

---

# DATEN ZUR UMWELT

AUSGABE 2011

UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT

---



*Die Broschüre ist kostenlos zu beziehen*

**Broschürenbestellung Anschrift:**

*Umweltbundesamt c/o GVP*

*Postfach 30 03 61 | 53183 Bonn*

*Service-Telefon: 0340 2103-6688*

*Service-Fax: 0340 2104-6688*

*E-Mail: [uba@broschuerenversand.de](mailto:uba@broschuerenversand.de)*

**Internet:** [www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de](http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de)

---

---

# INHALT

---

	Vorwort	6
<b>01</b>	<b>Landwirtschaftliche Strukturdaten</b>	<b>9</b>
	↳ Arbeitskräfte	10
	↳ Anzahl der Betriebe und Betriebsgrößenstruktur	11
	↳ Betriebswirtschaftliche Ausrichtung (Betriebsformen)	13
	↳ Pflanzliche und tierische Erzeugnisse	14
	↳ Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Landwirtschaft	15
	↳ Fördermittel	16
<b>02</b>	<b>Ressourcennutzung in der Landwirtschaft</b>	<b>21</b>
	↳ Flächennutzung	22
	↳ Düngemittelabsatz	23
	↳ Klärschlamm	24
	↳ Futtermiteinsatz	26
	↳ Pflanzenschutzmittelabsatz	27
	↳ Wasserbedarf	28
<b>03</b>	<b>Flächennutzung im Wandel</b>	<b>31</b>
	↳ Struktur der landwirtschaftlich genutzten Fläche	32
	↳ Die aktuelle Grünland-Problematik	33
	↳ Anbaufläche nachwachsender Rohstoffe	36

---

---

<hr/> <hr/>		
<b>04</b>	<b>Landwirtschaft und Umweltmedien – Boden</b>	<b>39</b>
	↳ Stickstoffüberschüsse	40
	↳ Bodenerosion durch Wasser	42
	↳ Bodenverdichtung durch Landwirtschaft	44
	↳ Humusstatus der Böden	47
<b>05</b>	<b>Landwirtschaft und Umweltmedien – Wasser</b>	<b>51</b>
	↳ Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer	52
	↳ Phosphoreinträge in die Oberflächengewässer	53
	↳ Eutrophierung der Küstengewässer	55
	↳ Chemische Güte der Oberflächengewässer	56
	↳ Struktur der Oberflächengewässer	58
	↳ Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	60
	↳ Grundwasser	62
	↳ Gewässerschonung der Landwirtschaft	63
<b>06</b>	<b>Landwirtschaft und Umweltmedien – Luft</b>	<b>65</b>
	↳ Emissionen von Schadstoffen in die Luft	66
	↳ Minderung der Ammoniak-Emissionen	68
	↳ Stickstoffemissionsminderungsstrategie	70



---

---

# VORWORT

---



Jochen Flasbarth,  
Präsident Umweltbundesamt

---

Landwirtschaft ist eine zigtausend Jahre alte Nutzung des Bodens durch den Menschen. Nach wie vor arbeiten weit über eine Million Menschen in der Landwirtschaft. Landwirtschaft dient in erster Linie dazu, die Bevölkerung zu ernähren - sei es direkt durch den Anbau von Nahrungsmitteln für den Menschen oder indirekt, um Tierfutter für Mastvieh herzustellen. In neuerer Zeit wird die Landwirtschaft auch zum Energielieferanten und erzeugt Energiepflanzen für die Nutzung in Biomassekraftwerken.

Landwirte produzieren aber nicht nur lebenswichtige Güter, sie beanspruchen auch natürliche Ressourcen. So werden über 50 Prozent der Fläche Deutschlands landwirtschaftlich genutzt, 60 Prozent davon allein für die Futtermittelproduktion. Der Anteil von Grünland nimmt dabei stark ab, was auch auf den zunehmenden Anbau von Energiepflanzen zurückgeht. Grünland aber ist eine wichtige CO<sub>2</sub>-Senke zum Schutz des Klimas und außerdem wichtig für den Erhalt der biologischen Vielfalt.

Eine moderne Landwirtschaft ohne Dünger wäre undenkbar. Während organischer Dünger meist regional bezogen werden kann, müssen mineralische Düngemittel über weite Strecken aus anderen Ländern der Welt nach Deutschland importiert werden, um optimale Erträge zu erzielen. Umweltprobleme entstehen auch, wenn Nährstoffe im Überschuss auf die Felder gelangen und dann Wasser und Böden belasten. Unerwünschte Wirkungen sind Algenplagen oder Sauerstoffmangel in unseren Flüssen oder Seen, aber auch erhöhte Nitratwerte im Trinkwasser. Steigende Emissionen von Stickoxid und Ammoniak, die wesentlich zur Überdüngung und Versauerung von Gewässern und Böden beitragen, sind eine weitere Herausforderung für den Umweltschutz.

Den Kampf gegen unerwünschte Wildkräuter, Pilze, Insekten, Schnecken und andere Schädlinge haben die Landwirte im 20. Jahrhundert perfektioniert. In der konventionellen Landwirtschaft werden dazu

---

---

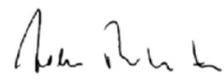
nach wie vor viele Pestizide eingesetzt, um hohe Erträge zu sichern. Die strenge Pflanzenschutzmittelzulassung gewährleistet, dass bei ordnungsgemäßer Anwendung keine Umweltschäden außerhalb des Anwendungsgebietes der Mittel entstehen und auch die Trinkwasserversorgung keinen Schaden nimmt. Aber: Der Einsatz giftiger Chemikalien führt immer mehr zur „Uniformierung“ der Artenzusammensetzung in Gewässern und Böden. Gewässerrand- oder Blühstreifen können hier helfen, um die wichtige Vielfalt natürlicher Lebensgemeinschaften zu schützen.

Und der Klimaschutz? Methan, Lachgas und Kohlendioxid aus der Landwirtschaft tragen nach überschlägigen Schätzungen mit rund 15 Prozent zum Gesamtausstoß der deutschen Treibhausgasemissionen bei, wenn fairerweise alle mit landwirtschaftlichen Aktivitäten verknüpften Emissionen eingerechnet werden, also auch der Diesel für den Traktor nicht außen vor bleibt. Weltweit liegt der Anteil des Agrarsektors am Klimagasausstoß mit schätzungsweise 30 Prozent noch höher. Ganz wesentliche Quelle ist die Masttierhaltung. Für Klimaschutz kann die Landwirtschaft aber nicht allein sorgen, auch die Verbraucher sind gefragt: Wer statt tierischer Lebensmittel mehr Obst oder Ge-

müse isst, leistet einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz und lebt gesünder.

Und was tut die Europäische Union (EU) dafür, um die Landwirtschaft grüner zu machen? Die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) der EU verlangt schon heute einen gewissen Schutz der Umwelt bei der Landbewirtschaftung. Bei der für 2013 anstehenden Agrarreform wird es darauf ankommen, die Umwelanforderungen dort zu stärken, wo sie noch nicht ausreichend sind. Das wird auch eine stärkere Mittelumichtung der Agrarförderung erfordern, die weg gehen muss von pauschalen Flächenprämien und stattdessen konkrete Dienstleistungen der Landwirtschaft für Ökosysteme honorieren sollte.

Landwirtschaft war und ist eine der wichtigsten Nutzungen unserer Umwelt. Sie muss künftig noch natur- und umweltverträglicher gestaltet werden. In dieser Broschüre finden sich die wichtigsten Zahlen, Daten und Fakten, die für eine fundierte Diskussion über mehr Umweltschutz in der Landwirtschaft nötig sind.



*Jochen Flasbarth*



01

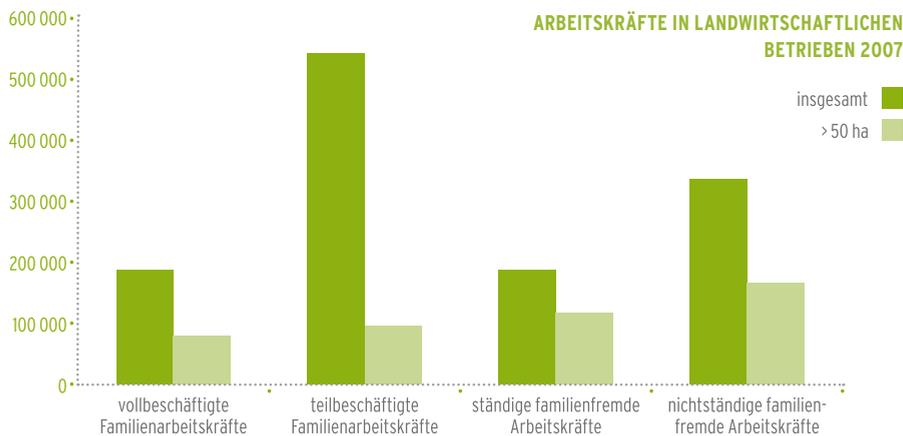
# LANDWIRTSCHAFTLICHE STRUKTURDATEN



# ARBEITSKRÄFTE

Die Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung und damit ihrer Auswirkungen auf die Umwelt hängt stark vom Technisierungsgrad und den in der Landwirtschaft tätigen Personen ab. Die Beschäftigungszahlen in der Landwirtschaft sind stark rückläufig. Im Jahre 2007 waren in der deutschen Landwirtschaft 1 251 400 Arbeitskräfte beschäftigt und damit 12,9 % weniger als 1999. Die Zahl der Arbeitskräfte sank in Westdeutschland seit 1999 um 13,9 % auf knapp 1,1 Mio. Personen im Jahr 2007. In Ostdeutschland war im gleichen Zeitraum eine Abnahme um 5,6 % auf 159 400 Arbeitskräfte zu verzeichnen. Die Beschäftigten in landwirtschaftlichen Betrieben können in Familienarbeitskräfte und familienfremde Arbeitskräfte unterteilt werden. Für das Jahr 2007 ergab sich folgende

Verteilung: 728 600 Familienarbeitskräfte, 522 800 familienfremde Arbeitskräfte, darunter 336 300 Saisonarbeiter. Die sinkenden Beschäftigungszahlen sind vor allem auf die abnehmende Zahl der Familienarbeitskräfte zurückzuführen. Dies betrifft aufgrund des hohen Anteils an Familienbetrieben besonders Westdeutschland: Mit einem Anteil von 63,1% an den dort in der Landwirtschaft tätigen Arbeitskräften überwogen hier 2007 die Familienarbeitskräfte mit 689 300 Personen. Aufgrund der unterschiedlichen Rechtsformstruktur (Personengesellschaften und juristische Personen) dominieren in Ostdeutschland dagegen die familienfremden Arbeitskräfte: Von den 159 400 Arbeitskräften waren 75,4% Lohnarbeitskräfte, nur jede vierte Person zählte zu den 39 300 Familienarbeitskräften.



Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2009

Der betriebliche Arbeitseinsatz sank gegenüber 1999 um knapp 14 %. Als Maßeinheit für die Arbeitsleistung der Beschäftigten wird die Arbeitskräfte-Einheit (AK-E) genutzt: Eine AK-E entspricht einer im Berichtszeitraum mit betrieblichen Arbeiten vollbeschäftigten und nach ihrem Alter voll leistungsfähigen Arbeitskraft. Als In-

diz für die Produktivitätssteigerungen bei sinkenden Arbeitskräftezahlen in der Landwirtschaft kann die gesunkene Zahl von AK-E bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche gelten. Für 1999 wurden noch 3,6 AK-E je 100 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche errechnet, im Jahr 2007 waren es nur 3,1 AK-E (-13,9%)<sup>[1]</sup>.

## ANZAHL DER BETRIEBE UND BETRIEBSGRÖSSENSTRUKTUR

### ANZAHL DER BETRIEBE UND DER GESAMTEN LANDWIRTSCHAFTLICH GENUTZTEN FLÄCHE IN DEUTSCHLAND



Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2009

Im Jahr 2007 bewirtschafteten in Deutschland 374 500 landwirtschaftliche Betriebe rund 17 Mio. ha landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF). Die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe hat sich damit gegenüber 1991 um 42,8 % reduziert. Die landwirtschaftliche Fläche der Betriebe hat lediglich um 92 600 ha (0,5 %) abgenommen. Die Betriebsstruktur hat sich in den letzten Jahren vor allem in Westdeutschland geändert, während in Ostdeutschland der Strukturwandel vergleichsweise gering ausfiel. Von 1999 bis 2007 nahm in Westdeutschland die Zahl der Betriebe von 441 600 auf 344 400 (-22 %) ab, während sich in Ostdeutschland die Zahl der Betriebe von 30 400 auf 30 100 Betriebe (-1 %) reduzierte. Die vergleichsweise geringe Abnahme der Betriebe in Ostdeutschland ist damit zu begründen, dass in diesem Teil Deutschlands (historisch bedingt) Großbetriebe vorherrschen. In Westdeutschland überwiegen hingegen kleinere und mittlere Familienbetriebe mit Ausnahme des nordwestlichen Teils Deutschlands.

Weniger als 10 % der Betriebe bewirtschaften über die Hälfte der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland. Durch den Strukturwandel verringert sich die Zahl der

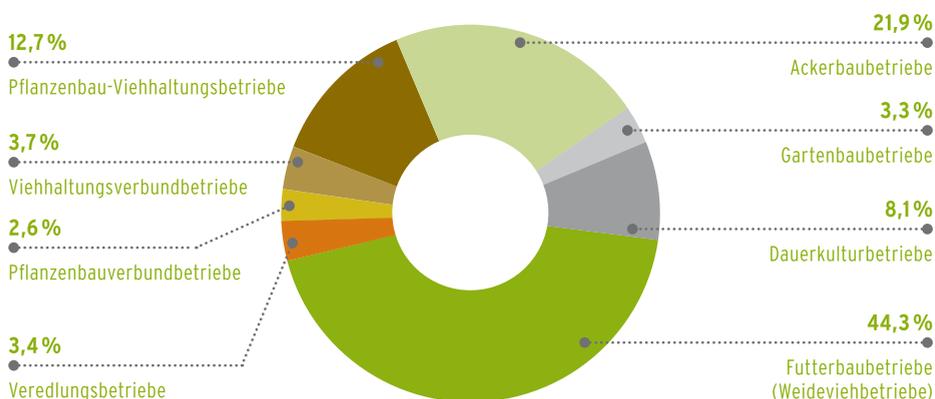
Betriebe, was gleichzeitig zu einer kontinuierlichen Vergrößerung der verbleibenden Betriebe führt. Die Wachstumsschwelle liegt laut Angaben der Agrarstrukturerhebung von 2007 bei 75 ha, das heißt, dass Betriebe mit weniger Fläche nicht mehr als konkurrenzfähig angesehen werden. Gegenüber 1999 stieg die Zahl der Betriebe mit mehr als 100 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche um 30,9 % auf 31 900 Betriebe; davon befanden sich 9 000 in Ostdeutschland und 10 300 in Norddeutschland (Schleswig-Holstein und Niedersachsen). Diese Entwicklung führt zu einer Zunahme der bewirtschafteten Fläche durch 9 % der Betriebe, deren Anteil 2007 bereits 52,2 % betrug. Die Folge ist eine Konzentration der landwirtschaftlichen Erzeugung sowie der Agrar-Subventionen auf weniger Betriebe [2]. Diese Entwicklung hat in zweierlei Hinsicht Auswirkungen auf die Umwelt: Zum einen können große Schläge optimaler bewirtschaftet werden, was z. B. das Düngermanagement angeht. Stoffliche Belastungen der Umwelt können oftmals besser vermieden werden. Zum anderen führt die intensive Bewirtschaftung großer Flächen aber auch zu einem Verlust an Vielgestaltigkeit der Landschaft, was sich auf die Biodiversität negativ auswirken kann.

*Weniger als 10 % der Betriebe bewirtschaften über die Hälfte der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland.*



# BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE AUSRICHTUNG (BETRIEBSFORMEN)

## LANDWIRTSCHAFTLICHE BETRIEBE NACH BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHER AUSRICHTUNG 2007



Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2009

Die häufigste Betriebsform ist die des Futterbaubetriebs. Diese Kategorie umfasst vorrangig die Milcherzeugung, aber auch Betriebe mit Rinderaufzucht/-mast sowie schaf- und pferdehaltende Betriebe.

Ackerbaubetriebe sind zumeist auf den Anbau von Getreide, Ölsaaten und Eiweißpflanzen spezialisiert. Gemischtbetriebe kombinieren den Ackerbau häufiger mit der Haltung von Weidevieh als mit der Ver-

edlung (Schweine- oder Geflügelmast). Vorherrschend bei den Dauerkulturen ist der Weinbau gegenüber dem Obstbau.

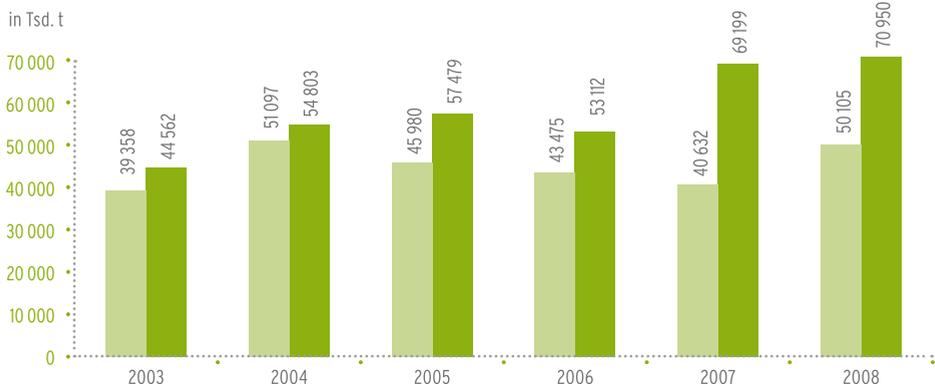
Ein Anteil von nur 3% bei den Veredlungsbetrieben (z.B. Schweine und Geflügelmast) lässt diesen Sektor als sehr klein erscheinen. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass für die Einteilung der Betriebsformen lediglich die Flächennutzung und nicht die Verwendung des Aufwuchses herangezogen wird.

# PFLANZLICHE UND TIERISCHE ERZEUGNISSE

2008 hat die deutsche Landwirtschaft pflanzliche Erzeugnisse im Wert von mehr als 25 Mrd. EUR produziert. Zu den pflanzlichen Erzeugnissen gehören Getreide, Hülsenfrüchte, Hackfrüchte, Ölfrüchte, Futterpflanzen

und Grünland, Sonderkulturen sowie Obst, Wein, Blumen, Zierpflanzen und Baumschulerzeugnisse. Den größten Ertrag stellten die Fruchtarten Getreide mit 50 105 Tsd. t und Silomais mit 70 950 Tsd. t im Jahr 2008.

## ENTWICKLUNG DER ERNTEMENGEN VON GETREIDE UND SILOMAIS



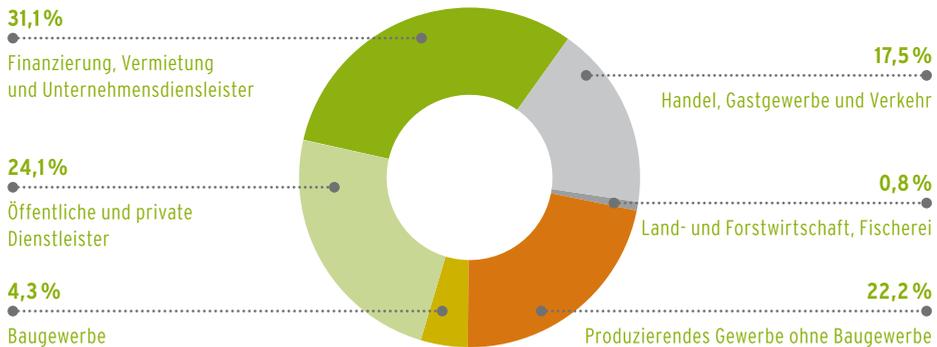
Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Statistisches Bundesamt 2010

2008 produzierte die Landwirtschaft in Deutschland tierische Produkte im Wert von 22,1 Mrd. EUR. Zu den wichtigsten Produkten zählten: Milch (9,5 Mrd. EUR), Schweine (6,6 Mrd. EUR), Rinder (3,8 Mrd. EUR) und Geflügel (1,9 Mrd. EUR). Insbesondere die Produktion von Schweinefleisch ist im Zeitraum von 2000 bis 2008 um 35,4% stark gestiegen sowie auch die Geflügelproduktion im Zeitraum von 2000 bis 2008 um 34,2%. Obwohl in Deutschland bereits ca. 60% der landwirtschaftlichen

Nutzfläche der Futtererzeugung dienen, müssen große Mengen Futtermittel importiert werden. Im Rahmen des globalen Futtermitteltransports kommt es auch zu einer globalen Umverteilung an Nährstoffen. So wurden alleine 2005 etwa 370 Tsd. t Stickstoff in Form von Futtermitteln nach Deutschland importiert. Unter dem Futteraufkommen aus Einfuhren nach Deutschland dominierten 2007/08 die Futtermittelarten Getreide mit 5 164 Tsd. t und Soja mit 4 884 Tsd. t.

# DIE VOLKSWIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG DER LANDWIRTSCHAFT

BRUTTOINLANDSPRODUKT 2009 IN %



Quelle: Statistisches Bundesamt: Deutsche Wirtschaft, 2. Quartal 2010

Der Anteil der deutschen Landwirtschaft am Bruttoinlandsprodukt ist mit 0,8% im Jahr 2009 verglichen mit den anderen Wirtschaftssektoren gering. Die deutsche Landwirtschaft erzielte 2008 einen Verkaufserlös von 38,4 Mrd. EUR. Davon wurden ca. 42% in der pflanzlichen Produktion und ca. 58% in der Tierproduktion erzielt.

Wirtschaftszweige des Produzierenden Gewerbes	Umsatz in Mrd. EUR
Bergbau	16
Verarbeitendes Gewerbe	1720,1
↳ Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	11,5
↳ Herstellung von Maschinen für Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung	4,9
↳ Holzgewerbe	17,8
↳ Ernährungsgewerbe	156,3
↳ Tabakverarbeitung	14,1

VERKAUFSERLÖSE DER LANDWIRTSCHAFT IM VERGLEICH ZUM UMSATZ DES PRODUZIERENDEN GEWERBES 2008

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), 2009

Land- und Forstwirtschaft	Verkaufserlöse in Mrd. EUR
Landwirtschaft	38,4
↳ Pflanzliche Erzeugnisse	16,3
↳ Tierische Erzeugnisse	22,1

Die Landwirtschaft liefert jedoch mit ihrer „Primärproduktion“ die Grundlage für eine starke einheimische Nahrungsmittelindustrie. Diese stellt nicht nur die Versorgung der deutschen Bevölkerung mit hochwertigen Produkten sicher, sondern entwickelt sich immer mehr auch zu einem bedeutenden Exportsektor. Deutschland ist

mittlerweile viertgrößte Agrarexportnation der Welt. Die Landwirtschaft ist ferner eine tragende Säule der sog. Bioökonomie. Diese umfasst sämtliche Prozesse, die die wettbewerbsfähige und nachhaltige Erzeugung und Nutzung von biobasierten, also auf Biomasse beruhenden Produkten zum Ziel haben.

## FÖRDERMITTEL

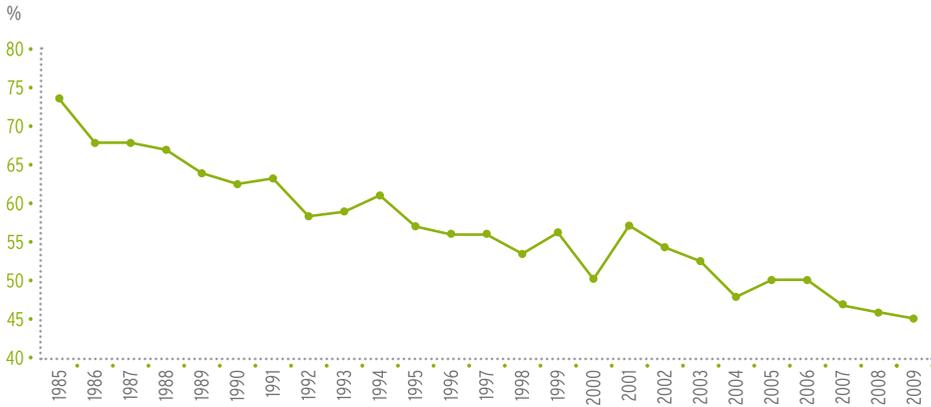
### Staatliche Transfers und deren weitere Entwicklung

Die deutsche Landwirtschaft erhält in erheblichem Umfang öffentliche Hilfen. Zu den ca. 6 Mrd. an Subventionen kommen ca. 4 Mrd. Leistungen des Bundes für die landwirtschaftliche Sozialpolitik. Dem steht eine Nettowertschöpfung von ca. 12 Mrd. EUR gegenüber (Nettowertschöpfung je Arbeitskraft ca. 21 000 EUR).

Auch andere Länder subventionieren ihre Landwirtschaft und zum Teil erheblich höher als die Europäische Union (EU), so z. B. Norwegen und die Schweiz. Dort werden ca. 60% der landwirtschaftlichen Einkommen aus

Steuergeldern finanziert. Die EU-Kommission weist ferner darauf hin, dass der Anteil, den die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) am Haushalt der Gemeinschaft einnimmt, ständig zurückgeht. Allerdings liegt er derzeit immer noch bei rund 42%. Bei diesem nach wie vor hohen Anteil muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Agrarpolitik die erste völlig integrierte Gemeinschaftspolitik war und die EU-Agrarausgaben nur noch durch relativ niedrige Beträge an Mitteln aus den nationalen Haushalten ergänzt werden. In anderen Politikbereichen, wie z.B. der Verkehrspolitik sieht dies völlig anders aus.

