in Küstenregionen, die wirtschaftlich von der Fischerei getragen werden und ihre kulturelle Identität über die Fischerei definieren. Unsere Arbeiten zeigen, dass in Windparks neue produktive Habitate entstehen, die sowohl eine wichtige Rolle als Schutz- und Erholungsraum für Meeresorganismen spielen, aber auch neue, wirtschaftlich interessante Ressourcen für die Fischerei bereitstellen. Ein Forschungsschwerpunkt wird daher die Entwicklung und umfassende Bewertung von Kompensationsmöglichkeiten für die Flächenverluste der Fischerei durch intelligente Mehrfach-Nutzungen von Windparkflächen sein. Dies erfordert ein besseres Verständnis der ökologischen Effekte der Windparks gerade im Hinblick auf kommerziell genutzte Arten. Raumgenaue Verknüpfungen der biologisch-ökologischen Situation mit ökonomischen Potenzialanalysen sowie sozialen und kulturellen Aspekten der Anpassungsfähigkeit der Fischerei sind Voraussetzung für den Erfolg dieser Arbeiten, ebenso wie eine enge Zusammenarbeit zwischen Verwaltungen, Windparkbetreibern, Fischerei und Wissenschaft.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Innerhalb des Thünen-Instituts arbeitet das Institut für Seefischerei naturgemäß eng mit den beiden Fischerei-Schwester-Instituten zusammen und darüber hinaus mit den ökonomisch arbeitenden Instituten für Marktanalyse (Bioökonomiemonitoring) und Betriebswirtschaft (*agri benchmark* Fisch). Die Zusammenarbeit ist so aufgesetzt, dass sich Schwerpunkte entweder regional (Ostsee vs. Nordatlantik), methodisch (experimentelle Forschung vs. Feldforschung) oder inhaltlich ergänzen. International tragen wir mit unserem Lehrangebot und der Betreuung von Nachwuchswissenschaftler*innen in Namibia und Kap Verde (WASCAL-Programm) zur Kapazitätsentwicklung in Afrika bei. Darüber hinaus ist das Institut mit der europäischen Forschungslandschaft exzellent über die Vereinigung der europäischen



Vermessen von Tintenfischen an Bord der Walther Herwig III. (© Thünen-Institut für Seefischerei)

Fischerei- und Aquakultur-Forschungseinrichtungen (EFARO) sowie dem Internationalen Rat für Meeresforschung (ICES) vernetzt. Viel beachtete Forschungsergebnisse zur integrierten Meeresraumnutzung und zur Modellierung von Mehrarten- und gemischten Fischereien haben das Institut in die europäische Spitzengruppe in diesen Bereichen geführt. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Fischereiökonomie, Biologie und Klimafolgenforschung innerhalb unseres Hauses ist ein Alleinstellungsmerkmal. Hohes Drittmittelaufkommen in nahezu allen Bereichen des Instituts bestätigen diese Erfolge. Regional haben wir die Kooperation mit dem Alfred-Wegener-Institut (AWI) über gemeinsame Projekte, Abschlussarbeiten sowie Veranstaltungen für Nachwuchswissenschaftler*innen intensiviert. Mit der Universität Bremen und der Hochschule Bremerhaven hat das Thünen-Institut Kooperationsverträge geschlossen, gemeinsame Projekte wurden gestartet. Mit dem ebenfalls neu in Bremerhaven ansässigen DLR-Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen laufen Gespräche an.

Geplante Weiterentwicklung

Die Neuauflage der **Marinen Raumplanung** mit weiterer Intensivierung der Meeresnutzungen und nicht zuletzt die Neuverteilung der Fangquoten im Zuge des Brexit schränken die fischereilichen Nutzungsmöglichkeiten zusehends ein und bergen großes Konfliktpotenzial. Parallel dazu kommt die Küstenfischerei unter anderem durch klimawandelbedingt sinkende Fangmengen weiter unter Druck. Die Notwendigkeit, Lösungen für eine Integration von Fischerei und Aquakultur in ein sinnvolles

Gesamtkonzept der Meeresnutzung anzubieten, steigt, und wir werden unsere interdisziplinäre Forschung in diesem Bereich zusammen mit dem neuen Arbeitsgebiet »**Küstenfischerei**« weiterentwickeln.

Negative Umweltauswirkungen der Fischerei durch unerwünschte Beifänge und Schäden am Meeresboden sind in den Fokus der Debatte zwischen Fischerei und Naturschutz gerückt. Gleichzeitig sind viele der Auswirkungen nicht ausreichend erforscht. Die Bewertung von Umweltfolgen der Fischerei ist von zentraler Bedeutung für die Beurteilung der Nachhaltigkeit einer Fischerei und für die Empfehlung von Schutzgebietsmaßnahmen. Unsere Experimente zu den Umweltauswirkungen der Fischerei im Wattenmeer werden wir daher zukünftig auf weitere Lebensräume und Fangmethoden ausweiten.

Um die vielfältigen Möglichkeiten neuer, großer Datensätze, z. B. aus optischen und akustischen Beobachtungen, von neuen Sensoren, aus Satellitenüberwachung oder Citizen Science optimal auszuschöpfen, bedarf es neben einer Aufrüstung der IT-Infrastruktur **neuer, methodischer Ansätze der künstlichen Intelligenz und Datenwissenschaften**. Wir haben begonnen, solche Methoden z. B. zur Alterslesung von Fischen oder zur Mustererkennung in optischen und akustischen Modelldaten einzusetzen. Eine erste Promotion wurde in Zusammenarbeit mit dem AWI gestartet. Mit Neubesetzungen im Arbeitsbereich Hydroakustik und im EU-Datenerhebungsprogramm wurde die diesbezügliche Methodenkompetenz des Instituts verstärkt. ●





Institut für Fischereiökologie FI

Leiter: Reinhold Hanel

Kernaufgaben

Das Thünen-Institut für Fischereiökologie zeichnet sich neben der Wahrnehmung seiner Monitoring-Verpflichtungen und hoheitlichen Aufgaben im Rahmen der Meeresumweltüberwachung vor allem durch analytische und experimentelle Forschungskompetenz aus. Kernthema ist dabei die Wechselwirkung zwischen Mensch und Umwelt sowohl im Sinne stofflicher Einträge und deren Effekte auf Organismen in Meeren und Binnengewässern, der nachhaltigen Nutzung und des Schutzes von bedrohten Wanderfischarten ebenso wie der Produktion von Lebensmitteln in Aquakultur. Die daraus resultierenden Daten sind essenziell für die Aktualisierung der Meereszustandsbewertung auf nationaler und internationaler Ebene. Zudem fließen unsere Erkenntnisse in die Erstellung nationaler und internationaler Strategien ein, wie der Nationalen Aquakultur-Strategie und Managementstrategien von diadromen Fischarten, wie dem Europäischen Aal.

Schwerpunkte

Unsere **Meeresumwelt** wird in vielerlei Hinsicht durch menschliche Aktivitäten beeinflusst. Eine unserer Kernaufgaben ist es, die Auswirkungen stofflicher Umweltbelastungen auf Fische als Kompartiment der Meeresumwelt und als wichtige natürliche Ressource zu bewerten. Dazu untersuchen wir, welche potenziellen Schadstoffe in welchen Konzentrationen von Fischen aufgenommen werden, wie sich Schadstoffe im Fisch anreichern, wie sie auf ihn wirken und welche Abbauprodukte im Organismus entstehen, stets verbunden mit dem Blick auf ein Gefährdungspotenzial für die Verbraucher*innen. Neben verschiedenen anorganischen und organischen Schadstoffen sowie Mikroplastik bildet die Risikobewertung versenkter **Munition** einen unserer Forschungsschwerpunkte.

In Nord- und Ostsee wurden seit dem Ersten Weltkrieg insgesamt 1,6 Mio. Tonnen Munition versenkt. Durch die fortschreitende Korrosion der Munitionskörper werden immer mehr der darin enthaltenen Schadstoffe freigesetzt und gelangen über das Wasser oder die Nahrungskette in Fische. Explosivstoffe wie TNT werden dabei in Organismen zu giftigen Abbauprodukten umgewandelt. Diese Prozesse können wir in experimentellen Ansätzen nachzeichnen und damit Messverfahren entwickeln, die reale Belastungen von Fischen in Versenkungsgebieten widerspiegeln. Zusätzlich erheben wir, ob solchermaßen belastete Fische vermehrt krankhafte Veränderungen aufweisen als Fische aus unbelasteten Vergleichsregionen. Für eine Einschätzung und letztliche Bewertung der Gesamtgefährdung von versenkter Munition für Mensch und Umwelt ist eine Ausweitung der Untersuchungen auf weitere Versenkungsgebiete in Nord- und Ostsee notwendig.

Erhalt von Biodiversität und eine nachhaltige Nutzung aquatischer Ressourcen sind Themen hoher gesellschaftlicher Relevanz und erklärte Ziele der Bundesregierung. Das schließt nicht nur Fischarten aus Nord- und Ostsee, sondern auch aus Binnengewässern und anderen Meeresgebieten ein, aus denen der Hauptanteil unserer Fischimporte stammt. Ein wichtiges Ziel unserer Arbeit ist es, in Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Partnern **aquatische Ressourcen** sowohl auf Art- als auch auf Bestandsebene eindeutig zu charakterisieren, um Fisch und Fischereiprodukte zu authentifizieren und ihre Herkunft nachzuvollziehen. Zusätzlich testen wir innovative genetische Methoden für ihren Einsatz im fischereilichen Monitoring mit dem Ziel, klassische, fangbasierte Bestandserhebungen zu ergänzen und teilweise zu ersetzen.

Arbeitsbereiche des Instituts

- Aquakultur
- Biodiversität und Wanderfische
- Meeresumwelt

Schwerpunkt unserer fischereibiologischen Forschung sind **diadrome Wanderfische**, darunter auch ikonische und gefährdete Arten wie Meerforelle, Lachs und Aal, die neben ihrer ökologischen und kulturellen Bedeutung auch wirtschaftlich eine wichtige Rolle in der Berufs- und Freizeitfischerei spielen. Um die Anforderungen für eine grundlegende fischereibiologische Bestandserhebung und -überwachung zu erfüllen, tragen wir für Deutschland zur europaweiten Erhebung managementrelevanter Daten von Wanderfischen bei und untersuchen in zahlreichen Drittmittelprojekten physiologische und ökologische Fragestellungen. Ein Schwerpunkt unserer Arbeit liegt auf dem Europäischen Aal, den wir in allen seinen Lebensphasen und Habitaten erforschen, sowohl in Binnen- und Küstengewässern Europas als auch in seinem vermuteten Laichgebiet in der Sargassosee. So beschäftigen wir uns detailliert mit Bestandsentwicklung und Wanderungen dieser gefährdeten Art, untersuchen ihre Reproduktionsbiologie und Larvenökologie und durchleuchten die Auswirkungen von Schadstoffen auf ihre Fitness. Das Institut zählt hier zu den führenden und bestvernetzten Institutionen weltweit.

Der aktuelle jährliche Konsum von Fisch und Meeresfrüchten in Deutschland beträgt ca. 14 Kilogramm pro Person. Dabei stammt mittlerweile weniger als die Hälfte der weltweiten Erträge an Speisefischen aus der Fangfischerei. Zusätzliche Erträge sind nur über einen nachhaltigen Ausbau und eine Intensivierung der **Aquakultur** möglich, ein gemeinsames Ziel der Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Wir forschen zur Umweltwirkung von Aquakulturen, darunter den Bedarf an

Ressourcen wie Wasser, Futter, Fläche und Energie, ebenso wie zu potenziellen Abwasserproblemen. Bei diesen Betrachtungen vergleichen wir zudem ökonomische Aspekte der Aquakulturproduktion in Deutschland sowie in EU- und Nicht-EU-Ländern. Nicht nur die Produktionssysteme, sondern auch die gehaltenen Organismen sind Gegenstand unserer Forschung. Um die ökologische Nachhaltigkeit einer steigenden Aquakulturproduktion zu sichern, testen wir alternative Proteinquellen, etwa aus Nebenprodukten der Biodieselproduktion, für die Erzeugung von Futtermitteln ebenso wie eine Reduktion von Stickstoff- und Phosphorausscheidungen durch angepasste Rezepturen und natürliche Futterzusatzstoffe. Ein wesentliches Ziel ist die Bewertung von Tiergerechtigkeit anhand artspezifischer Indikatoren in verschiedenen Haltungssystemen, um das Tierwohl in der Aquakultur zu verbessern. Mittels automatisierter und sensorgestützter Erfassung von Verhaltensmustern entwickeln wir dafür Frühwarnsysteme, die dazu beitragen sollen, das Auftreten kritischer Haltungsbedingungen und damit eine Gefährdung des Tierwohls zu vermeiden.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Das Thünen-Institut für Fischereiökologie wurde vom BMEL mit einem breiten Aufgaben-Portfolio bedacht. So erheben wir als Leitstelle des Bundes zur Überwachung der Umweltradioaktivität in marinen Biota die Verteilung von Radionukliden in Organismen aus Nord- und Ostsee sowie angrenzenden Regionen als hoheitliche Aufgabe und melden die Daten an nationale und internationale Organisationen wie HELCOM, OSPAR oder die IAEA.



Versenkte Weltkriegs-Munition
am Meeresboden.
(© GEOMAR)

Daneben verfügt das Institut über ein breites Spektrum umweltanalytischer Methoden bis hin zur Ultraspurenanalytik. Damit erfüllen wir im Rahmen eines Verwaltungsabkommens mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) nationale und internationale Verpflichtungen, wie die Überwachung von Schadstoffen in Fischen der Nord- und Ostsee entsprechend der Europäischen Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Wir betreiben eine hochmoderne Aquakultur-Forschungsanlage mit getrennten Kalt- und Warmwasserkreisläufen und verfügen über die taxonomische und molekulargenetische Expertise zur Anwendung in der Fischereibiologie. Diese Diversität führt nach Zusammenführung aller Arbeitsbereiche unter einem Dach am neuen Standort in Bremerhaven zunehmend zu einer verstärkten internen Vernetzung und der Entwicklung und Sicherung von Synergien. Die Zusammenarbeit mit Thünen-Fachinstituten reicht mittlerweile über die Fischereiforschung hinaus auch in die Bereiche Forst und Landwirtschaft, sowohl im Sinne gemeinsamer methodischer Ansätze – wie in der Isotopenbestimmung, Molekulargenetik und FTIR-Spektroskopie – als auch im Rahmen langfristig geplanter Projektvorhaben etwa im Bereich Tierwohl oder dem geplanten Landschaftslabor Trenthorst. Das Institut ist international in bi- und multilateralen Projekten ebenso wie mit langfristigen Kooperationen sehr gut vernetzt.

Geplante Weiterentwicklung

Die Ernährungssicherung einer stetig steigenden Weltbevölkerung durch Nahrung aus Meeren und Binnengewässern bleibt eine enorme Herausforderung. Zum einen gilt die Weiterentwicklung von Aquakultursystemen unter den Gesichtspunkten der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit als einzige Möglichkeit, die Produktivität aquatischer Systeme signifikant zu erhöhen. Zum anderen gefährden direkte menschliche Einflüsse wie Eutrophierung, Schadstoffe und Müll im Meer zunehmend wichtige Ökosystemdienstleistungen und Lebensmittelqualität. Interdisziplinäre Untersuchungen zum Einfluss multipler Stressoren, inklusive Klimaänderung, sind sowohl für ein besseres Verständnis der Entwicklung von Zuchtpopulationen in verschiedenen Produktionssystemen der Aquakultur als auch von Wildfischbeständen von Bedeutung, darunter von stark gefährdeten Arten wie dem Europäischen Aal. Auch die Bereitstellung wissenschaftlicher Grundlagen zur Authentifizierung aller in Deutschland gehandelten Fischerzeugnisse bleibt genauso eine Herausforderung wie die Entwicklung alternativer, nicht-invasiver Monitoringkonzepte für die Erhebung von Biodiversität und der Größe einzelner Fischbestände. Dafür gilt es, im Verbund der Thünen-Fachinstitute sowohl ökologische und ökonomische Zusammenhänge zu analysieren und als Politikoptionen aufzubereiten als auch technologische Lösungsansätze zu identifizieren. ●





Institut für Ostseefischerei OF

Leiter: Christopher Zimmermann

Kernaufgaben

Kern der Forschung des Thünen-Instituts für Ostseefischerei ist die **Bestimmung des Zustandes der marinen lebenden Ressourcen** der Ostsee. Hierfür wird jedes Jahr eine Vielzahl an Proben aus der kommerziellen und der Angelfischerei bearbeitet. Ferner erheben wir mit Hilfe spezialisierter Forschungsschiffe fischereiuabhängige Daten, wie solche zur Nachwuchsproduktion. Diese Daten werden vor allem in den Bestandsberechnungen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) verwendet, der daraus Fangempfehlungen ableitet. Diese bilden die Basis einer **nachhaltigen Bewirtschaftung der Ostsee-Fischbestände**.

Schwerpunkte

Zur nachhaltigen Nutzung von Meeresfisch gehört auch, die Umweltauswirkungen der Fischerei so weit wie möglich zu reduzieren. Zum Beispiel entwickeln wir die Fischereitechnik für altbewährte Fangmethoden so weiter, dass sie **unerwünschte Beifänge reduzieren**. Wir analysieren dafür zunächst das Verhalten der Arten, deren Beifang wir vermeiden wollen, im oder am Netz. Dann modellieren wir die Eigenschaften der Netze, bevor wir sie bauen lassen und im Feld testen. In der Schleppnetzfisherei machen wir die Netze selektiver. Dadurch können etwa in der Dorschfisherei möglichst viele Plattfische entkommen (oder umgekehrt). In der Stellnetzfisherei suchen wir nach Lösungen, damit sich die geschützten Schweinswale nicht in den unsichtbaren Netzen verheddern und ertrinken. Mit Hilfe spezieller Acrylperlen werden Stellnetze für die akustische Ortung der Kleinwale sichtbar. Eine andere Variante ist es, die Tiere mit arteigenen Lauten auf die Gefahr durch die Netze aufmerksam zu machen, ohne sie gleichzeitig aus ihrem Lebensraum zu vertreiben. Zugleich entwickeln wir alternative Fangmethoden: Reusen

reduzieren unerwünschte Beifänge von Seevögeln und Meeressäugern und schützen den gefangenen Fisch gleichzeitig davor, von den Kegelrobben gefressen zu werden. Reusen haben jedoch im Vergleich zu Stellnetzen klare Nachteile. Die Fängigkeit ist deutlich geringer, und große Reusen sind für einzelne Fischer*innen nicht handhabbar. Derartige Nachteile lassen sich zum Beispiel durch innovativ gestaltete Reuseneingänge ausgleichen oder durch Hebereusen, die von einer Person allein bedient werden können. Am Thünen-Institut werden diese aus Schweden stammenden Modelle derart modifiziert, dass sie auch in den flachen Küstengewässern Deutschlands funktionieren. Die fischereitechnische Arbeitsgruppe ist einmalig in Deutschland. Ihre Expertise im Bereich Beifangvermeidung ist international vielfach gefragt. Sichtbar wird dies unter anderem an der kontinuierlich hohen Einwerbung von Drittmitteln. Der Zugang zu Forschungsplattformen (v. a. Schiffen), aber auch zur kommerziellen Fischerei für den Praxistest der Entwicklungen ist wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Einführung umweltschonender Fangmethoden.

Die **Freizeitfischerei** hat auf einzelne marine Fischbestände einen erheblichen Einfluss. Angler*innen entnehmen beispielsweise ungefähr ein Viertel der Gesamtfangmenge beim Dorsch der westlichen Ostsee. Mit den von uns seit 2004 entwickelten und adaptierten Methoden können die von den Anglern entnommenen Fangmengen und -zusammensetzungen zuverlässig bestimmt werden. Neben diesen Angaben erheben wir auch soziale und ökonomische Informationen aus der Freizeitfischerei. Demnach ist die Bedeutung der Angler*innen für die Wirtschaft der Küstenregionen sehr hoch. Sie sollten also durch eine Fangmengenbegrenzung möglichst nicht abgeschreckt werden, müssen aber dennoch

Arbeitsbereiche des Instituts

- ➔ Lebende Meeresressourcen, Meeresangelei
- ➔ Fischerei- und Surveytechnik
- ➔ Küstenökologie
- ➔ Fischerei und Umwelt Ostsee
- ➔ Fischereimanagement

an der Erholung überfischter Bestände beteiligt werden. Bereits 2017 wurde auf Basis unserer Erkenntnisse und Empfehlungen für die Freizeitfischerei auf Dorsch in der westlichen Ostsee ein Angelmanagement eingeführt. Bis dahin gab es in der EU nur einen einzigen Bestand, für den auch die Freizeitfischerei reguliert war. Die Regulierung der Angelfischerei unterscheidet sich stark von denen der Berufsfischerei. Detailkenntnisse zur Motivation der Angler*innen, zur Akzeptanz und zur Wirkung verschiedener Regulierungsansätze halfen, das Management für dieses Segment erfolgreich einzuführen. Mit der weltweit größten Umfrage zur Angelfischerei ergänzen wir 2020/2021 die bisher gewonnenen Ergebnisse. Der Arbeitsbereich wird im Frühjahr 2021 international begutachtet.

Unsere Forschung beschränkt sich jedoch nicht nur darauf zu untersuchen, wie sich die genutzten Fischbestände entwickeln. Wir wollen auch herausfinden, welche Ursachen für diese Entwicklung verantwortlich sind. So produziert der Hering der westlichen Ostsee, Brotfisch der vorpommerschen Küstenfischerei, seit 2004 immer weniger Nachwuchs. Aufgrund dieser Feststellung wurden die Fangmengen in der westlichen Ostsee in den vergangenen 15 Jahren um mehr als 90 Prozent reduziert, mit erheblichen Auswirkungen auf die Fischerei. Unsere Forscher*innen sind in den vergangenen zehn Jahren systematisch verschiedenen Hypothesen für die Ursachen der nachlassenden Rekrutierung nachgegangen, haben zahlreiche Promotionen und Masterarbeiten in diesem Gebiet betreut und wissen nun, dass der **Klimawandel einen Einfluss auf diesen regionalen Fischbestand** hat: Die damit einhergehende Verschiebung der jahreszeitlichen Abläufe ist die wesentliche Ursache dafür, dass sich die

Produktivität dieses Heringsbestandes halbiert hat. Die Heringe laichen früher als noch vor 30 Jahren, die Eier entwickeln sich schneller, und am Ende finden die früher geschlüpften Larven kaum mehr passende Nahrung, weil diese wie bisher lichtgesteuert wächst und erst etwas später im Jahr bereitsteht. In der Folge verhungern die meisten Heringslarven und können so nicht mehr zu Speisefischen heranwachsen. Die dadurch auf die Hälfte gesunkene Produktivität des Heringsbestandes – und damit auch der halbierte Fangertrag – ist eine der wenigen nachgewiesenen Auswirkungen des Klimawandels auf einen Küstenfischbestand, nicht erst in der fernen Zukunft, wenn die Paris-Klimaziele nicht eingehalten werden, sondern jetzt. Da wir kurzfristig die Erwärmung nicht verhindern können, ist es umso wichtiger, zumindest die anderen Treiber des Produktivitätsrückgangs zu reduzieren. Dazu gehört zum Beispiel die Überdüngung der Küstengewässer, die, wie wir zeigen konnten, das Wachstum fädiger Algen fördert. Diese reduzieren die Blattoberfläche von Großalgen und Seegräsern, auf denen Heringe ihre Eier ankleben, deutlich. Zudem sind sie direkt toxisch für Heringslaich und fördern die Zunahme von Seestichlingen, die wiederum große Mengen Heringslaich fressen. An der Stellschraube Überdüngung kann vergleichsweise schnell und lokal gedreht werden, um den Zustand des Herings wieder zu verbessern. Obwohl es sich hier also um ökologische Grundlagenforschung handelt, sind die Ergebnisse unmittelbar relevant für die Politikberatung. Um diese Erkenntnisse zu gewinnen, benötigen wir eine lange und konsistent erhobene ökologische Datenreihe, die wir immer wieder um neue Parameter ergänzen. Feld- und Laborexperimente sowie umfangreiche Modellierungen helfen zusätzlich, unsere Forschungsfragen zu beantworten.



Stellnetzfisher in der Ostsee.
(© Thünen-Institut/Daniel Stepputtis)

Da Fischereimanagement nur gemeinsam mit den Fischer*innen funktionieren kann, interessiert uns, welche Anreize für eine nachhaltige Fischerei wirken. Dafür müssen wir mehr über die **Motivation und das Verhalten der Fischer*innen** erfahren. Der Ausbau unserer sozialwissenschaftlichen Forschung (vor allem mit qualitativen Interviews) liefert hier Antworten und ermöglicht es uns, der Politik maßgeschneiderte Handlungsoptionen und Anreizsysteme für einzelne identifizierte Fischereicluster vorzuschlagen, also Gruppen ähnlich Handelnder. Um unsere Datenbasis zu verbreitern, nutzen wir digitale Technologien, wie z. B. Smartphone-Applikationen zur einfachen und kostengünstigen Dokumentation des Fangaufwandes auch kleinster Kutter. Deren Einsatz führt reduziert die Umweltauswirkungen weiter und führt zu mehr Transparenz in der Fischerei, was wiederum das Image dieses Berufes in der Öffentlichkeit verbessert. Wir bauen unsere Expertise in diesem Bereich weiter aus und profitieren dabei von den positiven Erfahrungen mit der Freizeitfischerei.

Kooperationen und Alleinstellungsmerkmale

Die enge Zusammenarbeit mit den anderen Thünen-Fachinstituten ist vor allem in den Bereichen Fischerei und Sozialforschung gute Praxis. Die Forschungsgebiete sind jedoch entweder regional (Ostsee) oder inhaltlich (z. B. Fischereitechnik, Freizeitfischerei) von den Arbeiten der anderen Institute abgegrenzt. In diesen Gebieten gehört das Thünen-Institut für Ostseefischerei inzwischen zur europäischen Spitzengruppe. Mit Universitäten und

außeruniversitären Forschungseinrichtungen wie dem Leibniz-Institut für Ostseeforschung (IOW) verbinden uns viele gemeinsame Projekte und Examenkandidaten, insbesondere mit dem IOW ergänzen sich die Arbeitsbereiche sehr gut. In diese Verbindungen bringen wir unsere Expertise im Bereich der wichtigsten extraktiven Nutzung, der Fischerei, ebenso ein wie lange Datenreihen zum Zustand der Fischbestände und unsere Erfahrung in der Politikberatung.

Geplante Weiterentwicklung

Die deutsche Ostseeküstenfischerei steht vor den größten Herausforderungen seit der Wiedervereinigung: durch sinkende Fangmengen für ihre wesentlichen Ressourcen, aber auch durch zunehmende Fanggebietseinschränkungen, administrative Probleme, die kritische Wahrnehmung der Fischerei als Umweltzerstörer und die Rückkehr der Kegelrobbe in den östlichen Teilen des Seegebietes. Bislang fehlt eine Strategie, die die Potenziale der verschiedenen Sektoren (einschließlich der Freizeitfischerei) berücksichtigt und die Auswirkungen auf die Landstrukturen (Genossenschaften, Infrastruktur, Tourismus) ebenso berücksichtigt wie den Zustand der Meeresressourcen an sich. Dafür gilt es, gemeinsam mit dem Thünen-Institut für Seefischerei Optionen für die Politik zu entwickeln und unsere Expertise zur Bestandskunde und zur Fischereitechnik, zu den Umweltauswirkungen der Fischerei, zur Sozioökonomie und zur Sozioökologie, mithin den Input aus allen Arbeitsbereichen des Thünen-Instituts für Ostseefischerei, zusammenzuführen. ●

6

Stabsstellen,
Zentralbereich,
Infrastrukturen

Stabsstellen

Klima und Boden KB

Aufgabe der Stabsstellen ist, die instituts- und bereichsübergreifende Zusammenarbeit in den Themenbereichen Klima und Boden zu fördern, Forschungsergebnisse zusammenzuführen und wissenschaftsbasierte Vorschläge zur Politikgestaltung zu entwickeln. Zur Unterstützung unserer wissenschaftlichen Politikberatung forschen wir in Verbundprojekten zu aktuellen politischen Fragestellungen mit Schwerpunkten auf Bodenschutz-, Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen sowie Folgenabschätzungen.

Aktuelle Aktivitäten

Mit dem im Jahr 2019 beschlossenen Bundes-Klimaschutzgesetz wurden erstmalig gesetzlich verpflichtende, sektorale **Klimaschutzziele für die deutsche Landwirtschaft** bis zum Jahr 2030 festgelegt. Wir analysieren Ausgestaltungsoptionen, Kosten und Potenziale verschiedener Klimaschutzmaßnahmen, zum Beispiel in den Bereichen Wirtschaftsdüngerlagerung, Düngung, Humusaufbau und Moorbodenschutz und begleiten die Implementierung. Ein Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich **landwirtschaftliches Nährstoffmanagement** und Steigerung der Stickstoffeffizienz zur Minderung der Lachgasemissionen. Wir evaluieren die deutsche Düngepolitik, z. B. die Stoffstrombilanzverordnung, und bewerten in europäischen Verbundprojekten Ansätze zur Ausgestaltung von Nährstoffpolitiken.

