

# **I. Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz**





**Prof. Dr. Friedhelm Taube**, *Direktor des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung,  
Lehrstuhl für Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau,  
Christian-Albrechts-Universität Kiel*

# Der zukünftige europäische Weg

Ist nachhaltige Intensivierung möglich? – Europas  
Beitrag zur zukünftigen globalen Agrarproduktion

## 1. „Nachhaltige Intensivierung“ („sustainable intensification“) – Entstehung eines Begriffs

Im Jahr 2009 publizierte die Royal Society, London, ein Grundsatzpapier zu den Herausforderungen für die globale Agrar- und Ernährungsforschung der kommenden Jahrzehnte mit dem Titel „Reaping the benefits: Science and the sustainable intensification of global agriculture“. Beachtenswert an die-



*Die versammelte Elite der britischen Forschung aus den verschiedensten Disziplinen hat sich in diesem Grundsatzpapier der englischen Royal Society zu den Herausforderungen für die globale Agrar- und Ernährungsforschung der kommenden Jahrzehnte gewidmet. Dieses Papier hat eine Zäsur eingeläutet.*

sem Papier ist insbesondere die Tatsache, dass nicht nur Agrarwissenschaftler, sondern die versammelte Elite der britischen Forschung aus verschiedensten Disziplinen sich dem Komplex der zukünftigen Agrar- und Ernährungsforschung gewidmet hat. Die Royal Society, die in ihrer Funktion vergleichbar ist mit unserer Deutschen Forschungsgemeinschaft, hat mit diesem Papier eine Zäsur eingeläutet. Nach Jahrzehnten der Vernachlässigung der Agrarwissenschaften an den Universitäten auch und ganz besonders im Vereinigten Königreich, stellt sich eine gesamte nationale Wissenschaftsorganisation den globalen Herausforderungen gleichermaßen zur Sicherung der Welternährung wie zur Sicherung der Ökosystemdienstleistungen der Landnutzung im globalen Kontext und damit der Verantwortung einer hoch entwickelten Industrienation, einen Beitrag zur globalen Versorgungssicherheit zu leisten.

Das Papier betont die Bedeutung des weltweiten freien Handels von Agrarrohstoffen zur globalen Wohlfahrtsstiftung und hebt dabei als Grundsatz der Umweltverträglichkeit der agrarischen Produktion den Begriff der „**Ökoeffizienz**“ (**eco-efficiency**) besonders hervor. Darunter ist zu verstehen, dass bestimmte Agrarrohstoffe weltweit dort und jeweils in der Intensität erzeugt werden sollten, wo dies mit den geringsten negativen externen (ökologischen) Effekten je Produkteinheit realisiert werden kann. Negative ökologische Effekte beinhalten insbesondere eine Beeinträchtigung der Biodiversitätsfunktion, der Wasserschutz- und der Klimaschutzfunktion. Daraus resultiert, dass neben den bisher geltenden betriebswirtschaftlichen Kennwerten, entsprechende Kennwerte für Umwelteffekte der Produktion weltweit generiert werden. Eine standardisierte Bewertungsmethodik vorausgesetzt, kann so der ökologische Fußabdruck für jedes relevante Produkt erstellt und bewertet werden.

Die Royal Society geht mit ihrem Konzept jedoch deutlich weiter: Neben der nachhaltigen Intensivierung der Produktion wird auch der nach-

haltige Konsum und damit die Verantwortung moderner Industrienationen bezüglich der Konsummuster und der Verschwendung von Lebensmitteln adressiert sowie die ethische Dimension der Nahrungsmittelerzeugung als Basis des Konzepts der nachhaltigen Intensivierung hervorgehoben. An verschiedenen Beispielen wird für unterschiedlichste Regionen der Welt aufgezeigt, dass nachhaltige Intensivierung jeweils im lokalen Kontext zu sehen ist und somit unterschiedlichste Strategien und Technologien zum Erfolg führen können, wobei keine Technologie grundsätzlich auszuschließen ist, solange sie der Erfüllung der verschiedenen Zielfunktionen dient.

Die Resonanz auf dieses Papier ließ nicht lange auf sich warten. Im Jahr 2010 widmete sich ein Sonderband der Wissenschaftszeitschrift „Science“ dem Thema<sup>1</sup> und auch die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen in Deutschland nehmen seitdem aus verschiedenen Blickwinkeln und Interessen zu dem Konzept Stellung. Vereinfachend kann man **zwei extreme Auslegungen** erkennen:



*Das Grundsatzpapier der britischen Royal Society fand weltweit starke Resonanz. So widmete die Wissenschaftszeitschrift „Science“ im Februar 2010 diesem Thema in einem Sonderband.*

- Der **„agrar-industrielle Komplex“** fokussiert auf die Sicherung der Welternährung als ethische gebotene Herausforderung, mit der Konsequenz, die „Intensivierung“ der Produktion zu steigern, da neben Nahrungsmitteln zunehmend Agrarrohstoffe auch zur energetischen und stofflichen Nutzung nachgefragt werden. Daraus wird geschlossen, dass zum Beispiel die Ausweitung von ökologischen Vorrangflächen im Rahmen der europäischen Agrar- und Umweltpolitik („Greening“) auszuschließen sei.
- Die **NGO' und Ökoverbände** interpretieren hingegen das Konzept dahingehend, dass „Nachhaltigkeit“ nur durch ökologischen Landbau zu erreichen sei, da nur diese Landnutzungsform in der Lage sei, Ökosystemfunktionen für zukünftige Generationen ebenso zu sichern wie die globale Verteilungsgerechtigkeit und führen als Argument unter anderem die allein für Europa kalkulierten volkswirtschaftlichen Umweltkosten durch N-Verluste in Höhe von 70 – 320 Mrd. Euro pro Jahr an.

<sup>1</sup> Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. Science, 327, S. 812-818

Diese kontroverse Debatte veranlasste die federführenden Autoren der Originalstudie im Jahr 2012, ihre Vorstellungen von nachhaltiger Intensivierung zu konkretisieren (Garnett und Godfray, 2012), indem sie unter anderem ausführen: „Anstatt den Begriff der nachhaltigen Intensivierung der Beliebigkeit weltweiter Intensivierung zur Erreichung von Produktionszielen auszusetzen, sind im lokalen Kontext Konzepte zu entwickeln, die gleichermaßen die Produktionsfunktion und weitere Ökosystemfunktionen befriedigen.“ Sie schließen daraus, dass der Begriff der „Nachhaltigen Intensivierung“ synonym zum Begriff der „ökologischen Intensivierung“ zu verwenden ist, definieren „Intensivierung“ als Steigerung der Faktorproduktivität bezogen auf die Umweltfaktoren und betonen abermals den zentralen Stellenwert der Ökoeffizienz (Steigerung der Produktion bei gleichzeitiger Reduktion der Emissionen je Produkteinheit). Darüber hinaus ist die globale Skalenebene der Ökoeffizienz zu berücksichtigen, da unter den gegebenen Bedingungen des weltweiten Handels von Agrarrohstoffen, eine Extensivierung an einem gegebenen Standort eine Intensivierung woanders auf der Welt entfalten und somit zum Beispiel zu indirekten Landnutzungswandeleffekten (ILUC) bzw. „leakage-Effekten“ führen kann. Und schließlich wird die Bedeutung der zeitlichen Skalenebene betont, also die Langfristigkeit der Abschätzung von Intensivierungseffekten, welche insbesondere bezüglich der Biodiversitätseffekte von Relevanz sein dürfte, da die Stabilität eines Ökosystems („Resilience“) in erheblichem Maße durch die Diversität (zwischen und innerhalb Species) auf verschiedenen räumlichen Skalenebenen gesteuert wird.