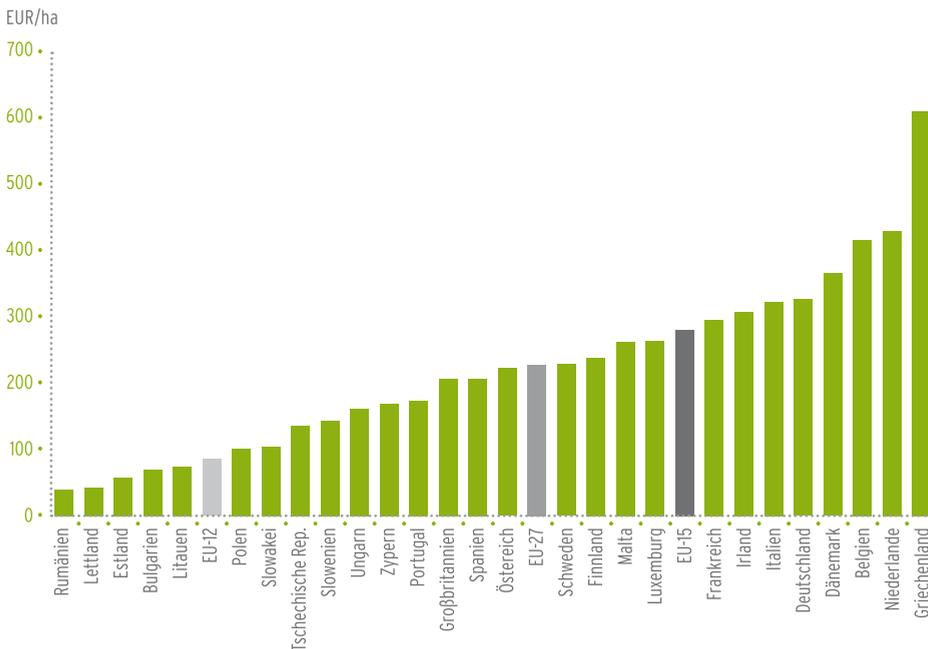
### ANTEIL DER GAP-AUSGABEN AN DEN EU-AUSGABEN



Quelle: Europäische Kommission, GG AGRI (aktualisiert von der GD AGRI, Referat L.1, am 5.3.2010)

Innerhalb der EU gibt es erhebliche Unterschiede bei den Agrarsubventionen. Deutlich wird dies an den Direktzahlungen aus der sog. „Ersten Säule“ der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP), dem mit Abstand größten Topf.

### DIREKTZAHLUNGEN IN DEN MITGLIEDSTAATEN, DURCHSCHNITTLICHER BETRAG JE HEKTAR 2009



Quelle: Europäische Kommission, GG AGRI (aktualisiert von der GD AGRI, Referat L.1, am 5.3.2010)

Bauern in Griechenland erhalten daraus knapp 600 EUR/ha. Ihre Kollegen in Estland, Lettland und Rumänien müssen sich mit 50 EUR/ha und weniger zufrieden geben. Die Angleichung oder zumindest Annäherung dieser Flächenprämien im Zeitraum 2013 bis 2020 wird voraussichtlich einer der großen Streitpunkte der nächsten GAP-Reform. Direktzahlungen werden derzeit

entweder nach historischen Ansprüchen (Betriebsprämienmodell), Flächenausstattung des Betriebs (Flächenmodell) oder einer Kombination aus beiden Elementen (Kombi-Modell) gewährt. Dies hat zur Folge, dass Großgrundbesitzer wie Lebensmittelkonzerne, Braunkohle-Gesellschaften oder die britischen Royals zu den größten Empfängern von Agrarsubventionen gehören.

---

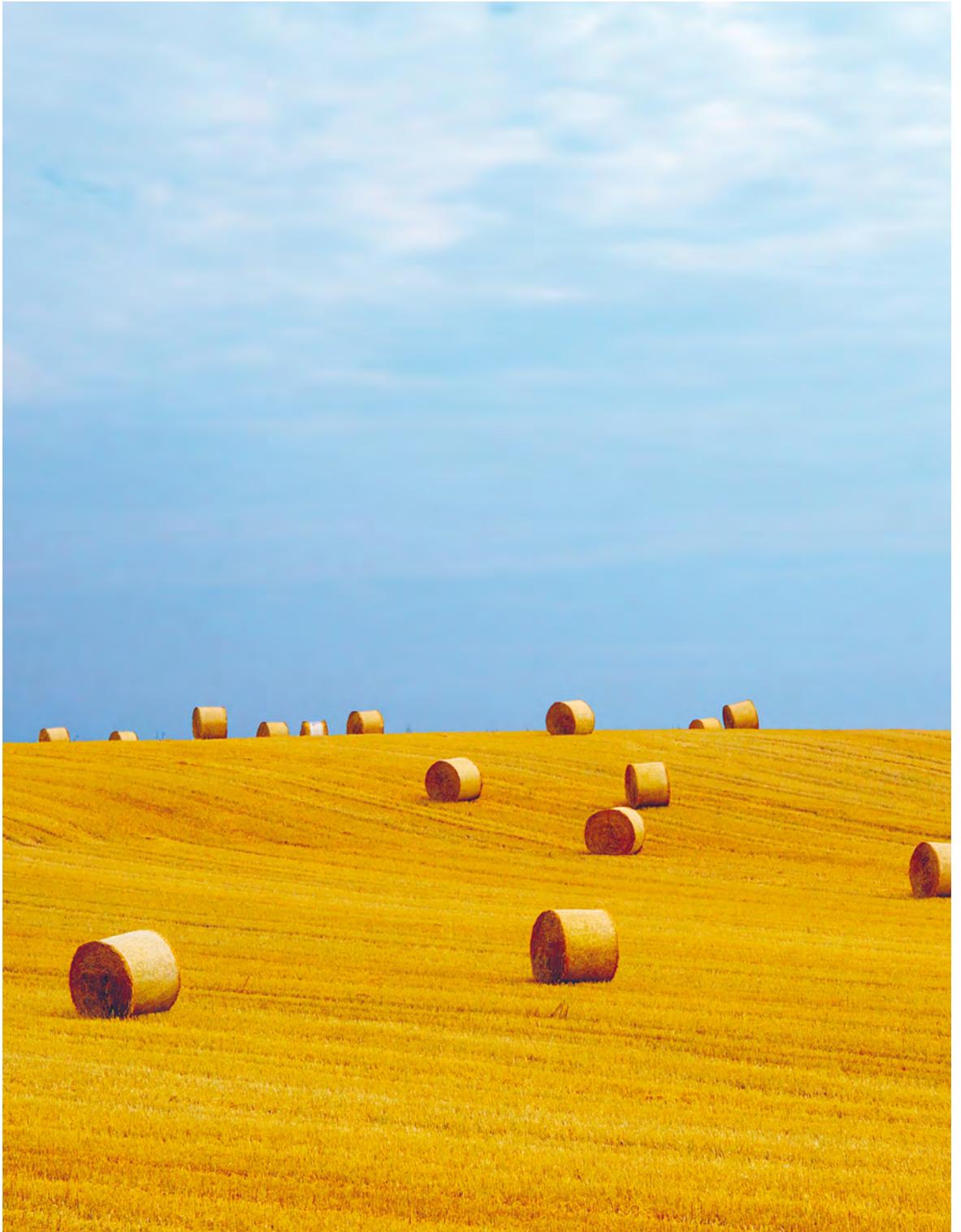
### Staatliche Transfers: Kopplung an anderweitige Verpflichtungen

---

Die Direktzahlungen wurden davon abhängig gemacht, dass verbindliche Vorschriften im Bereich der Umwelt, der Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanzen sowie des Tierschutzes eingehalten werden und dass die landwirtschaftlichen Flächen – insbesondere diejenigen, die nicht mehr für die Erzeugung genutzt werden – in gutem landwirtschaftlichem und ökologischem Zustand erhalten bleiben (Direktzahlungen-Verpflichtungen, engl. Cross Compliance). Ein Prozent aller Betriebe wird jährlich auf die Einhaltung dieser Kriterien überprüft; bei Verstoß drohen Prämienkürzungen. Die häufigsten Verstöße werden jedoch nicht im Bereich Umwelt registriert, sondern bei der Gesundheitsvorsorge. Beispiele sind abgefallene Ohrmarken bei Rindern, die als Folge der BSE-

Krise zur besseren Rückverfolgbarkeit der Produktionswege eingeführt wurden, also zur Sicherstellung der Produktqualität.

Die Wirksamkeit der Cross Compliance-Regelungen wurde in der Vergangenheit vom Europäischen Rechnungshof [3] stark angezweifelt: Ziele und Geltungsbereich seien nicht genau festgelegt, die Vorgaben des rechtlichen Rahmens schwierig, die Abstimmung mit der ländlichen Entwicklung nicht gut, die von den Mitgliedstaaten angewandten Kontroll- und Sanktionssysteme unzureichend, die Datenübermittlung unzuverlässig und die Leistungsüberwachung unzulänglich. Alle Betroffenen müssten noch erhebliche Anstrengungen unternehmen, damit die Regelung ihr volles Potenzial entfalte.







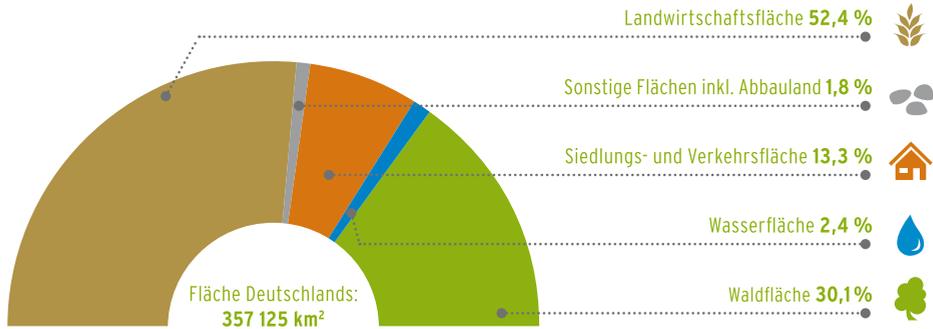
02

# RESSOURCENNUTZUNG IN DER LANDWIRTSCHAFT

---

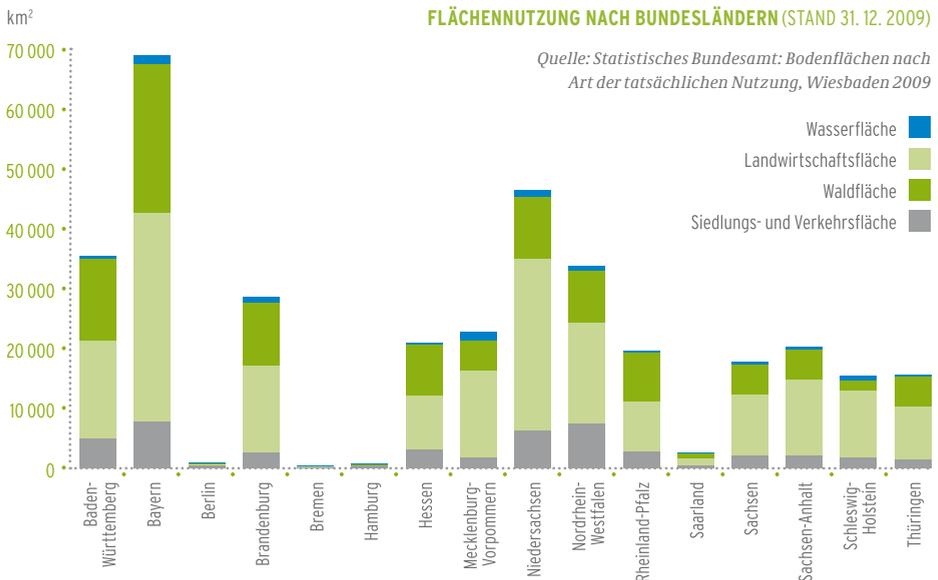
# FLÄCHENNUTZUNG

## FLÄCHENNUTZUNG (STAND 31. 12. 2009)



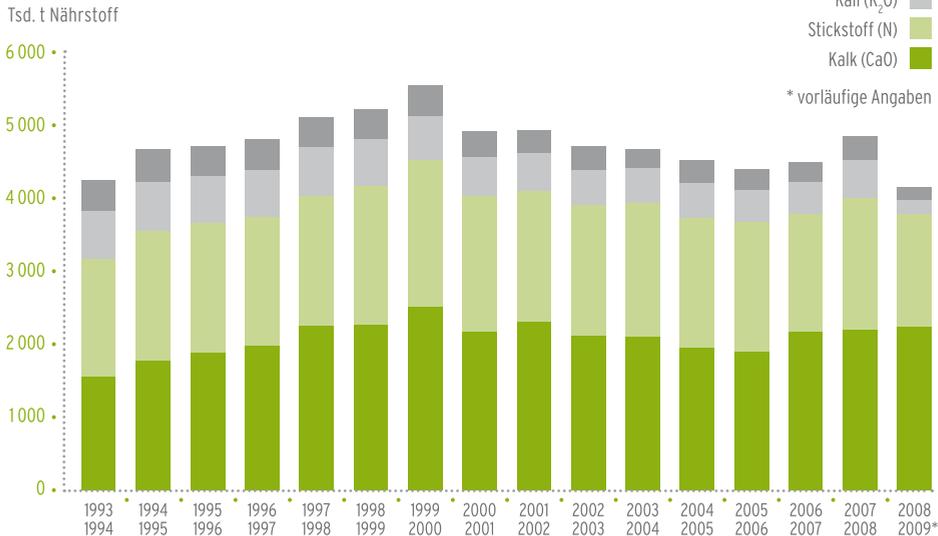
Quelle: Statistisches Bundesamt: Bodenflächen nach Art der tatsächlichen Nutzung, Wiesbaden 2009

Deutschland hat eine Bodenfläche von insgesamt 357 125 km<sup>2</sup>. 52,4% davon sind landwirtschaftliche Nutzfläche. Seit Mitte der 1990er Jahre hat die landwirtschaftliche Nutzfläche um 1,6% abgenommen. Landwirtschaftliche Nutzflächen befinden sich vor allem in Bayern und Niedersachsen, aber auch zu großen Teilen in Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg.



# DÜNGEMITTELABSATZ

## INLANDSABSATZ VON MINERALISCHEN DÜNGEMITTELN



Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland, Münster-Hiltrup, verschiedene Jahrgänge

Der Absatz von Stickstoff aus Handelsdünger schwankt, da der Preis wegen des hohen Energiebedarfes bei der Produktion stark an den Ölpreis gekoppelt ist und die Landwirte Betriebsmittel bei günstiger Preislage auf Vorrat kaufen. In der ersten Hälfte der 1990er Jahre stieg der Düngerabsatz bis Ende der 1990er Jahre wieder an, ehe er nach 2000 wieder absank. 2007/08 stieg der Absatz wieder an. 2008/2009 erreichte er dann seinen bisherigen Tiefpunkt. Bei der Interpretation der Zahlen ist zu berücksichtigen, dass der Absatz nicht mit dem Einsatz im landwirtschaftlichen Bereich

identisch sein muss, da Betriebsmittel bei günstiger Preislage auf Vorrat gekauft werden. Ziel der 1996 in Kraft getretenen und 2006 novellierten Düngeverordnung ist es, durch einen schonenden Einsatz von Düngemitteln (gute fachliche Praxis) und durch Vermeidung von Nährstoffverlusten langfristig die Nährstoffeinträge in die Gewässer und andere Ökosysteme zu verringern. Entscheidend für die Bewertung der Umweltwirkung ist also nicht der Düngemittelabsatz oder -einsatz, sondern der Bilanzüberschuss, ermittelt entweder als alle Quellen umfassende Hoftorbilanz

oder alternativ als kombinierte Feld-Stall-Bilanz. Die mittelfristige Entwicklung des Absatzes von Handelsdüngern wird auch von den ökonomischen Rahmenbedingungen sowie agrar- und umweltpolitischen

Vorgaben beeinflusst, z.B. vom Umfang der Biogas- und Nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo)-Förderung und der Ausgestaltung von Agrar-Umweltprogrammen und der Förderung des Ökolandbaus.

## KLÄRSCHLAMM

Klärschlämme aus kommunalen Klärwerken enthalten wertvolle Pflanzennährstoffe (Stickstoff, Phosphor) und organische Substanz. Sie können daher in der Landwirtschaft als sog. Sekundärrohstoffdünger eingesetzt werden. Allerdings können Klärschlämme Schadstoffe enthalten, die im Verlauf der Abwasserreinigung dem Wasser entzogen und sich im Klärschlamm anreichern. Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung bedeutet daher nicht nur, Nährstoffe wieder in den natürlichen Kreislauf zurückzuführen, sondern auch Schadstoffe. Sie ist daher, trotz deutlich abnehmender Schwermetallgehalte in den Schlämmen und rechtlicher Vorgaben durch die Klärschlammverordnung, umstritten und wird in den Bundesländern unterschiedlich gehandhabt. Problematisch ist die Kontamination mit organischen Schadstoffen, die durch die derzeitigen rechtlichen Vorgaben nur teilweise oder gar nicht erfasst und begrenzt werden können. Zudem liegt Phosphor (P) nach einer P-Elimination mit Eisensalzen als schwerlösliches Eisenphosphat vor und ist kurzfristig nicht bioverfügbar. Die Neufas-

sung der Klärschlammverordnung soll daher zusätzliche Begrenzungen bei organischen Schadstoffen sowie eine Pflicht zur Angabe des Eisengehaltes im Klärschlamm enthalten.

Während in Schleswig-Holstein 70 % der im Land anfallenden Klärschlämme an die Bauern abgegeben werden, streben Bayern und Baden-Württemberg an, aus der landwirtschaftlichen Klärschlamm-Verwertung auszusteigen. In der Schweiz ist die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung nach einer längeren Übergangsfrist seit 2008 nicht mehr zulässig. Es gibt inzwischen eine Reihe technischer Verfahren, mit denen insbesondere das Phosphat ohne Beeinträchtigung durch Schadstoffe zumindest teilweise in die Landwirtschaft zurückgeführt werden kann. Sie beruhen entweder auf einer selektiven Fällung von Magnesium-Ammonium-Phosphat (MAP) aus dem Abwasserstrom oder auf einer Monoverbrennung von Klärschlämmen und anschließender Extraktion aus der Asche. Derzeit werden nur ca. 22 % des Klärschlammes in Monoverbrennungsanlagen verbrannt. Der Rest des

insgesamt zu knapp 53 % verbrannten Klärschlamms gelangt in die Mitverbrennung. Der Nachteil der Mitverbrennung ist, dass durch die hohe Verdünnung ein Rohstoffrecycling aus der Asche nicht mehr möglich ist.

Durch die weltweite Finanzkrise, die auch zu einem massiven Preisverfall für mineralische Rohphosphate auf dem Weltmarkt geführt hat, sind solche Alternativen der Phosphatrückgewinnung derzeit wirtschaftlich nicht konkurrenzfähig. Der Nachteil dieses Verfahrens ist, dass das wasserlösliche Kalium

und auch Stickstoff und organische Substanz bei der Verbrennung verloren gehen. Da Deutschland bei Phosphaten vollständig von Importen abhängt, werden Recycling-Verfahren zur Phosphat-Gewinnung jedoch an Bedeutung gewinnen. Eine Strategie zur Phosphat-Versorgung Deutschlands hat eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe erarbeitet. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sollen bis 2020 umgesetzt werden. Das Umweltbundesamt plädiert dafür, bis 2020 mind. 50 % der mineralischen P-Importe durch Recyclingprodukte zu substituieren.

#### AUFTEILUNG DER THERMISCHEN VERWERTUNG VON KLÄRSCHLAMM 2008



#### KLÄRSCHLAMMVERWERTUNG IN DEUTSCHLAND 2008

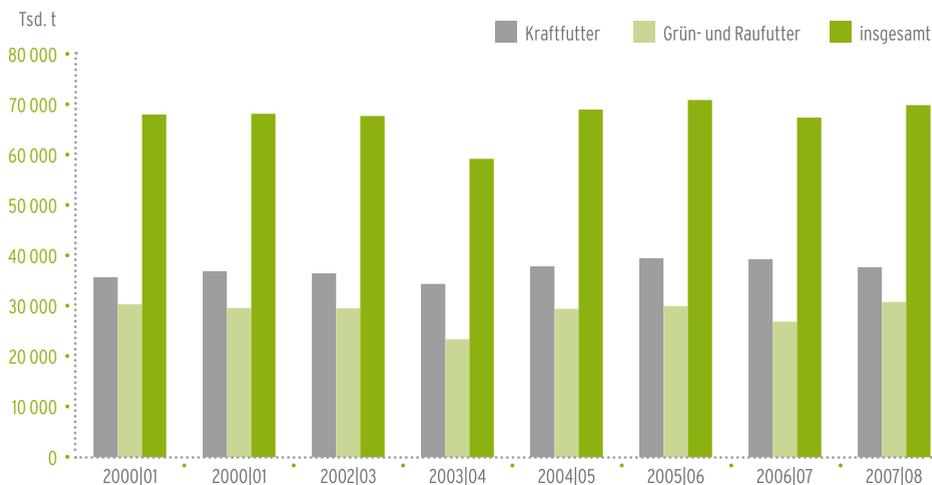


Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2009

# FUTTERMITTELEINSATZ

60 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche dienen der Futtermittel-Produktion. Etwa zwei Drittel des gesamten Futteraufkommens (69 586 000 t Getreideeinheiten in 2008/09) wird in den landwirtschaftlichen Betrieben direkt produziert. Mischfutter macht den Großteil des zugekauften Futters aus. Die Auswahl des Futtermittels hängt von einer Reihe von Faktoren ab. Neben der Tierart werden auch Größen wie Produktionsrichtung (Milch, Fleisch, Eier), Alter/Leistungsstadium, Nährwert, Preise und Verfügbarkeit berücksichtigt.

## FUTTERAUFKOMMEN (IN TSD. T GETREIDEEINHEITEN)



Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2009

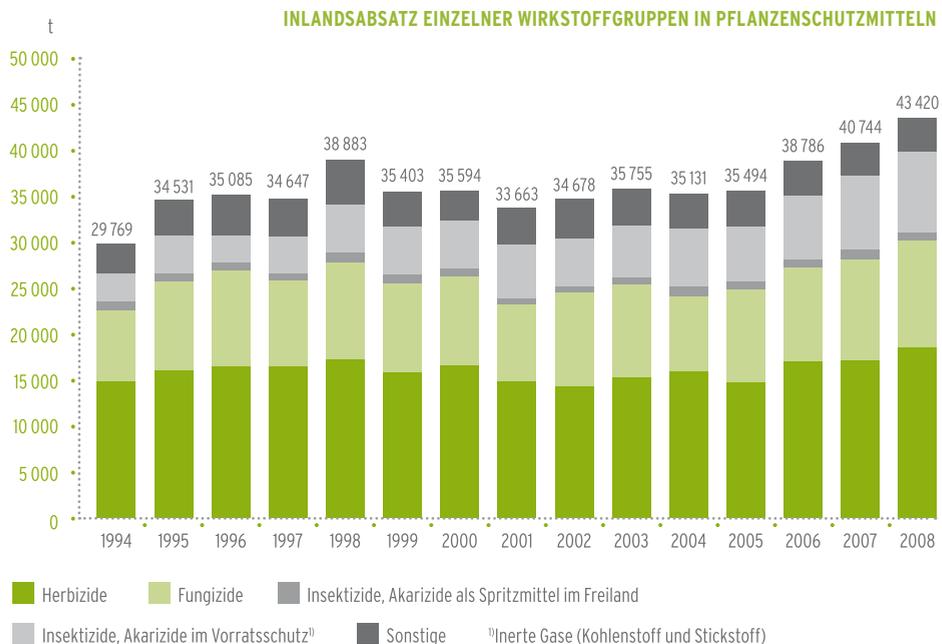
Futtermittel werden in Kraftfutter und in Grün- bzw. Raufutter unterschieden. Kraftfutter (zumeist Getreide) führt zu hohen Leistungen, da es energie- und eiweißreich ist, während Raufutter (Gras, Heu, Silage, Klee) einen hohen Rohfaseranteil hat und aufgrund seiner Struktur zur Sättigung verfüttert wird. Raufutter ist für Wieder-

käuer essentiell. Sie benötigen strukturreiches Futter, um den Säurehaushalt im Magen zu regulieren. Außerdem hat die Fütterung Einfluss auf die Milchfettbildung. Schweine bekommen hauptsächlich getreidereiches Futter. Nebenprodukte aus der Lebensmittelindustrie wie Birtreber, Melasse und Ölkuchen werden auch häufig

als Futtermittel eingesetzt. Auch aus Sicht des Umweltschutzes ist es wichtig, dass der Anteil des Grün- und Raufutters nicht weiter sinkt. Zudem stellt Grünland eine CO<sub>2</sub>-Senke dar. Beim intensiven Anbau von Kraftfutter

wird häufig Grünland umgebrochen und es werden nicht unerhebliche Mengen an Minerdünger eingesetzt. Monokulturen, die z. B. häufig beim Maisanbau auftreten, können zusätzlich zu Humusabbau im Boden führen.

## PFLANZENSCHUTZMITTELABSATZ



Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2009, Münster-Hiltrup, verschiedene Jahrgänge

Nach einer bis 2005 andauernden Stagnationsphase ist der Inlandsabsatz von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland erneut angestiegen, v.a. der von Herbiziden. Als mögliche Ursachen gelten der Wegfall der konjunkturellen Flächenstilllegung, die

zunehmende Einführung pflugloser Bodenbearbeitungsverfahren sowie die durch den Bioenergie-Boom ausgelöste Ausweitung des Anbaus von Mais und Raps. Für den Umweltschutz sind Pflanzenschutzmittel relevant, weil sie großflächig in die Agrarland-

schaft ausgebracht werden und außer den Schadorganismen auch andere Tiere und Pflanzen schädigen können. Unerwünschte Nebenwirkungen des Pflanzenschutzmitteleinsatzes sind hierbei nicht allein auf die behandelten landwirtschaftlichen Flächen beschränkt, da die Pflanzenschutzmittel während der Ausbringung auch in Saumbiotope und Gewässer gelangen können, etwa durch Verdriftung von Spritzmitteln oder Abriebstäuben behandelten Saatgutes sowie später durch Abschwemmung von den Ackerflächen.

