



2

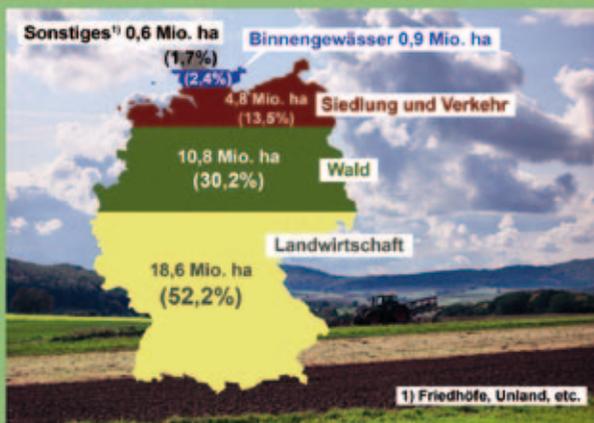
Ressourcenschutz in der Land- und Forstwirtschaft

- | | | |
|-----|---|----|
| 2.1 | Flächennutzung und Flächenverbrauch | 52 |
| 2.2 | Bioenergie und Nachwachsende Rohstoffe | 59 |
| 2.3 | Landwirtschaftliche Produktionsmethoden | 71 |
| 2.4 | Moderne Landtechnik im Pflanzenbau | 77 |

2 Ressourcenschutz in der Land- und Forstwirtschaft

2.1 Flächennutzung und Flächenverbrauch

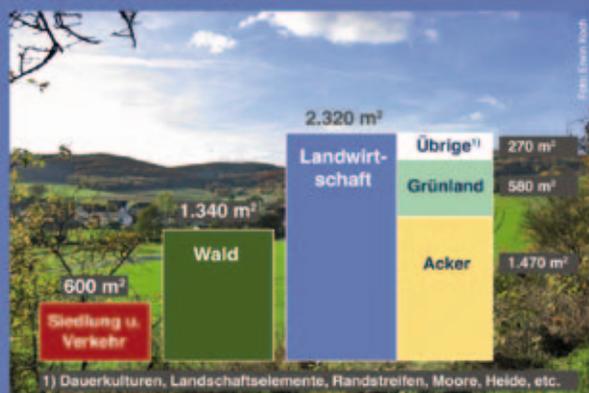
Grünes Deutschland - Flächennutzung 2012



Quelle: Statistisches Bundesamt

© Situationsbericht 2014 - G21-8

Flächennutzung pro Kopf Deutschland 2012



Quelle: Statistisches Bundesamt

© Situationsbericht 2014 - G21-1

Grünes Deutschland

Die Land- und Forstwirtschaft erhält und pflegt 29,4 Millionen Hektar Acker, Wiesen und Wald. Das sind gut 82 Prozent der Fläche Deutschlands. Sie erhält die natürlichen Lebensgrundlagen und sichert die Ernährung. Vielfältige Landschaften, darunter auch die von der Landwirtschaft gepflegten Kulturlandschaften, dienen als Freizeit- und Erholungsräume und stellen darüber hinaus einen wichtigen Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten dar. Die Land- und Forstwirtschaft stärkt die ländlichen Gebiete als funktionsfähige Siedlungs- und Wirtschaftsräume.

1.470 Quadratmeter Ackerfläche pro Kopf

2012 wurde eine Fläche von rund 16,7 Millionen Hektar landwirtschaftlich genutzt. Diese teilt sich auf in 71,0 Prozent Ackerland, 27,8 Prozent Wiesen und Weiden sowie 1,2 Prozent Dauerkulturen.

Somit stehen in Deutschland je Einwohner 580 Quadratme-

ter Grünland und 1.470 Quadratmeter Ackerfläche zur Verfügung. Von diesen Flächen müssen alle Versorgungsbedürfnisse in der Ernährung und Tierfütterung, für Bioenergie und andere nachwachsende Rohstoffe erfüllt werden. Zum Vergleich: Etwa 600 Quadratmeter wurden 2012 für jeden Bundesbürger allein für Siedlung und Verkehr benötigt. Im Jahre 1992 waren es nur 490 Quadratmeter.

Flächenverbrauch statt Ressourcenschutz

Der Flächenverbrauch durch Siedlung und Verkehr zählt zu den größten Umweltherausforderungen. Damit geht die unvermehrte Ressource Boden als Produktionsgrundlage für den Anbau von Lebens- und Futtermitteln sowie von nachwachsenden Rohstoffen verloren. Auch der Natur- und Landschaftsschutz ist betroffen, denn durch neue Siedlungs- und Verkehrsflächen werden Landschaften zersiedelt und Lebensräume für Tiere und Pflanzen bedroht.

Flächenverbrauch leicht rückläufig, aber weiter hoch

Der Flächenverbrauch durch Siedlungs- und Verkehrsmaßnahmen beträgt nach Angaben des Statistischen Bundesamtes derzeit 74 Hektar pro Tag (Durchschnitt der Jahre 2009-2012), was der Fläche von 106 Fußballfeldern entspricht. Im Vergleich zum durchschnittlichen Flächenverbrauch der Jahre 2007-2010 sind dies 13 Hektar tägliche Zunahme

Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung mit 30 Hektar-Ziel

„Ziel der Bundesregierung ist es, die Inanspruchnahme neuer Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke bis zum Jahr 2020 auf 30 ha pro Tag zu begrenzen. – Das gesetzte Ziel ist noch nicht erreicht und wird nicht erreicht, sofern sich die Entwicklung der vergangenen Jahre fortsetzt.“

Quelle: Bundesregierung, Fortschrittsbericht 2012 zur Nachhaltigkeit

weniger. Dennoch werden selbst in Regionen mit Bevölkerungsrückgang mehr Flächen neu versiegelt als entsiegelt. Die für Siedlung und Verkehr genutzte Fläche ist seit 1992 um 792.000 Hektar auf über 4,8 Millionen Hektar angewachsen. Die Gebäude- und Freifläche, also Wohn- und Gewerbegebiete, macht mit rund 52 Prozent den größten Anteil der überbauten Flächen aus.

Flächenverluste der Landwirtschaft

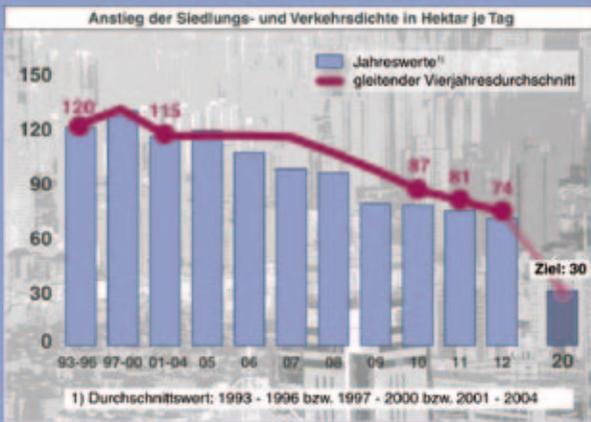
Flächenveränderung in Hektar
Deutschland 1992 - 2012



Quelle: Statistisches Bundesamt

© Situationsbericht 2014 – G21-2

Täglicher Flächenverbrauch in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt

© Situationsbericht 2014 – Gr21-3

Rund 865.000 Hektar Flächenverlust zu Lasten der Landwirtschaft

Den amtlichen Liegenschaftskatastern zufolge hat die Landwirtschaftsfläche von 1992 bis 2012 um etwa 865.000 Hektar abgenommen. Im gleichen Zeitraum erfolgte eine Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche um 792.000 Hektar. Das entspricht dem Vierfachen der Fläche von Berlin, Hamburg und Bremen.

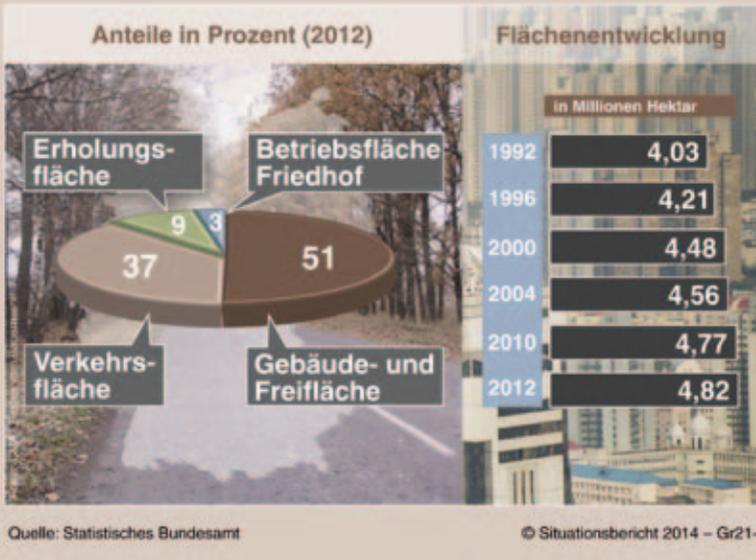
Veränderung der Landwirtschafts- und Waldflächen zwischen 1992 und 2012

