



Die  
Bundesregierung

# Nahrung für Milliarden

**Forschungsaktivitäten der Bundesregierung als Beitrag  
zur globalen Ernährungssicherung**



Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bundesregierung unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen/Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich sind insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.



Die  
Bundesregierung

# Nahrung für Milliarden

**Forschungsaktivitäten der Bundesregierung als Beitrag  
zur globalen Ernährungssicherung**



# Inhalt

<b>Forschung gestaltet Zukunft</b>	7
<b>Zukunft ist ein Kind der Gegenwart</b>	8
<b>Herausforderungen</b>	
<b>Lebensmittelproduktion auf lange Sicht</b>	11
<b>Wasser und Land für das tägliche Brot</b>	12
„Es gibt keine Blaupause, die an allen Standorten funktioniert“ Interview mit Dr. Rafaël Schneider, Welthungerhilfe e. V.	15
<b>Gibt es einen hochproduktiven und „sanften“ Weg in der Landwirtschaft?</b>	16
„Das Potenzial der Erde reicht aus, um nachhaltig ausreichend Nahrungsmittel zu produzieren“ Interview mit Divine Njie, Olivier Dubois, Panagiotis Karfakis und Brian Thompson, FAO	21
<b>Lösungsansätze</b>	
<b>Komplexe Zusammenhänge verstehen, um die Produktion zu verbessern</b>	23
„Wir sorgen dafür, dass Innovationen bei armen Bevölkerungsgruppen ankommen“ Interview mit Dr. Detlef Hanne und Dr. Jürgen Fechter, KfW Entwicklungsbank	29
<b>Projektbeispiele</b>	
· Weniger Nachernteverluste in Ostafrika – GlobE „RELOAD“ (Reducing Losses Adding Value)	31
· Kaskadennutzung heißt Synergien nutzen – GlobE „BiomassWeb“	31
· Biomasse-Wertschöpfungsnetze in Afrika	32
· Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie – Förderinitiative „BonaRes“	32
· Fruchtbare Böden müssen erhalten werden – die Initiative „Economics of Land Degradation“	33
· Nachhaltige Nutzung ostafrikanischer Feuchtgebiete – GlobE „Wetlands in East Africa“	33
· Forschung für eine bessere Versorgung mit Obst und Gemüse – das Kompetenznetz „WeGa“	34
· Pflanzenzüchtung für den Gartenbau – das Demonstrationsprojekt „KAMEL“	34
· Innovationen für den Gemüseanbau im Garten – „HORTINLEA“	35
· Gesundes Gemüse – gehaltvolle Gurken für die Gärten Südostasiens	35



· Verbesserung der Kleinkinderernährung durch Nahrungssicherung und Ernährungsbildung – „IMCF“	36
· Know-how für die Tier- und Pflanzenzüchtung – das Kompetenznetzwerk „SYNBREED“	36
· Angewandte Pflanzenforschung – „PLANT 2030“	37
· Internationale Vernetzung – „Wheat Initiative“	38
· Ressortforschung für die Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von Kulturpflanzen	38
· Das Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft – „BÖLN“	39
· Die Stadt als Produktionsraum hochwertiger Lebensmittel – „UrbanFood <sup>Plus</sup> “	40
· Pflanzen verstehen und optimieren – das „Deutsche Pflanzen Phänotypisierungsnetzwerk“ (DPPN)	40
· Grundlage der Pflanzenphänotypisierung – das Kompetenznetzwerk „CROP.SENSE.net“	41
· Gesunde Tiere für gesunde Lebensmittel – das Netzwerk Tiergesundheit und Tierschutz „ERA-Net ANIHWA“	41
· Optimierte Futtermittel für produktive Nutztiere sowie gesunde und sichere Lebensmittel – „Tannisil“	42
· Verbraucherschutz beginnt mit einer artgerechten Tierhaltung – das Kompetenznetzwerk „PHÄNOMICS“	42
· Zoonosen und Lebensmittelsicherheit entlang globaler Warenketten – „ZooGloW“	43
· Forschung rund um die Milch – das Kompetenznetzwerk „FoCus“ – Food Chain Plus	43
· Lebensmittelsicherheit durch reduzierte Nachernteverluste – „Food Metabolomics“	44
· Mehr Kartoffeln, bessere Ernährung, mehr Geld	44
· Gesunde und sichere Lebensmittel – ein Mittel gegen Aflatoxin	45
· Sorghum-Brot und Arganöl – bessere Produkte für die wirtschaftliche Entwicklung	45
· Gesundheitsvorsorge beginnt bei der Ernährung – das Verbundprojekt „Glucosinolat- und Selen-angereicherter Brokkoli“	46
· Gemeinsam gegen den Hunger – das GlobE-Forschungsnetzwerk „Trans-SEC“	46
· Wissen über Agrarmärkte als Krisenprävention – „AGMEMOD goes Africa“	47
· Landwirtschaft weltweit verstehen – das internationale Netzwerk „agri benchmark“	47
· Westafrikas Fischreichtum verantwortungsvoll nutzen – die trilaterale Forschungsinitiative „AWA“	48
<b>Lösungsansätze</b>	
<b>Gesunde Ernährung für alle</b>	49
<b>Schluss mit der Lebensmittelverschwendung!</b>	52
<b>Ernährungssicherung hat Vorrang</b>	56
„Man kann nur einfordern, was man selbst praktiziert“ Interview mit Prof. Dr. Joachim von Braun, Bioökonomierat	57







„Wissenschaft und Technologie tragen maßgeblich zur Förderung von Fortschritt und Frieden bei – vom Klimawandel bis zur Gesundheitsversorgung; von der Ernährungssicherheit bis zur sanitären Grundversorgung; von der Abrüstung bis zur Katastrophenvorsorge.“

Ban Ki-moon (Vereinte Nationen)

## Forschung gestaltet Zukunft

Eine ausgewogene Ernährung ist eine wichtige Grundlage für die gesunde Entwicklung eines Menschen und den Erhalt seiner Leistungsfähigkeit. Die ersten 1000 Tage im Leben eines Kindes sind besonders prägend für die gesamte Lebensphase. Gerade in diesem Lebensabschnitt können Defizite durch unzureichende Ernährung den Organismus dauerhaft schädigen. Deshalb ist es lebenswichtig, weltweit extreme Armut, Hunger, Mangel- und Fehlernährung von Menschen zu bekämpfen – und dies schon beginnend mit den frühen Lebensphasen. Die internationale Gemeinschaft zählt dies zu ihren wichtigsten Aufgaben.

Die Vereinten Nationen haben sich das Ziel gesetzt: „Zwischen 1990 und 2015 den Anteil der Menschen halbieren, die Hunger leiden“. Dem UN-Bericht 2014 zufolge konnte der Anteil der unterernährten Menschen in den Entwicklungsländern von etwa 24 Prozent (1990) auf etwa 14 Prozent (2013) reduziert werden. Dieser Fortschritt beruht zum größten Teil auf der positiven wirtschaftlichen Entwicklung in den Schwellenländern Asiens und Lateinamerikas. Für andere Regionen der Welt, insbesondere für die Länder Afrikas, trifft dies jedoch nicht in dieser Weise zu.

Deutschland hat sich bei der zweiten internationalen Ernährungskonferenz in Rom erneut dafür ausgesprochen, die drängenden Fragen der weltweiten Ernährungssicherung gemeinsam mit internationalen Partnern sektorenübergreifend anzugehen. Dabei wollen wir eine Vorreiterrolle übernehmen. Um insbesondere die Situation in Afrika zu verbessern, sind wirtschaftliche und politische Anstrengungen zur Stärkung der Landwirtschaft sowie der Wissenstransfer über nach-

haltige Produktions-, Verarbeitungs- und Lagerungsmethoden notwendig. Vor allem aber müssen wir unsere Forschungsaktivitäten intensivieren und systematisch Innovationen fördern. Einen wichtigen forschungspolitischen Rahmen bildet die „Nationale Forschungsstrategie Bioökonomie 2030“. Vorrangiges Ziel einer Bioökonomie muss es sein, die wachsende Weltbevölkerung mit vielfältigen, ausgewogenen und nachhaltig produzierten Lebensmitteln zu versorgen.

Die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft hängt davon ab, dass wir nachhaltige Lösungen entwickeln, die dafür notwendigen systemischen Veränderungen vorantreiben und neue Technologien konsequent nutzen. Solche Innovationen können dann zum ökonomischen und ökologischen Erfolg führen. Sie können dazu beitragen, die natürlichen Ressourcen verantwortungsvoll zu nutzen, um die Ernährungssituation auf der Welt zu verbessern. Wichtig ist auch – das zeigen einige Projektbeispiele in der vorliegenden Broschüre sehr deutlich –, Lösungen von Anfang an im Dialog mit den Anwendern zu entwickeln. Dann kann eine starke Bioökonomie weltweit einen wesentlichen Beitrag zu mehr Einkommen und höheren sozialen Standards wie Bildung, medizinische Versorgung und stabileren Gesellschaftsformen leisten.

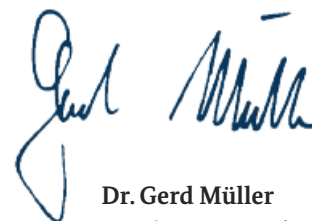
Der großen Herausforderung, eine ausgewogene und gesunde Ernährung der Weltbevölkerung sicherzustellen, können wir nicht allein mit nationalen Strategien begegnen. Wir brauchen starke und nachhaltige Kooperationen, die über Landesgrenzen und Kontinente hinausgehen. Hierbei gilt: Das zu erreichende Ziel ist jede Anstrengung wert.



**Prof. Dr. Johanna Wanka**  
Bundesministerin für  
Bildung und Forschung



**Christian Schmidt**  
Bundesminister für Ernährung  
und Landwirtschaft



**Dr. Gerd Müller**  
Bundesminister für  
wirtschaftliche  
Zusammenarbeit  
und Entwicklung

# Zukunft ist ein Kind der Gegenwart

## Forschung legt den Grundstein für eine ausgewogene und gesunde Ernährung – für alle Menschen weltweit.

Ernährung ist ein elementares Grundbedürfnis der Menschen. Eine ausgewogene Ernährung ist die Basis für unsere Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Nach der aktuellen Schätzung der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) ist die Zahl der hungernden Menschen in der Welt gesunken. Waren es 1992 noch über eine Milliarde Menschen, die Hunger litten, so konnte diese Zahl im Jahr 2014 auf rund 800 Millionen Menschen reduziert werden. Allein im letzten Jahrzehnt konnten weitere 100 Millionen Menschen mit Nahrung versorgt werden. Der Anteil chronisch unterernährter Menschen sank in den Vergleichsjahren von 19 Prozent auf 12 Prozent.

Trotz dieser Erfolge steht die Welt in der Ernährungsproblematik vor großen Herausforderungen. Drei drängende Ernährungsprobleme existieren derzeit parallel, deren Lösungen gemeinsam angegangen werden müssen. Neben den 800 Millionen Menschen, die hungern, leidet eine weitere Milliarde Menschen an einem Mangel an Vitaminen und Mineralstoffen. Hinzu kommen 2,1 Milliarden Menschen, die übergewichtig oder gar adipös, also fettleibig sind – zunehmend auch in Entwicklungsländern. Zusammengenommen bedeutet dies, dass sich etwa die Hälfte der Weltbevölkerung nicht angemessen ernährt oder ernähren kann. Gleichzeitig illustrieren diese Zahlen, dass eine angemessene und gesunde Ernährung nicht nur ein Mengenproblem ist. Das Problem ist vielschichtiger. Produktion, Verarbeitung, Lagerung, Handel oder Konsum spielen eine Rolle und gesundheitliche, gesellschaftliche, wirtschaftliche, ökologische, aber natürlich auch politische Faktoren müssen beachtet und integriert werden.

Der Kampf gegen den Hunger hat für die Bundesregierung höchste Priorität. Deshalb geht sie die gewaltigen und sich weiter zuspitzenden Ernährungsprobleme auch im Rahmen von Forschungsprojekten an. Diese verfolgen das Ziel, eine Vielfalt bezahlbarer und hochwertiger Lebensmittel bereitzustellen, die nachhaltig erzeugt werden können. Sie dienen aber auch der Armutsbekämpfung,

denn Armut gilt nach wie vor als Ursache Nummer eins für Hunger und Unterernährung. Damit stellt sich die Bundesregierung einer globalen Verantwortung und leistet Beiträge zur Bewältigung globaler Herausforderungen. Das Bevölkerungswachstum ist eine solche: Bewohnten im Jahr 1990 rund 5,3 Milliarden Menschen die Erde, sind es heute bereits mehr als 7 Milliarden. Ein Trend, der weiter anhält. Mithilfe der Forschung sowie weitreichender Investitionen in die Entwicklung der von Hunger betroffenen Länder fiel der globale Welthungerindex im selben Zeitraum jedoch um rund 34 Prozent. Die Erträge wurden kontinuierlich gesteigert und Ernten besser gesichert. Vor allem Kleinkinder, für deren Entwicklung Fehl- und Unterernährung verheerende Folgen haben, profitieren von diesem Fortschritt.

Noch sind die Erfolge bei der Bekämpfung von Hunger und Armut ungleich verteilt. Während der wirtschaftliche Aufschwung in asiatischen Schwellenländern wie China viele Menschen von extremer Armut befreit hat, verbesserte sich die Lage in anderen Ländern kaum. In einigen verschlimmerte sie sich sogar: Südlich der Sahara stieg aufgrund des enormen Bevölkerungswachstums, aber auch durch die Zunahme von Konflikten die absolute Zahl extrem armer Menschen im genannten Zeitraum von 290 Millionen auf 414 Millionen Menschen.

Eine Schwerpunktregion der Förderinitiativen der Bundesregierung ist daher Afrika. Lokal angepasste nachhaltige Lösungsansätze sind hier dringend erforderlich. Es geht um die Fragen: Wie können die Erträge auf den vorhandenen landwirtschaftlichen Flächen in nachhaltiger Weise gesteigert, Verluste nach der Ernte reduziert und die Land- und Ernährungswirtschaft auf die Bedürfnisse der Ernährung der Menschen ausgerichtet werden? Die Schaffung von Rahmenbedingungen und Normen ist ein weiterer wichtiger Aspekt. Immer mehr Menschen müssen angemessen ernährt werden, doch die Anbauflächen lassen sich nicht beliebig ausdehnen. In einigen Regionen sinkt die Ertragskraft der Flächen durch Verschlechterung der Bodeneigenschaften und Abnahme der Bodenfruchtbarkeit. Lösungsbeiträge bieten zum Beispiel die Diversifizierung des Anbaus und die Züchtung neuer Pflanzensorten, die gegenüber Schädlingen resistenter sind oder eine größere Toleranz gegenüber



Trockenheit oder Salz aufweisen. Zudem geht es um die Reduzierung von Verlusten nach der Ernte. Um diese Ziele zu erreichen, müssen auch entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden. Hierzu zählen die Schaffung einer verantwortungsvollen Verwaltung für Boden- und Landnutzungsrechte, für Fischgründe und die nachhaltige Nutzung der Wälder. Aber auch Rahmenbedingungen für verantwortungsvolle Agrarinvestitionen gilt es zu fördern. Mit ihren Förderinstrumenten unterstützt die Bundesregierung neben einer besseren Teilhabe am wissenschaftlichen Fortschritt verstärkt die Mobilisierung der eigenen Fähigkeiten in den Partnerländern.

### **Langfristig geht es nur nachhaltig**

Um die Ernährungslage der Welt langfristig zu sichern, ist es unerlässlich, die dafür notwendigen Ressourcen wie Boden, Biodiversität und Süßwasser zu schützen und effizient mit ihnen umzugehen. Stabile Erträge werden nur möglich sein, wenn diese natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden. Auch Nutztiere, die zur Nahrungsmittelproduktion eingesetzt werden, sollten nicht nur aus ethischen, sondern auch aus ökonomischen Gründen gesund und tiergerecht gehalten werden. Werden Tiere krank, kann nicht nur deren Leistung, sondern auch die Qualität ihrer Produkte sinken. Es ist also nicht nur notwendig, dass weltweit genügend Nahrung erzeugt wird. Vielmehr muss dies ohne Zerstörung der Umwelt, unter effizientem Einsatz der natürlichen Ressourcen, aber auch ethisch und moralisch vertretbar geschehen. Eine solche nachhaltige Produktivitätssteigerung verlangt angepasste, durchdachte Lösungen im globalen und im lokalen Maßstab.

Doch auch gute Ernten garantieren nicht, dass die Lebensmittel bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern ankommen. Daher ermitteln Forscher, in welchen Regionen fehlende Infrastrukturen Mangelernährung verschulden, wenn zum Beispiel fehlende Transportwege oder ungünstige Lagerhaltung die Waren vorzeitig verderben lassen. Während in Afrika Lebensmittel häufig während oder kurz nach der Ernte verderben, stellt sich in den Industrieländern ein anderes Problem. Zu viele essbare Lebensmittel landen in den Mülltonnen. Die sogenannten Nachernteverluste sind bei den Verbrau-

chern am größten. Nur rund die Hälfte aller weltweit angebauten Produkte wird tatsächlich verzehrt. Die enormen Lebensmittelverluste und die Verschwendung sind drängende Probleme. Neben technologischen Lösungen sind Beratung und Bildung nötig, um diesen Missständen entgegenzuwirken.

### **Bioökonomie sichert Einkommen**

Zudem muss es sich für Menschen auch weiterhin lohnen, Lebensmittel anzubauen. Einige der vorgestellten Forschungsprojekte untersuchen, wie Mehrwerte geschaffen werden, zum Beispiel durch Verarbeitungs- und Veredelungsprozesse. Auch durch die verstärkte Nutzung von Pflanzenresten, wie zum Beispiel Stroh oder Melasse, als Rohstoffe für eine biobasierte Wirtschaft oder als Biokraftstoffe ergeben sich zusätzliche Einkommensquellen für Landwirte. Die Etablierung einer biobasierten Wirtschaft birgt zudem die Chance, klimaschädliche Rohstoffe wie Kohle, Erdöl oder Erdgas mehr und mehr zu ersetzen. Für die Bundesregierung gilt dabei der Grundsatz: Die Sicherung der Ernährung hat Priorität! Das wird auch bei der Ausrichtung von Forschungsprojekten berücksichtigt.

Die hier vorgestellten Forschungsprojekte befassen sich mit einer verbesserten Produktion, einer besseren Versorgung mit Grundnahrungsmitteln sowie Obst und Gemüse, mit der Entwicklung ernährungsphysiologisch hochwertiger Lebensmittel und mit einer verbesserten Nutztierhaltung. Die Bundesregierung setzt dabei auf den wissenschaftlich-technischen Fortschritt, eine verstärkte Verbraucheraufklärung und einen Ansatz, dessen Kern das Recht auf Nahrung ist.

„Bereits die Grüne Revolution hat uns gelehrt, dass Produktivitätssteigerung allein nicht ausreicht, um alle Menschen weltweit mit gesunden und bezahlbaren Nahrungsmitteln zu versorgen.“ Dr. Rafaël Schneider (Welthungerhilfe e. V.)



## Lebensmittelproduktion auf lange Sicht

Nachhaltigkeit in der Lebensmittelbranche ist mehr als ein Trend zu naturnahen Produkten. Dahinter verbirgt sich die globale Aufgabe, Ressourcen effizient und schonend zu nutzen, um sie für nachfolgende Generationen zu erhalten. Zudem sollen so wenige Schadstoffe wie möglich ausgestoßen werden. Neben ökologischen umfasst nachhaltige Entwicklung auch wirtschaftliche und soziale Ziele. Eine Wirtschaftsweise gilt als nachhaltig, wenn sie dauerhaft betrieben werden kann. Für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion brauchen wir Strategien und Produktionsformen, die sozial verantwortungsvoll, wirtschaftlich rentabel und ökologisch tragfähig sind und eine Vielfalt an Lebensmitteln und Rohstoffen in ausreichender Menge garantieren.

Das Prinzip der Nachhaltigkeit gilt dabei nicht nur für die Produktion in den landwirtschaftlichen Betrieben, sondern für die gesamte Wertschöpfungskette: beim Anbau der Kulturpflanzen und deren Ernte, bei der Produktion tierischer Lebensmittel, bei der Lagerung, dem Transport und der Weiterverarbeitung und schließlich im Handel und beim Konsum.

Die Rahmenbedingungen für eine nachhaltigere Lebensmittelproduktion sind in Industrienationen, Schwellen- und Entwicklungsländern unterschiedlich. Deshalb brauchen wir forschungs- und wissensbasierte Ansätze, um die produktivsten und ressourcenschonendsten Produktionsweisen für die unterschiedlichen Regionen der Welt zu entwickeln, die auch die sozialen Belange und Bedürfnisse der von Hunger und Mangelernährung betroffenen Bevölkerungsgruppen einbeziehen.

Die Broschüre „Nahrung für Milliarden“ präsentiert aktuelle Ansätze aus Forschung und Wissenschaft. Forschungsprojekte aus den Bereichen Pflanzenforschung, Tierforschung, Ernährungswissenschaften, Lebensmittelsicherheit, Sozioökonomie und Handel stellen neue Techniken und Möglichkeiten vor, um weltweit nachhaltigere Produktionsweisen zu etablieren, den Verlust von Lebensmitteln zu reduzieren und die Qualität und Sicherheit unserer Lebensmittel zu verbessern.



Einer von neun Menschen weltweit leidet Hunger. Das sind über 11 Prozent der Weltbevölkerung. Von den rund 800 Millionen Hungernden weltweit leben 98 Prozent in Entwicklungsländern.



## Wasser und Land für das tägliche Brot

**Eine besondere Wertschätzung von Lebensmitteln entsteht, wenn man sich vor Augen führt, wie viel Wasser, Ackerboden und Energie für deren Herstellung notwendig waren. Das rasante Bevölkerungswachstum führt dazu, dass diese Ressourcen weltweit immer knapper werden. Verschärfend kommen die Ernährungstrends in den Wohlstandsgesellschaften und Schwellenländern hinzu, wie zum Beispiel der steigende Konsum von Fleisch- und Milchprodukten. Durch die Übernutzung der Weltmeere steigt zudem der Druck auf wildlebende Fischbestände. Landwirtschaft und Fischerei müssen Wege finden, die Ökosysteme zu erhalten und zugleich ausreichend und angemessene Nahrung für Milliarden zu produzieren.**

Die Verknappung von Wasservorkommen und Böden gehört zu den größten Herausforderungen der Landwirtschaft. Süßwasser ist aber auch das Grundnahrungsmittel Nummer eins. In Ländern wie Deutschland gilt es als das am strengsten kontrollierte Lebensmittel. Weltweit haben verglichen mit 1990 zwei Milliarden mehr Menschen Zugang zu sauberem

Trinkwasser. Trotzdem müssen noch immer 700 Millionen Menschen auf sauberes Trinkwasser verzichten. Nur etwa 3 Prozent des Wassers auf der Erde sind Süßwasser, von denen mehr als zwei Drittel in Gletschern oder den Polkappen eingefroren sind. Die vorhandene Menge an Süßwasser reicht theoretisch aus, um sämtliche Nutzungsansprüche nachhaltig zu bedienen und die Ökosysteme unseres Planeten zu erhalten. Unser Umgang mit dieser Ressource müsste sich jedoch grundlegend verändern.

Den größten Wasserbedarf hat die Landwirtschaft, die immer mehr Menschen ernähren muss. Weltweit betrachtet werden etwa zwei Drittel des von Menschen verwendeten Süßwassers zum Bewässern landwirtschaftlicher Nutzflächen eingesetzt. Die bewässerte Fläche hat sich in einhundert Jahren verfünffacht. Aber auch der Wasserbedarf der Industrie und der Städte wächst. Andererseits gibt es – vor allem in den regenreichen Gebieten der gemäßigten Zonen – noch ungenutzte Potenziale, das Wasser verstärkt für die Lebensmittelproduktion zum Beispiel in Aquakultur zu nutzen.