Die im Umweltbundesamt im Rahmen der Zulassungsverfahren durchgeführte Umweltprüfung und die daraus folgenden Anwendungsaufgaben zum Schutz der Umwelt können das Auftreten direkter schädlicher Effekte weitgehend verhindern – sofern die Auflagen bei der Anwendung auch eingehalten werden. Nicht hinreichend durch das Zulassungsverfahren reguliert werden allerdings indirekte Effekte des

Pflanzenschutzmitteleinsatzes, z. B. die zunehmende Verknappung des Nahrungsangebotes für Feldvogelarten durch den intensiven Einsatz von Breitbandherbiziden und -insektiziden. Dies erfordert zusätzliche Maßnahmen, mit denen die Intensität des Pflanzenschutzmitteleinsatzes auf ein ökologisch akzeptables Maß reduziert und unvermeidbare negative Auswirkungen des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in der Agrarlandschaft ausreichend kompensiert werden.

Neben einer Ausweitung des ökologischen Landbaus gehört aus Sicht des Umweltbundesamtes hierzu auch, durch geeignete umweltpolitische Maßnahmen das Anlegen und Pflegen von Ausgleichsflächen (Brachen, Blühstreifen und weitere ökologisch vorteilhafte Flächennutzungen) auf den Agrarflächen zu erwirken, um die negativen Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf die biologische Vielfalt zu kompensieren.

## WASSERBEDARF

Der Wasserverbrauch der Landwirtschaft hängt von den angebauten Kulturen und deren Bewässerungsbedarf, ganz wesentlich aber auch von den gegebenen klimatischen Bedingungen einer Region ab. Deutschland liegt in der gemäßigten Klimazone, charakteristisch sind ganzjährige Niederschläge.

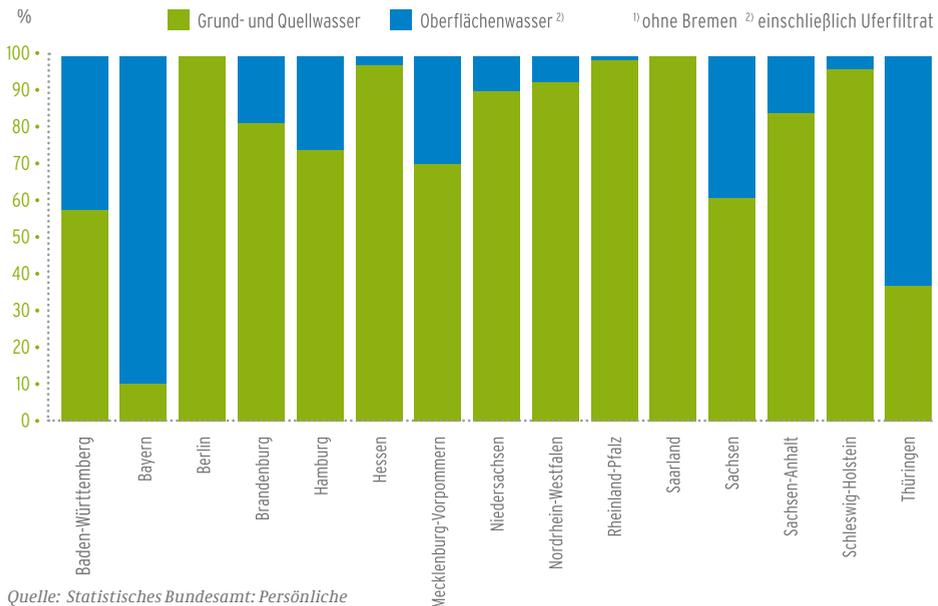
Dass die Landwirtschaft dadurch vergleichsweise begünstigt ist, zeigt ein einfacher Vergleich: In Europa machen die Wasserentnahmen des landwirtschaftlichen Sektors bereits 35 % aus, weltweit gesehen sind es sogar ca. 70 %. Dagegen sind die landwirtschaftlichen Wasserentnahmen in Deutsch-

land mit einem Anteil von weniger als 0,25 % am Gesamtwasserverbrauch sehr gering. Bewässerungslandbau spielt in Deutschland eine untergeordnete Rolle, nur 560 000 ha sind mit Bewässerungsanlagen ausgestattet, das sind lediglich 3,3% der gesamten Landwirtschaftsfläche. Gewonnen wird das Wasser über betriebseigene Brunnen oder die Gewinnungsanlagen von Beregnungsverbänden, die die mit ihnen verbundenen landwirtschaftlichen Betriebe versorgen. Die Unternehmen, die von der Erhebung des Statistischen Bundesamtes erfasst werden, haben im Jahr 2007 insgesamt etwas über 81 Mio. m<sup>3</sup> Wasser entnommen. Jedoch gibt es große Spannweiten von Bundesland zu Bundesland. Über die Hälfte des

Wassers wird allein in Niedersachsen eingesetzt. Dies entspricht auch der Verteilung der Beregnungsflächen in Deutschland. Von den 560 000 ha liegen 300 000 ha - also mehr als 50% - in Niedersachsen<sup>[4]</sup>. Bundesweit wird das Bewässerungswasser zu über 85% aus Grund- und Quellwasser gewonnen, weniger als 15% entstammen den Oberflächengewässern.

Auch hier verteilen sich die Anteile zwischen den Bundesländern unterschiedlich. Während in Bayern und Thüringen der Anteil aus Oberflächengewässern überwiegt, decken die Land- und Gartenbaubetriebe in Berlin und dem Saarland ihren Bedarf vollständig aus Grundwasser und Quellwasser.

#### WASSERENTNAHME FÜR DIE BEWÄSSERUNG 2007 ANTEILE GRUND- UND OBERFLÄCHENWASSER<sup>1)</sup>



Quelle: Statistisches Bundesamt: Persönliche Mitteilung vom 04.11.2009, Wiesbaden





03

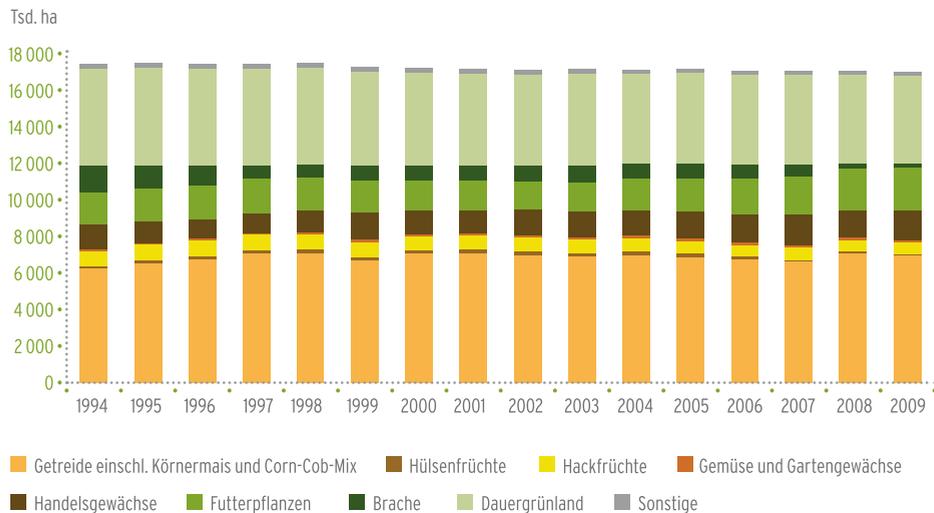
# FLÄCHENNUTZUNG IM WANDEL

---

# STRUKTUR DER LANDWIRTSCHAFTLICH GENUTZTEN FLÄCHE

2009 wurden in Deutschland 16 889 600 ha landwirtschaftlich genutzt. Davon entfielen 11 945 100 ha (70,7%) auf Ackerland, 4 741 400 ha (28,7%) auf Wiesen und Weiden (Grünland) und 203 100 ha (1,2%) auf Dauerkulturen.

## LANDWIRTSCHAFTLICH GENUTZTE FLÄCHE



Sonstige: Gartenland, Obstanlagen, Baumschulen, Rebland  
 Handelsgewächse: Ölfrüchte, Hopfen und andere Handelsgewächse, z. B. Rüben und Gräser zur Samengewinnung, Heil- und Gewürzpflanzen

Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2008; Statistischer Monatsbericht, A. Landwirtschaft, Bodennutzung 2009, Endgültiges Ergebnis

Umweltschutzrelevant sind infolge der Anbauweise bestimmter Fruchtarten besondere Belastungen wie z. B. Bodenerosion oder Nitratauswaschung. Derartige Umweltbelastungen können vor allem durch den

Anbau von Hackfrüchten wie Rüben, Mais und Kartoffeln, durch Reb- und Hopfenkulturen oder Intensivgemüseanbau erfolgen. Um die Bodenerosion zu mindern, wäre z. B. der Anbau von Zwischenfrüchten bzw.

Unterfrüchten sinnvoll. Die gute fachliche Praxis ist daher flächendeckend einzuhalten und ständig weiterzuentwickeln.

2009 wurden auf 57,9 % der Ackerflächen Getreide, auf 19,7 % Futterpflanzen, auf 13,2 % Handelsgewächse (zum Beispiel Ölfrüchte, Hopfen) und auf 5,5 % Hackfrüchte angebaut; von der restlichen Fläche waren 2,1 % Brache<sup>1</sup> (siehe Beitrag: Verlust ökologisch hochwertiger Stilllegungsflächen),

1,1 % Gemüse und Gartengewächse sowie 0,7 % Hülsenfrüchte.

Die Getreideanbaufläche (einschließlich Körnermais und Corn-Cob Mix) stieg 2008 nach jahrelangem Rückgang wieder auf den Stand des Jahres 2000 und nahm im Jahr 2009 geringfügig ab. Der Anbau von Hülsenfrüchten und der Anteil an Brachflächen nehmen ab. Der Anbau von Futterpflanzen hat dagegen tendenziell zugenommen.

<sup>1</sup>Brache, auch sonstige nicht bestellte Ackerflächen sowie Hauptfeldfrüchte, die zum Umpflügen bestimmt sind. Ab 1993 auch konjunkturelle Stilllegungsflächen ohne Anbau nachwachsender Rohstoffe. Nachwachsende Rohstoffe auf konjunkturellen Stilllegungsflächen werden entsprechend ihrer jeweiligen Hauptgruppen erfasst [5].

## DIE AKTUELLE GRÜNLAND-PROBLEMATIK

Wiesen und Weiden sind landschaftsprägende Elemente mit hohem ästhetischem Wert. Sie sind unverzichtbarer Bestandteil einer multifunktionalen Landwirtschaft, die nicht nur Nahrungs- und Futtermittel sowie nachwachsende Rohstoffe produziert, sondern auch landschaftspflegerische Leistungen für Freizeit, Sport und Erholung erbringt. Extensives Grünland bietet darüber hinaus Lebensräume für eine hohe Artenvielfalt in der Agrarlandschaft. Die Fläche des Dauergrünlandes nimmt jedoch seit Jahren ab. Dies korrespondiert teilweise mit abnehmenden Viehbeständen. Ande-

rerseits gibt es in der Milchwirtschaft einen Verlagerungstrend von Süd nach Nord, wo die Tierhaltung oft ganzjährig im Stall und mit hohen Anteilen an Kraftfutter (Mais, Rapsschrot) und Import-Substituten (Soja) erfolgt. Dieser Trend wird durch staatliche Förderung aus der „zweiten Säule“ der gemeinsamen Agrarpolitik („Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit“) unterstützt. Gleichzeitig versucht die öffentliche Hand über Bergbauernprogramme und Zulagen für benachteiligte Gebiete die Mittel- und Hochgebirgsgrünlandwirtschaft am Leben zu erhalten. Hier ist ein Abgleich der ag-

rarpolitischen Ziele in Richtung auf mehr Kohärenz erforderlich. Der Umbruch von Dauergrünland ist auf Landesebene durch die Cross Compliance auf 5 % der Referenzfläche begrenzt. Bei Überschreitung ist weiterer Umbruch genehmigungspflichtig, bei mehr als 8 % zu verbieten. Schleswig-Holstein hat als erstes Bundesland auf den dramatischen Grünlandverlust mit einer Dauergrünland-Erhaltungsverordnung reagiert. Unter anderem aufgrund der hohen Biogas-Förderung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wurden in jüngster Zeit zahlreiche Grünlandflächen zugunsten

des Anbaus von Energie-Mais umgebrochen. Das Umweltbundesamt hält es für erforderlich, Fehlentwicklung im Rahmen der Novelisierung des EEG zu korrigieren. Die aktuelle Entwicklung u.a. der Energiemaisnutzung bei der Biogaserzeugung sollte im Rahmen des EEG-Erfahrungsberichtes dokumentiert und analysiert werden. Auf Grundlage des EEG-Erfahrungsberichtes können dann in der EEG-Novelle zum 1. Januar 2012 erforderliche Änderungen an den Anreizstrukturen des EEG für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe wie etwa Energiemais vorgenommen werden.

#### DATEN ZUM GRÜNLANDUMBRUCH 2003-2008

Bundesland	Veränderung GL-Anteil %	Veränderung Grünland absolut %
Baden-Württemberg	-2,50	-3,20
Bayern	-1,90	-2,50
Brandenburg und Berlin	-3,50	-4,20
Hessen	1,30	-1,50
Mecklenburg-Vorpommern	-5,60	-6,30
Niedersachsen/HB	-5,00	-5,40
Nordrhein-Westfalen	-4,40	-5,00
Rheinland-Pfalz	-5,20	-6,40
Saarland	0,00	-4,10
Sachsen	-1,20	-2,00
Sachsen-Anhalt	-3,30	-3,60
Schleswig-Holstein/HH	-7,50	-7,70
Thüringen	-0,70	-0,90
<b>Deutschland</b>	<b>-3,40</b>	<b>-4,10</b>

Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMEiV) (2008): Daten nach dem Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS)

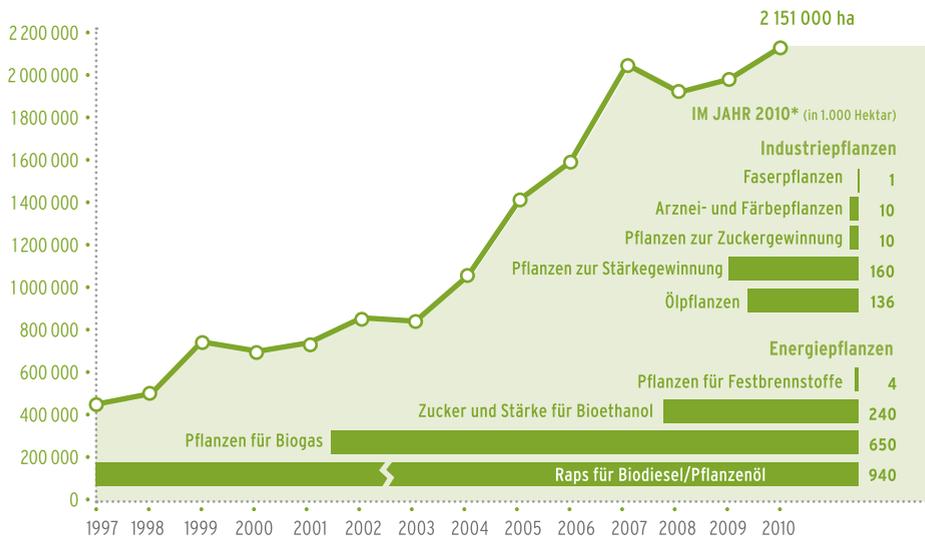


*Wiesen und Weiden sind landschaftsprägende Elemente mit hohem ästhetischem Wert. Sie sind unverzichtbarer Bestandteil einer multifunktionalen Landwirtschaft.*

# ANBAUFLÄCHE NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

## ANBAUFLÄCHE IN DEUTSCHLAND VON 1997 BIS 2010

Anbaufläche in Hektar



Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) 2010

\*vorläufige Schätzung

Nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo) wurden zur Ernte 2010 auf rund 2,15 Mio. ha angebaut [6]. Damit dienen rund 18 % der heimischen Ackerfläche der Erzeugung von pflanzlichen Rohstoffen für Energieerzeugung und Industrie. Den größten Zuwachs gegenüber dem Vorjahr verzeichnete die Produktion von Energiepflanzen für Biogasanlagen, die von 530 000 auf 650 000 ha zunahm. Die weitaus wichtig-

sten Energiepflanzen sind nach wie vor Raps für Biodiesel und Mais für Biogas. Damit haben sich Hoffnungen, die nachwachsenden Rohstoffe könnten zu einer Erweiterung von Fruchtfolgen und einer Zunahme der Agrobiodiversität beitragen, bisher nicht erfüllt. Die Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt stuft Raps wegen seines hohen Bedarfs an Pflanzenschutzmitteln und Mais wegen seiner erosions- und eutrophierungs-

fördernden Wirkung als problematisch ein. Hinzu kommt, dass bei NaWaRo-Nutzung in der Regel die gesamte Biomasse vom Feld abgefahren wird, wodurch ein Ausgleich der Humusbilanz erhöhte Anstrengungen erfordert. Besonders problematisch ist, wenn Grünland für den NaWaRo-Anbau umgebrochen wird, insbesondere Niedermoor-Grünland. Wegen der dabei auftretenden hohen Humusverluste ist die Treibhausgas-Bilanz solcher Landnutzungsänderungen für lange Zeit negativ.

Nach einem Beschluss der Agrarministerkonferenz vom Frühjahr 2010 soll die Biogas-Förderung modifiziert und insgesamt reduziert werden, da sie den Pachtmarkt lokal verzerren kann. Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und

Verbraucherschutz (BMELV) will künftig die stoffliche Verwertung von NaWaRo stärker vorantreiben und arbeitet an einer entsprechenden Strategie. Bis 2020 könnten nach Schätzungen der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) bis zu 4 Mio. ha mit nachwachsenden Rohstoffen bestellt sein. Großes Interesse finden Forschungsprojekte zu sog. Agroforstsystemen. In diesen werden Nahrungs-, Futter- und NaWaRo-Anbau in der Landschaft kombiniert, wovon man sich stoffliche Entlastungen, Erosionsschutz, mehr Vielfalt und eine Belebung des Landschaftsbilds verspricht. Aussichtsreich erscheinen derzeit auch neue Nutzpflanzen wie die durchwachsene Silphie und bestimmte Hirse-Arten, die eine Bereicherung der landwirtschaftlichen Vielfalt darstellen würden.



*Die weitaus wichtigsten Energiepflanzen sind nach wie vor Raps für Biodiesel und Mais für Biogas.*





04

LANDWIRTSCHAFT UND UMWELTMEDIEN  
**BODEN**

---

# STICKSTOFFÜBERSCHÜSSE



*Bis zum Jahr 2010 sollten die Stickstoffüberschüsse in der Gesamtbilanz auf 80 kg/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche und Jahr verringert werden.*

Von 1991 bis 2007 sank der Stickstoffüberschuss von 133 kg/ha und Jahr auf 105 kg/ha und Jahr (gleitendes Dreijahresmittel). Das entspricht einem Rückgang um etwas mehr als 20 %. Der aktuelle Wert liegt noch weit über dem angestrebten Zielwert.

Bis zum Jahr 2010 sollten die Stickstoffüberschüsse in der Gesamtbilanz auf 80 kg/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche und Jahr verringert werden. Darüber hinaus

strebt die Bundesregierung eine weitere Verringerung bis zum Jahr 2015 an.

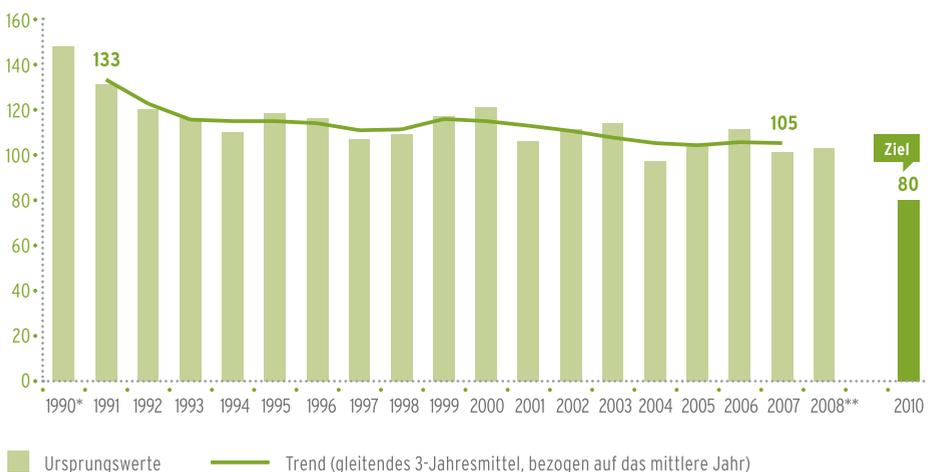
Der deutliche Rückgang der Stickstoffüberschüsse zu Beginn der Zeitreihe resultierte aus den abnehmenden Tierbeständen in Ostdeutschland. Der nur noch schwache weitere Rückgang seit 1993 beruht auf Effizienzgewinnen bei der Stickstoffnutzung (Ertragssteigerungen in der Pflanzenproduktion und eine höhere Futtermittelverwertung

bei Nutztieren). Analysen belegen, dass hohe Überschüsse vor allem in Betrieben mit hohem Viehbesatz anfallen. Es zeigt sich auch, dass selbst in Vieh haltenden Betrieben mit vergleichbarer Produktionsstruktur eine hohe Bandbreite unterschiedlicher Stickstoffüberschüsse auftritt. Das lässt darauf schließen, dass weitere Minderungspotenziale bestehen, um die Effizienz der Stickstoffnutzung zu verbessern, zum Beispiel durch Optimierung des betrieblichen Nährstoffmanagements, standortabgestimmte Bewirtschaftungsmaßnahmen, geeignete Nutzpflanzensorten und vertretbare Größen der Tierbestände.

Trotz des Rückgangs sind die Stickstoffüberschüsse durch intensive Düngung und die zu hohe Konzentration von Tierbeständen weiterhin für die Umwelt belastend. Die diffusen Nährstoffquellen haben jeweils dort ihr Maximum, wo zu hohe Tierbestände auf austragungsgefährdeten Standorten gehalten werden. Dies ist im gesamten Nordwesten Deutschlands (Sandböden) und in einigen Gebieten des Alpenvorlandes (hohe Abflüsse) der Fall. Wirksame Maßnahmen zur Erreichung des Ziels der Bundesregierung müssten vor allem zu einer effizienteren Stickstoffnutzung führen, wozu eine gleichmäßigere Verteilung der Gülle aus der Viehhaltung Voraussetzung ist.

### STICKSTOFFÜBERSCHÜSSE DER GESAMTBILANZ DEUTSCHLAND

kg/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche



\* Datenbasis zum Teil unsicher \*\* Datenbasis teilweise vorläufig

Quelle: Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Julius Kühn-Institut (JKI) und Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement, Universität Gießen, März 2010

# BODENEROSION DURCH WASSER

Ein unbedeckter Boden ist der Energie von Wasser ungeschützt ausgesetzt, so dass bei starken Niederschlagsereignissen Bodenerosion und damit ein Bodenverlust auftritt. Die direkte Folge ist eine Verringerung der Bodenmächtigkeit und ein Verlust des nährstoffreichen, humushaltigen Oberbodens, der maßgeblich für die landwirtschaftlichen Erträge ist. Daneben werden an die Bodenpartikel gebundene Nährstoffe mitverlagert und gelangen in angrenzende Gewässer oder andere Ökosysteme. Die vorkommenden Bodenarten, der jeweilige Humusgehalt und die Durchlüftung bestimmen natürlicherweise die Anfälligkeit für die erodierende Wirkung von Wasser. Der entscheidende Faktor für das Ausmaß der Bodenerosion ist jedoch die landwirtschaftliche Nutzung, da unter mitteleuropäischen Klima- und Vegetationsbedingungen keine Erosion wahrnehmbar wäre. Die Fruchtfolgegestaltung, die Bearbeitungsintensität und -richtung sowie die Schlaggröße entscheiden über das Ausmaß der Bodenerosion. Kulturen wie Mais und Zuckerrüben - aber auch die Winterungen - erhöhen das Erosionsrisiko, da aufgrund der späten Entwicklung der Pflanzen der Boden besonders im Winter, Frühjahr und im Frühsommer überwiegend unbedeckt ist.