	Landwirtschaftsfläche (LN) 2012	Veränderung seit 1992	Waldfläche 2012	Veränderung seit 1992
	in 1.000 ha	in 1.000 ha	in 1.000 ha	in 1.000 ha
Baden-Württemberg	1.629,5	- 91,9	1.370,0	+ 24,6
Bayern	3.470,3	- 219,7	2.473,2	+ 40,8
Brandenburg	1.453,3	- 27,7	1.048,3	+ 24,5
Hessen	887,9	- 37,3	847,2	+ 7,3
Mecklenburg-Vorpommern	1.450,3	- 67,6	506,2	+ 8,6
Niedersachsen	2.858,6	- 110,6	1.042,1	+ 58,1
Nordrhein-Westfalen	1.665,7	- 124,8	878,0	+ 35,6
Rheinland-Pfalz	830,0	- 39,3	833,9	+ 29,3
Saarland	110,4	- 6,4	87,3	+ 1,5
Sachsen	1.010,3	- 39,8	501,0	+ 15,6
Sachsen-Anhalt	1.260,4	- 40,3	502,8	+ 69,3
Schleswig-Holstein	1.105,7	- 51,3	166,1	+ 21,6
Thüringen	879,7	- 1,7	519,0	+ 4,4
Deutschland	18.646,5	- 864,8	10.797,0	+ 343,4

Quelle: Statistisches Bundesamt

SB14-T21-1

Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland



Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

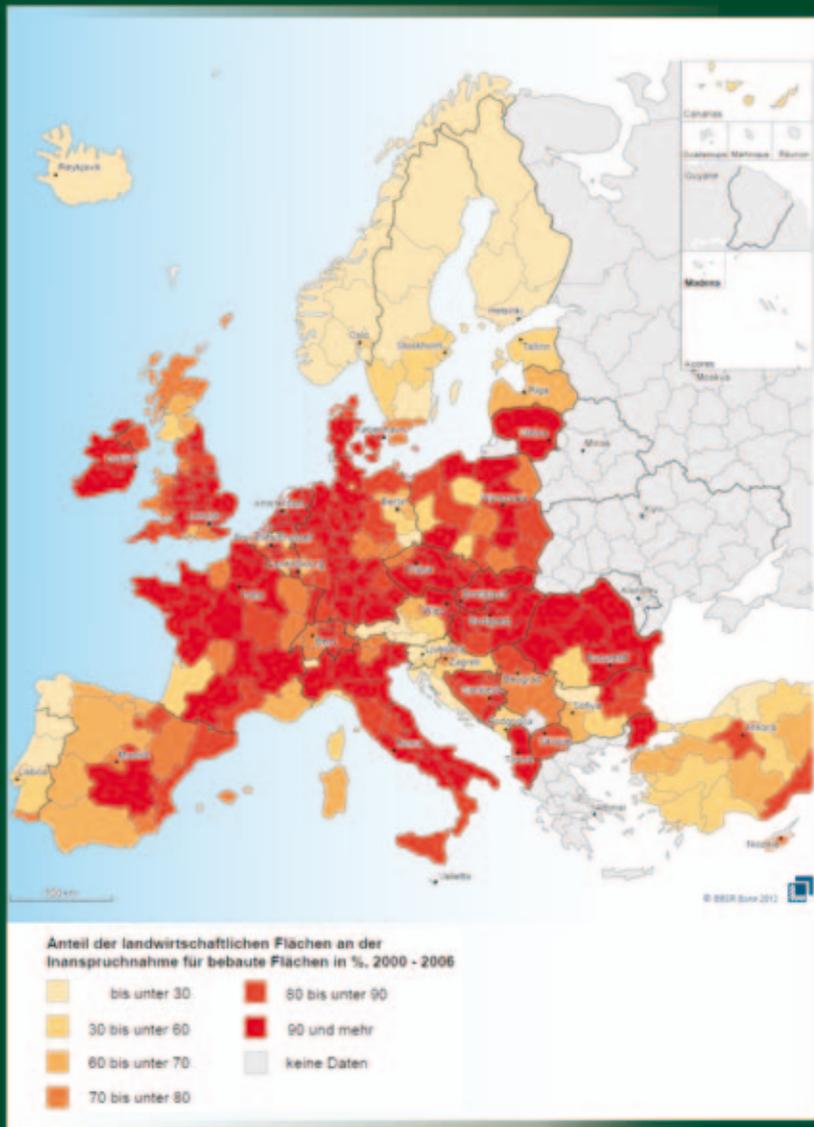
Nach dem Bundesnaturschutzgesetz müssen Eingriffe in Natur und Landschaft durch Baumaßnahmen soweit wie möglich minimiert bzw. ausgeglichen oder kompensiert werden. Die Kompensationsflächen für diese Eingriffe betragen bisweilen das Mehrfache der eigentlich versiegelten Fläche. Häufig werden gerade die fruchtbarsten Böden als Kompensationsflächen für den Natur- und Landschaftsschutz verwendet, weil diesen aus Naturschutzsicht eine geringe Wertigkeit und damit ein großes Aufwertungspotenzial beigemessen werden.

Ansatzpunkte zur Minderung des Flächenverbrauches

- Innenentwicklung und Baulückenschließung statt Bauen „auf der Grünen Wiese“
- Flächenrecycling und Entsiegelung
- Naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen flexibler und flächenneutral durchführen (Entsiegelung; in die landwirtschaftliche Produktion integrierte Kompensationsmaßnahmen; Aufwertung vorhandener Naturschutzflächen)
- Schutz landwirtschaftlicher Flächen analog zum Bundeswaldgesetz

Quelle: Deutscher Bauernverband e. V.

Verbrauch landwirtschaftlicher Flächen für Siedlungen in Europa



Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Bonn, 2012

© Situationsbericht 2013/14 – Gr21-9

Vogelschutz- und FFH-Gebiete = Natura 2000-Gebiete

Für Natura 2000 sind in Deutschland 740 Vogelschutzgebiete gemeldet. Diese verfügen über eine Landfläche von ca. 4 Millionen und über eine Meeresfläche von knapp 2 Millionen Hektar. Die 4.619 FFH-Gebiete sind mit einer Landfläche von 3,3 Millionen und einer Meeresfläche von 2,1 Millionen Hektar ausgestattet. Etwa 39 Prozent der Landfläche der deutschen Natura 2000-Gebiete werden landwirtschaftlich genutzt und weitere ca. 51 Prozent stellen Waldflächen dar. Die bisherige wirtschaftliche Nutzung hat wesentlich zu dem heutigen schutzwürdigen Zustand zahlreicher Gebiete beigetragen. Manche Artengruppen bzw. Lebensraumtypen sind gar vollständig von einer landwirtschaftlichen Nutzung abhängig.

Flächenverluste der Landwirtschaft – ein europaweites Problem

Nach einer Auswertung des Bundesinstitutes für Raumforschung (BBSR) geht der Flächenverbrauch für Siedlungsflächen in vielen Regionen Europas

vor allem zu Lasten der Ackerflächen. Als Ursache wird der geringere planerische Schutzstatus im Vergleich zu Wäldern und anderen Biotopen genannt.

Naturschutzgebiete in Deutschland 2011

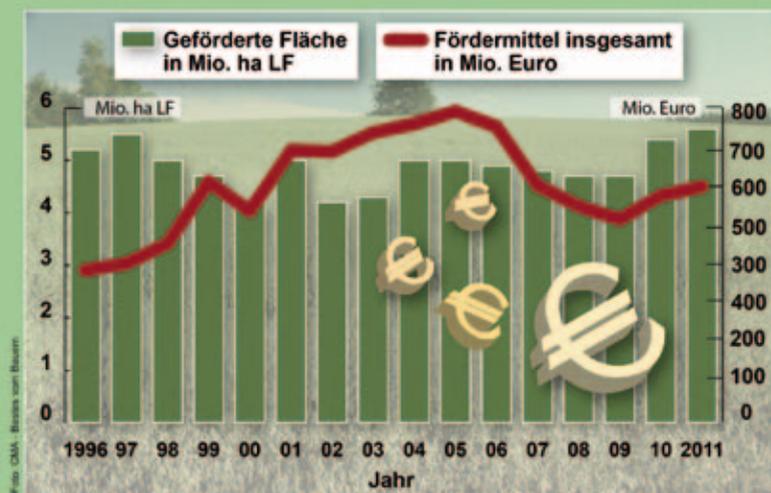
in 1.000 Hektar (teilweise einschl. Watt- und Meeresflächen)



Quelle: Bundesamt für Naturschutz

© Situationsbericht 2014 – Gr21-6

Flächen und Fördermittel im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen in Deutschland



Quelle: BMELV

© Situationsbericht 2014 – Gr21-7

Staatlicher Naturschutz beansprucht immer mehr Flächen

Der Naturschutz in Deutschland geht bis auf den Beginn des 20. Jahrhunderts zurück. Kernziel ist nach wie vor die Erhaltung der Lebensräume von Tier- und Pflanzenarten durch die Ausweisung von Schutzgebieten. In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche neue Schutzgebiete ausgewiesen. Vorrangiges Ziel ist dabei häufig nicht mehr ausschließlich der Schutz einzelner bedrohter Arten, sondern eine großflächige Unterschutzstellung von Lebensräumen. Im weltweiten Vergleich zu anderen dicht besiedelten Ländern ist in Deutschland ein vergleichsweise hoher Anteil der Landesfläche unter Schutz gestellt.