Weizen	1972	1992	2012
Afrika	0,992 t/ha	1,655 t/ha	2,418 t/ha
Europa	1,886 t/ha	3,209 t/ha	3,610 t/ha
Welt	1,605 t/ha	2,505 t/ha	3,133 t/ha
Deutschland	4,038 t/ha	5,931 t/ha	7,328 t/ha



Mais	1972	1992	2012
Afrika	1,379 t/ha	1,137 t/ha	2,066 t/ha
Europa	3,378 t/ha	4,204 t/ha	5,618 t/ha
Welt	2,687 t/ha	3,901 t/ha	4,916 t/ha
Deutschland	4,660 t/ha	7,235 t/ha	9,786 t/ha



Kartoffeln	1972	1992	2012
Afrika	8,900 t/ha	11,018 t/ha	14,872 t/ha
Europa	14,011 t/ha	14,969 t/ha	19,481 t/ha
Welt	13,410 t/ha	15,138 t/ha	18,998 t/ha
Deutschland	23,641 t/ha	30,270 t/ha	44,757 t/ha

Vergleich der Flächenproduktivität zwischen Industrieländern und Entwicklungsländern beziehungsweise der hochtechnisierten, intensiven Landwirtschaft und den Produktionssystemen der Entwicklungsländer

Quelle: FAOSTAT (2014): Agricultural Production (<http://faostat3.fao.org/home/E>)

1900



Vor der industriellen Revolution ernährte ein Bauer vier Menschen. 1950 waren es bereits zehn. Heute ist ein einzelner Bauer in den Industrieländern in der Lage, 129 Menschen zu ernähren. Optimierte Bewässerung, Dünger, Pflanzenschutzmittel, moderne Maschinen und die intensiviertere Tierhaltung haben einen entscheidenden Beitrag zur Produktivitätssteigerung geleistet.

1950



2012



Quelle: BMEL, Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2013)

### Fruchtbarer Boden – ein knappes Gut

Bis 2030 wird die Bevölkerung um rund 20 Prozent ansteigen und mehr Nahrung benötigen. Bodenerosion, die Umwandlung von Acker in Industrieland, das Wachstum der Städte und andere Formen von Versiegelung und Bodendegradation sorgen jedoch dafür, dass landwirtschaftliche Flächen knapper werden. Standen 1960 jedem Menschen noch durchschnittlich 0,5 Hektar landwirtschaftlich nutzbarer Fläche zur Verfügung, sind es jetzt nur noch 0,2 Hektar. Laut Prognosen der FAO lässt sich die weltweit für die Landwirtschaft verfügbare Fläche, zum Beispiel durch die Einbeziehung von Brachflächen, nur noch um 13 Prozent ausweiten. Dies bedeutet, dass die Landwirtschaft auf der zur Verfügung stehenden Fläche produktiver werden muss.

Fruchtbare Böden sind nicht nur die Grundlage für unsere Ernährung. Sie übernehmen auch wichtige ökologische Funktionen, zum Beispiel als Lebensraum für Bodenorganismen, Wasserspeicher und Schadstofffil-

ter. Erosion und Versalzung haben dazu geführt, dass bereits 20 Prozent Europas landwirtschaftlich genutzter Fläche als Böden mit verminderter Qualität eingestuft werden. Neue Bewirtschaftungs- und Nutzungsmanagement-Strategien zu entwickeln und Wege zu finden, die Bodenfunktionen zu erhalten, gehört daher zu den wichtigsten Aufgaben der internationalen Agrarforschung.

### Ausgleichende Kraft – der Wald

Wälder sind in vielen Regionen bedroht und müssen Agrarflächen weichen. Häufig werden danach Böden übernutzt, ihre Fruchtbarkeit schwindet, ebenso die Biodiversität. Klimawirksamen Emissionen und dem Wasserverbrauch der Landwirtschaft stehen immer weniger ausgleichende Leistungen der Wälder in der Welt gegenüber. Ohne ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Nutzung von Wäldern – zum Beispiel in Form von Agroforstsystemen – und ihrem Erhalt sind eine nachhaltige Landwirtschaft und die Ernährung der Welt nicht vorstellbar.



## Lebensmittel aus dem Meer

Die Meere stehen unter Druck. Das sich wandelnde Klima verändert die Lebensräume, etwa durch Erhöhung der Wassertemperatur. Während der erhöhte Ausstoß des Treibhausgases CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre physikalisch wirkt, ist es im Meer eine chemische Reaktion. Die Meere versauern, was Einfluss auf die gesamte Nahrungskette hat. Hinzu kommen Schadstoffe, die hauptsächlich über Flüsse eingeschwemmt werden. Aber auch von Seiten der Politik gibt es Probleme. Viele unterschiedliche Interessen konkurrieren auf hoher See: Fischerei, Schiffsverkehr, Offshore-Anlagen zur Gewinnung von Energie und Rohstoffen, Aquakultur, Naturschutz und Erholung. Bei alledem stoßen die Fangmengen von Wildfischen an Grenzen: Viele Fischbestände sind stark übernutzt, in weiten Teilen der Welt gibt es keine Regulierung und Überwachung der Fangmengen. Ein internationales Management der Bestände, das nachhaltige Fischerei – etwa über Fangquoten – regelt, ist unerlässlich. Dazu bedarf es eines länderübergreifend koordinierten Monitorings, wie es etwa in europäischen Seegebieten durch den Internationalen Rat für Meeresforschung (ICES) geschieht. In dem deutsch-französischen Projekt „AWA“ wird zum Beispiel eine strategische Partnerschaft mit mehreren westafrikanischen Staaten etabliert, die in diese Richtung zielt. Sie soll zu einem umfassenden, die Meeresumwelt berücksichtigenden Management der Fischerei vor der fischreichen Küste Westafrikas führen. Um der drohenden Überfischung zu begegnen, gilt die Aquakultur als eine Alternative. Aber auch sie wird sich

strengen Kriterien der Nachhaltigkeit unterwerfen müssen, um erfolgreich zu sein.

## Vielfalt als Rohstoff

Biodiversität ist eine weitere Voraussetzung für die nachhaltige Lebensmittelproduktion. Die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten und Ökosysteme unterstützt viele landwirtschaftlich relevante Prozesse, wie die natürliche Schädlingsregulierung, die Bestäubung von Kulturpflanzen durch Insekten und die Auf- und Abbauprozesse von Humus im Boden. Die genetische Vielfalt ist zudem ein unverzichtbares Reservoir für neue und verbesserte Eigenschaften in der Tier- und Pflanzenzucht, die auf der Neukombinierung vorhandenen genetischen Materials beruhen. Viele wichtige Eigenschaften lassen sich nur in Wildformen unserer Kulturpflanzen finden. Diese genetische Vielfalt gilt es gezielt in bereits existierende Sorten und Nutztierassen einzubringen, um verbesserte Sorten und Nutztiere zu züchten. Nur wenn es gelingt, die Biodiversität zu erhalten, können auch zukünftig optimal an ihren Standort angepasste Hochleistungssorten und Nutztierassen entwickelt werden.

Dadurch trägt die Nutzung von Vielfalt dazu bei, die Leistungs- und Anpassungsfähigkeit der Landwirtschaft zu erhöhen sowie die Grundlage für ein vielseitiges Nahrungsangebot zu legen und somit zur Sicherung einer angemessenen Versorgung mit ausreichend, gesundheitlich unbedenklichen und nährstoffreichen Lebensmitteln beizutragen.



## „Es gibt keine Blaupause, die an allen Standorten funktioniert“

**Dr. Rafaël Schneider ist der stellvertretende Leiter der Abteilung Politik und Außenbeziehungen bei der Welthungerhilfe e. V. in Bonn. Durch seine Arbeit will er gerechte Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Ernährungssicherung mitgestalten. Die Welthungerhilfe ist derzeit in 39 Ländern tätig, hauptsächlich in Lateinamerika, Asien und Afrika.**

**Es wurde noch nie so viel Nahrung produziert wie heute und in den Industrienationen ist Übergewicht eine Volkskrankheit. Gleichzeitig bleibt die Zahl der hungernden Menschen auf einem hohen Niveau. Was läuft schief?**

Mehr als 800 Millionen Menschen hungern, weil sie weder selbst genug Nahrungsmittel anbauen können, noch Geld haben, sich welche zu kaufen. Vor Ort stehen die Regierungen in der Pflicht, ihren Bürgern den Zugang zu Nahrung sicherzustellen. Doch auch wir beeinflussen die weltweite Ernährungssicherung beispielsweise durch unser Konsumverhalten, unsere Bioenergie- und Handelspolitik und den von uns ausgelösten Klimawandel.

**Was kann die Forschung dafür tun, die weltweite Versorgung mit Nahrungsmitteln zu sichern?**

Die Forschung darf nicht nur Gewinnorientierung zum Ziel haben, sondern muss auch für weniger zahlungskräftige Kunden in abgelegenen Regionen Lösungen und Konzepte bereithalten, die zur nachhaltigen Ernährungssicherung beitragen. Bereits die Grüne Revolution hat uns gelehrt, dass Produktivitätssteigerung allein nicht ausreicht, um alle Menschen weltweit mit gesunden und bezahlbaren Nahrungsmitteln zu versorgen.

**Aber wenn die Bauern mehr ernten, ist das doch gut?**

Ja, aber die Ernte kommt oft nicht beim Konsumenten an. Neben der nachhaltigen Landwirtschaft müssen auch Wertschöpfungs-systeme entwickelt werden, die

die sozialen und kulturellen Besonderheiten vor Ort einbeziehen. Wenn beispielsweise in Afrika ein Markt traditionell alle vier Tage stattfindet, müssen Lebensmittel so produziert, gelagert und transportiert werden, dass sie nicht zwischendurch verfaulen. Dazu bedarf es guter lokaler Konzepte, denn man kann oftmals nicht von einer Region auf die nächste schließen.

**Wird die Bedeutung von Wissenschaft und Technik bei Fragen der Ernährungssicherung zunehmen oder sind vor allem politische Lösungen notwendig?**

Wir brauchen beide Ansätze. Während meiner Aufenthalte in Hungerregionen konnte ich mich selbst immer gut ernähren, weil ich genug Geld hatte, um auf dem Markt einzukaufen. Das zeigt, dass neben der Ertragssteigerung auch die Stabilisierung fragiler politischer Systeme ein wichtiger Faktor ist.

**Gibt es eine realistische Möglichkeit, das Menschenrecht auf Nahrung zu verwirklichen?**

Ja, auf jeden Fall – und die Wege dazu sind bekannt: funktionierende Sozialsysteme, standortgerechte Landwirtschaft, wirtschaftlicher Aufschwung vor allem in ländlichen Räumen und eine verbesserte Rechtslage für arme Menschen. In China und Brasilien beispielsweise wurde der Hunger mit einer rasanten Geschwindigkeit bekämpft, auch wenn er noch nicht ganz überwunden ist. Leider fehlt oft der politische Wille.

**Wie wird sich der Klimawandel auf die Ernährungssicherung auswirken?**

Klimaveränderungen werden vielerorts Trockenheit, Hochwasser, Stürme und die Unsicherheit der Anbaubedingungen verstärken. Darauf müssen wir reagieren, indem wir Maßnahmen der lokalen Anpassung und entsprechende Forschung fördern. Dabei gibt es keine Blaupause. Die Menschen und die spezifischen Bedingungen vor Ort müssen der Ausgangspunkt dieser Bemühungen sein.

## Gibt es einen hochproduktiven und „sanften“ Weg in der Landwirtschaft?

**Die langfristige Versorgung einer global stark wachsenden Bevölkerung mit einer Vielfalt an hochwertigen Lebensmitteln ist eine der wichtigsten Aufgaben unserer Zeit. Dieser Herausforderung können wir nur begegnen, wenn wir in eine Landwirtschaft investieren, die hochproduktiv ist und zugleich die Umwelt und die Tiere schont. Noch immer erzeugen die meisten Entwicklungsländer nur einen Bruchteil der Flächenerträge, die in den Industrienationen produziert werden. Die hochtechnisierte Landwirtschaft der Industrieländer ist oft mit hohen ökologischen Kosten verbunden. Moderne Forschung muss deshalb für alle Länder Nahrungsmittelsysteme entwickeln, die sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich und sozial nachhaltig sind. Notwendig ist die Verbindung von Forschung, Ausbildung und wirksamer Beratung, um existenzsichernde Erwerbsmöglichkeiten in der Land- und Ernährungswirtschaft zu schaffen.**

Ziel einer nachhaltigen Entwicklung ist es, die ökologische, ökonomische und soziale Leistungsfähigkeit einer Gesellschaft sicherzustellen und zu verbessern. Aber was genau ist unter einer nachhaltigen Produktion in der Landwirtschaft zu verstehen?

### Ist „viel“ nachhaltig?

In Deutschland werden 94 Prozent aller Agrarerzeugnisse durch konventionelle Landwirtschaft produziert. Mithilfe modernster Techniken, Pflanzenschutzmittel, Dünger und ganzjähriger Stallhaltung des Viehs erzielt diese Form der Bewirtschaftung auch weltweit die größten Erträge pro Flächeneinheit. Intensive Landwirtschaft ist für viele Länder eine Chance, höhere Erträge zu erzielen. So schaffte es beispielsweise China durch neue, besonders ertragreiche Reissorten, den Einsatz von Düngemitteln und moderne Bewässerungssysteme, in den vergangenen Jahrzehnten zum weltweit größten Reisproduzenten aufzusteigen.

Doch der hohe Ressourceneinsatz intensiver Landwirtschaft ist auch mit ökologischen Nachteilen verbunden. Das Potenzial von Hohertragsorten lässt sich in den meisten Fällen nur mit dem Einsatz von Dünger und

Pflanzenschutzmitteln und in vielen Teilen der Welt mit künstlicher Bewässerung voll ausschöpfen. Der hohe Wasserverbrauch macht in manchen Ländern Staudämme, Kanäle und tiefere Brunnen notwendig, die gravierende Eingriffe in Ökosysteme darstellen. Die intensive Bewässerung transportiert Nährstoffe aus den oberen Bodenschichten in tiefere, was zur Auslaugung der Böden führen kann. Ein anderes Problem ist die Versalzung von Böden durch nicht angepasste Bewässerungssysteme bei gleichzeitig hoher Verdunstungsrate. Andererseits können durch einen unsachgemäßen Dünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz Böden sowie das Oberflächen- und Grundwasser belastet werden. Der Einfluss der Landwirtschaft stellt zwar nicht den alleinigen, aber den mit Abstand bedeutendsten Eintragspfad für die hohen Nitratkonzentrationen im oberflächennahen Grundwasser dar. Die Emissionen von Ammoniak, einer gasförmigen Verbindung des Stickstoffs, tragen zu Überdüngung und Versauerung bei. Rund 95 Prozent der Emissionen stammen aus der Landwirtschaft. Darüber hinaus reagiert Ammoniak in der Atmosphäre mit anderen Gasen zu gesundheitsschädlichen Partikeln, dem Feinstaub.

Um maximale Produktivität mit minimaler Umweltbelastung zu vereinbaren, sind Agrarforschung und Maßnahmen für den Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis gefragt. So gilt es, für jede Kulturpflanze ein optimiertes und standortgerechtes Anbausystem zu entwickeln. Die moderne Pflanzenzucht leistet einen wichtigen Beitrag, indem sie widerstandsfähigere und effizientere Sorten entwickelt, die auch bei geringerem Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz gute Erträge liefern. In der Tierhaltung unterstützen Tierzucht, Tierforschung oder Agrartechnik, zum Beispiel mit der Entwicklung optimierter Haltungskonzepte, die Landwirte.

Zudem muss in Zusammenarbeit mit staatlichen Diensten, bäuerlichen Kooperationen und weiteren Organisationen der Zugang zu solchen verbesserten Sorten geschaffen werden. Landwirtschaftliche Beratung ist darüber hinaus eine wichtige Dienstleistung, die das Wissen über optimierte und standortgerechte Anbausysteme in die Anwendung bringen kann.

### Gesunde Tiere – sichere Lebensmittel

Die Nutztierhaltung ist im Vergleich zum Pflanzenbau flächen- und ressourcenintensiv. Ein Großteil unserer angebauten Nutzpflanzen dient der Tierernährung. Auch bei der Tierhaltung lassen sich intensive und extensive Haltungsformen unterscheiden. Die Tierhaltung der intensiven Landwirtschaft ist hochproduktiv. Der Flächenbedarf pro Tier für den Anbau des Futters ist geringer als bei extensiver Haltung. Das ist ein ökologischer Vorteil. Durch die intensive Tierhaltung werden weltweit über 700 Millionen Tonnen Treibhausgasemissionen im Jahr (CO<sub>2</sub>-Äquivalente) eingespart. Diese würden bei einer weniger intensiven Tierhaltung freigesetzt werden, da mehr Tiere benötigt würden, um die gleiche Menge an Milch, Fleisch oder Käse herzustellen. Jedoch kann eine intensive und vor allem hochkonzentrierte Tierhaltung zu regionalen Umweltbelastungen führen.

Andere Schwerpunkte für die Forschung sind die Verbesserung der Gesundheit und des Wohlbefindens der landwirtschaftlichen Nutztiere, ohne die Leistungsfähigkeit des Systems aus den Augen zu verlieren. Moderne Gesundheitsüberwachung (Monitoring) gibt

Tierhaltern einen besseren Überblick über den Gesundheitsstatus ihrer Tiere und über mögliche Schwachstellen im eigenen Betrieb, um beispielsweise den Antibiotikaeinsatz zu reduzieren. Die Forschung zu Tierschutzindikatoren erlaubt die objektive Beurteilung eines Haltungssystems im Hinblick auf den Tierschutz. Die Erforschung von Haltungsbedingungen und Produktionsprozessen kann zudem neue Anreize entlang der gesamten Wertschöpfungskette schaffen. So ist es wichtig, verstärkt nicht nur in tierfreundlichere Haltungs-, sondern auch in tierfreundlichere Transport- und Schlachtungsbedingungen zu investieren. Angesichts globaler Warenströme muss die Sicherheit der Lebensmittel vom Ausgangsstoff über die Produktion und den Transport bis hin zur Nutzung durch den Verbraucher gewährleistet werden.

Zur Versorgung der Weltbevölkerung mit tierischem Eiweiß und hochwertigen Fettsäuren spielt die Aquakultur eine zunehmend wichtige Rolle. Die Produktion aquatischer Organismen, wie zum Beispiel Garnelen oder Fische, ist rasant gestiegen: nach Angaben der FAO von 3,6 Millionen Tonnen im Jahr 1975 auf aktuell mehr als 70 Millionen Tonnen. Hauptmotor dieser Entwicklung ist Asien.







Für die Produktion von einem Kilogramm Tomaten sind 184 Liter Wasser nötig. Das entspricht fast dem Zehnfachen der Wassermenge, die einem Menschen in Afrika am Tag zur Verfügung steht.

Quelle: Dienstleistungszentren Ländlicher Raum ([www.dlr.rlp.de](http://www.dlr.rlp.de))



### **Extensive Landwirtschaft und Ökolandbau: Kann weniger mehr sein?**

Global gesehen sind mehr als 90 Prozent aller landwirtschaftlichen Betriebe Familienbetriebe. Diese bewirtschaften rund 70 Prozent der verfügbaren Flächen. Große Unterschiede weisen sie in ihren Betriebsgrößen auf. Etwa 88 Prozent dieser Flächen werden von 16 Prozent der Familienbetriebe genutzt. Die verbleibenden 84 Prozent sind zumeist arme Kleinbauern. Sie bewirtschaften die übrigen 12 Prozent der landwirtschaftlichen Flächen. Insgesamt produzieren Familienbetriebe 80 Prozent der konsumierten Lebensmittel. Landwirtschaft war und ist ein Familiengeschäft.

Bei den Bewirtschaftungsformen dominieren in vielen Regionen extensive Landwirtschaftsformen, die große Flächen beanspruchen. Bis heute ist in der kleinbäuerlichen Landwirtschaft vieler Entwicklungsländer eine Produktion hauptsächlich für den Eigenbedarf oder höchstens nur für die lokalen Märkte üblich. Diese Form der Landwirtschaft wird als Subsistenzwirtschaft bezeichnet. Extensive Produktionsformen haben sich so lange bewährt, wie die wachsende Bevölkerung immer neue Flächen erschließen konnte. Der Kapital- und Ressourceneinsatz von Kleinbauern im Extensiv-anbau ist gering und die Flächenproduktivität reicht bei Weitem nicht an die der intensiven Landwirtschaft heran. Während Landwirte in den armen Ländern Afrikas 200 bis 500 Kilogramm Mais pro Hektar ernten, wird in den fünf produktivsten Agrarländern Europas das Zwanzigfache auf der gleichen Fläche produziert. Wetterextreme, Schädlinge und Unkräuter führen zudem häufig zu massiven Vorernteverlusten und Missernten. Durch das Bevölkerungswachstum können diese Produktionsformen den gestiegenen Bedarf an Lebensmitteln oft nicht mehr decken. Vor allem für die ärmeren Bevölkerungsgruppen hat sich die Versorgung mit Lebensmitteln in einigen Regionen verschlechtert.

Innovationen, angepasste Techniken und die Schaffung funktionierender Marktstrukturen lassen vor allem diese kleinbäuerlichen Betriebe von Wissenschaft und Forschung profitieren. Es bedarf jedoch nicht nur der Forschung. Auch die Gestaltung von Rahmenbedingungen oder die Bereitstellung notwendiger Infrastrukturen sind wichtige Elemente zur Steigerung und Sicherung der Produktion. Erst durch das Zusammenwirken von Forschung, Politik und Privatsektor werden aus Forschungsergebnissen Innovationen. Infrastrukturprojekte, wie zum Beispiel der Bau befestigter Straßen, sind wichtige Begleitmaßnahmen, die helfen, den Marktzugang der Bauern und damit den Zugang zu technischen Hilfsmitteln wie Dünger und Geräten zu

realisieren. Beispiel Düngemittel: Durch einfache Düngungsmaßnahmen lassen sich nicht nur die Erträge steigern, sondern auch Schadfaktoren ausschalten – so etwa das Hexenkraut (*Striga hermontica*), ein parasitisches Unkraut, das die Wurzeln wichtiger Getreidearten wie Hirse und Mais in vielen Regionen Afrikas befällt. Striga ist immer wieder für verheerende Ernteauffälle verantwortlich. Durch Düngung werden die Kulturpflanzen gestärkt und das Unkraut im Wachstum gehemmt. Gerade in ärmeren Regionen mit schlechter Infrastruktur ist es von besonderer Bedeutung, Erträge zu stabilisieren, da es dort bei Missernten schwieriger ist, Ausgleich zu schaffen.

Die kleinbäuerliche Landwirtschaft ist nicht nur für die Versorgung der Familien und der lokalen Märkte mit wichtigen Lebensmitteln relevant, sondern fungiert in vielen Ländern als wichtiges soziales Sicherungssystem. Bei angemessener politischer Unterstützung und entsprechenden öffentlichen Investitionen kann die kleinbäuerliche Landwirtschaft ihr Potenzial entfalten und effektiv zur Ernährungssicherung, zum Wirtschaftswachstum und zur Schaffung von Arbeitsplätzen beitragen.

Im Gegensatz zur extensiven Landwirtschaft stellt der zertifizierte Ökolandbau derzeit mit weniger als einem Prozent der globalen landwirtschaftlich nutzbaren Flächen eine Sonderform der Landnutzung dar. Auch in Deutschland sind seine Anteile an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche mit 6,4 Prozent, an der Lebensmittelproduktion mit 6 Prozent sowie am Lebensmittelhandel mit 4 Prozent sehr gering. In Tendenz ist „Bio“ im deutschen Handel mit jährlich 7 Prozent Zuwachs ein sich positiv entwickelnder Markt. Der Ökolandbau Europas erreicht im Vergleich zum Extensiv-anbau der Entwicklungsländer ein Vielfaches an Flächenproduktivität. Durch die günstigeren klimatischen Bedingungen, moderne Techniken, ertragreiche Sorten, Einhalten von Fruchtfolgen und auf die jeweiligen Standorte optimierte Anbaumethoden erzielen europäische Ökobauern für einige Kulturpflanzensorten, zum Beispiel beim Raps, fast ebenso hohe Erträge wie der konventionelle Anbau. Für Getreide und die meisten Gemüsesorten werden allerdings auch an guten Agrarstandorten wie Mitteleuropa nur etwa 70 bis 80 Prozent des Ertrags im Vergleich zum konventionellen Anbau erzielt. Die Landwirtschaft als System ineinandergreifender Kreisläufe aus Pflanzenproduktion, Viehzucht, Erzeugung von Energie und Düngemitteln zu sehen, ist ein vielversprechender Ansatz. Das Wechselspiel aus Forschung und Praxis muss sich unter den unterschiedlichsten regionalen und lokalen Randbedingungen überall weiterentwickeln.



### Stabile Strukturen für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion

Auch sozioökonomische, kulturelle und verhaltensbasierte Aspekte spielen eine tragende Rolle für die Entwicklung eines nachhaltigen Lebensmittelsektors. Jedes Jahr wird rund ein Drittel oder 1,3 Milliarden Tonnen der für den menschlichen Verzehr produzierten Lebensmittel zerstört oder verschwendet.