Moorbodenschutz ist ein wichtiges Handlungsfeld der Klimapolitik. Wir untersuchen die ökonomische Bedeutung der Moorbodennutzung für Futterbaubetriebe, schätzen die Kosten für klimaschutzorientierte Vernässungsmaßnahmen ab und analysieren Politikansätze zur Verminderung der Torfnutzung.

Zusammen mit verschiedenen Thünen-Fachinstituten erstellen wir federführend die zweijährlichen **Projektionsberichte zur Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen** für die Bereiche Landwirtschaft, Landnutzung und Forstwirtschaft. Welche Möglichkeiten bestehen, den Agrarsektor in eine CO₂-Bepreisung

einzu beziehen? Das untersuchen wir in einem agrarökonomischen Thünen-Verbund.

Die **Folgen des Klimawandels** rücken zunehmend in den Fokus von Politik und Öffentlichkeit. Daher arbeiten wir daran, direkte und indirekte Folgen des Klimawandels für die deutsche Landwirtschaft abzuschätzen. Dabei geht es nicht nur um Ertragseffekte und die Auswirkungen von Extremwetterereignissen, sondern auch um Anpassungsmaßnahmen im Wassermanagement.

Schwerpunkte unserer Forschung zu **Bodenschutzthemen** liegen in den Bereichen »Schutz vor Verdichtung«, »klimaschonende und nachhaltige Bodenbewirtschaftung« und »Speicherung von Kohlenstoff/Humus«. Dabei richtet sich unser Blick insbesondere auf sozioökonomische Fragestellungen, Technologietransfer, Akzeptanz und die Zusammenarbeit mit Stakeholdern der landwirtschaftlichen Praxis. Wir untersuchen die Verankerung von Bodengefahren und Gegenmaßnahmen in gesetzlichen und strategischen Dokumenten und beraten die Politik in Bereichen des nationalen Bodenschutzes.

Die Umsetzung wissenschaftlich erarbeiteter Konzepte und Innovationen bedarf zielgruppengerechter Kommunikation in die Praxis hinein. Im Rahmen des europaweiten Horizon-2020-Programms EJP SOIL ermitteln wir, wie Stakeholder aus landwirtschaftlicher Praxis, Bildung und Beratung, Politik und Administration sowie Industrie zur nachhaltigen Bodenbewirtschaftung stehen. Ziel ist es, Wissenslücken und Gründe, die Bodenschutzaktivitäten hemmen, aufzudecken, damit sich Forschungsprogramme zukünftig daran orientieren können.

Interne und externe Einbindung

Durch die enge Zusammenarbeit der Stabsstellen Klima und Boden mit vielen Thünen-Fachinstituten fördern wir die interne Forschungskoooperation und koordinieren die Erstellung von gemeinsamen wissenschaftlichen Publikationen und Stellungnahmen. Wir initiieren institutsübergreifende Arbeits- und



Bernhard Osterburg, Leiter KB und Leiter der Stabsstelle Klima (3. v. l.), PD Dr. Anna Jacobs, Leiterin der Stabsstelle Boden (4. v. l.), mit dem KB-Team. (© Ulrike Hochgesand)

Projektgruppen und übernehmen die Federführung in den Thünen-Themenfeldern »Klima und Luft«, »Boden« und »Wasser«.

Die Stabsstellen Klima und Boden sind im Behördennetzwerk Klimaanpassung des Bundes vertreten. Wir kooperieren eng mit dem JKI, dem DWD und der Deutschen Agrarforschungsallianz (DAFA).

Die Stabsstelle Klima nimmt seit 2015 regelmäßig an den Weltklimakonferenzen der Klimarahmenkonvention teil und beobachtet die Verhandlungen und Begleitveranstaltungen. Seit Mai 2020 sind wir über die Geschäftsstelle der Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA) eng in die internationale Forschungszusammenarbeit im Bereich Agrarklimaschutz eingebunden. Mit dem FAO Office of Climate Change, Biodiversity and Environment verbindet uns ein regelmäßiger Austausch, z. B. zum Aufbau des FAO Climate Change Knowledge Hub.

Die Stabsstelle Boden ist in nationalen und internationalen Forschungsverbänden aktiv. Zusammen mit dem Thünen-Zentrum für Informationsmanagement unterstützen wir den Aufbau einer Forschungsdateninfrastruktur. Über die Stabsstelle Boden ist das Thünen-Institut in das Fachnetzwerk Boden.bund sowie in verschiedene Arbeitsgruppen der Global/European Soil Partnership der FAO eingebunden.

Eine wichtige Schnittstelle zwischen unseren Themen Klima und Boden ist der Forschungsbereich **Speicherung von Bodenkohlenstoff**. Hier fallen Fragen zur Bodenfruchtbarkeit – auch bei sich ändernden Klimabedingungen – und zum Klimaschutz zusammen. Wir unterstützen dabei die Identifizierung von geeignetem Bodenmanagement zum Erhalt und zur Steigerung von Bodenkohlenstoff und

bewerten deren Eignung im Kontext politischer Strategiefindung. Unser Alleinstellungsmerkmal: Als Kontaktstelle für die Politik erarbeiten wir institutsübergreifend Studien, Stellungnahmen und Politikempfehlungen und koordinieren die Aktivitäten der verschiedenen Thünen-Institute zu diesen Themen.

Geplante Weiterentwicklung

Ob die Emissionsminderungsziele für die deutsche Landwirtschaft bis 2030 erreicht werden, ist noch nicht gesichert. Wir werden uns am Monitoring des Umsetzungsstandes und an der Abschätzung der erreichten Emissionsminderungen beteiligen. Im Dezember 2020 hat der Europäische Rat eine Erhöhung der Minderungsziele der EU von bisher –40 auf mindestens –55 Prozent der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 beschlossen. Langfristiges Ziel bis zum Jahr 2050 ist laut geplantem EU-Klimagesetz die Treibhausgasneutralität der gesamten Wirtschaft. Wir werden untersuchen, welche Beiträge Landwirtschaft und Landnutzung zu diesen Zielen liefern können.

Der von der EU-Kommission vorgeschlagene Green Deal und die Farm-to-Fork-Strategie legen ehrgeizige Ziele für die weitere Verbesserung der Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit in der Agrar- und Ernährungswirtschaft fest. Wir werden der Frage nachgehen, ob und wie sich diese Ziele unter dem steigenden Einfluss des Klimawandels umsetzen lassen.

Auch die Analyse der Rückkopplungseffekte über die Märkte als Folge einer steigenden Volatilität der Klimabedingungen soll weiterentwickelt werden. Im Hinblick auf die Zunahme von Extremwetterereignissen wollen wir untersuchen, welche Anforderungen sich für den Erosionsschutz auf landwirtschaftlichen Flächen ergeben.



Think Tank Digitalisierung TT

Dr. Maren Klawitter (li.) und
Dr. Esther Sundermann (re.),
Geschäftsstelle; Florian Hoedt,
Digitalisierungsreferent (mi.).

(© Michael Welling)

Unter Federführung des Thünen-Instituts haben die Forschungseinrichtungen im Geschäftsbereich des BMEL im Jahr 2019 eine umfassende Bestandsaufnahme zur Digitalisierung vorgenommen. Sie haben zunächst zusammengestellt, wie die Digitalisierung das Geschehen in ihren jeweiligen Zuständigkeitsbereichen verändert und wie sich die einzelnen Einrichtungen hieran anpassen wollen. Auf der Grundlage dieser Einzelberichte haben sie institutsübergreifend darüber beraten, welche Herausforderungen die Digitalisierung für den gesamten Geschäftsbereich darstellt.

Es zeigt sich, dass die **beschleunigte Innovationsdynamik** in den Bereichen Datenhaltung, -übertragung und -verarbeitung, Fernerkundung, Bioinformatik, Sensorik oder Robotik zu disruptiven Veränderungen in den Produktionsprozessen und Wirtschaftsstrukturen führen können. Die Politik hat die Aufgabe, die hier liegenden Chancen und Risiken frühzeitig zu erkennen, damit sie die Entwicklung mit geeigneten Leitplanken in die gesellschaftlich erwünschten Bahnen lenken kann. Die Ressortforschung steht in der Verantwortung, hier vorzudenken und geeignete Vorschläge auszuarbeiten.

Der schnelle Wandel schlägt sich auch in veränderten Rahmenbedingungen für die Forschung nieder. Der **Open-Data-Grundsatz** ist in den Projektplanungen von Beginn an zu verankern. Das benötigt zusätzliche Ressourcen, verschiebt die Akzente in der Forschungsarbeit und wird längerfristig auch die Struktur der Forschungslandschaft verändern. Erhebliche Veränderungen der Forschungslandschaft entstehen auch dadurch, dass die automatisierte Datenerhebung in den Betrieben der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft immer kostengünstiger wird. Wenn es gelingt, ein **orchestriertes überbetriebliches Experimentaldesign** zu etablieren, können tausende Betriebe zu Mitforschenden

werden. Das erfordert neue Organisationskonzepte, um die Herausforderungen beim Datenschutz, bei der Qualitätssicherung oder bei der Sicherung von Eigentumsrechten zu bewältigen. Hier wird sich auch die Forschungsförderung anpassen müssen, damit geeignete Anreizsysteme für alle Beteiligten entstehen.

Eine wesentliche Schlussfolgerung aus den 2019 geführten Beratung bestand darin, eine neue Organisationseinheit zu bilden, in der Expert*innen aus den Bundesforschungsinstituten die **Digitalisierung in all ihren Facetten vorausschauend »zusammendenken«** – für ihre jeweilige Einrichtung, aber auch einrichtungsübergreifend und mit dem Blick auf die Gestaltungsmöglichkeiten der Bundesregierung. Damit wird das Ziel verfolgt, die Ressortforschung und das Ministerium besser auf den schnellen Wandel auszurichten. Das BMEL hat dieser übergreifenden Struktur zunächst den Arbeitstitel »Think Tank Digitalisierung« gegeben.

Der Think Tank hat 2021 seine Arbeit aufgenommen. Zunächst wurde die **Geschäftsstelle** am Thünen-Institut errichtet. Hierfür hat das Thünen-Institut aus seinem Bestand zwei Stellen des höheren Dienstes bereitgestellt, weitere Stellen wurden angemeldet. Außerdem haben alle Bundesforschungsinstitute jeweils mindestens eine Person als Mitglied des Think Tank benannt, die jeweils direkt an die Leitung ihrer Einrichtung berichtet. Diese Aufgabe nimmt im Thünen-Institut Florian Hoedt aus dem Zentrum für Informationsmanagement wahr. Die Mitglieder des Think Tank entwickeln gemeinsam mit der Geschäftsstelle bundesinstitutsübergreifende Konzepte. Sie werden von Arbeitsgruppen unterstützt, die sich speziellen Fragen zuwenden. Zunächst wurden zwei Gruppen eingerichtet, eine zum Forschungsdatenmanagement und eine für den Aufbau eines KI- und Datenakzelerators. ●

Zentrum für Informationsmanagement ZI

Um das Thünen-Institut zukunftsorientiert aufzustellen, wurden Bibliothek und Informationstechnik zum Zentrum für Informationsmanagement (ZI) zusammengelegt. Das ZI ist verantwortlich für die Informationsversorgung des Thünen-Instituts, für die strategische Weiterentwicklung im digitalen Tun sowie für die Vernetzung mit Rechenzentren, Bibliotheken und Arbeitsgruppen anderer Bundesforschungsinstitute und Universitäten.

Schwerpunkte

Kernaufgaben des ZI sind die Einführung neuer digitaler Angebote und Strategien, auch aus dem bibliothekarischen Sektor, und die Betreuung laufender Dienste. Der sichere und verlässliche Betrieb der Datennetze sowie aller Server, Clients und Dienste ist für die Leistungsfähigkeit des Thünen-Instituts unverzichtbar. Das umfasst Kommunikations- und Informationsdienste (Internet, Intranet, E-Mail), den zentralen Verzeichnisdienst, maßgeschneiderte Angebote zur Ablage von Daten sowie die Versorgung mit Literatur (Online-Zugriffe, digitaler Workflow zur Beschaffung von Literatur). Das zentrale Backup sichert die exponentiell wachsenden Datenmengen gegen verschiedene Katastrophenfälle ab.

Neben der Bereitstellung von Diensten gehören auch die direkte Beratung und die Unterstützung bei Problemen zu unseren Kernaufgaben. Wir betreiben zwei High-Performance-Cluster, die aus besonders leistungsfähiger Hardware für Anwendungen mit besonders hohem Bedarf an Prozessor- und Speicherleistung bestehen. Damit bieten wir den Instituten kurzfristig schnellen und unkomplizierten Zugriff auf speziell für ihre Bedürfnisse konfektionierte virtuelle Server. Das wird vor allem in Anspruch genommen, um Fragestellungen aus den Bereichen Fernerkundung, Strömungssimulation und Next Generation Sequencing zu bearbeiten.



Geplante Weiterentwicklung

Um das Forschungsdatenmanagement entlang der Prozesszyklen effizienter zu gestalten, wollen wir 2021 eine »Servicestelle Forschungsdatenmanagement« einrichten. Diese steht allen Fachinstituten als zentraler Informationspunkt zur Verfügung und unterstützt sie zu jeder Zeit des Forschungsdatenzyklus: Von entsprechenden Passagen bei der Antragsstellung über die Erstellung und Fortschreibung der Datenmanagementpläne, die Veröffentlichung von Publikationen, Daten und Algorithmen bis hin zur dauerhaften Aufbewahrung. Hierbei werden Erfahrung und Wissen über praktikable Lösungen – basierend auf dem vorliegenden Wissen der Fachinstitute, der wissenschaftlichen Community und insbesondere den vorhandenen bibliothekarischen und IT-Spezialkenntnissen des ZI – aufgebaut, vorgehalten und zur Verfügung gestellt.

Um eine verbesserte Nachnutzung von Daten zu ermöglichen, wollen wir die Forschungsdaten in einer Art Data-Warehouse-Infrastruktur mit übergeordnetem Referenzsystem zusammenführen. Wir beteiligen uns bereits jetzt an aktuellen Initiativen und Entwicklungen im Bereich Forschungsdaten, z. B. an der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) und an GAIA-X, dem Projekt zum Aufbau einer leistungs- und wettbewerbsfähigen sowie sicheren Dateninfrastruktur für Europa. Das werden wir mit der neuen Servicestelle weiter intensivieren.

Eine neue Aufgabe kommt auf uns zu, wenn ab 2021 die Versorgung des neuen Thünen-Standorts Höxter ansteht. Das wollen wir auch zum Anlass nehmen, auf die Ergänzung des Literaturportfolios der gemeinsam abgeschlossenen Zeitschriften-Abonnements im Geschäftsbereich des BMEL hinzuwirken. Dieses Portfolio ist bisher kaum auf (sozio)ökonomische Themen ausgerichtet.

Beate Oerder, Leiterin Zentrum für Informationsmanagement (o. li.); Leiter der Arbeitsbereiche Florian Hoedt (o. re.), Helge Ziese (u. li.), Thomas Firley (u. re.).
(© Beate Oerder)



(v. l. n. r.) Michael Welling,
Pressesprecher; Ulrike
Hochgesand, Medienreferentin;
Margit Fink, Leiterin
Präsidialbüro; Stefan Lange,
Forschungskoordinator.
(© Mareike Zech)

Das Präsidialbüro hat eine Schnittstellenfunktion: Nach innen organisieren wir die möglichst reibungslose Zusammenarbeit zwischen dem Präsidenten, den Fachinstituten, dem Zentrum für Informationstechnik (ZI), der Verwaltung und den Personalvertretungen. Nach außen koordinieren wir die Abstimmungen mit dem BMEL, die nationale und internationale wissenschaftliche Netzwerkarbeit und sind verantwortlich für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit.

Schwerpunkte

Büroleitung. Wir unterstützen den Präsidenten im Tagesgeschäft, etwa bei Beratungen mit dem Kollegium und dem Wissenschaftlichen Beirat, bei Berufungsverfahren für Fachinstitutsleitungen und bei Evaluationen. Wir koordinieren die Bearbeitung externer Anfragen und organisieren die Zusammenarbeit mit dem BMEL entsprechend den Forschungsmanagement-Richtlinien. Für die Thünen-interne Zusammenarbeit entwickeln wir Ideen und koordinieren entsprechende Umsetzungsprojekte. Wir dokumentieren die Forschungs- und Beratungsleistungen des Thünen-Instituts und erstellen die jährlichen Output-Kennzahlen.

Forschungskoordination. Wir bringen neue Kooperationen mit in- und ausländischen Partnern auf den Weg, unterstützen die internen, interdisziplinären Aktivitäten in den Thünen-Themenfelder und gestalten neue Forschungsrichtungen am Thünen-Institut mit. Bei der Vorbereitung, Beantragung und Durchführung von Forschungsprojekten beraten wir die Thünen-Fachinstitute und helfen, dabei auftretende offene Fragen und Probleme zu lösen. Eine weitere Aufgabe besteht darin, die nationale und internationale Vernetzung mit Wissenschaftsorganisationen voranzutreiben. Diese Aufgabe erledigen wir nicht nur für das Thünen-Institut, sondern werden auch für das BMEL beratend tätig.

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Als öffentlich finanzierte Einrichtung ist es für uns selbstverständlich,

Präsidialbüro PB

die Forschungsergebnisse und -aktivitäten des Thünen-Instituts zielgruppenorientiert in die Öffentlichkeit zu tragen. Dafür nutzen wir verschiedene Kommunikationskanäle – neben klassischen Pressemitteilungen auch den Thünen-Webauftritt und Social Media – und entwickeln diese kontinuierlich weiter (siehe Kapitel 3.4). Wir beraten die Thünen-Wissenschaftler*innen bei der Wahl des richtigen Mediums, verfassen und redigieren Texte und erstellen öffentlichkeitswirksame Publikationen. Zur Ertüchtigung in der Wissenschaftskommunikation bieten wir unseren Wissenschaftler*innen auch hausinterne Schreibworkshops an und organisieren Interview-Trainings.

Veranstaltungsmanagement. Wir begleiten die Fachinstitute bei der Vorbereitung und Durchführung von wissenschaftlichen Veranstaltungen und konzipieren, koordinieren und organisieren öffentlichkeitswirksame Events und Messebeteiligungen.

Geplante Weiterentwicklung

Der Anspruch, nicht nur zur nachhaltigen Ressourcennutzung zu forschen, sondern auch selbst nachhaltig zu arbeiten, sowie die Covid-19-Pandemie haben am Thünen-Institut einen Digitalisierungsschub ausgelöst. Viele Mitarbeiter*innen arbeiten im Homeoffice, hybride und digitale Veranstaltungsformate gewinnen an Bedeutung. Dafür die notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen, ist eine Aufgabe, die nur in guter Zusammenarbeit gelingen kann: Gemeinsam mit den Fachinstituten formulieren wir den Bedarf und organisieren dann die Umsetzung mit dem ZI und der Verwaltung.

Auch die Wissenschaftskommunikation hat sich durch die Digitalisierung verändert. Medienkonsum findet über neue Kanäle und zu individuellen Zeiten statt. An diese veränderten Bedingungen werden wir uns mit dem Ausbau unserer Social-Media-Aktivitäten und mehr digitalem Storytelling anpassen. ●

Verwaltung VW



Die Verwaltung ist für die administrativen Geschäfte des gesamten Thünen-Instituts zuständig. Unser Anspruch als moderne Dienstleistungseinrichtung ist es, die Aufgabenerledigung im Thünen-Institut unter Berücksichtigung der rechtlichen, finanziellen und organisatorischen Rahmenbedingungen aktiv zu fördern und mitzugestalten. Wir schaffen einen sicheren und verlässlichen Rahmen als Basis für eine erfolgreiche Forschung.

Schwerpunkte

Haushaltsführung. Neben der regulären Haushalts- und Wirtschaftsführung des Thünen-Instituts ist durch die erfolgreiche Einwerbung von Drittmittelprojekten ein zweiter Schwerpunkt entstanden. Bei der Vorbereitung, Beantragung und Durchführung von Forschungsprojekten beraten wir die Fachinstitute aus administrativer Sicht, und wir übernehmen einen Großteil der Kommunikation mit Mittelgebern sowie die Mittelverwaltung und Projektabrechnung.

Personalmanagement. Wir sind für alle personalrechtlichen Vorgänge des Thünen-Instituts von der Ausschreibung über die Einstellung bis zum Ausscheiden der Mitarbeiter*innen zuständig. In Drittmittelprojekten oder auf Qualifikationsstellen werden befristete Arbeitsverhältnisse geschlossen, oft mit internationalem Personal. Hier hat die (personalrechtliche) Begleitung der Einstellungsvorgänge einen besonders hohen Stellenwert.

Rechtliche Begleitung und Beratung. Als Verwaltung einer Bundesforschungseinrichtung lösen wir neben klassischen personal- und vergaberechtlichen Fragestellungen auch Begleitfragen im Zusammenhang mit Forschungsprojekten, beispielsweise im Bereich des Rechts des geistigen Eigentums. Wir stellen sicher, dass die Forschungsaufgaben im Spannungsfeld zwischen wissenschaftlichem Forschungsauftrag und rechtlichen Regelungen gelingen können.

Organisation interner Geschäftsprozesse. Aufgabe der Verwaltung im Bereich Organisation ist die

Bereitstellung und Erarbeitung von zentralen, übergreifenden Regelungen zur Sicherstellung eines funktionierenden Dienstbetriebs.

Gebäude- und Liegenschaftsmanagement. Die Aufgabenvielfalt in diesem Bereich spiegelt die diversen Forschungsfelder wider: Neben landwirtschaftlichen Versuchsgebäuden, Laborflächen und Werkstätten betreuen wir die diversen Bürogebäude des Thünen-Instituts. Vermieterin der Liegenschaften und Gebäude ist die BlmA. Dieser – sowie den Baubehörden im Fall von Baumaßnahmen – gegenüber vertreten wir die Bedürfnisse und Anforderungen der Wissenschaft an eine moderne Forschungsinfrastruktur.

Geplante Weiterentwicklung

Gemeinsam mit den anderen **zentralen Einrichtungen** (Präsidialbüro, Zentrum für Informationsmanagement) haben wir einen Prozess gestartet, um die Abläufe im Querschnittsbereich (a) zwischen den zentralen Einrichtungen und (b) zwischen zentralen Einrichtungen und Fachinstituten zu optimieren.

Digitalisierung und e-Government werden sich erheblich auf die Ablauf- und Aufbauorganisation auswirken und viele neue Möglichkeiten bieten. Die Einführung einer **e-Akte** ist hierbei das zentrale Projekt.

Das Thünen-Institut stellt sich im Rahmen des Audits **berufundfamilie** der Überprüfung seiner Arbeitsbedingungen. Die Umsetzung der aus dem Audit resultierenden Veränderungsprozesse ist zu einem Gutteil durch die Verwaltung zu leisten. Gleiches gilt für die Anregungen, die aus dem Projekt »**Thünen-Arbeitswelt ökologischer gestalten**« hervorgehen werden.

Im Bereich der **Fortbildung** soll das bestehende Angebot um ein Programm ergänzt werden, das sich noch bedarfsorientierter auch den kurzfristigen Bedürfnissen der Wissenschaftler*innen widmet.

(v. l. n. r.) Carolin Nodewald, Haushaltsreferat; Meike Hajek, Baureferat; Susanne Bleich, Personalreferat; Christoph Bauch, Verwaltungsleiter; Vivien Steinel, Justizariat; Sarah Meinecke, Zentralreferat.
(© Kathy Stadler)

Übergreifende Forschungsinfrastrukturen

Die Thünen-Fachinstitute haben eine auf ihr jeweiliges Forschungs- und Aufgabenprofil ausgerichtete Ausstattung an Laboren, Werkstätten, etc. Darüber hinaus können wir am Thünen-Institut auf fachinstitutsübergreifende Infrastrukturen zurückgreifen, die eine wichtige Grundlage für unsere Forschungsarbeit sind.

Forschungsschiffe sind sehr teure, aber unverzichtbare Forschungsplattformen für die drei marin ausgerichteten Thünen-Institute. Die drei bundeseigenen Schiffe unterscheiden sich nach Bauart, Größe und Spezifikationen, um den unterschiedlichen Anforderungen der Forschung und der Seegebiete, in denen sie eingesetzt werden, Rechnung zu tragen. Die »Walther Herwig III« ist mit 65 Meter Länge das größte Schiff und kommt auch im offenen Atlantik von Westafrika bis zur Sargassosee und Grönland zum Einsatz. Die mittelgroße »Solea« operiert vorwiegend in Nord- und Ostsee. Sie ist besonders leise und eignet sich daher besonders gut für hydroakustische Aufnahmen von Schwarmfischen. Die »Clupea« zeichnet sich durch besonders geringen Tiefgang und eine Optimierung auf fangtechnische Fragestellungen aus. Ihr Einsatzgebiet sind daher die flachen, küstennahen Gebiete in Nord- und Ostsee. Die Schiffe sind jeweils rund 270 bis 290 Tage pro Jahr auf See.

Xylothek. Die wissenschaftliche Holzsammlung des Thünen-Instituts in Hamburg umfasst rund 35.000 Holzmuster aus 11.300 Arten. Zusammen mit den mikroskopischen Schnittpräparaten von Hölzern (50.000 Präparate) ist sie die wichtigste Grundlage für die anatomische Holzartenbestimmung, eine Dienstleistung, die national und international in steigendem Maße angefragt wird, vor allem für die Umsetzung der Europäischen Holzhandelsverordnung (EUTR) und den internationalen Artenschutz (CITES-Regelungen). Im Thünen-Kompetenzzentrum Holzherkünfte bündeln wir die anatomische, genetische und ökonomische Expertise aus drei Fachinstituten

(Holzarten- und -herkunftsnachweis, Zertifizierung, Holzhandel). Wir erstellen Gutachten für Behörden, Holzhandel, Verbraucher und Verbände. Mit unserer wissenschaftlichen Dienstleistung sind wir zu einer ersten Adresse für korrekte Holzdeklaration sowie gegen illegalen Holzhandel geworden.

Landwirtschaftlicher Versuchsbetrieb. Der rund 600 Hektar große Versuchsbetrieb des Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau in Trenthorst bewirtschaftet rund 350 Hektar Ackerland und 115 Hektar Grünland. Zum Betrieb gehören weiterhin 70 Hektar Wald, 5 Hektar Streuobstwiesen und viele Kleinbiotope (Sölle, Knicks). In Trenthorst forschen wir an der Weiterentwicklung eines umweltfreundlichen, tiergerechten und effizienten Ökolandbaus; Systeme mit Tierhaltung stehen dabei im Mittelpunkt. Der holistische Forschungsansatz bietet gleichzeitig die Grundlage für Kooperationen mit anderen Thünen-Fachinstituten (FG: Kurzumtriebsplantagen, BW: Wettbewerbsfähigkeit, MA: Verbraucherakzeptanz, AT: Emissionsverhalten). Diese wollen wir im Zuge des geplanten Landschaftslabors Trenthorst (siehe S. 73) auf weitere Institute ausdehnen.

Forstökologische Versuchsstation. Die Versuchsstation Britz bei Eberswalde besteht seit fast 50 Jahren. Das ca. 4 Hektar große, mit Nadel- und Laubbäumen bestandene Waldareal wurde bisher vor allem für Forschungen zum Wasserhaushalt im Wald genutzt. Ein Kernelement dafür waren die im Waldboden befindlichen Großlysimeter, weitere hydrologische und forstökologische Mess- und Erfassungseinrichtungen und in jüngerer Zeit technisch präparierte Einzelbäume, die per Twitter Echtzeitdaten zu Hitze- und Trockenstress senden. Die hydrologischen Forschungen dienen aktuell auch dazu, den Einfluss von Extremwetterereignissen zu erfassen. Die Erkenntnisse werden der interdisziplinären Kontaktstelle Agrarmeteorologie (inKA) zur Ableitung von forstlichen Risikoprognosen und Politikempfehlungen zur Verfügung gestellt.



Forstwirtschaftliche Versuchsflächen. In den letzten Jahrzehnten wurden, über das gesamte Bundesgebiet verteilt, rund 400 Versuchsflächen mit einer Gesamtfläche von ca. 400 Hektar angelegt. Wir nutzen diese Flächen für Herkunfts- und Baumartenversuche, mit denen wir die Anbaueignung unter verschiedenen Umweltbedingungen prüfen, für die Forstpflanzenzüchtung und für die Generhaltung. Alle für Deutschland relevanten Baumarten sind dort vertreten. Im Abstand von ein bis fünf Jahren erheben wir Daten zu Wüchsigkeit, Qualität und Vitalität. Bei der Vitalität steht die Toleranz und Empfindlichkeit gegenüber Trockenheit, Frost und verschiedenen Schaderregern im Vordergrund. Die Erkenntnisse sind für unsere Arbeiten zum Waldmanagement im Klimawandel von großer Bedeutung.