Agrarumweltprogramme fördern die Artenvielfalt

Etwa ein Drittel der landwirtschaftlich genutzten Flächen in Deutschland oder 5,6 Millionen Hektar werden über Agrarumweltmaßnahmen gefördert. Neben der Förderung des ökologischen Landbaus ist hierbei der Erhalt von Grünland und vielfältigen Fruchtfolgen von zentraler Bedeutung. Der Erhalt der regional angepassten Sorten- und Rassenvielfalt von Kulturpflanzen und Nutztieren wird ebenfalls gefördert. Erfahrungen mit den Agrarumweltmaßnahmen zeigen, dass die „Produktion“ von Biodiversität für den Landwirt auch wirtschaftlich interessant sein kann.

2.2 Bioenergie und Nachwachsende Rohstoffe

129.000 Arbeitsplätze in der Bioenergie

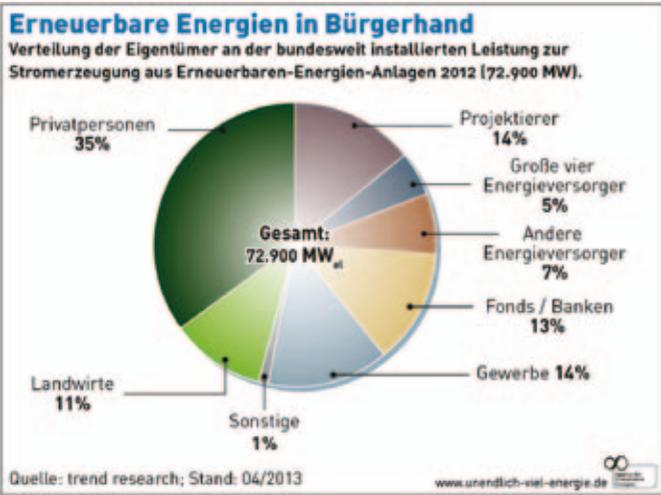
Die Bioenergie ist die größte Einzelbranche im Bereich erneuerbare Energien, sie stellt 34 Prozent der insgesamt 378.000 Arbeitsplätze. Im Jahr 2012 wurden deutschlandweit 2,6 Milliarden Euro in den Neubau oder die Erweiterung von Bioenergie-Anlagen investiert, darunter 1,5 Milliarden Euro in die Stromerzeugung, hauptsächlich Biogas. Dies ist nach dem Boom der Vorjahre ein rückläufiger Trend (2011: 2,9 Milliarden Euro Investitionen). Der Umsatz der Bioenergie-Branche lag

2012 nach Angaben des Bundesumweltministeriums bei 10,7 Milliarden Euro, darunter 7,0 Milliarden Euro mit Strom und Wärme und 3,7 Milliarden Euro mit Biokraftstoffen.

Landwirte sind wichtige Investorengruppe bei Erneuerbaren Energien

Landwirte haben in den Jahren 2009 bis 2012 rund 18 Milliarden Euro in erneuerbare Energien investiert, vor allem in Biogasanlagen und Fotovoltaik. Bezogen auf alle erneuerbaren Energien sind 11 Prozent der deutschlandweiten Anlagenkapazität





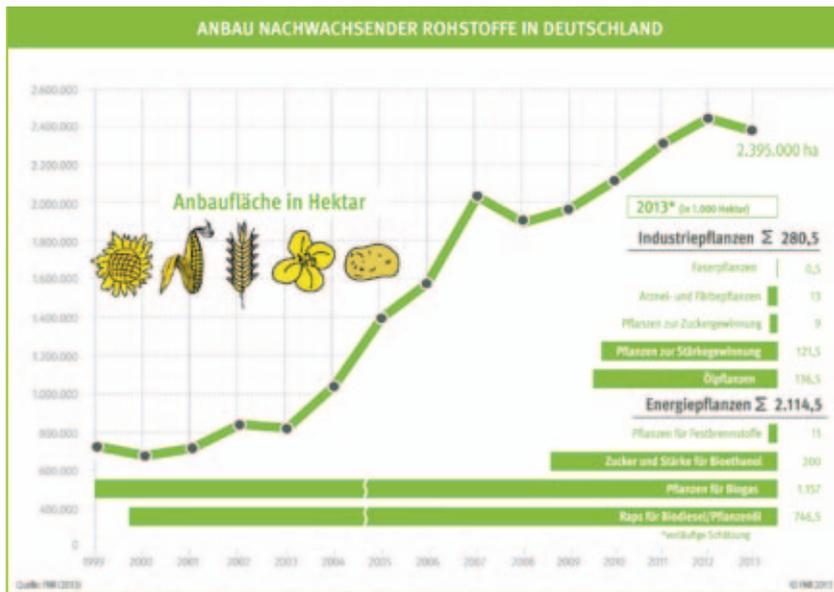
von 72.900 Megawatt unmittelbar in der Hand von Landwirten. Bei Biogas befinden sich rund Dreiviertel aller Anlagen mit einer Gesamtleistung von derzeit ca. 3.500 Megawatt im Eigen-

tum von Landwirten. Knapp ein Viertel aller Fotovoltaikanlagen gehören Landwirten.

Trendwende oder nur vorübergehende Delle bei Energiepflanzen?

Landwirtschaftliche Nutzpflanzen zur Energiegewinnung und für die stoffliche Verwertung nehmen in Deutschland etwa 2,4 Millionen Hektar ein. Das entspricht 20 Prozent der Ackerfläche bzw. 14 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche. Es entfallen 2,1 Millionen

Hektar auf Energiepflanzen, vor allem Raps und Silomais. Knapp 0,3 Millionen Hektar entfallen auf Industriepflanzen, vor allem Stärkekartoffeln und Raps.



Nachwachsende Rohstoffe – Anbauflächen in Deutschland (ha)		
Rohstoff / Kulturart	Ernte 2012	Ernte 2013¹⁾
Industriepflanzen		
Technisches Rapsöl	125.000	125.000
Stärke (v. a. Kartoffeln)	121.500	121.500
Industriezucker	10.000	9.000
Leinöl	4.000	4.000
Sonnenblumenöl	7.500	7.500
Faserpflanzen	500	500
Arznei- und Farbstoffe u. a.	13.000	13.000
Energiepflanzen		
Biodiesel/Pflanzenöl (Raps)	786.000	746.500
Bioethanol (Zuckerrüben, Getreide)	201.000	200.000
Biogas (Mais, Getreide)	1.158.000	1.157.000
Sonstiges (Agrarholz, Miscanthus etc.)	11.000	11.500
Anbau gesamt	2.437.500	2.395.000
Quelle: FNR	¹⁾ zum Teil geschätzt	SB14-T22-1

Der zehnjährige Aufwärtstrend des Energiepflanzenanbaus ist 2013 zum Stillstand gekommen. Die Stagnation dürfte auf geringeren Energiemaisanbau und witterungsbedingt niedrigere Anbauflächen bei Raps zurückzuführen sein. Es zeichnet sich aber auch ab, dass die Biokraftstoffproduktion auf heimischer Rohstoffbasis tendenziell an wirtschaftlicher Wettbewerbskraft verloren hat.

Raps ist NawaRo Nummer eins

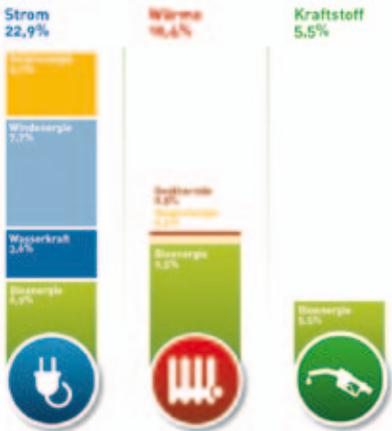
Die flächenmäßig wichtigste Energie- und Industriepflanze in Deutschland ist mit knapp 0,9 Millionen Hektar Anbaufläche in 2013 der Raps, bei einer Gesamtfläche von 1,5 Millionen Hektar. Mais nimmt zwar im aktuellen Anbaujahr 2013 eine Fläche von 2,5 Millionen Hektar ein, davon entfallen

aber nur 0,8 Millionen Hektar auf Energiemais. Der weitaus größere Teil dient der Fütterung des Viehs (Maissilage) und der Körnermaisernete. Mais zählt zu den ertragsstärksten Energiepflanzen für die Biogasproduktion.

Biomasse ist wichtige Erneuerbare Energie

2012 betrug der Anteil der Bioenergie am Endenergieverbrauch Deutschlands 8,2 Prozent. Dabei stammen knapp zwei Drittel der Erneuerbaren Energie aus Biomasse. Bei der Mobilität gibt es zu Biokraftstoffen kaum eine wirtschaftliche Alternative. In der Wärmenutzung ist Biomasse ohne staatliche Förderung konkurrenzfähig. Bei der Stromerzeugung ist Biomasse im Vergleich zu Wind und Sonne besser speicherbar.

Anteil der Bioenergie an der Energieversorgung 2012



Stromverbrauchs, Tendenz steigend. 43,6 Milliarden Kilowattstunden und damit etwa 30 Prozent des erneuerbaren Stroms wurden in 2012 aus Biomasse gewonnen.