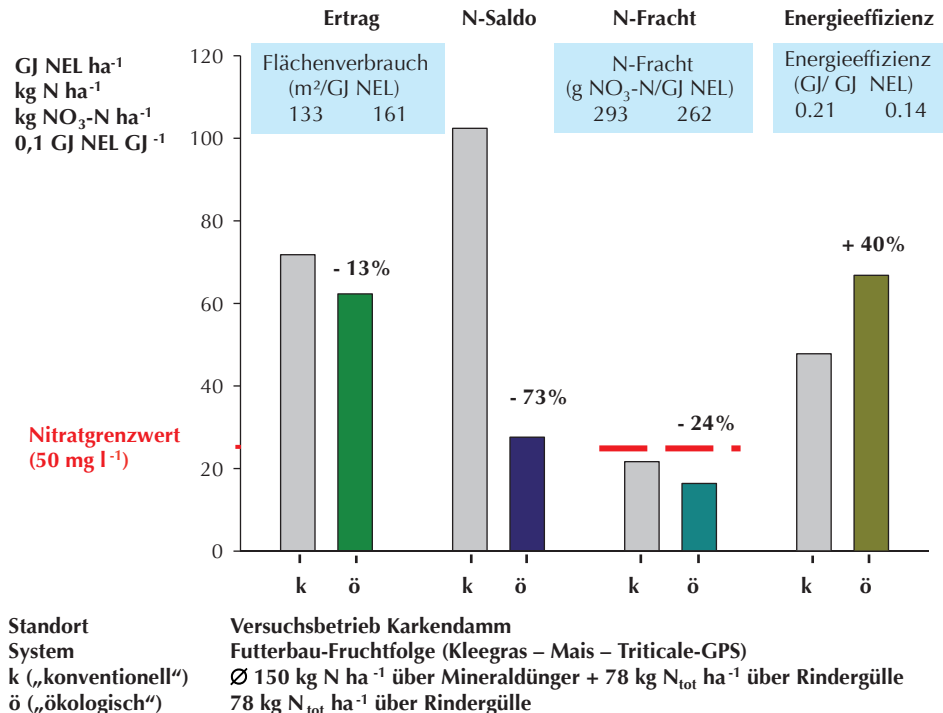
*Die beiden federführenden Autoren der britischen Originalstudie „Reaping the benefits: Science and the sustainable intensification of global agriculture“ Tara Garnett vom Environmental Change Institute der Universität Oxford und Charles Godfray (Professor für Zoologie in Oxford).*

Eine Vereinfachung im Sinne der beiden oben aufgeführten Extrempositionen erscheint mithin wenig hilfreich, da beide Positionen jeweils nur einen Teil des Konzeptes der nachhaltigen Intensivierung adressieren. In früheren Arbeiten (vgl. Taube et al., 2006) haben wir am Beispiel zweier Landschaftsräume Schleswig-Holsteins eine Ökoeffizienzanalyse unter

Berücksichtigung der vorherrschenden Produktionssysteme in den Landschaftsräumen durchgeführt und die Effekte einer Umstellung von aktuellen konventionellen (N-) Intensitäten auf Intensitäten des Ökologischen Landbaus analysiert. Das Ergebnis ist eindeutig: Während auf den nicht Weizen fähigen sandigen Standorten der Geest (siehe Übersicht 1), die durch Milchvieh-Futterbausysteme charakterisiert sind, eine Reduktion der Bewirtschaftungsintensität durchweg positive Effekte im Sinne der Ökoeffizienz (Emissionen je Energieeinheit Futter) hervorruft (Flächennutzungseffizienz kaum eingeschränkt, Wasserschutzfunktion verbessert, Klimaschutzfunktion, ausgedrückt als Energieeffizienz, erhöht), kehrt sich die Situation auf den Gunststandorten des Ackerbaus um (siehe Übersicht 2). Dort verursacht eine Umstellung auf Intensitäten des ökologischen Landbaus eine deutliche Reduktion der Flächennutzungseffizienz und deutlich erhöhte Nährstoffausträge und Energieaufwendungen je produzierte Getreideeinheit. Die um den Faktor 3 reduzierte Flächennutzungseffizienz bei Umstellung auf Inten-

Übersicht 1:

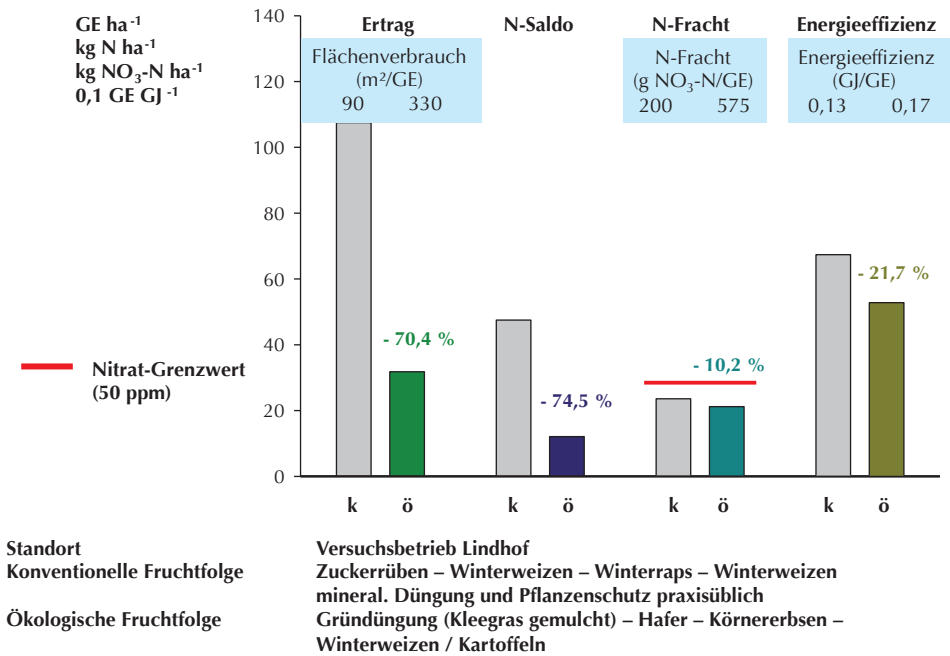
### Ökoeffizienzeffekte einer Umstellung auf Intensitäten des Ökologischen Landbaus – Futterbau-Fruchtfolge auf der Geest



Taube et al., 2006

Übersicht 2:

## Ökoeffizienzeffekte einer Umstellung auf Intensitäten des Ökologischen Landbaus – Marktfruchtbau Hügelland



Taube et al., 2006

### Zwischenfazit

Aus diesen Arbeiten am Beispiel zweier Landschaftsräume Schleswig-Holsteins kann folgendes für die konkrete Agrarproduktion in Deutschland abgeleitet werden:

- Klimatische Gunstandorte mit hoher Bodenfruchtbarkeit sind vergleichsweise hoch intensiv zu bewirtschaften, da die Ökoeffizienz in diesem Fall in der Regel hoch ist (z. B. geringe Emissionen je t Weizen im Ackerbau),
- während diesbezügliche Ungunstandorte (Futterbauregionen) eher bei reduzierten (N-)Intensitäten im Vergleich zum Status quo eine höhere Ökoeffizienz entfalten dürften, insbesondere deshalb, weil Futterleguminosen einen erheblichen Beitrag zur Steigerung der Ökoeffizienz leisten können.



sitäten des ökologischen Landbaus auf diesem Gunststandort der intensiven Getreideproduktion verursacht darüber hinaus erhebliche indirekte Landnutzungswandeleffekte (ILUC), denn die hier nicht erzeugten Getreideeinheiten werden bei entsprechender globaler Getreidenachfrage woanders auf der Welt erzeugt und sind assoziiert mit einer hohen Wahrscheinlichkeit von Landnutzungswandel (z. B. Umwandlung von natürlichen Ökosystemen wie Regenwald oder Savanne in Ackerbausysteme).

## **2. Ist Deutschland auf gutem Wege zur nachhaltigen Intensivierung?**

Diese Frage ist aus zweierlei Blickwinkeln zu betrachten: Zum einen steht die Frage zu Ertragssteigerungen der Kulturpflanzen zur Debatte (Produktionsfunktion), zum anderen die Frage nach der Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen (weitere Ökosystemfunktionen).

### **a) Ertragssteigerungen im Pflanzenbau**

Bezüglich der Ertragssteigerungen im Pflanzenbau Mitteleuropas ist nach 5 Jahrzehnten nahezu linearer Ertragssteigerungen bei allen wirtschaftlich relevanten Kulturarten in der Größenordnung von mehr als 2% pro Jahr bis in die 1990er Jahre seitdem eine deutliche kulturartenspezifische Differenzierung notwendig. Während vor allem Mais, Zuckerrüben und Raps weiterhin entsprechen Ertragssteigerungen aufweisen, ist bei den Getreidearten seit mehr als 15 Jahren eine Ertragsstagnation zu beobachten. Während Zuchtfortschritte bezüglich des Merkmals Ertrag in den Zuchtgärten und bei der Sortenzulassung nach wie vor signifikant sind, werden sie auf den Betrieben nicht mehr in dem Maße umgesetzt, wie es bis vor ca. 15 Jahren der Fall war. Als Ursache dafür wird ein ganzes Bündel von Einflussfaktoren diskutiert. So dürften die mangelnden Preisanreize über etliche Jahre die Betriebe zu Kostenreduktionen (Bodenbearbeitung; Pflanzenschutz) animiert haben, die wiederum eine negative Rückkopplung auf die Naturalerträge induzierten. Aber auch eine zunehmend ungünstige Fruchtfolgegestaltung, Bodenverdichtungs- und Klimawandeleffekte dürften bei bereits sehr hohem Ertragsniveau eine zunehmende Rolle für Ertragsunsicherheiten spielen. Zusammenfassend ist zu konstatieren, dass die Erträge in Mitteleuropa auf sehr hohem Niveau stabil sind und es stellt sich letztendlich die Frage nach der zukünftig richtigen Strategie im Sinne einer nachhaltigen Intensivierung und einer Steigerung der Ökoeffizienz, ob nämlich entweder auf Basis dieses hohen Ertragsniveaus weitere Ertragssteigerungen mit vergleichsweise hohem zusätzlichem Aufwand zu avisieren



sind oder ob unter Berücksichtigung der weiteren Ökosystemdienstleistungen der Landwirtschaft das aktuelle Ertragsniveau eher zu halten ist und nicht primär die Produktivität, sondern die Öko-Effizienz über die primäre Reduktion von Emissionen gesteigert werden sollte.