Digitale Infrastrukturen und Netzwerke. Institutsübergreifende Arbeitsgruppen, die Modelle entwickeln, Datenreihen generieren bzw. vorhalten und leicht nutzbare Datenzugänge schaffen, entwickeln eine digitale Forschungsinfrastruktur, die für die Durchführung von Forschungsprojekten immer wichtiger wird. Auch dauerhafte Netzwerke, in denen die mitwirkenden Institutionen gemeinsame Datenpools oder Informationszugänge erschließen, bilden eine wertvolle Forschungsinfrastruktur:

- Der **Thünen-Modellverbund** besteht aus unterschiedlichen mathematisch-ökonomischen Modellen, die in ihrer Gesamtheit den Agrarsektor abbilden und zur Politikfolgenabschätzung eingesetzt werden. Die Modelle sind auf unterschiedliche räumliche Entscheidungsebenen (z. B. Betriebs-, Regional-, Sektorebene) ausgerichtet und werden im Verbund konsistent zusammengeführt. Die Modelle werden insbesondere zur Politikfolgenabschätzung eingesetzt.

- Die Arbeitsgruppe **Thünen-Fernerkundung** (Thünen Earth Observation, kurz: THEO) nutzt die Informationen verschiedener Erdbeobachtungssensoren (Satellitenaufnahmen, Luftbilder), um das Monitoring zum Zustand und zur Veränderung von Feldern, Wäldern und Meeren zu unterstützen und weiterzuentwickeln. Die flächendeckende Erfassung von Indikatoren liefert Datengrundlagen für die Politikberatung. Anwendungsbereiche sind: Landnutzung, Klimaschutz und Klimafolgen, Fischerei, biologische Vielfalt, Waldzustand und Waldressourcen, Entwaldung und Restauration.
- Die Arbeitsgruppe **Geoinformation** hat das Ziel, die Vielzahl der am Thünen-Institut verfügbaren Geodaten institutsübergreifend auf einem hohen Niveau zu halten und Konzepte für den internen und externen Umgang mit diesen Daten zu entwickeln. Das betrifft die institutsübergreifende Datenhaltung, die INSPIRE-konforme Datenveröffentlichung, neue Auswertungsmöglichkeiten und die öffentlichkeitswirksame Darstellung. Die Datenanalyse-Plattform TIDAS wird künftig über unser High-Performance-Cluster gehostet. Die Servicestelle Forschungsdatenmanagement (siehe S. 107) wird sich zu Beginn schwerpunktmäßig mit den Geodaten befassen.
- Das vom Thünen-Institut gegründete und koordinierte, globale Agrarökonomen-Netzwerk **agri benchmark** vergleicht mit international standardisierten Methoden Produktionssysteme, ihre Wirtschaftlichkeit, Rahmenbedingungen und Perspektiven für die weltweit wichtigsten Agrargüter und Agrarmärkte. Die Expertise erstreckt sich über die Bereiche Rinder- und Schafhaltung, Schweinehaltung, Ackerbau, Gartenbau und Aquakultur. In dem Netzwerk arbeiten Agrarökonom*innen, Berater*innen und Betriebsleiter*innen aus 60 Ländern zusammen.

(li. © C. Zimmermann; mi. li. © Ilja Hendel; mi. re. © Stuart Krause; re. © Andrey Armyagov - stock.adobe.com)

7

Thünen-Themenfelder

7 Thünen-Themenfelder

Jedes der 15 Fachinstitute ist ein wissenschaftliches Kompetenzzentrum, welches die gesellschaftlichen Herausforderungen, für die das Thünen-Institut insgesamt zuständig ist, aus einem bestimmten Blickwinkel heraus betrachtet.

Die Institute haben unterschiedliche territoriale bzw. sektorale Perspektiven (Thünen-Forschungsbereiche: Ländliche Räume, Agrar, Wald, Fisch), und innerhalb eines jeden Forschungsbereichs verfügen einige Institute primär über naturwissenschaftliche Expertise, andere in erster Linie über technikwissenschaftliche und wiederum andere vorrangig über wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Kompetenzen.

Um Entwicklungspfade oder Politikkonzepte umfassend bewerten zu können, müssen die unterschiedlichen sektoralen, territorialen und disziplinären Perspektiven zusammengebracht werden (siehe Kapitel 3.1 und 3.2). Deshalb ist die institutsübergreifende Zusammenarbeit im Thünen-Institut von eminenter Bedeutung.

Wissenschaftliche Zusammenarbeit entsteht oft ungeplant, und manchmal führen gerade jene Kontakte zu besonders interessanten Ergebnissen, die nicht durch Forschungskonzepte angebahnt wurden. Solche Freiräume gilt es unbedingt zu erhalten. Bei der Größe des Thünen-Instituts ist es aber auch sinnvoll, nicht nur auf spontane Kontakte zu setzen, sondern gezielt genau jene Gruppen zusammenzuführen, die in ein- und demselben Themenfeld unterwegs sind.

Um dies zu ermöglichen, hat das Thünen-Institut die große Vielfalt seiner Themen in 19 Themenfelder

gegliedert, die einigermaßen überschaubar sind. Um Übersichtlichkeit und Fokus weiter zu schärfen, wurden die Themenfelder drei Clustern zugeordnet, die durch unterschiedliche Leitfragen charakterisiert sind:

I. Natürliche Ressourcen und Schutzgüter: Wie entwickelt sich deren Zustand, welchen Einfluss haben Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft, und wie können wir die weitere Entwicklung zuverlässig messen?

II. Produktions- und Nutzungssysteme: Wie sind unterschiedliche Produktions- und Nutzungssysteme zu bewerten, und wie können wir diese Systeme verbessern?

III. Wirtschaft, Gesellschaft, Politik: Wie wirken sich wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Entwicklungen aus, und mit welchen Politikmaßnahmen lassen sich die gesellschaftlichen Ziele bestmöglich erreichen?

Thünen-Wissenschaftler*innen, die in einem Themenfeld aktiv sind, treffen sich regelmäßig zu Themenfeldgesprächen. Diese Gespräche zielen darauf ab, (a) Informationen über laufende und geplante Projekte auszutauschen, (b) über gemeinsame Aufgaben und Herausforderungen zu beraten, eventuell auch Projektideen zu schmieden, (c) eine möglichst informative und kohärente Außendarstellung im Webauftritt zu erreichen. Außerdem befassen sich auch die Institutsleiter*innen im Rahmen ihrer Strategietage mit Themenfeldern und besprechen aus ihrer Sicht, welche Forschungsfragen für das Thünen-Institut prioritär sind und wie diese im fachinstitutsübergreifenden Verbund bearbeitet werden könnten. ●

Thünen-interne Zusammenarbeit in den Themenfeldern



Forschungsbereich Ländliche Räume

- LV Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
- WI Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen

Forschungsbereich Agrar

- BW Betriebswirtschaft
- MA Marktanalyse
- AT Agrartechnologie
- BD Biodiversität
- AK Agrarklimaschutz
- OL Ökologischer Landbau

Forschungsbereich Wald

- HF Holzwirtschaft
- WF Waldwirtschaft
- WO Waldökosysteme
- FG Forstgenetik

Forschungsbereich Fisch

- SF Seefischerei
- FI Fischereiökologie
- OF Ostseefischerei

Stabsstellen

- KB Stabsstellen Klima und Boden

Natürliche Ressourcen und Schutzgüter

Boden

Themenfeld-Ansprechpersonen

Anna Jacobs (KB),
Nicole Wellbrock (WO),
Joachim Brunotte (AT)

Die deutschlandweiten Monitoringprogramme zum Zustand der landwirtschaftlichen Böden und der Waldböden liegen in unserer Verantwortung. Außerdem erarbeiten wir Konzepte für den Bodenschutz und untersuchen, wie sich die Bodenfunktionen bewahren und fördern lassen.

Entwicklung von Böden deutschlandweit erfassen

Bodenzustandserhebungen. Ab 2022 werden wir eine Wiederholungsbeprobung auf landwirtschaftlichen Flächen durchführen. Für die Waldflächen beginnt dann bereits die zweite Wiederholungsinventur. Die Untersuchung von insgesamt 5000 Punkten wird somit erstmals Daten zur Veränderung von landwirtschaftlichen Böden und Waldböden in ganz Deutschland liefern. Bei den landwirtschaftlichen Flächen erheben wir an allen Probenahmepunkten auch die Bewirtschaftungsdaten. Der Schwerpunkt der Auswertungen liegt auf der Frage, wie sich die Vorräte von organischem Kohlenstoff in den Böden unter dem Einfluss der Standortbedingungen und der Bewirtschaftung entwickeln. Darüber hinaus erarbeiten wir Karten zum Zustand der Agrar- und Waldböden, beispielsweise zum pH-Wert (im Rahmen der Global Soil Partnership). Die Bodenzustandserhebungen liefern wichtige Grundlagen für die Emissionsberichterstattung sowie die Klimaschutz-, die Bodenschutz- und die Umweltpolitik.

Moorbodenmonitoring für den Klimaschutz. Da entwässerte Moore »Hotspots« beim Ausstoß von Treibhausgasen sind, bringen wir zu dieser Thematik ein weiteres Monitoringprogramm auf den Weg. Hier geht es um Moorböden, die land- oder forstwirtschaftlich genutzt werden oder wiedervernässt sind. Das Monitoringkonzept trägt dem Umstand Rechnung, dass die Treibhausgasemissionen aus Moorböden entscheidend durch die Grundwasserdynamik beeinflusst werden. Zudem erfordert die regionale Verbreitung von Mooren eine spezifische Auswahl

von Monitoringpunkten, um repräsentative Ergebnisse ableiten zu können. Ab 2021 werden an rund 250 Moorbodenstandorten in Deutschland kontinuierlich Messungen der Geländehöhenänderungen sowie hydrologische und bodenkundliche Analysen durchgeführt, um die Kohlenstoffverluste zu schätzen, Modelle weiterzuentwickeln und Kartengrundlagen zu aktualisieren. Dies hilft uns, die Emissionsberichterstattung zu verbessern und die Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen messbar zu machen.

Monitoring der biologischen Vielfalt in Böden. Im Rahmen des MonViA-Verbundprogramms verfolgen wir unter anderem das Ziel, ein Monitoring der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlich genutzten Böden zu etablieren. Hierzu werden derzeit – unter anderem anhand von Bodenproben aus der Bodenzustandserhebung – molekulargenetische Status- und Wirkungsindikatoren erarbeitet, die die Vielfalt und Funktionen mikrobieller Gemeinschaften in Böden anzeigen. An ausgewählten Standorten der Bodenzustandserhebung sollen dann Bodenproben zur Bestimmung der erarbeiteten Indikatoren genommen werden. Die Bodenbiodiversität soll demnächst auch für Waldböden systematisch untersucht werden. Dies geschieht ab 2022 an 500 Messpunkten der Bodenzustandserhebung Wald und des Intensiven Forstlichen Monitorings.

Bodenschutz nachhaltig verbessern

Vermeidung von Bodenverdichtung. Das Verbundprojekt SOILAssist entwickelt praxistaugliche technische Lösungen, mit denen sich die Verdichtung landwirtschaftlich genutzter Böden vermei-

Thünen-Fachinstitute

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
 - Betriebswirtschaft
 - Agrartechnologie
 - Biodiversität
 - Agrarklimaschutz
 - Ökologischer Landbau
 - Waldökosysteme
- sowie
- Stabsstelle Boden



Bodenprofile verschiedener Agrar- und Waldböden, die im Zuge der Bodenzustandserhebungen des Thünen-Instituts erstellt wurden.
(© Thünen-Institut)

den lässt. Dazu gehören z. B. Sensortechnik zur Bestimmung der Bodenbelastung während der Feldbefahrung mit landwirtschaftlichen Maschinen, Berechnungen von Kosten und Nutzen von Reifendruckverstellanlagen in unterschiedlichen betrieblichen Kontexten und eine Entscheidungsmatrix zur Befahrbarkeit von Böden. In einem anderen Verbundprojekt wird untersucht, wie die Holzernte im Wald durch technologische Innovationen möglichst bodenschonend gestaltet werden kann. Mit Hilfe der Daten aus der Bodenzustandserhebung analysieren wir, an welchen Standorten Verdichtungen (v. a. im Unterboden) wahrscheinlich sind und worauf diese zurückzuführen sind. Auf dieser Grundlage wollen wir standortspezifische Strategien zur Problemlösung entwickeln.

Bodenfunktionen bewahren und entwickeln

Kohlenstoffspeicherung erhöhen. Die Speicherung von Kohlenstoff im Bodenumus ist für die nachhaltige Fruchtbarkeit von Böden seit jeher von großer Bedeutung. In den letzten Jahren ist die Kohlenstoffspeicherung auch zu einem wichtigen Anliegen der Klimapolitik geworden. Daher führen wir mehrere Projekte durch, deren Skala von kleinräumig bis international reicht und die das Spektrum von der Grundlagenforschung bis zur Umsetzungsorientierung abdecken. Ein projektübergreifender, integrierender Schwerpunkt ist die standortdifferenzierende Modellierung von Bodenprozessen. Sie hilft uns zum Beispiel, den Einfluss von Klimawandel und Bewirtschaftungsänderungen auf die Humusdynamik abzuschätzen. Im Rahmen von EJP SOIL wurde das Thünen-Institut im Jahr 2020 Teil eines EU-Verbundes, mit dem die europäische Zusammenarbeit in diesem Forschungsfeld weiter verbessert werden soll. Ab 2022 soll in Deutschland ein Betriebsnetzwerk aufgebaut werden, in dem die mitwirkenden Ackerbaubetriebe

Maßnahmen zum Humusaufbau erproben, die über die bisher üblichen Praktiken hinausgehen. In einer Begleitforschung wollen wir Klimawirksamkeit und die wirtschaftlichen Folgen der Managementmaßnahmen analysieren.

Stickstoffausträge verringern. Pflanzen benötigen Stickstoff. Umsetzungs- und Transportprozesse in Böden führen jedoch dazu, dass Stickstoffverbindungen auch in die Luft und die Gewässer gelangen und dort unerwünschte Umweltwirkungen erzeugen. Wir untersuchen in mehreren Forschungsprojekten, wie sich die Emissionen von Lachgas, Ammoniak und Nitrat aus landwirtschaftlichen Böden quantifizieren und durch veränderte Managementmethoden minimieren lassen. Die Fragestellungen betreffen Mineraldünger, Wirtschaftsdünger, Wassermanagement und Zwischenfruchtanbau. Das Methodenspektrum umfasst Labor- und Feldanalysen, die Auswertung von Langzeitdatensätzen sowie die bundesweit konsistente, räumlich differenzierte Stickstoffbilanzierung.

Bodenleben fördern und nutzen. Bodenlebewesen sind für viele Prozesse im Boden essenziell und erbringen wichtige Ökosystemleistungen. Das Thünen-Institut wirkt in mehreren Verbundvorhaben mit, die darauf abzielen, das Verständnis dieser Prozesse zu verbessern und sie durch Managementmaßnahmen günstig zu beeinflussen. In Fallstudien wird analysiert, wie Ökosystemleistungen der Bodentiere genutzt werden können, um Nährstoffaufnahme, Wachstum und Pflanzengesundheit zu verbessern. Beispielsweise untersuchen wir im Rahmen des Verbundprojekts FInAL, das von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe gefördert wird, wie Gemeinschaften von Boden-Mikroarthropoden bei der Zersetzung organischer Reststoffe und der Nährstoffbildung in Energiepflanzenbeständen agieren.

Natürliche Ressourcen und Schutzgüter

Wasser

Themenfeld-Ansprechpersonen

Claudia Heidecke (KB),
Marco Natkhin (WO),
Maximilian Zinnbauer (LV)

Mit Blick auf die Wasserqualität untersuchen wir, wie viel Stickstoff und Phosphor aus der Landwirtschaft und aus Waldflächen in die Gewässer ausgetragen wird und wie sich dieser Stoffaustrag verringern lässt. Mit Blick auf die Wassermenge untersuchen wir, wie sich die Grundwasserspende unter Wald erhöhen lässt und wie wir in Agrarlandschaften mehr Wasser speichern und nutzen können.

Wasserqualität

Stickstoff- und Phosphorausträge aus der Landwirtschaft. Um die Ziele der EU-Nitratrichtlinie, der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der EU-Meeressstrategie-Rahmenrichtlinie flächendeckend erreichen zu können, müssen auch die diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft verringert werden. Im Verbundprojekt AGRUM-DE erarbeitet ein Konsortium unter Leitung des Thünen-Instituts ein bundesweit konsistentes Nährstoffmodell, das ein räumlich und nach Eintragspfaden differenziertes Monitoring der Stickstoff- und Phosphorbelastung der Gewässer Deutschlands erlaubt. Hierauf aufbauend werden Maßnahmen für eine bessere Gewässerqualität abgeleitet und deren Auswirkungen abgeschätzt. Es zeichnet sich ab, dass das Modell verstetigt wird. Es soll zum einen für das Wirkungsmonitoring zur Nitratrichtlinie eingesetzt werden, zum anderen für die Überprüfung der »Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten« (AVV-GeA). In diesem Zusammenhang ist vorgesehen, die Bundesdatenbank beim Thünen-Institut anzusiedeln; in dieser sollen die Teildatenbanken zum Emissionsmonitoring (Thünen-Institut), zum Immissionsmonitoring (UBA) und zu den Modellregionen (JKI) zusammengeführt werden. Weitere aktuelle Aktivitäten in diesem Bereich sind unsere Evaluierungen zum Düngegesetz, zur Düngeverordnung sowie zur Stoffstrombilanzverordnung.

Schadstoffausträge unter Waldflächen. Im Intensiven Forstlichen Monitoring werden auf Messflächen an 68 Waldstandorten in ganz Deutschland Daten

zum Eintrag, zum Verbleib und zu den Auswirkungen von Luftschadstoffen erfasst. Diese Monitoringaktivitäten sind Teil des Internationalen Kooperationsprogramms Wälder (ICP Forests) unter dem Dach der Genfer Luftreinhaltkonvention (CLRTAP). Die internationale Datenbank des ICP Forests, die am Thünen-Institut angesiedelt ist, enthält unter anderem Daten aus den chemischen Analysen des Niederschlags, des Sickerwassers und des Waldbodens. Anhand dieser Daten können wir abschätzen und bewerten, in welchem Umfang Nitrat und andere Schadstoffe auf typischen Waldstandorten in Deutschland mit dem Sickerwasser ausgetragen und in das Grundwasser eingetragen werden. Zukünftig werden diese Ergebnisse und darauf aufbauende Austragsmodellierungen verstärkt benötigt, um im Rahmen der EU-NEC-Richtlinie über die Reduktion der Emission von Luftschadstoffen zu berichten.

Wassermenge

Grundwasserspende unter Wald. Das Thünen-Institut verfügt am Standort Britz (Eberswalde) über eine einzigartige Großlysimeteranlage, die 1974 errichtet und parzellenweise bepflanzt wurde. Die seither untersuchten Baumarten sind Kiefer, Buche, Eiche, Lärche und Douglasie. Um den Zusammenhang zwischen dem Waldumbau und den hydrologischen Prozessen im Wald besser zu verstehen, wurden Kieferbestände im Jahr 2000 mit Buche bzw. Eiche unterbaut. Wir untersuchen nun, wie der aufwachsende Buchen- und Eichen-Unterstand den Wasserfluss modifiziert, wie sich die veränderten Verdunstungskomponenten bei der Umwandlung von

Thünen-Fachinstitute

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
- Agrartechnologie
- Biodiversität
- Agrarklimaschutz
- Waldökosysteme

sowie

- Stabsstelle Klima



Messung des Blatt-Turgordruckes an Eichen.

(© Thünen-Institut/Jürgen Müller)

Kiefern-Reinbeständen in Mischbestände auswirken und was dies für die wasserwirtschaftliche Leistung des Waldes bedeutet. Die gewonnenen Erkenntnisse werden auch für die Parametrisierung von Prozessmodellen genutzt, mit denen wir die Wirkung des Waldes auf den Landschaftswasserhaushalt abschätzen.

Landwirtschaftliches Wassermanagement. Mit dem Verbundprojekt LAWAMAD (Landwirtschaftliches Wassermanagement in Deutschland) wird das Thünen-Institut ab 2021 verschiedene Optionen zur Verbesserung des Wassermanagements in Agrarlandschaften Deutschlands analysieren. Das verbesserte Wassermanagement soll darauf abzielen, die Verfügbarkeit von Bewässerungswasser für den Pflanzenbau deutlich zu erhöhen, z. B. durch die Anlage von Wasserrückhaltebecken und den Aufbau einer dazu passenden Bewässerungsinfrastruktur. Für ausgewählte Landschaftsausschnitte sollen Managementoptionen planerisch entwickeln werden. Diese Optionen sollen sowohl aus sozioökonomischer Sicht als auch rechtlicher Sicht analysiert werden. Außerdem wollen wir den Bewässerungsbedarf und die Bewässerungswürdigkeit für Deutschland flächendeckend quantifizieren, einschließlich der zu erwartenden Wirkungen des Klimawandels. Diese Abschätzung baut auf Arbeiten auf, die wir bereits für die Bundesländer Bayern und Nordrhein-Westfalen durchgeführt haben.

Weitere Aktivitäten

Wassermanagement und Wasserqualität in Mooren. Das Verständnis und die Modellierung hydrologischer Prozesse sind eine wichtige Grundlage, um zu regionalisierten Daten über die

Treibhausgasemissionen aus Mooren zu gelangen. Gleichzeitig ist das Wassermanagement Schlüssel zur Minderung von Treibhausgasemissionen. Wir messen auf verschiedenen Skalenebenen hydrologische Parameter und erarbeiten darauf aufbauend Modelle für Moorböden. Diese sollen zu einer verbesserten Darstellung des Status-quo in der Emissionsberichterstattung führen, außerdem die Entwicklung von Szenarien unterstützen, in denen wir die Auswirkungen von Maßnahmen zum Moorbodenschutz untersuchen wollen. Die Maßnahmen zum Wassermanagement haben Auswirkungen auf den Stoffumsatz im Boden und damit auch auf die Austräge von Stickstoff und Phosphor. Phosphatausträge können insbesondere an entwässerten Hochmoorstandorten extrem hoch sein. In den Projekten »Unterflurbewässerung im Praxisversuch« und »Niedermoorbiomasse« untersuchen wir, inwieweit Maßnahmen des Wassermanagements zum verstärkten Nährstoffrückhalt beitragen können.

Interdisziplinäre Kontaktstelle Agrarmeteorologie (inKA). Die Kontaktstelle bündelt die Kompetenzen, die zur agrar- und forstklimatologischen Forschung im Deutschen Wetterdienst, im Julius Kühn-Institut und im Thünen-Institut vorhanden sind. Durch die Zusammenarbeit der drei Institutionen können Synergieeffekte in der Forschung genutzt werden, und wir können die Beantwortung von Fragen aus der Politik effektiver gestalten. Im Thünen-Institut bringen wir unsere Expertise insbesondere dadurch ein, dass wir die Klimafolgen und den Einfluss von Extremwetterlagen auf die landwirtschaftlichen Erträge, die Landnutzung und Waldwirtschaft bewerten. Außerdem analysieren wir Maßnahmen zur Anpassung der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft an den Klimawandel. ●

Natürliche Ressourcen und Schutzgüter

Klima und Luft

Themenfeld-Ansprechpersonen

Bernhard Osterburg (KB), Roland Fuß (AK),
Bärbel Tiemeyer (AK), Jochen Hahne (AT),
Sebastian Rüter (HF)

Wir erstellen die nationalen Treibhausgasinventare für Landwirtschaft, Landnutzung, Wald und Holz sowie weitere Emissionsinventare. Wir untersuchen, wie Emissionen verringert und die Kohlenstoffbindung erhöht werden können, und stärken hierfür den internationalen wissenschaftlichen Austausch. Außerdem untersuchen wir Auswirkungen des Klimawandels und Anpassungsmöglichkeiten an den Klimawandel.

Klimaschutz in der Landwirtschaft

Klimaberichterstattung Landwirtschaft. Im Rahmen der internationalen Berichtspflichten Deutschlands berichtet das Thünen-Institut jährlich über die Höhe der Treibhausgasemissionen und führt Projektionen über die Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen durch. Außerdem erarbeiten wir Handlungsoptionen und analysieren deren Potenziale und Folgen. Die Bodenzustandserhebung Landwirtschaft und das Moorbodenmonitoring für den Klimaschutz liefern hierfür essenzielle Datengrundlagen.

Minderung der Emissionen aus Moorböden. Ungefähr 7 Prozent der landwirtschaftlichen Fläche in Deutschland sind entwässerte organische Böden. Um die erheblichen CO₂-Emissionen dieser Standorte zu verringern oder ganz abzustellen, müssen die Wasserstände angehoben werden. In mehreren Verbundprojekten untersuchen wir, wie dies gelingen kann und welche Effekte die Maßnahmen haben. An Grünlandstandorten werden Auswirkungen einer partiellen Wasserstandsanhhebung getestet, während bei Paludikulturen naturnahe hydrologische Bedingungen zum Anbau von nachwachsenden Rohstoffen angestrebt werden (Torfmoose als Torfersatz, Rohrkolben und Schilf als Ausgangsmaterial für Baustoffe). Um dem fortgesetzten Torfabbau im In- und Ausland entgegenzuwirken, analysieren wir die Möglichkeiten zur Verringerung des Torfeinsatzes im Gartenbau.

Kohlenstoffspeicherung in Mineralböden. Wir werten Daten aus der Bodenzustandserhebung und aus Dauerfeldversuchen aus, um den Einfluss der Flächenbewirtschaftung auf den Bodenkohlenstoff zu

bestimmen. Außerdem untersuchen wir in mehreren Projekten Potenziale zur Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung. Wir werden hierzu ein deutschlandweites Netzwerk von Praxisbetrieben konzipieren und uns, sofern es zustande kommt, in der Begleitforschung engagieren.

Minderung der Stickstoffemissionen. Der deutsche Agrarsektor hat nach wie vor einen erheblichen Stickstoffüberschuss, und ein Teil davon wird in den Ökosystemen zum Treibhausgas Lachgas umgewandelt. Das Thünen-Institut nimmt deshalb alle Optionen zur Reduzierung des Überschusses in den Blick. Das umfasst zum einen die Analyse technologischer Möglichkeiten, zum Beispiel die Abluftreinigung in Tierställen, den Einsatz veränderter Düngemittel oder ein besseres Nährstoffmanagement. Zum anderen untersuchen wir die Auswirkungen der bereits beschlossenen Politikmaßnahmen sowie weitere politische Handlungsoptionen.

Klimaschutz im Bereich Wald / Holz

Klimaberichterstattung für Wald und Holz. Das Thünen-Institut erstellt die jährlichen Treibhausgasinventare für die Wälder Deutschlands. Fünf Kohlenstoffpools werden erfasst: ober- und unterirdische Biomasse, Totholz, Streu, Boden. Die von uns koordinierten und regelmäßig durchgeführten Inventuren liefern hierfür die wichtigsten Datengrundlagen. Den jährlichen Beitrag des Kohlenstoffspeichers Holz zur nationalen Treibhausgasbilanz ermitteln wir mit dem Berechnungsmodell WoodCarbonMonitor. Die Inventurdaten stellen auch eine wichtige Quelle für zukunftsbezogene Projektionen dar.

Thünen-Fachinstitute

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
- Betriebswirtschaft
- Marktanalyse
- Agrartechnologie
- Biodiversität
- Agrarklimaschutz
- Ökologischer Landbau
- Holzforschung
- Waldwirtschaft
- Waldökosysteme
- Forstgenetik
- Seefischerei
- Fischereiökologie
- Ostseefischerei

sowie

- Stabsstelle Klima



Treibhausgas-Messung früh morgens im Moor.
(© Bärbel Tiemeyer)

Szenarien der Wald- und Holznutzung. Das Thünen-Institut analysiert mit Hilfe von Modellen, wie sich verschiedene Szenarien der Wald- und Holznutzung in Deutschland auf die Entwicklung der Treibhausgasinventare auswirken werden. Hierzu setzen wir das Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodell WEHAM ein, das aktuell überarbeitet wird, und koppeln es mit Holzmarktmodellen und dem Wood-CarbonMonitor. Um die Substitutionswirkung der stofflichen Holzverwendung als Beitrag zum Klimaschutz abzuschätzen, erstellen wir Ökobilanzen für Holzprodukte. Hierfür erheben wir umfangreiche Primärdaten aus der Wirtschaft.

Anpassung an den Klimawandel

Anpassung der Landwirtschaft. Das Thünen-Institut untersucht die Folgen des Klimawandels, insbesondere die Auswirkungen zunehmender Extremwetterlagen auf landwirtschaftliche Erträge, und analysiert Anpassungsmöglichkeiten. Bei diesen geht es vor allem um vier Bereiche: größere Resilienz der Produktionssysteme, Verbesserung der Bewässerungsinfrastruktur, Bedeutung funktionierender Märkte, Absicherung der finanziellen Risiken für die Landwirte. Gemeinsam mit dem JKI und dem DWD haben wir die interdisziplinäre Kontaktstelle Agrarmeteorologie (inKA) geschaffen, den zentralen Anlaufpunkt für Bundesbehörden zum Thema Auswirkungen des Klimawandels auf die Land- und Forstwirtschaft.