Biogas liefert 4 Prozent der Stromerzeugung

In 2012 waren in Deutschland insgesamt 7.515 Biogasanlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von etwa 3.350 Megawatt installiert. Es wurden etwa 23 Milliarden Kilowattstunden Strom produziert, was knapp 4 Prozent des deutschen Stromverbrauches entspricht. Die durchschnittliche Leistung der Biogasanlagen lag bei rund 240 Kilowatt. Etwa 110 Biogasanlagen bereiten das Biogas zu Biomethan auf und speisen es ins Gasnetz ein. In 2012 und 2013 ist eine starke Abbremsung des Ausbautempos bei Biogas auf etwa 200 Megawatt pro Jahr eingetreten.

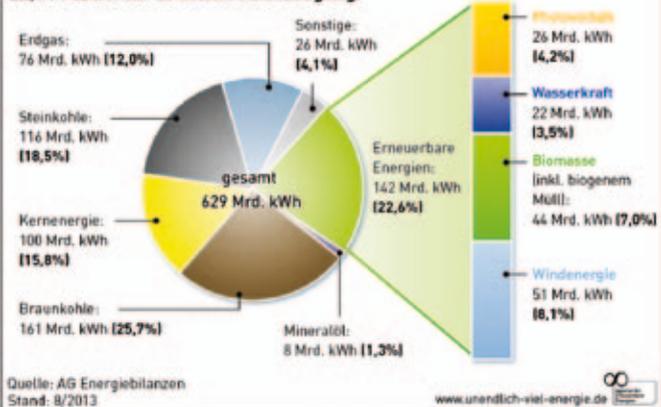
Strom aus Erneuerbaren Energien übertrifft politische Ziele

Der Strom aus Erneuerbaren Energien deckte im Jahr 2012 mit einer Produktion von 142 Milliarden Kilowattstunden bereits 23 Prozent des deutschen

Stromverbrauches entspricht. Die durchschnittliche Leistung der Biogasanlagen lag bei rund 240 Kilowatt. Etwa 110 Biogasanlagen bereiten das Biogas zu Biomethan auf und speisen es ins Gasnetz ein. In 2012 und 2013 ist eine starke Abbremsung des Ausbautempos bei Biogas auf etwa 200 Megawatt pro Jahr eingetreten.

Der Strommix in Deutschland im Jahr 2012

Mit 142 Milliarden Kilowattstunden lieferten Erneuerbare Energien 22,6 Prozent der Bruttostromerzeugung.



Wärme aus Biomasse

Im erneuerbaren Wärmemarkt ist die Biomasse der mit Abstand wichtigste Energieträger. Der Anteil am Gesamtwärmeverbrauch liegt bei 9,2 Prozent. Dabei stammen etwa 80 Prozent aus der Verbrennung fester Biomasse. Reststoffe aus Land- und Forstwirtschaft (Stroh, Industrierestholz, Waldrestholz, Rinde, organischer Müll etc.) leisten damit einen spürbaren

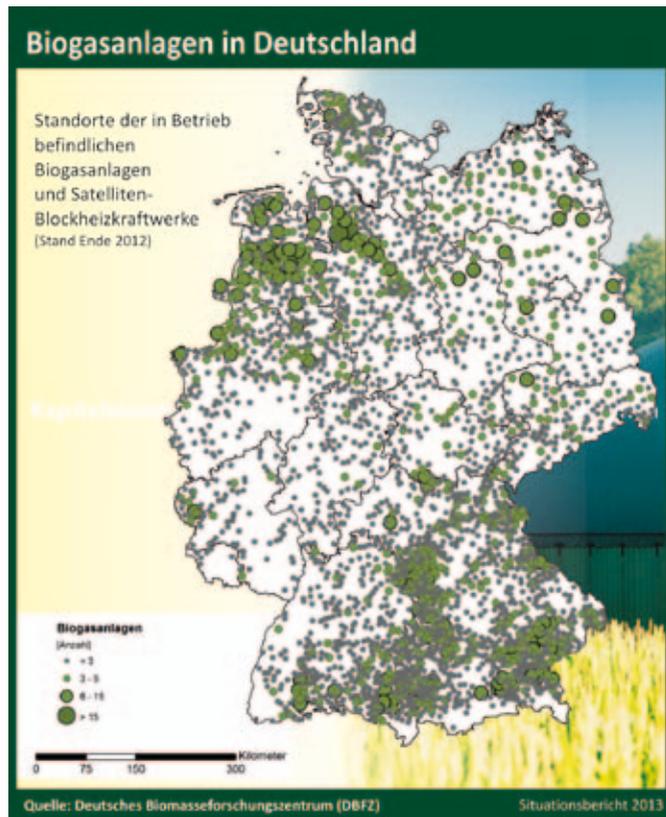
Beitrag zur klimafreundlichen Wärmeerzeugung. Besonders effizient ist die so genannte Kraft-Wärme-Kopplung, bei der aus den biogenen Energieträgern gleichzeitig Wärme und Strom gewonnen werden.

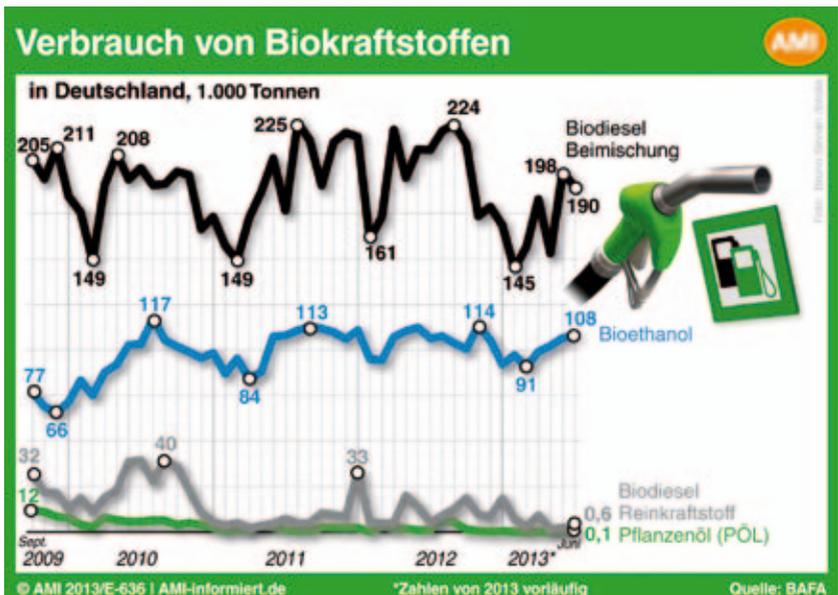
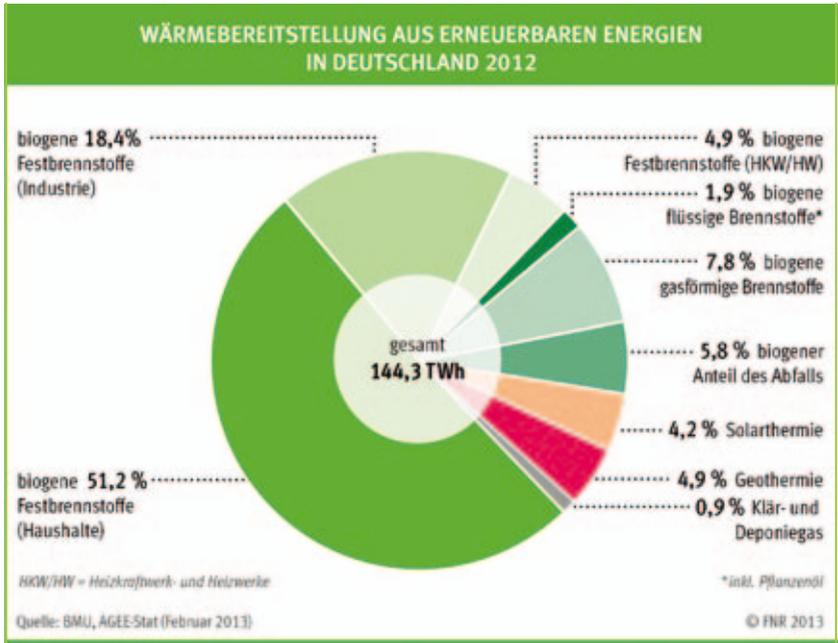
Biokraftstoffbranche mit 5,7 Prozent Marktanteil

2012 wurden 2,5 Millionen Tonnen Biodiesel, 1,3 Millionen Tonnen Bioethanol sowie nur 0,03 Millionen Tonnen Pflanzenöl als Kraftstoff verwendet. Außerdem wurden 35 Millionen Kubikmeter Biomethan im Verkehr eingesetzt. Zusammen entspricht das 5,7 Prozent des gesamten Kraftstoffverbrauches. Biokraftstoffe ersetzen nicht nur fossile Energieträger, sie lassen sich auch mit einem vergleichsweise geringen (fossilen) Primärenergieaufwand herstellen. Die Treibhausgasminderung muss mindestens 35 Prozent gegenüber fossilem Kraftstoff betragen.