Eine Antwort auf diese Strategiefraage kann aus den Zielen der Nachhaltigkeitsstrategie Deutschland im Hinblick auf die Schutzziele jenseits der Produktionsfunktion der Landnutzung abgeleitet werden. Sind die Schutzziele erreicht, ist von einer öko-effizienten Produktion auszugehen und Produktivitätssteigerungen, die möglicherweise gewisse zusätzliche Emissionen verursachen, wären opportun. Sind die Schutzziele dagegen nicht erreicht und werden diese als gesellschaftlicher Konsens ernst genommen, wäre daraus abzuleiten, dass zunächst Effizienzsteigerungen das Mittel der Wahl wären, um primär diese Schutzziele zu realisieren.

### **b) Nachhaltigkeitsstrategie Deutschland**

Die deutsche Bundesregierung hat im Rahmen ihrer Nachhaltigkeitsstrategie Zielwerte formuliert, die der Umsetzung des Biodiversitäts-, Wasser- und Klimaschutzes dienen. Die Landwirtschaft betreffend sind dies insbesondere folgende Ziele:

1. Die Senkung der nationalen Stickstoffsalden auf einen Zielwert von maximal +80 kg N/ha bis zum Jahr 2010

2. Die Erfüllung der EU-Wasserrahmenrichtlinie „guter ökologischer Zustand der Gewässer“ bis zum Jahr 2015 bzw. die Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie zur Reduktion der Eutrophierung aquatischer Ökosysteme.
3. Die Umsetzung der Biodiversitätskonvention mit einem Zielwert von 19% „high nature value (HNV) Flächen“ bis zum Jahr 2015, das heißt, eine entsprechende Ausweitung ökologischer Vorrangflächen.
4. Klimaschutzziele: Direkt sind keine fixen Werte für den Agrarsektor bezüglich des kompletten Bereichs der Klima relevanten Gase formuliert, lediglich die NEC-Richtlinie regelt die maximal zu tolerierenden Ammoniakemissionen auf nationaler Ebene und soll einen Wert von 550 kt/Jahr für Deutschland im Jahr 2010 nicht überschreiten.

Tatsächlich ist für die ersten drei Zielkomplexe die Zielerreichung unwahrscheinlich bzw. definitiv nicht realisiert. Die nationalen N-Salden sind in den Jahren nach der Wiedervereinigung in Folge der Viehabstockung in den neuen Bundesländern zwar deutlich gesunken, verharren jedoch seit etwa 10 Jahren auf einem Niveau von etwa + 100 kg N/ha/Jahr (Bach, 2008), ohne dass der Zielwert von + 80 kg N/ha/Jahr auch nur annähernd erreicht worden wäre. Zwar weisen die neuesten Daten aus dem Nitratbericht 2012 niedrigere Werte aus, die eine Zielerreichung suggerieren, dies ist jedoch allein der Tatsache geschuldet, dass die Berechnungsgrundlage im Jahr 2012 grundlegend dahingehend verändert wurde, dass gasförmige Emissionen aus organischen Düngern vorab abgezogen werden. Der aktuellen Nitratbericht für Deutschland weist darüber hinaus aus, dass die Nitratwerte im Oberflächen nahen Grundwasser zwar einen marginal sinkenden Trend aufweisen, die Zielerreichung der EU-Wasserrahmenrichtlinie jedoch nach wie vor als unwahrscheinlich einzustufen ist. Vielmehr verschärfen sich die Unterschiede zwischen viehschwachen Regionen mit weiter sinkenden Nitratwerten im oberflächennahen Grundwasser und viehstarken Regionen, wo diese Werte deutlich ansteigen. Dies bedeutet, für den Bereich Nährstoffnutzungseffizienz und Wasserschutz ist eine Zielerreichung nicht in wünschenswertem Maße gegeben. Laut BMU (2012) ist auch die Zielerreichung im Rahmen der Umsetzung der Biodiversitätskonvention nicht gegeben, vielmehr geht der Verlust an Artenvielfalt unvermindert weiter. Werden beispielsweise Indikatorarten der Avifauna herangezogen, so ist eine Reduktion der Artenvielfalt von durchschnittlich mehr als 40 % seit 1990 zu konstatieren. Und schließlich ist der Zielwert der NEC-Richtlinie zwar erstmals im Jahr 2010 im Zielbereich von 550 kt/

### Zwischenfazit

---

Zusammenfassend bleibt für den Komplex der Nachhaltigkeitsstrategie Landwirtschaft in Deutschland festzuhalten:

- eine Zielerreichung in wesentlichen Bereichen ist bisher nicht gegeben,
- Deutschland ist somit derzeit nicht bzw. wenn überhaupt auf einem sehr langsamen Wege zu einer nachhaltigen Intensivierung.

Jahr gelangt, aber dennoch ist auch für diesen Bereich keine Entwarnung angemessen, da die Ausdehnung der Bioenergieproduktion (Biogas) und die daraus resultierenden Ammoniakemissionen bei der Gärrestapplikation den abnehmenden Trend konterkarieren könnten.

### **3 Sind die Vorschläge zur Novellierung der Düngeverordnung Ziel führend?**

Im November 2012 legte eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe unter Federführung des Thünen Instituts in Braunschweig eine Evaluierung der Düngeverordnung und Optionen zu deren Weiterentwicklung vor. Die Arbeitsgruppe kommt zu dem Schluss, dass die geltenden Regelungen nicht ausreichend sind und schlägt Änderungen insbesondere die Erfassung der Nährstoffvergleiche betreffend und die Sperrfristen, Lagerkapazitäten und Ausbringung von organischen Düngern betreffend vor. So sollen die Sperrfristen der Gülleapplikation ausgedehnt und die Applikationstechnik dem neuesten Stand angepasst werden.

Dazu werden Übergangsfristen bis 2020 bzw. 2025 diskutiert. Düngergrenzen, wie sie in Dänemark und den Niederlanden praktiziert werden, werden ebenso abgelehnt wie die Anwendung der Hoftorbilanz, die wesentlich verlässlichere Daten liefern würde als die derzeit praktizierte Feld-Stallbilanz. Die seitens des VDLUFA (2012) neben der Hoftorbilanz geforderte Reduktion der zu akzeptierenden maximalen Phosphat-Salden bei einer Bodenversorgungsstufe „C“ von + 8 kg/ha wird in dem gesamten Papier der Bund-Länder-Kommission nicht thematisiert, sondern die derzeitige Regelung von akzeptierten + 20 kg/ha wird zur Weiterführung vorgeschlagen.

Übersicht 3:

## Gesetzliche Regelungen zur N-Düngung in Dänemark ab 2013

### Dänemark: „maximal erlaubte Stickstoffmenge Winterweizen“

(in Klammern Normertragsleistung in Abhängigkeit der Bodenart)

Bodenart	Sand	Sand bewässert	Sandiger Lehm	Lehm	Ertragskorrektur	Phosphor	Kali
Kulturart (Normertrag)	(57 dt/ha) Kg N/ha	(62 dt/ha) Kg N/ha	(78 dt/ha) Kg N/ha	(84 dt/ha) Kg N/ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha
Futter-Stoppelweizen	146	164	159	172	1,2	22	72
Futterweizen nach Raps	127	145	140	153	1,3	22	72
Backweizen* nach Raps	191	220	219	232	1,7	22	72

\* Der Betrieb muss im letzten Jahr nachweislich Backweizen verkauft haben oder einen Kontrakt für die kommende Ernte vorweisen können. Anbau nur auf Antrag!

Quelle: NaturErhvervsstyrelsen 2012: Vejledning om godsknings- og harmoniregler 1-147

Aus agrarwissenschaftlicher Perspektive weisen zwar viele der vorgeschlagenen Änderungen im Sinne einer Steigerung der Nährstoffnutzungseffizienz in eine richtige Richtung, sind jedoch

1. nach wie vor mit einem sehr hohen administrativen Aufwand verbunden (Kontrolle Nährstoffvergleiche) und
2. nicht ausreichend, um eine zügige Verbesserung der Situation zu erreichen (Phosphat-Salden; Übergangsfristen Gülleapplikationstechniken).