Anpassung der Wälder. Die Waldschäden der jüngeren Vergangenheit haben die Relevanz dieses Themas deutlich gemacht. Alle vier Institute des Thünen-Bereichs Wald führen Projekte durch, die einen direkten oder indirekten Bezug zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel haben (z. B. Forstpflanzenzüchtung, Umgang mit Waldbränden). Zahlreiche andere Forschungseinrichtungen arbeiten ebenfalls zu diesem Themenbereich. Um schnellere und aussagekräftigere Ergebnisse für die Praxis erzielen zu können, hat das Thünen-Institut ein Konzept für ein Nationales

Netzwerk Waldanpassung erarbeitet, dessen rasche Umsetzung nun angestrebt wird.

Anpassung der Fischerei. Die Erwärmung der Meere führt dazu, dass sich Ertragsfähigkeit und Verbreitungsgebiete von Fischbeständen verändern. Das hat gravierende Auswirkungen auf die Zusammensetzung und die Funktionen der Nahrungsnetze in den Meeren. Fangstatistiken spiegeln schon heute einen veränderten Artenmix und veränderte erzielbare Fangmengen wider. Wir nutzen unsere zum Teil über 50-jährigen Datenreihen zur Analyse dieser Änderungen in Ostsee, Nordsee und Nordatlantik. Im Modell kombinieren wir sie mit Daten und Prognosen zur Entwicklung der Umweltbedingungen, um daraus zukunftsgerichtete Einschätzungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Bestände und Optionen für Strukturanpassungen im Sektor ableiten zu können.

Luftreinhaltung

Nationales Monitoring der Ammoniakemissionen. Das Thünen-Institut erstellt auch das jährliche Inventar der Emissionen von Ammoniak, anderen Luftschadstoffen und Stäuben aus der Landwirtschaft. Wir forschen zu Minderungspotenzialen, führen Hochrechnungen für den gesamten Agrarsektor durch und entwickeln Szenarien, wie Deutschland die erheblichen Minderungsverpflichtungen bis 2030 erreichen kann.

Emission von Bioaerosolen. Wir untersuchen, wie hoch die Konzentration von Gasen, Stäuben und Bioaerosolen in verschiedenen Tierställen ist, wie sich die Stallluftqualität verbessern lässt und wie eine Reduzierung der Emissionen gelingen kann. Außerdem untersuchen wir, wie lange Bakterien in der Abluft von Ställen überleben. Ein spezielles Augenmerk gilt der Frage, ob und unter welchen Bedingungen sich humanpathogene Legionellen in Abluftreinigungsanlagen vermehren und wie es gelingen kann, eine Ausbreitung über das Waschwasser und über luftgetragene Bioaerosole zu verhindern

Natürliche Ressourcen und Schutzgüter

Biologische Vielfalt

Themenfeld-Ansprechpersonen

Jürgen Bender (BD), Franz Kroiher (WO),
Stefan Reiser (FI), Pascal Eusemann (FG)

Wir untersuchen die biologische Vielfalt in Agrarlandschaften, Wäldern und Meeren. Hierfür entwickeln wir Monitoringkonzepte, analysieren die Ursachen und Folgen geringer Biodiversität, und wir bewerten Maßnahmen zum Schutz, zur Nutzung und zur Erhöhung der biologischen Vielfalt.

Monitoring und Wirkungsanalysen

Bei unseren Monitoringaktivitäten zur biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften, Wäldern und Meeren liegt der Fokus darauf, (a) wie sich die biologische Vielfalt unter dem Einfluss der Nutzungssysteme (Land- und Forstwirtschaft, Fischerei) entwickelt, und (b) wie unsere Nutzungssysteme von einer veränderten biologischen Vielfalt beeinflusst werden.

Monitoring in Agrarlandschaften. Das Thünen-Institut koordiniert seit 2019 die Entwicklung des nationalen Monitorings der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (MonViA). Hauptpartner sind das Julius Kühn-Institut und die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. MonViA ist komplementär zu existierenden Monitoringprogrammen angelegt und kooperiert mit anderen Akteuren in diesem Bereich. Kernziel ist es, den Zustand und die Entwicklung der Biodiversität sowie die ökologische Leistungsfähigkeit der Agrarlandschaften (einschließlich der Böden) zu beobachten und zu bewerten. Die Indikatoren konzentrieren sich zum einen auf die Beschreibung der Veränderung von Lebensraumvielfalt, zum anderen auf funktionelle Gruppen wie z. B. Wildbienen, die für die Leistungsfähigkeit landwirtschaftlicher Produktionssystemen von besonderer Bedeutung sind. Wichtige Forschungsfragen sind die Entwicklung innovativer Indikatorsysteme, die Einbeziehung von Citizen-Science-basierten Methoden sowie die Analyse der Wirkung agrarumweltpolitischer Maßnahmen.

Monitoring in Wäldern. Beim Biodiversitätsmonitoring in Wäldern geht es zum einen um die Lebensraum-, Arten- und Strukturvielfalt in den Waldökosystemen, zum anderen um die genetische Vielfalt des

Baumbestandes. Um zu analysieren, wie sich Umweltveränderungen (Klimawandel, Luftverunreinigungen) sowie unterschiedliche Bewirtschaftung auf die biologische Vielfalt in Wäldern auswirken, nutzen wir den umfassenden Datenbestand aus verschiedenen Inventur- und Monitoringprogrammen. Die Bäume haben eine besonders hohe genetische Vielfalt, damit sie sich als langlebige und ortsfeste Organismen an veränderte Umweltbedingungen anpassen können. Hierüber wollen wir vertiefte Erkenntnisse gewinnen, um mögliche Folgen des Klimawandels abschätzen zu können. Deshalb werden wir bei der Bundeswaldinventur 2022 erstmals deutschlandweit die genetische Vielfalt von sieben wichtigen Baumarten erfassen.

Monitoring in Meeren. Während wir für die Agrar- und Waldflächen anstreben, mit einem bundesweiten Monitoring den Einfluss der Nutzungsformen auf die assoziierte Biodiversität zu analysieren, wäre dies für die Analyse des Einflusses der Fischerei auf die marine Biodiversität unverhältnismäßig aufwendig. Hier konzentrieren wir uns deshalb auf zwei Aspekte: Zum einen analysieren wir die genetische Vielfalt innerhalb ausgewählter Arten und Bestände, zum anderen untersuchen wir für unterschiedliche Meeresgebiete, wie sich die (von der Fischerei betroffenen) Artgemeinschaften zusammensetzen und welche Wechselbeziehungen innerhalb der Nahrungsnetze bestehen. Hierfür nutzen wir unsere umfassenden Datenbestände aus den Fangbeprobungen und dem Monitoring der genutzten Meeresressourcen. Außerdem treiben wir die Nutzung genetischer Hochdurchsatz-Sequenzier-Verfahren voran, denn längerfristig kann die Kombination von eDNA-Analysen und KI-Anwendungen neue Horizonte eröffnen, um die

Thünen-Fachinstitute

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
- Biodiversität
- Agrarklimaschutz
- Ökologischer Landbau
- Waldökosysteme
- Forstgenetik
- Seefischerei
- Fischereiökologie
- Ostseefischerei



Agroforst mit Energieholz und weißer Lupine – Auf dem Weg zu mehr Biodiversität in Agrarlandschaften?
(© Jens Dauber)

herkömmlichen Monitoringverfahren zu unterstützen und zu einem besseren Verständnis der ökosystemaren Zusammenhänge im Meer zu gelangen.

Schutz, Erhöhung und Nutzung der biologischen Vielfalt

Konzepte für Agrarlandschaften. Das Thünen-Institut führt zahlreiche regionale Projekte durch, um zu einem vertieften Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Landnutzung und biologischer Vielfalt zu gelangen. Die freilandökologischen Untersuchungen reichen von der Feld- bis zur Landschaftsskala, oft werden sie mit Bewirtschaftungsszenarien und landschaftsökologischen Modellen gekoppelt. Wir analysieren, wie sich die Vielfalt von Organismengruppen und die regulierenden Ökosystemleistungen (Bestäubung, natürliche Schädlingskontrolle, Bodenfruchtbarkeit) steigern und nutzen lassen. Wir erarbeiten zudem biodiversitätsfreundliche Bewirtschaftungskonzepte für Grünland, entwickeln Methoden zur Charakterisierung von High-Nature-Value-Farming, außerdem Schwellenwerte der Landschaftsausstattung (Lebensraumfläche und -konnektivität). Daraus leiten wir Empfehlungen für Agrarumweltmaßnahmen ab. Eine wichtige Schwerpunktaktivität ist mittlerweile die Einrichtung agrarökologischer Landschaftslabore (Living Labs) geworden. Hier werden gezielte Interventionen vorgenommen und hinsichtlich ihrer Wirkung analysiert. Das Projekt FInAL nimmt Landschaftsausschnitte von 3 x 3 Kilometer in den Blick, um die Auswirkungen verschiedener Maßnahmen auf das Vorkommen von Insekten zu untersuchen. Wir streben einen intensiven Dialog mit den Schlüsselakteuren an und wollen ein Co-Learning-Umfeld für die Schaffung von Wissen und Innovation entwickeln. Eine weitere Herausforderung ist die projektübergreifende Datennutzung; hierfür werden wir das Thünen-Zentrum für Informationsmanagement im Bereich Geodateninformationen ausbauen.

Konzepte für die Wälder. Für die Wälder analysieren wir den Einfluss der Bewirtschaftung auf die Biodiversität deutschlandweit, indem wir Daten der Bundeswaldinventur und weiterer Monitoringverfahren auswerten und Proxyindikatoren zu Baumartenzusammensetzung, Bestandsaufbau und Bestandstruktur entwickeln. Darauf aufbauend analysieren wir, wie sich verschiedene Waldmanagement-Szenarien auf die Lebensraum- und Artendiversität (sowie andere Ökosystemleistungen) auswirken würden. Eine besondere Herausforderung stellt der langfristige Erhalt der genetischen Vielfalt im Baumbestand dar. Die genetische Vielfalt soll möglichst vollständig von den Elternbäumen auf die Nachkommen (Samen) weitergegeben werden. Wir untersuchen, wie sich Bestandsstruktur und forstliche Maßnahmen auf diesen sensiblen Prozess auswirken, und erarbeiten darauf aufbauend Empfehlungen (z. B. zur Mindestbaumzahl in Saatgutbeständen).

Konzepte für die Meere. Seit Beginn der Ausweisung mariner Natura-2000-Schutzgebiete begleiten wir die Entwicklung von Maßnahmen in Nord- und Ostsee. Hierbei arbeiten wir mit dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) zusammen. Grundlage unserer Vorschläge sind Projekte, in denen wir den Einfluss der Fischerei auf die Schutzgüter und die Lebensgemeinschaften am Meeresboden untersucht haben. Diese Projekte wollen wir zukünftig ausweiten, denn die Auswirkungen der Fischerei auf den Meeresboden unterscheiden sich je nach Kombination von Fischereiintensität, Fanggerät und Lebensraumtyp. Wir beabsichtigen diese Ergebnisse mit Daten aus unserem Langzeitmonitoring zu kombinieren. Daraus wollen wir Empfehlungen für das Design und die Platzierung von Meeresschutzgebieten ableiten, deren übergeordnetes Ziel es ist, die biologische Vielfalt und die Resilienz der Meere zu steigern. ●

Natürliche Ressourcen und Schutzgüter

Wälder

Themenfeld-Ansprechpersonen

Pascal Eusemann (FG),
Heino Polley (WO)

Wir erforschen die komplexen Prozesse in Wäldern – vom Gen bis zum Ökosystem – und betreiben ein umfassendes Waldmonitoring. Im Mittelpunkt unserer Untersuchungen steht dabei die Analyse der Auswirkungen von Klimaänderungen, Stoffeinträgen und Waldbewirtschaftung.

Zustand und Entwicklung der Wälder

Wälder in Deutschland. In enger Zusammenarbeit mit den Bundesländern erfasst das Thünen-Institut regelmäßig die Entwicklung der Wälder in ganz Deutschland. Hierzu dienen vier Inventur- und Monitoringprogramme, die seit langem etabliert sind: (1) Die jährliche Waldzustandserhebung (WZE) zeigt, in welchem Umfang die Wälder unter Umweltstress leiden. (2) Die Bodenzustandserhebung (BZE) informiert über den Zustand der Waldböden und die Waldernährung sowie deren Einfluss auf die Waldökosysteme. (3) Das Intensive Forstliche Monitoring liefert kontinuierliche Informationen zu Stoffeinträgen und Klima in den Wäldern, außerdem deckt es Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen abiotischen sowie biotischen Einflüssen und Baumvitalität auf. (4) Die Bundeswaldinventur (BWI) zeigt, wie sich Baumartenzusammensetzung, Holzvorrat, Holzzuwachs und Kohlenstoffspeicherung in den Wäldern entwickeln. Außerdem führen wir in ausgewählten Beständen ein genetisches Monitoring durch. Dieses untersucht Mechanismen, die zum Erhalt oder Verlust genetischer Vielfalt führen. Durch periodische Wiederholungen wird es möglich, Veränderungen in der genetischen Zusammensetzung unserer Wälder frühzeitig zu erkennen und zu bewerten.

Wir werden die genannten Inventur- und Monitoringaktivitäten fortführen und methodisch weiterentwickeln. Die Feldaufnahmen zur vierten BWI sollen in den Jahren 2021 und 2022 stattfinden, die Aufnahmen zur dritten BZE Wald sind für 2022 bis 2024 geplant. Bei der Bundeswaldinventur werden erstmals auch DNA-Proben von sieben wichtigen Baumarten gesammelt. Ziel ist es, die genetische Vielfalt zu untersuchen und genetisch bedeutsame Regionen zu identifizieren.

Durch die Einbeziehung von Fernerkundungsdaten werden neue Auswertungsmöglichkeiten erschlossen. So entwickeln wir im Verbundprojekt FNEWS ein fernerkundungsbasiertes nationales Erfassungssystem für Waldschäden, das auch mit einem ökonomischen Bewertungsmodul versehen wird.

Wälder international. In enger Zusammenarbeit mit Partner-Instituten führt das Thünen-Institut großflächige Inventuren zur genetischen Zusammensetzung von Wäldern in Europa, Asien, Afrika und Amerika durch. Hierbei konzentrieren wir uns auf ökonomisch und ökologisch wichtige Baumarten. Die so gewonnenen Daten geben Aufschluss über die Verteilung der genetischen Vielfalt und ihrer räumlichen und zeitlichen Dynamik. Sie dienen der Herkunftskontrolle von gehandeltem Holz und Saatgut sowie der Erhaltung forstgenetischer Ressourcen. Für Baumarten der gemäßigten Zone führen wir langfristig angelegte Herkunftsversuche mit Saatgut unterschiedlichen Ursprungs durch, um die innerartliche Variabilität verschiedener Merkmale und die örtliche genetische Anpassung zu erfassen.

In vielen tropischen Regionen sind Wälder bedroht, müssen oftmals Agrar- und Siedlungsflächen weichen, mit negativen Auswirkungen auf Klima und Biodiversität. Um geeignete Maßnahmen zur Walderhaltung und Wiederaufforstung entwickeln zu können, müssen zunächst die Ursachen der Entwaldung und Degradierung untersucht werden, außerdem deren Auswirkungen auf Ökosystemleistungen und Lebensgrundlagen. Lösungsvorschläge müssen die Entwicklungsperspektiven für die lokale Bevölkerung beachten. Hierzu führen wir Untersuchungen in Ecuador, Sambia und auf den Philippinen durch. Neben

Thünen-Fachinstitute

- Holzforschung
- Waldwirtschaft
- Waldökosysteme
- Forstgenetik



Unterschiedlich stark vom
Borkenkäfer geschädigte
Fichten im Harz.
(© Heike Liesebach)

sozioökonomischen Erhebungen kommen dabei auch Methoden der Fernerkundung zum Einsatz. Auf dieser Grundlage sollen in den nächsten Jahren auch Aspekte wie REDD+ und Restaurierung untersucht werden. In Äthiopien untersuchen wir verschiedene Konzepte zur Wiederherstellung von Wäldern, unter anderem mit Hilfe von Kosten-Nutzen-Analysen. Bei der Suche nach effektiven Lösungen in der internationalen Waldpolitik stehen außerdem Good Governance, Vermeidung von Leakage-Effekten, entwaldungsfreie Lieferketten und integrierte Landschaftsansätze auf unserer Forschungsagenda.

Einflussfaktoren auf den Waldzustand

Klimawandel. Angesichts der erheblichen Trockenheitsschäden ist die Frage, welche Baumarten, Herkünfte und züchterisch verbesserte Pflanzen für die Anpassung der Wälder an den Klimawandel besonders geeignet sind, von hoher praktischer Relevanz. Dies analysieren wir in langfristig angelegten Feldversuchen, Züchtungsprogrammen und unter kontrollierten Bedingungen in Gewächshäusern und Klimakammern. Zudem gehen wir mit genetischen Inventuren der Frage nach, in welchem Umfang die Wälder sich ganz natürlich an den Klimawandel anpassen können. Das Thünen-Institut hat 2019 ein Konzept für ein Nationales Netzwerk Waldanpassung erarbeitet. Ein wichtiger Teil dieses Vorschlags besteht darin, die zahlreichen Einzelbefunde zum Anpassungsstatus und -potenzial heutiger Wälder systematisch zusammenzuführen und wissenschaftlich auszuwerten. Ob der Vorschlag bei den laufenden Gesprächen der BMEL-BMBF-Initiative »Stärkung der Wald- und Holzforschung« auf positive Resonanz trifft, bleibt abzuwarten.

Schadstoffeinträge. Die versauernd wirkenden Schwefeleinträge haben seit den 1990er Jahren

abgenommen, doch sind die Stickstoffeinträge auf hohem Niveau geblieben. Stickstoff wirkt ebenfalls versauernd, darüber hinaus aber auch eutrophierend. Dies hat gravierende Auswirkungen auf das Wachstum der Wälder sowie auf die Biodiversität in der Vegetation und im Boden. Zudem wird überschüssiger Stickstoff an langfristig belasteten Standorten zusammen mit häufig knappen Nährstoffen wie Kalium, Kalzium oder Magnesium als schädliches Nitrat ins Grundwasser ausgetragen. Nährstoffgleichgewichte oder sogar Nährstoffmangel sind die Folge. Das Intensive Forstliche Umweltmonitoring und die Bodenzustandserhebung erlauben uns in der Zusammenschau, die langfristigen Tendenzen einer Umweltbelastung durch Versauerung, Stickstoffeintrag und kritische Waldernährung deutschlandweit zu beurteilen und der Politik konkrete Hinweise zur Gefahrenabwehr zu liefern. Hierzu gehören auch Maßnahmen wie die Waldkalkung und der Waldumbau, deren Effekte auf den Bodenzustand und insbesondere auf die Kohlenstoffbindung wir in Zukunft noch intensiver untersuchen.

Waldbewirtschaftung. Waldbewirtschaftung beeinflusst neben Klima, Witterung und Standort maßgeblich die Waldentwicklung. Unsere Inventur- und Monitoringprogramme liefern eine Fülle von Grundlageninformationen, wie sich Umweltänderungen und Waldbewirtschaftung in Wechselwirkung auf die genetische Vielfalt, die Artenzusammensetzung, den Aufbau und die Dynamik unserer Wälder und ihre Ökosystemleistungen auswirken. Wichtige Treiber der Umweltveränderung sind dabei der Klimawandel und die Luftverunreinigung. In Zukunft wollen wir unsere vielfältigen Daten noch stärker vernetzen und nutzen, um den Beitrag der Waldbewirtschaftung auf den Zustand und die Entwicklung der Wälder und ihrer Ökosystemleistungen besser beurteilen zu können. ●

Natürliche Ressourcen und Schutzgüter

Meere

Themenfeld-Ansprechpersonen

Ulrike Kammann (FI),
Anne Sell (SF),
Christian von Dorrien (OF)

Wir untersuchen im Verbund mit anderen Einrichtungen den Zustand und die Belastungen der Meere, um daraus zukünftige Entwicklungen abzuleiten. Im Fokus unserer Arbeit steht die Frage, wie sich Umweltstressoren – insbesondere Klimawandel, Eutrophierung, Munitionslasten, Radioaktivität – auf die Lebensbedingungen im Meer und den Zustand der genutzten Meeresorganismen auswirken.

Zustand der Meere

Integrierte Umweltbewertung. Deutschland ist durch die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie verpflichtet, den Zustand der Meeresumwelt zu erfassen und zu bewerten. Aussagekräftige Indikatoren und Monitoringkonzepte sind dafür die Voraussetzung. Die Gesamtheit der Indikatoren, von Vitalparametern von Fischen, Schadstoffen und Lärm im Meer bis hin zum allgemeinen Zustand der Lebensräume, soll dabei in einem Ökosystemansatz betrachtet werden. Das Thünen-Institut ist vor allem für die höheren Trophiestufen mariner Lebensgemeinschaften sowie deren chemische und radioaktive Belastung zuständig. So entwickeln wir z. B. einen Fish Disease Index, für den – nach Fischarten und Meeresgebieten differenziert – viele Einzelinformationen aus unseren Langzeitmonitorings genutzt werden. Mit einer umfassenden Datenbank, die neben unseren Monitoringdaten auch Ergebnisse von Forschungsprojekten aufnimmt, wollen wir die Voraussetzungen für eine integrierte Umweltbewertung weiter verbessern.

Erfassung physikalischer Umweltparameter. Im Meer geben Faktoren wie Temperatur, Salinität, Sauerstoff und pH-Wert die abiotischen Eigenschaften der Lebensräume vor. Meeresströmungen, Fronten und Wirbel üben einen großen Einfluss auf die Produktivität der Meeresökosysteme und die Verteilung der Fischarten aus. Viele dieser Parameter werden durch den Klimawandel erheblich beeinflusst. Wir erforschen, wie sich die Meeresphysik auf Meeresökosysteme und genutzte Meeresorganismen auswirkt. Die Daten werden in langfristigen Messkampagnen und Prozessstudien gewonnen, und mit

mathematischen Modellen ergründen wir Zusammenhänge zwischen Meeresphysik und Meeresbiologie auf verschiedenen Skalen.

Biodiversität und Nahrungsnetze. Die Erhaltung und Förderung biologischer Vielfalt ist inzwischen nicht nur im terrestrischen, sondern auch im marinen Bereich ein wichtiges Politikziel geworden. Es geht dabei um die Resilienz von Ökosystemen und um ihre Fähigkeit, Ökosystemleistungen bereitzustellen. Wir untersuchen in Verbundprojekten, wie sich die Nahrungsnetze in unterschiedlichen Meeresgebieten verändern. Hierzu führen wir unsere Datenreihen aus verschiedenen Fischereisurveys mit denen unserer Verbundpartner zusammen, um auch die Wechselbeziehungen zu Plankton, benthischen Wirbellosen oder marinen Säugern mit Hilfe statistischer Analyseverfahren untersuchen zu können. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in Habitat- und Nahrungsnetzmodelle einfließen. Außerdem setzen wir molekulargenetische Methoden ein, um Beutespektren aufzudecken, kleinskalige Bestandsstrukturen zu charakterisieren oder seltene und invasive Arten mit nicht-invasiven Methoden erfassen zu können. Diese Methoden könnten in der längerfristigen Perspektive die klassischen Methoden zur Beurteilung der Fischbestände ergänzen und teilweise sogar ersetzen.

Meeresumwelt und Fischerei

Einfluss des Klimawandels. Die Dynamik der Fischbestände wird durch Fischerei und Umweltfaktoren beeinflusst, und hier wird der Klimawandel immer wichtiger. Die besonders empfindlichen jüngsten Lebensstadien sind dabei die maßgeblichen Treiber

Thünen-Fachinstitute

- Seefischerei
- Fischereiökologie
- Ostseefischerei



Eine hydrografische Sonde mit Kranzwasserschöpfer zur Bestimmung von Salzgehalt und Temperatur mit der Wassertiefe.
(© Thünen-Institut/Sakis Kroupis)

der Entwicklung. Für den Heringsbestand der westlichen Ostsee hat die Abnahme der Produktivität mittlerweile dramatische Züge angenommen; sie bedroht das wirtschaftliche Überleben eines ganzen Fischereizweiges. In der Nordsee deuten sich ähnliche Tendenzen an, die Nachwuchsproduktion von Hering und Kabeljau verbleibt auf niedrigem Niveau. Mit regelmäßigen international koordinierten Surveys verfolgen wir die Effekte klimatischer Veränderungen auf die Dynamik von Fischbeständen. So konnten wir Verschiebungen des Laichgebiets der atlantischen Makrele sowie das vermehrte Auftreten südlicher Arten im Nordatlantik belegen. Diese Ergebnisse fließen in Bestands- und Prognosemodelle ein, die wir einsetzen, um zukünftige Entwicklungspotenziale und notwendige Anpassungen in der fischereilichen Nutzung abzuleiten.

Fischkrankheiten. Natürlich auftretende Fischkrankheiten sind wichtige Faktoren beim Erhalt des biologischen Gleichgewichts in den Meeren. Umweltveränderungen wirken darauf ein und können die Häufigkeiten von Fischkrankheiten beeinflussen. Umweltbelastungen, z. B. Schadstoffe, können das Abwehrsystem von Fischen schwächen und das Krankheitsrisiko erhöhen. Unsere regelmäßigen Untersuchungen von Fischkrankheiten ermöglichen es, Effekte von Umweltstressoren auf Fischbestände frühzeitig zu erkennen. Zukünftig sollen Krankheitsuntersuchungen bei kommerziell wichtigen Fischarten (zum Beispiel Ostseedorsch) intensiver in Strategien zum Bestandsmanagement einbezogen werden.

Radioaktivität in Fischen. Künstliche Radionuklide gelangen durch Kernwaffentests, durch die zivile Nutzung von Kernenergie und vor allem durch Katastrophen wie in Tschernobyl oder Fukushima in die Umwelt. Als Teil des Deutschen Radioaktivitätsmessnetzes im Rahmen des EURATOM-Vertrags hat das

Thünen-Institut die hoheitliche Aufgabe, die räumliche Verteilung und die zeitliche Veränderung von Radionukliden in Organismen aus Nord- und Ostsee sowie angrenzenden Regionen zu untersuchen. Daraus werden Bewertungskriterien und Modelle entwickelt, die eine mögliche Verteilung radioaktiver Stoffe über Nahrungsketten und potenzielle Schädwirkungen auf Organismen zeigen. In der experimentellen Forschung nutzen wir aber auch radioaktive Tracer, um zu analysieren, wie bestimmte Schadstoffe im Stoffwechsel von Fischen abgebaut werden.

Munition im Meer. Während und nach den beiden Weltkriegen wurden in deutschen Küstengewässern ca. 1,6 Millionen Tonnen Munition versenkt. Die Munitionshüllen korrodieren fortwährend und setzen zunehmend Schadstoffe frei – Explosivstoffe, aber auch Rückstände chemischer Kampfmittel. Wir konnten feststellen, dass Fische in der Nähe von Verklappungsgebieten Munitionsrückstände aufnehmen. Diese Untersuchungen wollen wir auf weitere Meeresgebiete der Nord- und Ostsee ausweiten. In In-vitro-Experimenten wollen wir die Stoffwechselwege und Immunantworten von Meeresorganismen auf Explosivstoffe erfassen. Damit wollen wir die Bedeutung der Munitionsaltlasten im Meer für die Gesundheit mariner Organismen und damit letztlich auch für Konsumenten von Fisch und Meeresfrüchten bewerten.

Müll im Meer. Unsere Meere sind mit Abfällen aus verschiedenen Quellen belastet. Makromüll am Meeresboden wird in Schleppnetzfangen unserer Forschungsfahrten regelmäßig erfasst. Die nach internationalen Vorgaben kategorisierten Daten fließen in verschiedene Umweltbewertungen ein. Außerdem analysieren wir, wie viel Mikroplastik von Meeresfischen aufgenommen wird und welche Schäden es verursacht. Unser Ziel ist es, verbesserte Risikobewertungen für die Meeresumwelt zu erstellen. ●

Produktions- und Nutzungssysteme

Raumnutzungsoptionen, Wildtiermanagement

Themenfeld-Ansprechpersonen

Frank Tottewitz (WO), Sebastian Klimek (BD),
Vanessa Stelzenmüller (SF), Norbert Röder (LV)

Wir widmen uns intensiv dem Problem zunehmender Raumnutzungskonflikte. Wir erfassen Land- und Meeresraumnutzung und analysieren, wie sich verschiedene Nutzungsformen räumlich so kombinieren lassen, dass die verschiedenen gesellschaftlichen Ziele möglichst gut erreicht werden können. Ein optimiertes Wildtiermanagement liefert einen wichtigen Beitrag zu einer konfliktarmen Landnutzung im Offenland und in Wäldern.