EU debattiert über Rahmenbedingungen für Biokraftstoffe

Die EU-Kommission hatte im Oktober 2012 vorgeschlagen, die Produktion von Biokraftstoffen aus Nahrungsmittelfrüchten bis zum Jahr 2020 auf einen Anteil von 5 Prozent Kraftstoffverbrauch zu begrenzen, darüber sollen die





Biokraftstoffpolitik der EU

Positionierung des Europäischen Parlamentes vom September 2013:

- Max. 6 % Biokraftstoffe der 1. Generation (aus nachwachsenden Rohstoffen, gebrauchten Küchenölen und bestimmten tierischen Fetten) in 2020.
- Mind. 2,5 % Biokraftstoffe der 2. Generation (aus Rest- u. Abfallstoffen) in 2020.
- Mind. 7,5 % Biokraftstoffe im Benzin in 2020.
- Berichterstattung zu iLUC; dabei Überprüfung der bisherigen Rechenmodelle.
- Möglicherweise Einbeziehung von ILUC-Werten in die THG-Bilanzierung ab 2020.
- Erweiterte Doppeltanrechnung von Biokraftstoffen aus gebrauchten Küchenölen (UCO) und bestimmten tierischen Fetten. Vierfachtanrechnung von Biokraftstoffen aus Algen, Combined Combustion System (CCS) und Bakterien.

Entscheidung im Trilog nicht vor Frühjahr 2014.

Quelle: Europäisches Parlament

Biokraftstoffe aus Rest- und Abfallstoffen stammen. Das Europäische Parlament hat im September 2013 hierzu abweichend Position bezogen. Ein Ergebnis wird im Trilog zwischen Rat, Parlament und Kommission frühestens im Frühjahr 2014 erwartet.

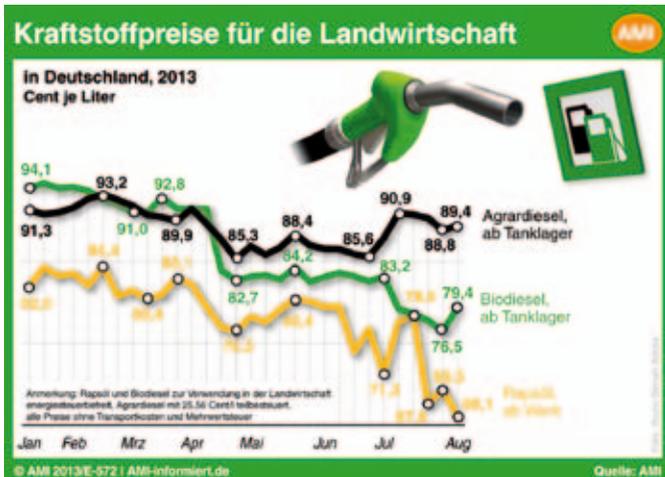
iLUC-Modelle sind sehr umstritten

iLUC steht für indirekte Landnutzungsänderungen. Als Beispiel für iLUC wird häufig die Regenwaldrodung für Soja angeführt. Die in Deutschland durch den Anbau nachwachsender Rohstoffe „verlorengegangene“ Futter- oder Nahrungsmittelfläche würde dazu führen, dass durch eine gestiegene

Importnachfrage nach Futtermitteln in einem anderen Land eine Waldrodung zur Folge hat. Die dadurch frei werdenden Treibhausgasemissionen wollen die Befürworter der iLUC-These den hiesigen Biokraftstoffen als iLUC-Faktor in der Treibhausgasbilanz anlasten. Ein kausaler Zusammenhang konnte aber bisher nicht nachgewiesen werden. Vielmehr sind in den entsprechenden Ländern selbst Regelungen zum Schutz wertvoller Flächen zu treffen.

Doch kein iLUC-Faktor?

Nach heftigen politischen Diskussionen hat die EU-Kommission von

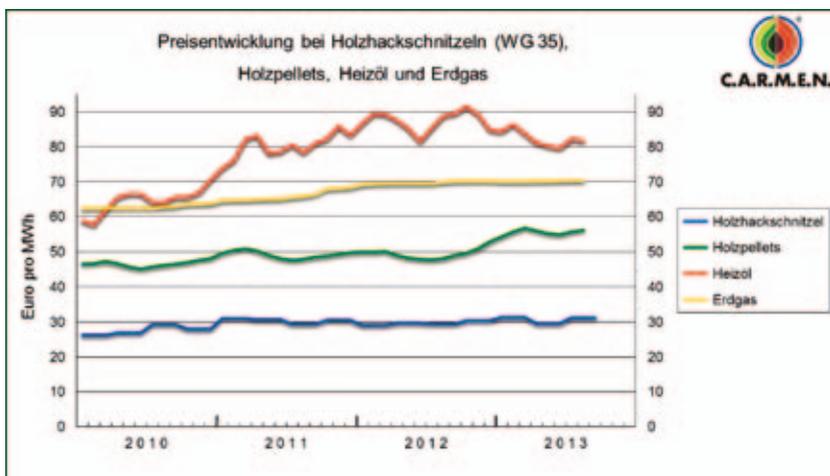


Biokraftstoffe mit neuen Marktchancen in der Landwirtschaft?

Preisrückgänge bei Pflanzenölen sorgen angesichts unverändert hoher Dieselpreise dafür, dass Biokraftstoffe in der Landwirtschaft wieder wirtschaftlich attraktiv werden. Auch unter Berücksichtigung der Agrardieselerstattung und des geringeren Brennwertes von Biodiesel bzw. Pflanzenöl ist ein deutlicher Preisvorteil entstanden. Einige Traktorenhersteller haben inzwischen so genannte Multifuel-Motoren zur Marktreife entwickelt.

Die EU-Kommission und das Parlament haben stattdessen ein Monitoring vorgeschlagen, das unter Umständen 2020 in einen iLUC-Faktor münden kann.

Diese können vollelektronisch zwischen verschiedenen Kraftstoffen umschalten. Die Markteinführung dieser Innovation steht aber noch aus.



Wichtige Maßnahmen zur Förderung Erneuerbarer Energien in Deutschland

- Erneuerbare Energien Gesetz (EEG): Mindestvergütungen für Strom aus erneuerbaren Energien.
- Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EEWG): Vorgaben für die anteilige Nutzung erneuerbarer Energien bei Neubauten; alternativ besonders energiesparendes Bauen. Neuregelung von Wärmenetzen.
- Marktanreizprogramm Erneuerbare Energien mit Zuschüssen bzw. zinsverbilligten Darlehen bei Investitionen in die Erzeugung von Bioenergie.
- Nachhaltigkeitsverordnung zur Zertifizierung einer umweltgerechten Erzeugung von Biokraftstoffen.
- Quotenregelung für Biokraftstoffe im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG): Garantiert einen bestimmten Marktanteil.
- Steuerliche Vorteile für Biokraftstoffe über das Energiesteuergesetz (EnergieStG).
- Energie- und Klimafonds (eingerrichtet zum 01.01.2011): Sondervermögen für Finanzierung von Erneuerbarer Energie, Energieeffizienzsteigerung, Energiespeicher- und Netztechnologien, Gebäudesanierung und Klimaschutz.
- Förderprogramme für Forschung und Innovation.

Quelle: BMU/BMELV

Heizen mit Holz bleibt preislich attraktiv

Seit 2011 bewegen sich die Heizölpreise im Bereich zwischen 80 und 95 Cent pro Liter (einschließlich Mehrwertsteuer). Im Oktober 2013 lag der Heizölpreis bei 85 Cent/Liter. Der Erdgaspreis liegt zwischen 6 und 7 Cent je Kubikmeter. Aus Biomasse erzeugte Wärme ist im Vergleich deutlich günstiger. Deswegen bleiben Holz- oder Pelletheizungen für viele Hausbesitzer attraktiv.

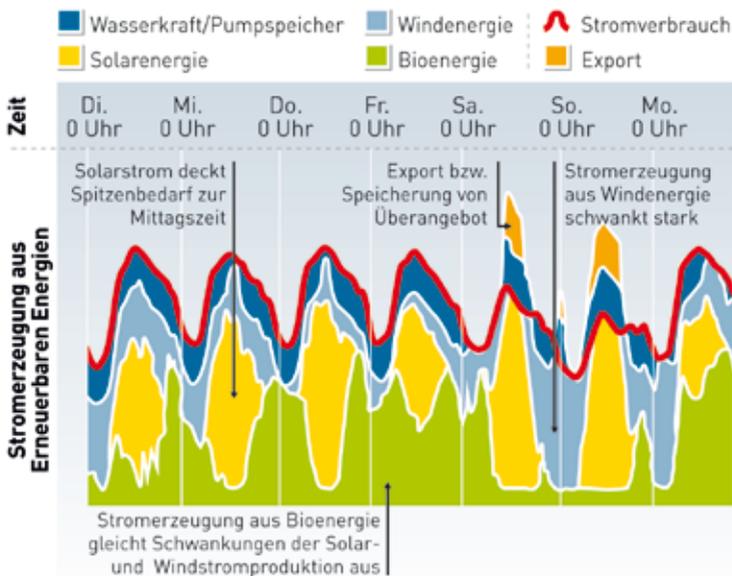
Biogas kann neue Rolle in der Stromversorgung übernehmen

Biogasanlagen sind entsprechend der Anreizstruktur des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) bislang auf Dauerbetrieb unabhängig von der jeweiligen Stromnachfrage ausgelegt. Das wachsende und stark schwankende Angebot von Wind- und Solarstrom im Netz wird künftig einen stärker bedarfsorientierten Betrieb von Biogasanlagen erfordern bzw. wirtschaftlich attraktiv machen. In Politik und



Erneuerbare Stromversorgung benötigt die flexibel einsetzbare Bioenergie

Deckung des Verbrauchs durch...