Die eigentliche Messung des Erosionsgeschehens ist nur stichprobenartig möglich, da sie

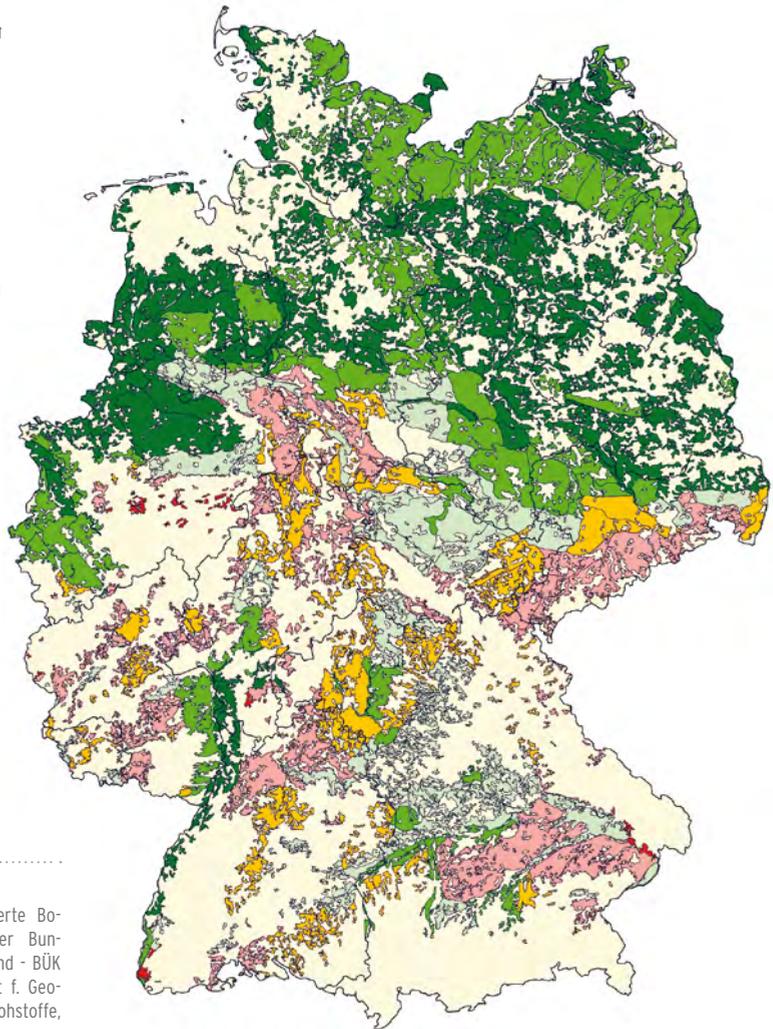
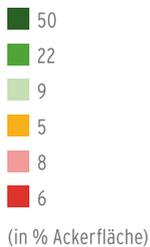
sehr aufwändig ist. Daher werden Modelle wie die „Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung – ABAG“ zur Bewertung der Erosionsgefährdung genutzt. In Deutschland weisen nach einer aktuellen Gefährdungsberechnung derzeit ca. 14 % der ackerbaulich genutzten Fläche einen mittleren langjährigen Bodenabtrag von mehr als drei Tonnen je Hektar und Jahr auf, d. h. sie sind stark erosionsgefährdet. Auf weiteren 36 % der ackerbaulich genutzten Fläche ist die Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährdet. Zur Vorsorge gegenüber Bodenerosion durch Wasser können bestimmte pflanzenbauliche und bearbeitungsspezifische Maßnahmen eingesetzt werden, die darauf abzielen, die Bodenbedeckung zu erhöhen und somit die zerstörende Kraft des Wassers zu brechen oder den oberflächlichen Abfluss zu unterbinden. Wirksam ist eine dauerhaft konservierende Bearbeitung, die inzwischen den Stand der Technik darstellt. Die Bodenerosion konnte so bereits um 40 % reduziert werden, weil die Hälfte der Ackerfläche bereits heute konservierend (und nicht mehr konventionell) bearbeitet wird. Szenarien zum Klimawandel zeigen eine sich wandelnde Stärke des Niederschlags und eine Verschiebung der Vegetationszeiträume auf Grund einer Veränderung des Jahresganges der Temperatur. Die daraus folgende zunehmende Erosionsgefährdung ist mit vorhandenen Maßnahmen zu kompensieren.

**MITTLERER LANGJÄHRIGER BEWIRTSCHAFTUNGSBEDINGTER BODENABTRAG AUF DEN ACKERBAULICHEN FLÄCHEN DEUTSCHLANDS FÜR DEN REFERENZZEITRAUM 1971-2000 BEI 50 % KONSERVIERENDER BODENBEARBEITUNG**

GEFÄHRDUNGSKLASSEN



FLÄCHENANTEILE



Kartengrundlage:

- a) Nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland - BÜK 1000 N, Bundesanstalt f. Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 2007
- b) Naturräumliche Gliederung Deutschlands, Bundesamt f. Naturschutz (BfN)

Quelle: Wurbs, D., Steininger, M. (Veröffentlichung voraussichtlich 2011): Untersuchungen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wasser. Umweltbundesamt (Hrsg.): Wirkungen der Klimaänderungen auf die Böden. F+E-Vorhaben, FKZ 370 871 205

# BODENVERDICHTUNG DURCH LANDWIRTSCHAFT

Die zunehmende Technisierung der land- und forstwirtschaftlichen Arbeitsabläufe hat zu immer leistungsfähigeren Maschinen geführt. Mit steigender Zugkraft und Erntekapazität kommt es zu einer Erhöhung der Fahrzeuggewichte, die einen entsprechenden Druck auf den Boden ausüben. Diese Entwicklung bleibt nicht ohne Folgen für die Leistungs- und Ertragsfähigkeit der Böden. Ohne technische Vorsorgemaßnahmen ist langfristig mit einer fortschreitenden Bodenverdichtung bis hin zu Bodenschadverdichtungen zu rechnen.

Bodenschadverdichtungen im Oberboden betreffen derzeit örtlich den Bereich der Vorgewende, der Fahrspuren und die tieferen Partien der Ackerkrume. Der darunter befindliche Bereich des Bodens, dem in Folge der fehlenden Lockerung das Hauptaugenmerk gelten muss, weist derzeit keine flächenhafte Schadverdichtung auf. Der Nachweis einer Schadverdichtung kann nur mittels einer Bodenansprache auf den betroffenen Flächen erfolgen, so dass bundesweite Bilanzierungen tatsächlicher Schäden nur eingeschränkt möglich sind.

Die Bewertung der Eigenschaften des Bodengefüges als ein Maß für den Status der

Verdichtung von Unterböden erfolgt anhand bestimmter Kriterien. Demnach liegt auf 50% der bundesdeutschen Ackerfläche eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit vor, die zwar keine Schadverdichtung darstellt aber bereits eine qualitative Einschränkung der Bodenstruktur dokumentiert.

Der Ausweisung von Gebieten mit besonderer Gefährdung kommt eine hohe Bedeutung zu, da die Aufstellung regionaler Bodenschutzkonzepte dadurch möglich wird. Die Gefährdungsdarstellung berücksichtigt die Bewertung des Standes der Verdichtung und das Risiko bestimmter Böden für eine fortschreitende Verdichtung. Aktuelle Berechnungen ergeben, dass nahezu 70% der Ackerfläche Deutschlands bei nassen bis feuchten Bedingungen im Unterboden von Verdichtungsgefährdung betroffen sind. Unter der Annahme eines mittleren Wassergehaltes ist davon auszugehen, dass derzeit auf einem Drittel der deutschen Ackerböden eine Gefährdung gegenüber zusätzlicher Verdichtung vorliegt.

Die Zahlen verdeutlichen den Handlungsbedarf und die Notwendigkeit einer weiteren Qualifizierung der Beratungspraxis.

---

---

Für die Maßnahmenwahl auf Betriebsebene bedarf es eines Beratungskonzeptes, das tagesaktuelle Hinweise zur Vermeidung einer zusätzlichen Bodenverdichtung ermöglicht. Besonders die Bewertung des bearbeitungsspezifischen Bodendruckes muss für praktische Anforderungen des Unterbodenschutzes weiterentwickelt werden. Auf Betriebsebene steht eine Fülle technischer und arbeitsorganisatorischer Maßnahmen zur Verfügung, um den Bo-

dendruck an die aktuelle Tragfähigkeit des Bodens anzupassen. Neben technischen Maßnahmen wie dem Einsatz von Breit- und Terrareifen, Reifendruckregelanlagen und der generellen Verringerung der Radlasten, können auch Betriebsabläufe und Bearbeitungsverfahren optimiert werden. Besonders die pfluglose Bodenbearbeitung, eine Vergrößerung der Arbeitsbreiten und eine generelle Vermeidung der Befahrung von nassen Böden werden empfohlen [7].



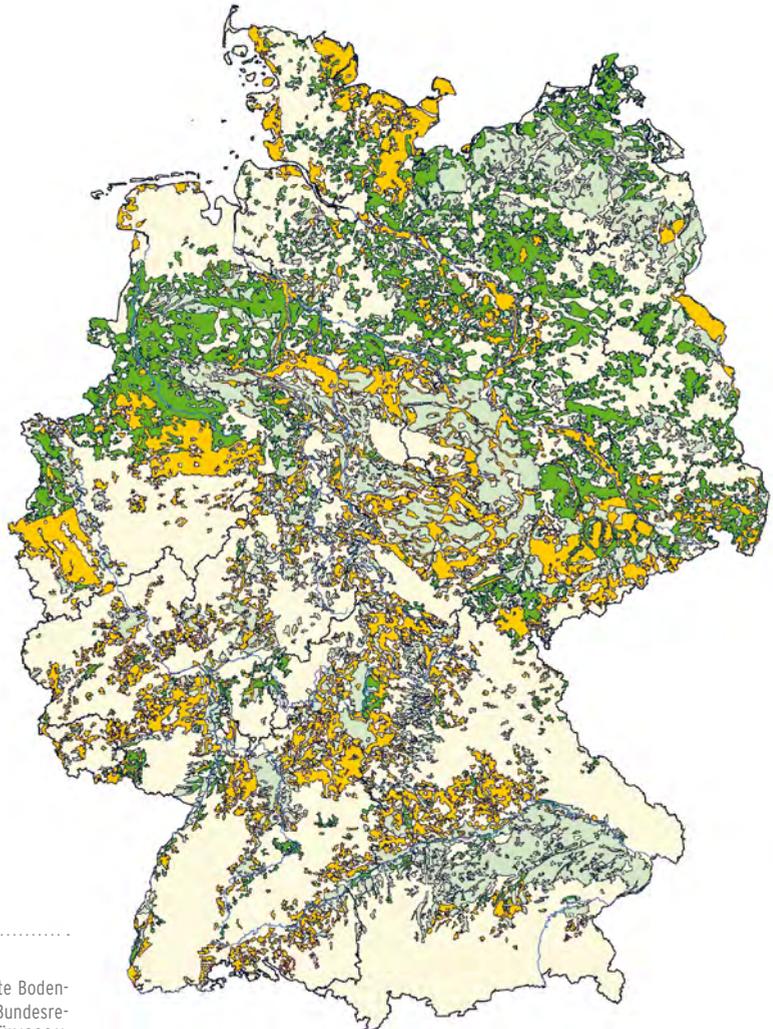
**GEFÄHRDUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT VON UNTERBÖDEN DER ACKERFLÄCHEN BEI EINER MITTLEREN BODENFEUCHTE VON 80 % DER FELDKAPAZITÄT**

GEFÄHRDUNGSKLASSEN

- sehr gering
- gering
- mittel
- hoch
- sehr hoch
- keine Ackernutz

FLÄCHENANTEILE

- 0
  - 28
  - 36
  - 32
  - 0
- (in % Ackerfläche)

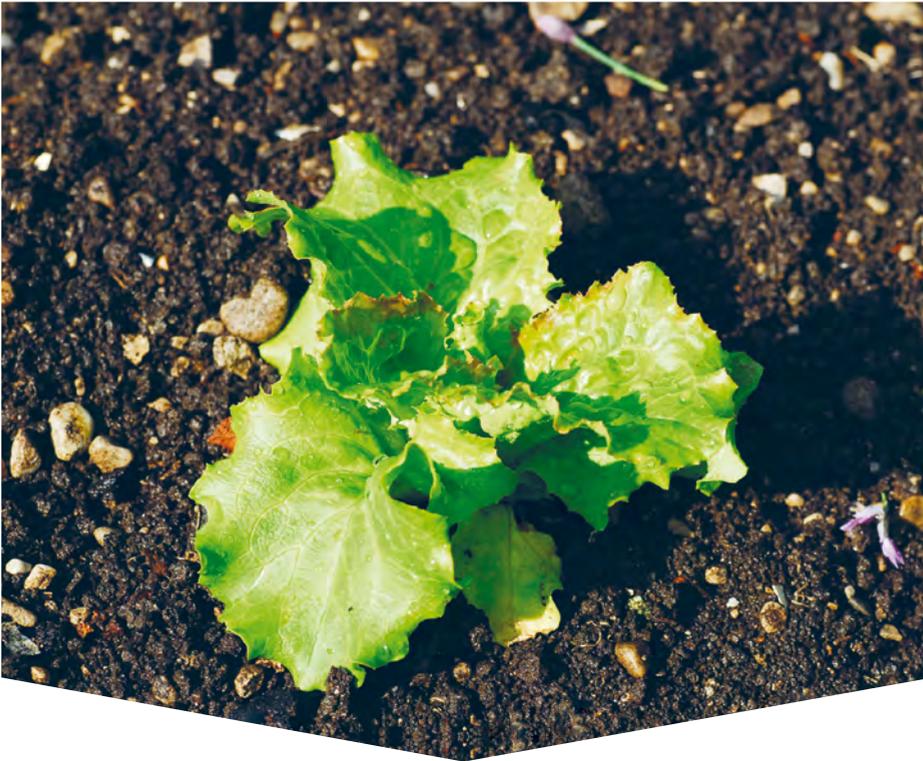


Kartengrundlage:  
Nutzungsdifferenzierte Boden-  
übersichtskarte der Bundesre-  
publik Deutschland-BÜK1000 N,  
Bundesanstalt f. Geowissen-  
schaften und Rohstoffe, Han-  
nover 2007

Quelle: Lebert, M. (2010): Entwicklung eines Prüfkonzeptes zur Erfassung der tatsächlichen Verdichtungsgefährdung landwirtschaftlich genutzter Böden. Umweltbundesamt (Hrsg.), Fkz 370 771 202

# HUMUSSTATUS DER BÖDEN

---



Die organische Bodensubstanz ist eine entscheidende Größe für die Sicherstellung einer Vielzahl von Bodenfunktionen. Sie ist Speicher- und Puffermedium für Wasser, Nähr- und Schadstoffe, sie steuert wesentlich das Nähr- und Schadstoffrückhaltevermögen der Böden und wirkt Bodenstruktur bildend. Ferner schafft sie Lebensräume für Bodenorganismen und nimmt als Speichermedium für Kohlenstoff eine zentrale Funktion im Kohlenstoff-Kreislauf ein. Bö-

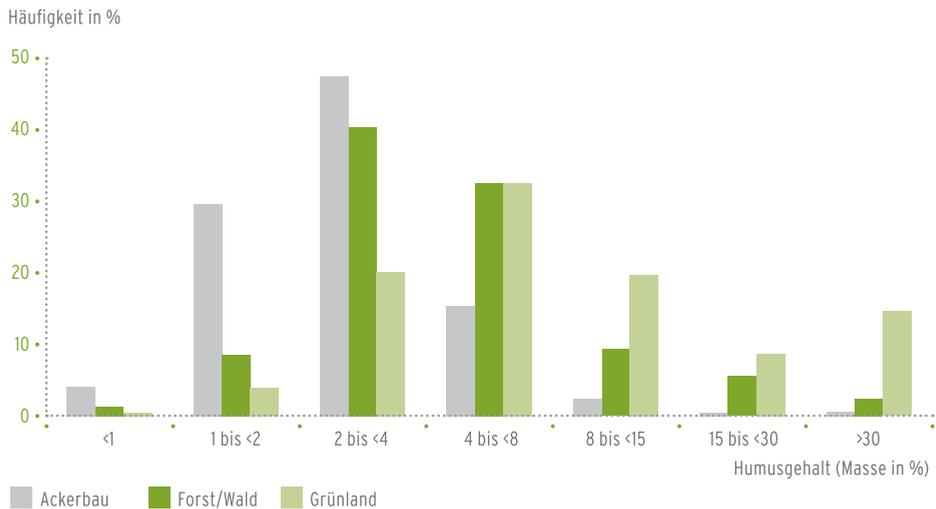
den sind die größten terrestrischen Kohlenstoffspeicher und übernehmen eine wichtige Funktion bei der Freisetzung oder Fixierung klimarelevanter Gase wie Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Methan ( $\text{CH}_4$ ).

Eine bodenfunktions- oder klimabezogene Einschätzung des Bodenzustands erfolgt i.d.R. zunächst für Oberböden, da diese die höchsten Humusgehalte aufweisen und besonders empfindlich gegenüber nut-

zungs- und/oder klimawandelbedingten Veränderungen sind. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) hat ca. 9 000 Profildaten mit analytischen Informationen zu Humusgehalten in Oberböden aus den Jahren 1985 bis 2005 ausgewertet. Die Abbildung „Häufigkeitsverteilungen der Humusgehalte“ zeigt die relativen Häufigkeiten der klassierten Gehalte an organischer Substanz für die drei Hauptlandnutzungen Acker, Grünland und Forst. Grundsätzlich sind höhere Humusgehalte in den Oberböden in der Reihenfolge Acker – Forst – Grünland zu beobachten. Werden die Medianwerte der Humusgehalte nach Bodenausgangsgestein, Landnutzung und

Klimaregion in der Fläche klassiert, ergibt sich das in der Karte „Gehalte an organischer Substanz in Oberböden Deutschlands“ dargestellte räumliche Verteilungsmuster. Hiernach treten höhere Humusgehalte an der niederschlagreichen Nordseeküste, den Mittelgebirgen und dem Alpenraum auf sowie ein Gradient mit abnehmenden Humusgehalten in Richtung des kontinentalen Ostens. Mit dieser Flächeninformation konnten erstmals im bundesweiten Maßstab quantitative Aussagen zu den Gehalten an organischer Bodensubstanz regional differenziert nach Bodenausgangsgesteinen, Landnutzung und Klimaregionen bereit gestellt werden.

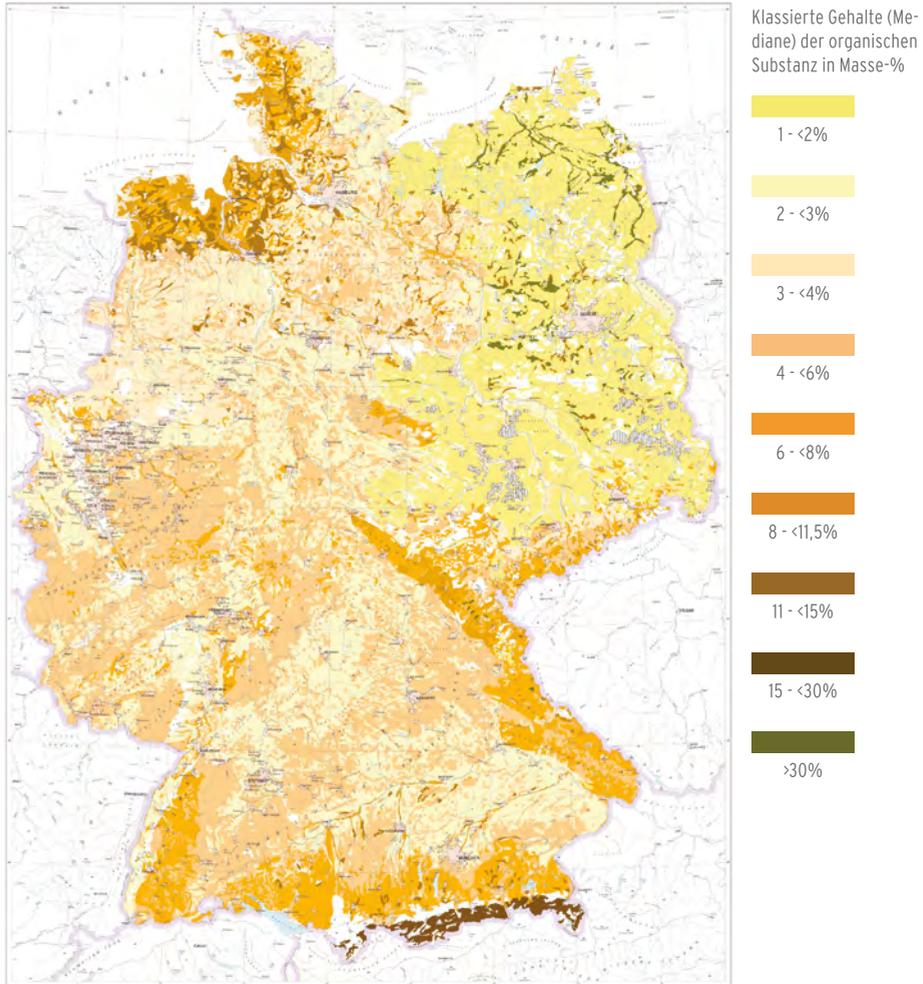
#### HÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN DER HUMUSGEHALTE



(Humusklassen nach Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Aufl. (KA5))

Quelle: Düwel, O., Utermann, J., (2008): Humusversorgung der (Ober-)Böden in Deutschland – Status Quo -. In: Hüttl, R., Bens, O., Prechtel (Hrsg.): Zum Stand der Humusversorgung der Böden in Deutschland. Cottbuser Schriften zur Ökosystemgenese und Landschaftsentwicklung Bd. 7, 115-120

## GEHALTE AN ORGANISCHER SUBSTANZ IN OBERBÖDEN DEUTSCHLANDS



- Stadtkernbereiche (Oberfläche zu > 70% versiegelt)    nicht bestimmt
- Anthropogen überprägte Flächen (Oberfläche zu 30-70% versiegelt)
- Technogen gestaltete Flächen, einschließlich Abbauflächen

Quellen: Utermann, J., Düwel, O., Fuchs, M., Gäbler, H-E., Gehrt, E., Hindel, R., Schneider, J. (1999): *Methodische Anforderungen an die Flächenrepräsentanz von Hintergrundgehalten in Oberböden*. Forschungsbericht 29771010, UBA-FB 99-066, 141 pp. UBA Texte 95/99

LABO – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2003): *Hintergrundwerte für organische und anorganische Stoffe in Böden*. 3. Auflage

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (2007): *Bodenübersichtskarte Deutschland*





05

LANDWIRTSCHAFT UND UMWELTMEDIEN  
**WASSER**

---

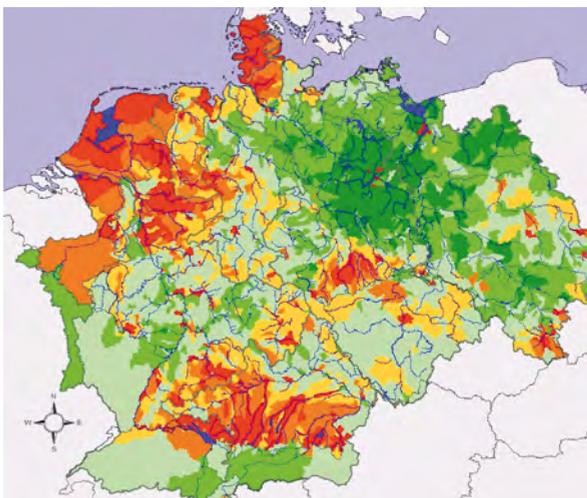
# STICKSTOFFEINTRÄGE IN DIE OBERFLÄCHENGEWÄSSER

## Einzugsgebiete der Nord- und Ostsee

Die Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer sind in Deutschland mit 565 kt (2005) immer noch viel zu hoch, obwohl sie sich gegenüber dem Vergleichsjahr 1985 um 465 kt (45%) verringert haben. Die Hauptquelle der Stickstoffbelastung der Gewässer stammt aus Einträgen aus dem landwirtschaftlichen Bereich über Grundwasser, Erosion, Abschwemmung von vorwiegend landwirtschaftlichen Flächen und

Dränagen. Sie konnten in den letzten Jahren zwar reduziert werden, allerdings nicht in der gleichen Größenordnung wie die Einträge aus kommunalen und industriellen Einleitungen. Der Anteil der Einträge aus der Landwirtschaft liegt bei 77% (2005). Die regionale Verteilung der Stickstoffeinträge zeigt höhere Einträge im Westen von Deutschland im Vergleich zu den östlichen Landesteilen.

## GESAMTSTICKSTOFFEINTRÄGE IN OBERFLÄCHENGEWÄSSER



- Spezifische Stickstoffeinträge aus den Teilgebieten im Zeitraum 2003 - 2005
- Datengrundlage: IGB, MONERIS Modell-ergebnisse

Spezifische TN-Einträge in kg/(ha·a)

■ <5	■ 15 - 20
■ 5 - 10	■ 20 - 25
■ 10 - 15	■ >25

■ Oberflächengewässer

■ Landesgrenzen

□ Flusssysteme

Quelle: Leibniz-Institut für Gewässer-ökologie und Binnenfischerei

## NORDSEE

Im deutschen Einzugsgebiet der Nordsee verringerten sich die N-Einträge zwischen 1985 und 2005 um 48 % von 804 kt auf 418 kt. Diese Entwicklung wurde hauptsächlich durch den starken Rückgang der Einträge aus punktuellen Quellen (um 77 %) erreicht. 75 % der Gesamtstickstoffeinträge stammen aus der Landwirtschaft (2005), wobei die Einträge über den

Grundwasserpfad (46 %) und über die Dränagen (21 %) die entscheidende Rolle spielen. Die Stickstoffeinträge über die Eintragspfade atmosphärische Deposition und Erosion mit jeweils ca. 2 % und die Abschwemmungen aus vorwiegend landwirtschaftlichen Flächen mit ca. 6 % tragen nur in geringem Maße zu den gesamten Einträgen in die Oberflächengewässer bei.

## OSTSEE

Die N-Einträge in die Oberflächengewässer im deutschen Ostsee-einzugsgebiet haben sich zwischen 1985 und 2005 um etwa 50 %

von 63 kt auf 31 kt verringert. Der Eintrag über die Landwirtschaft spielt auch im Ostsee-einzugsgebiet mit 82 % die entscheidende Rolle.