Meeresraumnutzung managen

Schutzgebiete und Nutzungskonflikte. Die Umsetzung von Managementplänen für die Schutzgebiete der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) im Natura-2000-Netzwerk stellt eine wesentliche Maßnahme der aktuellen Meeresnaturschutzpolitik dar. Unser Fokus liegt auf der Bewertung von Naturschutzmaßnahmen: In welchen Gebieten sind schützenswerte Fischarten und eine erhöhte Biodiversität anzutreffen, gibt es Synergien zwischen Naturschutz und Offshore-Windparks, welche Folgen hat das für die Fischerei? Mit Hilfe von Modellen wollen wir vorhersagen, wie sich die Fischerei durch die Schutzgebiete und andere Nutzungsbeschränkungen umverteilen und anpassen wird. Für die Modellentwicklung kombinieren wir räumlich-zeitliche Analysen des Fischereiaufwands mit ökonomischen und sozialen Faktoren, die das Handeln der Fischer beeinflussen. Die Ergebnisse sollen helfen, die wirtschaftlichen Auswirkungen räumlicher Schutzmaßnahmen abzumildern und gleichzeitig sensitive Fischarten und benthische Lebensräume zu schützen.

Ko-Nutzung von Offshore-Windparks. Im Rahmen der Klimaschutzpolitik wird die Offshore-Windkraft in Nord- und Ostsee derzeit massiv ausgebaut. Der damit verbundene Flächenverlust stellt die Fischerei vor große Herausforderungen. Deshalb untersuchen und bewerten wir mögliche Ausgleichsmaßnahmen wie zum Beispiel die Ko-Nutzung von Windparks für Fischerei und Aquakultur. Dafür erforschen wir Veränderungen der Nahrungsnetze in Windparks, die Häufigkeit und den Ernährungszustand wichtiger Fisch- und Krebstierarten in und um die Parks und erstellen

ökonomische Potenzialanalysen zur Nutzung dieser Ressourcen. Diese Untersuchungen bilden die Grundlage zur Bewertung von Ko-Nutzungsszenarien.

Landnutzung erfassen und bewerten

Entwicklung der Landnutzung in Deutschland. Das Thünen-Institut verfügt über eine Vielzahl an Geodaten aus Inventuren und Monitoringaktivitäten, hat darüber hinaus Zugriff auf statistische Daten und Verwaltungsdaten, aus denen sich ableiten lässt, wie sich die Landnutzung in Deutschland entwickelt. Um diese Datenreihen, die zum Teil Jahrzehnte zurückreichen, übergreifend nutzen zu können, werden wir sie in einem Data Warehouse zusammenführen. Dabei sollen flächendeckende Daten einfließen, die aus unserer Forschung hervorgehen (z. B. AGRUM-DE, MonViA, Gitterzellendatenbank, Fernerkundung). Langfristziel ist es, den Zustand und die Veränderungen in der Landschaft mit flächendeckenden, konsistenten Zeitreihen zutreffend abbilden zu können. Damit können die Folgen politischer Maßnahmen aus land- und forstwirtschaftlicher sowie ökologischer Sicht analysiert werden.

Einsatz der Fernerkundung. Die institutsübergreifende Thünen-AG Fernerkundung existiert erst seit wenigen Jahren, hat in dieser kurzen Zeit aber stark an Bedeutung gewonnen. Sie unterstützt verschiedene Projekte, in denen die Fachinstitute national oder international Landnutzung und Umweltwirkungen analysieren: Treibhausgasemissionen und Klimaschutzmaßnahmen an Moorstandorten (MoMoK), Erfassung von Waldschäden (FNEWs), Entwaldung in den Tropen (LaForeT), Waldrestaurierung in Afrika (FLESRA) und

Thünen-Fachinstitute

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
- Betriebswirtschaft
- Biodiversität
- Agrarklimaschutz
- Waldwirtschaft
- Waldökosysteme
- Seefischerei
- Ostseefischerei



Auch auf dem Meer wird der Raum eng; verschiedene Interessensgruppen erheben Nutzungsansprüche.
(© Nicole Stollberg)

Monitoring der biologischen Vielfalt (MonViA). Ab 2021 wird die Thünen-Fernerkundung jährlich eine bundesweite Karte zur Landnutzung der Offenlandschaft als Grundlage für ein Trendmonitoring bereitstellen.

Waldleistungen in verschiedenen Regionen. Für die Weiterentwicklung der Waldnutzung in verschiedenen Regionen, aber auch für die Planung von Aufforstungsmaßnahmen ist es wichtig zu wissen, wie wertvoll verschiedene Ökosystemleistungen des Waldes in unterschiedlichen Regionen sind. Hierzu hat das Thünen-Institut ein Modell entwickelt, das vier Leistungskomponenten umfasst: den Beitrag der Wälder zur Rohholzproduktion, zum Klimaschutz, zur Erholung und für Naturschutz und Landespflege. Auf dieser Basis haben wir auch ein Honorierungskonzept entwickelt. Im nächsten Schritt soll das Modell um weitere Ökosystemleistungen des Waldes erweitert werden (z. B. Grundwasserbereitstellung, Jagd).

Agrarlandschaften, Landschaftslabore. Agrarlandschaften sind ein Spiegelbild des Landnutzungswandels. Wir untersuchen und bewerten dessen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt (z. B. in MonViA), und entwickeln regional angepasste Optionen für eine möglichst effiziente und nachhaltige Landnutzung. Im Projekt FInAL legen wir drei Landschaftslabore in typischen Agrarlandschaften Deutschlands an, jedes in einer Größe von 3 x 3 Kilometer. In diesen erarbeiten und erproben wir gemeinsam mit Akteur*innen ökologisch wirksame und ökonomisch tragfähige Maßnahmen für eine insektenfreundliche Landbewirtschaftung.

Wildtiermanagement optimieren

Nationales Monitoring WILD. Wildtiere sind essenzieller Bestandteil unserer Landschaften. Einige üben starken Einfluss auf die Landnutzung aus und führen zu Produktionseinbußen in Land- und Forstwirtschaft.

Die Bejagung wird in der Politik kontrovers diskutiert. Die zentrale Datengrundlage über die Entwicklung der Wildtierbestände liefert das Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands (WILD), das vom Thünen-Institut koordiniert wird. Es erfasst Bestandsdichten, Jagdstreckendaten und das Vorkommen von Wildkrankheiten. Auf dieser Grundlage können wir Populationsentwicklungen für ganz Deutschland einschätzen und Vorschläge für Schutzmaßnahmen und das Jagdmanagement entwickeln. Wir streben eine Erweiterung des erfassten Artenspektrums an und wollen dabei moderne Methoden nutzen (Online-Erfassung, Einsatz von Wärmebildtechnik).

Wölfe und Herdenschutz. Wölfe haben sich in Deutschland als streng geschützte Art wieder angesiedelt und erschließen kontinuierlich neue Lebensräume. Mit Ausnahme von Mufflons scheint der Einfluss der Wolfspopulation auf die Wildbestände bisher gering zu sein. Die Weidetierhaltung ist jedoch erheblich durch Wolfsrisse betroffen, was aufwendige Schutzmaßnahmen erforderlich macht. Wir analysieren Strategien, Möglichkeiten und Grenzen des Herdenschutzes und unterstützen den Wissenstransfer zwischen den Bundesländern und auf internationaler Ebene.

Wildtiere und Tierseuchen. In Deutschland gibt es derzeit etwa eine Million Wildschweine. Da sie die Afrikanische Schweinepest (ASP) übertragen und somit die landwirtschaftliche Schweinehaltung gefährden, möchte die Politik die Schwarzwildpopulationen deutlich reduzieren. Wo die ASP ausgebrochen ist oder wo das Schwarzwild nur schwer bejagt werden kann, sind Lebendfallen eine wichtige Ergänzung zu anderen Jagdmethoden. Wir erforschen deren Einsatz und befassen uns dabei mit technisch-konstruktiven Fragen, etwa zur Vermeidung von Fehlfängen und zur Erhöhung der Fangeffizienz. ●

Produktions- und Nutzungssysteme

Fischerei

Themenfeld-Ansprechpersonen

Uwe Krumme (OF),
Christoph Stransky (SF),
Jörn Scharsack (FI)

Die Fischereipolitik setzt Rahmenbedingungen, um die kommerziell genutzten Fischbestände in gutem Zustand zu halten bzw. ihre Erholung zu fördern und Schäden an Meeresökosystemen zu vermeiden. Wir erarbeiten hierfür die erforderlichen wissenschaftlichen Grundlagen. Wir erheben Daten auf See oder in Häfen und übersetzen diese mit Hilfe von Modellen in Bewirtschaftungsempfehlungen. Mit Hilfe von Experimenten überprüfen und validieren wir unsere Ergebnisse.

Zustand der Fischbestände

Bestandsentwicklung Nordsee, Ostsee, Nordatlantik. Mit Hilfe unseres umfangreichen Langzeitmonitorings erarbeiten wir die unverzichtbare Datengrundlage für die Regulierung der Fischerei. Um die Daten zu gewinnen, setzen wir Forschungsschiffe ein und analysieren kommerzielle Fänge von Trawlern, Kuttern und von Anglern. Mit Hilfe populationsdynamischer Modellrechnungen quantifizieren wir die Einflüsse von Fischerei und Umwelt auf die Bestände und leiten künftige Entwicklungspotenziale ab. Gemeinsam mit internationalen Partner-Instituten erarbeiten wir daraus im Internationalen Rat für Meeresforschung (ICES) Empfehlungen für Ressourcen, die nationenübergreifend verbreitet sind und gemeinschaftlich bewirtschaftet werden.

Monitoringkonzepte im Wandel. Bisher werden für das Monitoring im Meer vor allem biologische Proben gewonnen und aufgearbeitet, z. B. aus Fängen von Forschungsschiffen. Trotz großen Arbeitsaufwandes sind die Probenumfänge im Vergleich zur Größe des Meeres immer noch klein und liefern nur Schnappschüsse der Realität, so dass ökosystemare und kausale Zusammenhänge oft nur unzureichend ableitbar sind. Ein ökosystembasiertes Management mariner Ressourcen würde von einem kontinuierlicheren und umfassenderen Monitoring profitieren. Deshalb arbeiten wir an der Integration von Zukunftstechnologien: Fernerkundung, autonome Probennahmen, Hochdurchsatz-Sequenzierverfahren, automatisierte Auswertung großer Datenmengen mit Hilfe

künstlicher Intelligenz. Durch eine Nutzung nicht-invasiver Methoden können wir die Umweltauswirkungen der Untersuchungen minimieren.

Portal Fischbestände Online. Die nachhaltige Bewirtschaftung von Fischbeständen ist so komplex, dass auch Verarbeitung und Handel einen großen Bedarf an wissenschaftlicher Beratung haben. Mit www.fischbestaende-online.de betreibt das Thünen-Institut eine Plattform, die umfassende und aktuelle Informationen zum Zustand von Fischbeständen und allen Aspekten ihrer nachhaltigen Nutzung verständlich darstellt. Im Mittelpunkt des von Fischindustrie, Handel und Fischerei mitfinanzierten Internetportals stehen Meeresfischbestände, die für den deutschen Markt von Bedeutung sind. Der Handel kann sich hier faktenbasiert und neutral informieren und seine Einkaufspolitik in Richtung nachhaltiger Quellen entwickeln.

Fischfang und Technologie

Umweltwirkungen der Fischerei. Wie alle menschlichen Aktivitäten hat auch die Fischerei Auswirkungen auf unsere Ökosysteme. Diese Auswirkungen betreffen die Zielarten, aber auch Nicht-Zielarten wie Meeressäuger und Seevögel sowie – bei Grundschleppnetzfishereien – die Integrität des Meeresbodens. Die Bewertung dieser Nebenwirkungen ist wichtig für die Beurteilung der Nachhaltigkeit einer Fischerei. Das Thünen-Institut arbeitet daher nicht nur an Lösungen für eine beifangarme Fischerei, sondern erforscht experimentell auch die direkten

Thünen-Fachinstitute

- Seefischerei
- Fischereiökologie
- Ostseefischerei



Entnahme von Gehörsteinen (Otolithen) zur Altersbestimmung.
(© Thünen-Institut/Michael Welling)

Auswirkungen bodenberührender Fanggeräte auf die Resilienz und Regenerationsfähigkeit von Ökosystemen am Meeresboden. Diese Untersuchungen sollen helfen, den Nutzen von Schutzgebietsmaßnahmen einzuschätzen, wie sie derzeit für die Natura-2000-Meeresschutzgebiete entwickelt werden.

Verbesserung der Fangmethoden. Für eine nachhaltige Fischerei erforschen wir, wie wir auf möglichst effiziente Weise nur das fangen, was auch an Land verwertet wird. Idealerweise können Tiere, die nicht gefangen werden sollen, schon unter Wasser entkommen. Unerwünschte Beifänge, z. B. von Seevögeln oder Meeressäugern, sollten weitgehend reduziert werden. Für die Verbesserung der Fangmethoden unterteilen wir den Fangprozess verschiedener Fanggeräte systematisch in Teilprozesse, die dann experimentell untersucht werden. Diese Optimierung bestehender Fangmethoden hat gerade erst begonnen. Wichtige Entwicklungen umfassen bisher Verbesserungen im Steert, den Einbau von Fluchtfenstern im vorgelagerten Schleppnetz sowie die akustische Sichtbarmachung von Stellnetzen für Zahnwale. Wir arbeiten an alternativen Fanggeräten (z. B. Luftdruck-Hebereusen oder Fischfallen), die den Fang vor Räubern wie Kegelrobben schützen und die Robben zugleich davor bewahren, in den Fanggeräten zu ertrinken.

Regulierung der Fischerei

ICES-Advice und EU-Quotenregelung. Die jährlichen Empfehlungen des ICES sind Grundlage für die Festlegung der Fangquoten in der EU. Unsere Bestandsmodelle integrieren Erkenntnisse aus Art-Interaktionen sowie Klimaeffekte und andere Umweltfaktoren. Wir nutzen Simulationsmodelle, um die Erfolgsaussichten und Risiken verschiedener Bewirtschaftungsmaßnahmen abzuschätzen, und geben Empfehlungen für ein ökosystembasiertes Fischereimanagement. Ein wichtiges Ergebnis dieser Arbeiten war die Verwendung

nachhaltiger Fangmengenkorridore bei der Umsetzung des MSY-Konzeptes im Mehrartenkontext. Im nächsten Schritt konzentrieren wir uns auf Bewirtschaftungsempfehlungen, die die Beifangproblematik in gemischten Fischereien und die Auswirkungen des Klimawandels auf marine Ressourcen besser berücksichtigen.

Angelfischerei. Die ökonomische und ökologische Bedeutung der marinen Freizeitfischerei wird oft unterschätzt. Erhebungen des Thünen-Instituts zeigen, dass es in Deutschland rund 200.000 Meeressangler gibt. Diese sind eine wichtige Einnahmequelle für den Tourismus in Küstenregionen. In der Ostsee entfiel 2015 beim Dorsch ungefähr die Hälfte der deutschen Gesamtentnahmen auf die Angelfischerei, beim Hering lag der Anteil unter 10 Prozent. In der Gemeinsamen Fischereipolitik der EU wird die Angelfischerei bisher nicht als eigenständiger Sektor wahrgenommen. Wir arbeiten an Politikkonzepten, die eine nachhaltige Nutzung kommerziell und freizeitfischereilich genutzter Fischbestände sicherstellen und die Ressourcenaufteilung zwischen Berufs- und Freizeitfischerei balancieren.

Europäischer Aal. Der Bestand des Europäischen Aals befindet sich immer noch außerhalb sicherer biologischer Grenzen, obwohl bereits verschiedene Schutzmaßnahmen ergriffen worden sind. Da der Lebenszyklus des Aals sehr komplex ist, gibt es viele mögliche Gründe für den Bestandsrückgang. Unsere Forschungsprojekte setzen deshalb an verschiedenen Lebensstadien des Aals an, vom Laichgebiet in der Sargassosee bis zu den Flüssen und Küstenregionen Europas. Wir untersuchen die Reproduktions- und Larvenökologie, das Wanderverhalten sowie potenzielle Einflüsse von Schadstoffen. Das übergeordnete Ziel der Untersuchungen ist die Ableitung von Konzepten, mit denen Politik und Wirtschaft einen Wiederaufbau des Aalbestandes erreichen können. ●

Produktions- und Nutzungssysteme

Waldbewirtschaftung und Waldanpassung

Themenfeld-Ansprechpersonen

Lydia Rosenkranz (WF),
Joachim Rock (WO),
Mirko Liesebach (FG)

Wir erarbeiten Konzepte für Politik und Wirtschaft, die darauf abzielen, dass bewirtschaftete Wälder sich – auch unter den Bedingungen des Klimawandels – möglichst gut entwickeln und ihre vielfältigen Ökosystemleistungen erbringen können. Dabei stützen wir uns zunehmend auf Modelle, um Szenarien der Waldentwicklung im globalen Wandel abbilden zu können.

Waldnutzungsoptionen und ihre Folgen

Modellgestützte Folgenabschätzungen. Die Frage, wie wir unsere Wälder künftig nutzen wollen, wird sehr kontrovers diskutiert. Letztlich geht es dabei um Zielkonflikte: Der Wald soll vielfältige Umwelt- und Erholungsleistungen erbringen, zugleich aber auch Rohstoffe für eine (möglichst biobasierte) Volkswirtschaft liefern. Das stellt die Politik vor schwierige Entscheidungen. Um hierfür wissenschaftliche Grundlagen zu liefern, schätzen wir die Folgen unterschiedlicher Politikoptionen quantitativ ab. Auf nationaler Ebene nutzen wir das Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodell WEHAM; es baut auf den Daten der Waldinventuren auf, die das Thünen-Institut regelmäßig zusammen mit den Bundesländern durchführt. Für vertiefte Folgenabschätzungen, unter anderem auf lokaler Ebene, setzen wir ein forstökonomisches Simulationsmodell ein.

Entwicklung eines Modellverbundes. Damit die genannten Modelle bestmöglich auf die künftigen Herausforderungen ausgerichtet sind, werden sie gegenwärtig überarbeitet. Neben technischen Anpassungen geht es dabei auch um zwei inhaltliche Erweiterungen: Die Modelle sollen künftig unterschiedliche Szenarien des Klimawandels abbilden, und sie sollen auch abschätzen können, wie sich Politikänderungen auf Ökosystemleistungen der Wälder auswirken. In der längerfristigen Perspektive fassen wir weitere Veränderungen ins Auge. Erstens wollen wir in dem Maße, in dem das Waldmonitoring mit Hilfe der Digitalisierung kleinteiliger, präziser und schneller werden kann, auch unsere Simulationsmodelle an die verbesserten Datengrundlagen anpassen. Zweitens

wollen wir die Vernetzung zwischen den Modellen vorantreiben, auch in Bezug auf unsere holzbezogenen Modelle. Im Holzmarktmodell GFPM (Global Forest Products Model) wird schon jetzt das Waldmodul überarbeitet, welches das Angebot von Rohholz für 180 Länder errechnet. Die Einbeziehung der Holzmärkte in quantitative Folgenabschätzungen ist wichtig, weil nationale Entscheidungen zur Waldbewirtschaftung – vermittelt über den internationalen Holzhandel – Wirkungen in anderen Regionen der Welt auslösen, die bei der Gesamtbewertung einer Politikmaßnahme zu berücksichtigen sind.

Wälder an neue Herausforderungen anpassen

Nationales Netzwerk Waldanpassung. Der Klimawandel trifft unsere Wälder schneller und härter als erwartet. Mehrere hunderttausend Hektar Waldfläche sind bereits abgestorben und müssen aufgeforstet werden. Zur Frage, wie dies geschehen soll, gibt es viele offene Fragen – gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels. Um hier schnell zu belastbaren Entscheidungsgrundlagen zu kommen, haben wir ein Konzept für ein Nationales Netzwerk Waldanpassung erarbeitet. Hierbei geht es erstens darum, die bestehende Vielfalt der deutschen Wälder zu nutzen, indem man die Einzelbefunde systematisch zusammenführt und auswertet. Zweitens schlagen wir ein deutschlandweites Versuchsflächen-Netzwerk mit unterschiedlichen Wiederbewaldungs- und Bewirtschaftungsvarianten vor. Das erbringt zwar keinen schnellen Erkenntnisgewinn, wird aber künftig eine umso bessere Datenbasis für dann anstehende Entscheidungen zur Anpassung der Wälder liefern.

Thünen-Fachinstitute

- Holzforschung
- Waldwirtschaft
- Waldökosysteme
- Forstgenetik



(© Thünen-Institut/Stuart Krause)

Drittens schlagen wir vor, möglichst viele Praxisbetriebe in einen Daten- und Informationsaustausch untereinander und mit der Wissenschaft zu bringen. Hier soll insbesondere die Informationsbasis über das Pflanzgut verbessert werden. Die politische Meinungsbildung über das von uns vorgeschlagene Konzept ist noch nicht abgeschlossen; das Thünen-Institut steht für eine Umsetzung als Partner-einrichtung bereit.

Forstpflanzenzüchtung. Der Bund hat kaum Einfluss darauf, ob und in welchem Maße die privaten, kommunalen und staatlichen Forstbetriebe Naturverjüngung betreiben und ob sie gegebenenfalls hochwertiges Saat- und Pflanzgut verwenden. Der Bund kann aber auf ein bestmögliches Angebot an hochwertigem Saat- und Pflanzgut hinwirken; die Resilienz der Pflanzen hinsichtlich veränderter Klima- und Schaderregbedingungen wird dabei ein immer wichtigeres Qualitätsmerkmal. In diesem Sinne arbeiten wir mit den Bundesländern in den Bereichen Herkunftsforschung, Züchtung von Laub- und Nadelbäumen sowie der Erhaltung forstlicher Genressourcen eng zusammen. Wir etablieren und betreuen Feldversuche in ganz Deutschland. In unsere Untersuchungen zur Angewandtheit und Anpassungsfähigkeit von Baumpopulationen beziehen wir heimische und nicht-heimische Baumarten ein. Unsere Züchtungsforschung hat neben der Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel auch andere Merkmale im Blick, insbesondere Wüchsigkeit, Qualität und Vitalität gegenüber neuartigen Schäden und Schaderregern.

Waldleistungen bewerten und fördern

Bewertung unterschiedlicher Ökosystemleistungen. Jeder Wald erbringt mehrere Ökosystemleistungen zugleich, z. B. Rohholzproduktion, Klimaschutz-, Erholungs- und Naturschutzleistung. Diese

Leistungskomponenten fallen in verschiedenen Regionen unterschiedlich hoch aus, und ihre Höhe ist auch von der Art der Waldbewirtschaftung abhängig. Die Politik sollte bestrebt sein, die verschiedenen Ökosystemleistungen der Wälder umfassend im Blick zu haben und, jeweils standortangepasst, auf ein möglichst hohes Niveau zu bringen. Hierzu ist es erforderlich, die verschiedenen Leistungen vergleichbar zu machen und regional differenziert zu erfassen. Hierzu haben wir ein Modell entwickelt, das die genannten vier Ökosystemleistungen umfasst und die Auswirkungen veränderter Waldbewirtschaftungen simulieren kann. Eine Aktualisierung ist geplant, wenn die Daten der Bundeswaldinventur 2022 vorliegen. Dann ist auch eine erneute Befragung zur Erholungsleistung vorgesehen, außerdem ein Update der Datenbank zur Umweltbewertung. Das Modell selbst wollen wir um weitere Ökosystemleistungen des Waldes erweitern, z. B. um Module zur Grundwasserbereitstellung, zu Jagderträgen und zur Freizeitjagd.

Entwicklung und Analyse von Politikoptionen. Die konzeptionelle Begleitung der Waldpolitik gehört zu den Daueraufgaben des Thünen-Instituts. Neben dieser reaktiven, oft kurzfristigen Tätigkeit gewinnt die proaktive Erarbeitung von Politikkonzepten immer mehr an Bedeutung. Wir erarbeiten zu verschiedenen Themen Maßnahmenoptionen, mit denen die Politik ihre deklarierten Ziele erreichen kann, und bewerten diese im Vergleich. Dabei können wir auf Arbeiten zum Vertragsnaturschutz im Wald und zur Honorierung von Ökosystemleistungen aufbauen. Im nächsten Schritt wollen wir uns mit der Frage befassen, wie Naturschutzmaßnahmen im Wald dauerhaft gefördert werden können. Hierbei soll neben einer möglichen staatlichen Förderung auch eine Mobilisierung privater Finanzierungsbeiträge in den Blick genommen werden. ●

Produktions- und Nutzungssysteme

Nachwachsende Rohstoffe und Holz

Themenfeld-Ansprechpersonen

Ralph Lehnen (HF), Jan Lüdtkke (HF),
Ulf Prüße (AT), Dominik Jochem (WF)

Wir analysieren die Mengen und Qualitäten der Rohstoffe, die für die biobasierte Wirtschaft verfügbar sind. Außerdem erforschen wir, wie sich Holz und agrarische Roh- und Reststoffe zu hochwertigen Industriegrundstoffen verarbeiten lassen. Wir bewerten Produkte sowie Konversionsprozesse und deren Auswirkungen und unterstützen die Charta für Holz.

Rohstoffe und Materialqualität

Monitoring der Bioökonomie. Für die Analyse der biobasierten Wirtschaft ist es wichtig, die relevanten Qualitäten, Mengen und Stoffströme (einschließlich Im- und Export) zu kennen. Für den Bereich Holz führen wir ein regelmäßiges Rohstoffmonitoring durch, bei dem wir die amtlichen Statistiken durch eigene Erhebungen und Schätzungen ergänzen. Wir streben an, hierbei künftig mehrere Verwendungsstufen zu erfassen. Die Rohstoffströme der agrarischen und aquatischen Herkünfte ermitteln wir aus amtlichen Statistiken. Das entwickelte konzeptionelle Gerüst erlaubt eine sektorübergreifende Quantifizierung der Stoffströme für die gesamte Bioökonomie (Nahrungsmittel, Futtermittel, energetische und stoffliche Nutzung). Künftig wollen wir Endverwendung und Einfuhr differenzierter darstellen, Datenlücken schließen und eine aussagekräftige Zeitreihenanalyse konzipieren. Außerdem soll untersucht werden, wie der Einfluss künftiger Entwicklungen der Bioökonomie auf Nachhaltigkeitsziele quantifiziert werden kann.

Kalamitätsholz und Laubholz besser nutzen. Das in Deutschland verfügbare Holz weist sehr unterschiedliche Qualitäten auf. Ein Teil wird hochwertig in Furnieren oder Massivholzprodukten verwendet, für einen anderen Teil fällt es schwer, adäquate stoffliche Nutzungen zu finden. Aktuell betrifft das vor allem sogenanntes Kalamitätsholz, welches bereits vor der Ernte abgestorben ist und nur energetisch oder minderwertig stofflich verwendet wird. Wir suchen wertschöpfende stoffliche Möglichkeiten, zum Beispiel im Projekt »Extraktstoffe aus Kalamitätsholz«. Außerdem befassen wir uns mit der Entwicklung neuer und

verbesserter stofflicher Nutzungsoptionen für Holzsortimente, die im Zuge des Waldumbaus (in Richtung Diversität und Laubholz) verstärkt auf den deutschen Markt kommen werden.

Materialeigenschaften charakterisieren. Wir führen umfangreiche Analysen durch, um die Qualität unterschiedlicher biogener Rohstoffe (einschließlich verarbeiteter oder recycelter Produkte) charakterisieren zu können. Das betrifft biologische Eigenschaften wie Holzart (Forschungsziel: digitale Erkennung), struktureller Aufbau und natürliche Dauerhaftigkeit (Etablierung eines Holzschädenmonitorings) ebenso wie physikalische Qualitäten, zum Beispiel Feuchtverhalten oder Festigkeitseigenschaften. Die chemische Zusammensetzung von Holz und agrarischen Roh- und Reststoffen untersuchen wir hinsichtlich Cellulose, Hemicellulose und Lignin und akzessorischer Bestandteile. Ein besonderer Schwerpunkt ist dabei die detaillierte Charakterisierung von Lignin. Wir wollen ein besseres Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Wachstum und technologischen Eigenschaften entwickeln. An Materialien, die für die Wiederverwendung vorgesehen sind, wird zusätzlich der Fremdstoffanteil untersucht. Dazu bauen wir die notwendige Methodik aus.

Vom Rohstoff zum Produkt

Biobasierte Produkte aus der Bioraffinerie. Holz und andere nachwachsende Rohstoffe werden in der Regel in mehreren Schritten zu Produkten verarbeitet, was in sogenannten Bioraffinerien geschieht. Diese Prozesskette trägt ganz wesentlich zur Wertschöpfung im Sektor bei. Wir entwickeln und optimieren

Thünen-Fachinstitute

- Marktanalyse
- Agrartechnologie
- Holzforschung
- Waldwirtschaft
- Forstgenetik



Herstellung chemischer Grundstoffe aus agrarischen Reststoffen.
(© Thünen-Institut für Agrartechnologie)

Verfahren zum Biomasseaufschluss sowie zur biotechnischen und chemischen Konversion auf Labor- und Technikumsebene, um die Nutzbarkeit der Rohstoffe zu verbessern. Ein vorrangiges Ziel ist dabei die Substitution fossiler Rohstoffe. Highlights sind die Veredlung von Lignin zu Klebstoffen und Schäumen oder die Konversion von Biomasse zu wichtigen Plattformchemikalien, insbesondere Monomeren, aus denen wir biobasierte Polymere und Materialien herstellen und auf ihre Anwendungsmöglichkeiten prüfen. Die Verfahrensentwicklung wird von der Nachhaltigkeitsbewertung der Prozessrouten flankiert.