Quelle: www.kombikraftwerk.de
Stand: 8/2013

www.unendlich-viel-energie.de





Energiewirtschaft wird derzeit erörtert, wie künftig bessere wirtschaftliche Anreize für Versorgungssicherheit und bedarfsorientierte Stromerzeugung gegeben werden können.

Viele Wege zur Flexibilisierung mit Biogas

Die Biogastechnik bietet viele Möglichkeiten zur Flexibilisierung. Dazu gehören die Zwischenspeicherung von Rohbiogas, die zeitweilige Abregelung von Generatoren, den Wechsel zwischen Strom- und Wärmeerzeugung und die Aufbereitung und Einspeisung von Biomethan ins Gasnetz.

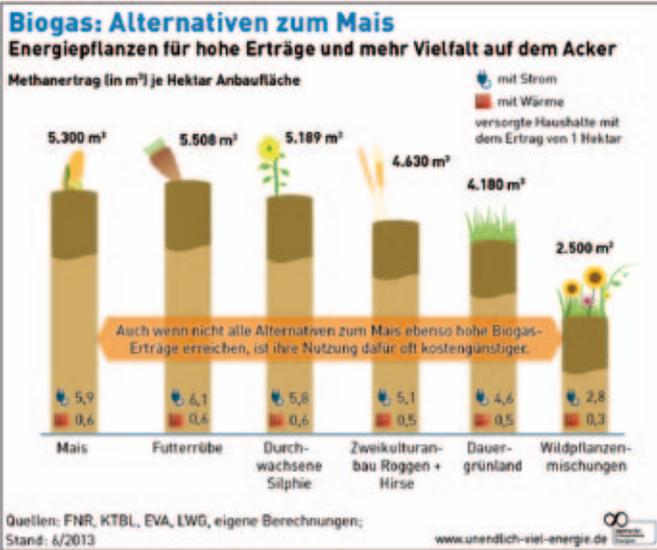
Energiewende: Suche nach dem Energiemix der Zukunft

Im Zuge des Ausbaus der Stromproduktion durch Wind und Fotovoltaik soll die Energieversorgungsstruktur

schrittweise umgebaut werden. Dazu gehört zum einen der Aus- und Umbau der Stromnetze. Zum anderen müssen abgängige Grundlastkraftwerke, vor allem Kern- und Kohlekraftwerke, durch flexible Kraftwerke ersetzt werden. Dazu gehören vor allem Gas- und Pumpspeicherkraftwerke. Biogas kann hierbei eine dezentrale Ergänzung zu oft diskutierten neuen Erdgaskraftwerken leisten. Ob neuartige Energiespeicher einen wirtschaftlich tragfähigen Beitrag zur Sicherung der Stromversorgungen leisten können, ist unter Energieexperten noch umstritten.

Biogas – Veränderter Rohstoffmix in Sicht

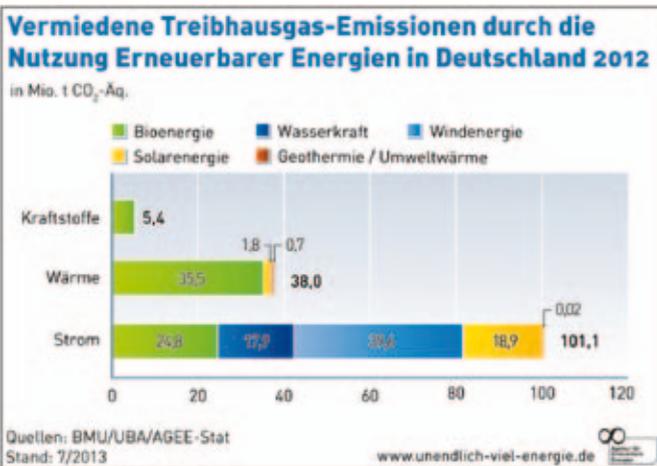
Landwirte, Anlagenbetreiber, Berater und Pflanzenzüchter sind auf der Suche nach dem Rohstoffmix der Zukunft. Momentan erzielt Silomais an



vielen Standorten die höchsten Erträge. Doch alternative Biogas-Kulturen wie die Zuckerrübe oder die Durchwachsene Silphie bieten ebenfalls ein hohes Ertragspotential. Ergänzend dazu werden auch Gülle und Mist aus der Tierhaltung zunehmend in Biogasanlagen genutzt werden.

Bioenergie verbessert Klimabilanz im Energie- und Verkehrssektor

In der amtlichen Klimastatistik werden die vermiedenen CO₂-Emissionen aus dem Ersatz fossiler Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe in den Sektoren Verkehr, Energie und Wärme als Emissionsminderungen verbucht, nicht aber bei der Landwirtschaft.



Bioenergie bringt positive Klimabilanz der Landwirtschaft

Durch den Einsatz von Bioenergie für Strom, Wärme und Kraftstoffe werden in Deutschland (2012) rund 66 Millionen Tonnen Treibhausgasemissionen vermieden. Dies entspricht fast der Menge an Klimagasen, die direkt in der Landwirtschaft durch Methan und Lachgas freigesetzt wird (72 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent).

2.3 Landwirtschaftliche Produktionsmethoden

Bodenbearbeitung und Düngung

Bei der Landwirtschaftszählung 2010 wurde unter anderem nach Produktionsverfahren zur Bodenbearbeitung des Ackerlandes und zur Düngung gefragt. Erfasst wurden dabei auch die Lager- und Ausbringungsverfahren bei Wirtschaftsdünger, also bei Gülle und Mist.

Pflugeinsatz dominiert bei der Bodenbearbeitung

Die Bodenbearbeitung erfolgt zur Stoppelbearbeitung, Grundbodenbearbeitung und Saatbettbereitung. 59 Prozent des Ackerlandes wurden im Wirtschaftsjahr 2009/10 in einer konventionellen wendenden Bodenbearbeitung mit dem Pflug beackert. Der Pflug wurde damit auf 6,6 Millionen Hektar Ackerfläche eingesetzt und ist damit das dominierende Verfahren bei der Grundbodenbearbeitung in Deutschland.

34 Prozent der landwirtschaftlichen Betriebe verzichten auf ihren Ackerflächen zumindest teilweise auf das Pflügen und setzen auf die konservierende Bodenbearbeitung, z. B. mit oberflächlichem Grubbern oder Eggen. Diese reduzierte Form der Bodenbearbeitung wird auf 40 Prozent der Ackerfläche angewendet. Direktsaatverfahren ohne Bodenbearbeitung



sind bisher kaum verbreitet (1 Prozent der Ackerfläche). Auf 146.300 Hektar wird die Saat direkt in den unbearbeiteten Boden eingebracht.

Bodenbearbeitung ist auch eine Frage der Betriebsgröße

Betrachtet man die Bodenbearbeitungsverfahren über verschiedene Betriebsgrößenklassen hinweg, so ist ein klarer Trend erkennbar. Mit zunehmender Größe der Betriebe werden weniger intensive Bearbeitungsverfahren eingesetzt. Werden beispielsweise in Betrieben bis zu einer Größe von 30 Hektar Ackerland 85 Prozent der Flächen mit konventioneller Bodenbearbeitung mit Pflugeinsatz bewirtschaftet, so setzen Betriebe mit einer Größe ab 200 Hektar Ackerland schon auf 54 Prozent ihrer Flächen konser-

vierende und damit auch zeit- und kostensparende Bodenbearbeitungsverfahren ein.

81 Prozent des Ackerlandes im Winter mit Bodenbedeckung

Von den 11,8 Millionen Hektar Ackerland im Freiland waren im Winter 2009/10 60 Prozent mit Winterkulturen wie Getreide bestellt. Weitere knapp 22 Prozent der Ackerflächen waren mit Restbewuchs der vorangegangenen Kultur, Schutzbepflanzung, Winterzwischenfrüchten oder mit nicht umgebrochenen Ackerbaukulturen bedeckt. Nur 19 Prozent der Ackerflächen waren im Winter 2009/10 ohne Bodenbedeckung. 38 Prozent aller Ackerbaubetriebe bauen Zwischenfrüchte an. Der Anbau von Zwischenfrüchten zwischen zwei aufeinander folgenden Haupt-

früchten machte 2010 rund 1,3 Millionen Hektar aus (11 Prozent der Gesamt-Ackerfläche). 86 Prozent des Zwischenfruchtanbaus dienen der Gründüngung, 9 Prozent der Futtergewinnung und 5 Prozent der Energiegewinnung. 60 Prozent entfallen auf Winterzwischenfrüchte, 40 Prozent auf Sommerzwischenfrüchte.