Ein entscheidender Faktor sind hierbei die sogenannten Nachernteverluste, die alleine in Afrika südlich der Sahara zum Verlust von 15 Prozent des produzierten Getreides führen – verursacht durch veraltete Weiterverarbeitungsmethoden, Verlust beim Transport und vor allem durch falsche Lagerung. Die Erforschung und der Einsatz neuer Agrar-, Transport- und Lagertechnik in Ländern mit großen Verlusten in der Nachernte bieten die Chance, die Verluste erheblich zu senken.

Einen weiteren Ansatz für eine nachhaltige Landwirtschaft bieten Auf- und Ausbau von Strukturen, die eine Veredelung der produzierten Lebensmittel im Herstellerland erlauben. Dies betrifft insbesondere Produkte, deren Rohstoffpreise auf dem Weltmarkt stark schwanken oder seit Jahren auf niedrigem Niveau verharren. Noch werden im westlichen Afrika 70 Prozent der weltweit angebauten Kakaobohnen geerntet, aber nur 20 Prozent verarbeitet. Durch eine Veredelung der Produkte in den Ursprungsländern erhöht sich der Anteil der vor Ort erbrachten Leistungen an der gesamten

Wertschöpfung. Komplexe Wertschöpfungsstrukturen in den Ursprungsländern werden etabliert. Für die Menschen vor Ort ergeben sich dadurch Alternative Möglichkeiten der Beschäftigung und zusätzliche Erlöse. Projekte wie „RELOAD“, „Sorghum Brot“ oder die „Biomasse-Wertschöpfungsnetze in Afrika“ schlagen eine Brücke, indem sie unterschiedliche Interessensgruppen entlang der Wertschöpfung, aber auch soziale und kulturelle Aspekte einbeziehen. Damit gehen sie weit über naturwissenschaftliche und technologische Fragen hinaus und unterstützen den Aufbau oder die Weiterentwicklung komplexer Netzwerke und eine nachhaltige Entwicklung ländlicher und urbaner Räume.

Ebenso ist der Aufbau leistungsfähiger und effizienter Verwaltungs- und Dienstleistungsstrukturen zentral für die Einrichtung nachhaltiger Produktionsformen. Ohne Rechtssicherheit, Achtung und Schutz der Menschenrechte der einheimischen Bevölkerung und förderliche institutionelle Rahmenbedingungen bleiben Ressourcen und Chancen ungenutzt. Es besteht das Risiko, dass Produktionssteigerungen nicht zur Verbesserung der Ernährungssituation der lokalen Bevölkerung beitragen. Forschungsprojekte, die kulturelle, sozioökonomische und institutionelle Aspekte der Nachhaltigkeit in den Blick nehmen, sind daher von größter Wichtigkeit. Sie können zu ganzheitlichen entwicklungspolitischen Lösungen kommen, die den vielfältigen Herausforderungen entsprechen. Beispiele für solche Forschungsarbeiten sind die Projekte „Urban-Food<sup>Plus</sup>“, „Wetlands“, „Trans-SEC“ oder „AGMEMOD goes Africa“.

## „Die nachhaltige Produktion von Biomasse ist eine der größten Herausforderungen auf dem Weg zur Bioökonomie.“

Olivier Dubois (Internationale Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen – FAO)



## „Das Potenzial der Erde reicht aus, um nachhaltig ausreichend Nahrungsmittel zu produzieren“

**Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) soll die weltweite Ernährungssicherheit sichern helfen. Im Interview berichten Divine Njie (Arbeitsgruppe Agrar- und Lebensmittelwirtschaft), Olivier Dubois (Arbeitsgruppe natürliche Ressourcen und Energie), Panagiotis Karfakis (Arbeitsgruppe landwirtschaftliche Entwicklungsökonomie) und Brian Thompson (Ernährungsspezialist für die FAO), welche Anstrengungen nötig sind, um im Jahr 2050 über neun Milliarden Menschen zu ernähren.**

### **Wie können wir den Hunger in der Welt bekämpfen?**

Panagiotis Karfakis: Das wirtschaftliche Wachstum muss die armen Menschen erreichen, damit diese ihr Einkommen nicht nur in mehr, sondern in qualitativ hochwertigere Nahrungsmittel investieren können. Die Regierungen stehen in der Verantwortung, in die soziale Absicherung und die Grundversorgung ihrer Bürger zu investieren.

### **Welchen Beitrag können Forschung und Entwicklung dazu leisten?**

Divine Njie: Forschung und Entwicklung können dazu beitragen, ertragreichere Pflanzen zu züchten, denen biotischer und abiotischer Stress nichts anhaben können. Weiterhin besteht großer Forschungsbedarf in der Entwicklung neuer Produktionssysteme, die sich den durch Klimawandel ständig verändernden Wachstumsbedingungen anpassen und dessen negative Wirkungen minimieren. Auch auf anderer Ebene können Forschung und Entwicklung dazu beitragen, den Hunger in der Welt zu bekämpfen. Mit innovativen Methoden lassen sich beispielsweise nicht nur die Primärproduktion, sondern auch Nach-Ernte-Verfahren, die Verarbeitung, die Lagerung und Vermarktung von Lebensmitteln optimieren.

### **Eine beträchtliche Menge an Nahrungsmitteln geht auf dem Weg vom Produzenten zum Verbraucher verloren. Wie lässt sich das vermeiden?**

Divine Njie: Indem der Zugang zu den Märkten erleichtert wird. Verträge mit Abnahmegarantien oder auch einfach nur befahrbare Straßen, Elektrizität und moderne Kommunikationstechnik stärken die Produ-

zenten und helfen ihnen dabei, ihre Ware zu verkaufen. Außerdem müssen wir die Landwirte zu Ernte- und Lagermethoden schulen, um auch hier Verluste zu minimieren.

### **Wie nimmt die FAO den Wandel in der Nutzung von Biomasse wahr?**

Olivier Dubois: Die nachhaltige Produktion von Biomasse ist eine der größten Herausforderungen auf dem Weg zur Bioökonomie. Zunehmend werden auch biologische Abfallprodukte als wertvolle Ressource betrachtet. Die FAO ist jedoch der Meinung, dass auch hier eine Konkurrenzsituation entsteht. Nicht verzehrbare Pflanzenteile werden gewöhnlich dem Boden als Nährstoffe zurückgeführt oder als Tierfutter verwendet. Auch bei der Reststoffnutzung müssen Nahrung und Nachhaltigkeit deshalb an erster Stelle stehen.

### **Welche Rolle kommt Afrika in der globalen Bioökonomie zu?**

Divine Njie: Der Kontinent könnte zum Hauptakteur aufsteigen. In Teilen Afrikas beobachten wir Wachstum in noch nie dagewesenem Ausmaß. Elf afrikanische Länder haben bereits das Millenniumsziel erreicht, die Anzahl der Hungernden zwischen 1990 und 2015 um die Hälfte zu reduzieren. Viele Länder in Afrika versuchen ihre Infrastruktur zu verbessern, Forschung und Innovationen zu erleichtern und die Privatwirtschaft zu fördern. Die Region wird sich ihrer wertvollen natürlichen Ressourcen bewusst.

### **Wie schätzt die FAO die Ernährungssituation während der letzten Jahrzehnte ein und welche Erwartungen hat sie für die Zukunft?**

Brian Thompson: Gemessen an den Empfehlungen der WHO hat sich die Ernährungssituation fast überall verbessert. Große Probleme bestehen jedoch immer noch in Zentral- und Südafrika, wo bestimmte Bevölkerungsgruppen ökonomisch an den Rand gedrängt oder sozial ausgeschlossen werden und sich die Nahrungssicherheit nicht verbessert hat. Die FAO geht aber davon aus, dass sich die Menschheit bis zum Jahr 2050 und darüber hinaus ernähren kann. Das Potenzial der Erde reicht aus, um nachhaltig ausreichend Nahrungsmittel zu produzieren.





„Die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft hängt davon ab, dass wir nachhaltige Lösungen entwickeln, die dafür notwendigen systemischen Veränderungen vorantreiben und neue Technologien konsequent nutzen.“

Aus dem Grußwort „Nahrung für Milliarden“



# Komplexe Zusammenhänge verstehen, um die Produktion zu verbessern

**Moderne Technologien und neue Züchtungen haben in den Industrieländern in der Vergangenheit zu enormen Ertragssteigerungen geführt. Diese Produktionsweisen lassen sich jedoch nicht eins zu eins auf Entwicklungs- und Schwellenländer übertragen. Vielmehr müssen lokal angepasste Produktionsformen entwickelt werden, die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen, Infrastrukturen und sozialen Bedürfnissen Rechnung tragen. Während es in manchen Regionen ein Zuviel an Dünger oder Pflanzenschutz gibt, kann anderswo die Nährstoffversorgung oder das Wasser der limitierende Faktor sein. Um regional angepasste Techniken und Anbausysteme zu entwickeln, brauchen wir wissenschaftliche Innovationen in allen Bereichen der Landwirtschaft und in der gesamten Wertschöpfungskette.**

Kaum ein Verbraucher weiß, dass ein Landwirt in Deutschland lediglich 1,5 Cent an einem Kilogramm Roggenbrot verdient, das beim Bäcker 2,30 Euro kostet. Eine nachhaltige Produktion muss sich auch im Preis niederschlagen. Hinter der Herstellung von Lebensmitteln verbergen sich komplexe Wertschöpfungs-systeme. Diese spiegeln die Zusammenhänge zwischen Landwirtschaft, Groß- und Einzelhandel, Lebensmittelindustrie, Gastronomie und uns allen als Endverbraucher wider. Realistische und faire Agrarpreise ermöglichen Investitionen in die landwirtschaftliche Produktion und sind damit Voraussetzung für die nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft. In der Vergangenheit führten niedrige Preise für landwirtschaftliche Produkte dazu, dass Flächen brachlagen oder sogar aufgegeben wurden. Steigende Nachfrage führt zu steigenden Preisen, sodass sich Investitionen für viele Landwirte wieder lohnen und Wertschöpfungspotenziale in den Regionen angefacht werden.

## **Anwendungsorientierte Forschung für eine nachhaltige Entwicklung**

Deutschland unterstützt seit vielen Jahren die internationale Forschungspartnerschaft CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research), das weltweit größte Netzwerk entwicklungsorientier-

ter Agrarforschung. Mehr als 8000 Wissenschaftler und Mitarbeiter in über 100 Staaten sind heute für CGIAR aktiv. Die Bundesregierung hat das Netzwerk seit seiner Gründung mit mehr als 350 Millionen Euro unterstützt. Im Jahr 2014 stellte die Bundesregierung rund 29 Millionen Euro zur Verfügung und ist damit derzeit einer der größten Geber.

Die Zentren betreiben anwendungsorientierte Forschung für eine nachhaltige Entwicklung der ländlichen Räume und der Landwirtschaft. Die Forschungsvorhaben haben eine große thematische Bandbreite. Politikanalysen gehören ebenso dazu wie die Erforschung wichtiger Nutztierkrankheiten oder die Züchtung verbesserter Nutzpflanzensorten für die bäuerliche Landwirtschaft der Entwicklungsländer. Damit die Forschungsergebnisse möglichst schnell ihren Weg in die Praxis finden, stärkt die deutsche Entwicklungszusammenarbeit neben den Zentren auch nationale Forschungseinrichtungen, die gezielt in Forschungsvorhaben eingebunden werden. Mit finanzieller Unterstützung der Bundesregierung wurde in Afrika eine spezielle Wissenstransferplattform aufgebaut, die den Informationsaustausch zwischen praktischer Landwirtschaft und Wissenschaft erheblich beschleunigen soll.

## **Globale Herausforderung – lokale Lösungsansätze**

Nur wer die Wertschöpfungsketten und deren Vernetzung im Detail versteht, erkennt, wie die Wertschöpfung verteilt ist und wo Optimierungsmöglichkeiten bestehen. Europäische Agrarökonominnen modellieren in dem Projekt „AGMEMOD“, wie sich Politik, Bevölkerungsentwicklung und Wirtschaftswachstum auf die Warenströme und die Lebensmittelpreise auswirken. Zusammen mit afrikanischen Kollegen wird dieses System auch für afrikanische Staaten adaptiert. Wissenschaftliche Analysen machen Verflechtungen sichtbar, die Ursachen für soziale Missstände sind, und zeigen Ansatzpunkte auf, an denen die Wertschöpfung für bestimmte Gruppen nachhaltig weiterentwickelt werden kann. So können Rahmenbedingungen wie Landnutzungs- oder Wasserrechte, feh-



lende Investitionsmittel im bäuerlichen Bereich, bei der Verarbeitung oder im Handel, aber auch fehlende Bildung und Ausbildung Ursachen sein.

An diesen Stellen setzt zum Beispiel GlobE, ein Forschungsprogramm zur Ernährungssicherung der Bundesregierung, an. In diesem Programm arbeiten Forscher aus Afrika und Deutschland in insgesamt sechs Verbundprojekten zusammen. Die internationalen Wissenschaftler des GlobE-Forschungsverbunds „RELOAD“ (Reducing Losses Adding Value) betrachten zum Beispiel die gesamte Herstellungskette ostafrikanischer Lebensmittel. Ziel ist, in der Region mehr Lebensmittel verfügbar zu machen. Gleichzeitig soll die Veredelung von Rohstoffen in diesen Ländern gestärkt werden. Indem ortsansässige Firmen einbezogen und ihren Bedarfen entsprechend gefördert werden, soll die Wertschöpfung im Land gehalten oder entwickelt werden.

Insgesamt sind sechs internationale Agrarforschungsinstitute des CGIAR-Netzwerks an GlobE beteiligt. Sie erhalten von der Bundesregierung eine Förderung in Höhe von rund 2,4 Millionen Euro. Gleichzeitig können die GlobE-Projekte auf Ergebnisse und Strukturen vorheriger CGIAR-Projekte zurückgreifen und diese nutzen.

### **Allianzen für eigenverantwortliches Handeln**

Ein anderes Beispiel sind die „Forschungsk Kooperationen der Bundesregierung zur Welternährung“, die ebenfalls gemeinsam mit dem internationalen Verbund der Agrarforschungszentren CGIAR organisiert werden und bilaterale Partnerschaften zwischen Agrarforschungseinrichtungen fördern. Das Programm leistet einen Beitrag für eine bedarfsorientierte Entwicklung einer leistungsstarken und nachhaltigen Landwirtschaft in den Partnerländern. Dabei geht es nicht nur um den wissenschaftlichen Fortschritt und Austausch, sondern auch um den Aufbau funktionierender internationaler Allianzen. Die Kooperationen leisten einen maßgeblichen Beitrag zum „Capacity Development“ und damit zu eigenverantwortlichem Handeln in den Entwicklungsländern. Ein bilaterales Forschungsprojekt hat zum Beispiel das Ziel, den nationalen Saatgut-Sektor in Äthiopien zu fördern. Deutsche Wissenschaftler arbeiten eng mit der staatlichen Agrarforschung in Äthiopien zusam-

men und gemeinsam schaffen sie die Grundlagen für die Züchtung regional angepasster, Trockenheit tolerierender Getreidesorten. Aber nicht nur trocken-tolerante Pflanzen sind wichtig für eine bessere Anpassung an den Klimawandel. Auch Hitze, so belegen aktuelle Studien, schädigt das Pflanzenwachstum und führt zu hohen Ertragseinbußen. Eine deutsch-israelische Forschungskoooperation widmet sich deshalb dem Dreiklang aus Trockenstress, Hitzestress und optimierten Bewässerungsverfahren. Dabei werden Wissen und Technologien geschaffen, die auch in anderen Regionen nutzbar sind. In dem europäischen Verbundprojekt „MACSUR“ untersuchen Wissenschaftler, wie der Klimawandel den Druck auf die globale Ernährungssicherung künftig noch verschärfen wird. Sie loten mögliche Szenarien aus, erarbeiten Anpassungsstrategien und entwickeln Handlungsoptionen für die politischen Entscheidungsträger.

### **Ressourcenschutz durch Effizienz**

Höhere Erträge können in den meisten Ländern nicht mehr durch eine beliebige Ausweitung der Bewässerung und der Ackerflächen erreicht werden. Die Herausforderung einer nachhaltigen Produktion besteht darin, steigende Erträge mit den gleichen oder sogar rückläufigen Ressourcenmengen zu erzielen. Nur so lassen sich bei wachsender Bevölkerung mit steigenden Ansprüchen natürliche Ressourcen auch für künftige Generationen bewahren. In einigen Gebieten, in denen Wassermangel herrscht, gehen große Mengen des Regenwassers durch Oberflächenabfluss verloren. Schon kleine bauliche Veränderungen und Anlagen können helfen, das Wasser aufzufangen und zu speichern, um es für die Landwirtschaft zu nutzen. Neue Bewässerungssysteme, die Wasser gezielt und damit sparsamer verteilen, nutzen das verfügbare Wasser effizienter. Um solche Techniken und Anbausysteme standortgerecht zu entwickeln, sind ganzheitliche, wissenschaftsbasierte Ansätze nötig.

„Agri Benchmark“, ein globales Netzwerk von Agrarökonominnen, Beratern und Produzenten, macht mittels international standardisierter Methoden Produktionssysteme und deren Wirtschaftlichkeit vergleichbar. Internationale Daten und verschiedenartige Informationen werden vergleich- und bewertbar, weil Experten aus vielen Ländern Standards zur Bewertung ab- und angleichen.



### Landwirtschaft beginnt vor der Saat

Bis aus einer Handvoll Weizenkörner ein Brötchen wird, ist es ein langer Weg. Viele Prozesse mit zahlreichen Beteiligten aus unterschiedlichen Branchen formen komplexe Wertschöpfungsnetzwerke, die bereits vor der eigentlichen Produktion beginnen. Hierzu zählen die Pflanzzüchter oder die Entwickler und Hersteller von Landmaschinen, Dünger oder Pflanzenschutzmitteln. So garantieren zum Beispiel die Pflanzzüchter den Landwirten qualitativ hochwertiges Saatgut, das an den jeweiligen Verwendungszweck und an die regionalen Bedürfnisse angepasst ist. Die Landwirte sind für den Anbau und die Ernte von Kulturpflanzen in ausreichender Menge und Qualität verantwortlich. Das nächste Glied im Wertschöpfungsnetzwerk bildet der Agrarhandel – der Ort, an dem die Landwirtschaftsgüter vom Erzeuger zur verarbeitenden Industrie gelangen. Gehandelt werden Agrargüter – wie andere Industriegüter auch – am Weltmarkt. Die Erzeuger von Agrarrohstoffen und die verarbeitenden Industrieunternehmen sind häufig in verschiedenen Ländern und oftmals auf verschiedenen Kontinenten angesiedelt. Transport und Logistik spielen daher entlang der gesamten Wertschöpfung eine wichtige Rolle. Die verarbeitende Industrie wird im Wertschöpfungsnetzwerk auch als die „Veredelungsstufe“ bezeichnet. Getreide kann zum Beispiel als Nahrungsgetreide für Bäckereien oder Müsli, als Industriegetreide für die Stärkeproduktion oder als Futtermittel für die Veredelungswirtschaft genutzt werden. Bestandteile, die in der Nahrungsmittelherstellung nicht verwendet werden, dienen als Futtermittel. Abfallprodukte werden nicht etwa entsorgt, sondern zur Energiegewinnung oder zur Extraktion spezieller Wertstoffe, zum Beispiel von Proteinen, Fetten oder Ölen für die Kosmetikindustrie, genutzt. Die fertigen Produkte werden geprüft, verpackt und über den Großhandel zum Einzelhandel und letztendlich zum Verbraucher gebracht. In den Industrieländern sind die einzelnen Glieder dieses Wertschöpfungsnetzwerks so verbunden und aufeinander abgestimmt, dass die Verluste in der Produktion und Verarbeitung gering ausfallen. Die höchsten Verluste fallen am Ende dieser Kette an – bei uns, dem Endverbraucher.

In den trockenen Regionen der Erde werden rund 90 Prozent des verfügbaren Wassers für die Bewässerung eingesetzt, je nach eingesetzter Technik mit entsprechend großen Verlusten durch Verdunstung und negativen Effekten wie Versalzung der Böden. Eine effiziente Form von Unterflurbewässerung wird daher durch das „ComASI“-Projekt entwickelt. „ComASI“ steht für die vergleichende Analyse unterschiedlicher Unterflurbewässerungssysteme (Comprehensive Analysis of Subsurface Irrigation). Die Unterflurbewässerung ist ein sehr effizientes und umweltschonendes Bewässerungsverfahren. „ComASI“ vernetzt Forschungsprojekte an der Elfenbeinküste, in Namibia, Kenia, Algerien, der Türkei und Deutschland. Aber nicht nur die Erprobung der Bewässerungstechniken im Feld, sondern auch sozioökonomische Untersuchungen zur Einführung des Verfahrens, die Entwicklung lokal angepasster Techniken und vielfältige Aktivitäten zur Information und Weiterbildung der potenziellen Nutzer vor Ort sind Bestandteile des von der Bundesregierung geförderten Projekts.

Der Erhalt sogenannter Ökosystemdienstleistungen und Ökosystemfunktionen ist bei der Bewirtschaftung von Wäldern und Feuchtgebieten entscheidend: Raubbau kostet Biodiversität, der Wald geht als Filter und Speicher für Wasser verloren, ebenso im Holz und im Boden gebundener Kohlenstoff. Auch das Entwässern von Mooren mindert die Biodiversität, große Mengen von Treibhausgasen werden frei. In Europa werden deshalb der Erhalt und das Wiedervernässen von Mooren zu wichtigen Aspekten der Nachhaltigkeit.

Die Feuchtgebiete Ostafrikas umfassen etwa 20 Millionen Hektar. Aufgrund ihrer ganzjährigen Wasserverfügbarkeit und fruchtbarer Böden bieten diese Gebiete ausgezeichnete Voraussetzungen für die agrarische Produktion. Feuchtgebiete erfüllen jedoch auch wichtige ökologische Funktionen. Sie sind der Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten und sorgen für saubere Luft und sauberes Wasser. Das deutsch-afrikanische Kooperationsprojekt Globe „Wetlands“ erforscht Wege, diese Gebiete schonend zu bewirtschaften, ohne dass sie entwässert und zerstört werden.

### **Böden als nachhaltige Ressource**

Entscheidende Faktoren für den Ressourcenschutz sind der Erhalt und die Verbesserung der Fruchtbarkeit des Bodens. Ein nachhaltiges Bodenmanagement

schafft hierfür die Grundlage. Weltweit stehen rund fünf Milliarden Hektar landwirtschaftliche Fläche zur Verfügung. Die Erzeugung pflanzlicher Biomasse für alle Nutzungsformen ist fast ausschließlich auf die Bewirtschaftung von Böden angewiesen. Gleichzeitig erfüllen Böden vielfältige ökosystemare Leistungen. Sie speichern Wasser, Kohlenstoff und Nährstoffe und die Bodenstruktur schafft den Lebensraum für viele Organismengruppen. Die Förderinitiative „BonaRes“ (Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie) entwickelt lokal angepasste Lösungen, indem computerbasierte Prognosemodelle aus langjährigen Feldversuchen mit dem biologischen, chemischen und physikalischen Wissen der Interaktionen im System „Boden“ kombiniert, analysiert und so besser verstanden werden. Deutschland ist zudem Mitglied der FAO-Global-Soil-Partnership und setzt sich auch hier mit seinem Wissen und Know-how unter anderem für die nachhaltige Nutzung des Bodens ein.