Materialeffizienz und Kreislaufwirtschaft. Die aus nachhaltiger Forstwirtschaft verfügbare Holzmenge ist begrenzt und muss optimal verwendet werden. Wir arbeiten deshalb an der Effizienzsteigerung der stofflichen Verwendung, indem z. B. Holzwerkstoffe mit weniger Material auskommen und dennoch die Performance erhalten können. Zusätzlich ist es notwendig, das Holz solange wie möglich durch Kaskadennutzung bzw. Recycling in wiederholter stofflicher Verwendung zu halten. Für dieses Ziel erforschen wir die Möglichkeiten von Circular Economy im Holzsektor.

Produktqualität, Verbraucherschutz und Gesellschaft

Emissionsverhalten bewerten. Naturstoffe wie Holz sind meist durch einen besonderen Geruch geprägt, der durch die Verarbeitung teilweise verändert wird. Dieser kann je nach Kontext als angenehm oder belastend empfunden werden. Einige der flüchtigen organischen Verbindungen stehen neuerdings im Verdacht, gesundheitliche Probleme zu verursachen, besonders wenn die Emission im Innenraum stattfindet. Wir untersuchen den Gehalt und die Emission solcher Stoffe und wollen das Emissionsverhalten durch Modellierung besser vorhersagen. Zusätzlich zu den

holzeigenen Verbindungen werden während der Verarbeitung Substanzen mit dem Holz verbunden, z. B. Formaldehyd oder Holzschutzmittel, die ebenfalls gesundheitliche Auswirkungen haben können. Wir messen und bewerten die Emission dieser Stoffe aus Holz und Holzwerkstoffen und entwickeln Konzepte zur Vermeidung und Reduzierung.

Ökobilanzen erstellen. Die stoffliche Nutzung von Holz ist mit Auswirkungen auf das Klima verbunden. Einerseits wird Kohlenstoff in den Produkten gespeichert, andererseits verbraucht die Herstellung und Nutzung Energie bzw. führt zu klimarelevanten Emissionen. Diese negativen Auswirkungen sollen minimiert werden. Dieses Ziel unterstützen wir durch die Erstellung von normgerechten, detaillierten Ökobilanzen, die auf Daten von Unternehmen basieren. Wegen der technologischen Entwicklung der Produktionsverfahren erheben wir regelmäßig neue Daten und bereiten sie spezifisch auf. Die Ökobilanzen bzw. Umweltproduktdeklarationen, insbesondere für Bauprodukte, werden der Öffentlichkeit produkt- oder branchenspezifisch als Entscheidungshilfe präsentiert. Unser Ziel ist es, diese Daten für möglichst viele Holzprodukte bereitzustellen.

Charta für Holz 2.0 unterstützen. Die Charta für Holz 2.0 ist ein sektorweiter Kommunikationsprozess, der vom BMEL eröffnet wurde, um die Entwicklung des Forst-Holzsektors zu mehr Effizienz, Klimafreundlichkeit und Innovation zu unterstützen. Wir sind mit unseren Fachleuten in den Arbeits- und Lenkungsgremien vertreten. Außerdem evaluieren und dokumentieren wir den Fortschritt fakten- und wissenschaftsbasiert und begleiten diesen Prozess mit spezifischen Forschungsprojekten. Das nächste Vertiefungsthema wird sich mit der Frage beschäftigen, wie die Kreislaufwirtschaft im Sektor verbessert werden kann.

Produktions- und Nutzungssysteme

Pflanzenproduktion

Themenfeld-Ansprechpersonen

Thomas de Witte (BW),
Herwart Böhm (OL)

Aktuelle Politikstrategien geben eine klare Richtung vor: Weniger Pflanzenschutzmittel und Nährstoffüberschüsse, mehr Biodiversität und Klimaschutz – und alles möglichst ohne Ertragsverluste. Wir versuchen praxistaugliche und ökonomisch tragfähige Lösungen zu entwickeln. Außerdem untersuchen wir, wie die Politik die gewünschte Entwicklung unterstützen kann.

Bestehende Pflanzenbausysteme verbessern

Insektenfreundliche Produktion. Wenn es gelingt, mit Nützlingen schädliche Arten zu unterdrücken, benötigen Pflanzenbausysteme weniger Insektizide. Da Nützlinge auf vielfältige Lebensräume angewiesen sind, muss bei der Konzipierung des Pflanzenbaues auch die umgebende Landschaft einbezogen werden. In mehreren Projekten entwickeln und implementieren wir Maßnahmen, die Insekten ein kontinuierliches Nahrungsangebot bieten (z. B. Blühstreifen, neue Kulturen), Rückzugselemente bereitstellen (z. B. Beetle-Banks) und sich mit bestehenden Landschaftsstrukturen verbinden lassen. Im Projekt FlnAL entwickeln wir solche Maßnahmen in drei 900 Hektar großen Landschaftslaboren.

Verringerung der Nährstoffausträge. Wir untersuchen, wie sich die Stickstoffausträge in Gewässer und in die Atmosphäre durch verändertes Management minimieren lassen. Die wichtigsten Ansatzpunkte sind: Verringerung von Verlusten bei der organischen und mineralischen Düngung; Veränderung des Fruchtfolge-Managements (Zwischenfrüchte, Bodenbearbeitung); verbessertes betriebliches Nährstoffmanagement, v. a. im Gemüsebau und in der Tierhaltung. Wir führen Labor- und Feldversuche durch, analysieren Daten aus der Praxis und entwickeln Modelle, mit denen wir Effekte des veränderten Managements abschätzen und prognostizieren können.

Vielgestaltigere Fruchtfolgen. Erweiterte Fruchtfolgen adressieren mehrere der genannten Herausforderungen. Nachdem sich unser Augenmerk bisher vor allem auf Leguminosen richtete, wollen wir das

Kulturartenspektrum noch stärker ausdehnen. Wir forschen auch zu veränderten Anbausystemen wie z. B. Intercropping, Streifenanbau oder Mulch- bzw. Direktsaat ohne bzw. mit deutlich verringertem Einsatz von Herbiziden. Dabei gilt es, den Bodenschutz nicht zu vernachlässigen. Wir wollen die neuen Ansätze ökonomisch bewerten und ihre Einführung auf Betriebsebene begleiten.

Torfersatz im Gartenbau. Die Verwendung von Torf im Gartenbau verursacht erhebliche CO₂-Emissionen. Daher gehen wir der Frage nach, ob alternative Substrate auf Basis von Holz- und Kokosfasern, Grünkompost oder auch Torfmoose eingesetzt werden können. Hierzu prüfen wir, welche Rohstoffe national und international verfügbar gemacht werden können. Zudem untersuchen wir die Praktikabilität ihres Einsatzes sowie die ökonomischen Folgen für die Betriebe.

Neue Landnutzungssysteme entwickeln und bewerten

Neue Pflanzenbausysteme. Digitalisierung und autonome Mobilität schaffen die Möglichkeit, Pflanzenbausysteme neu zu konzipieren: So könnten z. B. mit kleinen Feldrobotern verschiedene Kulturarten kleinräumig kombiniert und pflanzenindividuell versorgt werden. Angesichts der großen Potenziale dieser Entwicklung haben mehrere Forschungseinrichtungen im Großraum Braunschweig ein doppeltes Ziel ins Auge gefasst: Zum einen wollen wir Projekte durchführen, in denen wir die Digitalisierung für eine graduelle Verbesserung des Pflanzenbaues erschließen. Zum anderen planen wir eine Konzeptwerkstatt, die den Anspruch hat, den Pflanzenbau von übermorgen vorzudenken und mitzugestalten.

Thünen-Fachinstitute

- Betriebswirtschaft
- Agrartechnologie
- Biodiversität
- Agrarklimaschutz
- Ökologischer Landbau
- Forstgenetik

sowie

- Stabsstelle Boden
- Stabsstelle Klima



Durch Integration von technischen Innovationen in Pflanzenbausysteme lassen sich Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit optimieren.
(© Thünen-Institut/Michael Welling)

Agri-Photovoltaik. Um künftige Nutzungskonkurrenzen zwischen Energie- und Nahrungsmittelerzeugung zu entschärfen, untersuchen wir, wie sich Photovoltaikanlagen in die landwirtschaftliche Produktion integrieren lassen. Wir analysieren die technische Machbarkeit, die Wirtschaftlichkeit und die klimapolitische Effizienz solcher Anlagen. Außerdem versuchen wir abzuschätzen, wie sich der künftige Zubau von Photovoltaikanlagen auf den Bodenmarkt auswirkt und welcher Regelungsbedarf hier für die Politik entsteht.

Agroforstsysteme. Agroforstsysteme reichern den Kohlenstoffgehalt im Boden an, mindern die Bodenerosion und schaffen verbesserte Lebensräume für Insekten und Vögel; deshalb werden sie in Politikstrategien zunehmend genannt. Das Thünen-Institut für Forstgenetik beforcht das Thema schon lange (neue Züchtungsmethoden; Feldversuche mit verschiedenen Baumarten; Identifikation leistungsfähiger Nachkommenschaften). In naher Zukunft wollen wir ein integriertes und interdisziplinäres FuE-Konzept entwickeln, das institutsübergreifend ökologische und bioökonomische Aspekte berücksichtigt.

Musterlandwirtschaft Tellow. Basierend auf einem Vertrag zwischen dem Land Mecklenburg-Vorpommern und dem Bund beteiligt sich das Thünen-Institut aktuell daran, in Tellow, der ehemaligen Wirkungsstätte Johann Heinrich von Thünen, auf ca. 350 Hektar ein »Reallabor« (Living Lab) einzurichten. Die langfristig ausgerichtete Zusammenarbeit hat zum Ziel, praxisnahe Entwicklungsoptionen zu konzipieren und zu bewerten, die vielversprechendsten Optionen umzusetzen und ihre Auswirkungen zu analysieren. Die Veränderungen sollen nicht nur Ackerflächen, sondern die gesamte Agrarlandschaft betreffen. Bei der Bewertung der Optionen werden Expert*innen einbezogen, aber auch die Bevölkerung in der Region und in Metropolen.

Politikoptionen, betriebliche Anpassung, Wettbewerbsfähigkeit

Internationale Wettbewerbsfähigkeit. Bei Diskussionen über mögliche Veränderungen der Produktionssysteme in Deutschland steht stets die Frage im Raum, ob die veränderte Landwirtschaft im internationalen Wettbewerb mithalten kann. Daher analysieren wir im *agri benchmark*-Netzwerk die Wettbewerbsfähigkeit der hiesigen Pflanzenbausysteme im Vergleich zu Systemen, die an anderen wichtigen Standorten der Welt praktiziert werden. Künftig wollen wir das Netzwerk stärker auf Lösungsansätze für produktionstechnische und umweltpolitische Herausforderungen ausrichten.

Anpassung der Betriebe an Politikmaßnahmen. Es gehört zu den Kernaufgaben des Thünen-Instituts, die Folgen unterschiedlicher Politikoptionen abzuschätzen. Das ist für den Pflanzenbau besonders herausfordernd, denn für jede Politikoption müssen verschiedene Anpassungsmöglichkeiten der Betriebe erfasst, durchdacht und möglichst auch berechnet werden. Hierfür nutzen wir typische Ackerbau- und Gartenbaubetriebe aus dem *agri benchmark*-Netzwerk, die wir in der Vorlauftforschung regelmäßig updaten, außerdem unsere guten Kontakte zu Beratungseinrichtungen.

Betriebsnetzwerke. Für die Innovation im Pflanzenbau sind Betriebsnetzwerke wichtig, in denen sich interessierte landwirtschaftliche Betriebe mit Forschungseinrichtungen zusammenschließen. Gemeinsam werden die Herausforderungen für den Pflanzenbau analysiert, Lösungsoptionen diskutiert und ausgewählte Optionen unter Praxisbedingungen erprobt. Die Resultate werden von der Forschungseinrichtung übergreifend ausgewertet und im Netzwerk diskutiert. Hierdurch werden die Betriebe zu Mitforschenden, was gemeinsames Lernen ermöglicht, unter Umständen sogar orchestriertes Experimentieren. Das Thünen-Institut hat Erfahrungen mit solchen Netzwerken und plant das Konzept weiter auszubauen. ●

Produktions- und Nutzungssysteme

Nutztierhaltung und Aquakultur

Themenfeld-Ansprechpersonen

Claus Deblitz (BW),
Solveig March (OL),
Stefan Reiser (FI)

Die Transformation der Nutztierhaltung ist eine gesellschaftspolitische Großbaustelle, auf der wir sehr aktiv sind: Wir analysieren gesellschaftliche Erwartungen an die Tierhaltung und entwickeln Konzepte für ein höheres Tierwohl, weniger Umweltbelastung und mehr Nachhaltigkeit.

Tierwohl

Indikatoren zur Tierwohlbewertung. In mehreren Projekten identifiziert das Thünen-Institut Indikatoren, mit denen das Tierwohl in Betrieben der Land- und Teichwirtschaft gemessen werden kann. Im Vordergrund stehen hierbei Milch- und Mastrinder einschließlich Jungvieh, außerdem Regenbogenforelle und Karpfen. Die zu entwickelnden Indikatoren und Erfassungsmethoden sollen ein kontinuierliches nationales Tierwohlmonitoring vorbereiten, aber auch den Betrieben Hilfestellung bei der Eigenkontrolle ihrer Tierbestände geben.

Nationales Tierwohlmonitoring. Im Verbundprojekt NaTiMon, das vom Thünen-Institut koordiniert wird, arbeiten zahlreiche Forschungseinrichtungen sowie KTBL und Statistisches Bundesamt zusammen. Gemeinsam entwickeln wir Grundlagen für ein regelmäßiges, indikatorengestütztes Monitoring und eine Berichterstattung über den Status und die Entwicklung des Tierwohls in der Nutztierhaltung in Deutschland. Dadurch soll eine verlässliche Grundlage für politische Entscheidungen und zur Information der Öffentlichkeit entstehen. Darüber hinaus soll aber auch die Praxis profitieren, denn allen tierhaltenden Betrieben wird die Möglichkeit gegeben, ihre Situation im Vergleich zur Grundgesamtheit der Nutztierhaltung einzuschätzen.

Tierwohlmaßnahmen und deren Kosten. In der nationalen Nutztierstrategie sollen für alle Tierhaltungssysteme Zielbilder entwickelt werden, und anschließend sollen die Betriebe durch Investitionsförderung, Tierwohlprämien und ein staatliches Tierwohlkennzeichen wirtschaftlich in die Lage versetzt werden, diese Zielbilder schrittweise umzusetzen. Wie

hoch das anzustrebende Tierwohlniveau letztlich sein soll, müssen die Parlamente unter Abwägung der tierschutzfachlichen Aspekte und des jeweils erforderlichen Finanzbedarfs festlegen. Das Thünen-Institut entwickelt hierfür einen kohärenten Analyserahmen, schätzt die Kosten unterschiedlicher Tierwohlstufen auf einzelbetrieblicher und sektoraler Ebene ab und führt Politikfolgenabschätzungen durch.

Umweltbelastungen

Emissionen aus der Tierhaltung. Umweltrelevante Emissionen aus der Nutztierhaltung entstehen bei der Gülleausbringung, bei der Güllelagerung und über die Stallabluft. Das Thünen-Institut befasst sich mit Minderungskonzepten in allen drei Bereichen. In mehreren Projekten untersuchen wir Optionen zur Emissionsminderung bei der Gülleausbringung auf dem Acker und im Grünland (Schleppschlauch, Schlitztechnik, Nitrifikationshemmstoffe, Ansäuerung). Die Frage, wie die Emissionsminderung bei der Güllelagerung am sinnvollsten gestaltet werden kann, wollen wir als nächstes aufgreifen. Bereits aktiv sind wir bei der Minderung der Emissionen aus der Stallluft: Hier untersuchen wir für konventionelle (zwangsgelüftete) Geflügel- und Schweineställe, wie sich die Emissionen von Ammoniak und Aerosolen mit Filtern, Luftwäschern, partieller Unterflurabsaugung und häufiger Kotabführung verringern lassen. Außerdem hoffen wir auf den baldigen Baubeginn unseres Experimentierstalls in Wulmenau, denn hier soll für Offenställe untersucht werden, wie sich Tierwohl und Emissionsminderung simultan optimieren lassen.

Regionale Konzentration der Tierhaltung. Ein erheblicher Teil der Nährstoffüberschüsse unserer Landwirtschaft wird dadurch verursacht, dass in einigen

Thünen-Fachinstitute

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
- Betriebswirtschaft
- Marktanalyse
- Agrartechnologie
- Agrarklimaschutz
- Ökologischer Landbau
- Seefischerei
- Fischereiökologie

sowie

- Stabsstelle Klima



Hühner in Mehretagen-Bodenhaltung.
(© Big Dutchman)

Regionen die Viehdichte sehr hoch ist. Die Politik erwägt deshalb, die regionale Konzentration der Tierhaltung zu verringern. Es stellt sich jedoch die Frage, wie stark dies die regionale Wirtschaft der betroffenen Regionen belasten würde. Im Projekt ReTiKo analysieren wir die Bedeutung der Viehwirtschaft für die regionale Wirtschaft sowie deren Anpassungsfähigkeit an veränderte Rahmenbedingungen.

Alternative Futterquellen. In der gesellschaftlichen Kritik an der heutigen Tierhaltung stehen zwei Futtermittel besonders im Fokus: Sojabohnen und Fischmehl. In unserer produktionstechnischen Forschung analysieren wir, wie der Fischmehlanteil im Fischfutter durch pflanzliche Rohstoffe substituiert werden kann und wie sich der Eiweißbedarf von Schweinen und Hühnern mit regional erzeugten Proteinen (Bohnen, Wicken, Luzerne, Rotklee, Lupinen) decken lässt. In unserer ökonomischen Forschung untersuchen wir die Wettbewerbsfähigkeit der alternativen Futterquellen, und wir schätzen mit Hilfe von Modellen ab, welche Folgen der Ersatz von Importsoja in Deutschland und international hätte.

Übergreifende Fragestellungen

Gesellschaftliche Erwartungen. Befragungen zeigen, dass ein Großteil der Bevölkerung mit der Tierhaltung unzufrieden ist und insbesondere Defizite beim Tierwohl bemängelt. Für die Ausrichtung der Nutztierpolitik ist es wichtig zu wissen, auf welche Aspekte sich diese Kritik konkret bezieht und wie die Bevölkerung unterschiedliche Transformationspfade der Haltungssysteme bewertet. Hierfür hat der Projektverbund Social Lab, den das Thünen-Institut koordiniert, wissenschaftliche Grundlagen erarbeitet. Im Folgeprojekt Social Lab II plant das Thünen-Institut ein Monitoringkonzept zu entwickeln, das im Sinne eines »Tierhaltungsbarometers« repräsentative Zeitreihenanalysen

zur Entwicklung der gesellschaftlichen Wahrnehmung der Nutztierhaltung ermöglicht.

Internationale Wettbewerbsfähigkeit. Die deutsche Wirtschaft agiert auf offenen Märkten. Deshalb wird immer dann, wenn die Politik Einfluss auf die Produktionssysteme nehmen möchte, auch eine mögliche Beeinträchtigung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit thematisiert. Um hier bei Bedarf schnell Einschätzungen abgeben zu können, hat das Thünen-Institut schon vor längerer Zeit internationale Netzwerke aufgebaut, in denen es heute zum Teil in leitender Funktion, zum Teil unter externer Leitung tätig ist (*agri benchmark*; International Farm Comparison Network; European Dairy Farmers). In diesen Netzwerken werden regelmäßig Produktionssysteme und Produktionskosten für Rind-, Schaf- und Schweinefleisch, für Milch sowie für ausgewählte Fischarten analysiert.

Zukunft der Nutztierhaltung. Mit den Arbeiten zur Verbesserung des Tierwohls und zur Minderung der Umweltbelastungen unterstützen wir die Transformation des Nutztiersektors in Deutschland. Wir betrachten die Zukunft der Nutztierhaltung aber auch in einem größeren Rahmen. Hier ist zum einen das »Nachhaltigkeitsmodul Milch« zu nennen, das wir mit QM Milch entwickelt haben und nun für die gesamte Milchbranche einsetzen. Es nimmt sämtliche Aspekte der Nachhaltigkeit in den Blick, um sie schrittweise verbessern zu können. Selbst solche umfassenden Branchenlösungen müssen aber noch ergänzt werden, denn Nachhaltigkeit ist im Kern ein globales Konzept. Deshalb analysieren wir in anderen Themenfeldern (z. B. Klima und Luft; Welternährung und globale Ressourcen), wie die weltweite Tierhaltung durch eine international abgestimmte Klimapolitik verändert würde und wie veränderte Ernährungsweisen der Bevölkerung zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft beitragen können. ●

Produktions- und Nutzungssysteme

Ökologischer Landbau

Themenfeld-Ansprechpersonen

Hans Marten Paulsen (OL),
Jörn Sanders (BW)

Aufgrund seines Systemansatzes gilt der ökologische Landbau als eine besonders nachhaltige und ressourcenschonende Wirtschaftsform. Die Politik strebt daher an, ihn deutlich auszubauen. Wir wollen den ökologischen Landbau weiterentwickeln, damit er sowohl die selbst gesetzten Ansprüche und als auch die ihm von der Gesellschaft zugeschriebene Rolle als Ideengeber für eine insgesamt nachhaltigere Lebensmittelwirtschaft erfüllt.

Ökologische Produktionssysteme weiterentwickeln

Ökologische Tierhaltung. Im Spannungsfeld ökonomischer Zwänge und gesellschaftlicher Erwartungen steht die Tierhaltung in Deutschland massiv unter Druck. Nachhaltige Haltungssysteme im Biosektor können hier Pionier für den insgesamt notwendigen Umbau der Nutztierhaltung sein. Sowohl »on-station« in Trenthorst als auch »on-farm« auf Praxisbetrieben suchen wir daher Lösungen für bisher auch im Ökolandbau unzureichend gelöste Probleme. Im Fokus stehen dabei die wirtschaftliche Mast von Bullenkälbern aus der Öko-Milchproduktion, die Verwendung regional erzeugter Futtermittel (Klee, Körnerleguminosen) in der Monogastrier-Ernährung und die Eignung verschiedener Zweinutzungshühner-Linien sowohl für die Mast als auch für die Eierproduktion. Wir entwickeln Schweinehaltungssysteme mit hohem Tierwohlstandard und geringen Emissionen sowie Konzepte zur Nutzung von Acker- und Agroforstflächen als Weide- und Auslaufareale. Zudem wollen wir zeigen, wie ökonomisch tragfähige Aquakultursysteme in ökologisch bewirtschaftete Agrarlandschaften integriert werden können.

Ökologischer Pflanzenbau. Der Systemansatz des Ökolandbaus ist auch Prinzip der On-farm-Aktivitäten und der On-station-Forschung am Standort Trenthorst. Daher konzentrieren wir unsere pflanzenbaulichen Forschungsaktivitäten auf die effiziente Produktion ertrag- und energiereicher Futtermittel unter Berücksichtigung besonders geeigneter Sorten, Arten und Fruchtfolgen. Für den Silomaisanbau entwickeln wir Lösungen zur Unkrautregulierung bei

Mulch- bzw. Direktsaatverfahren. Einen weiteren Schwerpunkt legen wir auf den Gemengeanbau, da er helfen kann, die Erträge zu steigern und die Biodiversität zu erhöhen. Beispielsweise entwickeln wir neue Kombi-Verfahren für den Anbau von Andenlupinen mit Mais sowie Weißen Lupinen mit Hafer. Wir untersuchen außerdem verschiedene Wickensorten, die als Winterzwischenfrucht Bodenerosion verhindern, Stickstoff im Boden anreichern und als Futtermittel wertvolle Nährstoffe für Nutztiere liefern.

Wettbewerbsfähigkeit neuer Produktionssysteme.

Innovative ökologische Produktionsverfahren werden sich nur durchsetzen, wenn sie für Biobäuer*innen ebenso interessant sind wie für konventionelle Landwirt*innen, die sich mit dem Gedanken einer Umstellung tragen. Deshalb nutzen wir die ökonomische Expertise des Thünen-Instituts und ergänzen technologische Ansätze für Neuerungen in der ökologischen Tier- und Pflanzenproduktion von Beginn an mit einer betriebswirtschaftlichen Analyse, um der Praxis umsetzbare Lösungen anzubieten.

Rahmenbedingungen für eine weitere Ausdehnung

Politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen: Farm-to-Fork-Strategie. In Deutschland strebt die Bundesregierung einen Anteil von 20 Prozent ökologisch bewirtschafteter Fläche bis 2030 an. Noch ehrgeizigere Wachstumsziele hat die EU-Kommission im Rahmen ihrer Farm-to-Fork-Strategie mit 25 Prozent benannt. Diese politischen Ambitionen spiegeln die Notwendigkeit wider, die drängenden Herausforderungen in den Bereichen Umweltschutz

Thünen-Fachinstitute

- Betriebswirtschaft
- Marktanalyse
- Ökologischer Landbau
- Forstgenetik
- Fischereiökologie



Unsere Forschung zur Kälberhaltung bei höchsten Tierwohlstandards adressiert nicht nur den ökologischen Landbau.
(© Thünen-Institut/Jacqueline Felix)

und Tierwohl in der Landwirtschaft insgesamt zu bewältigen, und sie unterstreichen das Potenzial des Ökolandbaus, zur Lösung dieser bestehenden Probleme wirksam beizutragen. Wir befassen uns deshalb mit den Rahmenbedingungen, die es für die Umsetzung dieser Wachstumsagenden bräuchte, und gehen der Frage nach, wie eine Ausdehnung zielgerichtet und nachhaltig gestaltet werden kann. Hierzu erheben wir regelmäßig Daten zur Öko-Förderpolitik sowie zur wirtschaftlichen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe, bewerten Entwicklungskennzahlen der Öko-Lebensmittelwirtschaft und untersuchen die Wirkungen neuer Politikinstrumente z. B. zur leistungsdifferenzierten Honorierung von Umweltleistungen. Zudem unterstützen wir das BMEL bei der Umsetzung und Weiterentwicklung seiner Zukunftsstrategie ökologischer Landbau (ZöL), die der deutschen Ökobranche zusätzliche Wachstumsimpulse verleihen soll.

Marktentwicklung und das Verhalten der Verbraucher*innen. Das wachsende Angebot an Ökoprodukten, veränderte Konsumgewohnheiten, aber auch verbesserte Standards beim Tierwohl in konventioneller Produktion werden die Nachfrage nach ökologischen Produkten beeinflussen. Inwieweit sich Märkte für ökologische Produkte messbar verändern werden, steht deshalb ebenso im Zentrum unserer aktuellen und künftigen Forschung wie die Frage, welche Rolle Produktpreise bei der Nachfrage nach Produkten aus ökologischer Produktion spielen. Zudem analysieren wir, durch welche Kommunikationsformate die produkt- und prozessbezogenen gesellschaftlichen Leistungen des Ökolandbaus besser transportiert werden können und wie in unterschiedlichen Öko-Modellregionen realisierte Lösungsansätze dazu beitragen, Akzeptanz und Absatz ökologisch erzeugter Produkte zu steigern.

Change-Management in der ökologischen Lebensmittelwirtschaft

Mit seinem Kernanliegen, durch systemisches Handeln innerhalb ökologischer Belastungsgrenzen zu wirtschaften, hat sich der Ökolandbau gesellschaftliche Akzeptanz erarbeitet und ein wachsendes Marktsegment geschaffen. Damit übte und übt er bislang einen gewissen Veränderungsdruck auf die gesamte Agrarbranche aus. Gleichzeitig gerät der Ökosektor angesichts aktueller und künftiger Entwicklungen selbst unter Druck: Die Digitalisierung, eine weiterhin kritische Öffentlichkeit sowie neue biotechnologische Verfahren in der Pflanzenzüchtung und bei der Produktion von Betriebsmitteln tragen dazu bei, landwirtschaftliche Produktionsprozesse generell ressourceneffizienter und umweltverträglicher zu gestalten. Ernährungsgewohnheiten ändern sich; der Anteil von Vegetarier*innen/Veganer*innen wird voraussichtlich steigen. All dies wird einen Preis- und Anpassungsdruck auf die Ökobranche auslösen und Change-Managementprozesse für deren künftige Ausrichtung erforderlich machen. Die Öko-Lebensmittelwirtschaft steht dabei vor der Herausforderung, einerseits die selbst definierten Ziele beizubehalten bzw. tatsächlich zu erreichen und andererseits die eigenen Regelwerke so weiterzuentwickeln, dass sie mittelfristig nicht als Korsett und Innovationsbremse wirken. Auf diesem Weg müssen Landwirt*innen und Verbraucher*innen mitgenommen werden. Wirtschaft, Gesellschaft und Politik brauchen dafür wissenschaftsbasierte Empfehlungen, welche evolutionären und gegebenenfalls fundamentalen Weiterentwicklungen innerhalb des Ökolandbaus möglich bzw. angezeigt sind. Um diesen Prozess mitzugestalten, wollen wir einen Think Tank einrichten, um auch mit externen Akteur*innen aus Wissenschaft und Wirtschaft relevante Kernfragen zu formulieren, zu diskutieren und Lösungsvorschläge zu entwickeln. ●

Wirtschaft, Gesellschaft und Politik

Ländliche Räume

Themenfeld-Ansprechpersonen

Patrick Küpper (LV),
Annett Steinführer (LV),
Jan Cornelius Peters (WI)

Wir analysieren Prozesse und Strukturen mit Bezug auf Lebensverhältnisse sowie Wirtschaftsbedingungen in ländlichen Räumen. Dies ermöglicht uns, politische Maßnahmen mit Relevanz für ländliche Räume zu evaluieren, deren Folgen abzuschätzen sowie Vorschläge zur Verbesserung der politischen Steuerung zu erarbeiten. Im Rahmen des Ausbaus der Ressortforschung zu ländlichen Räumen können wir künftig neue Forschungsfragen angehen. Dazu erweitern wir auch kontinuierlich die Dateninfrastruktur für unser Monitoring ländlicher Räume.