40 Prozent der Betriebe pflegen Landschaftselemente

Rund 119.000 landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland erhalten und pflegen Landschaftselemente auf ihrer bewirtschafteten Fläche. Das sind 40 Prozent aller Betriebe. Mit steigender Betriebsgröße steigt der Anteil der Betriebe mit Landschaftselementen deutlich an. Zu den Landschaftselementen zählen Hecken, Baumreihen oder Steinwälle/-mauern. Von den 119.000





Betrieben, die Landschaftselemente aktiv pflegen, haben 19.000 Betriebe Landschaftselemente neu angelegt.

Nur 2 Prozent der LF werden bewässert

Nach den Ergebnissen der Landwirtschaftszählung 2010 konnten im Jahr 2009 rund 373.000 Hektar bewässert werden. Das sind 2 Prozent der Gesamt-LF in 14.100 Betrieben (5 Prozent aller Betriebe). Mit 219.000 Hektar liegen die meisten Beregnungsflächen (59 Prozent) in Niedersachsen. Danach folgen Nordrhein-Westfalen (28.000 ha), Brandenburg (21.000 ha) und Rheinland-Pfalz (20.000 ha). Fast zwei Drittel der Beregnungsflächen entfallen auf Getreide und Hackfrüchte (Kartoffeln und Zuckerrüben). In 2009 wurden 293 Millionen Kubikmeter Wasser für landwirtschaftliche

Bewässerungszwecke eingesetzt. Das sind nur 1 Prozent des Wasserverbrauchs in Deutschland.

Gut ein Drittel der landwirtschaftlich genutzten Fläche wird mit Gülle gedüngt

Neben der mineralischen Düngung hat in Deutschland der Einsatz von Wirtschaftsdüngern wie Gülle, Festmist und Jauche eine große Bedeutung. So wurde die in Viehhaltenden Betrieben anfallende Gülle meist auch in diesen Betrieben zur Düngung genutzt: 126.700 Betriebe gaben 2010 an, dass sie in den letzten zwölf Monaten ihre Felder mit Gülle gedüngt hatten. Gut ein Drittel (5,9 Millionen Hektar) der landwirtschaftlich genutzten Fläche wurde mindestens einmal mit Gülle gedüngt. Darüber hinaus wird Gülle auch von viehlosen Betrieben



den Boden deutlich reduziert werden. Auf 43 Prozent der Flächen geschah dies 2010 innerhalb von vier Stunden nach Ausbringung. In Betrieben mit großen Viehbeständen von 200 und mehr Großvieheinheiten wurde die Gülle häufiger in dieser Frist eingearbeitet (54 Prozent der gedüngten Flächen). Der schnellen Einarbeitung stehen häufig betriebliche bzw. arbeitswirtschaftliche Zwänge entgegen.

ausgebracht. Knapp 7.500 Betriebe übernahmen Gülle und düngten damit Flächen von 325.800 Hektar.

43 Prozent der Gülle wird innerhalb von vier Stunden eingearbeitet

Die Ausbringung von Gülle auf landwirtschaftlichen Flächen verursacht Ammoniakemissionen. Diese können durch eine zügige Einarbeitung in

Knapp 2,5 Millionen Hektar werden mit Mist gedüngt

Festmist wird von 154.500 Vieh haltenden und 5.400 viehlosen Betrieben ausgebracht. Die damit gedüngte Fläche umfasst knapp 2,5 Millionen Hektar LF. Auf 714.300 Hektar wird der Festmist innerhalb von vier Stunden nach Ausbringung eingearbeitet. Auch hier geben große Betriebe mit Tierhaltung häufiger an, den Festmist im Zeitraum von vier Stunden nach Ausbringung einzuarbeiten.



Gülle-Lager sind in der Regel abgedeckt

In 122.700 Betrieben sind Lagerkapazitäten für Gülle vorhanden. Zusammen können hier 128,9 Millionen Kubikmeter Gülle gelagert werden, der überwiegende Teil (94 Prozent) davon in speziellen Güllebehältern. Zu 6 Prozent werden Erdlager (Gül-

elagunen) verwendet. Eine Abdeckung der Güllelager trägt zur Verminderung von Emissionen bei. Die Betriebe geben an, dass ihre Güllelager überwiegend abgedeckt sind. Im Vordergrund stehen Abdeckungen und Schwimmdecken, mit denen zusammen etwa 86 Prozent aller Güllelager abgedeckt werden.

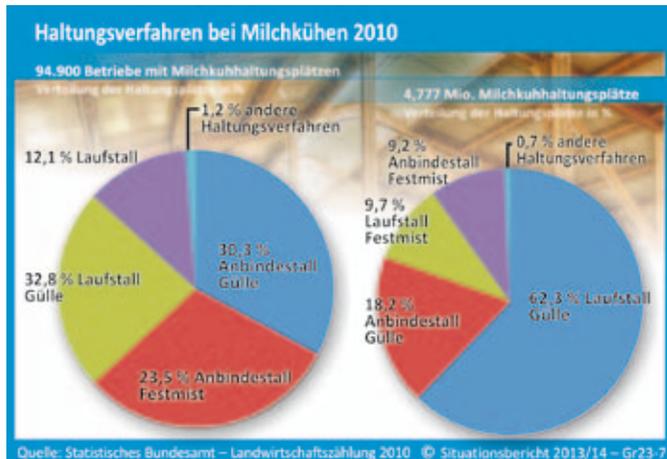
Festmist und Jauche

Lager für Festmist hatten gemäß der Erhebung 144.100 Betriebe. Diese verfügten über eine Lagerfläche von 21,7 Millionen Quadratmetern. Festmist wird üblicherweise im Freien gelagert. 9 Prozent der Betriebe gaben an, Festmist mit einer Abdeckung lagern zu können. In 60.300 Betrieben gibt es zusätzlich die Möglichkeit, 13,0 Millionen Kubikmeter Jauche zu lagern.

Jedes dritte Rind grast auf der Weide

Am 1. März 2010 hielten 144.900 Betriebe Rinder. Das ist fast die Hälfte aller landwirtschaftlichen Betriebe. In diesen Betrieben standen insgesamt 12,5 Millionen Rinder (einschl. Nachzucht und Bullen). Davon erhielten 4,8 Millionen Tiere Weidegang. Davon waren rund 1,8 Millionen Milchkühe und knapp 3 Millionen andere Rinder (Mutterkühe, Färsen, Bullen, Ochsen, Jungvieh und Kälber). Die Weidemöglichkeiten für

Milchkühe unterscheiden sich von denen anderer Rinder: Die durchschnittliche Dauer des Weideganges war bei Milchkühen mit 24 Wochen pro Jahr kürzer als bei den anderen Rindern (28 Wochen). Allerdings hatten mehr Milchkühe (42 Prozent des Gesamtbestandes) die Möglichkeit zum Weidegang. Bei den übrigen Rindern war das nur bei 35 Prozent des Gesamtbestandes der Fall.



Weidehaltung in Betrieben mit Milchkuhhaltung 2010						
Bundesländer	Betriebe mit Milchkühen				Milchkühe	
	Ins-gesamt	davon mit Weidehaltung	Dauergrünland	davon beweidet	Ins-gesamt	davon mit Weidegang
	Anzahl in 1.000	in Prozent	in 1.000 ha	in Prozent	Anzahl in 1.000	in Prozent
Baden-Württemberg	11,1	36,0	291,0	23,7	358,2	28,5
Bayern	41,6	19,7	770,6	22,0	1 253,4	16,0
Brandenburg	0,7	42,9	101,1	43,7	160,8	15,3
Hessen	4,0	57,5	139,0	47,6	154,4	47,9
Mecklenburg-Vorpom.	0,8	62,5	109,9	47,0	172,4	34,4
Niedersachsen	13,4	76,9	474,5	67,5	783,0	68,5
Nordrhein-Westfalen	8,4	84,5	219,0	63,2	392,4	82,3
Rheinland-Pfalz	2,5	68,0	111,1	42,9	117,3	61,8
Saarland	0,3	66,7	16,9	44,4	14,3	67,1
Sachsen	1,1	54,5	99,8	45,5	186,8	14,6
Sachsen-Anhalt	0,6	50,0	80,1	40,8	123,7	17,4
Schleswig-Holstein	5,0	90,0	201,7	76,5	369,4	77,3
Thüringen	0,6	50,0	69,5	58,8	111,5	13,2
Stadtstaaten	.	.	5,5	69,1	4,8	83,3
Deutschland	90,2	44,7	2 689,8	44,3	4 202,2	41,8
Quelle: Statistisches Bundesamt - Landwirtschaftszählung 2010					SB14-T23-1	

42 Prozent der Kühe mit Weidegang – große regionale Unterschiede

In den neuen Ländern mit vorwiegend großen Beständen gehen nur 19 Prozent der Milchkühe auf die Weide, aber auch in Bayern waren es nur 16 Prozent der Tiere. Dagegen weideten in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein im Durchschnitt drei von vier Milchkühen. Milchkühe in großen Beständen gehen seltener auf die Weide als Tiere in kleineren Beständen.