Im Vergleich zu unseren Nachbarländern Dänemark und Niederlande sind die Vorschläge als sehr moderat aus der Perspektive der landwirtschaftlichen Betriebe einzustufen. In den genannten Nachbarländern sind maximale N-Applikationsmengen nach Kulturart und Bodentyp definiert (siehe Übersicht 3), Güllefahrzeuge sind mit GPS ausgestattet, um Nährstofftransfers zwischen den Betrieben flächengenau zu erfassen, bodennahe Gülleapplikationstechniken (Injektion auf Acker; Schleppschuh auf Grünland) sind Standard, ausgeglichene N-Salden sind in Dänemark vorgeschrieben (Deutschland: + 60 kg/ha), Zwischenfruchteinsatz ist für definierte Flächennareale Pflicht und es werden 100 % der Betriebe kontrolliert (in Deutschland 1%). Es ist vor diesem Hintergrund zumindest zweifelhaft, ob sich die europäische Kommission angesichts dieser Maßnahmen in den Nachbarländern von den deutschen Vorschlägen überzeugen lassen wird.

### Zwischenfazit

Im Vergleich zu den aktuellen Regelungen in unseren Nachbarländern Niederlande und Dänemark sind die Vorschläge zur Novellierung der Düngeverordnung aus Sicht der landwirtschaftlichen Betriebe als „sehr moderat“ einzustufen.

Ob sich die europäische Kommission angesichts dieser Maßnahmen in den Nachbarländern von den deutschen Vorschlägen überzeugen lassen wird, erscheint zumindest zweifelhaft.

#### 4. Zukünftiger Beitrag Europas zur globalen Bereitstellung von Agrarrohstoffen bzw. zur nachhaltigen Intensivierung

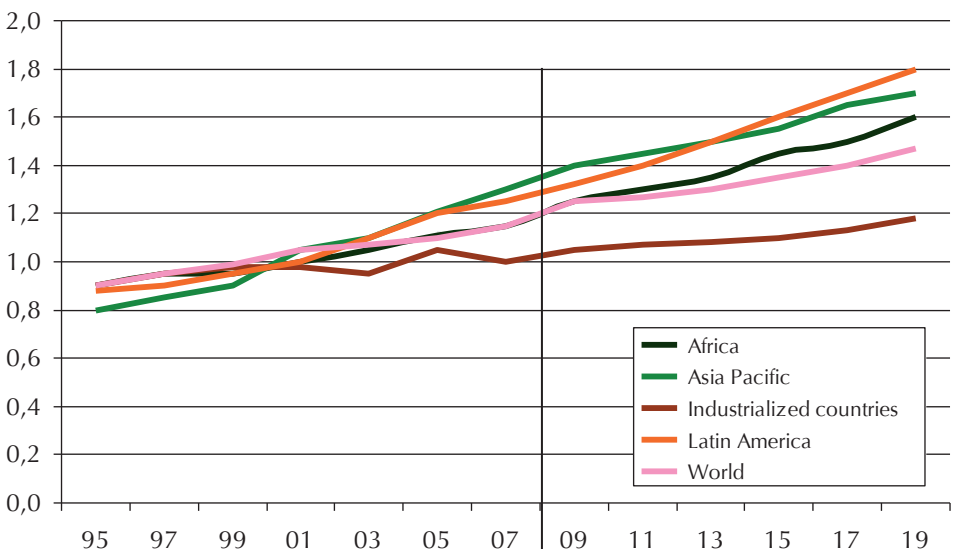
Angesichts der obigen Ausführungen zu den abnehmenden Ertragssteigerungen einerseits und den bisher nicht erreichten Zielen der Nachhaltigkeitsstrategie Deutschland stellt sich die Frage, welche Rolle die europäische Landwirtschaft im Vergleich zu anderen Kontinenten in Zukunft spie-

Übersicht 4:

#### Zukünftiger Beitrag Europas zur globalen Agrarproduktion

Long term trends in agricultural production, by region (FAO 2009)

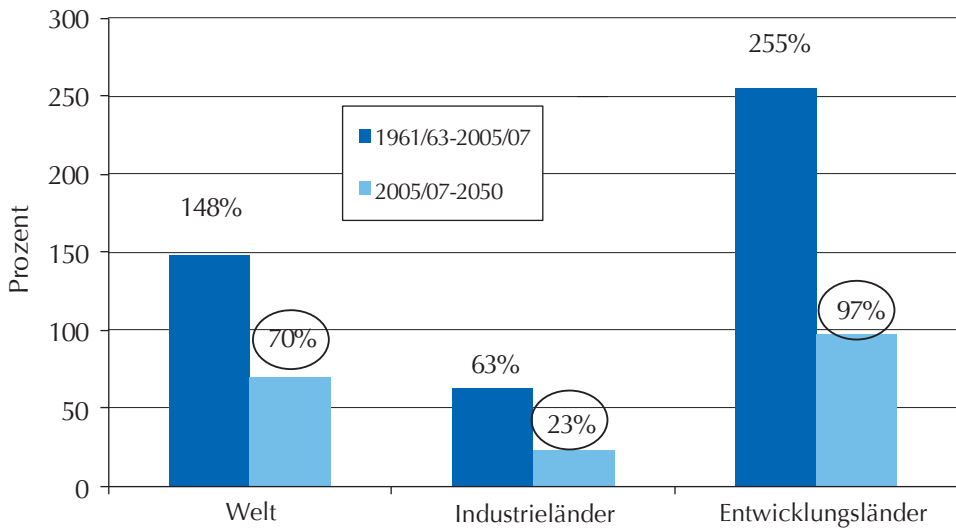
Index (1998-2000=1.0)



FAO, 2009

Übersicht 5:

## Zukünftige Entwicklung der globalen Agrarproduktion



len sollte. Dazu ist es zunächst hilfreich, die Entwicklung der Agrarproduktion auf den verschiedenen Kontinenten zu analysieren und die Vorhersagen für die zukünftige Entwicklung auf diesen Kontinenten auf Basis der Daten der FAO heranzuziehen.

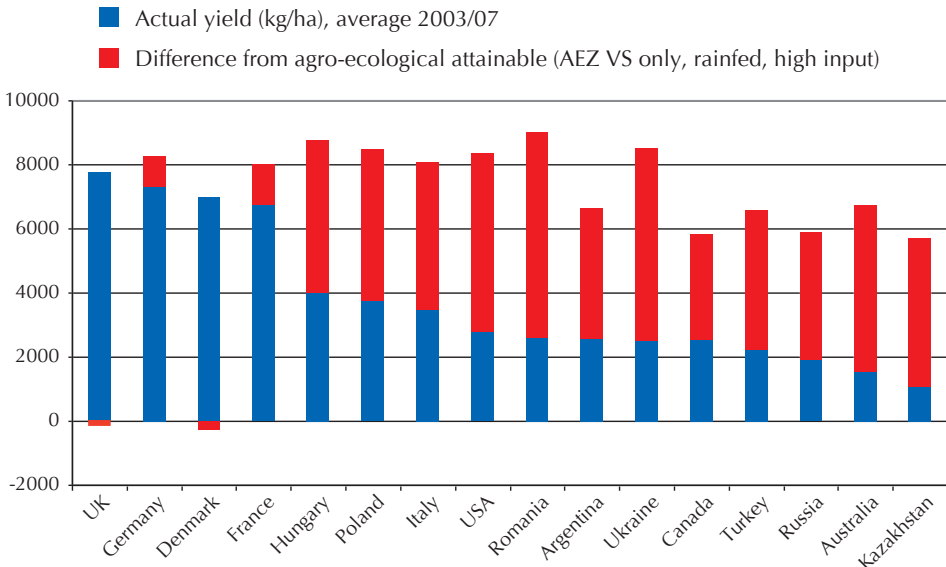
Die FAO geht von einem weltweiten zusätzlichen Bedarf an Nahrungs- und Futtermitteln bis zum Jahr 2050 in der Größenordnung von 70 % aus (FAO, 2009). Bereits die kurzfristige Betrachtung weist aus, dass die hoch entwickelten Länder (USA, Europa) bis zum Jahr 2020 ausgehend vom Basisjahr 1998 den geringsten Zuwachs aufweisen werden (siehe Übersicht 4). Wenn eine Fortschreibung bis 2050 zugrunde gelegt wird (siehe Übersicht 5), wird deutlich, dass die Potentiale in den Entwicklungsländern (inklusive Brasilien, Indien, China) wesentlich höher eingeschätzt werden als in Europa. Europa/USA wird nach diesen Szenarien einen Produktivitätszuwachs von 23 % in 40 Jahren realisieren müssen, um die globalen Produktionsziele für 2050 zu erreichen. Das entspricht einem jährlichen Zuwachs von etwa 0,5 %, nachdem diese entwickelten Länder in den vergangenen 40 Jahren Produktivitätszuwächse von mehr als 60 % realisiert haben.