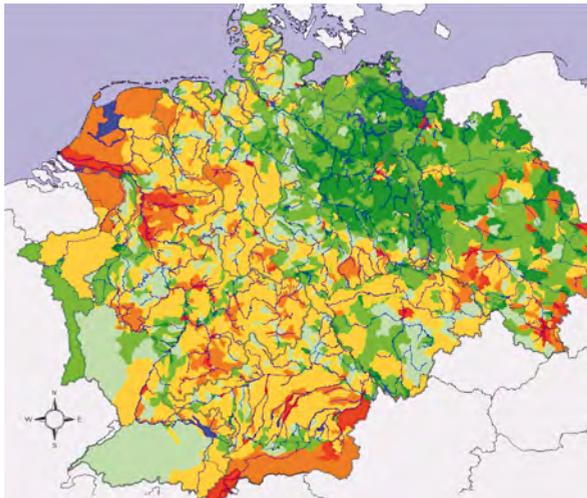
# PHOSPHOREINTRÄGE IN DIE OBERFLÄCHENGEWÄSSER

## Einzugsgebiete der Nord- und Ostsee

Die Phosphoreinträge in die deutschen Oberflächengewässer betragen 23 kt (2005). Sie liegen damit um 58 kt (71 %) niedriger als im Vergleichsjahr 1985. Die Hauptquelle der Phosphorbelastung der Gewässer ist die Landwirtschaft, gefolgt von den kommunalen und industriellen Direkteinleitern. Die Gewässerbelastung aus der Einleitung von Abwasser aus den

Kommunen und der Industrie ist in den letzten Jahren erheblich (86 %) zurückgegangen. Trotz Verringerung der Einträge aus Punktquellen ist ihr Anteil 2005 mit 35 % der Gesamteinträge immer noch relativ hoch. Die Einträge aus der Landwirtschaft haben sich zwischen 1985 und 2005 lediglich um 1 % verringert, sie haben im Jahr 2005 einen Anteil am Gesamteintrag von 54 %.

## GESAMTPHOSPHOREINTRÄGE IN OBERFLÄCHENGEWÄSSER



- Spezifische Phosphoreinträge aus den Teilgebieten im Zeitraum 2003 - 2005
- Datengrundlage: IGB, MONERIS Modell-ergebnisse

Spezifische TP-Einträge in  $\text{kg}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$

<20	50 - 100
20 - 40	100 - 200
40 - 50	>200

■ Oberflächengewässer

□ Landesgrenzen

□ Flusssysteme

Quelle: Leibniz-Institut für Gewässer-  
ökologie und Binnenfischerei

### NORDSEE

Im Einzugsgebiet der Nordsee hat Deutschland die Phosphoreinträge in Oberflächengewässer auf 18 kt im Jahr 2005 reduziert. Die diffusen Eintragsquellen stellen mit etwa 63% den dominierenden Eintragspfad dar, wobei davon allein ca. 50% der Einträge der Landwirtschaft zuzurechnen sind.

### OSTSEE

2005 betrug der Phosphoreinträge in das Einzugsgebiet der Ostsee insgesamt 0,86 kt. Dabei hat die Landwirtschaft mit 0,54 kt einen Anteil von 63% am Gesamteintrag.



---

---

# EUTROPHIERUNG DER KÜSTENGEWÄSSER

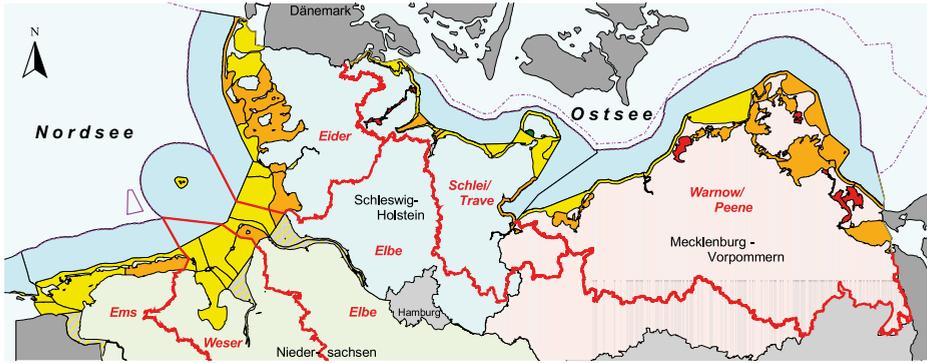
---

Eutrophierung bezeichnet die durch menschliche Aktivitäten verursachte übermäßige Anreicherung der Meeresgewässer mit Nährstoffen (Phosphat, Nitrat), die zu einem hohen Anteil aus der Landwirtschaft stammen. Die Eutrophierung führt zu einer Reihe von negativen Auswirkungen auf marine Ökosysteme. Zunächst kommt es zur Massenvermehrung kleinster Algen und zur Verschiebung der Artenzusammensetzung des Phytoplanktons. Oft treten toxische „Algenblüten“ auf oder z.B. „Blüten“ der Schaumalge, die schleimige Schaumteppiche am Strand hinterlassen. Die Trübung des Wassers beeinträchtigt die Entwicklung der Makrophytenvegetation. Im Wattenmeer hat der Seegrasbestand drastisch abgenommen, während in der Ostsee ein Rückgang der Bestände des Blasentang zu verzeichnen ist. Durch das Absinken der abgestorbenen Algenbiomasse kommt es im Sommer in Nord- und Ostsee regelmäßig zum Auftreten von Sauerstoffmangel in bodennahen Wasserschichten und in Folge zu einer Beeinträchtigung bodenlebender Tiere.

Diese ersticken oder sterben durch die Freisetzung von giftigem Schwefelwasserstoff. Die Eutrophierung verursacht neben der Fischerei die größten ökologischen Probleme in den deutschen Küstengewässern der Nord- und Ostsee. Sie ist ausschlaggebend dafür, dass fast alle Küstenwasserkörper den ‚guten Zustand‘, der von der EG-Wasserrahmenrichtlinie gefordert wird, gegenwärtig verfehlen.

Die Anstrengungen der letzten 25 Jahre, die Nährstoffeinträge vor allem über die Flüsse zu reduzieren, haben dazu geführt, dass einige Eutrophierungseffekte langsam abklingen. Dennoch kann hinsichtlich der ökologischen Auswirkungen noch keine Entwarnung gegeben werden. Während für Phosphor erhebliche Reduktionserfolge durch die Einführung phosphatfreier Waschmittel und die Verbesserung der Abwasserreinigung in Kläranlagen erzielt wurden, stagnieren die Reduktionen beim Stickstoff in den letzten Jahren. Ursache hierfür sind vor allem die unzureichenden Reduktionserfolge in der Landwirtschaft.

ÖKOLOGISCHE ZUSTANDBEWERTUNG DER KÜSTEN- UND ÜBERGANGSGEWÄSSERN VON NORD- UND OSTSEE



Bewertung der Küsten- und Übergangsgewässer (Stand 19. 11. 2009)



1) Flußgebietseinheits-Grenze

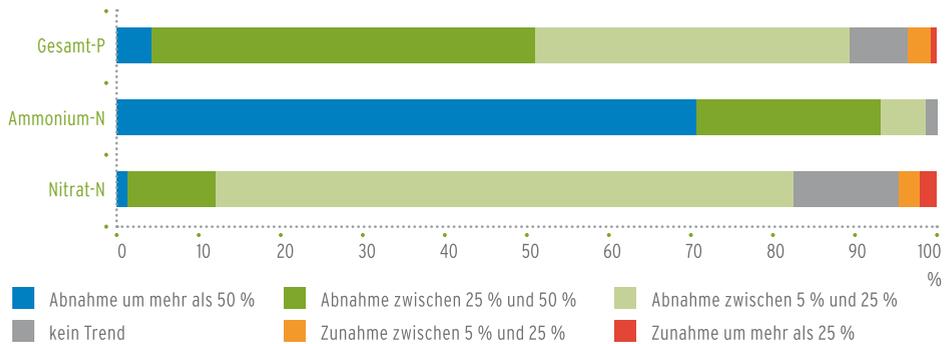
Quelle: Voß, J., Knaack, J., von Weber, M. (2010): Ökologische Zustandsbewertung der deutschen Übergangs- und Küstengewässer. Indikatorbericht. Bund-Länder Messprogramm.

# CHEMISCHE GÜTE DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER

Die Verringerung der Phosphor- und Stickstoff-Einträge aus Kläranlagen hat positive Auswirkungen auf den Gewässerzustand. Die nachstehende Abbildung vergleicht die gemittelten 90-Perzentile der Zeiträume 1991 bis 1999 und 2000 bis 2008 für die N- und P-Konzentrationen an den Messstellen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Sie zeigt:

- für Gesamtphosphor an 89 % der Messstellen Konzentrationsabnahmen, an 7 % keinen Trend und an 4 % Zunahmen,
- für Ammonium-Stickstoff an 99% der Messstellen Abnahmen und an 1% keinen Trend,
- für Nitrat-Stickstoff an 82% der Messstellen Abnahmen, an 13% keinen Trend und an 5 % Zunahmen.

## VERÄNDERUNG DER KONZENTRATIONEN VON GESAMTPHOSPHOR, AMMONIUM-STICKSTOFF UND NITRAT-STICKSTOFF 2000 - 2008 GEGENÜBER 1991 - 1999



Basis: LAWA-Messstellennetz; Mittelwert der 90-Perzentile der Jahre

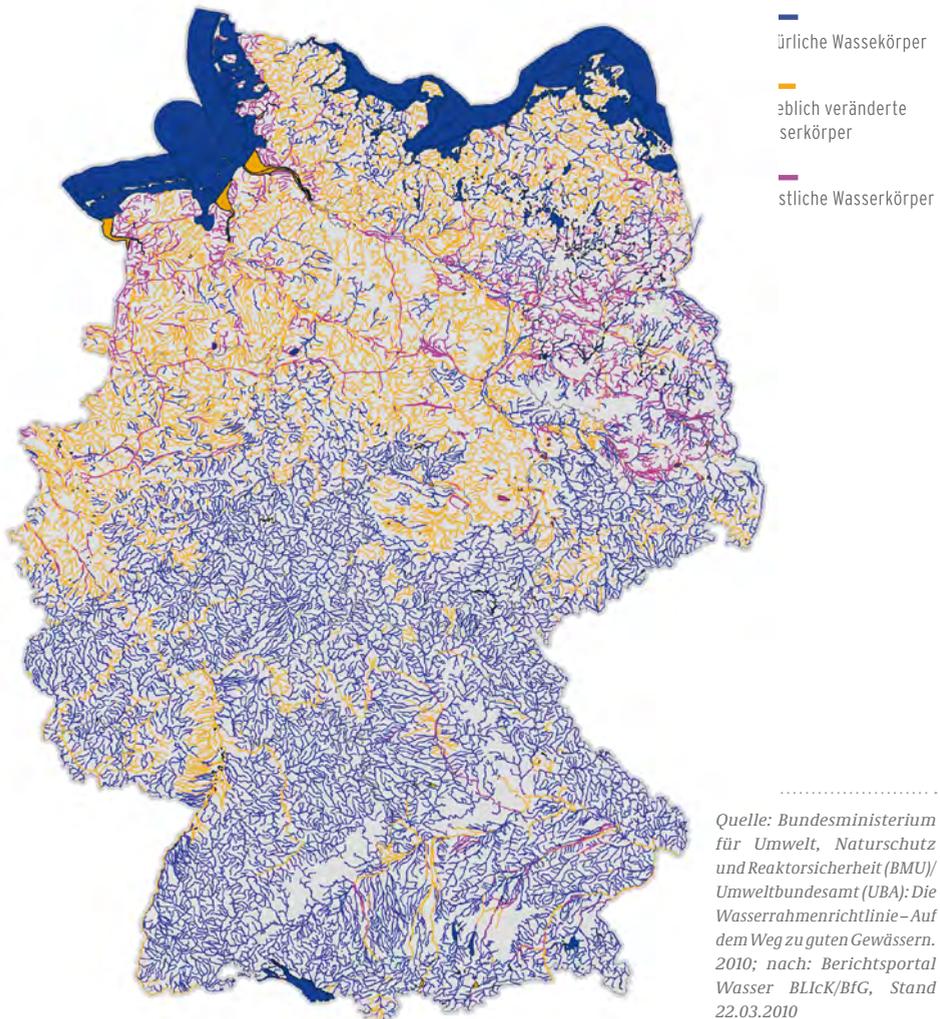
Quelle: Umweltbundesamt (UBA): Eigene Zusammenstellung nach Angaben der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Bei Gesamtphosphor und Ammonium-Stickstoff begann der Konzentrationsrückgang bereits Anfang der 1990er Jahre, bei Nitrat-Stickstoff erst ab Mitte der 1990er Jahre. Die Konzentrationsabnahmen bei Nitrat-Stickstoff sind nicht so deutlich ausgeprägt wie bei Gesamtphosphor und Ammonium-Stickstoff, reichen aber noch nicht aus. 2009 wurde der typspezifische Orientierungswert für Gesamtphosphor in Höhe von 0,10 bzw. 0,15 mg/l nur an 34% der LAWA-Messstellen (233 Messstellen), der Orientierungswert für Ammonium-Stickstoff von 0,1 bzw. 0,3 mg/l hingegen an 96% der LAWA-Messstellen (233 Messstellen) eingehalten. Für Nitrat lagen 2009 die Werte lediglich an 16% der LAWA-Messstellen (232 Messstellen) unter dem Zielwert von 2,5 mg N/l, der dem Schutz der Meere vor zu hohen Nährstoffbelastungen dient. Daneben gibt es eine Umweltqualitätsnorm in Höhe des Trinkwassergrenzwertes von 50 mg NO<sub>3</sub>/l (entspricht 11,3 mg/l Nitrat-

Stickstoff), die 2009 an allen LAWA-Messstellen eingehalten wurde. Der Vergleich der Umweltqualitätsnormen für Pflanzenschutzmittel mit den Jahresmittelwerten 2009 an den LAWA-Messstellen zeigt vereinzelte Überschreitungen bei 2,4-D, Bentazon, Isoproturon, MCPA, Mecoprop, Monolinuron und Terbutryn. Allerdings können einige Umweltqualitätsnormen (z.B. für Dichlorvos) an vielen Messstellen nicht auf Einhaltung überprüft werden, da die analytische Bestimmungsgrenze oberhalb der Umweltqualitätsnorm liegt. Bei Untersuchungen mit automatischer Probenahme, die auf Oberflächenabflüsse von Feldern reagiert, wurden in kleinen landwirtschaftlich geprägten Bächen Belastungsspitzen mit Pestiziden registriert. In der Folge fehlten empfindliche Wasserinsekten, z.B. solche, die sich nur einmal im Jahr oder seltener vermehren. Es ist wahrscheinlich, dass solche Verhältnisse häufig auftreten.

# STRUKTUR DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER

## NATÜRLICHE, ERHEBLICH VERÄNDERTE UND KÜNSTLICHE WASSERKÖRPER IN DEUTSCHLAND



---

---

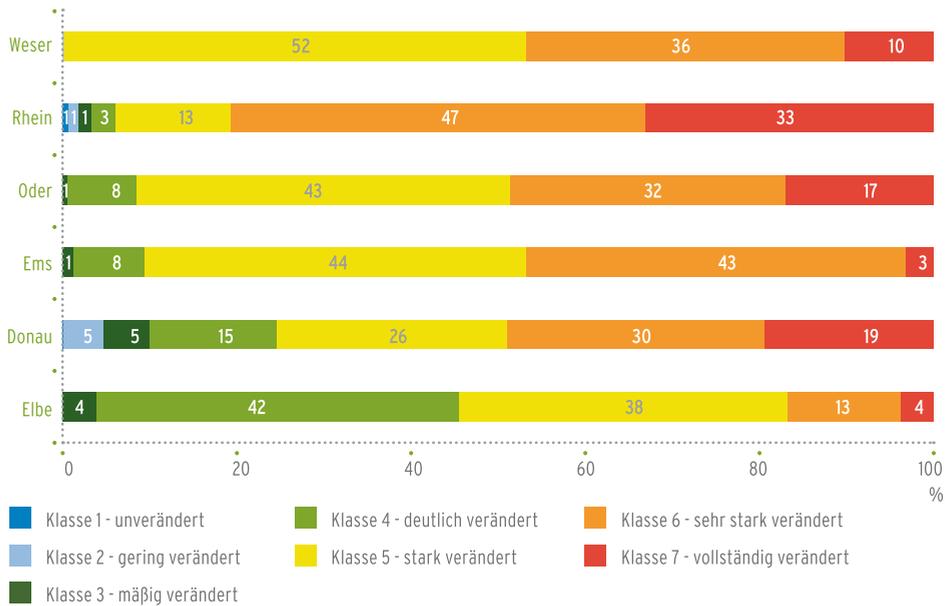
Die landwirtschaftliche Nutzung verändert Fließgewässer und ihre Auen erheblich. Die Wasserläufe von Bächen werden zur Entwässerung begradigt, das Profil verändert und regelmäßig entkrautet. Die Auen gehören zu den am intensivsten genutzten, gleichzeitig aber ökologisch besonders wichtigen Landschaften. Sie sind fruchtbare Landwirtschaftsflächen, aber auch Lebensadern für den Menschen und für den Naturhaushalt. Der heute nur noch geringe Anteil von naturnahen Gewässerstrecken ist das Ergebnis wasserbaulicher Maßnahmen an den meisten Gewässern. Sie wurden z. B. begradigt, dadurch die Lauflängen verkürzt, die Ufer verbaut, Stauanlagen errichtet, Wasser in Kanäle ausgeleitet und Hochwasserschutzbauwerke, wie etwa Deiche, angelegt. Zusätzlich wurden umfangreiche Entwässerungsmaßnahmen durchgeführt. In vielen Gewässern wurde die Sohle zur Verbesserung des Wasserabflusses und damit zur Verminderung der Überschwemmungshäufigkeit eingetieft. Gewässerbetten von Bächen sind heute oft trapezförmig, befestigt und einheitlich. Natürliche Strukturen werden unterbunden und beseitigt.

Die meisten der kleineren Flüsse und Bäche sind in der Vergangenheit zugunsten der landwirtschaftlichen Nutzung (z. B. durch Melioration), zum Schutz von Siedlungsge-

bieten, Verkehrswegen oder in den Gebirgen für die Wasserkraft ausgebaut worden. Sie werden regelmäßig „unterhalten“. Damit werden die morphodynamischen Prozesse (Eigenentwicklung) unterbunden. Für diese Gewässer überwiegen deutlich veränderte (Klasse 4) bis vollständig veränderte (Klasse 7) Zustände. Die Karte zeigt, dass sich die meisten erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörper in den Ebenen und Flußauen befinden, in denen Gewässer für Landwirtschaft, Landentwässerung, Wasserregulierung sowie zum Schutz von Siedlungen und Infrastruktur umgestaltet wurden.

Die Auswirkungen auf die großen Flüsse zeigt die Abbildung „Prozentuale Verteilung der Strukturklassen an den großen Flüssen in Deutschland“. Die Flüsse sind in der Regel zugunsten der Schifffahrt und der Wasserkraftnutzung mit Wehranlagen und Schleusen ausgebaut worden. Ferner wurden ihre Überschwemmungsgebiete zu großen Teilen durch Deiche vom Fluss abgetrennt und eingeengt. Dies erklärt ihre beträchtlichen Strukturdefizite und ihre überwiegende Zuordnung zu den Klassen stark bis vollständig verändert. Nur die Elbe weist nach ihrem Austritt aus dem Mittelgebirge bis zum Wehr Geesthacht noch deutlich struktureichere Abschnitte auf (Güteklasse 3 und 4).

### PROZENTUALE VERTEILUNG DER STRUKTURKLASSEN AN DEN GROSSEN FLÜSSEN IN DEUTSCHLAND



Quelle: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) - Gewässerstrukturgüteatlas der Bundesrepublik Deutschland

## ÖKOLOGISCHER ZUSTAND DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER

Der ökologische Zustand der Oberflächengewässer wird nach den im Wasser lebenden Organismengemeinschaften bewertet, die in ihrer Zusammensetzung alle Einflussfaktoren und Störgrößen widerspiegeln. Nach den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sollen sich alle Oberflächengewässer bis 2015, spätestens aber 2027 in einem guten ökologischen Zustand befinden. Die ökologi-

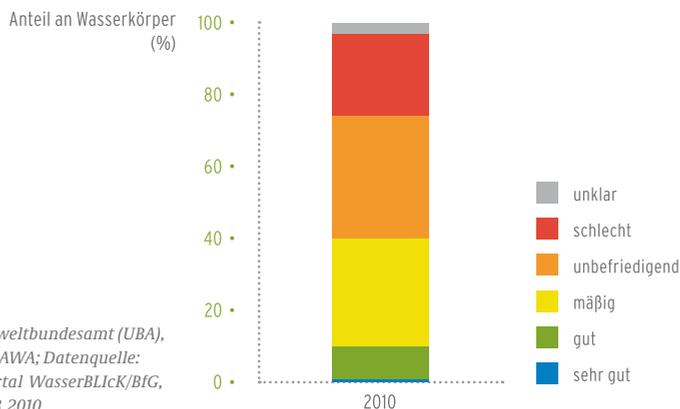
sche Zustandsklasse eines Wasserkörpers ergibt sich aus dem Grad der Abweichung vom natürlichen Zustand des Gewässertyps hinsichtlich Vorkommen und Häufigkeit der lebensraumtypischen Arten. Es werden fünf Klassen unterschieden: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht. Die biologische Qualitätskomponente mit der schlechtesten Bewertung bestimmt die Klassenzugehörigkeit. Bewertet werden

die Wirbellosenfauna (Makrozoobenthos), die Fischfauna sowie Pflanzen (Makrophyten, Phytobenthos, Phytoplankton). Wenn die Umweltqualitätsnorm eines regional bedeutenden Schadstoffes nicht eingehalten wird, ist der ökologische Zustand bestenfalls mäßig. Ferner müssen die Werte für physikalisch-chemische Parameter, wie Nährstoffgehalte, Temperatur oder Salzgehalte, in einem Bereich liegen, der die Funktionsfähigkeit des Ökosystems gewährleistet.

Momentan erreichen nur knapp 10 % der Wasserkörper in Deutschland einen „guten“ oder „sehr guten“ ökologischen Zustand [8]. Die häufigsten Ursachen für mäßigen oder schlechteren ökologischen Zustand sind bei den Fließgewässern Veränderungen der Hydromorphologie und damit verbundener Wegfall natürlicher Gewässerlebensräume und zu hohe, größ-

tenteils aus der Landwirtschaft stammende Nährstoffeinträge. Diese Beeinträchtigungen schlagen sich in massiven Veränderungen der natürlichen Lebensgemeinschaften nieder. Bei Seen, Übergangs- und Küstengewässern sind meist allein die Nährstoffbelastungen verantwortlich. Makrozoobenthos und Kieselalgen sind die biologischen Qualitätskomponenten, die Belastungen aus der Landnutzung im Einzugsgebiet indizieren. Makrozoobenthos-Arten reagieren besonders empfindlich auf den Eintrag von Feinsedimenten und Pestiziden aus landwirtschaftlichen Flächen sowie auf die hohen Temperaturschwankungen offener Gewässer ohne uferbegleitenden Gehölzsaum. Kieselalgen indizieren durch Verschiebungen im Arteninventar Belastungen durch Stickstoff- und Phosphoreinträge. Beiden fehlen die Lebensräume, wenn Gewässer ohne Rücksicht auf die Ökologie „unterhalten“ werden.

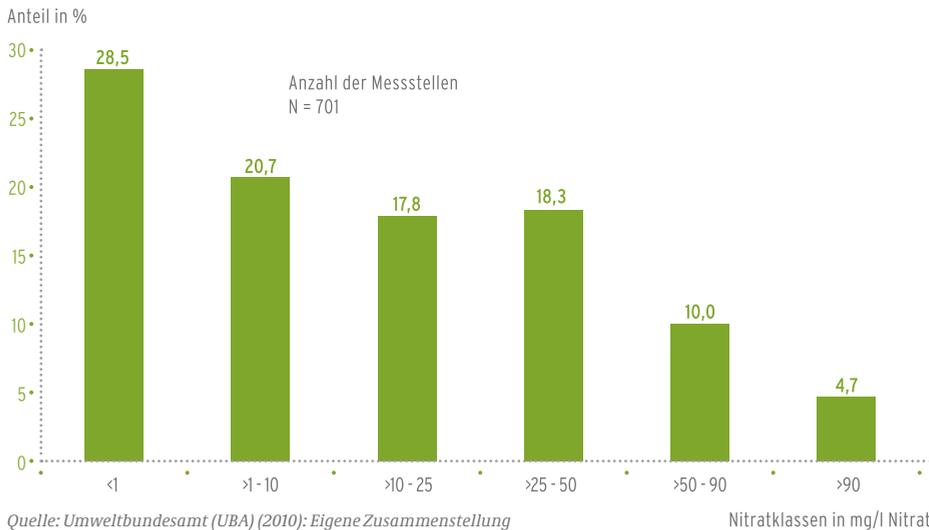
### PROZENTUALE VERTEILUNG DER ÖKOLOGISCHEN ZUSTANDSKLASSEN DER OBERFLÄCHENWASSERKÖRPER IN DEUTSCHLAND



Quelle: Umweltbundesamt (UBA), Daten der LAWA; Datenquelle: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 22.03.2010

# GRUNDWASSER

## VERTEILUNG DER NITRATGEHALTE IM EUA-GRUNDWASSERNETZ (2008)



Stickstoffverbindungen – in der Regel Nitrat – sind die häufigste Ursache für einen schlechten Zustand des Grundwassers in Deutschland. Für das Jahr 2008 liegen für 701 der insgesamt ca. 800 Messstellen des deutschen Grundwasser-Messnetzes für die Europäische Umweltagentur (EUA-Messnetz) Untersuchungsergebnisse zum Nitratgehalt des Grundwassers vor. 49,2% aller Messstellen zeigen Nitratkonzentrationen <1 und 10 mg/l und sind damit nicht oder nur geringfügig belastet. Bei 36,1% der Messstellen liegt der Nitratgehalt zwischen 10 und 50 mg/l. Diese Messstellen sind deutlich bis stark durch Nitrat belastet. Die übrigen 14,7% der Messstellen sind so stark durch Nitrat belastet, dass sie nicht

ohne weiteres zur Trinkwassergewinnung genutzt werden können, da der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l zum Teil erheblich überschritten wird. Hinweise auf die Haupteintragsursachen von Nitrat ins Grundwasser ergeben sich durch einen Vergleich zwischen den bevorzugten Landnutzungen im Umfeld einer Messstelle und den Nitratkonzentrationen im Grundwasser. In der Gruppe der Messstellen, in deren Umfeld Wald dominiert, findet sich die geringste Belastung. Bei weniger als 4% der Messstellen aus dieser Gruppe liegen die Nitratkonzentrationen über 50 mg/l. Wird das Umfeld der Messstellen durch Grünlandnutzung (Wiesen und Weiden) dominiert, steigt die Zahl der

hoch durch Nitrat belasteten Messstellen auf ca. 7%. Dominieren im Umfeld der Messstellen Acker- und Siedlungsflächen, so steigt der Anteil der Messstellen mit Nitratkonzentra-

tionen von mehr als 50 mg/l auf 24% bzw. 16%. Der Eintrag von Stickstoff aus der Landwirtschaft ist somit die häufigste Ursache für die Belastung des Grundwassers mit Nitrat.