### **Abfall wird zum Rohstoff – Effizienz durch Mehrfachnutzung**

Ein weiterer wichtiger Lösungsansatz der nachhaltigen Lebensmittelproduktion ist die Kaskaden- oder Mehrfachnutzung. Nicht nur die Lebens- und Futtermittelhersteller haben es heute auf die Getreidekörner abgesehen, sondern auch Energieproduzenten, die das Getreide zum Beispiel zu Bioethanol vergären. Angesichts der Ressourcenknappheit werden wir zukünftig die gesamte Pflanze als wertvollen Rohstoff nutzen müssen. An erster Stelle steht nach dem erklärten Willen der Bundesregierung weiterhin die Lebensmittelproduktion. Daher sollen bevorzugt die nicht essbaren Teile zunächst chemisch-stofflich, zum Beispiel als Bioplastik, und schließlich energetisch als Strom, Wärme oder Biokraftstoff genutzt werden. Neben Stroh sind das zum Beispiel Spelzen oder Melasse und Bagasse, die Reststoffe aus der Zuckerproduktion. Analog zu Erdölraffinerien, die aus dem Rohstoff Erdöl verschiedene Produkte herstellen, werden Pflanzen und Pflanzenbestandteile in Bioraffinerien zu Ausgangs- oder Rohstoffen für die Industrie und Bioenergie weiterverarbeitet. Besonders vielversprechend ist die Herstellung von Bioethanol aus den Pflanzenresten und Zellwandbestandteilen Zellulose, Hemizellulose und Lignin. Erste Demonstrations- und Pilotanlagen existieren bereits. Was nach der Raffination übrig bleibt, ist immer noch kein Abfall, sondern kann zur Methanerzeugung in Biogasanlagen dienen. Die Mineralstoffe hingegen sollen in Form von Dün-



ger wieder auf die Felder zurückgeführt werden, um Nährstoffverluste auszugleichen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts Globe „Biomass-Web“ untersuchen Wissenschaftler, welche Nutzungskaskaden unter afrikanischen Bedingungen die erfolgreichsten sind. Ihr Ziel ist es, gleichzeitig die steigende Nachfrage nach Lebensmitteln und nach Biomasse zu decken.

### **Nutztiere als Basis der Landwirtschaft**

Die Nutztierhaltung stellt weltweit eine tragende Säule der Landwirtschaft und der Nahrungsmittelproduktion dar. Sie dient einerseits als wichtige Nahrungsmittel- und Rohstoffquelle, die uns mit Eiweißen, Mikronährstoffen, tierischen Fetten, aber auch mit Leder und Wolle versorgt. Zugleich nimmt sie aber große Mengen an Ressourcen, Futtermitteln und landwirtschaftlich nutzbaren Flächen in Anspruch. Die benötigten Futtermittel effizienter zu nutzen ist wichtig, da die Produktion tierischer Lebensmittel viele pflanzliche Kalorien zur Fütterung erfordert. Nur ungefähr ein Drittel der über die Pflanzen bereitgestellten Energie wird in Muskeln, Fett, Milch oder Eier umgewandelt. Gleichzeitig dient ein großer Teil der genutzten landwirtschaftlichen Flächen der Produktion von Tierfutter. In Deutschland sogar rund 60 Prozent. Weitere Flächen in anderen Ländern der Welt, auf denen Futtermittel für unsere Tiere erzeugt werden, kommen hinzu. Ursachen sind der hohe Verzehr tierischer Lebensmittel und Fleisch sowie deren Export. Technische Innovationen helfen, Fütterungsprozesse zu optimieren und das Futter effizienter und bedarfsgerechter einzusetzen: Mit Sensoren ausgestattete intelligente Fischfutterautomaten erfassen beispielsweise die Größe der Tiere, die Wassertemperatur und andere Faktoren, um die optimale Futtermenge zu berechnen. Analoge Techniken existieren im Stall.

Nicht nur in Europa besteht ein Bedarf zur weiteren Verbesserung der Tierhaltung. In vielen Entwicklungs- und Schwellenländern sieht sich die Produktion mit der Herausforderung einer wachsenden Nachfrage nach Eiern, Milch- und Fleischprodukten konfrontiert. Die Qualität und die Sicherheit von Futtermitteln sind deshalb von großer Bedeutung. Im Projekt „Tannasil“ wird beispielsweise die Proteinqualität von Grobfutter wie Heu, Stroh oder Grünfutter für das Milchvieh untersucht, um daraus konkrete Empfehlungen zu entwickeln. Ein anderes Beispiel ist

das Verbundprojekt „ZooGloW“, das sich am Beispiel von Schweine- und Geflügelfleisch mit möglichen Schadensszenarien entlang der globalen Warenkette befasst. Für zufällige Verunreinigungen mit Krankheitserregern, die vom Tier auf den Menschen übertragbar sind, werden Risikoprofile erstellt und analysiert. Neue Testmethoden und optimierte Untersuchungsstrategien werden erarbeitet und befähigen Verantwortliche, ihre Entscheidungen auf der Grundlage realistischer Szenarien zu fällen.

### **Tierschutz und Tiergesundheit im Zentrum bäuerlichen Handelns**

Neben einer ausreichenden Versorgung mit tierischen Produkten spielen auch das Wohlergehen und die Gesundheit der Tiere für die Industrie und die Verbraucher zentrale Rollen. Der Schlüssel liegt in einer artgerechten Tierhaltung, die eine ausreichende Versorgung der Menschen mit hochwertigen Lebensmitteln sichert, die Tiergesundheit und den Tierschutz berücksichtigt und gleichzeitig Ressourcen schont. Im Rahmen der europäischen Forschungsinitiative „ERA-Net ANIHWA“ werden daher vor dem Hintergrund der Tiergesundheit und des Tierschutzes neue Ansätze der Nutztierhaltung erforscht. Mit dem Ziel, moderne Maßnahmen gegen die Einschleppung von Krankheitserregern, neue Diagnoseverfahren und Impfstoffe zu entwickeln, koordiniert und vernetzt das Projekt „ERA-Net ANIHWA“ die europäischen Forschungsaktivitäten in den Bereichen Tiergesundheit und Tierschutz. Die Forscher kombinieren dabei Ansätze aus Bereichen der Genomanalyse, der Genetik, der Veterinärmedizin, der Verhaltensbiologie und weiteren Fachgebieten der Tierzucht und der Tierhaltung sowie des Tierschutzes.

### **Kompetenznetze bieten Schädlingen Einhalt und sorgen für gesunde Tiere**

Die Lebensmittelproduktion zu sichern heißt auch, Ertragsverluste, zum Beispiel bedingt durch Dürre, Schädlinge und Krankheiten, zu minimieren. Selbst in Europa verursachen Beikräuter und Schädlinge bei einigen Kulturpflanzen in bestimmten Regionen immer noch Ernteverluste von bis zu 35 Prozent. Um diese effektiv zu bekämpfen, werden wirksame Pflanzenschutzmethoden gebraucht, die auch ökologisch verträglich sind. Thematischer Schwerpunkt des deutschen Agrar-Kompetenznetzes „WeGa“ (Wertschöpfungskette Gartenbau) ist eine nachhaltige Produkti-

onssicherheit im intensiven Pflanzenanbau, zum Beispiel durch die Entwicklung und Integration biologischer Pflanzenschutzverfahren.

Aber auch in der Vieh- und Fischzucht gibt es signifikante Verluste, die häufig durch eine nicht auf das einzelne Tier abgestimmte Fütterung, inadäquate Haltungsmethoden oder Krankheiten entstehen. Diese Verluste haben Auswirkungen auf den Erlös der Betriebe, aber auch auf die Qualität der Lebensmittel. Nur ein Tier, das sich wohlfühlt, bleibt gesund und führt zu hochwertigen Produkten. Tiergesundheit und Tierschutz stehen in einem direkten Bezug zur Gesundheit der Verbraucher.

### Verbesserte Sorten für stabile und höhere Erträge

Ein wichtiger Erfolgsfaktor bei der Entwicklung neuer Anbausysteme sind auch neue Kulturpflanzensorten, die sich zum Beispiel durch eine höhere Toleranz gegenüber Salz im Boden oder Trockenheit auszeichnen. Die nationalen und internationalen Förderinitiativen der Bundesregierung bauen ein internationales Wissensnetzwerk auf, um mit optimierten Pflanzenzuchtstrategien neue landwirtschaftliche Anbau- und Produktionsmethoden zu entwickeln. Ziel dieser Forschung ist es, Pflanzen so weiterzuentwickeln, dass sie zukünftig nicht nur weniger Wasser und Nährstoffe benötigen, sondern auch resistenter gegenüber Krankheitserregern werden und gleichzeitig ertragreich bleiben. Dabei spielt nicht allein die Genetik eine Rolle, sondern auch die Wachstums- und Umweltbedingungen der Pflanze vor Ort. Die angewandte Pflanzenforschung im Rahmen von „PLANT 2030“, „PLANT-KBBE“ oder der „Wheat-Initiative“ widmet sich diesen Aufgaben. Diese Förderinitiativen zielen darauf ab, ein besseres Verständnis der molekularen Zusammenhänge und Regelmechanismen in den Pflanzen und der Interaktionen in der Natur zu gewinnen und diese nutzbar zu machen. Ihre Erkenntnisse stehen den Wissenschaftlern weltweit zur Verfügung.

### Landwirtschaft 4.0

Die Unterstützung des Menschen durch Maschinen trägt zu präzisen und effizienten Produktionsmethoden der modernen Landwirtschaft bei. Dies gilt vor

allem in den hochtechnisierten Industrienationen. Satellitengesteuerte Maschinen verteilen Dünger und Pflanzenschutzmittel punktgenau dort, wo sie benötigt werden. GPS-gestützte Lenksysteme helfen den Landwirten, die Bewirtschaftung ihrer Felder am Computer zu planen und nachzuverfolgen, während draußen auf dem Feld die Traktoren oder Mähdröser zentimetergenau ihre Bahnen ziehen.

Das Konzept der Landwirtschaft 4.0 geht jedoch über die computergestützte Bewirtschaftung hinaus. Selbstkontrolle, Selbstoptimierung und Selbstkonfiguration sind die drei Kennzeichen der vierten industriellen Revolution – sowohl das Verrichten von Arbeit und Tätigkeiten als auch die Selbstüberwachung betreffend, ob zum Beispiel das Öl einer Hydraulikpumpe gewechselt oder bestimmte Bauteile ausgetauscht werden müssen. Computergestützte Geräte und Maschinen werden mit der Zeit immer mehr Aufgaben übernehmen und selbstständig durchführen. Dazu zählt zum Beispiel auch die automatisierte Ausbringung von Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln. Deren präzise Zusammensetzung und bedarfsgerechte Verteilung bezieht auch das jeweilige Entwicklungsstadium einer Pflanze oder Faktoren wie das aktuelle und vorausgesagte Wetter mit ein. Bereits heute sind ausgewählte Produktionsprozesse vollständig automatisiert. Ob beim Melken, Entmisten oder Füttern – immer öfter bekommt der Mensch Unterstützung aus der Technik. Automatisierte Melksysteme erfassen dabei gleichzeitig Informationen über die Leistung und Qualität der Milch und den Gesundheitszustand der Kühe. Etwas Ähnliches wollen Forscher jetzt auch für Pflanzen schaffen. Die Technologieplattform CROP.SENSE.net, die intensiv mit dem „Deutschen Pflanzen Phänotypisierungsnetzwerk“ (DPPN) interagiert, entwickelt Verfahren, die schnell und nichtinvasiv den Zustand der Pflanzen im Labor, im Gewächshaus oder im Feld analysieren. Obwohl die Forscher dabei Wassergehalt und zum Beispiel den Nährstofffluss in den Leitgefäßen der Pflanzen genau verfolgen können, werden die Pflanzen nicht zerstört, sondern wachsen weiter. Wenn man weiß, wie Feldfrüchte wie Gerste, Zuckerrübe oder Wein ihren Stoffwechsel und ihr Wachstum an veränderliche Umweltbedingungen anpassen, können diese Informationen in effizientere Anbaukonzepte übertragen werden.

## „Wir sorgen dafür, dass Innovationen bei armen Bevölkerungsgruppen ankommen“

**Dr. Detlef Hanne arbeitet als Projektmanager in der Abteilung „Südliches und Östliches Afrika“ der KfW Entwicklungsbank. Dr. Jürgen Fechter ist Ökonom im ebenfalls zur KfW Entwicklungsbank gehörenden „Kompetenzzentrum Wasser, Energie, Landwirtschaft“.**

### Was sind die ursprünglichen Aufgaben der KfW Entwicklungsbank?

Detlef Hanne: Die KfW Entwicklungsbank finanziert, berät und begleitet Entwicklungsvorhaben weltweit. Wir fördern aber nicht direkt Forschung und Entwicklung, sondern wir sorgen dafür, dass Innovationen bei den betroffenen Bevölkerungsgruppen ankommen.

### Was kann die KfW gegen den Hunger tun?

Jürgen Fechter: Aus unserer Sicht ist das heute eher eine Frage der Armutsbekämpfung als ein Problem bei der Herstellung von Nahrungsmitteln. Daher konzentrieren wir uns darauf, Einkommen zu verbessern und Arbeitsplätze zu schaffen. Investitionen in die ressourcenschonende Intensivierung der Landwirtschaft in den Entwicklungsländern spielen dabei eine zentrale Rolle.

### In welchem Verhältnis steht dieses Engagement im Vergleich zu ihren anderen Geschäftsfeldern?

Detlef Hanne: Für Vorhaben, die zu einer verbesserten Ernährungssicherung beitragen, stellt die KfW im Auftrag der Bundesregierung jährlich Investitionen in einer Größenordnung von circa 400 Millionen Euro zur Verfügung – das entspricht 5 bis 10 Prozent unserer jährlichen Zusagen. Die Landwirtschaft im engeren Sinne ist mit 20 bis 30 Prozent der wichtigste Förderbereich.

### Wohin fließt das Geld und wofür wird es ausgegeben?

Detlef Hanne: Die KfW investiert in den Partnerländern der Bundesregierung. Etwas vereinfacht dargestellt gehen rund 35 Prozent unserer Investitionen im

Bereich Ernährungssicherung nach Afrika, rund 40 Prozent nach Asien und Ozeanien und 20 Prozent nach Lateinamerika und Europa. Die Investitionen konzentrieren sich heute verstärkt auf die Bereiche Transportinfrastruktur und Bewässerung, aber auch der Energiesektor und der bessere Zugang zu Wissen und Bildung sind gefragt. Hier ist viel Raum für Innovationen und technische Verbesserungen, die sich an den Bedingungen in den Entwicklungsländern orientieren müssen. In diesem Zusammenhang sind in der Regel die Projekte erfolgreicher, bei denen schlüssige nationale Gesamtkonzepte für die Investitionen vorliegen.

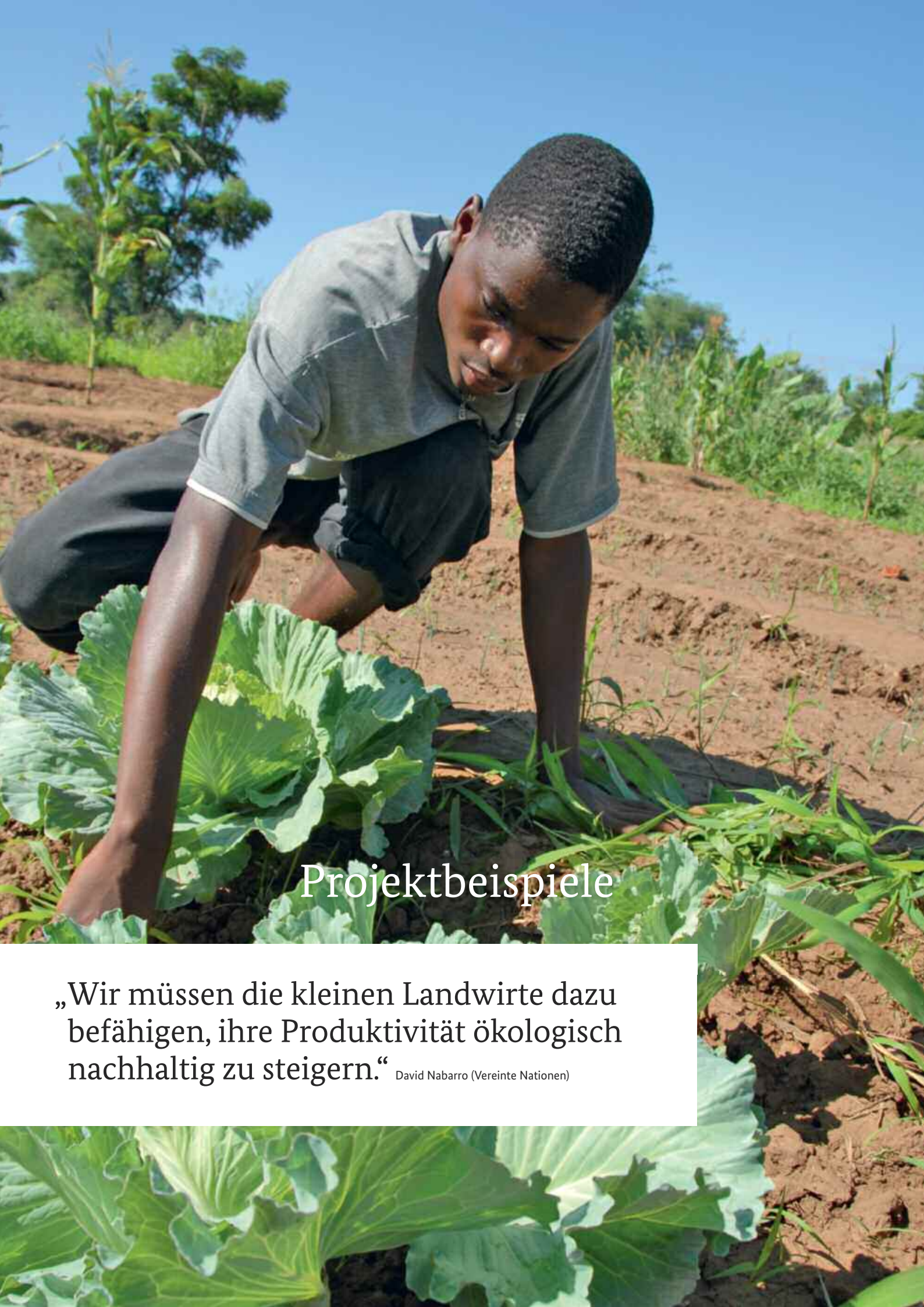
### Gerade im Ernährungsbereich geraten einige Banken in die Kritik, zum Beispiel wegen Spekulationen oder in Bezug auf „Landgrabbing“. Ist die Kritik berechtigt?

Jürgen Fechter: Landwirtschaft ist zweifellos ein lukratives und globales Geschäftsfeld für unterschiedlichste Akteure. Bei verantwortungsvollem Engagement von Banken sehen wir hier in erster Linie eine Chance. Es müssen jedoch klare Umwelt- und Sozialverträglichkeitsrichtlinien eingehalten werden.

### Wie viel Geld wäre notwendig, um die 800 Millionen Hungernden heute und auch die wachsende Weltbevölkerung zukünftig ausreichend mit Nahrung zu versorgen?

Jürgen Fechter: Die FAO sprach im Jahr 2008 von 30 Milliarden Euro jährlich, andere Organisationen gehen von ein bis zwei Milliarden Euro pro Land aus, die in die Modernisierung der Landwirtschaft investiert werden müssten. Aber allen diesen Zahlen ist gemein, dass sie wenig Aussagekraft besitzen. Sie beleuchten oft nur Teilaspekte des Gesamtproblems und lassen außerdem offen, woher dieses Geld kommen soll.





## Projektbeispiele

„Wir müssen die kleinen Landwirte dazu befähigen, ihre Produktivität ökologisch nachhaltig zu steigern.“ David Nabarro (Vereinte Nationen)

### Weniger Nachernteverluste in Ostafrika – GlobE „RELOAD“ (Reducing Losses Adding Value)



Durch Nachernteverluste geht in Ostafrika bis zu einem Drittel der produzierten Lebensmittel verloren. Meist geschieht dies in Regionen, die ohnehin von Nahrungsmittelknappheit und Versorgungsproblemen betroffen sind. Die Ursachen sind vielfältig. Das GlobE-Forschungsprojekt „RELOAD“ widmet sich diesem Problem und verfolgt das Ziel, die verschiedenen Problemfelder und Schwachstellen entlang der Produktionskette zu identifizieren und Lösungsstrategien zu entwickeln. Dazu zählen vor allem der Anbau, die Logistik und die Lagerung. Während es beim Anbau zum Beispiel

darauf ankommt, die jahreszeitlichen Temperatur- und Niederschlagsschwankungen stärker zu berücksichtigen, um bereits im ersten Stadium Verluste zu vermeiden, geht es bei der Logistik und Lagerung insbesondere darum, pflanzliche und tierische Produkte vor dem Verderben zu schützen. Durch die Entwicklung neuer Ansätze für die Verpackung und Veredelung der Produkte werden nicht nur die Verluste reduziert und die Nahrungsmittelversorgung verbessert, sondern zugleich auch neue Arbeits- und Einkommensmöglichkeiten in der Region geschaffen. Aufgrund der Tatsache, dass Armut eine Hauptursache für Hunger ist, ist dieser Umstand von besonderer Bedeutung.

<http://reload-globe.net>

---

### Kaskadennutzung heißt Synergien nutzen – GlobE „BiomassWeb“

Für die Sicherung der globalen Ernährung ist es nicht nur notwendig, die Produktion zu verbessern, sondern auch den Zugang zu Nahrungsmitteln zu erleichtern. Da Armut eine der Hauptursachen für Hunger ist, spielt das Einkommen eine entscheidende Rolle. Eine Strategie lautet daher, neue Einkommensmöglichkeiten und Arbeitsplätze zu schaffen, indem Biomasse aus der Landwirtschaft wieder- und weiterverwertet und zur Herstellung neuer Produkte verwendet wird. Biomasse kann auf diese Weise zum Beispiel zur Energiegewinnung, als Bestandteil für Kosmetikprodukte oder in der Textilproduktion eingesetzt werden. Durch Kaskaden- und Koppelnutzung werden tierische und pflanzliche Produkte aus der Landwirtschaft oder ihre Nebenprodukte, soweit es geht, weiterverwertet statt weggeworfen, sodass wiederum Anbaufläche für Pflanzen frei wird, die für die Nahrungsmittelproduktion gezüchtet werden. Die Forscherinnen und Forscher des von der Bundesregierung geförderten GlobE-Forschungsprojekts „BiomassWeb“ arbeiten Hand in Hand mit Partnern aus Afrika an der Entwicklung neuer Produktionstechniken und -methoden, durch die sich neue Biomassequellen erschließen lassen und die Qualität und Wiederverwertbarkeit von Biomasse optimiert wird.



[www.lap.uni-bonn.de/forschung/forschungsprojekte/GlobE\\_BiomassWeb](http://www.lap.uni-bonn.de/forschung/forschungsprojekte/GlobE_BiomassWeb)



## Biomasse-Wertschöpfungsnetze in Afrika



Produktivitäts- und Effizienzgewinne spielen bei der Verbesserung der Ernährungssicherheit ebenso eine Rolle wie eine effektive und effiziente Nutzung der Biomasse. Wertschöpfungsketten werden in Wertschöpfungsnetze überführt. Das Vorhaben soll dazu beitragen, die Länder Afrikas stärker in die sich herausbildenden internationalen Biomasse-Netzwerke zu integrieren und ihnen eine Teilhabe an der Bioökonomie zu ermöglichen. Dazu sind vor allem das Wissen um entsprechende Strategien und die Fähigkeit, sie zu nutzen, vonnöten. Daher arbeiten die Wissenschaftler an Ansätzen zur Bewertung der

Strategien zur Gestaltung von Biomasse-Wertschöpfungsnetzen. Im Blick haben sie vor allem solche, die darauf ausgerichtet sind, die Produktion und Verarbeitung afrikanischer Kulturpflanzen als Nahrungs- und Futtermittel, als Energierohstoff und als Rohstoff für andere industrielle Zwecke zu intensivieren.

Ein weiteres Arbeitsgebiet des Vorhabens befasst sich mit Innovationen im Kassava-Wertschöpfungsnetz. Ziel ist es, die das Management von Wertschöpfungsnetzen beeinflussenden Zusammenhänge und Mechanismen zu durchleuchten und zu verstehen. Dazu dient Maniok (Kassava) als Testpflanze in Nigeria und Ghana. In beiden Ländern, vor allem aber in Nigeria, ist Maniok nicht nur eine wichtige Nahrungspflanze, sondern zunehmend auch für die Futterherstellung und für die Ethanolproduktion von Bedeutung. Das Projekt hilft bei der Entscheidungsfindung, ob Kassava in Zukunft als Nahrungspflanze oder als Industrierohstoff behandelt werden soll. Das Projekt bewertet, wie sich die Überleitung von Wertschöpfungsketten in Wertschöpfungsnetze auf die Ernährungssicherheit von Kleinbauern sowie auf die Qualität der Nahrungsmittel und die Nahrungsmittelsicherheit auswirkt.