Monitoring ländlicher Räume

Raumtypisierung, Indikatoren, Bevölkerungsbefragungen. 2016 wurde die Thünen-Typologie ländlicher Räume entwickelt, die inzwischen auch außerhalb unseres Instituts genutzt wird. Da sich Raumstrukturen im Zeitverlauf ändern, wird die Typisierung in gewissen Abständen überprüft und gegebenenfalls angepasst. Für die Analyse und Bewertung der Entwicklung ländlicher Räume und einzelner Regionen tragen wir Informationen zu verschiedenen Indikatoren aus den Bereichen Wirtschaft, soziale Lage, Daseinsvorsorge, Wohnen und Raumstruktur zusammen. Basierend auf repräsentativen Bevölkerungsbefragungen erfassen wir zudem regelmäßig subjektive Wahrnehmungen der Lebensqualität in ländlichen Räumen.

Weiterentwicklung Landatlas und Erreichbarkeitsanalysen. Zur kartografischen Darstellung von aktuell über 80 Indikatoren wurde der Thünen-Landatlas als Web-Mapping-Anwendung entwickelt. Die auch zum Download bereitstehenden Daten werden kontinuierlich aktualisiert und das Indikatorenset erweitert. Eine hohe Bedeutung für die Lebensqualität in ländlichen Räumen hat die Verfügbarkeit und Erreichbarkeit von zentralen Angeboten. Deshalb wird das rasterbasierte Thünen-Erreichbarkeitsmodell weiterentwickelt und ausgebaut.

Lebensverhältnisse und Wirtschaft

Regionale Entwicklungen und räumliche Disparitäten. Inwiefern regionale Disparitäten innerhalb

ländlicher Räume sowie zwischen ländlichen und verdichteten Regionen bestehen, untersuchen wir aus ökonomischer und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Außerdem befassen wir uns mit regionaler Konvergenz bzw. Divergenz sowie der Entwicklung ausgewählter Regionen. Was die Gründe für zu beobachtende regionale Unterschiede sind, erforschen wir für einzelne Aspekte, aktuell z. B. für das Lohnniveau und betriebliche Innovationsraten.

Soziale Ungleichheit, Arbeit und Einkommen. Die Auswirkungen sozialer, ökonomischer und demografischer Veränderungen in ländlichen Räumen auf das Alltagsleben, die Chancengerechtigkeit, die Bewältigung von Armut und das gesellschaftliche Zusammenleben sind weitere unserer Forschungsthemen, ebenso wie Zusammenhänge zwischen sozialer und räumlicher Benachteiligung. Außerdem untersuchen wir die regionalen Arbeitsmarktbedingungen in ländlichen Räumen und ihre Determinanten. Wichtige Aspekte sind dabei die Beschäftigungs- und Verdienstmöglichkeiten der Erwerbspersonen und die Möglichkeiten der Unternehmen, ihren Fachkräftebedarf zu decken.

Siedlungsentwicklung und räumliche Mobilität. Forschungsfragen, die sich aus dem demografischen und sozialen Wandel und durch neue Muster räumlicher Mobilität ergeben, beziehen sich auf die Bedeutung und Entwicklung von Kleinstädten, Dörfern und Streusiedlungen. Eine alternde Gesellschaft führt

Thünen-Fachinstitute

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
- Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen
- Betriebswirtschaft
- Waldwirtschaft



Viele Kleinstädte in ländlichen Räumen sind mit Funktionsverlusten (u. a. des stationären Einzelhandels) konfrontiert.
(© Thünen-Institut/Annett Steinführer)

beispielsweise zu neuen Ansprüchen an die Versorgungsdichte. In der Realität aber sind viele ländliche Siedlungen von zunehmenden Funktionsverlusten und Leerständen gekennzeichnet. Daneben thematisieren wir die Flächenneuanspruchnahme. Bezogen auf räumliche Mobilität untersuchen wir Wohnortverlagerungen sowie Alltagsmobilität und Multilokalität.

Gesellschaftliches Engagement. Verantwortungsübernahme in Vereinen, in der Kommunalpolitik oder für lokale Aktivitäten haben eine lange Tradition in ländlichen Räumen. Viele Bürger*innen möchten sich vor Ort einbringen, nicht aber vormals vorhandene und nun nicht mehr verfügbare Angebote der öffentlichen Hand kompensieren. Aus dem Zusammenspiel von hauptamtlichen Akteur*innen, bürgerschaftlich Engagierten und der vielerorts angespannten kommunalen Finanzsituation ergeben sich Forschungsfragen bezogen etwa auf Verantwortungsübernahme und -zuschreibungen, die Betätigungsfelder und die Grenzen von Engagement sowie die Motive der Engagierten und Nicht-Engagierten.

Unternehmerisches Handeln, Standortfaktoren und Innovation. Für die wirtschaftliche Entwicklung ist unternehmerisches Handeln zentral. Wir untersuchen Faktoren, die die Gründung und Entwicklung neuer Unternehmen sowie die Unternehmensnachfolge in ländlichen Räumen beeinflussen. Dabei ist auch von Interesse, welche Bedeutung regionale Standortbedingungen haben und wie sich diese zusammen mit den unternehmerischen Aktivitäten auf die regionale wirtschaftliche Entwicklung auswirken. Des Weiteren forschen wir zum unternehmerischen Wachstum, zu Wettbewerbsfähigkeit und Innovation sowie zu Unternehmensschließungen und ihren regionalökonomischen Folgen.

Daseinsvorsorge. Die Versorgung mit notwendigen Dienstleistungen unterliegt sowohl Zentralisierungs-

als auch Dezentralisierungstendenzen. Angebote werden ausgedünnt, erweitert und umgebaut. Das Beispiel Kinderbetreuung zeigt, wie stark sich gesellschaftliche Erwartungen an Daseinsvorsorge verändern können. Unsere Forschung richtet sich auf Anpassungsstrategien der Angebotsseite ebenso wie auf Bewältigungsstrategien der Nachfrager*innen. Dabei analysieren wir auch, wie Angebote der Daseinsvorsorge effizient bereitgestellt und finanziert werden können und welche Rolle dabei der öffentlichen Hand, Unternehmen und gemeinnützigen Organisationen zukommt.

Politische Steuerung, Politikfolgenabschätzung und Evaluation

Politische Gestaltungsmöglichkeiten und Förderarchitektur. Die Entwicklung ländlicher Räume betrifft zahlreiche Politikfelder. Dadurch entstehen komplexe Steuerungsstrukturen, in denen öffentliche wie private Akteure auf mehreren Ebenen zusammenwirken. Wir untersuchen die Effektivität und Effizienz einzelner Steuerungsinstrumente sowie die Beschaffenheit und Legitimität neuartiger Governance-Formen. Die kommunale Ebene spielt eine besondere Rolle für die ländliche Entwicklung. Daher forschen wir über kommunale Handlungsmöglichkeiten in ihren politisch-administrativen und finanziellen Dimensionen.

Auswirkungen politischer Maßnahmen. Für die Politikfolgenabschätzung und Evaluation entwickeln wir methodisch-konzeptionelle Grundlagen sowie Daten- und Modellinfrastrukturen. Hierbei berücksichtigen wir spezifische ländliche Entwicklungsmöglichkeiten, institutionelle Bedingungen der Implementierung von Maßnahmen und regionspezifische Merkmale. In Forschungs- und Evaluationsprojekten analysieren wir die konzeptionellen Grundlagen, Begründungen und Wirkungen politischer Maßnahmen. Beispielhaft sei unsere langjährige Evaluation von Programmen zur ländlichen Entwicklung genannt. ●

Wirtschaft, Gesellschaft und Politik

Wirtschaftsstrukturen und Einkommensverhältnisse

Themenfeld-Ansprechpersonen

Heiko Hansen (BW), Bernhard Forstner (BW),
Susanne Iost (WF), Ralf Döring (SF), Christian Hundt (WI)

Wir untersuchen, wie sich Wirtschaftsstrukturen und Einkommensverhältnisse in ländlichen Räumen und im Agrar-, Forst- und Fischereibereich entwickeln. Mit Hilfe von Modellen schätzen wir ab, wie sich Politikänderungen auf unterschiedliche Betriebe, Branchen und Regionen auswirken.

Gesamtrechnungen, Sektor- und Regionalstudien

Entwicklung und Bedeutung der Wirtschaftssektoren. Wir analysieren, wie sich die Agrar- und Ernährungswirtschaft, die Forst- und Holzwirtschaft sowie die Fischereiwirtschaft entwickeln und welche Bedeutung sie für die Volkswirtschaft haben. Hierfür erstellen wir die forstwirtschaftliche Gesamtrechnung und physische Input-Output-Tabellen, regionalisieren die landwirtschaftliche Gesamtrechnung, führen Sektor- bzw. Clusterstudien durch und entwickeln Konzepte für das Bioökonomiemonitoring. Zudem untersuchen wir die Strukturen und den Wandel der Wirtschaft in ländlichen Räumen.

Konsistente Sektor-, Regional- und Betriebsanalysen. Für viele Fragestellungen werden regional und betrieblich differenzierte Analysen benötigt. Mit den Testbetriebsnetzen des BMEL führen wir für ganz Deutschland betrieblich differenzierte Analysen durch. Das regionalisierte Agrarsektormodell RAUMIS, den Thünen-Agraratlas und die InVeKoS-Daten nutzen wir für räumlich differenzierte Analysen. Mit statistischen Verfahren stellen wir die Konsistenz von regionalisierten Datensätzen und sektoraler Gesamtrechnung sicher. Für die Analyse wirtschaftlicher Strukturen und Prozesse jenseits des Agrarsektors nutzen wir die kontinuierlich aktualisierten Regionaldaten des Thünen-Landatlas.

Betriebsgröße, Strukturwandel, Eigentum

Analysen zum Strukturwandel. Die Anzahl der Betriebe nimmt in vielen Branchen ab, und die verbleibenden Betriebe wachsen. In den öffentlichen Medien wird diese Form des Strukturwandels

insbesondere für die Landwirtschaft und die Fischerei thematisiert. Wir analysieren, durch welche Faktoren der Wandel getrieben wird und wie neue Rahmenbedingungen (z. B. Digitalisierung) ihn verändern. Wir befassen uns mit neuen Formen der Unternehmensnachfolge. Außerdem untersuchen wir, wie sich klein- bzw. großbetriebliche Strukturen auf gesellschaftspolitisch relevante Zielgrößen (z. B. Umweltschutz, Tierwohl) auswirken. Eine weitere Forschungsfrage ist, ob die amtliche Agrarstatistik die tatsächlichen Verhältnisse noch zutreffend abbilden kann, wenn mehr Betriebsverbände oder Holdingstrukturen entstehen.

Politische Einflussnahme auf den Strukturwandel.

Die Politik hat keine Zielvorgaben für die Anzahl der Betriebe in einem Sektor oder für die Betriebsgröße formuliert. Sie hat jedoch Maßnahmen etabliert, die auf den Betriebsgrößenstrukturwandel wirken können und vermutlich auch wirken sollen (z. B. höhere Direktzahlungen für die »ersten« Hektare, Junglandwirte-Förderung). Wir untersuchen, wie sich Politikoptionen auf die Rentabilität unterschiedlich strukturierter Betriebe auswirken. Die Frage, ob die Politik überhaupt Einfluss auf die Betriebsgrößenstruktur nehmen sollte, ist für die Fischerei ein zunehmend relevantes Thema: Angesichts der existenzbedrohenden Lage der Küstenfischerei wird über (längerfristige) strukturpolitische Maßnahmen diskutiert. Hier schließt sich die Frage an, welche Ziele (eventuell sogar Zielbilder) mit solchen Maßnahmen erreicht werden sollen. Um wissenschaftliche Unterstützung leisten zu können, bauen wir einen institutsübergreifenden Schwerpunkt hierzu auf. Außerdem analysieren wir, welche Auswirkungen strukturpolitische Maßnahmen auf die Wirtschaft ländlicher Räume und die biobasierten Wertschöpfungsketten haben.

Thünen-Fachinstitute

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
- Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen
- Betriebswirtschaft
- Waldwirtschaft
- Seefischerei



(© KB3 - stock.adobe.com)

Analysen zum Bodeneigentum. In mehreren Bundesländern gibt es Gesetzesinitiativen, die auf eine stärkere staatliche Regulierung der landwirtschaftlichen Bodenmärkte abzielen. Mit unseren Analysen zur Eigentumsübertragung von landwirtschaftlichen Flächen in Ostdeutschland konnten wir die Faktenbasis für solche Diskussionen verbessern. Gegenwärtig untersuchen wir in Stichprobengemeinden für ganz Deutschland, wie das landwirtschaftliche Bodeneigentum auf verschiedene Personengruppen verteilt ist. Dabei interessiert uns auch, wie unser Analysekonzept auf eine Vielzahl von Gemeinden ausgeweitet werden kann. Außerdem befassen wir uns mit der Frage, wie sich ein vermehrtes Auftreten außerlandwirtschaftlicher und überregional aktiver Investoren auf die Agrarstruktur und die ländlichen Räume auswirkt.

Einkommenslage, soziale Situation

Monitoring der Einkommensentwicklung. Die Analyse der wirtschaftlichen Lage von Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwirtschaft und Fischwirtschaft gehört zu unseren Kernaufgaben. Hierzu werten wir die Buchführungsabschlüsse der BMEL-Testbetriebsnetze umfassend aus. Für das Informationsnetzwerk landwirtschaftlicher Buchführungen (INLB) der Europäischen Kommission fungiert das Thünen-Institut als nationale Verbindungsstelle. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung außerlandwirtschaftlicher und gewerblicher Einkommensquellen ermitteln wir wichtige Kenngrößen wie das (Haushalts-)Einkommen und ansatzweise auch das Vermögen.

Frauen in landwirtschaftlichen Betrieben. In einem Verbundprojekt untersuchen wir die Lebens- und Arbeitssituation von Frauen auf landwirtschaftlichen Betrieben. Die Erhebungen werden deutschlandweit durchgeführt. Sie nehmen die gegenwärtige Situation und die Zukunftsperspektiven in den Blick, etwa in Bezug auf die soziale Absicherung, und analysieren

auch die Bedeutung dieser Personengruppe für den sozialen Zusammenhalt in ländlichen Regionen.

Projektionen und Politikfolgenabschätzungen

Einsatz von Modellen zur Folgenabschätzung. Vor größeren agrarpolitischen Reformen führt das Thünen-Institut regelmäßig Folgenabschätzungen durch. Mit Betriebsmodellen schätzen wir die Auswirkungen auf die Einkommenslage unterschiedlicher Betriebsgruppen (Typ, Größe) und einige agrarstrukturelle Parameter ab. Nach Möglichkeit verknüpfen wir die Betriebsmodelle mit regional differenzierten Sektor- bzw. Marktmodellen, um ein Gesamtbild der Maßnahmenwirkung zu erhalten. Für den Agrarsektor erstellen wir mit dem Thünen-Modellverbund regelmäßig eine Baseline-Projektion. Diese beschreibt die unter Status-quo-Bedingungen erwartete Entwicklung und dient als Referenz für die Bewertung von Politikoptionen. Der für den Waldbereich vorgesehene Modellverbund hat eine etwas andere Ausrichtung; hier stehen eher der Klimaschutz sowie die Folgen des Klimawandels und der Naturschutzgesetzgebung im Fokus.

Weiterentwicklung der Modelle. Wir entwickeln unsere verwendeten Modelle fortlaufend weiter. Bei den Betriebsmodellen liegt der Fokus darauf, dass sie ergänzend zu den ökonomischen Folgen auch umweltrelevante Effekte wie die Menge an Treibhausgasemissionen genauer abschätzen können. Deren Einsatz für Folgenabschätzungen von Umwelt- und Tierwohlpolitiken ist ein weiteres Entwicklungsfeld. In unserem forstökonomischen Simulationsmodell sollen Berechnungsmodule für Ökosystemleistungen integriert werden. Auch unser Modell für Fischerei- und Aquakulturbetriebe soll entsprechend erweitert werden. Eine herausfordernde neue Aufgabe besteht darin, längerfristig eine Modellinfrastruktur zur Analyse der Wirtschaft in ländlichen Räumen aufzubauen. ●

Wirtschaft, Gesellschaft und Politik

Märkte, Handel, Zertifizierung

Themenfeld-Ansprechpersonen

Josef Efken (MA), Janine Pelikan (MA),
Christian von Dorrien (OF), Gerald Koch (HF)

Wir untersuchen die Entwicklung der Lebensmittel- und Holzmärkte auf nationaler und internationaler Ebene. Wir befassen uns mit den Folgen des Welthandels, analysieren handelspolitische Optionen und beteiligen uns an Aktivitäten zur Nachhaltigkeitszertifizierung entlang der Wertschöpfungskette.

Märkte

Lebensmittelmärkte. Wir beobachten und analysieren die Entwicklung der wichtigsten Agrarmärkte in Deutschland, der EU und weltweit, und auf dieser Grundlage erstellen wir langfristige Marktprojektionen. Darüber hinaus führen wir viele Einzelstudien durch. Mit dem Abbau der staatlichen Marktordnungen hat sich der inhaltliche Fokus dieser Studien verändert: Heute stehen Aspekte wie Fairness, Umweltschutz oder Tierwohl im Mittelpunkt. So untersuchen wir gegenwärtig, wie veränderte Praktiken im Lebensmittelhandel zu einer Reduzierung der Lebensmittelabfälle beitragen können, welche Perspektiven die regionale Vermarktung von Milchprodukten bietet oder wie die Exportchancen für Fleisch aus besonders tiergerechten Haltungssystemen einzuschätzen sind.

Holzmärkte. Wir sind auch für das kontinuierliche Monitoring der nationalen Holzmärkte zuständig. Hierzu nutzen wir die amtliche Statistik und führen eigene Erhebungen durch. Infolge des Klimawandels (Schadholzaufkommen) entwickeln sich die Holzmärkte derzeit sehr dynamisch. Zusätzliche Impulse werden von der Klimaschutzpolitik (Rolle der Bioenergie; Holzbau) sowie neuen Produkten und Technologien erwartet. Dabei ist zu beachten, dass die Märkte international verflochten sind und eine zu hohe Holz nachfrage zur Entwaldung in anderen Regionen der Welt führen kann. Um diese Wechselwirkungen einzu- beziehen, verbinden wir unsere nationale Marktana- lyse mit der Analyse der weltweiten Holzmärkte. Hierzu nutzen wir das Global Forest Products Model, welches für 180 Länder Produktion, Handel und rechnerischen Konsum für Rohholz, Halb- und Halbfertig- waren simuliert, und entwickeln es weiter, auch im Verbund mit internationalen Partnern.

Bioökonomie. Der Begriff Bioökonomie bezeichnet sowohl jenen Teil der Wirtschaft, der biobasierte Rohstoffe erzeugt oder verwendet, als auch die Nutzung biologischen Wissens im Wirtschaftsleben. Biobasierte, d. h. nachwachsende Rohstoffe sollen verstärkt eingesetzt werden. Die weltweite Rohstoffbasis ist jedoch begrenzt, und eine Übernutzung der Ressourcen muss vermieden werden. Diese Zusammenhänge zu analysieren, ist keine triviale Aufgabe, denn die verschiedenen biobasierten Rohstoffe sind untereinander substituierbar. Daher haben wir ein Konzept für ein systematisches, umfassendes Monitoring der nationalen Bioökonomie entwickelt. Die Herausforderung besteht nun darin, es zu verstetigen, national zu vertiefen und möglichst auch international zu verknüpfen.

Handel und Handelspolitik

Auswirkungen des Welthandels. Der internationale Handel mit Agrarprodukten wird in Politikdebatten oft kritisiert: Der Handel verhindere in den weniger entwickelten Importländern den Aufbau eigener Produktion und Wertschöpfung, erzeuge damit auch eine dauerhafte Abhängigkeit von Importen, während er in einigen Exportländern zu einer umweltschädlichen Expansion der Landwirtschaft führe. Die vielfältigen Vorteile, die internationaler Handel hat, sind aber nicht von der Hand zu weisen. Daher richten wir unsere Forschung darauf aus, die kritisierten Aspekte genauer unter die Lupe zu nehmen, um ein tieferes Verständnis der Probleme zu erlangen und eventuell gezielte Gegenmaßnahmen entwickeln zu können. Aktuell befassen wir uns mit den Exporten von Geflügel und Milchprodukten nach Afrika und mit den Sojaimporten aus Brasilien. Wir wenden uns auch der Frage zu, wie der internationale Handel die Ziele

Thünen- Fachinstitute

- Betriebswirtschaft
- Marktanalyse
- Agrartechnologie
- Holzforschung
- Waldwirtschaft
- Forstgenetik
- Fischereiökologie
- Ostseefischerei

sowie

- Stabsstelle Klima



(© Gina Sanders - stock.adobe.com)

der EU-Klimapolitik konterkariert (leakage) oder fördert und wie sich die EU-Handelspolitik gegebenenfalls anpassen kann.

Internationale Handelspolitik. Die Europäische Union verhandelt mit verschiedenen Ländern über neue Freihandelsabkommen. Wir begleiten diese Verhandlungen wissenschaftlich, indem wir die potenziellen wirtschaftlichen Folgen von Liberalisierungsmaßnahmen mit Hilfe von Modellen quantitativ abschätzen. Diese Modelle entwickeln wir im internationalen Verbund oder eigenständig weiter. Falls erforderlich, koppeln wir sie mit den Betriebs- und Regionalmodellen des landwirtschaftlichen Thünen-Modellverbundes oder mit den forstwirtschaftlich-natürlichen Aufkommensmodellen.

Zertifizierungs-, Kontroll- und Informationssysteme

Thünen-Kompetenzzentrum Holzherkünfte. Um den Import von illegal geschlagenem Holz zu verhindern, müssen alle Importeure gemäß Holzhandelsicherungsgesetz (HolzSiG) nachweisen, dass eingeführte Hölzer und Holzzeugnisse aus legalem Einschlag stammen. Zeitgleich mit Inkrafttreten des Gesetzes wurde 2013 das Thünen-Kompetenzzentrum Holzherkünfte gegründet. Das Zentrum hat sich seither bei Behörden, Holzhandel und Verbraucher*innen als zentrale Anlaufstelle für den Art- und Herkunftsnachweis etabliert. Wir bearbeiten eine Vielzahl von Prüfaufträgen, entwickeln aber auch die Methoden zum anatomischen und genetischen Art- und Herkunftsnachweis weiter und bauen Datenbanken auf.

Identifizierung von Fischarten. In Deutschland wird die steigende Nachfrage nach Fischprodukten vor allem durch Importe gedeckt. Immer wieder kommt dabei Ware auf den Markt, die falsch deklariert ist

oder aus unregulierter Fischerei stammt. Artennachweis und Herkunftskontrolle können hier zwar prinzipiell mit molekulargenetischen Verfahren durchgeführt werden, doch sind viele der importierten Fischarten nur unzureichend genetisch charakterisiert. Um Lebensmittelbetrug im Fischhandel in Zukunft besser aufdecken zu können, entwickeln wir zusammen mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft eine kombinierte DNA- und Bilddatenbank zur Fischartenidentifizierung.

Nachhaltigkeitszertifizierung. Das Thünen-Institut wirkt in zahlreichen internationalen Initiativen mit, die sich Zertifizierungssystemen und deren Governance sowie den Herausforderungen bei der Rückverfolgbarkeit von zertifizierten Produkten widmen. Prominente Beispiele sind der Marine Stewardship Council (MSC), die Global Sustainable Seafood Initiative (GSSI) und der Forest Stewardship Council (FSC). Außerdem führen wir Forschungsprojekte zu Politikmaßnahmen durch, die auf die Beachtung von Nachhaltigkeitsgrundsätzen im internationalen Handel abzielen, etwa im Bereich der entwaldungsfreien Lieferketten.

Nachhaltigkeitsmodul Milch. Gemeinsam mit der Wirtschaft haben wir im Rahmen eines Multi-Stakeholder-Prozesses das »Nachhaltigkeitsmodul Milch« entwickelt und im Rahmen einer Pilotphase in der Praxis erprobt. Das Modul umfasst 86 Kriterien aus den Bereichen Ökonomie, Ökologie, Soziales und Tierwohl und hilft Milcherzeugern und Molkereien zu erkennen, wie nachhaltig ihre Betriebe sind. Das Konzept wird nun unter wissenschaftlicher Begleitung des Thünen-Instituts bundesweit von 30 Molkereien eingesetzt, so dass mehrere tausend Landwirt*innen teilnehmen und eine besondere Breitenwirkung erzielt werden kann. Die erhobenen Daten werden wir für vertiefte Analysen über Nachhaltigkeitszusammenhänge nutzen. ●

Wirtschaft, Gesellschaft und Politik

Welternährung und globale Ressourcen

Themenfeld-Ansprechpersonen

Daniela Weible (MA), Aida González-Mellado (MA), Sven Günter (WF)

Veränderungen sind nötig, um eine steigende Weltbevölkerung ernähren zu können und gleichzeitig eine Übernutzung der natürlichen Ressourcen zu verhindern. Wir analysieren, welche Auswirkungen unser Handeln auf ausgewählte Drittländer hat, und unterstützen – möglichst in globalen Netzwerken – Konzepte einer nachhaltigen Entwicklung.

Unser Handeln und die Welternährung

Auswirkungen von Ernährungsweisen. Das Ernährungsverhalten beeinflusst den Klimawandel und den Ressourcenverbrauch. In unserer modellbasierten Forschung untersuchen wir für Deutschland, welche Effekte eine stärker pflanzenbasierte Ernährung auf die nationale Wirtschaft und auf Drittländer, auf Emissionen und die Ressourcennutzung hat. In einem nationalen Verbundprojekt werden wir verschiedene Ernährungsweisen erfassen und hinsichtlich der Nachhaltigkeit miteinander vergleichen. Da Fehlernährung und die gesundheitlichen Folgen unabhängig vom Wohlstand weit verbreitet sind, werden wir in einem interdisziplinären Team Ernährungsgewohnheiten und -umgebungen in Ghana, Tansania, Südafrika und Malaysia untersuchen.

Auswirkungen von Produktionsweisen. In Europa will die Politik die inländische Produktion von pflanzlichem Eiweiß ausweiten, um so Regenwälder in Lateinamerika zu schützen. Wir analysieren, wie sich europäische Fruchtfolgen zu Gunsten des Sojaanbaus diversifizieren lassen, aber auch, welche Folgen eine solche Substitutionsstrategie auf die weltweite Flächennutzung haben wird.

Auswirkungen des internationalen Handels. Exporte von Nutztierzeugnissen nach Afrika stehen in der Kritik. Wie sich diese Exporte tatsächlich auf die lokale Geflügel- und Milchproduktion auswirken, untersuchen wir am Beispiel von Ghana und Senegal. Neben der Nachfrage- und Produktionsseite berücksichtigen wir auch die Wertschöpfungsketten sowie den politischen Rahmen. Aus den Ergebnissen wollen wir Vorschläge ableiten, wie sich unerwünschte Effekte europäischer Exporte vermeiden lassen.

Nachhaltige Ressourcennutzung in Schwellen- und Entwicklungsländern

Entwicklungskonzepte für Tropenwaldregionen.

Das Projekt LaForeT-R² analysiert Trade-offs und Synergien zwischen Waldrestaurierung, dem Schutz bestehender Wälder und anderen Landnutzungsformen. Hierbei werden die Auswirkungen auf das Wohlergehen der lokalen Bevölkerung betrachtet, aber auch Klimaschutzpotenziale. Die Untersuchungen werden in Sambia, Ecuador und den Philippinen durchgeführt. Sie zielen darauf ab, potenzielle Konfliktbereiche in der zukünftigen Landnutzung zu identifizieren, Vorschläge für politische Handlungsoptionen zu entwickeln und Chancen unterschiedlicher Politikansätze zu bewerten.