## GEWÄSSERSCHONUNG DER LANDWIRTSCHAFT

In der Landwirtschaft gibt es vor allem vier Wege, um Gewässerbelastungen durch ein angepasstes Betriebs- und Flächenmanagement zu senken [9]:

- Nährstoffbilanzierungen und Düngemanagement
- Fruchtfolge und standortangepasste Flächennutzung, Gewässerrandstreifen
- Pflanzenschutz
- ökologisch orientierte Gewässerunterhaltung [10].

Um eine Reduzierung der landwirtschaftlichen Belastungen zu erzielen, sind in den Maßnahmenprogrammen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie [11] zahlreiche Maßnahmen vorgesehen. Sie wurden in vielen Fällen gemeinsam von Wasserwirtschaft und Landwirtschaft erarbeitet und gehen über die gesetzlichen Mindestanforderungen zur Einhaltung der guten fachlichen Praxis hinaus:

- Begrenzung der Ausbringungsbedin-

gungen für mineralischen Dünger

- Ausweitung der Winterbegrünung (Anbau von Zwischenfrüchten und Untersaaten)
- Erhöhung der Bodenbedeckung, Bodenschonende Bearbeitungsverfahren
- Gewässer schonende Ausbringung von Gülle, zum Beispiel durch veränderte Ausbringungstechniken, Schutzzonen, zeitliche Limitierung der Ausbringung, Erhöhung der Lagerkapazitäten
- Ausbringungsverbote für Pestizide
- Ausweitung des Ökolandbaus
- Errichtung von Gewässerrandstreifen, Eigendynamische Entwicklung von Gewässern
- mehr oder gezieltere Informations- und Beratungsangebote für Landwirte.

Der Ökolandbau ist besonders umweltschonend und hat auch ökonomisch gesehen Zukunft: Eine Ausdehnung des Ökolandbaus senkt die Stickstoffeinträge und den Einsatz synthetischer Pflanzenschutzmittel. Verbraucher fragen zunehmend nach Ökoprodukten, der Markt wächst seit Jahren.



A photograph of a lush green wheat field with golden-yellow heads, blowing in the wind. The sky is filled with soft, white clouds. The image is framed by a white border at the top and bottom, with horizontal dotted lines above and below the border.

06

LANDWIRTSCHAFT UND UMWELTMEDIEN  
**LUFT**

---

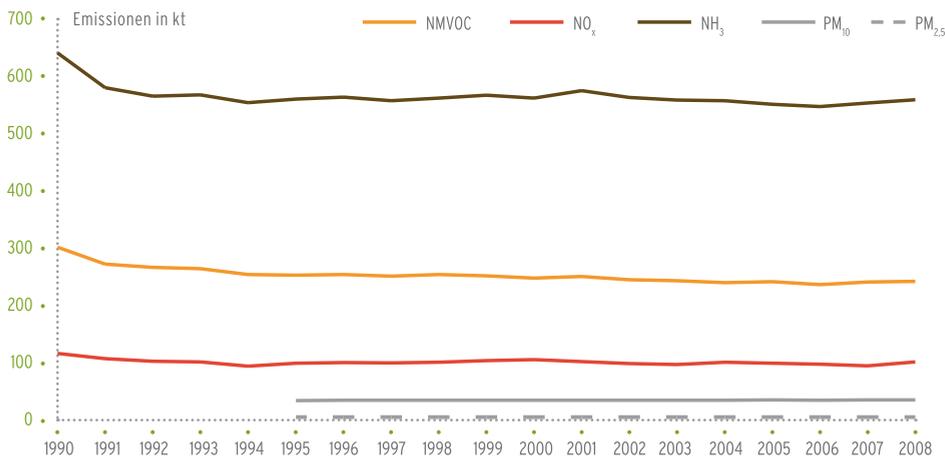
# EMISSIONEN VON SCHADSTOFFEN IN DIE LUFT

Relevante Luftschadstoffe, die aus der Landwirtschaft emittieren, sind Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ), flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) und Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$ ); sie stammen aus der Tierhaltung und aus der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Böden. Die genannten Schadstoffe sind von großer Bedeutung, da sie zur Versauerung ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ), Eutrophierung ( $\text{NO}_x$ ) und zur Ozonbildung ( $\text{NO}_x$ , NMVOC) beitragen und die Gesundheit des Menschen (Feinstaub - sowohl durch direkte Feinstaub-

emissionen als auch durch Partikel, die sich aus Vorläufersubstanzen bilden (sekundärer Feinstaub) beeinträchtigen können. Im Jahr 2008 verursachte die Landwirtschaft 95 % der gesamten  $\text{NH}_3$ -Emissionen in Deutschland, der Beitrag des Agrarsektors zu den gesamten NMVOC- und  $\text{NO}_x$ -Emissionen betrug 19 % beziehungsweise 7 %, bei den  $\text{PM}_{10}$ -Emissionen betrug der Anteil 10 %, bei den  $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen 5 %. Der Agrarsektor emittierte im Jahr 2008 rund 599 kt  $\text{NH}_3$ , 242 kt NMVOC, 101 kt  $\text{NO}_x$ , 35 kt  $\text{PM}_{10}$  und ca. 5 kt  $\text{PM}_{2,5}$ .

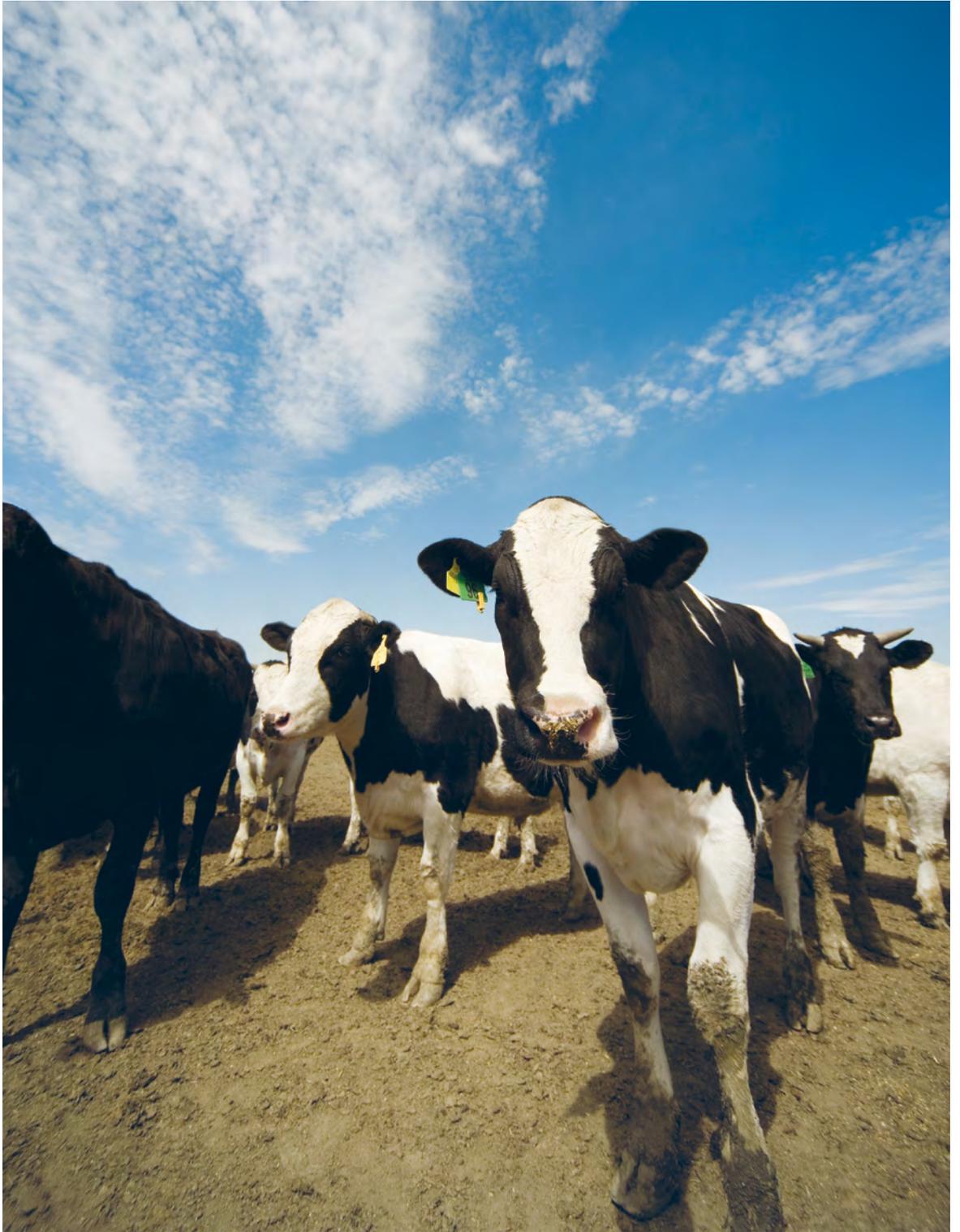
<sup>1</sup>Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 bzw. 2,5  $\mu\text{m}$ .

## EMISSIONEN AUS DER QUELLGRUPPE LANDWIRTSCHAFT (NFR 4<sup>1)</sup>)



<sup>1</sup>NFR 4: Berichtskategorie 4 - Landwirtschaft der UNECE-Berichterstattung (New Format for Reporting)

Quelle: Umweltbundesamt (UBA): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990 (Stand: 15. April 2010) <http://www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm>



Aus der Abbildung wird deutlich, dass die Luftschadstoffemissionen aus dem Agrarsektor in den vergangenen Jahren nur wenig gesunken sind. Nach Prognosen des Umweltbundesamtes lassen sich auch in Zukunft mit den bisher eingeleiteten Maßnahmen nur geringfügige Minderungen der landwirtschaftlichen Emissionen erreichen.

Um internationale Minderungsziele (Richtlinie 2001/81/EG vom 23.10.2001 Über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe - NEC-Richtlinie) einhalten zu können, muss Deutschland weitere Anstrengungen zur Minderung der Luftschadstoffemissionen – vor allem der Ammoniak-Emissionen – unternehmen.

## MINDERUNG DER AMMONIAK-EMISSIONEN

Die bisher ergriffenen landwirtschaftlichen Maßnahmen haben seit den frühen 1990er Jahren nur teilweise zu einer Emissionsreduktion von Ammoniak beigetragen. Ursachen dafür sind die Zurücknahme von bereits umgesetzten Genehmigungspflichten nach dem Bundesimmissionschutzgesetz und die bisher fehlende Implementierung geplanter Maßnahmen (Beschränkung der Gülleausbringung mit Breitverteilterchnik, Vorgaben für die Verwendung von mineralischem Harnstoffdünger, unverzügliche Einarbeitung von Wirtschaftsdünger, auch von Festmist). Möglichkeiten der finanziellen Förderung über Agrarumweltmaßnahmen und das Agrarinvestitionsförderungsprogramm wurden bisher nicht systematisch genutzt, um Beiträge zur Emissionsminderung zu

leisten. Angesichts des Ziels der Richtlinie über Emissionshöchstmengen (2001/81/EG), die Ammoniakemissionen ab 2010 auf 550 kt  $\text{NH}_3/\text{a}$  zu reduzieren, sollten kurzfristig vor allem schnell umsetzbare, durch organisatorische Umstellungen zu realisierende Maßnahmen ergriffen werden. Diese sollten sich durch vergleichsweise geringe Vermeidungskosten auszeichnen. Ammoniak-Minderungsmaßnahmen haben ein unterschiedliches Minderungspotenzial und betreffen sowohl den Sektor Tierhaltung als auch den Pflanzenbau. Eine hohe Minderungswirkung wird bei Maßnahmen erzielt, die eine generell geringe Stickstoff-Zufuhr erwirken, wie z. B. eine an den Eiweißbedarf der Tiere angepasste stickstoffreduzierte Fütterung, sowie Maßnahmen, die eine hohe Stickstoffeffizienz zur Folge haben.

## AUSWAHL VON AMMONIAK-EMISSIONSMINDERUNGSMASSNAHMEN UND DEREN POTENZIALE

Landwirtschaftlicher Sektor	Maßnahme	Prognose der NH <sub>3</sub> -Minderungspotenziale für 2015 (kt/a NH <sub>3</sub> ) <sub>3)</sub>
Tierhaltung	Emissionsarme Ausbringungstechnik für Wirtschaftsdünger, schnelle Einarbeitung der aufgebrauchten organischen Dünger in den Boden	12
Tierhaltung	Abdeckung der Wirtschaftsdüngerlager	10
Tierhaltung	Einsatz von Abluftreinigungsanlagen in der Schweinehaltung	10
Tierhaltung	Umstellung auf Festmistverfahren	3
Pflanzenbau	Anpassen der Düngermengen an den Düngerbedarf der Pflanze	12
Pflanzenbau	Verringerter Einsatz von Harnstoffdüngern	15
Pflanzenbau	Kombinierte Düngung nach Empfehlung und verringerter Einsatz von Harnstoff-Düngern	40

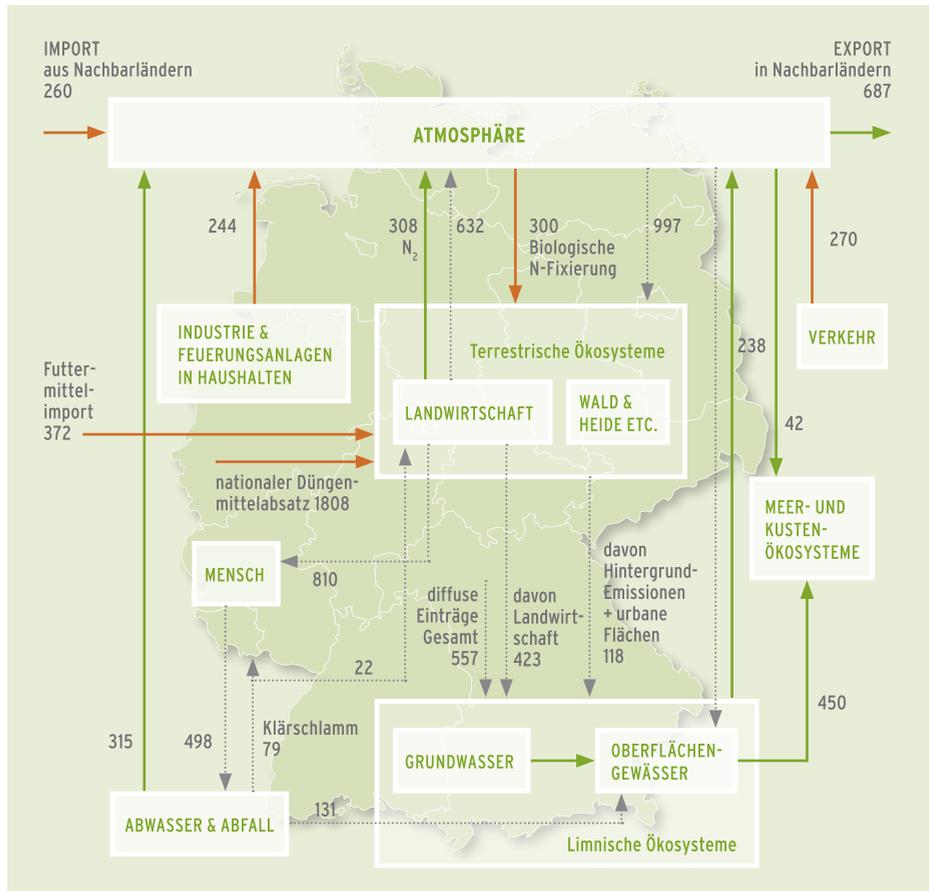
Quelle: Dämmgen, U., Haenel, H.-D., Rösmann, C. (VTI-AK), Eurich-Menden, B., Grimm, E., Döhler, H. (KTBL), Hahne, J., (VTI-AB) (2008): Teilbericht Landwirtschaftliche Emissionen, Forschungsteilbericht Umweltbundesamt, PAREST-Vorhaben: Fkz 20643200/01 Strategien zur Verminderung der Feinstaubbelastung



# STICKSTOFFEMISSIONS- MINDERUNGSSTRATEGIE

Für weniger Stickstoff im Wasser, Boden und Luft

## STICKSTOFF-FLÜSSE IN DEUTSCHLAND



→ Import in den Kreislauf   
 → Export aus dem Kreislauf   
 ..... → Fluss im Kreislauf   
 alle Zahlen in Gg Rein-N

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) (2009): Stickstoffemissionsminderungsstrategie

---

---

Elementarer Luftstickstoff wird durch zahlreiche anthropogene Prozesse in reaktiven umweltrelevanten Stickstoff umgewandelt. Die intensive Landwirtschaft trägt durch Mineraldüngereinsatz und Anbau stickstofffixierender Hülsenfrüchte neben Verkehr und Energiewirtschaft zur Anreicherung reaktiven Stickstoffs in Ökosystemen bei. Durch die übermäßige Freisetzung reaktiver Stickstoffverbindungen werden natürliche Stoffkreisläufe und Ökosystembeziehungen empfindlich gestört. Dies führt zu einer weiträumigen Eutrophierung und Versauerung von Ökosystemen, u. a. zu einem Rückgang der Artenvielfalt in Gewässern. Ebenso tragen erhöhte Emissionen von Lachgas zu einer Verschärfung des Klimawandels bei. Außerdem gefährden gasförmige Stickstoffverbindungen direkt oder über die Bildung von bodennahem Ozon und sekundären Feinstäuben die menschliche Gesundheit. Bodennahes Ozon führt darüber hinaus zu weiträumigen Schädigungen empfindlicher Pflanzen und zu Ertragsverlusten.

Trotz langjähriger Anstrengungen werden in Deutschland die Umweltqualitäts- und -handlungsziele für Stickstoffverbindungen noch nicht erreicht. Das bisherige sektorale Stickstoff-Management hat sich als wenig effektiv erwiesen, da sich gesetzliche

Vorgaben und Regelungen zur Stickstoff-Emissionsminderung auf einzelne umweltpolitische Bereiche beschränken. Vor dem Hintergrund des Stickstoff-Kreislaufs und der Wandel- und Transportfähigkeit von reaktivem Stickstoff kann eine unerwünschte Verlagerung von Problemen in andere Umweltbereiche die Folge sein. Für eine wirksame Emissionsminderung von Stickstoff bei gleichzeitiger Nutzung der Vorteile reaktiven Stickstoffs in der Nahrungsmittelproduktion bedarf es daher einer integrierten Betrachtungsweise.

Vor diesem Hintergrund hat das Umweltbundesamt für Deutschland eine Integrierte Strategie zur Minderung von Stickstoffemissionen erarbeitet, die den Stickstoff-Kreislauf quantifiziert und unter Berücksichtigung der Stickstoffflüsse zwischen den Medien Maßnahmen und Instrumente in einer sektorübergreifenden Art und Weise bewertet. Die Maßnahmenanalyse offenbart besonders für die Landwirtschaft ein kosteneffizientes Potenzial zur Minderung der Stickstoffemissionen. Weiterführende Informationen zu stickstoffbezogenen Umweltqualitäts- und Handlungszielen [12], zum deutschen Stickstoff-Kreislauf und zur Analyse der Maßnahmen bietet ein umfangreiches Hintergrundpapier des Umweltbundesamtes [13].



07

# KLIMAWANDEL UND KLIMAAANPASSUNG

---

# LANDWIRTSCHAFT ALS QUELLE TREIBHAUSWIRKSAMER GASE

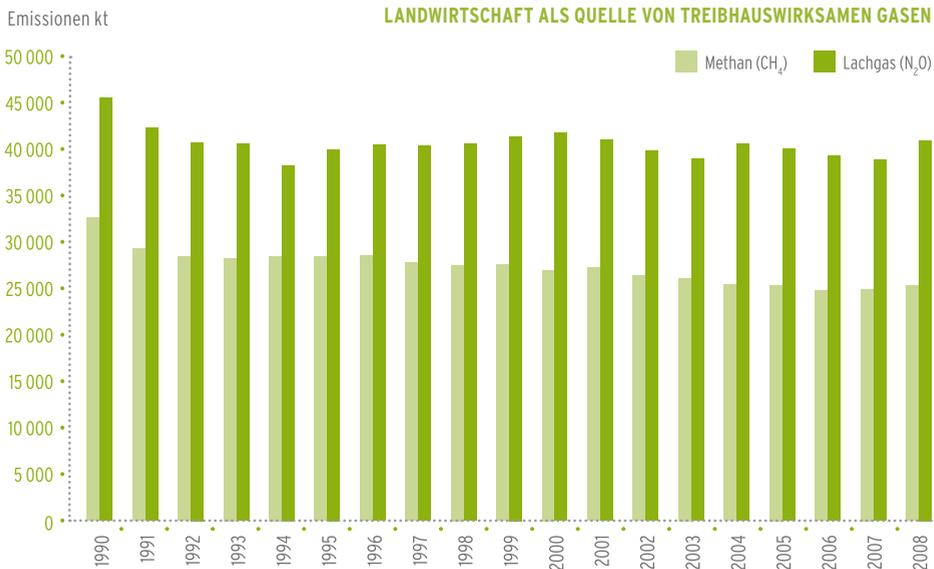
Die Landwirtschaft in Deutschland trägt maßgeblich zur Emission klimaschädlicher Gase bei. Vor allem Methanemissionen ( $\text{CH}_4$ ) aus der Tierhaltung und Lachgasemissionen ( $\text{N}_2\text{O}$ ) aus landwirtschaftlich genutzten Böden sind dafür verantwortlich. Weltweit gesehen sind Nassreisanaubau, Brandrodung und das Verbrennen von Ernterückständen auf dem Feld wichtige Quellen für klimaschädliche Gase aus der Landwirtschaft. Diese spielen jedoch in Deutschland keine Rolle.

Im Jahr 2008 war die deutsche Landwirtschaft für die Emission von rund 66 Mio. t Kohlendioxid-Äquivalenten verantwortlich. Das sind 6,9 % der gesamten Treibhausgasemissionen dieses Jahres. Die Landwirtschaft ist damit hinter der Energieerzeugung (80,6 %) und der Industrie (10,9 %) der drittgrößte Verursacher von Treibhausgasen in Deutschland. 50 % der gesamten  $\text{CH}_4$ -Emissionen und rund 65 % der  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen stammen aus diesem Bereich. In diesen Zahlen nicht enthalten sind Emissionen aus dem landwirtschaftlichen Verkehr, dem verwendeten Strom, den Feuerungsanlagen sowie der Herstellung der verwendeten Düngemittel und Pestizide. Denn wie das landwirtschaftliche

Betriebssystem selbst sind auch die Emissionsquellen sehr vielfältig. Die Tiere, ihre Ausscheidungen, die Mistlagerung und die Felder emittieren Treibhausgase ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ) und andere Schadstoffe (Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), Feinstaub). Da es sich bei den Quellen um biologische Prozesse handelt, beeinflussen viele Faktoren die Entstehung dieser Emissionen.

Für die Zukunft wird ein leichter Rückgang der Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft prognostiziert. Berücksichtigt man die bisher beschlossenen Politikmaßnahmen, ergibt sich vor allem aus der strukturellen Entwicklung des Sektors in der Periode 2005-2030 (bzw. 1990-2030) eine Emissionsminderung in der Größenordnung von 9,6 % (23,6 %).

Um die Emissionen weiter zu verringern, sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Mit der Minderung der Emissionen aus der Stickstoffdüngung, mit der Schonung natürlicher Kohlenstoffspeicher wie Wälder oder Niedermoore und mit dem weiteren Ausbau des ökologischen Landbaus kann die Landwirtschaft zur Minderung der Treibhausgasemissionen und zur  $\text{CO}_2$ -Festlegung beitragen.



# BEITRAG DER LANDWIRTSCHAFT ZUM KLIMASCHUTZ

## Senkung der Treibhausgase

Die Landwirtschaft muss sich an das unvermeidliche Ausmaß des Klimawandels anpassen (adaptation), sie muss aber auch einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgas (THG)-Emissionen leisten (mitigation), um den Klimawandel auf ein Maß zu begrenzen, bei dem seine Folgen noch zu beherrschen sind. Ein Ansatzpunkt zur Senkung der THG-Emissionen je produzierter Einheit liegt in der Steigerung der Effizienz beim

Stickstoffeinsatz und bei der Fütterung. Untersuchungen von Küstermann und Hülsbergen [14] in konventionellen und ökologisch bewirtschafteten Betrieben in Bayern haben gezeigt, dass es bei den THG-Emissionen je Produkteinheit in beiden Betriebsgruppen große Spannweiten gibt: Weitere THG-Minderungspotenziale für landwirtschaftliche Betriebe bestehen darin, Gülle zuerst für die Biogas-Gewinnung zu nutzen und danach

die Gärückstände als Dünger auszubringen (Kaskadennutzung). Voraussetzung für den Erfolg ist allerdings, dass die Lagerung von Gärückständen gasdicht erfolgt.