[www.iita.org](http://www.iita.org) · [www.zef.de](http://www.zef.de)

## Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie – Förderinitiative „BonaRes“

Böden bilden buchstäblich das Fundament der Landwirtschaft und der Nahrungsmittelversorgung. Auch die Erzeugung von Biomasse, die zum Beispiel in der Chemie- oder Textilindustrie oder zur Energiegewinnung Verwendung findet, ist eng an den Produktionsfaktor Boden als Wachstumsort geknüpft. Darüber hinaus erbringt er weitere Ökosystemdienstleistungen, wie die Speicherung von Wasser und Kohlenstoff, die für die Natur und für den Menschen von unschätzbarem Wert sind. Die Förderinitiative „Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie“ (BonaRes) verfolgt daher die Ziele, die Funktionen des Bodens, seine Produktivität und Fruchtbarkeit zu analysieren, zu erhalten und wenn möglich zu verbessern. In diesem Zusammenhang gewinnt nicht nur eine effiziente Wassernutzung an Bedeutung, sondern auch die Nutzung mineralischer Nährstoffe, wie zum Beispiel Phosphat, das ebenfalls nur begrenzt verfügbar ist und häufig als Dünger eingesetzt wird. Zur Erreichung der Ziele soll ein „BonaRes-Zentrum“ geschaffen werden. Dort werden Ergebnisse der Bodenforschung in einer zentralen Datenbank zusammengefasst, die Bodeninformationen in einem großen geografischen Umfang und über einen langjährigen Zeitraum bereitstellt und bei der Entwicklung von Nutzungsstrategien und Maßnahmen als Grundlage dient.



[www.bonares.de](http://www.bonares.de)



### Fruchtbare Böden müssen erhalten werden – die Initiative „Economics of Land Degradation“

Fruchtbare Böden sind die Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung und sichern die Nahrungsversorgung einer wachsenden Weltbevölkerung. Allerdings bedrohen Landdegradierung und Wüstenbildung fruchtbare Landstriche und Ökosysteme, die für uns alle von Bedeutung sind. Die Konsequenzen sind alarmierend: verringerte Verfügbarkeit sauberen Wassers, erhöhte Vulnerabilität, also die Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels, mangelnde Nahrungssicherheit und Armut. Damit die Erde auch in Zukunft die wachsende Weltbevölkerung ernähren kann, muss die fortschreitende Degradierung fruchtbarer Bodens aufgehalten werden. Dies erfordert



Investitionen in Aktivitäten, die die Landdegradierung reduzieren sowie ein nachhaltiges Landmanagement ermöglichen. Politische Entscheidungsträger, Wirtschaftsunternehmen, Bauernverbände, Finanzinstitutionen und andere Interessengruppen benötigen eine wissenschaftlich robuste Basis für ihre Entscheidungsfindung, die eine langfristige Produktivität von Land und Boden sicherstellt. Hier kommt die Initiative „Economics of Land Degradation“ (ELD) ins Spiel. Sie stellt dafür wichtige Daten zur Verfügung, zum Beispiel über die Höhe der sozialen und ökonomischen Kosten der Landdegradierung, über die kurz- und langfristigen Gewinne nachhaltigen Landmanagements oder über die zu ergreifenden Maßnahmen. Die ELD-Initiative verfügt über ein globales Netzwerk von Experten und Partnerorganisationen. Ihre Arbeit verbindet Forschung, Methodenentwicklung, politische Bewusstseinsbildung und webbasierte Kompetenzentwicklung. Durch ihre Tätigkeit liefert sie politisch verwertbare Informationen und trägt zugleich direkt zur Verbreitung der methodischen Ansätze bei.

[www.eld-initiative.org](http://www.eld-initiative.org)

### Nachhaltige Nutzung ostafrikanischer Feuchtgebiete – GlobE „Wetlands in East Africa“



Wasser ist weltweit und vor allem in Afrika bekanntermaßen ein knappes Gut, doch existieren dort wiederum auch Feuchtgebiete, in denen reichlich Wasser vorhanden ist. Nur ein geringer Anteil dieser Fläche wird aber landwirtschaftlich genutzt. Im Osten Afrikas erstrecken sich diese Feuchtgebiete auf 20 Millionen Hektar Fläche. Das internationale GlobE-Forschungsprojekt „Wetlands in East Africa“ forscht an der Entwicklung neuer Strategien für eine landwirtschaftliche Nutzung dieser Regionen, zum Beispiel in der Nähe des Victoria-Sees in Uganda oder im feuchten Hochland der Usambara-Berge Tansanias. Das Ziel der Forscherinnen und Forscher besteht in der Entwicklung regional

angepasster Strategien, die sich an den ökologischen, politischen und sozialen Rahmenbedingungen in der Region orientieren. Neben der Frage, welche Pflanzen angebaut werden, geht es auch darum, wichtige Akteure, wie zum Beispiel Unternehmen und Organisationen, ebenso die Politik einzubeziehen. Aufgrund der Tatsache, dass das afrikanische Hochland die Heimat für rund 120 Millionen Menschen darstellt, leisten die Forscherinnen und Forscher von „Wetlands“ auch einen wichtigen Beitrag für die Nahrungsmittelversorgung in der Region.

[www.wetlands-africa.de](http://www.wetlands-africa.de)

### Forschung für eine bessere Versorgung mit Obst und Gemüse – das Kompetenznetz „WeGa“



Der Gartenbau spielt vor dem Hintergrund der Obst- und Gemüseproduktion eine wichtige Rolle für die Nahrungsmittelversorgung, aber zum Beispiel auch im Hinblick auf die Züchtung von Zierpflanzen. Das Kompetenznetzwerk „Wertschöpfung im Gartenbau“ (WeGa) zielt daher darauf ab, die Produktions- und Produktsicherheit im Gartenbau zu erhöhen, um die Erträge zu sichern und Verluste zu reduzieren. Die Wissenschaftler konzentrieren sich auf Ansatzpunkte zur Vermeidung von Produktschäden, wie Schalendefekte und -flecken bei Obst und Gemüse, und die Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen. Aufgrund der an festen Terminen orientierten Produktion von Obst,

Gemüse und Zierpflanzen spielt auch die Kältetoleranz der Pflanzen eine wichtige Rolle, da im Gartenbau ganzjährig, also auch im Winter, produziert wird. Vor dem Hintergrund der Senkung des Energieverbrauchs für die Beheizung der Gewächshäuser verfolgt das Kompetenznetzwerk „WeGa“ auch das Ziel, Pflanzen bei gleichbleibendem Ertrag an niedrigere Temperaturen anzupassen. Die Forscherinnen und Forscher entwickeln im Rahmen ihrer Arbeit neue Strategien, um die Planungs- und Produktsicherheit zu erhöhen – und zwar nicht nur für Züchter, sondern auch für Händler und Verbraucher.

[www.wega-online.org](http://www.wega-online.org)

### Pflanzenzüchtung für den Gartenbau – das Demonstrationsprojekt „KAMEL“

Gemüsekulturen und Obst sowie Arznei- und Gewürzpflanzen erfahren zunehmende Bedeutung für eine ausgewogene, gesunde Lebensweise. In armen Ländern kann die Bereicherung des Speisezettels durch gärtnerische Kulturen zur Beseitigung von Mangelerscheinungen beitragen. Aufgrund der Vielzahl der Kulturarten ist der Gartenbau jedoch eine besondere Herausforderung für die Pflanzenzüchter. Viele gartenbauliche Kulturen werden in der Züchtungsforschung aus Kapazitätsgründen und von der privaten Züchtung aus wirtschaftlichen Erwägungen nicht oder nicht intensiv genug züchterisch bearbeitet. Durch ein gewachsenes Ernährungsbewusstsein sind breite Bevölkerungsschichten an einer breiten Vielfalt an Gemüsesorten interessiert. In Deutschland werden beispielsweise Möhrensorten, die den aktuellen Qualitätserwartungen der Verbraucher entsprechen, entwickelt.



Im Zusammenhang mit den für Wohlbefinden und Gesundheit wichtigen Arznei- und Gewürzpflanzen wird das Demonstrationsprojekt zur Verbesserung der internationalen Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus „KAMEL“ gefördert. Es zielt darauf ab, mithilfe von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten die Produktqualität und Rentabilität bei den Arzneipflanzen Kamille, Baldrian und Zitronenmelisse zu erhöhen. Diese dienen als Modellkulturen für Blüten-, Wurzel- und Krautdrogen. Auf diese Weise soll eine gesteigerte Wertschöpfung durch Erweiterung des Anbauumfangs beziehungsweise Ertragssteigerungen in Deutschland ermöglicht werden. Die systematische Optimierung erfolgt entlang der gesamten Wertschöpfungskette mit den Schwerpunkten Züchtung, Bestandsetablierung und -führung, Ernte- und Nacherntetechnik und Phytopathologie. Die Vernetzung von Arbeiten der genannten Bereiche führt bereits zu einem deutlichen Innovationsschub.

<http://arzneipflanzen.fnr.de/pl/aktuelle-projekte/demonstrationsprojekt-arzneipflanzen>

### Innovationen für den Gemüseanbau im Garten – „HORTINLEA“

Das interdisziplinäre GlobE-Forschungsprojekt „HORTINLEA“ (Horticultural Innovation and Learning for Improved Nutrition and Livelihood in East Africa) verfolgt die Ziele, den Gartenanbau in Kenia und in den Grenzgebieten Äthiopiens und Tansanias zu fördern und die Produktion einheimischer Gemüsearten zu verbessern. Auf diese Weise soll die regionale Nahrungsmittelversorgung unterstützt und das Angebot an Gemüse erhöht werden. Die Forscherinnen und Forscher konzentrieren sich nicht nur auf die Produktion, sondern auch auf die folgenden Bereiche der Wertschöpfungskette, wie Verarbeitung, Vermarktung, Transport und Lagerung. Von besonderer Bedeutung ist außerdem die Qualität der Nahrungsmittel. Sie ist Voraussetzung für eine gesunde Ernährung. Die enge Zusammenarbeit mit den Menschen und Akteuren aus den Regionen dient daher dem Forschungszweck und fördert gleichzeitig die Weitergabe und Verbreitung des Wissens.

[www.hortinlea.org](http://www.hortinlea.org)



### Gesundes Gemüse – gehaltvolle Gurken für die Gärten Südostasiens



Qualitativ hochwertige Neuzüchtungen, die in Gemüsegärten Asiens angebaut werden, können die Ernährungssituation vor Ort verbessern. Kürbisgewächse, vor allem die Bittergurke (*Momordica charantia*) und Kürbis (*Cucurbita moschata*), sind in den Gemüsegärten Asiens weit verbreitet. Als Lieferanten essenzieller Nährstoffe, wie Vitamine und Mineralstoffe, und anderer wertvoller Inhaltsstoffe können sie einen wichtigen Beitrag zur Ernährungssicherung und Vermeidung versteckten Hungers, des sogenannten „hidden hunger“, ärmerer Bevölkerungsschichten leisten. In der kommerziellen Produktion kommen

vor allem schnell wachsende Hybridsorten zum Einsatz. Diese sind für den Anbau in Kleingärten weniger geeignet. In einem durch die Bundesregierung geförderten Projekt zu Gemüse Kürbissen für den ernährungsbewussten Heim- und Schulgartenanbau in Südostasien werden die gärtnerischen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften von Neuzüchtungen evaluiert. Ziel ist die Züchtung neuer Sorten, die einen möglichst einfachen, kostengünstigen Anbau in kleinen Gärten ermöglichen und ein verbessertes Spektrum an Inhaltsstoffen aufweisen.

[www.mri.bund.de/de/institute/sicherheit-und-qualitaet-bei-obst-und-gemuese.html](http://www.mri.bund.de/de/institute/sicherheit-und-qualitaet-bei-obst-und-gemuese.html)



### Verbesserung der Kleinkinderernährung durch Nahrungssicherung und Ernährungsbildung – „IMCF“



Besonders wichtig für die geistige und körperliche Entwicklung eines Kindes sind die ersten 1000 Tage ab der Empfängnis. Sehr kritisch innerhalb dieses 1000-Tage-Fensters ist die Zeit der Umstellung von ausschließlichem Stillen auf Beikost. Eine eingeschränkte Verfügbarkeit ausreichender und vielfältiger Lebensmittel sowie ungenügendes Ernährungswissen um die richtige Zusammensetzung und Zubereitung von Babybrei werden meist als Hauptursachen für eine unausgewogene Ernährung von Kleinkindern genannt. Das IMCF-Projekt untersucht seit 2011 in Malawi und Kambodscha, wie sich die Ernährungssituation von Kleinkindern lokal verbessern lässt. Mittels Kom-

munikationsstrategien zur Verhaltensänderung bezüglich der Fütterungspraktiken von Müttern und der Weiterbildung von Multiplikatoren (Hebammen) sowie einer lokalen, auf Ernährung ausgerichteten Landwirtschaft soll die Beikost verbessert werden. Eine gute Beikost für Kleinkinder kann die Grundlage für ein lebenslanges gesundes Ernährungsverhalten bilden und ernährungsbedingte Krankheiten verhindern. Das Projekt trägt dazu bei herauszufinden, wie eine bessere Vernetzung von Landwirtschaft, Ernährung und Gesundheit der Bevölkerung erreicht werden kann. IMCF ist die Abkürzung für das Projekt der FAO „Improving the dietary intakes and nutritional status of infants and young children through improved food security and complementary feeding“ (IMCF).

[www.fao.org/ag/humannutrition/nutritioneducation/70106/en/](http://www.fao.org/ag/humannutrition/nutritioneducation/70106/en/)

### Know-how für die Tier- und Pflanzenzüchtung – das Kompetenznetzwerk „SYNBREED“

Die Sicherung und die Erhöhung des Ertrags und der Ernte spielen sowohl in der Tier- als auch in der Pflanzenzüchtung wichtige Rollen. Die genomische Selektion nutzt Informationen aus dem Erbgut für die Züchtung. Grundlage sind die Entwicklungen in der Molekulargenetik und Diagnostik. Zentrales Element der genomischen Selektion ist die zuverlässige und schnelle Analyse des Erbguts von Nutztieren und Pflanzen, woraus sich präzise Informationen über Zuchtwerte, wie zum Beispiel die Leistung beziehungsweise den Ertrag oder die Krankheits- oder Schädlingsresistenz, gewinnen lassen. Das Kompetenzcluster „SYNBREED“ vereint und verknüpft zur Optimierung dieses



Verfahrens bei Rindern, Hühnern und Mais das Wissen und die Erfahrung aus der Pflanzen- und Tierzüchtung. Die Forscherinnen und Forscher verfolgen darüber hinaus das Ziel, die gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen von Workshops und Ausbildungsprogrammen zu verbreiten und somit in die Praxis umzusetzen. Sie unterstützen auf diese Weise die Züchter bei ihrer Arbeit und leisten gleichzeitig einen Beitrag zur Sicherung und Verbesserung der Nahrungsmittelproduktion.

[www.synbreed.tum.de](http://www.synbreed.tum.de)

## Angewandte Pflanzenforschung – „PLANT 2030“

In vielen Teilen der Erde stehen nicht alle wichtigen Nährstoffe in ausreichender Menge und in derjenigen Kombination zur Verfügung, die unsere Nutzpflanzen zum Wachsen benötigen. Daher arbeiten Wissenschaftler in Deutschland im Rahmen der Förderaktivität „PLANT 2030“ der Bundesregierung und international im Rahmen von „PLANT-KBBE“ (Transnational PLant Alliance for Novel Technologies – towards implementing the Knowledge-Based Bio-Economy in Europe) daran, die Nährstoffaufnahme von Pflanzen effizienter zu machen. Die so gewonnenen Erkenntnisse können dann auf andere Pflanzenarten und Regionen der Erde übertragen werden. Im Projekt „ROOT“ arbeiten Forscher beispielsweise daran, die pflanzlichen Wurzeln züchterisch so zu verändern, dass sie optimal an verschiedene Umweltbedingungen angepasst sind. In den letzten Jahrzehnten konnten die Erträge zahlreicher Nutzpflanzen stetig verbessert werden. Doch das Ertragspotenzial von Pflanzen ist immer wieder von Schädlingen und Mikroorganismen wie Bakterien, Pilzen und Viren bedroht. Wissenschaftler nutzen Gerste als Modellpflanze für andere Getreide, um diese weltweit für die Ernährung wichtige Kulturpflanze resistenter gegen Schädlinge zu machen. Entsprechende Erkenntnisse lassen sich dann auf andere Getreidearten wie Weizen, Roggen oder auch Reis übertragen und beteiligen sich so an der globalen Ernährungssicherung. Unter dem Projekttitel „BARLEYFORTRESS“ nutzen Wissenschaftler das Modellsystem Gerste, um etwa die quantitative Resistenz gegen den Mehlnaupilz und möglicherweise weitere Schadpilze zu erhöhen. Wenn Pflanzen von Schädlingen wie etwa Pilzen angegriffen werden, aktivieren sie auch ihre eigenen Abwehrsysteme, um die Eindringlinge unschädlich zu machen. Zu den wichtigsten Pathogenen der Landwirtschaft gehören Schadpilze. Bei geeigneter Witterung fallen Mehlnaupilz-, Fusarium-, Rost- und Schimmelpilze über die Pflanzen her und zapfen mit ihren Pilzfäden deren Nährstoffversorgung an. Im Getreide-, Obst- und Weinanbau sorgen sie für erhebliche Ernteeinbußen. Eine Infektion mit Pilzarten des echten Mehlnaupilzes kann bei vielen Getreidearten zu Ernteverlusten von bis zu 30 Prozent führen. Einige Pilzarten produzieren außerdem für Mensch und Tier hochtoxische Nebenprodukte. Unter dem Projekttitel „dsRNAguard“ arbeiten Wissenschaftler daran, das pflanzliche Verteidigungssystem besser zu verstehen und gezielt auszubauen. Die Forscher haben durch ihre Forschung neue Mechanismen aufgedeckt, mit denen Kulturpflanzen die angreifenden Pilzpathogene zukünftig selbst außer Gefecht setzen können. So sichern sie Erträge und Qualität unserer Nutzpflanzen.




Das Projekt „INNO GRAIN-MALT“ befasst sich neben der Ertrags- auch mit der Qualitätssteigerung, und zwar konkret bezogen auf die Braugerste. Das Ziel besteht darin, neben der Trockentoleranz auch die Brauqualität zu erhöhen. Ein für die Verarbeitung ausgewogenes Verhältnis von Eiweißen und Malz ist entscheidend und variiert stark in Abhängigkeit von klimatischen Faktoren. Die Forscher arbeiten an der Identifizierung der zugrunde liegenden genetischen Faktoren mit dem Ziel, neue Sorten zu entwickeln, die trotz schwankender Witterungsbedingungen Erträge und benötigte Qualitäten garantieren.

Eine Pflanze, die in Deutschland selten angebaut wird, weltweit und vor allem in den wärmeren Regionen jedoch von großer Bedeutung ist, ist die Melone. Ihr hoher Wasser- und Vitamingehalt macht sie zu einem wichtigen Nahrungsmittel. Das im Rahmen von „PLANT-KBBE“ geförderte europäische Forschungsprojekt „SAFQIM“ untersucht den Zuckerstoffwechsel von Melonen, um sowohl die Lagerfähigkeit als auch die Frucht- und Geschmacksqualität über einen längeren Zeitraum zu erhalten und zu verbessern. Durch die Arbeit an Melonen gewinnen die Forscher grundlegende Einblicke in die Genetik und Biochemie des Zuckerstoffwechsels. Da diese zu der großen Familie der Kürbisgewächse (Cucurbitaceae) gehören, könnten die Erkenntnisse auch im Zusammenhang mit anderen Gemüsearten wie zum Beispiel Gurken oder Kürbissen, aber auch für viele andere Nutzpflanzenarten von Bedeutung sein.

### Internationale Vernetzung – „Wheat Initiative“

Weizen ist für die menschliche Ernährung von besonderer Bedeutung, da er in vielen Teilen der Erde nicht nur die primäre Kalorien-, sondern auch eine wichtige Proteinquelle ist. Vor dem Hintergrund der steigenden Weltbevölkerung, des Klimawandels und des Verlusts von Ackerfläche sind erhebliche Anstrengungen nötig, um die zukünftige Weizennachfrage zu befriedigen und die Welternährung zu sichern. Die Bedeutung des Weizens und die Notwendigkeit einer Steigerung der Weizenproduktion wurden von den Agrarministern der Gruppe der zwanzig wichtigsten Industrie- und Schwellenländer (G20) erkannt und infolgedessen 2011 die internationale Weizen-Initiative – „Wheat Initiative“ – gegründet, der neben Deutschland elf weitere Nationen, zwei internationale Organisationen sowie zehn weltweit tätige Unternehmen beigetreten sind. Deutsche Forschungseinrichtungen sind in wissenschaftlichen Beratungs- und Lenkungsgruppen der internationalen Weizen-Initiative vertreten und übernehmen als Vorsitzende strategische und organisatorische Verantwortung zur Ausgestaltung der Initiative. Ziel der „Wheat Initiative“ ist es, den Ertragsfortschritt durch züchterische und pflanzenbauliche Innovationen von 0,9 Prozent (2001 bis 2010) auf mindestens 1,7 Prozent pro Jahr zu steigern. Diese Erhöhung ist nötig, um den weltweit steigenden Bedarf nach Weizen und Weizenprodukten zu decken. Durch die Zusammenführung von Experten aus allen Bereichen der Weizenproduktion sollen Forschungsprioritäten identifiziert und Netzwerke für eine effiziente Bearbeitung geschaffen werden. In Deutschland sind daraufhin im Rahmen des Innovationsprogramms der Bundesregierung verschiedene Forschungsprojekte zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Weizens angelaufen. Beispielsweise werden bilaterale Projekte deutscher Wissenschaftler mit Forschern in Äthiopien und Israel gefördert.



Die Bedeutung des Weizens und die Notwendigkeit einer Steigerung der Weizenproduktion wurden von den Agrarministern der Gruppe der zwanzig wichtigsten Industrie- und Schwellenländer (G20) erkannt und infolgedessen 2011 die internationale Weizen-Initiative – „Wheat Initiative“ – gegründet, der neben Deutschland elf weitere Nationen, zwei internationale Organisationen sowie zehn weltweit tätige Unternehmen beigetreten sind. Deutsche Forschungseinrichtungen sind in wissenschaftlichen Beratungs- und Lenkungsgruppen der internationalen Weizen-Initiative vertreten und übernehmen als Vorsitzende strategische und organisatorische Verantwortung zur Ausgestaltung der Initiative. Ziel der „Wheat Initiative“ ist es, den Ertragsfortschritt durch züchterische und pflanzenbauliche Innovationen von 0,9 Prozent (2001 bis 2010) auf mindestens 1,7 Prozent pro Jahr zu steigern. Diese Erhöhung ist nötig, um den weltweit steigenden Bedarf nach Weizen und Weizenprodukten zu decken. Durch die Zusammenführung von Experten aus allen Bereichen der Weizenproduktion sollen Forschungsprioritäten identifiziert und Netzwerke für eine effiziente Bearbeitung geschaffen werden. In Deutschland sind daraufhin im Rahmen des Innovationsprogramms der Bundesregierung verschiedene Forschungsprojekte zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Weizens angelaufen. Beispielsweise werden bilaterale Projekte deutscher Wissenschaftler mit Forschern in Äthiopien und Israel gefördert.

[www.wheatinitiative.org](http://www.wheatinitiative.org)

### Ressortforschung für die Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von Kulturpflanzen



Jedes Jahr treten weltweit erhebliche Ernteverluste durch Krankheitserreger (Pilze, Bakterien, Viren), Insekten und andere Schädlinge sowie durch abiotische Stressfaktoren wie Trockenheit oder Hitze auf. Ein wesentliches Ziel im Rahmen einer nachhaltigen Pflanzenproduktion und Ernährungssicherung ist daher die Verbesserung der Widerstandsfähigkeit der Kulturpflanzen gegenüber diesen Schadfaktoren. Ziel von Forschungsbemühungen ist es, pflanzengenetische Ressourcen im Hinblick auf die entsprechenden Resistenzeigenschaften zu untersuchen. Dabei soll die Genetik dieser Eigenschaften aufgeklärt werden. Ein weiteres Ziel ist es, geeignete molekulare Marker zu identifizieren, mit deren Hilfe eine Übertragung dieser

Eigenschaften in Genotypen beschleunigt wird. Dies ist nötig, um neue, an die jeweils herrschenden Umweltbedingungen besser angepasste Sorten zu entwickeln. Diese Forschungen leisten einen langfristigen Beitrag zur Verbesserung der Resistenzeigenschaften gegenüber Krankheiten und Umwelteinflüssen und damit zur Ernährungssicherung. Widerstandsfähige Kulturpflanzen verfügen nicht nur über eine höhere Ertragsstabilität, sondern fördern auch eine verbesserte Ressourceneffizienz, etwa in Hinblick auf Wasser, Boden oder Dünger. Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden in Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Partnern erzielt und publiziert – und stehen damit weltweit zur Verfügung.