Restauration degradierter Waldgebiete. Die Wiederherstellung von Wäldern und Waldlandschaften ist ein zentrales Ziel verschiedener globaler Politikansätze und Initiativen. Wir untersuchen Ansätze zur Waldwiederherstellung in Äthiopien. Hierzu identifizieren wir auf lokaler Ebene waldbauliche Optionen für die Waldrestaurierung und bewerten die damit verbundenen Kosten und Nutzen für verschiedene Gruppen, um darauf aufbauend Best-Practice-Konzepte für die Waldrestaurierung in Subsahara-Afrika zu entwickeln.

Wald-Weidesysteme in Südamerika. Überweidung, Erosion und Versteppung von Grünland sind häufige Phänomene in den Weidesystemen Südamerikas und Afrikas. Wald-Weidesysteme können durch höhere Flächenproduktivität in der Tierhaltung, mehr Biodiversität, weniger Emissionen, besseres Tierwohl und höhere Wirtschaftlichkeit eine Alternative darstellen. In Südamerika führen wir daher in Kooperation mit FAO, WWF und lokalen

Thünen-Fachinstitute

- Betriebswirtschaft
- Marktanalyse
- Agrarklimaschutz
- Ökologischer Landbau
- Waldwirtschaft
- Waldökosysteme
- Forstgenetik
- Seefischerei
- Fischereiökologie



Kartierung von Landnutzungen Sambia.
(© Christina Jany)

Fachinstituten Projekte durch, in denen Änderungen der Bewirtschaftungspraxis analysiert werden.

Zukunftsfähige Aquakultur. Aquakultursysteme in Schwellen- und Entwicklungsländern leisten wichtige Beiträge zur Versorgung der lokalen Bevölkerung in den jeweiligen Regionen oder bieten bei exportorientierten Systemen Arbeit und Einkommen. Das Thünen-Institut untersucht alternative, nachhaltig produzierbare Komponenten für Futtermittel und Möglichkeiten zur dualen Flächennutzung wie Aquakultur und Photovoltaik oder Aquakultur in Mangrovengebieten, die gleichzeitig dem Küstenschutz und der CO₂-Sequestrierung dienen.

Globale Konzepte und Netzwerke

Governance-Konzepte gegen Entwaldung. Die globale Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten aus Tropenwaldregionen, aber auch Subsistenzwirtschaft führen dort zu einem erhöhten Nutzungsdruck. Angepasste Politikinstrumente vor Ort sind entscheidend, um Nutzungsinteressen auszugleichen und Waldschutz zu ermöglichen. In Ecuador, Sambia und den Philippinen haben wir umfangreiche Daten zu formeller und informeller Governance, Waldnutzung und ländlichen Lebensverhältnissen erhoben. Im nächsten Schritt versuchen wir daraus verallgemeinerbare Schlussfolgerungen für die globalen Wald-, Klima- und Biodiversitätsschutzpolitiken sowie zur sektorübergreifenden Landnutzungsplanung abzuleiten. Außerdem werden wir Zertifizierungssysteme und Konzepte zu entwaldungsfreien Lieferketten hinsichtlich ihrer tatsächlichen Effektivität im Hinblick auf Walderhalt analysieren.

Lebensmittelverschwendung reduzieren. In Deutschland haben wir Monitoringkonzepte für die Reduktion von Lebensmittelverschwendung erarbeitet, und wir entwickeln nun gemeinsam mit der Wirtschaft praktische Lösungen. Auf internationaler Ebene arbeiten wir mit der FAO und UNEP an der internationalen

Harmonisierung von Monitoringverfahren, die dann als Basis für Minderungsstrategien dienen sollen. Außerdem koordiniert das Thünen-Institut auf Bitte der G20-Staaten seit 2015 die »Collaboration Initiative Food Loss and Waste«. Hier bringen wir regelmäßig Akteur*innen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zum internationalen Erfahrungsaustausch zusammen, betreiben eine weltweite Datenbank mit Expertenprofilen und Forschungsergebnissen und initiieren bilaterale Kooperationen.

Nahrungsmittel aus Bioreaktoren. Tradierte Systeme für Lebensmittelproduktion und -verteilung basieren auf Land- und Wassernutzung. Da diese knapper werden, ist eine Lebensmittelproduktion unabhängig davon eine Option, um eine Welt ohne Hunger und den Schutz unserer Umwelt zu erreichen. Neue Konzepte für das globale Ernährungssystem sind notwendig. Im Projekt LandLessFood arbeiten wir an der Gewinnung von Lebensmitteln aus Biomassereststoffen, die ansonsten nicht für die Ernährung verwendbar wären, und Klärschlämmen. Dabei sollen nachhaltige zirkuläre Systeme einschließlich Bioreaktoren entwickelt werden, die mit Hilfe von Pilzen, Regenwürmern und Algen Lebensmittel, Futtermittel und regenerative Energie produzieren.

Internationale Netzwerke; Capacity Building. Das Thünen-Institut wirkt in weltweiten Netzwerken mit (z. B. Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases; *agri benchmark*). In solchen Netzwerken können international abgestimmte Konzepte entwickelt werden, um weltweite Entwicklungen zutreffend zu erfassen und zu bewerten. Künftig wollen wir unsere Kompetenzen noch stärker international einbringen und dabei auch unser Capacity-Building-Angebot für sich entwickelnde Drittländer ausbauen. So unterstützen wir z. B. den Aufbau selbsttragender Consultingstrukturen in Afrika, indem wir mit dortigen Einrichtungen kooperieren und Fortbildungen für angehende Politikberater*innen durchführen. ●

Wirtschaft, Gesellschaft und Politik

Gesellschaftliche Erwartungen

Themenfeld-Ansprechpersonen

Marie von Meyer-Höfer (MA),
Peter Elsasser (WF),
Ralf Döring (SF)

Für die Entwicklung demokratisch tragfähiger Politikoptionen ist es wichtig zu wissen, wie bestimmte Entwicklungspfade oder Zielzustände von verschiedenen Bevölkerungsgruppen bewertet werden. Wir untersuchen, wie bisherige Entwicklungen bewertet werden, welche künftigen Entwicklungen als besonders wünschenswert gelten und welche Erwartungen die Menschen an die Landbewirtschaftung und Fischerei, an die diesbezügliche Politik und schließlich auch an sich selbst richten.

Theoretische und methodische Grundlagen

Befragungskonzepte. In zahlreichen Forschungsvorhaben führen wir Befragungen durch. Dabei geht es nicht nur um die Erhebung objektiver Sachverhalte, sondern auch um subjektive Einstellungen der Befragten: Wie bewerten sie bestimmte Sachverhalte, welche Veränderungen wären aus ihrer Sicht besonders wichtig, welche Erwartungen haben sie an die Wirtschaft oder die Politik? Welche Personengruppen wir hier befragen, hängt von der Themenstellung ab: Manchmal ist es wichtig zu wissen, wie die gesamte Bevölkerung einen Sachverhalt beurteilt (z. B. bestimmte Tierhaltungssysteme), in anderen Fällen interessieren uns die Erwartungen bestimmter sozialer Gruppen (z. B. bezüglich des Dienstleistungsangebots in ländlichen Räumen) oder die Bewertungen von Wirtschaftsbeteiligten (z. B. Fischer*innen, Förster*innen oder Landwirt*innen). Um hierfür jeweils das bestgeeignete Studiendesign zu konzipieren, wollen wir unseren Erfahrungsaustausch weiter ausbauen.

Multi-Stakeholder-Dialoge. In einer Demokratie ist das Parlament der Ort, an dem Zielkonflikte und unterschiedliche Erwartungen verhandelt, Kompromisse gefunden und verbindliche Beschlüsse gefasst werden. Die Wissenschaft kann helfen, im Vorfeld einer parlamentarischen Debatte Lösungsoptionen zu formen, die politisch vorstellbar und zugleich im Hinblick auf die deklarierten gesellschaftlichen Ziele besonders erfolgversprechend sind. Multi-Stakeholder-Dialoge werden hier als eine prinzipiell geeignete Herangehensweise angesehen. Welche dialogischen

Kommunikationsstrategien unter welchen Umständen erfolgreich sind, wurde bisher nicht systematisch untersucht. Hierfür wollen wir gemeinsam mit anderen Interessierten Konzepte entwickeln.

Gemeinwohl und tatsächliches Handeln. Der gesellschaftliche Wandel wird dadurch bestimmt, wie Menschen auf veränderte politische, ökonomische und soziale Rahmenbedingungen reagieren, ob sie ihr eigenes Handeln ändern und welche Folgen dieses Handeln tatsächlich hat. So wirkt sich z. B. ein verändertes Einkaufs- und Ernährungsverhalten auf die Strukturen in der Land- und Ernährungswirtschaft aus, ebenso wie bürgerschaftliches Engagement (und Nicht-Engagement) Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen verändern kann. Die Frage, wie Menschen ihr Handeln reflektieren und zu Änderungen motiviert werden können, ist somit für die Politikgestaltung von großer Bedeutung. Daher erfassen wir in unseren Untersuchungen möglichst beide Aspekte: Welche Erwartungen haben die Menschen an die Politik und inwieweit unterstützen sie den angestrebten gesellschaftlichen Wandel durch ihr eigenes Handeln?

Erwartungen zur Zukunft von Branchen und ländlichen Räumen

Erwartungen zur Zukunft der Landwirtschaft. Im Projektverbund Social Lab haben wir einen Methoden-Mix entwickelt, um die Nutztierhaltung im Spiegel der Gesellschaft zu analysieren. In einem Folgeprojekt erarbeiten wir nun ein Monitoringkonzept, mit dem messbar werden soll, wie sich die gesellschaftliche Wahrnehmung der Nutztierhaltung im Zeitverlauf

Thünen-Fachinstitute

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
- Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen
- Betriebswirtschaft
- Marktanalyse
- Biodiversität
- Ökologischer Landbau
- Holzforschung
- Waldwirtschaft
- Forstgenetik
- Seefischerei
- Fischereiökologie
- Ostseefischerei



© Landpixel.de

entwickelt. Zudem etablieren wir eine Multi-Stakeholder-Diskussionsplattform, in der dialogische Kommunikationsstrategien sowohl inhaltlich (bezüglich der Tierhaltung) als auch konzeptionell getestet werden sollen. Für den Ackerbau und die Agrarlandschaften eröffnet das Mustergut Tellow ab 2021 neue Perspektiven: Hier werden wir verschiedene Optionen zur Weiterentwicklung des Ackerbaus und der Agrarlandschaft ausarbeiten. Für diese Optionen schätzen wir die wirtschaftlichen und ökologischen Folgen ab, um darauf aufbauend in Erfahrung zu bringen, wie Bevölkerungsgruppen in der Region und in Metropolen die unterschiedlichen Optionen bewerten.

Erwartungen zur Zukunft der Forstwirtschaft. Die Gesellschaft erwartet, dass die Wälder verschiedene Ökosystemleistungen liefern, unter anderem Holzversorgung, Naturschutz, Klimaschutz, Wasserschutz und einen hohen Erholungswert. Aktuell stehen vor allem Forderungen nach mehr Naturschutzflächen und hohen Klimaschutzbeiträgen im Raum, doch sind auch andere Erwartungen zu berücksichtigen, z. B. neue Formen der Erholung (Geocaching, Mountainbiking). Wir untersuchen Erwartungen und Konfliktpotenziale mit verschiedenen Methoden. Mit einem Modell für die umweltökonomische Bewertung können wir die Nachfrage nach den unterschiedlichen Leistungen in ihrer regionalen Verteilung abbilden und außerdem zeigen, wie ein verändertes Leistungsspektrum bewertet würde. Bevölkerungsbefragungen liefern die Eingangsdaten für dieses Modell und für weitere Szenarioanalysen, mit denen wir die Ansprüche an die Wälder auch über die umweltökonomische Bewertung hinaus ermitteln. Auf dieser Basis wollen wir Politikoptionen entwickeln, die eine bestmögliche Vereinbarkeit unterschiedlicher Erwartungen zum Ziel haben.

Erwartungen zur Zukunft der Küstenfischerei. Die Fangmöglichkeiten der deutschen Küstenfischerei

werden in der Nordsee und in der Ostsee erheblich eingeschränkt (Brexit, Klimawandel, Windkraft, Schutzgebiete). Zur Frage, wie die knapper werdende Ressource Fisch genutzt werden soll, gibt es unterschiedliche Vorstellungen. Hierbei geht es nicht nur um die Bewirtschaftung der Fischbestände, sondern auch um die Strukturentwicklung an Land (Fischereiflotte, Häfen, Verarbeitungsbetriebe, Tourismus). Die aktuelle Politik beeinflusst diese Entwicklungen, z. B. indem sie die kommerzielle Fischerei und die Freizeitfischerei unterschiedlich reguliert. Eine systematische Entwicklung und Bewertung von Zielen bzw. Zielbildern steht jedoch noch aus. Wir wollen unterschiedliche Entwicklungsoptionen erarbeiten und analysieren, wie diese von der regionalen Bevölkerung und von einzelnen Nutzergruppen bewertet werden. Hierbei können wir an Projekten anknüpfen, in denen wir uns eingehend mit den Zielen und Motiven der Meeresangler*innen befasst haben.

Erwartungen hinsichtlich der Lebensqualität in ländlichen Räumen. Im Rahmen unserer Monitoringaufgaben erfassen wir regelmäßig subjektive Wahrnehmungen der Lebensqualität in ländlichen Räumen. Auch in vielen Einzelprojekten befassen wir uns mit Präferenzen und Bewertungen unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen, etwa Familien oder Ältere. Das betrifft z. B. die Frage, welche Faktoren in bestimmten Lebensphasen für Entscheidungen zu Gunsten oder gegen einen ländlichen Wohnstandort ausschlaggebend sind. Dabei untersuchen wir nicht nur Personen mit Abwanderungsplänen, sondern auch Menschen, die bewusst vor Ort bleiben wollen, und Rückkehrer*innen. Gerade Bleibe-, Zuzugs- und Rückkehrentscheidungen verbinden sich mit konkreten Erwartungen an das Vorhandensein und die Qualität lokaler Dienstleistungseinrichtungen, an Gestaltungsspielräume für ein gutes Leben auf dem Land, aber auch an die Politik. ●

Wirtschaft, Gesellschaft und Politik

Langfristige Politikkonzepte

Themenfeld-Ansprechpersonen

Peter Weingarten (LV),
Christopher Zimmermann (OF),
Matthias Dieter (WF)

In den rund 800 Stellungnahmen, die das Thünen-Institut jedes Jahr insbesondere für das BMEL, aber auch für andere Bundes-, Landes- und EU-Organe erarbeitet, geht es oft um Anpassungen innerhalb des bestehenden Politikrahmens. Wir stellen diesen Rahmen aber auch in Frage und untersuchen, ob sich künftige Herausforderungen nicht besser mit grundlegend veränderten Politikkonzepten bewältigen lassen.

Sektorale Politikkonzepte

Gemeinsame Agrarpolitik (GAP). In Deutschland wird gegenwärtig der GAP-Strategieplan vorbereitet, mit dem die GAP in der Programmperiode 2021-27 national umgesetzt werden soll. Wir sind hierbei intensiv in Anspruch genommen und schätzen die Folgen zahlreicher Politikoptionen ab. Wir haben aber auch in Konsortien mitgewirkt, die Vorschläge zu einer deutlichen Veränderung der bisherigen Maßnahmenarchitektur veröffentlicht haben (Beispiel Gemeinwohlprämie). Bei der Erarbeitung solcher Vorschläge nutzen wir die Ergebnisse, die wir fortlaufend mit der Evaluierung der zweiten Säule der GAP für ausgewählte Bundesländer gewinnen. Mit Blick auf die GAP nach 2027 werden wir frühzeitig an Politikoptionen arbeiten, mit der die Landwirtschaft noch besser auf gesellschaftlich erwünschte Ziele ausgerichtet werden kann, als dies in der Periode bis 2027 vermutlich der Fall sein wird.

Tierwohlpolitik. Auf der Grundlage umfangreicher wissenschaftlicher Vorarbeiten, unter anderem aus dem Thünen-Institut, hat die Borchert-Kommission eine Politikarchitektur für die Transformation des gesamten deutschen Nutztiersektors vorgeschlagen. Allein der Finanzbedarf von ca. 4 Milliarden Euro pro Jahr (in der Endstufe 2040) zeigt schon, dass sich diese Transformation nicht als Teil der GAP »miterledigen« lässt, sondern ein eigenes Politikfeld darstellt. Da die Borchert-Kommission zunächst nur ein Grobkonzept vorgelegt hat, werden wir in den nächsten Jahren gefordert sein, im Verbund mit anderen Forschungseinrichtungen Vorschläge für die konkrete Ausgestaltung der Nutztierstrategie zu erarbeiten bzw. zu analysieren.

Waldpolitik. In den Medien wird kontrovers über die Ursachen der Waldschäden und die künftige Ausrichtung der Waldpolitik diskutiert, insbesondere über die Anpassung der Wälder an den Klimawandel. Um hierfür eine verbesserte Faktenbasis schaffen zu können, hat das Thünen-Institut 2020 einen Vorschlag für ein Nationales Netzwerk Waldanpassung vorgelegt. Über diesen und andere Vorschläge wird derzeit in der AG Wald- und Holzforschung beraten, die BMEL und BMBF eingesetzt haben. Forschungseinrichtungen der Länder sind hier eingebunden. Der Ausgang dieser Beratungen und mögliche politische Entscheidungen hierüber bleiben abzuwarten. Daher können wir vermutlich erst Ende 2021 festlegen, mit welcher Stoßrichtung und in welchen Kooperationen wir unsere künftigen Arbeiten zur Waldpolitik organisieren.

Fischereipolitik. Die Zukunftsaussichten für die deutsche Fischereiwirtschaft haben sich erheblich verschlechtert. Im Ostseeraum erzwingen Klimawandel und Nährstoffeinträge schon heute eine deutliche Kürzung der Fangquoten, im Nordseeraum wirkt sich der Brexit negativ aus. Auch der Ausbau der Offshore-Windkraft und die Einrichtung weiterer Meeresschutzgebiete beschränken die Fangmöglichkeiten immer stärker. Uns beschäftigt daher, (a) wie ein sinnvolles Gesamtkonzept der Meeresnutzungen in einer sich z. B. durch den Klimawandel immer schneller ändernden Meeresumwelt aussehen könnte, (b) auf welche Zielbilder der Strukturwandel in der Küstenfischerei ausgerichtet werden soll und (c) mit welchen Politikkonzepten diese Zielbilder zu erreichen sind. Um hierauf Antworten geben zu können, bauen wir eine

Thünen-Fachinstitute

- Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen
- Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen
- Betriebswirtschaft
- Marktanalyse
- Agrartechnologie
- Biodiversität
- Agrarklimaschutz
- Ökologischer Landbau
- Holzforschung
- Waldwirtschaft
- Waldökosysteme
- Forstgenetik
- Seefischerei
- Fischereiökologie
- Ostseefischerei

sowie

- Stabsstellen Klima und Boden



(© Dt. Bundestag/Marc-Steffen Unger)

institutsübergreifende Arbeitsgruppe auf. Wir führen aber auch den bisherigen Schwerpunkt unserer politikorientierten Arbeiten fort, nämlich das Erarbeiten von Vorschlägen, wie sich die Gemeinsame Fischereipolitik (GFP) verbessern lässt und wie die beschlossene GFP bestmöglich umgesetzt werden kann.

Sektorübergreifende Politikkonzepte

Gesamtstrategie. Mit dem Green Deal, der Farm-to-Fork-Strategie und der Biodiversitätsstrategie 2030 hat die EU-Kommission anspruchsvolle Ziele formuliert, die insbesondere die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit betreffen. In einer umfassenden Stellungnahme hat das Thünen-Institut 2020 gezeigt, dass die Strategien der EU-Kommission noch einen sehr weiten Ausgestaltungsspielraum lassen und dass deshalb auch die Politikfolgen sehr unterschiedlich ausfallen können. Wir werden weiter an Vorschlägen arbeiten, wie sich die in den Strategien benannten Ziele erreichen lassen, ohne dass dies zu einer Verlagerung der Erzeugung in andere Regionen der Welt führt, und die Folgen möglicher konkreter Maßnahmen abschätzen.

Klimaschutzpolitik. Es gibt eine Vielzahl von Ansatzstellen, mit denen Agrar-, Ernährungs-, Wald- und Holzwirtschaft zum Klimaschutz beitragen können. Dementsprechend breit ist das von uns analysierte Spektrum an Politikmaßnahmen. Hier wenden wir uns auch neuen Governance-Konzepten zur Bewältigung der komplexen Herausforderungen zu: Wie lässt sich regionale Wiedervernässung von Moorböden erreichen? Wie können marktwirtschaftliche Steuerungsmechanismen (CO₂-Bepreisung) in der Land- und Forstwirtschaft etabliert werden? Wie muss die Klimaschutzpolitik durch die Außenhandelspolitik flankiert werden, damit eine Verlagerung emissionsintensiver Produktion in Drittstaaten

(leakage) unterbleibt? Wie kann die Politik »klimafreundlichen Konsum« stimulieren? Wie kommen wir im Agrar- und Waldsektor zu international abgestimmten Klimaschutzstrategien?

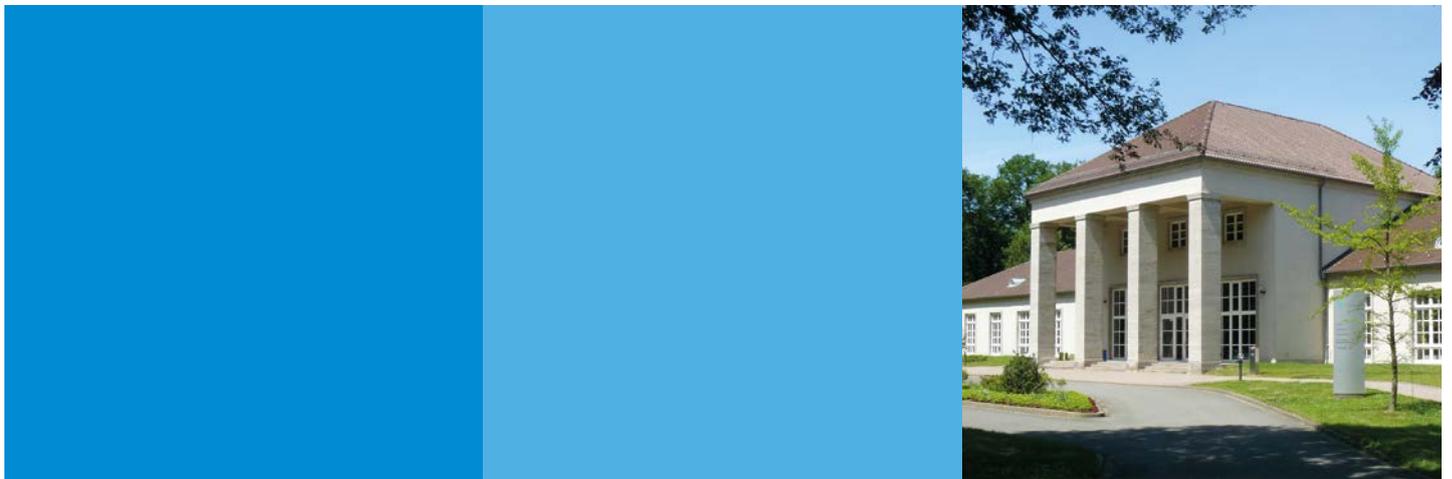
Naturschutzpolitik. Die Ausweisung von Schutzgebieten sowie die Wiederansiedelung mancher Wildtiere (z. B. Wolf, Kegelrobbe, Kormoran) beeinträchtigen traditionelle Formen der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft. Da die Gesellschaft weder einen kompletten Verzicht auf Land- und Meeresnutzung noch eine Ausrottung dieser Raubtiere möchte, also beide »Extremlösungen« ausscheiden, ist eine Abwägung zwischen Schutz- und Nutzungszielen erforderlich. Das geschieht – zumeist ohne eine wissenschaftlich fundierte Folgenabschätzung – durch Einzelfallentscheidungen der Parlamente und Ministerien. Wir wollen uns gemeinsam mit Partnerinstitutionen der Aufgabe widmen, einen wissenschaftlich fundierten und klar strukturierten Abwägungsprozess zwischen Schutz- und Nutzungszielen zu entwickeln.

Raumwirksame Politiken und ländliche Räume. Der Deutsche Bundestag stellt dem Thünen-Institut zusätzliche Ressourcen zur Verfügung, um die Forschung im Bereich »Ländliche Räume« kräftig auszubauen. Damit werden wir in die Lage versetzt, die Lebensverhältnisse und die wirtschaftliche Situation ländlicher Räume umfassender zu analysieren und wissenschaftlich fundierte Vorschläge zur Politikgestaltung zu erarbeiten. Diese werden sich angesichts der Vielfalt der Politikfelder, die ländliche Räume beeinflussen, vorrangig auf die Weiterentwicklung bestehender Politikmaßnahmen konzentrieren. Parallel dazu werden wir untersuchen, ob der übergeordnete Politikrahmen den Herausforderungen ländlicher Räume gerecht wird und wie er gegebenenfalls verändert werden sollte. ●

8 Abkürzungsverzeichnis

AG	Arbeitsgemeinschaft	DDA	Dachverband Deutscher Avifaunisten
AK	Thünen-Institut für Agrarklimaschutz	DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
ASP	Afrikanische Schweinepest	DIN	Deutsches Institut für Normung
AT	Thünen-Institut für Agrartechnologie	DJV	Deutscher Jagdverband
AWI	Alfred-Wegener-Institut	DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone	DWD	Deutscher Wetterdienst
BAM	Bundesanstalt für Materialwissenschaften	EFARO	European Fisheries and Aquaculture Research Organisation
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung	EU	Europäische Union
BD	Thünen-Institut für Biodiversität	EURATOM	Europäische Atomgemeinschaft
BfN	Bundesamt für Naturschutz	EUTR	European Timber Regulation
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung	FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe	FG	Thünen-Institut für Forstgenetik
BImA	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben	FI	Thünen-Institut für Fischereiökologie
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie	FLI	Friedrich-Loeffler-Institut
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung	FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	FSC	Forest Stewardship Council
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der EU
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit	GEOMAR	Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie	GFP	Gemeinsame Fischereipolitik der EU
BWI	Bundeswaldinventur	GRA	Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases
BW	Thünen-Institut für Betriebswirtschaft	GSSI	Global Sustainable Seafood Initiative
BZE	Bodenzustandserhebung	HELCOM	Baltic Marine Environment Protection Commission
CEN	Europäisches Komitee für Normung	HF	Thünen-Institut für Holzforschung
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora	IAB	Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung
CLRTAP	Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution	IAEA	International Atomic Energy Agency
CRISPR	Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats	ICES	International Council for the Exploration of the Sea
DAFA	Deutsche Agrarforschungsallianz	ICOS	Integrated Carbon Observation System
DAM	Deutsche Allianz Meeresforschung	ICP-F	International Cooperative Programme Forests
DBFZ	Deutsches Biomasseforschungszentrum	IEA	International Energy Agency
DCF	Data Collection Framework	IHW	Institut für Holzwissenschaften der Universität Hamburg
		inKA	Interdisziplinäre Kontaktstelle Agrarmeteorologie

INLB	Informationsnetzwerk landwirtschaftlicher Buchführungen	QM	Qualitätsmanagement
INRAE	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement	REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
IOW	Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde	SF	Thünen-Institut für Seefischerei
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	THEO	Thünen Earth Observation
IT	Thünen-Informationstechnik	TNT	Trinitrotoluol
JKI	Julius Kühn-Institut	UBA	Umweltbundesamt
KB	Thünen-Stabsstellen Klima und Boden	UFZ	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
KDM	Konsortium Deutsche Meeresforschung	UNEP	United Nations Environment Programme
KI	Künstliche Intelligenz	UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft	UN	Vereinte Nationen
LR	Thünen-Institut für Ländliche Räume	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
LV	Thünen-Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen	VOC	Volatile Organic Compound
MA	Thünen-Institut für Marktanalyse	VW	Thünen-Verwaltung
MRI	Max Rubner-Institut	WASCAL	West African Science Service Centre on Climate Change and Adapted Land Use
MSC	Marine Stewardship Council	WF	Thünen-Institut für Waldwirtschaft
NFDI	Nationale Forschungsdateninfrastruktur	WILD	Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands
NGO	Non-governmental organization	WI	Thünen-Institut für Innovation und Wertschöpfung in ländlichen Räumen
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	WKI	Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut
OF	Thünen-Institut für Ostseefischerei	WO	Thünen-Institut für Waldökosysteme
OL	Thünen-Institut für Ökologischen Landbau	WWF	World Wide Fund For Nature
OSPAR	Oslo-Paris Konvention	WZE	Waldzustandserhebung
PB	Thünen-Präsidialbüro	ZEW	Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung
PCC	Programme Coordinating Centre	ZI	Thünen-Zentrum für Informationstechnik
		ZÖL	Zukunftsstrategie ökologischer Landbau



Mittelfristkonzept 2021

Herausgeber
Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

www.thuenen.de