Eine Umstellung auf Ökolandbau hat Klimavorteile und sollte ausreichend gefördert werden. Die derzeitige Nachfrage nach Öko-Produkten in Deutschland kann nur etwa zur Hälfte aus einheimischer Produktion gedeckt werden. Es besteht also von Seiten der Nachfrage trotz i. a. höherer Produktpreise noch erhebliches Wachstumspotenzial für den einheimischen Ökolandbau, das sowohl für Wertschöpfung im ländlichen Raum als auch für den Klimaschutz und andere Ökosystem-Dienstleistungen genutzt werden sollte. Die Bundesregierung hat in

ihrer Nachhaltigkeitsstrategie einen Anteil von 20 % an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) als Ziel für den Ökolandbau ausgegeben. Der Klimaschutz erfordert auch ein wirksames Verbot des Grünland-Umbruchs. Dieser führt dazu, dass Humusvorräte im Boden abgebaut und als Folge davon Kohlendioxid und Nitrat freigesetzt werden. Die Anreicherung von Humus in den Böden stellt dagegen eine Senke für Treibhausgase dar. Wirksame Strategien dafür sind die Wiedervernässung von Moorflächen und deren angepasste Nutzung als sog. Paludikultur. Auch die Aufforstung von Grenzertragsstandorten oder ihre Nutzung mit Kurzumtriebsplantagen stellt eine CO<sub>2</sub>-Senke dar und wirkt der globalen Erwärmung entgegen.

### ENERGIEEINSATZ PRO HEKTAR IM KONVENTIONELLEN UND BIOLOGISCHEN LANDBAU



Quelle: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (Hrsg.): Lebensmittel: Regional = Gute Wahl. 2007

# KLIMAWANDEL & LANDWIRTSCHAFT

## Die erwarteten Auswirkungen



*In Ostdeutschland können die geringe Wasserverfügbarkeit und die Gefahr von Dürren im Sommer für den Rückgang der landwirtschaftlichen Erträge verantwortlich sein.*

Die erwarteten Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Landwirtschaft in Deutschland bis zum Ende dieses Jahrhunderts sind sehr wahrscheinlich. In Deutschland ist mit einem Temperaturanstieg um 2 bis 3,5°C zu rechnen.

In Ostdeutschland können die geringe Wasserverfügbarkeit und die Gefahr von Dürren im Sommer für den Rückgang der

landwirtschaftlichen Erträge verantwortlich sein, sofern nicht ausreichend beregnet wird. Die schon aktuell ungünstige klimatische Wasserbilanz wird durch die bereits zu beobachtende und weiter zu erwartende Abnahme der Sommerniederschläge und durch eine erhöhte Verdunstung als Folge steigender Temperaturen verschlechtert. In Süddeutschland, wo aktuell die höchsten Temperaturen in Deutschland gemessen

werden, wird in Zukunft mit der stärksten Erwärmung innerhalb Deutschlands gerechnet. Hinzu kommt ein erhöhtes Risiko von Hochwasserereignissen im frühen Frühjahr, ausgelöst durch die Verschiebung der Niederschläge vom Sommer in den Winter sowie eine Zunahme der Starkniederschläge. Die Mittelgebirge und Nordwestdeutschland, die unter heutigen Bedingungen für eine landwirtschaftliche Nutzung tenden-

ziell zu kühl oder zu feucht sind, können von einer allmählichen Erwärmung und der längeren Vegetationsperiode profitieren. Insbesondere könnte der Anbau wärmelimitierter Kulturen - wie Mais, Obst, Wein und Ölfrüchte - oder Winterformen von Getreide möglich werden, die ein wärmeres Regionalklima benötigen. Der Weinanbau breitet sich nordwärts aus und ändert sein regionales Sortenspektrum.

## WIE SICH DIE LANDWIRTSCHAFT ANPASSEN MUSS

Die Landwirtschaft verfügt generell über eine vergleichsweise hohe Fähigkeit, Anpassungsmaßnahmen zu realisieren, da ihr zum Teil wenig aufwändige und zugleich vielfältig wirksame Anpassungsoptionen zur Verfügung stehen. Eine Anpassung an die möglichen Auswirkungen des Klimawandels ist vor allem mit der Veränderung im Aussaattermin, mit der Auswahl geeigneter Sorten, Anpassung der Fruchtfolge und Einführung neuer Fruchtarten, mit angepassten Anbauverfahren zur Bodenschonung und weiteren Anpassungsmaßnahmen erreichbar. Beispiele hierfür sind eine effizientere Bewässerung, z. B. Tröpfchenbewässerung, standortgerechte Dün-

gung und Pflanzenschutzanwendung sowie eine finanzielle Absicherung gegenüber klimawandelbedingten Ertragseinbußen, eine Verbesserung der Wettervorhersage und der Warnsysteme vor Extremereignissen.

Die Landwirtschaft ist vor allem von Trockenheit im Sommer betroffen. Indirekt steigt durch den Klimawandel auch die Gefahr von Schädlingsbefall und Krankheiten. Jedoch kann sich die Landwirtschaft aufgrund der umfangreichen Auswahl an Fruchtarten und Sorten und dem jährlichen Fruchtwechsel relativ kurzfristig an veränderte Klima- und Wetterbedingungen anpassen.







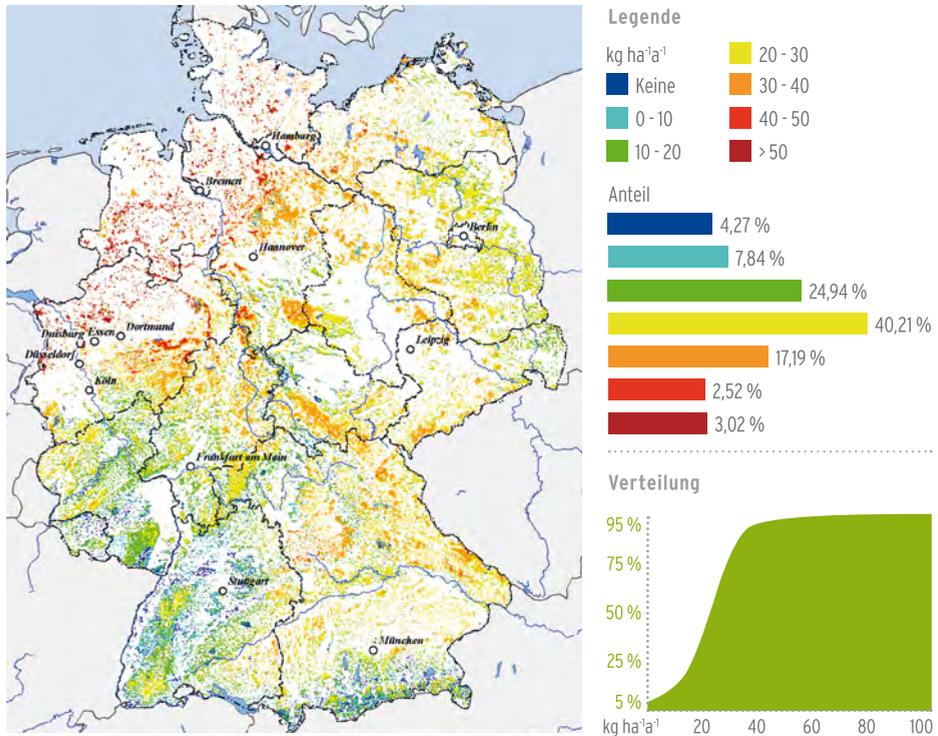
08

# SCHUTZ DER UMWELT UND BIOLOGISCHEN VIELFALT

---

# CRITICAL LOADS FÜR EUTROPHIERENDEN STICKSTOFF

## ÜBERSCHREITUNG DER CRITICAL LOADS FÜR EUTROPHIERENDEN STICKSTOFF 2004



Quelle: Umweltbundesamt (UBA): Nationale Umsetzung UNECE Luftreinhaltekonvention. Forschungsvorhaben 204 63 252, Abschlussbericht 2008; BGR, Hannover 2008

Das Überangebot von Stickstoff in naturnahen terrestrischen Ökosystemen (Eutrophierung) ist in Deutschland und Europa einer der Hauptursachen für den Rückgang der Biodiversität. Die Anreicherung von Stickstoff geschieht v.a. über den Eintrag

reaktiver Stickstoffverbindungen aus der Luft (Deposition). Diese Stickstoffverbindungen sind häufig anthropogenen Ursprungs. Empfindliche Pflanzenarten, z.B. einige Moose und Flechten, werden durch die Einträge direkt geschädigt. Längerfristig

führt das Stickstoff-Überangebot zu veränderten Lebensbedingungen und die an nährstoffarme Bedingungen angepassten Pflanzenarten werden von stickstoffliebenden (nitrophilen) Arten verdrängt. Da die meisten Tierarten an spezielle Pflanzenarten gebunden sind, trifft der Rückgang der Pflanzenvielfalt auch die Vielfalt der Tierarten. Eine große Zahl von Biotoptypen gilt daher mittlerweile als gefährdet. Indirekte Auswirkungen der kontinuierlichen Anreicherung von Stickstoff in Ökosystemen sind z.B. die Beeinträchtigung der Grund-

wasserqualität durch erhöhte Nitratausträge oder die gesteigerte Klimagasemission, insbesondere von Lachgas. Um die Belastung der Ökosysteme durch eutrophierende Stickstoffeinträge zu beurteilen, werden sogenannte Critical Loads für Eutrophierung abgeleitet. Dies sind kritische Belastungsraten für luftgetragene Stickstoffeinträge, bei deren Einhaltung oder Unterschreitung es nach heutigem Wissen weder akut noch langfristig zu schädigenden Wirkungen auf empfindliche Ökosysteme kommt. Die Höhe der jeweils tolerierbaren Deposition



*Erhöhte Stickstoffeinträge durch die Tiermastanlage Dobberzin bei Angermünde: Dichter Unterwuchs von Holunder und anderen Stickstoff-Zeigern führt zu Wasserknappheit für den Wald.*



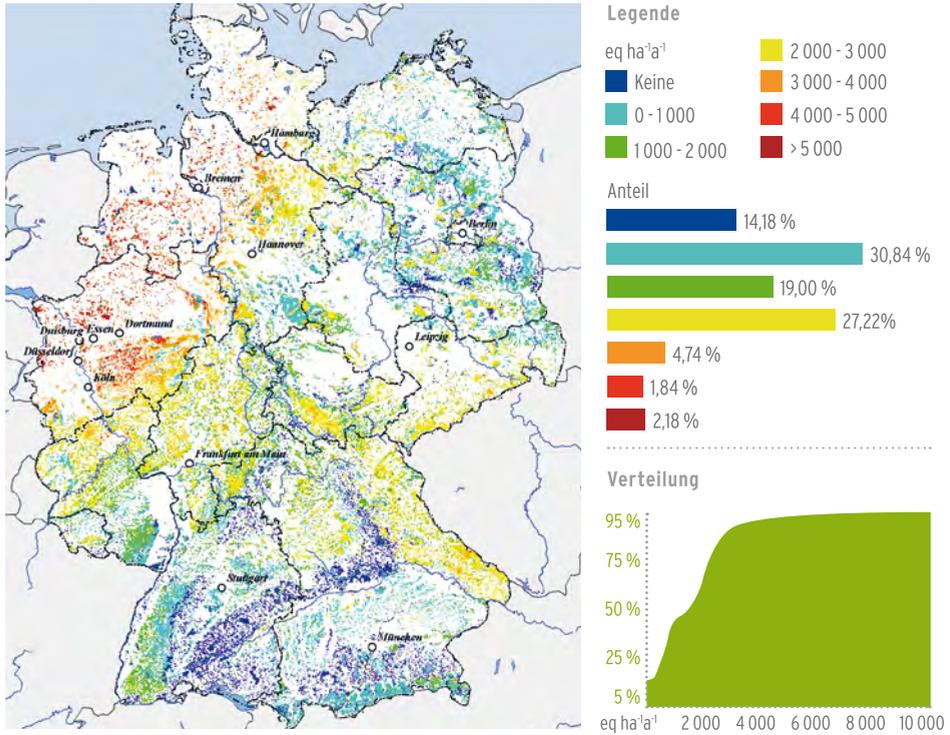
*Kiefernbestand in Nordost-Deutschland: ohne erkennbare Merkmale einer Stickstoff-Beeinflussung*

richtet sich allein nach den Eigenschaften des betrachteten Ökosystems. Ein Vergleich der Stickstoffdeposition mit den Critical Loads für Eutrophierung zeigt, dass die Critical Loads heute immer noch auf fast der gesamten Fläche empfindlicher Ökosysteme in Deutschland überschritten werden. Besonders drastisch sind die Überschreitungen in Teilen Nordwest-Deutschlands, wo auf

empfindlichen Böden intensive Tierhaltung betrieben wird und die Deposition von Stickstoff besonders hoch ist. Während luftgetragene Stickstoffeinträge in terrestrische Ökosysteme aus Verkehr, Energieumwandlung und Industrie in den letzten Jahren abgenommen haben, stagnieren die Einträge von Ammoniak und Ammonium aus der Landwirtschaft auf hohem Niveau.

# CRITICAL LOADS FÜR VERSAUERUNG

## ÜBERSCHREITUNG DER CRITICAL LOADS FÜR SÄURE-EINTRÄGE 2004



Quelle: Umweltbundesamt (UBA): Nationale Umsetzung UNECE Luftreinhaltekonvention. Forschungsvorhaben 204 63 252, Abschlussbericht 2008; BGR, Hannover 2008

Die Versauerung von Ökosystemen wird durch atmosphärische Einträge schwefel- und stickstoffhaltiger Luftverunreinigungen verursacht und führt zu negativen Wirkungen in Ökosystemen. Die Einträge bewirken eine Absenkung des pH-Wertes und den Verlust von Nährstoffen. Langanhaltender Säurestress führt zu einer vermin-

dernten Vitalität der Pflanzen sowie einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber natürlichen Stressfaktoren. Ökosystemfunktionen wie z. B. die Wasserfilterung können nur noch eingeschränkt erfüllt werden. Durch die veränderten Boden- und Nährstoffverhältnisse werden längerfristig Pflanzenarten, die auf neutrale Bodenverhältnisse angewiesen



sind, von säureliebenden Arten verdrängt. Die Folge ist ein Rückgang der Vielfalt der Pflanzenarten und damit indirekt auch der Tierarten. Die Fauna ist aber auch direkt von der Versauerung betroffen: Ökologisch unersetzliche mineralbodenbewohnende Regenwürmer können in versauerten Böden (unterhalb des pH-Wertes 4) nicht mehr existieren, da in diesen Bereichen für sie toxisches Aluminium freigesetzt wird. Um die Belastung der Ökosysteme durch versauernde Luftschadstoffeinträge zu beurteilen, werden so genannte Critical Loads für die Versauerung abgeleitet. Diese Critical Loads sagen aus, welchen Eintrag an versauernden Luftschadstoffen das Ökosystem längerfristig ertragen kann, ohne dass es zu schädigenden Wirkungen kommt. Dazu werden in einer Massenbilanz säureproduzierende Bodenprozesse den säureverbrauchenden und säurepuffernden Prozessen gegenüber-

gestellt. Die Einträge versauernder Schwefel- und Stickstoffverbindungen aus Verbrennungsprozessen konnten in den letzten 20 Jahren deutlich reduziert werden. Ein Vergleich der Luftschadstoffdepositionen mit den Critical Loads für Versauerung zeigt jedoch, dass die Critical Loads auf einem Großteil der Fläche empfindlicher Ökosysteme in Deutschland weiterhin überschritten werden. Aktuell sind besonders Einträge von Ammoniumstickstoff aus landwirtschaftlichen Quellen für Versauerungswirkungen in empfindlichen Ökosystemen verantwortlich. Stärkste Überschreitungen der Critical Loads finden sich im norddeutschen Tiefland. Da in diesen Regionen auch die Critical Loads für Eutrophierung am stärksten überschritten werden, sollten ökonomisch und ökologisch effiziente Ammoniakminderungsmaßnahmen v. a. in der Tierhaltung konsequent umgesetzt werden.

# INDIKATOR „ARTENVIELFALT UND LANDSCHAFTSQUALITÄT“

## Teilindikator „Agrarland“

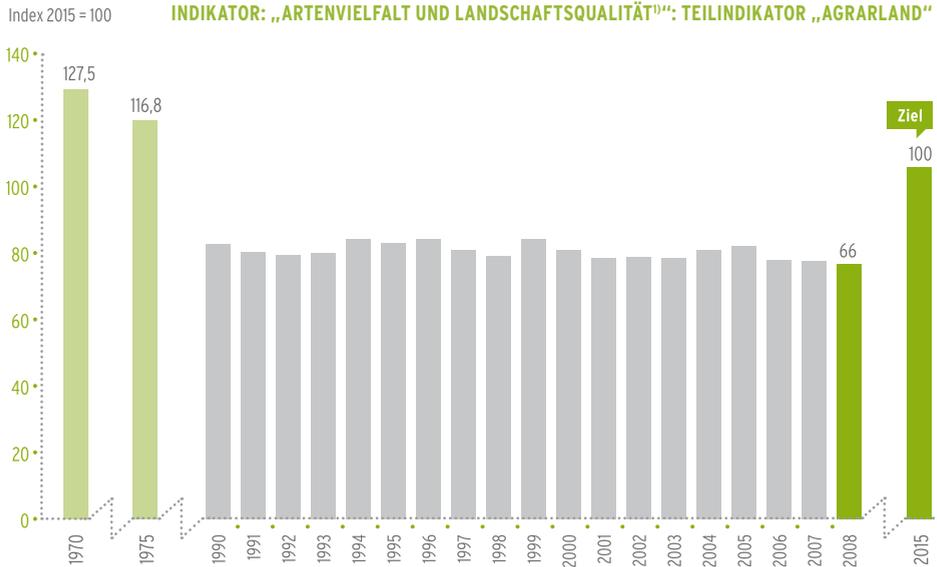


Der Teilindikator beschreibt die Artenvielfalt und die Qualität der Agrarlandschaft unter dem Einfluss von Landnutzungen. Hierfür werden die bundesweiten Bestandsgrößen von 10 für das Agrarland repräsentativen Vogelarten bilanziert. Steigt die Qualität der Lebensräume beispielsweise in Folge einer Verringerung von Belastungen, einer

Verbesserung der Nachhaltigkeit von Nutzungen oder einer erfolgreichen Umsetzung von Maßnahmen des Naturschutzes, drückt sich dies in zunehmenden Bestandszahlen der Vogelarten und damit in einem positiven Trend des Teilindikators aus. Ein Expertengremium hat für jede einzelne Vogelart einen Bestandszielwert für das Jahr 2015 festgelegt,

der erreicht werden kann, wenn europäische und nationale rechtliche Regelungen mit Naturschutzbezug und die Leitlinien einer

nachhaltigen Entwicklung zügig umgesetzt werden. Die artspezifisch ermittelten Zielwerte wurden auf 100 % normiert.



<sup>1)</sup>Die historischen Werte für 1970 und 1975 sind rekonstruiert. Die Werte einiger Vogelarten in den Lebensräumen der Küsten/Meere, Binnengewässer und Alpen wurden in einzelnen Jahren extrapoliert. Die Werte für zwei Vogelarten der Alpen wurden geringfügig korrigiert.

Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2010): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. - Gödeke, I., Sukopp, U., Neukirchen, M., (Red.), Ackermann, W., Fuchs, D., Sachteleben, J., Schweiger, M. (fachliche Beratung) BMU. Berlin: 87 S.; Daten: Deutscher Dachverband für Avifaunisten (DDA) 2010

Der Wert des Teilindikators lag im Jahr 1990 deutlich unter den Werten, die für die Jahre 1970 und 1975 rekonstruiert wurden. Dies ist auf starke Bestandseinbrüche bei vielen Indikatorarten der Agrarlandschaft vor 1990 zurückzuführen. In den letzten 10 Beobachtungsjahren (1998 bis 2008) zeigte sich ein statistisch signifikanter Trend weg vom Zielwert. Im Jahr 2008 lag der Wert des Teilindikators bei 66% des Zielwertes. Im Agrarland ist die Bestandssituation vieler Vogelarten kritisch. Vögel, die auf Äckern, Wiesen und

Weiden brüten, gehen vielerorts aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung im Bestand zurück. Der regional zunehmende Grünlandumbruch und der steigende Energiepflanzenanbau wirken sich negativ auf Landschaftsqualität und Artenvielfalt der Agrarlandschaften aus. Es bleibt abzuwarten, ob die eingeleiteten Agrarumwelt- und Naturschutzmaßnahmen mittel- und langfristig ausreichen werden, den angestrebten Zielwert des Teilindikators für Agrarland bis zum Jahr 2015 zu erreichen [15, 21].

# HECKEN UND STREUOBSTWIESEN

Landwirtschaftlicher Lebensraum für Tiere und Pflanzen



*Streuobstwiesen gehörten in Deutschland seit dem Mittelalter zum festen Bestandteil der bäuerlichen Landschaft.*

Die Mehrzahl der in Deutschland vorkommenden Tier- und Pflanzenarten ist in den von der Land- und Forstwirtschaft geprägten Kulturlandschaften angesiedelt. Ein großer Teil dieser Artenvielfalt lebt auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie in unmittelbarer Wechselwirkung mit diesen, wie zum Beispiel Bienen und Schmetterlinge. Die biologische Vielfalt ist jedoch in den letzten 50 Jahren durch Intensivierung

und Technisierung der Bewirtschaftung deutlich zurückgegangen. Insbesondere nahm die strukturelle Vielfalt der Agrarlandschaft durch sukzessive Ausräumung der Agrarlandschaften ab, Maßnahmen wie hoher Einsatz von Agrochemikalien (Dünger, Pestizide), enge Fruchtfolgen, Zunahme der Wintersaaten und Wegfall vieler Stilllegungsflächen haben ebenso die Lebensgrundlagen für eine Vielzahl einst

---

---

häufig vorkommender Tier- und Pflanzenarten zerstört. Extensive Grünlandnutzung fördert den Artenreichtum auf den Flächen. Ebenso wirkt sich Struktureichtum der Agrarlandschaft positiv auf die biologische Vielfalt aus. Hier sind z. B. Hecken, Raine, Feldgehölze und Kleingewässer zu nennen, soweit sie zur landwirtschaftlich genutzten Kulturlandschaft gehören, sowie Stilllegungsflächen.

**Grünland** beherbergt in Deutschland mehr als 2 000 höhere Pflanzenarten, das sind 52 % des Artenbestandes überhaupt. Derzeit ist Grünland in seiner Bedeutung für die Erhaltung der Biodiversität vor allem durch die zunehmend intensive Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte sowie durch Nutzungsänderungen gefährdet [16].

**Streuobstwiesen** - Wiesen mit hochstämmigen Obstbäumen aller Altersklassen - gehörten in Deutschland seit dem Mittelalter zum festen Bestandteil der bäuerlichen Landschaft und prägten das Bild der traditionellen Kulturlandschaft wesentlich mit. 1855 waren 1 263 Apfel- und 1 040 Birnensorten bekannt. Nach dem 2. Weltkrieg ging die betriebswirtschaftliche Bedeutung der Streuobstwiesen zurück. Allein in den letzten 40 Jahren (1979 bis 2009) sind z.B. in Nordrhein-Westfalen die Streuobstwiesen um 74 % zurückgegangen. Heute sind nur 18 000 ha (0,5 %) der Landesfläche von Nordrhein-Westfalen Streuobstwiesen [17]. In Baden-Württemberg betrug 2008 die

Streuobstfläche noch 116 000 ha. Streuobstwiesen erfüllen neben der Obsterzeugung wichtige ökologische Funktionen. Mit bis zu 5 000 Tier- und Pflanzenarten zählen sie zu den artenreichen Lebensräumen in Mitteleuropa [18].

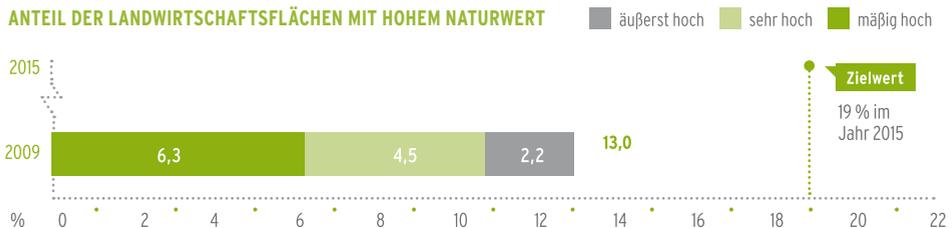
Viele bedrohte und gefährdete Pflanzen sind auf **Hecken** angewiesen. Unter den über 1 200 Tierarten (Insekten, Spinnen, Vögeln, Säugetieren), die in Hecken vorkommen, finden sich viele Nützlinge. Mit der großen Artenvielfalt tragen Hecken zur natürlichen Schädlingsregulierung auf angrenzenden Landwirtschaftsflächen bei. Ebenso eignen sie sich hervorragend zur Vernetzung von Lebensräumen und bilden deshalb ein Grundelement von Biotop-Verbundsystemen und bieten Wind- und Erosionsschutz.