[www.jki.bund.de/de/startseite/institute/resistenzforschung-stresstoleranz.html](http://www.jki.bund.de/de/startseite/institute/resistenzforschung-stresstoleranz.html)



## Das Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft – „BÖLN“

Die Steigerung der Effektivität des ökologischen Landbaus ist eines der Hauptziele der Bundesregierung. Seit 2002 unterstützt das Förderprogramm „BÖLN“ die Ausdehnung des ökologischen Landbaus und die Verarbeitung und Vermarktung seiner Produkte. Das Wissen über diese Anbauform bei allen Bevölkerungsschichten zu erweitern, ist ein zentrales Anliegen des Förderprogramms. Die Öffnung des Programms für andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft erweitert dieses Anliegen. So wurden Maßnahmen zum Technologie- und Wissenstransfer für eine nachhaltige Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte integriert. Mit spezifisch auf die jeweiligen Zielgruppen ausgerichteten Informations- und Bildungsmaßnahmen werden Landwirte, Verarbeiter, Handel und Vermarktung, aber auch unterschiedliche Verbrauchergruppen einschließlich Kinder und Jugendliche angesprochen. Gezielte und praxisnahe Forschungsprojekte, mit denen Erträge verbessert, die Bodenfruchtbarkeit gesteigert, Pflanzenkrankheiten erfolgreich ohne Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel bekämpft, Tiere in einer ihre Bedürfnisse berücksichtigenden Umgebung gehalten und die ökologischen Produkte der Landwirte und Verarbeiter erfolgreich vermarktet werden, stellen die andere Säule des Bundesprogramms dar. Das „BÖLN“-Projekt „Nachhaltige Landwirtschaft und ökologischer Landbau im Bericht des Weltagrarrates“ ist ein Beispiel, der europäische Forschungsverbund im Rahmen des ERA-Nets „Core Organic“ ein anderes.

Die Ergebnisse der stark anwendungsorientierten Projekte des „BÖLN“ sollen einen unmittelbaren Weg in die Praxis finden. Eigens dafür werden Wissenstransferveranstaltungen zu bestimmten Themen angeboten, im Rahmen derer sich Landwirte, Verarbeiter, Berater, Tierärzte und Vertreter von Wissenschaft und Forschung, Kontrollstellen und Behörden intensiv austauschen und sich über aktuelle Entwicklungen informieren. Auf nationalen und internationalen Kongressen werden die Forschungsergebnisse vorgestellt, diskutiert und optimiert. Sie tragen damit zur Weiterentwicklung des ökologischen Landbaus und zur globalen Ernährungssicherung bei. Doch nicht nur das: Die Zusammenarbeit mit konventionell wirtschaftenden Landwirten hat im Laufe der Zeit immer mehr zugenommen. Zahlreiche Ergebnisse finden auch im konventionellen Landbau Anwendung. So zum Beispiel die Verwendung kupferreduzierter Mittel zur Bekämpfung von Pilzinfektionen im Obst- und Weinbau. Damit bietet das „BÖLN“ eine starke Unterstützung für eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete und zukunftsorientierte Landwirtschaft insgesamt.

[www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de) · [www.bundesprogramm.de](http://www.bundesprogramm.de) · [www.orgprints.org](http://www.orgprints.org)

## Die Stadt als Produktionsraum hochwertiger Lebensmittel – „UrbanFood<sup>Plus</sup>“



Der Forschungsschwerpunkt des im Rahmen von GlobE geförderten Verbunds „UrbanFood<sup>Plus</sup>“ liegt in der Steigerung der Produktivität und Effizienz der urbanen Landwirtschaft in westafrikanischen Städten. Das Forschungsprojekt hat zudem das Ziel, einen Beitrag zur Verbesserung der Ernährungs- und Einkommenssicherung vor Ort zu leisten. Sein Fokus liegt auf der Entwicklung neuer Anbausysteme und -methoden. Dabei spielt auch die Mehrfach- und Kasadennutzung eine wichtige Rolle. Ein Beispiel ist die Verwendung von Biokohle als Filter für Abwasser. Auf diese Weise wird das zur Bewässerung verwendete Wasser gesäubert und die gefilterten Rückstände in Kombination

mit der Biokohle als Düngemittel in der Landwirtschaft verwendet. Verunreinigtes Wasser, das in der Landwirtschaft zur Bewässerung genutzt wird, stellt nach wie vor ein großes Risiko für die Nahrungsmittelsicherheit dar. Die Entwicklung möglichst einfacher Filtersysteme ist daher wichtig. Die urbane Landwirtschaft versorgt die städtische Bevölkerung nicht nur mit frischen Nahrungsmitteln, sondern bietet ihr zugleich Beschäftigungsmöglichkeiten. Aus diesem Grund befassen sich die Forscherinnen und Forscher nicht nur mit dem Anbau und der Produktion, sondern auch mit der gesamten Wertschöpfungskette, um neue Beschäftigungs- und Einkommensmöglichkeiten für die Bevölkerung zu schaffen und somit einen Beitrag zur Armutsbekämpfung zu leisten.

[www.urbanfoodplus.org](http://www.urbanfoodplus.org)

## Pflanzen verstehen und optimieren – das „Deutsche Pflanzen Phänotypisierungsnetzwerk“ (DPPN)

Es sind nicht nur die Umwelt- und Wachstumsbedingungen allein, die das Pflanzenwachstum beeinflussen. Auch die Genetik der Pflanzen spielt eine entscheidende Rolle. Beide Faktoren sind für die Pflanzenzucht wesentlich, um zum Beispiel stabile Erträge zu erzielen. Um Informationen und Erkenntnisse über den Einfluss beider Faktoren zu gewinnen, müssen Pflanzen sowohl im Labor als auch auf dem Feld kontinuierlich untersucht und analysiert werden. Das „Deutsche Pflanzen Phänotypisierungsnetzwerk“ (DPPN) verfolgt das Ziel, neue Konzepte und Technologien zur Phänotypisierung, also zur Erfassung des Gesamterscheinungsbilds von Pflanzen über ihren gesamten Entwicklungszeitraum, zu entwickeln. Das Wissen um die Zusammenhänge von Genetik und Umwelt ist in diesem Zusammenhang ein wichtiger Baustein. Der technologische Fortschritt in den Bereichen Sensorik, Automatisierung, Analytik, Datenerfassung und -verarbeitung ermöglicht es heute, Pflanzen in einem bislang nicht möglichen Umfang zu charakterisieren und Erkenntnisse zu gewinnen.



[www.dppn.de](http://www.dppn.de)

### Grundlage der Pflanzenphänotypisierung – das Kompetenznetzwerk „CROP.SENSE.net“



Pflanzen sind vielfältigen und mitunter auch ungünstigen Umwelteinflüssen, wie zum Beispiel Hitze und Trockenheit, ausgesetzt. Der Schwerpunkt des von der Bundesregierung geförderten Kompetenznetzwerks „CROP.SENSE.net“ liegt in der Entwicklung neuer Messverfahren und Instrumente, die es ermöglichen, pflanzliche Signale und Stressreaktionen zu erfassen und auszuwerten, die im Zusammenhang mit widrigen Umweltfaktoren, wie Trockenheit, extremen Temperaturen oder Stürmen, abgegeben werden. Auf diese Weise werden Landwirte in die Lage versetzt, rechtzeitig und bereits vor dem Auftreten sichtbarer Schäden konkrete Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Dank des technologischen Fortschritts und moderner Sensoren ist es heute möglich, Pflanzen und Böden umfangreich und zerstörungsfrei zu überwachen und zu analysieren. Das langfristige Ziel besteht darin, neue Strategien und Maßnahmen für Pflanzenzucht und -anbau zu entwickeln.

[www.cropsense.uni-bonn.de](http://www.cropsense.uni-bonn.de)

### Gesunde Tiere für gesunde Lebensmittel – das Netzwerk Tiergesundheit und Tierschutz „ERA-Net ANIHWA“

Das Wohlergehen eines Tiers ist von mehreren Faktoren abhängig. Infektionen und Krankheiten stellen ein ernst zu nehmendes Risiko dar. Der Klimawandel und der globale Handel begünstigen zudem die Ausbreitung von Krankheiten. Davon sind nicht nur die Landwirte betroffen, sondern auch die Produzenten und Verbraucher. Das Ziel des europäischen Forschungsnetzwerks „ERA-Net ANIHWA“ (European Research Area Network – Animal Health and Welfare) ist es daher, Wissen und Erfahrung im Bereich der Tiergesundheit zu bündeln und zugänglich zu machen. Die Forscher nehmen im Rahmen ihrer Arbeit nicht nur das Wohlbefinden von Nutztieren wie Rindern oder Schweinen in den Blick, sondern auch von Fischen und Honigbienen. Dadurch werden bestehende Wissenslücken geschlossen und darauf aufbauend neue Strategien für die Nutztierhaltung entwickelt. Die Forscherinnen und Forscher schaffen mit ihrer Arbeit die Basis für die Entwicklung neuer und effektiver Schutzmaßnahmen gegen Tierkrankheiten, wie zum Beispiel neue Impfstoffe oder schnellere Diagnoseverfahren, die es Landwirten ermöglichen, kranke Tiere zu isolieren, um die Ausbreitung von Infektionen oder Erkrankungen einzudämmen. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse werden außerdem neue Anwendungsformen und Alternativen zum Einsatz von Antibiotika entwickelt. Im Endeffekt profitiert davon nicht nur das Tier selbst, sondern auch der Verbraucher.



[www.anihwa.eu](http://www.anihwa.eu)



### Optimierte Futtermittel für produktive Nutztiere sowie gesunde und sichere Lebensmittel – „Tannisil“

Für eine ausgewogene und leistungsgerechte Tierfütterung in der Milchviehhaltung bedarf es einer Kombination aus Grund- und Kraftfuttermitteln. Insbesondere Eiweiß- und Mineralfutter ergänzen betriebseigenes Futter. Durch die gesteigerte Nachfrage nach Lebensmitteln tierischen Ursprungs wächst auch die Nachfrage nach Futtermitteln. Vor diesem Hintergrund wird im Projekt „Tannisil“ die Proteinqualität von Grobfuttermitteln, dem Grundfutter, in der Milchviehhaltung untersucht. Dabei stehen die Veränderungen der Proteine während des Silierprozesses bei Gras und Leguminosen im Vordergrund. Durch den Einsatz tanninhaltiger Pflanzenextrakte als Silierzusätze wird eine verminderte Proteolyse durch den Gärungsprozess im Silo angestrebt. Damit soll ein Beitrag zur Reduzierung von Futtermittelimporten und deren Auswirkungen auf Umwelt sowie Wirtschaftlichkeit der Wiederkäuerhaltung erbracht werden. Kondensierte Tannine sind pflanzliche Sekundärstoffe, die mit Proteinen komplexe, mikrobiell nicht oder nur gering abbaubare Verbindungen (Tannin-Protein-Komplex) eingehen. Die gewonnenen Ergebnisse tragen durch die vielseitige Kooperation der Projektpartner zu einem erweiterten Verständnis der Zusammenhänge in der Prozesskette „kondensierte Tannine – Fütterung – Milchzusammensetzung“ bei. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass langfristig weniger importiertes proteinreiches Kraftfutter, zum Beispiel Sojaschrot, zugekauft werden muss.



[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)

### Verbraucherschutz beginnt mit einer artgerechten Tierhaltung – das Kompetenznetzwerk „PHÄNOMICS“



Nutztiere stellen eine unverzichtbare Ressource für die Erzeugung hochwertiger Lebensmittel dar. Ihre Gesundheit spielt in diesem Zusammenhang eine zentrale Rolle, und zwar sowohl für die Produktion als auch für die Verbraucher. Leistungs- und Ertragssteigerungen dürfen nicht auf Kosten der Tiergesundheit oder des Tierschutzes erreicht werden. Die Forscherinnen und Forscher des Agrarclusters „PHÄNOMICS“ verfolgen das Ziel, Strategien einer artgerechten Tierhaltung zu entwickeln. Zu diesem Zwecke untersuchen sie die Tiere von ihren Genen und den damit verbundenen genomischen Grundlagen bis hin zu sämtlichen Lebensvorgängen, der Physiologie. Konkret heißt das, dass sie für ihre Arbeit sowohl auf molekularer Ebene ansetzen, um zum Beispiel das Gewebe von Rindern und Schweinen zu untersuchen, als auch deren Verhaltensmuster in Betracht ziehen. Die anschließende Verknüpfung und Vernetzung von Wissen aus Tierzucht, Veterinärwissenschaft, Genetik und Verhaltensbiologie leistet einen entscheidenden Beitrag für Entwicklungen in Richtung einer artgerechten Tierhaltung. Um seine Ergebnisse zugänglich zu machen und einen offenen Austausch zu fördern, führt das Agrarcluster außerdem regelmäßig Workshops und Seminare für Nachwuchswissenschaftler durch.

[www.phaenomics.auf.uni-rostock.de](http://www.phaenomics.auf.uni-rostock.de)

### Zoonosen und Lebensmittelsicherheit entlang globaler Warenketten – „ZooGloW“



Von sogenannten Zoonosen, das heißt Infektionskrankheiten, die vom Tier auf den Menschen übertragbar sind, kann ein erhebliches Risiko für die öffentliche Gesundheit ausgehen, wenn die Krankheitserreger ins Lebensmittel gelangen. Die Projektpartner des Forschungsverbunds „ZooGloW“ untersuchen daher aktuelle Bedrohungen durch Zoonosen in Lebensmittelwarenketten und erarbeiten Präventionsstrategien. Am Beispiel von Schweine- und Geflügelfleischerzeugnissen erfolgen eine Bestandsaufnahme der globalen Warenströme und eine Risikoanalyse für verschiedene Bevölkerungsgruppen in Deutschland infolge des

zufälligen Eintrags zoonotischer Erreger. In einem weiteren Schritt werden die bestehenden Überwachungskonzepte geprüft, optimiert und durch innovative Interventionsstrategien ergänzt. Inwieweit die aktuelle Rechtslage zur Kontrolle globaler Warenketten ausreichend ist, wird ebenfalls beurteilt. Sowohl vorhandene als auch neue Untersuchungsmethoden in der Lebensmittelüberwachung werden einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen. Im Fokus des Verbundprojekts „ZooGloW“ steht außerdem die Rolle des Verbrauchers in der Lebensmittelsicherheit, denn eine verständliche und effektive Risikokommunikation kann dazu beitragen, den informierten und mündigen Verbraucher besser vor lebensmittelbedingten Infektionskrankheiten zu schützen.

[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)

---

### Forschung rund um die Milch – das Kompetenznetzwerk „FoCus“

Seit mehreren Tausend Jahren stellt Milch ein wichtiges Nahrungsmittel für Menschen dar. Das Kompetenznetzwerk „Food Chain Plus – FoCus“ hat das Ziel, die Wirkung von Milch auf die Gesundheit des Menschen zu untersuchen. Forscher ziehen für ihre Analyse die gesamte Produktions- und Wertschöpfungskette in Betracht und untersuchen beispielsweise die Zusammenhänge zwischen der Fütterung und der Tiergesundheit. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Erforschung gesundheitsfördernder Eigenschaften der Milch im Hinblick auf die Entwicklung neuer funktioneller Milchprodukte.



[www.uni-kiel.de/aktuell/pm/2010/2010-087-food-chain-plus.shtml](http://www.uni-kiel.de/aktuell/pm/2010/2010-087-food-chain-plus.shtml) und  
[www.mri.bund.de/de/institute/sicherheit-und-qualitaet-bei-milch-und-fisch/forschungsprojekte.html](http://www.mri.bund.de/de/institute/sicherheit-und-qualitaet-bei-milch-und-fisch/forschungsprojekte.html)

### Lebensmittelsicherheit durch reduzierte Nachernteverluste – „Food Metabolomics“

Der Anbau resistenterer Gemüsesorten könnte in Zukunft für die Verbraucher zu einer höheren Lebensmittelsicherheit beitragen und zugleich Nachernteverluste reduzieren. Schimmelpilze bei Gemüse und damit auch Nachernteverluste sollen verringert werden. In einem Verbundprojekt wurden vier verschiedene Tomatensorten auf ihre Anfälligkeit zur Besiedelung mit Schimmelpilzen der Gattung *Alternaria* untersucht. Dabei zeigten sich ganz unterschiedliche Resistenzeigenschaften. Mithilfe modernster Analysemethoden („Food Metabolomics“) wurden die Tomaten auf ihre Inhaltsstoffe untersucht, um diejenigen zu identifizieren, welche die Resistenz hervorrufen. Dabei zeigte sich, dass die weniger anfälligen Sorten eine Säure, die Chinasäure, besitzen, die bei den hochempfindlichen Tomatensorten nicht vorhanden war.



[www.mri.bund.de/de/institute/sicherheit-und-qualitaet-bei-obst-und-gemuese](http://www.mri.bund.de/de/institute/sicherheit-und-qualitaet-bei-obst-und-gemuese)

### Mehr Kartoffeln, bessere Ernährung, mehr Geld



Kartoffeln sind eines der wichtigsten Grundnahrungsmittel weltweit. Vor allem in den Entwicklungsländern, gerade auch in den afrikanischen, nimmt die Bedeutung der Kartoffeln in der Ernährung zu. Der Anbau der nährstoffreichen Kartoffeln ist hervorragend für kleinbäuerliche Betriebe geeignet, denn der Ertrag pro Flächeneinheit ist, verglichen mit anderen Nahrungskulturen, relativ hoch. Doch ohne das richtige Know-how bleiben die Kartoffelerträge weit unter dem Möglichen. Das Projekt zielt darauf ab, Menge und Qualität der von den Kleinbäuerinnen und Kleinbauern im kenianischen und äthiopischen Hochland geernteten Kartoffeln nachhaltig zu

verbessern. Das wirkt sich positiv auf die Ernährungssicherheit der Familien und auch auf deren Einkommen aus. Erreicht werden soll dies mit einer nachhaltigen Intensivierung des gesamten Anbausystems. Dazu gehören vor allem Anbau- und Bodenbearbeitungsmethoden, die die Bodenfruchtbarkeit und Bodengesundheit erhalten und verbessern. Ebenso wichtig sind auch angepasste Pflanzenschutzmaßnahmen. Doch die Technik allein entscheidet nicht darüber, ob die Bäuerinnen und Bauern auch langfristig die neuen Methoden anwenden. Daher haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Internationalen Kartoffelforschungsinstituts (CIP) immer auch das sozioökonomische Umfeld mit im Blick.

[www.cipotato.org](http://www.cipotato.org)



## Gesunde und sichere Lebensmittel – ein Mittel gegen Aflatoxin



Viele Millionen Menschen in Entwicklungsländern, so wird geschätzt, nehmen mit ihrer Nahrung das Schimmelpilzgift Aflatoxin zu sich. Aflatoxine entstammen dem Schimmelpilz *Aspergillus flavus*, der mit Vorliebe Mais und Erdnüsse befällt und auch durch Kochen nicht zerstört wird. Aflatoxine sind hochgiftig. Man kann sie weder riechen noch schmecken. Sie verursachen Leberkrebs und schwächen das Immunsystem. Bei Kindern verursachen die Pilzgifte Entwicklungs- und Wachstumsstörungen. Todesfälle sind nicht ungewöhnlich. Auch als Viehfutter sind aflatoxinverseuchte Produkte gefährlich. Zum

einen gefährden sie die Gesundheit der Tiere, zum anderen wird das Gift im Verdauungstrakt nicht zerstört. Füttert man Kühe mit verseuchtem Mais, finden sich die Aflatoxine in der Milch wieder und gelangen so in die menschliche Nahrungskette.

Doch den Schimmelpilz kann man austricksen. Wissenschaftler in Nigeria haben ein Gegenmittel entwickelt. Dazu haben sie 4500 in Nigeria vorkommende Stämme des Pilzes *Aspergillus flavus* untersucht und 20 gefunden, die durch einen genetischen Defekt kein Gift produzieren. Aus diesen 20 haben die Wissenschaftler wiederum vier Stämme selektiert, die zur Basis eines neuen Pilzbekämpfungsmittels, eines Biofungizids, wurden. Das von den nigerianischen Forschern mit Unterstützung der deutschen Entwicklungszusammenarbeit entwickelte Fungizid wird inzwischen in mehreren afrikanischen Ländern eingesetzt. Bei den Bäuerinnen und Bauern, die das Biofungizid auf ihren Maisfeldern nutzten, ging die Belastung mit Aflatoxinen zwischen 80 und 90 Prozent zurück. Das Mittel behält auch noch über die Ernte hinaus seine Wirkung und schützt so den gelagerten Mais vor dem Verderb.

[www.iita.org](http://www.iita.org) · [www.aflasafe.com](http://www.aflasafe.com)

## Sorghum-Brot und Arganöl – bessere Produkte für die wirtschaftliche Entwicklung

Die Qualitätssteigerung von Lebensmittelprodukten kann nicht nur positive Auswirkungen auf die Ernährung haben, sondern auch zur Verbesserung der wirtschaftlichen Existenzgrundlage beitragen. So stand in einem Projekt Sorghum im Mittelpunkt – eine der wichtigsten Nutzpflanzen in Afrika südlich der Sahara. Dabei wurde die Herstellung glutenfreien Sorghum-Brots untersucht, um die physikalischen Eigenschaften, die chemische Zusammensetzung und den Geschmack des Brots zu verbessern. Dies trägt letztlich zu höheren Absatzraten von Sorghum-Brot und zur Verringerung der Abhängigkeit der Region von importiertem Weizen bei und verbessert somit auch die wirtschaftlichen Existenzgrundlagen der Menschen vor Ort.



Ein anderes Projekt widmet sich der Untersuchung des Einflusses einzelner Prozessschritte in einer Wertschöpfungskette auf die Qualität von Arganöl. Dabei werden die Zusammensetzung unerwünschter und erwünschter Inhaltsstoffe sowie Aromastoffe, die sensorische Qualität und die Lagerfähigkeit hochwertigen Arganöls „vom Baum zur Flasche“ untersucht. Die Ergebnisse werden zu einer qualifizierten Definition der verschiedenen Prozessschritte für die Herstellung von Arganöl führen und damit Produzenten in Marokko helfen, qualitativ hochwertige Produkte auf den Markt zu bringen.

[www.mri.bund.de](http://www.mri.bund.de)

### Gesundheitsvorsorge beginnt bei der Ernährung – das Verbundprojekt „Glucosinolat- und Selen-angereicherter Brokkoli“

Eine gute Ernährung ist nicht nur lecker, sie hat auch einen positiven Einfluss auf die Gesundheit. Frühere Studien gaben bereits Hinweise auf eine krebsvorbeugende Wirkung des Pflanzeninhaltsstoffs Glucosinolat, das in höheren Konzentrationen in Brokkoli und Kohl enthalten ist. Unter der Leitung des Deutschen Krebsforschungszentrums Heidelberg befasste sich ein Verbundprojekt mit der präventiven Wirkung von Glucosinolat bei Prostatakrebs. Den Forscherinnen und Forschern gelang es unter anderem, einen Zusammenhang zwischen dem Ernährungsverhalten beziehungsweise der Glucosinolataufnahme und der Zahl der Prostatakrebserkrankungen nachzuweisen. Demnach war die Zahl der Erkrankten unter den Männern mit der höchsten Glucosinolatzufuhr um bis zu 30 Prozent niedriger als bei den Männern mit der geringsten Zufuhr. Die Forscher fanden außerdem heraus, dass auch die Zubereitung eine Rolle spielt. Sie beobachteten, dass der Verzehr rohen Brokkolis eine größere Wirkung entfaltet als der Verzehr des gekochten Gemüses. Dosis und Darreichungsform haben Einfluss auf die Wirkung und mögliche Risiken. Die gewonnenen Ergebnisse helfen bei der Entwicklung funktioneller und gesundheitsfördernder Lebensmittel, die auch einen Beitrag zur Prävention von Krebserkrankungen leisten können.