Interessant ist zudem die Analyse bezüglich der bisherigen Ausnutzung der gegebenen Ertragspotentiale in verschiedenen Ländern der Welt für die

Übersicht 6:

### Erträge und nutzbare Ertragspotentiale am Beispiel Weizen (nach FAO)

Weizenerträge: 16 Länder mit mehr als 4 Mio. Tonnen Produktion



#### Zwischenfazit

Aus allen diesen Zusammenhängen kann abgeleitet werden:

- **Deutschland und Westeuropa** dürften auch angesichts der im Kapitel 3 dargestellten Rahmenbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Intensivierung gefordert sein, **primär** unter Ausschöpfung der gegebenen Ertragspotentiale **gesellschaftlich einvernehmliche Nachhaltigkeitsstrategien umzusetzen, Emissionen zu reduzieren und die Effizienz der Produktion zu steigern,**
- **Osteuropa** mit den bisher bei weitem nicht ausgenutzten Produktionspotenzialen ist auf der anderen Seite gefordert, **die Produktivität nachhaltig zu steigern.**
- **Westeuropa und Deutschland** werden somit **zukünftig nicht primär gefordert sein, „die Welt zu ernähren“,** sondern Modelle für eine **nachhaltige Intensivierung mit dem Schwerpunkt der Erhaltung von Ökosystemfunktionen jenseits der Produktionsfunktion zu entwickeln,** die sich entwickelnden Regionen der Welt als Blaupause für eigene Entwicklungen dienen können.



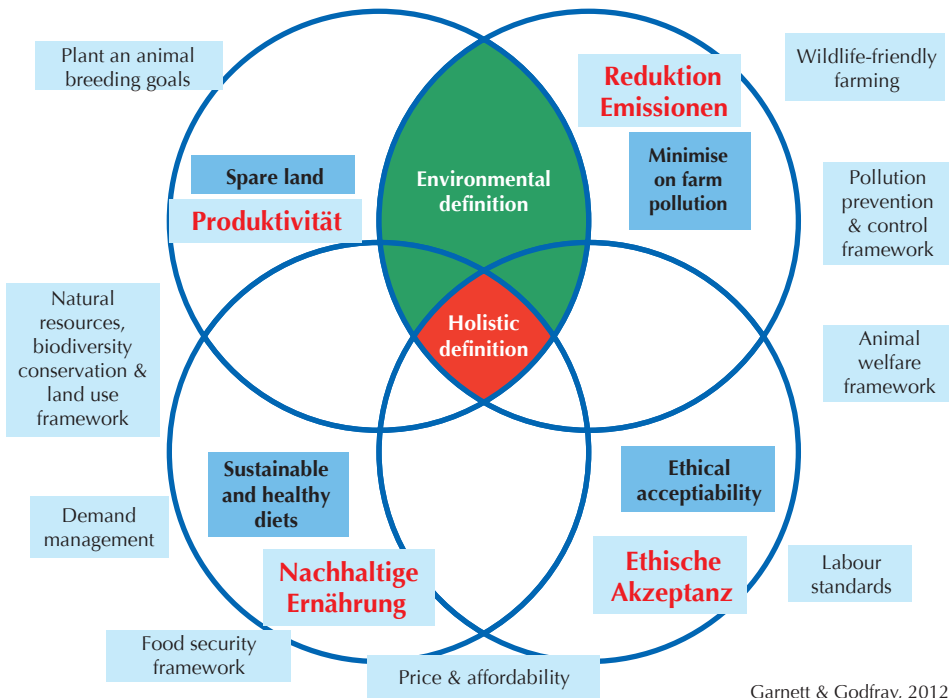
die Leitkulturart Weizen (siehe hierzu Übersicht 6). Während die westeuropäischen Länder die gegebenen Ertragspotenziale weitestgehend ausschöpfen, ist dies in vielen Ländern Osteuropas und Südamerikas bisher bei weitem nicht der Fall.

## 5. Nachhaltige Intensivierung jenseits von Produktionssteigerung und Emissionsminderung

Garnett und Godfray (2012) machen in ihrem „Navigationskurs zur nachhaltigen Intensivierung“ deutlich, dass dieser Begriff mehr bedeutet als Steigerung der Produktivität und Emissionsminderung (siehe hierzu Übersicht 7). Vielmehr ist dies ein gesamtgesellschaftlicher Ansatz, der sowohl die nachhaltige Ernährung als auch die ethische Akzeptanz der Nahrungsmittelproduktion einbezieht. Auch diesbezüglich ist es hilfreich, die Szenarien der FAO zur weltweiten Ernährungsprojektion bis zum Jahr 2050/2080 einzubeziehen (Übersicht 8). Übersicht 8 macht deutlich, dass das Problem der Unterernährung insbesondere nach dem erwarteten peak der maxima-

Übersicht 7:

### Der Rahmen nachhaltiger Intensivierung



Übersicht 8:

### Wie wird die Welt zukünftig ernährt sein?

---

#### AT2050/80: vorläufige Ergebnisse der Ernährungsprojektionen (globale Mittelwerte)

	unterernährt		Prozent der Weltbevölkerung mit kcal/Person/Tag		Adipös	
	%	Mio	> 2700	> 3000	%	Mio
<b>2005/07</b>	<b>13</b>	844	57	28	<b>9</b>	570
<b>2050</b>	<b>4</b>	330	91	52	<b>15</b>	1400
<b>2080</b>	<b>2</b>	150	98	66	<b>21</b>	2000

Quelle: FAO 2011

len Weltbevölkerung im Jahrzehnt um 2050 deutlich zurück gehen wird, dass jedoch stattdessen das Problem der Überernährung in gleichem Maße deutlich zunehmen wird.

Diese Entwicklung hin zu einer Überernährungsproblematik kann seit geraumer Zeit in den USA und zunehmend auch in Westeuropa beobachtet werden. So werden bereits heute die volkswirtschaftlichen Kosten der Überernährung laut Robert-Koch Institut (2008) für Deutschland mit Summen in der Größenordnung von 7–14 Mrd. Euro pro Jahr abgeschätzt. Dies ist eng assoziiert mit einem um den Faktor 2–3 über das gesundheitlich gebotene Maß von 20 kg/Person/Jahr hinausgehenden Fleischkonsum in Deutschland und Westeuropa. Aus diesen Ernährungsmustern resultieren entsprechend erhöhte Flächenbedarfe, da der Energie- und damit auch der Flächenbedarf zur Erzeugung von einer Energie- oder Proteineinheit aus Lebensmitteln tierischer Herkunft ungleich höher ist als bei der Erzeugung pflanzlicher Energie bzw. pflanzlichen Proteins. In der Konsequenz bedeutet dies, dass der Flächenbedarf der EU 27 zur Erzeugung von Futter (Nahrungsmitteln tierischer Herkunft) mehr als 70 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche ausmacht (siehe hierzu Übersicht 9).

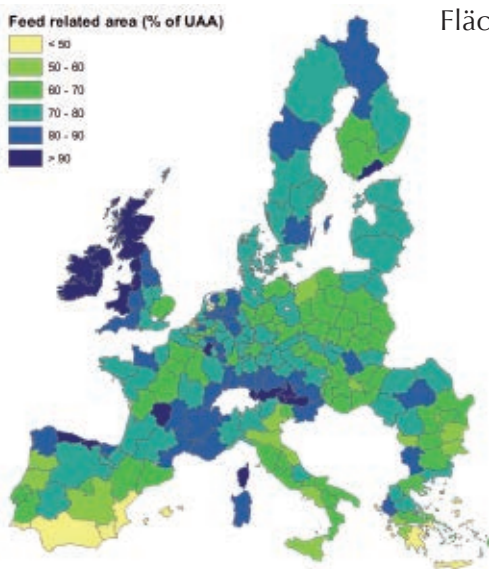
Verschiedene Umweltökonominnen haben für Deutschland berechnet, dass ein Fleischkonsum entsprechend der Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) von 20 kg/Person/Jahr im Vergleich zum Status quo (~ 60 kg/Person/Jahr) eine Flächenfreisetzung in der Größenordnung von 4 Mio. ha in Deutschland induzieren würde (Woitowitz, 2007). Das entspricht etwa 20 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche Deutschlands.

Angesichts dieser Größenordnungen erscheint die in der öffentlichen Debatte geführte „Tank oder Teller“ Diskussion falsch adressiert. Natürlich kann sich Deutschland effiziente Produktionssysteme zur stofflichen und energetischen Nutzung von agrarischer Biomasse „leisten“. Die Fläche ist verfügbar, wenn der gesellschaftliche Konsens weg von der Tank oder Teller Diskussion hin zu einer Teller oder Trog-Diskussion bewegt wird. Fast „nebenbei“ wären damit die derzeitigen gesellschaftlichen Diskussionen zur ethischen Akzeptanz der sogenannten „Massentierhaltung“ einer Lösung zugeführt und auch die Frage, wie viel Flächen wir uns für den Naturschutz „leisten“ können, erschiene so in einem völlig anderen Licht. Darüber hinaus zeigen Duman und Grethe (2012), dass eine solche Anpassung der Konsummuster auch aus weiteren ethischen Gründen geboten wäre, da eine Reduktion des Fleischkonsums in den Industrieländern den Menschen in Entwicklungsländern aufgrund stark sinkender Preise einen leichteren Zugang zu angemessenem Fleischverzehr ermöglichen würde. Diese dritte und vierte Dimension der nachhaltigen Intensivierung (Konsum, ethische Aspekte) macht mehr als deutlich, dass Knappheiten von Agrarrohstoffen in einem sehr differenzierten Kontext zu diskutieren sind.