**Grünlandstreifen** sind lange schmale „Bänder“ mit Wiesenbewuchs. Sie ziehen sich entlang von Ackerrändern, Feldrainen und Böschungen. Grünstreifen sind „Spezialfälle“ des Dauergrünlandes. Sie haben in Gebieten, in denen Dauergrünland selten geworden ist, eine besonders wichtige Funktion: Zahlreiche Tier- und Pflanzenarten, die aus der modernen Produktionslandschaft verdrängt worden sind, finden in ihnen minimale Ersatzlebensräume. Grünstreifen sind auch „Wanderkorridore“ für Tiere und mit diesen für Samen und Pflanzen. In ausgeräumten Landschaften bilden sie neben Hecken das eigentliche Netz eines Biotopverbundsystems.

# LANDWIRTSCHAFTSFLÄCHEN MIT HOHEM NATURWERT

Aufgrund ihrer ökologischen Funktionen können die im vorherigen Beitrag beispielhaft genannten Landschaftselemente und Flächen dazu beitragen, weitere Verluste der Artenvielfalt zu stoppen [19]. Um Auswirkungen der Landwirtschaft auf die biologische Vielfalt sowie Erfolge bei der Förderung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft darzustellen, wurde im Rahmen der Berichtspflichten zur ELER-Verordnung [20] der sog. „High Nature Value Farmland (HNV Farmland)“-Basisindikator entwickelt. Der Indikator zeigt die Entwicklung des Arten- und Strukturreichtums

auf landwirtschaftlichen Flächen mit einem hohen Naturwert. In welchem Umfang Agrarumweltmaßnahmen dazu beitragen, dass sich der Anteil der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert erhöht, soll zukünftig über den sog. HNV Farmland-Wirkungsindikator dargestellt werden, der derzeit von den Ländern entwickelt wird. Im Rahmen eines Stichprobenverfahrens erfolgt seit 2009 eine regelmäßige Bestimmung des Anteils der Flächen mit hohem Naturwert (in ha) und die Einordnung in die Qualitätsstufen „äußerst hoher“, „sehr hoher“ und „mäßig hoher“ Naturwert.



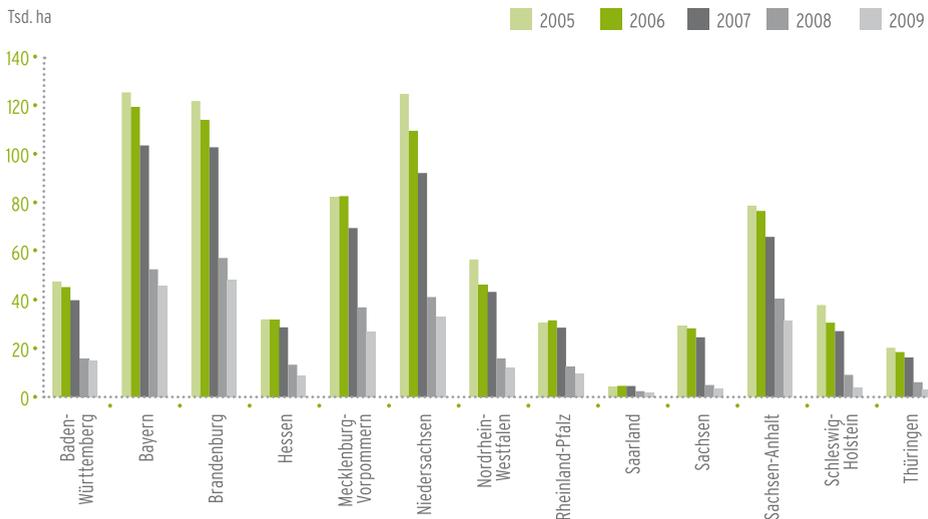
Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2010): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. - Gödeke, I., Sukopp, U., Neukirchen, M., (Red.), Ackermann, W., Fuchs, D., Sachtelbein, J., Schweiger, M. (fachliche Beratung) BMU. Berlin: 87 S.

2009 betrug der Anteil der Landwirtschaftsfläche mit äußerst hohem Naturwert 2,2%, mit sehr hohem Naturwert 4,5% und mit mäßig hohem Naturwert 6,3%. Der Gesamtanteil an Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert betrug 13,0% [21]. Die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (BMU 2007) nennt als Ziel, bis 2015 eine Zunahme des Flä-

chenanteils naturschutzfachlich wertvoller Landwirtschaftsflächen (u. a. arten- und strukturreiches Grünland, Streuobstwiesen) um mindestens 10% gegenüber 2005 zu erreichen. 2020 soll der Flächenanteil naturnaher Landschaftselemente (z. B. Hecken, Raine, Feldgehölze, Kleingewässer) in agrarisch genutzten Gebieten mindestens 5% [22] betragen.

# VERLUST ÖKOLOGISCH HOCHWERTIGER STILLLEGUNGSFLÄCHEN

STILLEGUNGSFLÄCHE (OHNE NACHWACHSENDE ROHSTOFFE), BRACHE IN DEN BUNDESLÄNDERN<sup>1)</sup> VON 2005 BIS 2009



Quelle: Statistisches Bundesamt: Fachserie 3, Reihe 3.1.2, Stand 2009

<sup>1)</sup> ohne Berlin, Bremen und Hamburg

Flächenstilllegungen schützen Gewässer und Böden vor Stoffeinträgen aus der landwirtschaftlichen Nutzung und reaktivieren in gewissen Grenzen die naturraumtypischen Habitate. Die Folge sind die Wiederbesiedlung mit naturraumtypischen Lebensgemeinschaften und das Zurückdrängen unerwünschter Wirkungen wie die Eutrophierung. Die Böden regenerieren sich und können ihre vollständige Funktionsfähigkeit wiedererlangen. Die Gewässerunterhaltung kann auf ein Mindestmaß

begrenzt werden, in deren Folge erlangen die Gewässer ihre ursprüngliche hydromorphologische Eigendynamik zurück.

Bereits seit 1988 hatte es Flächenstilllegungen gegen Ausgleichszahlungen auf freiwilliger Basis gegeben. Um die Überproduktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse innerhalb der Europäischen Union zu begrenzen, verordnete die Kommission 1993 den Mitgliedstaaten eine obligatorische Stilllegung. In Deutschland wurden in der

Folge und durch die wirtschaftlichen Veränderungen nach der Wiedervereinigung im Osten bis zu 20 % (z.B. in Brandenburg), im Westen bis zu maximal 10 % der ansonsten intensiv bewirtschafteten Agrarflächen zu – teils rotierenden – Brachen. 2007 beschloss die Europäische Kommission, die subventionierte Flächenstilllegung vollständig zurückzunehmen, mit der Folge, dass sich in Deutschland der Anteil der Brach- und Stilllegungsflächen (hier: alle Ackerflächen ohne landwirtschaftliche Produktion einschließlich nachwachsender Rohstoffe [23]) allein von 2007 auf 2008 um 52 % reduzierte. Im Jahr 2008 machten Brach- und Stilllegungsflächen nur noch einen Anteil von 2,6 % des Ackerlandes aus, während es 2006 noch 6,2 % waren. Dadurch wurden Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten vernichtet und damit u.a. deren Nahrungsflächen, Schlafplätze, Nistmöglichkeiten, und Rückzugsräume in der intensiv genutzten Agrarlandschaft. So wurde zum Beispiel den Körnerfressern wie Lerchen, Finken

und Ammern die reichhaltige winterliche Nahrungsreserve genommen. Darüber hinaus gingen verbindende Biotopstrukturen verloren, was zu Beeinträchtigungen der Wandermöglichkeiten für Tierarten führt. Bewirtschaftet werden die zusätzlichen Ackerflächen überwiegend mit Wintergetreide, Raps und Mais. Aufgrund der anhaltenden Umnutzung von Brachen ist mit einer weiteren Beschleunigung der Bestandsverluste von Feldvogelarten zu rechnen [24]. Dieser Trend ist gegenläufig zum Ziel der Nationalen Biodiversitätsstrategie [25], bis zum Jahr 2020 die Biodiversität in Agrarökosystemen deutlich zu erhöhen und bis 2015 die Populationen der Mehrzahl der Arten (insbesondere wildlebende Arten), die für die agrarisch genutzten Kulturlandschaften typisch sind, zu sichern. Der Verlust dieser Bracheflächen hat aber nicht nur negative Folgen für Wildtiere und Pflanzen, sondern auch für die Landwirtschaft, etwa durch verstärkte Bodenerosion oder den Verlust von Nützlingen.

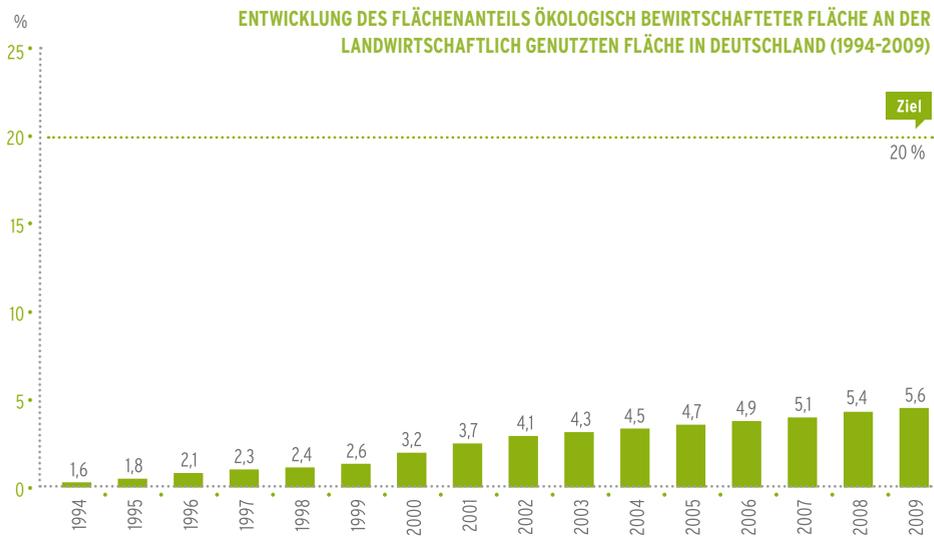
## ÖKOLANDBAU IST AUF DEM VORMARSCH

Bundesweit hat sowohl der Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) als auch der Anteil der Ökobe-

triebe an der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe zugenommen. Der Ökologische Landbau zeichnet sich im Gegensatz zur konventionellen Landwirtschaft durch weit-

gehend geschlossene Nährstoffkreisläufe sowie den Verzicht auf mineralische Stickstoffdünger und synthetisch hergestellte Pflanzenschutzmittel aus. Auch im Bereich der Tierhaltung sind ökologische Betriebe strengerer Regeln unterworfen als konventionell wirtschaftende Landwirtschaftsbetriebe. Der Ökolandbau gilt deswegen als besonders ressourcenschonende und umweltverträgliche Form der Landwirtschaft. Die grundlegenden Anforderungen

an Ökoprodukte sind im EU-Recht festgelegt (Verordnung (EG) 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen). Sie bilden auch die Grundlage für die Vergabe des deutschen Bio-Siegels. Darüber hinaus haben einzelne Anbauverbände (Demeter, Bioland, Biopark etc., zusammengeslossen im Bund für ökologische Lebensmittelwirtschaft BÖLW) spezielle, weitergehende Kriterien.

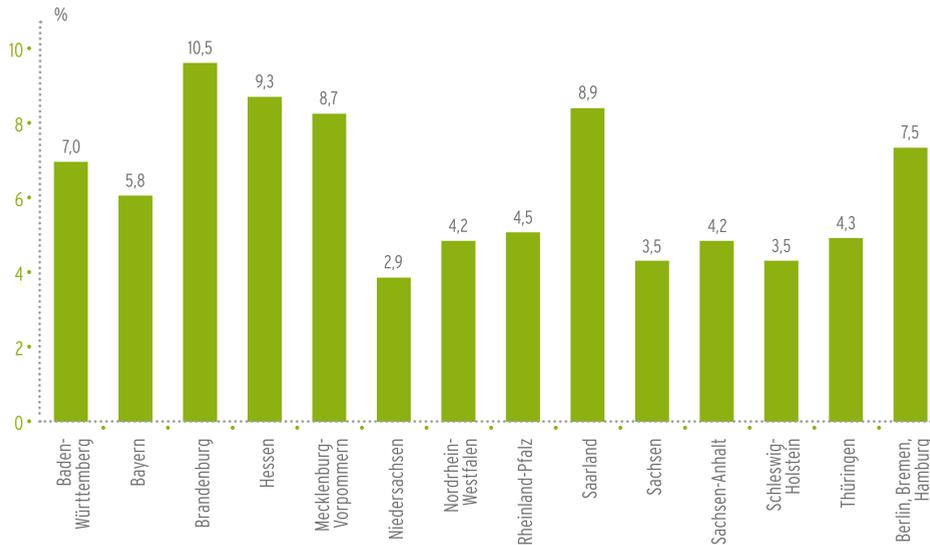


Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) 2010 ([http://www.bmelv.de/cln\\_154/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Oekolandbau/Tabelle2OekolandbauInD.html](http://www.bmelv.de/cln_154/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Oekolandbau/Tabelle2OekolandbauInD.html), 10.11.2010)

Von der Zielvorgabe der Bundesregierung, nämlich einem Flächenanteil an der LF von 20%, ist man jedoch noch weit entfernt. Auch im europäischen Vergleich ist Deutschland mit 5,6% allenfalls Mittelmaß. Vorreiter sind hier Österreich (2007: 12,7%) und Schweden (2007: 9,2%). Beim innerdeutschen Vergleich zeigt sich, dass der Ökolandbau je nach Bun-

desland unterschiedliche Bedeutung hat. Hinsichtlich des Anteils ökologisch bewirtschafteter Fläche an der LF treten Brandenburg, Hessen, das Saarland und Mecklenburg Vorpommern mit deutlich über 8% hervor, während in Niedersachsen, Sachsen und Schleswig-Holstein der Ökolandbau mit unter 4% eine geringe Bedeutung hat.

**VERGLEICH BUNDESLÄNDER: ANTEIL ÖKOLOGISCH BEWIRTSCHAFTETER FLÄCHE AN DER LF DES LANDES FÜR 2009**



Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) 2010  
 ([http://www.bmelv.de/cfn\\_154/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Oekolandbau/Tabelle20oekolandbauInD.html](http://www.bmelv.de/cfn_154/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Oekolandbau/Tabelle20oekolandbauInD.html), 10.11.2010)

**Ökolandbau lohnt sich**

Der Ökolandbau wird in der EU im Rahmen der Agrar-Umweltmaßnahmen gefördert. Bioprodukte erfreuen sich wachsender Beliebtheit und erzielen höhere Verkaufspreise als Produkte aus konventioneller Landwirtschaft. Dies führt dazu, dass Ökobetriebe häufig nicht nur hinsichtlich Nachhaltigkeit und Ressourcenschutz, sondern auch wirtschaftlich besser dastehen als vergleichbare konventionelle Betriebe.

**RENTABILITÄTS- UND EINKOMMENSVERGLEICH ZWISCHEN ÖKOBETRIEBEN UND VERGLEICHBAREN KONVENTIONELLEN BETRIEBEN (ANGABEN IN EUR)**

	Ökobetriebe	konventionelle Vergleichsbetriebe
<b>Gewinn pro ha</b>	468	366
<b>Gewinn pro Betrieb</b>	45 301	33 905
<b>Einkommen pro Arbeitskraft</b>	29 918	24 277

Quelle: Berechnungen des Instituts für Betriebswirtschaft des von Thünen-Instituts (vTI) auf Grundlage von Testbetriebsdaten für das Wirtschaftsjahr 2008/2009



Die derzeitige Nachfrage nach ökologischen Produkten übersteigt die einheimische Produktion. Deutschland importiert daher Ökoprodukte, die bei attraktiver Umstellungsförderung großenteils auch im eigenen Land produziert werden könnten. Die Umstellungsförderung sollte so attraktiv sein, dass die Nachfrage möglichst weitgehend aus eigener Produktion befriedigt werden kann. Hier bestehen noch Reserven.

Die Bundesregierung hat zur Förderung ein „Bundesprogramm ökologischer Landbau“ eingerichtet. Sie hat bereits angekündigt, trotz aller Sparzwänge dieses Programm in vollem Umfang beizubehalten. Ein Strategiepapier des Umweltbundesamtes zum Ökolandbau gibt weiterführende Hinweise für die Verringerung umweltbelastender Stoffströme aus der Landwirtschaft in die Umwelt [26].

## LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Statistisches Bundesamt (Hrsg.): *Entwicklung der Landwirtschaft in Deutschland und der EU 2009*. Wiesbaden 2009, S. 9
- [2] Statistisches Bundesamt (Hrsg.): *Landwirtschaft in Deutschland und der Europäischen Union (EU)*, Wiesbaden 2009, S. 5 ff
- [3] Europäischer Rechnungshof, Sonderbericht Nr. 8/2008 „Ist die Cross-Compliance-Regelung wirksam?“ zusammen mit den Antworten der Kommission. <http://eca.europa.eu>.
- [4] Bundesfachverband Feldberegnung 2008, Persönliche Mitteilung vom 4. November 2009
- [5] <http://berichte.bmelv-statistik.de>
- [6] Angaben der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
- [7] Lebert, Matthias: *Entwicklung eines Prüfkonzeptes zur Erfassung der tatsächlichen Verdichtungsgefährdung landwirtschaftlich genutzter Böden*. Umweltbundesamt (UBA), Texte Nr. 51/2010 (<http://www.uba.de/uba-info-medien/4027.html>)
- [8] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/Umweltbundesamt (Hrsg.): *Die Wasserrahmenrichtlinie - Auf dem Weg zu guten Gewässern 2010* (<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4012.pdf>), *Wasserwirtschaft in Deutschland - Teil 2 Gewässergüte* (<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3470.pdf>)
- [9] Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.): *Gewässerschutz mit der Landwirtschaft, 2010*
- [10] Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.): *Gewässer pflegen und entwickeln - Neue Wege bei der Gewässerunterhaltung, 2009*
- [11] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/Umweltbundesamt (Hrsg.) (2010): *Die Wasserrahmenrichtlinie - Auf dem Weg zu guten Gewässern* (<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4012.pdf>).
- [12] Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.): *Integrierte Strategie zur Minderung von Stickstoffemissionen (Stand April 2009)* (<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3813.pdf>)
- [13] Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.): *Hintergrundpapier zur einer multimedialen Stickstoff-Emissionsminderungsstrategie (Stand April 2009)* (<http://www.uba.de/luft/downloads/emissionen/hg-stickstoffemissionsminderungsstrategie.pdf>)
- [14] Hülsbergen, K-J., Küstermann, B. (2007): *Ökologischer Landbau. Beitrag zum Klimaschutz*. In: *Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern*. (Hrsg.): Wiesinger, K. LfI 3/2007
- [15] Sukopp, U., Neukirchen, M., Ackermann, W., Fuchs, D., Sachteleben, J., Schweiger, M. (2010): *Bilanzierung der Indikatoren der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt: Wo steht Deutschland beim 2010-Ziel? – Natur und Landschaft 85 (7): 288-300*
- [16] Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.): *Where have all the flowers gone? Grünland im Umbruch* Hintergrundpapier und Empfehlungen des BfN, Bonn 2008, S. 3–4, 6–9
- [17] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV-NRW) (Hrsg.): *Streuobstwiesen in NRW. Düsseldorf Juni 2009, S. 7–10, S. 20*
- [18] Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung und Verbraucherschutz Baden Württemberg (Hrsg.): *Streuobstanbau in Baden-Württemberg, Internet 18.8.2010*

[19] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt 2007 (NBS)

[20] Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), Kapitel III, Artikel 11, Absatz 3, Buchstabe c.: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:277:0001:0040:DE:PDF> (10.11.2010); Verordnung (EG) Nr. 1974/2006 der Kommission vom 15.12.2006 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), Anhang VIII.: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:368:0015:0073:DE:PDF> (10.11.2010)

[21] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2010): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. - Gödeke, I., Sukopp, U., Neukirchen, M., (Red.), Ackermann, W., Fuchs, D.; Sachteleben, J., Schweiger, M. (fachliche Beratung) BMU. Berlin: 87 S.

[22] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt 2007 (NBS), S. 47

[23] Statistisches Bundesamt: Pressemitteilung Nr. 279 vom 1.8.2008

[24] Christoph Braunberger (2009) Vögel der Agrarlandschaft. In: Sudfeldt, C., Dröschmeister, R., Flade, M., Grünberg, C., Mitschke, A., Schwarz, J., Wahl, J. (2009): Vögel in Deutschland, DDA, BfN, LAG VSW, Münster 2009, S. 25-26.

[25] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt 2007 (NBS), S. 47

[26] Umweltbundesamt (UBA) (2009): Strategiepapier: Förderung des Ökolandbaus als strategischer Beitrag zur Verringerung umweltbelastender Stoffströme aus der Landwirtschaft in die Umwelt. (<http://www.umweltbundesamt.de/landwirtschaft/publikation/oekolandbaustrategie.pdf>)

## BILDQUELLEN

- Titelseite, „Ähren“, © iStockphoto/sankai
- Seite 9, „Mähdrescher“, © Shotshop/Monkey Business
- Seite 19, „Ackerland“, © Shotshop/Matthias Spitz
- Seite 21, „Bewässerung“, © iStockphoto/YinYang
- Seite 31, „Ackerland, Luftaufnahme“, © iStockphoto/Bim
- Seite 35, „Wiese mit Himmel“, © Shotshop/S\*W\*Q
- Seite 37, „Rapsfeld“, © Shotshop/Elena
- Seite 39, „Ackerland/Erde“, © iStockphoto/melhi
- Seite 40, „Traktor auf Feld“, © iStockphoto/ilfedo
- Seite 45, „Bodeneinschnitt“, © iStockphoto/gaspr13
- Seite 47, „Salatpflanze“, © Shotshop/Gertrude Kaindl
- Seite 51, „Schafe“, © iStockphoto/redmal
- Seite 54, „Strand“, © Shotshop/Eva Gründemann
- Seite 65, „Ähren im Wind“, © iStockphoto/Melbye
- Seite 67, „Rinder“, © panthermedia/Design Pics
- Seite 69, „Düngung“, © panthermedia/Herbert EsserDesign P.
- Seite 73, „Mais“, © iStockphoto/LUGO
- Seite 77, „trockenes Ackerland“, © iStockphoto/mniebuhr
- Seite 79, „Feldsprenger“, © iStockphoto/teveMcsweeny
- Seite 81, „Naturwiese“, © Shotshop/Stefan Redel
- Seite 83, „Wald I“, © Hofmann, Waldkunde Institut, Eberswalde
- Seite 83, „Wald II“, © iStockphoto/ AVTG
- Seite 85, „Messfläche“, © Umweltbundesamt
- Seite 86, „Feldlerche“, © fotolia/ Wolfgang Kruck
- Seite 88, „Äpfel“, © panthermedia/ Rainer Pfander
- Seite 95, „Obstkorb“, © iStockphoto/ YinYang

## MITWIRKENDE UND AUTOREN

### Umweltbundesamt

Johanna Appelhans, Anna Biedermann, Katrin Blondzik, Dr. Jacqueline Burkhardt,  
Leonie Chonsch, Knut Ehlers, Markus Geupel, Dr. Frank Glante, Patrick Gniffke,  
Walburga Große Wichtrup, Dr. Andreas Hoffmann, Ulrich Irmer, Martin Ittershagen,  
Dr. Wera Leujak, Petra Mahrenholz, Stefan Marahrens, Steffen Matezki, Dr. Volker Mohaupt,  
Gertrude Penn-Bressel, Marian Pohl, Simone Richter, Dr. Dietrich Schulz, Antje Ullrich,  
Andreas Vetter, Rüdiger Wolter

### Bundesamt für Naturschutz

Beiträge zu Kap. 08:

Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“, Hecken und Streuobstwiesen, Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert, Verlust ökologisch hochwertiger Stilllegungsflächen.

Armin Benzler, Dr. Annette Doeringhaus, Dr. Manfred Klein, Melanie Neukirchen,  
Dr. Brigitte Schuster, Dr. Ulrich Sukopp

## ABKÜRZUNGEN

<i>D</i>	<i>Deutschland</i>	<i>LF</i>	<i>Landesfläche</i>
<i>%</i>	<i>Prozent</i>	<i>Mio.</i>	<i>Million</i>
<i>EUR</i>	<i>Euro</i>	<i>Mrd.</i>	<i>Milliarde</i>
<i>ha</i>	<i>Hektar</i>	<i>t</i>	<i>Tonne</i>
<i>kg</i>	<i>Kilogramm</i>	<i>t/a</i>	<i>Tonne pro Jahr</i>
<i>km<sup>2</sup></i>	<i>Quadratkilometer</i>	<i>Tsd.</i>	<i>Tausend</i>
<i>kt</i>	<i>Kilotonnen</i>		

## **Impressum**

### **Herausgeber:**

*Umweltbundesamt (UBA)  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau*

*Tel.: 0340 2103-0*

*E-Mail: [info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)*

*Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)*

### **Konzeptionelle und redaktionelle Gesamtverantwortung:**

*Umweltbundesamt | Dr. Jacqueline Burkhardt*

### **Redaktion:**

*Umweltbundesamt | Fachgebiet I 1.5 „Nationale und internationale Umweltberichterstattung“*

*Dr. Jacqueline Burkhardt, Walburga Große Wichtrup, Sibylle Wilke*

*Fachbereich II | Dr. Ulrich Irmer*

### **Redaktionsschluss:**

*November 2010*

### **Gestaltung:**

*[www.publicgarden.de](http://www.publicgarden.de)*

*Gedruckt auf 100 % Altpapier*

---

## **Umweltbundesamt**

Wörlitzer Platz 1 | 06844 Dessau-Roßlau

Telefon: 0340 2103-0

E-Mail: [info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)

Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

---