[www.dkfz.de](http://www.dkfz.de)

### Gemeinsam gegen den Hunger – das GlobE-Forschungsnetzwerk „Trans-SEC“



Der Kampf gegen Hunger kann nur mit vereinten Kräften gewonnen werden. In dem deutsch-afrikanischen Forschungsnetzwerk „Trans-SEC“ wird daher gemeinsam an neuen Lösungen geforscht. Die Wissenschaftler konzentrieren sich auf die besonders gefährdete Landbevölkerung Tansanias und verfolgen dort das Ziel, für 4000 Haushalte eine Verbesserung der Ernährungssituation zu erreichen. Die Forscher arbeiten dabei mit Bauern, Unternehmern und Nichtregierungsorganisationen zusammen und nehmen die gesamte Wertschöpfungskette von der Produktion über die Verarbeitung bis zur Vermarktung unter die

Lupe. Neben der Identifizierung von Problemfeldern in der Nahrungsmittelversorgung konzentriert sich „Trans-SEC“ auf die Entwicklung neuer, die Bevölkerung einbindender und regional angepasster Lösungen, die zur Ernährungssicherung beitragen. Das Ziel der Forscherinnen und Forscher ist außerdem, das gewonnene Wissen zugänglich zu machen und zu verbreiten, zum Beispiel durch Schulungen oder Workshops.

<http://project2.zalf.de/trans-sec/public/>

### Wissen über Agrarmärkte als Krisenprävention – „AGMEMOD goes Africa“



Hohe Nahrungsmittelpreise haben afrikanische Organisationen und Regierungen aufgeschreckt. Sie wollen Strategien entwickeln, um ihre lokale Ernährungslage zu verbessern. Dafür müssen sie wissen, welche Faktoren die Versorgungslage beeinflussen und wie sie politisch zu steuern sind. Mit dem Projekt „AGMEMOD goes Africa“ unterstützen deutsche Agrarökonomen den Aufbau dieser analytischen Kompetenz in verschiedenen afrikanischen Regionen. Gemeinsam mit Wissenschaftlern in Äthiopien, Kenia, Uganda, Tansania und Ruanda entwickeln sie das Marktmodell AGMEMOD weiter, um die künftige Versorgungssituation mit heimischen und importierten Nahrungsmitteln zu prognostizieren. AGMEMOD steht für AGricultural MEmber States MODelling (Modellierung der Landwirtschaft der Mitgliedsstaaten). Dahinter verbirgt sich ein computergestütztes System mathematischer Gleichungen, das die Dynamik von Angebot, Nachfrage und Preisen landwirtschaftlicher Produkte in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union und ihren Beitrittskandidaten sowie in anderen Ländern beschreibt. Mithilfe relevanter Einflussgrößen wie Politik, Bevölkerungsentwicklung und Wirtschaftswachstum werden diese Zusammenhänge in die Zukunft projiziert.

[www.agmemod.eu](http://www.agmemod.eu)

### Landwirtschaft weltweit verstehen – das internationale Netzwerk „agri benchmark“

Wie verändern sich die globalen Märkte für Rind- und Schweinefleisch, wenn neue Freihandelsabkommen greifen? Wie schaffen es Milchviehbetriebe in Norwegen, bei den höchsten Erträgen Europas strenge Auflagen an das Tierwohl zu erfüllen? Mit welchen Problemen werden Reisproduzenten in Asien konfrontiert? Solchen Fragen stellt sich „agri benchmark“, ein globales Netzwerk von Agrarökonomen, Beratern und Produzenten. Es vergleicht mit international standardisierten Methoden Produktionssysteme, ihre Wirtschaftlichkeit, Triebkräfte von Produktion und Märkten. Für die weltweit wichtigsten Agrargüter sollen aus dieser Zusammenarbeit Perspektiven gewonnen werden. Internationale Daten und Informationen werden dank „agri benchmark“ für jeden vergleich- und bewertbar. Für die typischen Betriebe wird untersucht, wie produziert wird, welche Kosten und Erlöse dabei entstehen, welche Rahmenbedingungen jeweils maßgeblich sind und in welche Richtung sich die Produktion voraussichtlich bewegen wird. Die einmalige Datentiefe und Datenqualität garantiert exakte Informationen und hilft Unternehmen, Produzenten und Institutionen, effektive Entscheidungen zu treffen. Auch die Politik nutzt die Ergebnisse. Die globalen Herausforderungen im Agrarbereich werden ohne solche Expertennetze nicht zu meistern sein. Momentan umfasst „agri benchmark“ über 40 Länder.



[www.agribenchmark.org](http://www.agribenchmark.org)



### Westafrikas Fischreichtum verantwortungsvoll nutzen – die trilaterale Forschungsinitiative „AWA“



Die Schelfgebiete vor Westafrika sind außerordentlich fischreich. Die Fischerei, vor allem auch durch große Trawler aus Drittstaaten, findet allerdings weitgehend unkontrolliert statt. Hinzu kommt, dass nicht bekannt ist, wie sich der Klimawandel auf die weltweiten Fischressourcen und die Küstenfischerei der Anrainerstaaten auswirkt. Die deutsch-französisch-afrikanische Forschungsinitiative „Ökosystemansatz im Management der Fischerei und der Meeresumwelt in westafrikanischen Gewässern“ (AWA) setzt hier an. Ziel des Projekts ist eine strategische Partnerschaft, die in der Lage ist, die wissenschaftlichen Grundlagen für einen Ökosystemansatz im Management der Fischerei und der Meeresumwelt in westafrikanischen Gewässern zu entwickeln. Dazu

arbeiten nicht nur Experten aus Fischerei- und Ökosystemforschung, Biogeochemie, Ozeanografie und Klimawissenschaften eng zusammen. Auch eine länderübergreifende Kooperation – vor allem mit den betroffenen afrikanischen Staaten – wird praktiziert, verbunden mit einem „Training on the job“. Eine erste Expedition mit dem Forschungsschiff „Walther Herwig III“ in westafrikanische Gewässer im Juni/Juli 2014 führte Wissenschaftler aus Marokko, Mauretanien, Senegal, Spanien und Deutschland an Bord zusammen. Eine zweite folgt 2015. „AWA“ schafft die Grundlagen, um die ökologischen Schlüsselprozesse in diesem Meeresgebiet besser zu verstehen. Darauf aufbauend sollen Monitoringmethoden etabliert und den Entscheidungsträgern Handlungsoptionen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Meeresressourcen an die Hand gegeben werden.

[www.awa-project.org](http://www.awa-project.org)

# Gesunde Ernährung für alle

**Eine ausreichende Versorgung mit Lebensmitteln in guter Qualität ist ein Menschenrecht. Neben der Menge an Nahrung rückt deren Qualität immer mehr in den Fokus. Der Mangel an Mineralstoffen oder Vitaminen kann besonders im Kindesalter oder schon im Mutterleib zu irreparablen Schädigungen führen. Aber auch ein anderer Trend zeichnet sich seit einigen Jahrzehnten ab – der zur Überernährung. Weltweit galten 2013 ungefähr 2,1 Milliarden Menschen als übergewichtig, davon 671 Millionen als adipös (stark fettleibig). Viele Menschen in den Entwicklungs- und Schwellenländern passen sich in ihren Ernährungsgewohnheiten immer mehr den Industrienationen an. Infolgedessen geht es nicht nur um genügend Nahrung für alle. Es geht um die Ermöglichung einer vielfältigen, abwechslungsreichen und der jeweiligen Lebenssituation angepassten Ernährung.**

Was wir essen, spielt eine große Rolle für unser Wohlbefinden. Eine ausreichende Versorgung mit Energie aus Kohlenhydraten und Fett stillt zwar den Hunger, für eine gesunde und ausgewogene Ernährung reicht dies alleine aber nicht. Zu einer gesunden und abwechslungsreichen Ernährung gehören auch Obst und Gemüse, Vollkorngetreide, Hülsenfrüchte sowie eiweißreiche Lebensmittel wie zum Beispiel Fisch, Fleisch oder eiweißreiche Pflanzen. Entsprechende Lebensmittel sind hierzulande leicht erhältlich. Anders in Schwellen- und Entwicklungsländern, in denen die Verfügbarkeit von Obst und Gemüse sowie eiweißreicher Lebensmittel oft ein Problem ist. Die fehlende Verfügbarkeit, Zugänglichkeit und Angemessenheit der Nahrung ist eine der Hauptursachen für mitunter gravierende Mängel an Mikronährstoffen wie Vitaminen und Spurenelementen. Diese international als „hidden hunger“ (versteckter Hunger) bezeichnete Mangelernährung führt zu schweren Mangelkrankheiten. Eine vielfältige und abwechslungsreiche Ernährung bildet die Grundlage, um diesem versteckten Hunger zu begegnen. Unterstützend können Lebensmittel mit Nährstoffen angereichert werden, um schwere Mangelkrankheiten zu verhindern. Ein Beispiel ist die unzureichende Versorgung mit Vitamin A, die generell die Anfälligkeit für Infektionskrankheiten erhöht. Vor allem in Entwicklungsländern leiden hierunter 250 Millionen Kinder im Vorschulalter. Die Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization, WHO) schätzt, dass jedes Jahr zwischen 250 000 und

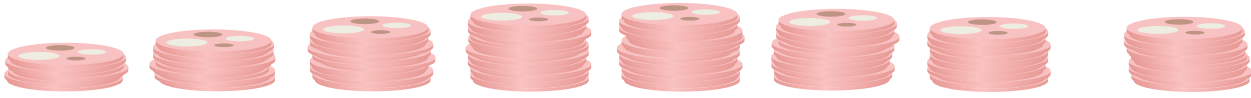
500 000 dieser Kinder erblinden und etwa eine Million von ihnen sterben. Die Entwicklung einer gentechnisch veränderten Reissorte ist ein Ansatz, mit dem die Wissenschaft den Vitamin-A-Mangel bekämpfen will. Die Sorte „Golden Rice“ ist besonders reich am Naturfarbstoff Beta-Carotin, einer Vorstufe des Vitamin A. Kleinbauern soll das Saatgut zum Anbau künftig kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Die gezielte Anreicherung von Kulturpflanzen mit wichtigen Nährstoffen für eine ausgewogene Ernährung ist nicht nur mit gentechnischen, sondern auch mit den klassischen Methoden der Pflanzenzüchtung möglich. Viele Kulturpflanzen sind züchterisch in ihrer Komposition von Inhaltsstoffen optimiert. Vorrangiges Ziel sämtlicher Ansätze muss die Entwicklung einer nachhaltigen, leistungsfähigen und vielfältigen Land- und Ernährungswirtschaft als Grundlage für ein ausreichendes, breitgefächertes und ausgewogenes Nahrungsangebot sein.

Die Forschungsinitiative „Nutrition – Diversifizierte Landwirtschaft für ausgewogene Ernährung in Subsahara Afrika“ der Bundesregierung bindet afrikanische Bauern direkt in die Forschungsvorhaben ein. Die Projekte konzentrieren sich auf das östliche und südliche Afrika. Ziel ist die Verbesserung der Ernährung durch eine höhere Vielfalt im Angebot und beim tatsächlichen Verzehr. Die Projekte stärken die Bedeutung heimischer und im Anbau mehr und mehr verdrängter lokaler Obst- und Gemüsearten. Durch die zusätzlichen pflanzlichen Lebensmittel soll der Ernährungsstatus der Bevölkerung verbessert werden.

## **Adipositas: Das Schwergewicht unter den Volkskrankheiten**

Während der weltweite Kampf gegen Hunger und Mangelernährung noch lange nicht gewonnen ist, grassieren gleichzeitig in den Wohlstandsgesellschaften der Industrieländer und stark zunehmend auch in den Mittelstandsschichten der Schwellenländer zwei weitere Ernährungsprobleme: Übergewicht und Adipositas. Bei Adipositas handelt es sich um eine Ernährungs- und Stoffwechselkrankheit, die zu starkem Übergewicht führt. Das aus medizinischer Sicht krankhafte Übergewicht wird umgangssprachlich Fettsucht oder Fettleibigkeit genannt. Die WHO stuft Adipositas bereits als das am schnellsten wachsende Gesundheitsproblem ein und spricht von einer „globalen Adipositas-Epidemie“.

**Weltweit liegt der durchschnittliche Pro-Kopf-Konsum bei rund 43 Kilogramm Fleisch pro Jahr.**



**Verbrauch von Fleisch- und Fleischerzeugnissen pro Kopf in Deutschland:**

1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2012
37,0 kg	59,7 kg	76,8 kg	100,5 kg	102,1 kg	90,7 kg	89,5 kg	87,0 kg

Ein Beispiel für den Effekt der Wohlstandsentwicklung auf die Ernährung ist der Fleischkonsum in Deutschland. Zu Zeiten des wirtschaftlichen Aufschwungs nach dem Zweiten Weltkrieg stieg der Fleischkonsum sprunghaft an und stabilisierte sich auf hohem Niveau. Deutschland liegt mit einem Konsum von 87 Kilogramm im Jahr 2012 deutlich über dem weltweiten Pro-Kopf-Konsum von 43 Kilogramm Fleisch (bezogen auf das Schlachtgewicht der Tiere).

Quellen: Statistik und Berichte des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft ([www.bmel-statistik.de](http://www.bmel-statistik.de));  
FAO (2014): Food Outlook (Hinweis: Die Zahlen aus Jahren von 1950 bis 1980 beziehen sich auf die alten Bundesländer)

Obwohl die Möglichkeiten einer gesunden Ernährung und eines aktiven Lebensstils vielfältig sind, greifen wir dennoch zu oft zu Currywurst, Burger & Co. und zu selten zu Obst oder Gemüse und verbringen zu viel Zeit vor Fernsehgeräten und Computern. In Deutschland sind 67 Prozent der Männer und 53 Prozent der Frauen übergewichtig. Fast jeder Vierte (23 Prozent der Männer und 24 Prozent der Frauen) ist schwer übergewichtig (adipös). Adipositas begünstigt Gefäßkrankheiten und Gelenksbeschwerden. Mit erhöhtem Körpergewicht steigt das Risiko für Krankheiten wie Diabetes mellitus Typ 2, Bluthochdruck und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, aber auch für Krebserkrankungen. Schon die junge Generation trägt an einer schweren Last für die Zukunft: Absolut gesehen hat sich die Zahl der Schulanfänger, die zu viel wiegen, in den vergangenen 25 Jahren mehr als verdoppelt. Inzwischen sind hierzulande jedes fünfte Kind und jeder dritte Jugendliche übergewichtig. Jüngste Erhebungen sprechen von einer Stagnation der Zahl der Übergewichtigen und verzeichnen für einige Altersgruppen einen ersten leichten Rückgang dieses Trends. Allerdings nimmt innerhalb der Gruppe der Übergewichtigen die Zahl der Adipösen deutlich zu. Betroffen sind vor allem junge Erwachsene. Laut WHO stellen Übergewicht und Adipositas weltweit schon jetzt die fünfthäufigste Todesursache dar.

Wir leben im Überfluss, aber wir leben nicht gesund. Um diesem Phänomen auf den Grund zu gehen, stellen Konsum- und Verhaltensforschung mit ihren sozioökonomischen und kulturwissenschaftlichen Ansätzen wertvolle Hilfen bereit. Ein Beispiel hierfür sind sogenannte

„nudging“-Maßnahmen, also das versteckte „Anstupsen“ von Kunden zur Verhaltensänderung, beispielsweise durch bessere Positionierung und Präsentation gesundheitsförderlicher Produkte in Verkaufsmärkten.

### Überfluss und Mangel gehen Hand in Hand

Doch nicht nur in Industrienationen steigt die Zahl der Übergewichtigen. Auch in den Städten vieler Entwicklungsländer sind die typischen Wohlstandskrankheiten, die mit Adipositas einhergehen, auf dem Vormarsch. Die Folgen sind Erkrankungen durch Unterernährung und Überernährung. Das Schlimme ist, beide Faktoren addieren sich nicht nur einfach, sondern verstärken sich dynamisch. Menschen, die als kleine Kinder unter Mangelernährung litten, haben später als Erwachsene ein größeres Risiko, Übergewicht und damit verbundene Erkrankungen zu entwickeln. Bezeichnet wird dieses Phänomen mit dem Begriff „double burden of malnutrition“ – die doppelte Last falscher Ernährung. Dies stellt die öffentlichen Gesundheitssysteme, die gerade in den ärmsten Ländern oft in einem desolaten Zustand sind, vor erhebliche zusätzliche Probleme.

Neben dem Einkommen gilt vor allem der Bildungsstand als wesentlicher Faktor gesunder Ernährungsweise. Wichtig bleiben deswegen eine umfassende Ernährungsbildung und Angebote zur Beratung. Schwerpunkte liegen auf Eltern mit kleinen Kindern sowie Kitas und Schulen und Strukturen, die es den Menschen erleichtern, in ihrem Alltag eine gesunde Wahl zu treffen. Beides gilt für Entwicklungs- und





Schwellenländer, aber auch für uns. In Deutschland stellt sich die Bundesregierung diesem komplexen Problem und hat 2008 den Nationalen Aktionsplan „IN FORM – Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung“ beschlossen. Mit einer Verknüpfung von Verhaltens- und Verhältnisprävention, der Bereitstellung und Verbreitung von Standards für eine ausgewogene Außer-Haus-Verpflegung, von Handlungsempfehlungen für die Ernährung von der Schwangerschaft bis ins Kleinkindalter und von Bausteinen für die Ernährungsbildung in Kita und Schule sowie der Vernetzung der entsprechenden Akteure trägt „IN FORM“ auch dazu bei, Erkenntnisse der Ernährungsforschung in die Praxis zu tragen.

### **Fehlernährung – auch eine Frage des Stils**

Viele Menschen wollen sich bewusst gesund ernähren. Schon jetzt bietet die Lebensmittelindustrie vielfältige Produkte für diejenigen an, die ihre Ernährung bewusst an der Aufnahme bestimmter Inhaltsstoffe ausrichten wollen – oder am Gegenteil, einer gezielten Vermeidung. Gerade in Wohlstandsländern wie Deutschland werden Lebensmittelallergien und Unverträglichkeiten gegenüber einzelnen Inhaltsstoffen zunehmend wahrgenommen. Die Ursachen für Allergien und Unverträglichkeiten können in unseren Genen begründet liegen. Das

Fehlen bestimmter Verdauungsenzyme ist ein Beispiel hierfür. Aber auch andere Umweltfaktoren können eine Rolle spielen.

Eine genetische Veranlagung besteht auch bei den großen Volkskrankheiten Diabetes, Krebs und Herz-Kreislauf-Beschwerden. Für deren Auftreten spielen neben den Genen auch Umwelteinflüsse, zum Beispiel das Bewegungsverhalten, aber auch die Ernährungsweise, eine zentrale Rolle. Dem Wechselspiel zwischen Lebensmittelbestandteilen und dem Erbgut widmet sich die Nutrigenomik. Durch die Entschlüsselung der Gene hoffen die Forscher, Menschen einen Ernährungsplan an die Hand geben zu können, der jedem direkt auf den Leib geschneidert ist. Das Wissen um seine persönlichen Risiken – sofern der Einzelne das wünscht – bedeutet ein zusätzliches Instrument zur Prävention. Jedem wird so eine bewusstere Entscheidung darüber ermöglicht, wie man sich gesund ernährt.

Aber nicht nur in den Genen sind Ursachen für die Zunahme ernährungsbedingter Erkrankungen zu suchen. Essen findet immer in einem kulturellen und sozialen Kontext statt. Diesen Kontext gilt es durch die Einbeziehung anderer Fachdisziplinen stärker in naturwissenschaftlichen und technologischen Betrachtungen zu integrieren.

# Schluss mit der Lebensmittelverschwendung!

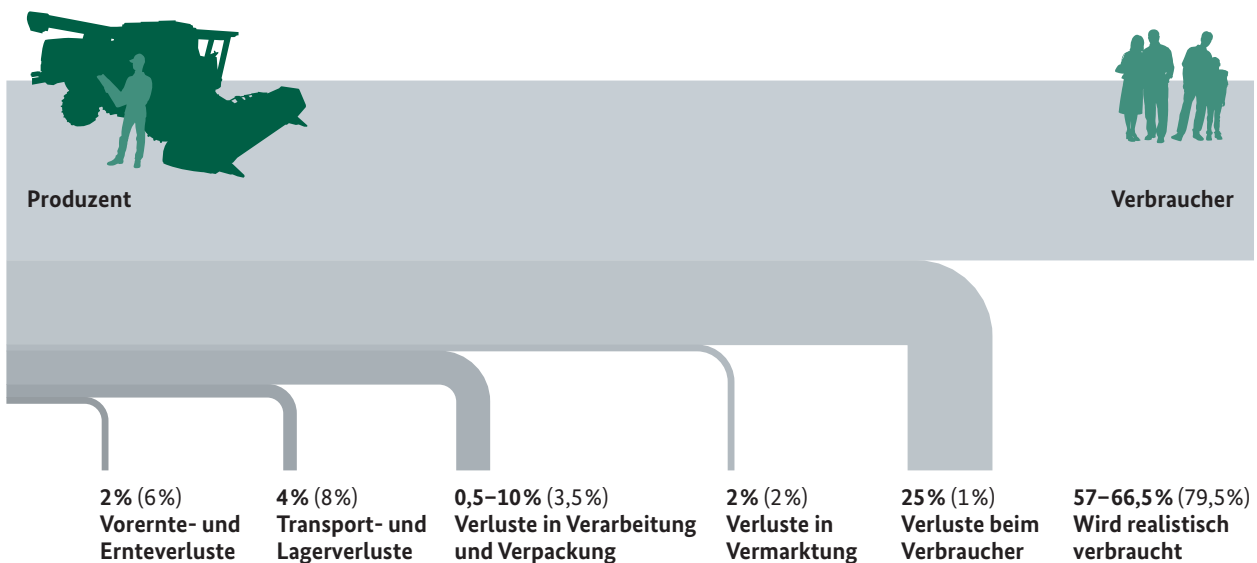
**Neben den Verbesserungen im Anbau von Kulturpflanzen und in der Tierhaltung sind die Vermeidung von Verlusten und die Reduzierung von Verschwendung von Lebensmitteln weitere wichtige Bausteine für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion und ausreichende Ernährung weltweit. Aktuell geht weltweit jedes Jahr rund ein Drittel der für den menschlichen Verzehr produzierten Lebensmittel verloren oder wird verschwendet. Das entspricht nahezu 1,3 Milliarden Tonnen pro Jahr. Beratung und Bildung sind wichtige Einflussfaktoren, um diese Nahrungsmittel zu erhalten.**

Verluste von Lebensmitteln entstehen grundsätzlich auf allen Ebenen der Versorgungskette: in der Landwirtschaft, bei der Verarbeitung, im Handel und schließlich beim Konsum. Besonders in Entwicklungsländern sind die technologisch verursachten Nachernteverluste erheblich. Diese entstehen durch ineffiziente oder fehlende Weiterverarbeitungsmethoden, Verluste beim Transport und vor allem durch falsche Lagerung. Neue Agrar-, Transport- und Lagertechniken bieten die Chance, diese Probleme deutlich zu reduzieren. In den Industrieländern fällt der größte Verlust am Ende der

Versorgungskette an, im Handel und beim Konsumenten. Die Menge wird auf rund 222 Millionen Tonnen pro Jahr geschätzt und entspricht damit fast der gesamten Nettoproduktion in Afrika südlich der Sahara von 230 Millionen Tonnen. Forschung und Entwicklung unterstützen die angesprochenen Bemühungen, indem verbesserte und angepasste Techniken entwickelt, aber auch durch Aufklärung und gezielte Maßnahmen Verhaltensänderungen herbeigeführt werden.

## Zu gut für die Tonne

Allein in Deutschland werden jährlich fast elf Millionen Tonnen Lebensmittel von der Industrie, den Großverbrauchern, dem Handel und den privaten Haushalten weggeworfen. Die meisten dieser Lebensmittelabfälle (61 Prozent oder 6,7 Millionen Tonnen) entstehen in Privathaushalten. Jeder Mensch in Deutschland wirft pro Jahr 81,6 Kilogramm Lebensmittel weg. Etwa zwei Drittel davon, also rund 53 Kilogramm, könnten vermieden werden. Um der Herausforderung dieser Lebensmittelverschwendung zu begegnen, hat die Bundesregierung 2012 die Initiative „Zu gut für die Tonne“ gestartet, die sich für mehr Wertschätzung von Lebensmitteln einsetzt und



**Verluste in der Wertschöpfungskette in Europa** (Angaben für Afrika südlich der Sahara in Klammern)



hilfreiche Tipps für private Haushalte gibt. Denn durch kleine Änderungen im Umgang mit Lebensmitteln – vom bewussten Einkauf über eine richtige Lagerung bis hin zur sinnvollen Resteverwertung – kann jeder zur Verminderung von Lebensmittelabfällen beitragen.