Bedauerlicherweise ist seitens der Bundesregierung bzw. seitens des BMELV diese holistisch geprägte Stoßrichtung einer nachhaltigen Intensi-

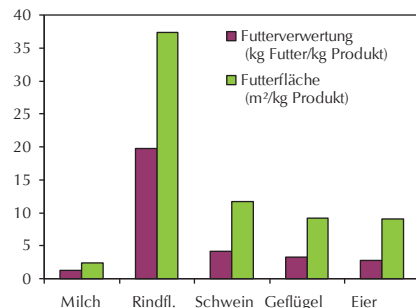
Übersicht 9:

### Flächenbedarf zur Futtererzeugung in Europa



### Flächenbedarf Futterproduktion EU-27 (Lesschen et al., 2011)

- 72% der LF für Futterproduktion
- Datenbasis: 2003-2005



„Seitens der Bundesregierung bzw. seitens des BMELV ist die holistisch geprägte Stoßrichtung einer nachhaltigen Intensivierung nicht deutlich erkennbar. Statt an den zentralen Ursachen von Knappheiten bzw. volkswirtschaftlichen Kosten anzusetzen, wird der so genannten „Eiweißlücke“ das Wort geredet. Man wendet sich mithin den Symptomen zu und nicht den Ursachen und initiiert ein Forschungsprogramm im Rahmen einer „Eiweißinitiative“. Insbesondere Bayern hat diesen Ansatz bereits auf Landesebene umgesetzt („Donausoja“).“

vierung nicht deutlich erkennbar. Zwar wird in umfangreichen Kampagnen der Reduktion der Lebensmittelverschwendung das Wort geredet, da ca. 30 % der erzeugten Lebensmittel nicht verzehrt werden, das Wort des zumindest teilweisen „Verzichts“ auf Lebensmittel tierischer Herkunft findet man jedoch vergeblich, geschweige denn einen Diskurs darüber, ob stattliche Eingriffe opportun wären, um den Fleischkonsum zu senken. Statt an diesen zentralen Ursachen von Knappheiten

ten bzw. volkswirtschaftlichen Kosten anzusetzen und so als Nebeneffekt den zunehmend kritisch wahr genommenen Import von Eiweißfuttermitteln aus Südamerika zu reduzieren, wird genau das Gegenteil getan, nämlich der so genannten „Eiweißlücke“ das Wort geredet. Man wendet sich mithin den Symptomen zu und nicht den Ursachen und initiiert ein Forschungsprogramm im Rahmen einer „Eiweißinitiative“. Insbesondere Bayern hat diesen Ansatz bereits auf Landesebene umgesetzt („Donausoja“).

## 6. „Die Eiweißlücke“ und die globaler Dimension nachhaltiger Intensivierung

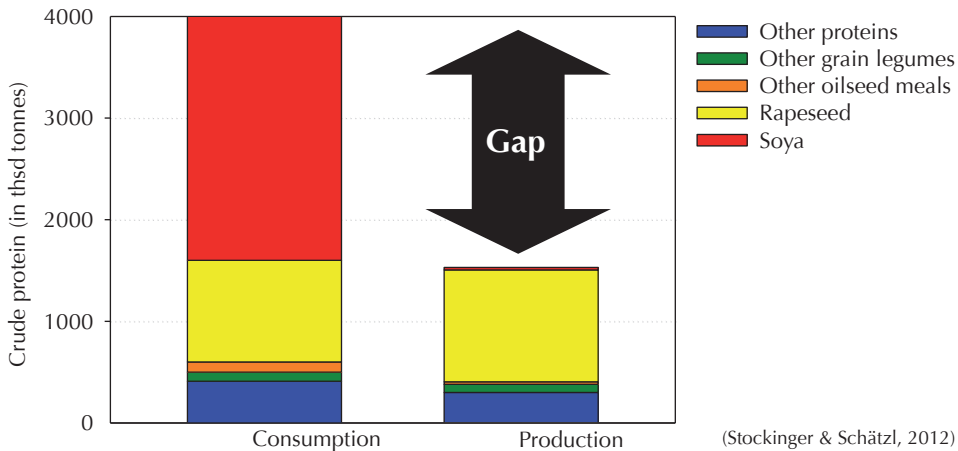
Deutschland deckt seine „Eiweißlücke“ der heimischen Produktion (60 % des verbrauchten Eiweißes werden importiert) vornehmlich über Sojaimporte aus Südamerika (siehe Übersicht 10). Laut v. Witzke (2011) entspricht der derzeitige „virtuelle Sojaflächenimport“ Deutschlands einem Flächenäquivalent von ca. 3,6 Mio. ha. Die Frage, die sich aus dem aktuell forcierten Anbau von Körnerleguminosen zur Schließung der „Eiweißlücke“ in Deutschland ergibt, ist die, ob dies im Einklang mit der globalen Dimension des Konzeptes der nachhaltigen Intensivierung steht?

Zunächst seien zwei Dinge voraus geschickt:

1. Im Rahmen einer weltweiten Arbeitsteilung und eines weltweiten Handels von Gütern, also eines internationalen Nehmens und Gebens auf-

Übersicht 10:

## Der globale Kontext: „Eiweißlücke“ in Deutschland



„Virtueller Sojaflächenimport“ Deutschland: 3,6 Mio. ha (v. Witzke, 2011)

grund ökonomischer Vorzügen, erscheint die Identifizierung einer „Lücke“ und der daraus abgeleitete Schluss, diese „Lücke“ umgehend auf nationaler Ebene schließen zu müssen, etwas befremdlich. Das insbesondere dann, wenn nicht gefragt wird, ob diese Lücke nicht anderswo kostengünstiger zu schließen wäre. Schließlich gehen wir in Deutschland davon aus, dass die Brasilianer auch weiterhin ihre „Kühlschrank- und Autolücke“ über deutsche Produkte zu schließen gedenken, da deutsche Unternehmen dies kostengünstiger und besser leisten können als brasilianische Unternehmen.

- Grundsätzlich macht eine Erweiterung der Fruchtfolgen um Leguminosen in Deutschland vor dem Hintergrund der Steigerung der Agrobiodiversität Sinn. Im Detail sind jedoch verschiedene Voraussetzungen zu überprüfen, bevor eine solche Initiative einen flächenmäßig signifikanten Maßstab einnehmen sollte. Zum einen ist die Frage nach „leakage-Effekten“ zu klären, d.h. was bedeutet es, wenn in Deutschland Körnerleguminosen mit geringem bis mittlerem Ertragsniveau hoch ertragreiche Kulturen wie Raps (Öl- +Eiweißpflanze!), Körnermais oder Weizen verdrängen? Dann werden diese hier verdrängten Kulturen auf anderen Äckern der Welt erzeugt mit dort möglicherweise deutlich negativeren Effekten auf die Umwelt. Da die weltweiten Erträge von Weizen deutlich niedriger sind als in Deutschland, wird dafür zusätzlich mehr Fläche benötigt, um die hier verdrängten Mengen zu kompensieren (ILUC-

Effekte). Zum zweiten muss die Frage geklärt werden, ob die Ausweitung des Körnerleguminosenanbaus in Deutschland ein „pollution swapping“ induzieren könnte, also andere Umweltschutzziele in Deutschland neben dem der Agrobiodiversität in Frage stellt. Zumindest im Hinblick auf den Wasserschutz ist diese Sorge durchaus berechtigt, da die Stickstoffresiduen aus dem Körnerleguminosenanbau bei nicht optimal gestalteter Fruchtfolge durchaus mit erhöhten Stickstoff-Austrägen über den Pfad Sickerwasser assoziiert sind (Mauschering, 2001) und damit die Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie zusätzlich gefährden könnten.

Letztlich sollte im Sinne der globalen Dimension der nachhaltigen Intensivierung weltweit jeweils dort das Kulturartenspektrum zum Einsatz kommen, welches eine Optimierung der Ökoeffizienz gewährleistet. Wird dieser Maßstab angelegt, sind Getreide, Raps, Mais und weitere Futterpflanzen in Europa definitiv günstig in der Ökoeffizienz für die Produktlinien Stärke bzw. Öle oder Futterenergie. Beim Zucker ist das Bild deutlich weniger klar, da die Ökoeffizienz des Zuckerrohranbaus (trotz signifikanter Zuchtfortschritte bei der Zuckerrübe) dem Zuckerrübenanbau deutlich überlegen ist und die Zuckerrübe in Europa primär durch den Außenhandelschutz der EU nicht in ihrem derzeitigen Anbauumfang gefährdet ist. Und bei den Eiweißpflanzen ist der Sojaanbau in Südamerika aufgrund der dortigen günstigen klimatischen Bedingungen mit zum Teil zwei Ernten pro Jahr durchaus mit einer hohen Ökoeffizienz ausgestattet (FAO, 2010) und dürfte je produzierte Tonne hochwertigen Eiweißes den Körnerleguminosen in Deutschland überlegen sein.