Auch technisch kann die Vermeidung von Abfällen unterstützt werden. So können zum Beispiel Sensoren im Verpackungsmaterial helfen, den Frischezustand eines Lebensmittels anzuzeigen. Parallel erlauben innovative Verarbeitungs- und Konservierungsmethoden sowie neue Verpackungsmaterialien eine insgesamt längere Haltbarkeit von Lebensmitteln – und dies ohne Qualitätseinbußen. Für alle innovativen Techniken und neuen Materialien gilt, dass ihre gesundheitliche Unbedenklichkeit sichergestellt werden muss, sobald sie in Kontakt mit Lebensmitteln kommen. Neben den technisch orientierten Forschungs- und Entwicklungsansätzen gilt es, ökonomische und soziale Aspekte stärker zu integrieren.

Aber auch Ansätze, die das Kauf- und Konsumverhalten berücksichtigen, liefern wichtige Anregungen und benötigte Impulse.

Verschwendung von Lebensmitteln kann aber auch durch die Veränderung von Rahmenbedingungen, zum Beispiel die Ausgestaltung von Normen und Regulierungen, reduziert werden. Manches Obst und Gemüse gelangt ausschließlich wegen seines Aussehens, zum Beispiel durch Abweichen von Vorgaben, erst gar nicht in den Verkauf als Frischware. Zu einem verantwortungsvollen Umgang mit den produzierten Lebensmitteln gehört die Überprüfung von Normen und Vorgaben, aber auch unseres eigenen Verbraucherverhaltens.

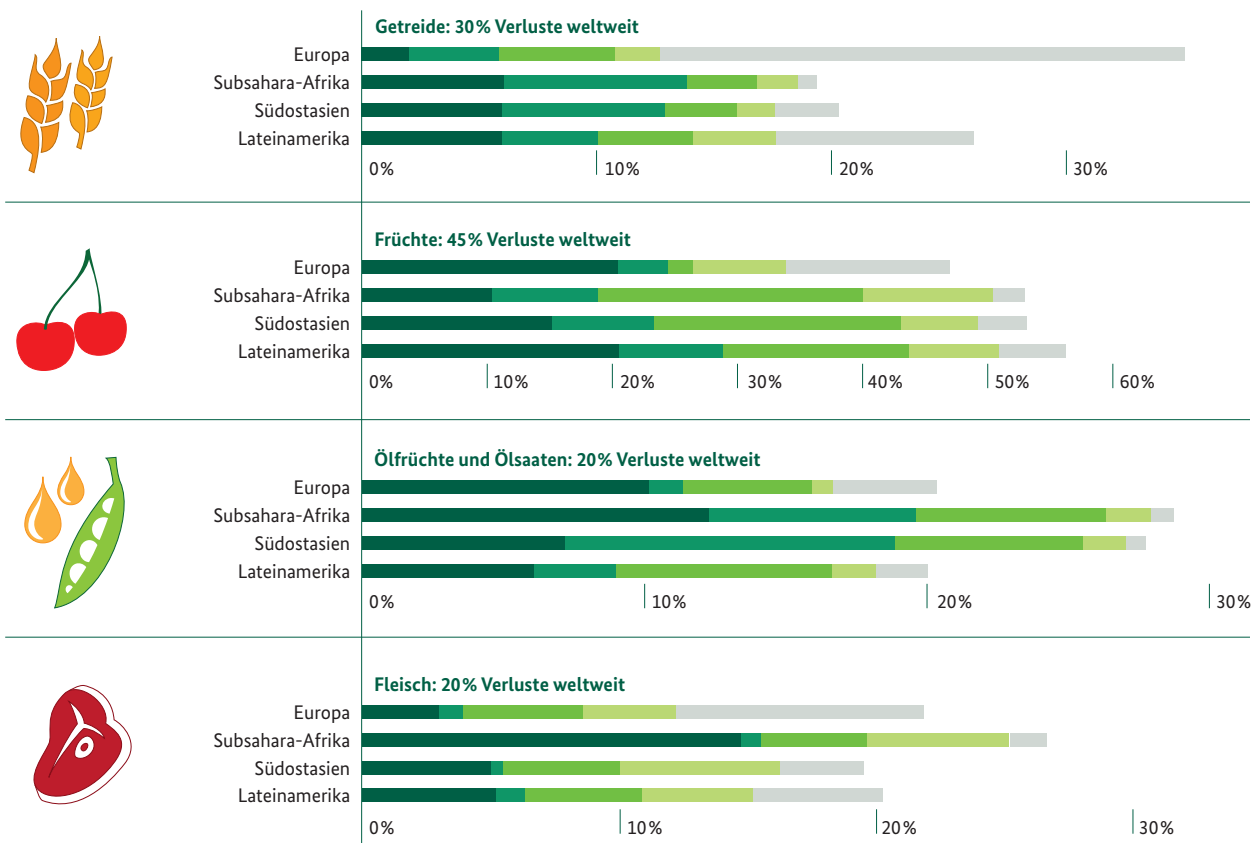
### **Konsumgewohnheiten verändern**

Im Laufe der Zeit haben sich die Ernährungsgewohnheiten weltweit verändert. Früher ernährte man sich aus-



schließlich von den saisonal verfügbaren Lebensmitteln aus der Region. Die Pflanzen und Tiere, von denen die Lebensmittel stammten, waren an die natürlichen Gegebenheiten vor Ort angepasst. Später war es dank moderner landwirtschaftlicher Methoden möglich, Nutzpflanzen unabhängig von den Jahreszeiten und den regionalen Gegebenheiten anzubauen. Durch züchterische Fortschritte konnten unsere Nutzpflanzen widerstandsfähiger und ertragreicher werden. Darüber hinaus haben verbesserte Verpackungs- und Konservierungsmethoden, wie etwa Vakuumverpackung, Ultraschallhitzen oder Schockgefrieren, sonst leicht verderbliche Lebensmittel länger haltbar gemacht, sodass sie ohne größere Verluste weltweit gehandelt werden können. Innovative Entwicklungen und kontinuierliche Forschung haben dies ermöglicht.

In den Industrieländern ist das Lebensmittelangebot groß und immer mehr Genussmittel werden konsumiert, wie zum Beispiel Kaffee oder Kakao. So landen viele ressourcenintensive Lebensmittel auf unserem Speiseplan, die meist importiert werden. Für viele Menschen sind zudem tierische Produkte Teil einer ausgewogenen und abwechslungsreichen Ernährung. Mit einem bewussten Konsumverhalten können auch die Verbraucherinnen und Verbraucher wesentlich dazu beitragen, Ressourcen zu schonen und die Welternährung zu verbessern. Global gesehen liefert Fleisch derzeit 33 Prozent des für die Ernährung benötigten Proteins. Nutztierhaltung ist aber besonders flächen- und ressourcenintensiv. Mit dem gleichen Einsatz an Produktionsmitteln können ohne den Umweg über die Tiermägen mehr Lebensmittel zur Verfügung gestellt werden. Fast zwei



Das Diagramm zeigt im globalen Vergleich, in welchen Bereichen der Produktion Verluste anfallen. Während in Europa und in den Industrieländern die Verluste auf Verbraucherebene insgesamt am höchsten sind, sind es in den Entwicklungs- und Schwellenländern vor allem der Transport und die Lagerung sowie die Produktionsebene. Zur Reduzierung der Verluste sind daher unterschiedliche Ansatzpunkte und Strategien erforderlich.

- Vorernte- und Ernteverluste
- Transport und Lagerung
- Verarbeitung und Verpackung
- Vermarktung
- Verbraucher

Quelle: Gustavsson, J. et al. (2011): Global food losses and food waste – Extent, Causes and Prevention, FAO & Swedish Institute for Food and Biotechnology ([www.fao.org](http://www.fao.org))

Drittel des in Deutschland verwendeten Getreides landen in den Futtertrögen der Nutztiere, um Fleisch, Milch und Eier zu erzeugen. Und selbst das reicht nicht aus. Wir müssen Futtermittel importieren und nutzen so auch Flächen außerhalb Deutschlands. Rinder, Schafe und andere Pflanzenfresser geben zudem einen Großteil des Methans ab, das zum Treibhauseffekt beiträgt. Mit weniger Fleisch auf dem Teller könnte auch der Einzelne dazu beitragen, die fortschreitende Erderwärmung zu bremsen – und es stünde mehr Nahrung für alle zur Verfügung.

### Lebensmittel gesünder machen

Kulturpflanzen, aus denen wir unsere Lebensmittel gewinnen, enthalten von Natur aus Hunderte unterschiedlichste Inhaltsstoffe, wie zum Beispiel Eiweiße, Kohlenhydrate wie Zucker oder Stärke, Fette, Mineralstoffe und viele weitere pflanzliche Substanzen. Viele Inhaltsstoffe sind äußerst nützlich für unsere Gesundheit, andere eher schädlich. Ein wichtiger Ansatzpunkt ist es, in Pflanzen schädliche Stoffe zu entfernen oder die Konzentration gesundheitsfördernder zu erhöhen. Durch Forschung und gezielte Pflanzenzucht ist es beispielsweise gelungen, den Gehalt toxischen Solanins in Tomaten und Kartoffeln deutlich zu verringern. Die Substanz macht sich in den rohen Früchten durch einen bitteren Geschmack bemerkbar und führt in hohen Dosen zu Vergiftungserscheinungen. Ebenfalls in Tomaten kann der Gehalt an sekundären Inhaltsstoffen wie beispielsweise an Anthocyanen beeinflusst werden, denen günstige Eigenschaften zugeschrieben werden. Weitere Ansätze sind die Erhöhung des Gehalts an langkettigen Omega-3-Fettsäuren in Raps oder das Verringern jener Eiweiße in Pflanzen, die bei einigen Menschen Ernährungsunverträglichkeiten oder Allergien auslösen. Veränderte Enzyme und Stärken in Lebensmitteln sollen wiederum die Bildung toxischer Stoffe senken. Acrylamid entsteht beispielsweise beim Erhitzen von Lebensmitteln, die Stärke und die Aminosäure Asparagin enthalten. Es gibt experimentelle Ansätze, den Asparagingehalt in Lebensmitteln beim Verarbeitungsprozess durch enzymatische Behandlung zu verringern, um die gesundheitsschädigende Wirkung zu reduzieren.

Die Fülle der Inhaltsstoffe und damit der Geschmack werden außerdem durch den Verarbeitungsprozess beeinflusst. Beispielsweise enthalten Kaffeebohnen und Teeblätter mehr als 1000 Inhaltsstoffe. Die für Kulturpflanzen typischen Muster an Inhaltsstoffen verändern sich wiederum mit der Verarbeitung von Lebensmitteln.

So entstehen beim Rösten von Kaffee oder beim Fermentieren von Tee neue Aromastoffe. Andere Substanzen werden abgebaut. Von den allermeisten Inhaltsstoffen aber wissen wir noch sehr wenig. Um mehr über die konkreten Zusammenhänge zwischen einzelnen Inhaltsstoffen und deren gesundheitliche Wirkungen zu erfahren, sind umfangreiche Forschungen notwendig. Die diversen Lösungsansätze müssen sich dabei auch an den regionalen Besonderheiten orientieren und auf der lokalen Ebene umsetzbar sein.

Im Rahmen von „HORTINLEA“ befassen sich deutsche und afrikanische Wissenschaftler mit dem regionalen Anbau von Gemüse in einigen Regionen Afrikas. Ihr Ziel ist, die regionale Produktion und das Angebot von Gemüse zu erhöhen und nicht nur die Ertragsmenge, sondern auch die Qualität der Nahrung in diesen Ländern zu verbessern. Neben Vitaminen enthalten Obst und Gemüse wertvolle Mineralstoffe, Kohlenhydrate, Eiweiße und Ballaststoffe. Hinzu kommen die sogenannten sekundären Pflanzenstoffe wie etwa Flavonoide, Carotinoide und Glycosinolate, denen gesundheitsfördernde Wirkungen zugesprochen werden. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt das Projekt „Gesundes Gemüse“ mit dem Ziel, gehaltvolle Gurken für Gärten Südostasiens zu züchten, die vor allem die ärmeren Bevölkerungsschichten und Schüler bei einer ausgewogenen und gesundheitsförderlichen Ernährung unterstützen sollen.

### Den Wert von Lebensmitteln verstehen

Welchen Wert Lebensmittel für uns haben, hängt unter anderem davon ab, wie viel wir über sie wissen. Wichtig sind deshalb auch stärkere Verbraucheraufklärung und Ernährungsbildung, die helfen, die Haltbarkeit und Verwendung von Lebensmitteln im normalen Alltag besser abzuschätzen. Doch auch die Forschung benötigt zusätzliches Wissen über unser Ernährungsverhalten. Nur wenn wir das Zusammenspiel von Mensch, Ernährung und Umwelt besser verstehen, können wir alltagstaugliche Strategien für eine gesündere und nachhaltigere Ernährung entwickeln. Mit der Fördermaßnahme „Kompetenzcluster der Ernährungsforschung“ der Bundesregierung entstehen regional fokussierte Wissens- und Forschungszentren, die sich genau diesem Thema widmen.

## Ernährungssicherung hat Vorrang

**Wir nutzen pflanzliche und tierische Rohstoffe nicht nur, um uns zu ernähren. Sie gewinnen auch als Alternative zu fossilen Rohstoffen immer mehr an Bedeutung. Biologische Ressourcen sind die Basis für eine moderne, biobasierte Wirtschaft. Doch der Anbau von Pflanzen zur stofflichen und energetischen Nutzung kann mit der Erzeugung von Lebensmitteln um wertvolle Ackerflächen konkurrieren. Mit der Priorisierung „erst der Teller, dann der Rest“ wird deutlich gemacht, dass die Ernährungssicherung an erster Stelle stehen muss. Erst dann kommt als Alternative zu Kohle, Öl und Gas die stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse.**

Neben der Flächenkonkurrenz sind es auch Preisentwicklungen an den Agrarmärkten, die für Zündstoff sorgen. Bei alternativen Nutzungspfaden orientieren sich die Preise am jeweils hochpreisigsten Marktsegment. Durch gezielte Fördermaßnahmen und Subventionen ist es zurzeit oft der Energiemarkt, der den Preis und damit die Anbau- und Nutzungsprioritäten beein-

flusst. Steigende Preise bedeuten höhere Einkommen für die Bauern. Dadurch sind Investitionen und Fortschritte in der Produktion möglich. Die einseitige Verteilung steigender Agrarpreise greift zu kurz. In Ländern wie Deutschland, in denen nur ein geringer Teil des Einkommens für Nahrungsmittel ausgegeben wird, bleiben die Lebensmittel trotz steigender Preise bezahlbar. In anderen Ländern können steigende Lebensmittelpreise Menschen allerdings in Existenznot stürzen. Um das Problem der Nutzungskonkurrenz abzufedern, gilt für die biobasierte Wirtschaft: Erst kommt die Nahrung, dann die chemisch-stoffliche und die energetische Nutzung.

Der Schutz der wertvollen Nahrung muss zudem an allen Stellen gleichzeitig ansetzen: beim Anbau, bei der Ernte, bei der Lagerung und dem Transport, bei der Lebensmittelproduktion, beim Handel und bei uns zu Hause. Ernährungssicherung ist deshalb keinesfalls nur eine Herausforderung für die Menschen in den Entwicklungs- und Schwellenländern. Sie bleibt eine globale Herausforderung, auch für uns in Deutschland.



Weg von fossilen Rohstoffen, hin zu biologischen Ressourcen – das ist unter „Bioökonomie“ zu verstehen. Sie beinhaltet eine nachhaltige und effiziente Nutzung der biologischen Ressourcen wie Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen als Alternative zu den fossilen und endlichen Rohstoffen wie Kohle, Erdöl, Erdgas oder Uran. Die Bioökonomie hat Einfluss auf viele Wirtschaftssektoren. Voraussetzung ist, dass in diesen biologische Ressourcen produziert, bearbeitet oder weiterverarbeitet werden. Neue Techniken, Prozesse und Verfahren sind nötig, um in Analogie zum Erdöl eine Vielzahl von Produkten mit höchster Qualität und besten Nutzungseigenschaften herzustellen. Priorität in der Bioökonomie hat die Sicherung der globalen Nahrungsgrundlagen. Mit der „Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030“ sowie der „Nationalen Politikstrategie Bioökonomie“ der Bundesregierung wurde der Rahmen geschaffen, eine wissenschaftsbasierte Bioökonomie als nachhaltige Alternative zur fossilen Wirtschaft in Deutschland aufzubauen.



## „Man kann nur einfordern, was man selbst praktiziert“

**Prof. Dr. Joachim von Braun ist einer der beiden amtierenden Vorsitzenden des Bioökonomierats, der die Bundesregierung bei der Umsetzung der „Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030“ berät. Der Agrarökonom leitete zwischen 2002 und 2009 das Internationale Institut für Ernährungspolitik (IFPRI) in Washington und ist heute Direktor des Zentrums für Entwicklungsforschung der Universität Bonn.**

### **Warum ist es wichtig, dem Jahrhundert des Erdöls den Rücken zu kehren und eine biobasierte Wirtschaft zu etablieren?**

Die exzessive Nutzung fossiler Ressourcen ist nicht nachhaltig und schadet Umwelt und Klima. Eine biobasierte Wirtschaft dagegen orientiert sich an nachwachsenden Ressourcen und nutzt natürliche Stoffkreisläufe. Mit einer Hinwendung zur Bioökonomie schaffen wir die Grundlage für nachhaltiges Wirtschaftswachstum und technologisch spannende Jobs auch für die nächste Generation.

### **Welche Akteure sind für eine international wettbewerbsfähige Bioökonomie besonders wichtig?**

In der Startphase der Bioökonomie ist staatliches Handeln erforderlich. Bioökonomieforschung muss langfristig gefördert werden, denn Unternehmen benötigen neben Mut auch eine ausreichende Finanzierung und gute Rahmenbedingungen, um ihre Ideen in die Praxis umzusetzen.

### **Warum muss Deutschland auch international Verantwortung für die Welternährung, die Rohstoff- und Energieversorgung sowie den Klima- und Umweltschutz übernehmen?**

Man kann nur einfordern, was man selbst praktiziert. Deutschland ist eines der wohlhabendsten Länder der Welt, führend in Forschung und Entwicklung nachhaltiger Technik. Wir stehen in der Pflicht, durch Kooperation in den Ländern mit Ernährungsproblemen zu helfen und die globalen Umweltprobleme gemeinsam zu lösen.

### **Wie sind die deutschen Bioökonomiestrategien, also Nationale Forschungsstrategie und Politikstrategie Bioökonomie, verknüpft und im internationalen Kontext abgestimmt?**

Mit der „Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030“ hat die deutsche Bundesregierung eine Vorreiterrolle eingenommen, die international großes Ansehen genießt. Sie sollte Teil eines internationalen Fördernetzwerks werden, zum Beispiel im UN- und G20-Kontext. In der Politikstrategie Bioökonomie verpflichtet sich die Bundesregierung zu einer kongruenten Politik über die reine Forschungsförderung hinaus. Das ist eine wohlthuend ambitionierte Agenda.

### **Wie lange wird es dauern, bis eine Bioökonomie aufgebaut ist?**

Die Bioökonomie ist bereits Realität. Aber ihr Ausbau wird eine zu langsame Transformation sein, wenn er nicht gezielt betrieben wird. Die Zeit drängt. Die Industrie nutzt die Möglichkeiten der Bioökonomie bislang noch unzureichend. Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen etwa machen heute erst 0,5 Prozent der Gesamtjahresmenge von 300 Millionen Tonnen aus. Realisierbar wären 90 Prozent. Die Baustoffindustrie bewegt sich nur träge hin zu biobasierten Materialien, ganz zu schweigen von der Automobilindustrie. Aber veränderte Präferenzen der Verbraucher, technische Möglichkeiten und eine Verknappung der Ressourcen sind die harten Triebkräfte der Bioökonomie, die jetzt von Politik und Wirtschaft antizipiert werden sollten.

### **Pflanzen können entweder als Nahrungsmittel genutzt oder energetisch verwertet werden. Wie müssen wir mit Blick auf die globale Ernährungssituation vorgehen?**

Biomasse sollte nicht schlicht verbrannt werden. Der Konflikt „Teller oder Tank“ ist real und muss entschärft werden. Dazu brauchen wir einerseits Änderungen in der Bioenergiepolitik, insbesondere in den USA und Europa, andererseits aber Innovationen, um die Effizienz der energetischen Nutzung zu steigern. Zugleich müssen die Chancen zur Innovation in der Pflanzenzüchtung und entlang der Wertschöpfungsketten von der Landwirtschaft bis zum Konsumenten genutzt werden, also „food first“ im Einklang mit der wachsenden Bioökonomie.

**Bildnachweis**

Titel: brickrena/iStock/Thinkstock; S. 4: Jui-Chi Chan/iStock/Thinkstock, simazoran/iStock/Thinkstock; S. 4/5: Michaela Steininger/iStock/Thinkstock; S. 5: 06photo/iStock/Thinkstock, irisphoto2/iStock/Thinkstock; S. 6: polartern/iStock/Thinkstock; S. 10: carpaumar/iStock/Thinkstock; S. 14: SanerG/iStock/Thinkstock; S. 17: hopsalka/iStock/Thinkstock; S. 18: fotokostic/iStock/Thinkstock; S. 22: prudkov/iStock/Thinkstock; S. 25: Hemera Technologies/AbleStock.com/Thinkstock, prudkov/iStock/Thinkstock, MeePoohyaphoto/iStock/Thinkstock, Kim Steele/Digital Vision/Thinkstock, Ikonoklast\_Fotografie/iStock/Thinkstock; S. 30: iStock.com/africa924; S. 31: iStock.com/peeterv, Skyhouse/iStock/Thinkstock; S. 32: blanscape/iStock/Thinkstock, Igor Stramyk/iStock/Thinkstock; S. 33: kazoka30/iStock/Thinkstock, Wildnerdpix/iStock/Thinkstock; S. 34: Gunnar Pippel/iStock/Thinkstock, piliphphoto/iStock/Thinkstock; S. 35: iStock.com/africa924, nttttt/iStock/Thinkstock; S. 36: FAO/Ivan Grifi, Thurner/LfL; S. 37: Patrick Schweizer/dsRNAguard; S. 38: oticki/iStock/Thinkstock, zhuda/iStock/Thinkstock; S. 40: kruwt/iStock/Thinkstock, Forschungszentrum Jülich (FZJ); S. 41: Alexei Novikov/iStock/Thinkstock, Catherine Yeulet/iStock/Thinkstock; S. 42: TongRo Images/TongRo Images/Thinkstock, Chris Elwell/iStock/Thinkstock; S. 43: fotoedu/iStock/Thinkstock, Arie Mastenbroek/iStock/Thinkstock; S. 44: balticboy/iStock/Thinkstock, Alida Vanni/iStock/Thinkstock; S. 45: leungchopan/iStock/Thinkstock, PicturePartners/iStock/Thinkstock; S. 46: DLeonis/iStock/Thinkstock, ZALF/Trans-SEC; S. 47: Katja Seifert/Thünen-Institut, Thünen-Institut/BW; S. 48: Thünen-Institut/SF; S. 51: ouihaha/iStock/Thinkstock; S. 53: Jupiterimages/Creatas/Thinkstock; S. 56: Huyangshu/iStock/Thinkstock, iStock.com/Yuri\_Arcurs;

**Herausgeber**

Bundesministerium für Bildung  
und Forschung (BMBF)  
Dienstsitz Berlin  
Kapelle-Ufer 1  
10117 Berlin

**Herausgeber**

Bundesministeriums für Ernährung  
und Landwirtschaft (BMEL)  
Dienstsitz Berlin  
Wilhelmstraße 54  
10117 Berlin

**Herausgeber**

Bundesministerium für wirtschaftliche  
Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)  
Dienstsitz Bonn  
Dahlmannstraße 4  
53113 Bonn

**Bestellungen** schriftlich an

Publikationsversand der Bundesregierung  
Postfach 48 10 09  
18132 Rostock  
oder per  
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de  
Internet: www.bmbf.de  
Tel.: 030 18 272 272 1  
Fax: 030 18 10 272 272 1

**Redaktion**

genius gmbh – wissenschaft & kommunikation (Büro Berlin)  
Kontakt: Dr. Jens Freitag, www.genius.de  
Redaktionelle Begleitung: Projektträger Jülich,  
Geschäftsbereich Bioökonomie

**Gestaltung**

Dirk Biermann Grafik Design, www.dirkbiermann.net

**Produktion**

GS Druck und Medien GmbH Potsdam

**Berlin, Dezember 2014**