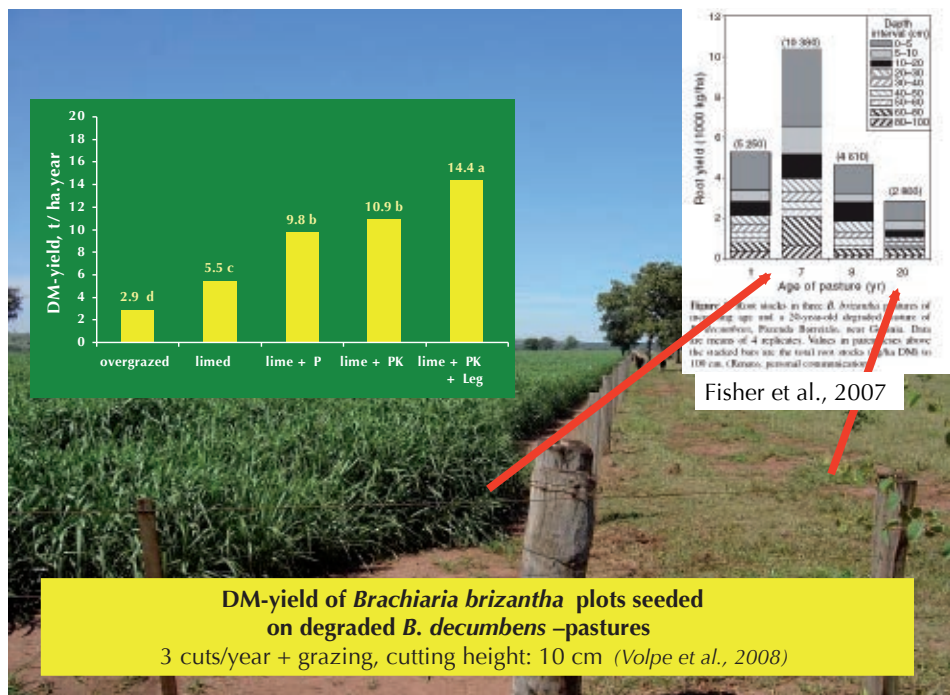
Valide und belastbare Daten liegen dazu derzeit allerdings kaum vor. Zudem ist die Diskussion über zu reduzierende Sojaimporte aus Südameri-

**„Im Sinne der globalen Dimension der nachhaltigen Intensivierung sollte weltweit jeweils dort das Kulturartenspektrum zum Einsatz kommen, welches eine Optimierung der Ökoeffizienz gewährleistet. Wird dieser Maßstab angelegt, sind Getreide, Raps, Mais und weitere Futterpflanzen in Europa definitiv günstig in der Ökoeffizienz für die Produktlinien Stärke bzw. Öle oder Futterenergie. Beim Zucker ist das Bild deutlich weniger klar. Bei den Eiweißpflanzen dürfte der Sojaanbau in Südamerika aufgrund der dortigen günstigen klimatischen Bedingungen und mit einer hohen Ökoeffizienz den Körnerleguminosen in Deutschland überlegen sein.“**

ka auch insofern zweifelhaft, als dies häufig mit dem damit verbundenen Landnutzungswandel in Südamerika begründet wird. Es ist zwar richtig, dass insbesondere in Brasilien und Argentinien natürliches Grasland in Ackerkultur genommen wird, um die weltweite Nachfrage nach Soja zu befriedigen, aber es ist auch richtig, dass dieser Landnutzungswandel in Europa zumindest teilweise durch den Außenhandelschutz der EU gegenüber Rindfleischimporten aus Südamerika befördert wird. Rindfleisch aus Südamerika wird seitens der EU als „sensibles Produkt“ geführt, welches Einfuhrquoten unterliegt, Soja unterliegt diesen Einfuhrquoten nicht. So befördert der EU-Außenhandelschutz indirekt den Landnutzungswandel in Südamerika und die Ausdehnung des Sojaanbaus. Tatsächlich ist die Ökoeffizienz des Sojaanbaus in Brasilien – wie für jede Kulturart überall auf der Welt – vom dortigen Anbausystem abhängig. Wird tatsächlich bisheriges natürliches Grasland (Savanne; Cerrado) in Kultur genommen, ist dies mit negativen Implikationen für die Biodiversität verbunden und kann dies mit zusätzlichen Treibhausgasemissionen assoziiert sein. Die FAO (2010) kalkuliert daher mit um den Faktor 10 erhöhten Treibhausgasemissionen je kg

Übersicht 11:

### Nachhaltige Intensivierung Brasiliens durch Kulturgrasanbau auf vormals degradierten Flächen



An dieser Stelle hebt der „ökologisch korrekte Europäer“ nicht selten den Finger und verweist auf den Verlust an natürlichen Ökosystemen und den damit verbundenen Verlust an Ökosystemleistungen insbesondere den Verlust von „hot spots“ der Biodiversität. Dies ist in der Tat so, aus der Perspektive Brasiliens haben wir Europäer dies jedoch bereits 5.000 Jahre früher getan, als wir unsere Wälder gerodet haben. Der weiter gehende Vorwurf, dass diese Landerschließungen mit „land grabbing“ multinationaler Konzerne assoziiert seien, soll hier nicht eingehend behandelt werden. Es sei lediglich darauf verwiesen, dass

1. europäische Kolonialmächte diese Länder Südamerikas über Jahrhunderte beherrschten und dass
2. die Evolution demokratisch bürgerlicher Strukturen auch in Europa Jahrhunderte bis zur heutigen Entfaltung bedurfte und von daher ein Urteil über die Verteilung von Wohlfahrtsgewinnen (durch den Anbau von Agrarrohstoffen für den Export) in diesem historischen Kontext angemessen erscheint.

Wird die Schließung der „Eiweißlücke“ in der EU abschließend im Lichte einer globalen nachhaltigen Intensivierung gewürdigt, bleibt festzuhalten, dass im Sinne einer arbeitsteiligen Weltagrарwirtschaft Eiweißfuttermittel durchaus weiter aus Südamerika importiert werden sollten, solange dort sicher gestellt ist, dass die Produktion ökoeffizient erfolgt. Sojaanbau in Europa verdrängt andere leistungsfähige Kulturarten und induziert damit bei größerem Maßstab des Anbaus ILUC Effekte in anderen Teilen der Erde und schließlich sollten den Ländern Südamerikas Zeit und Anreize gegeben werden, ihre nachhaltige Intensivierung voran zu treiben, um die Ökoeffizienz ihrer Produktionsweisen überzeugend dokumentieren zu können.

### **7. „Greening“ und die zeitliche Dimension nachhaltiger Intensivierung**

Nach den in den vorherigen Kapiteln behandelten Ausführungen zur Ursache von Knappheiten an Agrarrohstoffen, zur zukünftigen Bedeutung der europäischen Landwirtschaft im globalen Kontext und zu den Nachhaltigkeitszielen Deutschlands erscheint der Boden bereitet für eine etwas andere Wahrnehmung der Forderung des europäischen Parlaments nach einer „greening-Komponente“ in der europäischen Agrar- und Umweltpolitik, insbesondere was die Forderung der Ausweisung von zusätzlichen ökologischen Vorrangflächen betrifft.



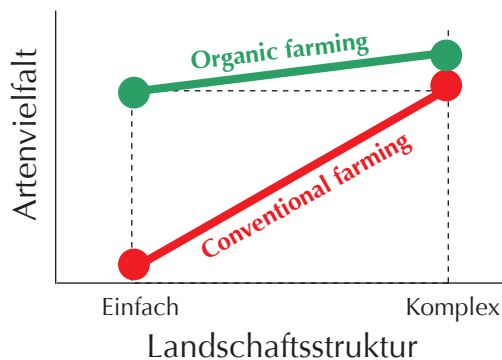
Es ist nicht die Intention dieses Beitrags, die Notwendigkeit von 5-, 7- oder 10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche in diesem Kontext zu diskutieren. Dies hat unter anderem Haber bereits 1991 wissenschaftlich fundiert geleistet. Vielmehr geht es um die zeitliche Dimension der nachhaltigen Intensivierung, die eng mit der funktionellen Diversität in unseren Agrarökosystemen verknüpft ist. Die Belastbarkeit und die Anpassungsfähigkeit („resilience“) der intensiv bewirtschafteten Agrarökosystems an Stressfaktoren ist maßgeblich durch eine ausreichende funktionelle Diversität auf verschiedenen räumlichen Skalenebenen (Alpha-, Beta-, Gammapdiversität) determiniert. Dies umso mehr, als insbesondere abiotische Stressfaktoren im Rahmen des Klimawandels zunehmen werden. Allein die Funktion der Bestäuber-Insektenarten ist in diesem Zusammenhang von einem unersetzbaren ökonomischen Wert für die agrarische Wertschöpfung. Insofern ist die Erhaltung der funktionellen Diversität insbesondere auf der Ebene des Landschaftsraums für die Landwirtschaft evident. Arbeiten von Tscharnke et al. (2005) zeigen in diesem Zusammenhang die Bedeutung von Landschaftsstrukturelementen für die Artenvielfalt auf (siehe Übersicht 12). Die Göttinger Gruppe kann eindrucksvoll zeigen, dass ein ausreichendes Maß an Landschaftsstrukturelementen (Hecken, Feldraine) in der Lage ist, die Artenvielfalt trotz hoch intensiver konventioneller Bewirtschaftung auf den

Übersicht 12:

### Artenvielfalt durch Strukturelemente

Zeitliche Skalenebene: Langfristig

- „Resilience“: Steigerung der Stabilität des Ökosystems durch Diversifizierung (zwischen und innerhalb Species)

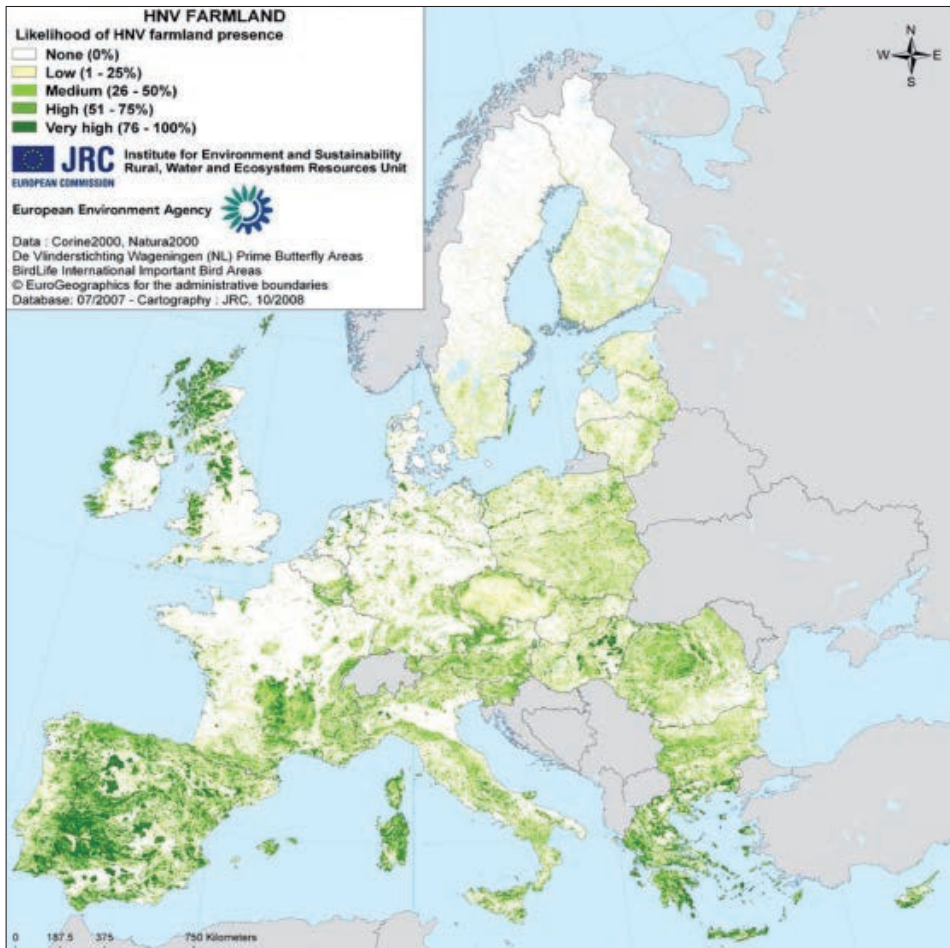


Kompensation lokaler Bodennutzungsintensität durch strukturierte Landschaften (Landschaftselemente, Hecken etc.)

Nach Tscharnke et al. 2005, Ecol Letters

Übersicht 13:

### „high nature value“- (HNV) – Flächen Europa



Agrarflächen auf ein Niveau anzuheben, welches dem ökologischen Landbau in einer ausgeräumten Landschaft ohne diese Strukturelemente entspräche.

Insofern sind die mehr als 20 Jahre alten Forderungen von Haber durch neuere Untersuchungen in Ihrer Aussagefähigkeit noch deutlich verstärkt worden, woraus zu schließen ist, dass im Sinne der zeitlichen Dimension von nachhaltiger Intensivierung eine entsprechende Grundausstattung von ökologischen Vorrangflächen uneingeschränkt zu befürworten, ja, zu fordern ist. Darüber hinaus gehende Ansätze zur Ausdehnung von „high nature value-(HNV) Flächen auf eine Größenordnung von 19 % der Fläche,

wie sie für Deutschland im Rahmen der Biodiversitätskonvention postuliert werden, sind dagegen durchaus kritisch zu hinterfragen. Zu hinterfragen ist diesbezüglich insbesondere der nationale Ansatz, denn Deutschland ist im Vergleich zu anderen Ländern der EU einerseits durch einen hohen Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen an der Gesamtfläche und andererseits durch eine vergleichsweise hohe Produktivität dieser Nutzflächen gekennzeichnet. Hier erschiene eine Zielausrichtung auf die gesamte EU durchaus geboten, denn insbesondere in den Ländern Osteuropas und Südosteuropas beträgt der Anteil von HNV-Flächen derzeit häufig noch mehr als 50% der agrarischen Nutzfläche (vgl. hierzu Übersicht 13). Hier erschiene es sinnvoller, diese Länder weiter mit EU-Unterstützung „Biodiversität produzieren zu lassen“, da es wesentlich öko-effizienter und darüber hinaus kostengünstiger ist, dort entsprechende Arteninventare zu erhalten, als diese auf den produktiven Agrarstandorten Westeuropas neu zu schaffen.

### **8. Fazit**

Nachhaltige Intensivierung ist mehr als Produktivitätssteigerung, es ist ein konzeptioneller Ansatz, der nicht nur die agrarische Produktion mit ihren Umweltwirkungen und damit die Agrarwissenschaften und die praktische Landwirtschaft adressiert, sondern die Verantwortung der Gesellschaft mit einbezieht, ethische Komponenten berücksichtigt und dies in einem globalen und auf Langfristigkeit ausgerichteten Modell bündelt. Es gilt, diskursiv und wissensbasiert national/lokal adaptierte Konzepte zu entwickeln, die produktiv und öko-effizient sind und die einer globalen Überprüfung auf Nachhaltigkeit stand halten und nicht vorgegebene Rezepte umzusetzen. Nachhaltige Intensivierung kann als große Chance angesehen werden, den Stellenwert und die Akzeptanz der Landwirtschaft durch die Gesellschaft zu befördern. Die DLG ist als eine zentrale Organisation anzusehen, die diesen Prozess nachhaltig befördern kann.

### **Literatur**

Die verwendete Literatur kann beim Autor angefordert werden.

### Prof. Dr. Friedhelm Taube



ist Direktor des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung an der Christian-Albrechts-Universität Kiel und hat die wissenschaftliche Leitung des Lehrstuhls für Grünland und Futterbau. Aus Rehren/Niedersachsen stammend, studierte er Agrarwissenschaften in Kiel. Nach Promotion und Habilitation am dortigen Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung lehrte er an der Fachhochschule Kiel. 1995 wurde er an die Universität Kiel auf den Lehrstuhl für Grünland und Futterbau und zum Direktor des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung berufen. Seit 1997 ist er zudem wissenschaftlicher Leiter des Forschungsschwerpunktes „Ökologischer Landbau und extensive Landnutzungssysteme“ und des Versuchsgutes Lindhof. Der 57-jährige Prof. Taube gehört zu den renommierten deutschen Agrarwissen-

schaftlern, dessen Kompetenz und Rat national und international gefragt ist. So ist er Mitglied im Editorial Board der führenden amerikanischen Fachzeitschrift seines Fachgebietes „Forage and grazinglands“ und seit 2012 Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat der Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 2006 bis 2008 war er Präsident der Deutschen Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften und seit 2009 ist er Vorsitzender des Deutschen Maiskomitees. Im Bioökonomierat, dem Beratungsgremium der Bundesregierung, ist er Mitglied der Arbeitsgruppe Tierinnovation. Seine erfolgreiche wissenschaftliche Tätigkeit zeichnet sich auch durch eine starke Praxisorientierung aus. Dies gilt auch für seine Forschungsarbeiten zur Entwicklung umweltfreundlicher Landnutzungssysteme unter Berücksichtigung des ökologischen Landbaus, die hohe Beachtung finden. Für seine hervorragenden Leistungen ist ihm 2009 der Wissenschaftspreis der Landeshauptstadt Kiel verliehen worden.