Schafe zu 84 Prozent mit Weidegang

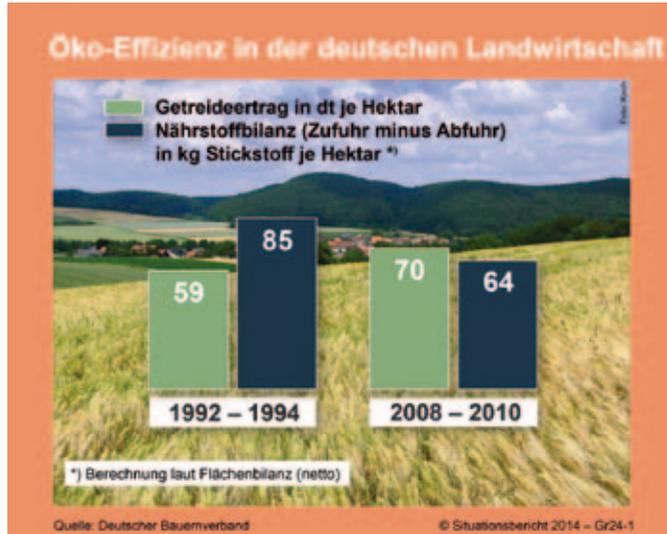
Die Schafhaltung ist in besonderem Maße auf die Grünlandnutzung angewiesen. Von den 2,13 Millionen Schafen in 2010 hatten 84 Prozent aller Schafe in Deutschland Zugang zu Weideland. Die beweidete Fläche betrug 431.000 Hektar, was rund 9 Prozent des Dauergrünlands entspricht. Die durchschnittliche Weidedauer der weidenden Schafe liegt bei 38 Wochen im Jahr.

2.4 Moderne Landtechnik im Pflanzenbau

Technischer Fortschritt mit wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Vorteilen

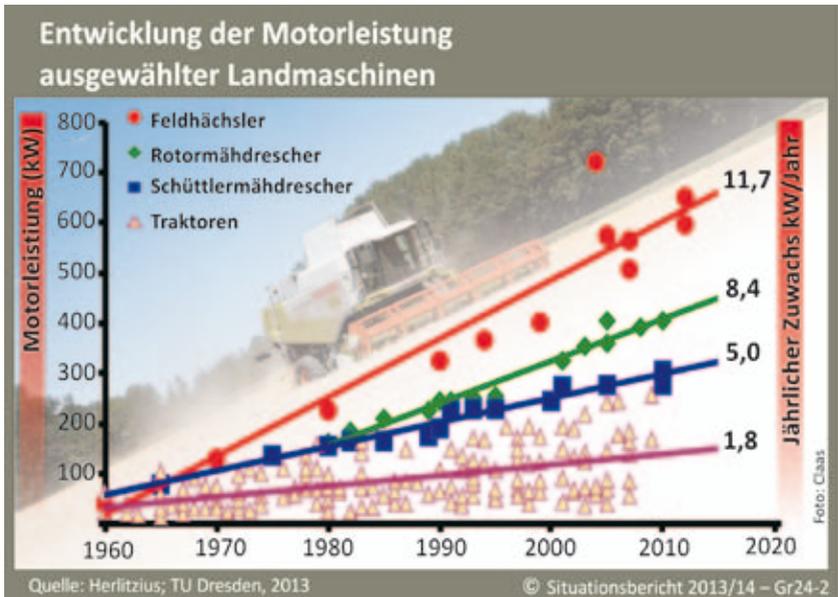
Neben dem organisatorischen Fortschritt über die Veränderung der Bewirtschaftungsstrukturen und neben dem biologischen Fortschritt in der Pflanzen- und Tierzüchtung hat vor allem der technische Fortschritt die Landwirtschaft verändert. Eine immense Steigerung der Schlagkraft der Landtechnik hat dazu beigetragen, dass ein Landwirt heute 129 Mitbürger „ernähren“ kann. Dank moderner Informations- und Kommunikationstechnologien erhöht die Landtechnik die Genauigkeit und Effizienz des Einsatzes von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten. Damit ist auch eine Verbesserung der Produktqualität und der Qualitätssicherung verbunden. Früher übliche harte körperliche Arbeit wird durch High Tech ersetzt.

Die nachstehend aufgezeigten Entwicklungen der Landtechnik im Pflanzenbau hat maßgebend das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) zusammengestellt.



Trend zu leistungsfähigeren Maschinen

Die Entwicklung der Technik im modernen Pflanzenbau ist im Wesentlichen durch immer leistungsfähigere Maschinen und den Einzug der Elektronik gekennzeichnet. Die Maschinenleistung bei Feldhäckslern beträgt bis über 1.000 PS und beim Maishäckseln sind bis zu 250 Tonnen je Stunde möglich. Die Arbeitsbreiten bei der Bodenbearbeitung betragen bis zu 18 m und beim Pflanzenschutz bis zu 46 m. Mit dem Trend zur größeren Motorleistung der Landtechnik geht auch eine Automatisierung der Maschinen und der Verfahren einher. Diesem Größenwachstum sind jedoch Grenzen gesetzt, die sich aus



Projekt iGreen und ISOBUS

Das in 2013 beendete bundesweite Großprojekt iGreen hatte zum Ziel, eine standardisierte Kommunikationsinfrastruktur aufzubauen und damit Daten für operative und strategische Betriebsleiterentscheidungen nutzbar zu machen. Diese Entwicklung steht erst am Anfang, die Verknüpfung von Daten aus verschiedenen Quellen geht aber weiter.

Die ISOBUS-Norm für die Vernetzung der Elektronik von Traktor und Anbaugeräten entwächst den Kinderschuhen. Die Kompatibilität der Komponenten kann immer besser gewährleistet werden. Landtechnik-Hersteller haben neue Methoden entwickelt, mit denen die Kompatibilität der Geräte geprüft wird. Das Ergebnis der Prüfungen ist in einer Datenbank abgelegt, die Anwender von Landtechnik zur Feststellung der Funktionalitäten einer Maschine oder einer Gerätekombination, z.B. Traktor und Anbaugerät, nutzen können.

Quelle: KTBL

der Agrarstruktur, den Straßen- und Wegeverhältnissen sowie der Wirtschaftlichkeit ergeben.

Satellitenunterstützte Optimierung der Prozessketten

Bei der Abfuhr und Einlagerung von Silomais zum Beispiel sind je nach Transportentfernung viele Fahrzeuge mit vielen Fahrern beteiligt. Ein Stillstand der Leitmaschine, in diesem Fall der Feldhäcksler, verursacht hohe Kosten. Immer mehr Hersteller gehen daher dazu über, diese Maschinen mit Funksystem zur Ferndiagnose oder zur Einstellungsoptimierung auszustatten. Bei der großen Anzahl von Beteiligten kommt auch



der Optimierung der Logistik mit Hilfe der Fahrzeugortung über GPS und der Kommunikation über das Internet eine

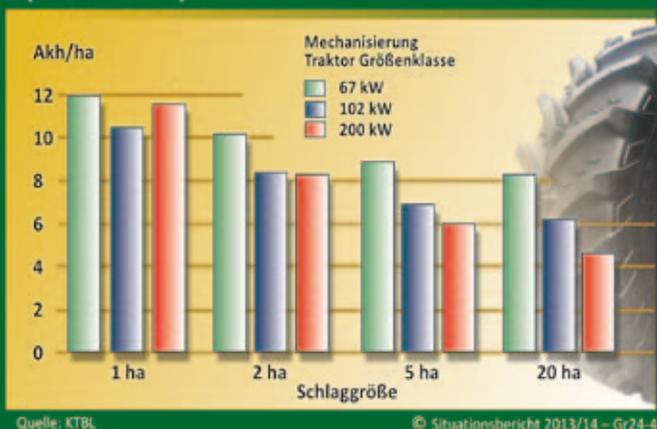
Bedeutung zu. Voraussetzung dazu sind einheitliche Datenformate und Kommunikationsschnittstellen.

GPS als Grundlage

Beim US-amerikanischen Global Positioning System (GPS) mit 24 Satelliten kann jeder Empfänger seine Position auf der Erde bestimmen kann. Jedes Navi im Auto nutzt diese Technologie. Neben GPS kann auch das russische GLOSNASS-System genutzt werden. Mit GALILEO soll in Zukunft ein europäisches Satellitenortungssystem bereitstehen.

Quelle: KTBL

Senkung des Arbeitszeitbedarfs im Ackerbau in Abhängigkeit von Feld- und Traktorengröße (Weizenanbau)



Strategien zur Steigerung der Dieseleffizienz und Einsparpotenziale				
Effizienzstrategie	Ort der Effizienzsteigerung	Arbeiten	Einsparpotenzial ¹⁾ in Prozent	Jährliche Einsparung in Mio. Liter Diesel
Fahrerkönnen	Fahrerplatz	Traktorbetrieb	20	82
Eco-Zapfwelle	Zapfwelle	Pflege- u. Zapfwellenarbeiten	2	10
Motormanagement	Motor	Zugarbeiten	15	52
Angepasster Reifendruck	Fahrwerk	Zugarbeiten	15	52
Ballastierung, Zugpunkt	Fahrwerk	Zugarbeiten	10	35
Autom. Kühlerregelung	Motor	Alle Arbeiten	2	21
Angepasste Arbeitstiefe	Fahrwerk	Zugarbeiten	10	34
Autom. Lenksysteme	-	Ernte-, Zug- u. Pflegearbeiten	5	14
Gesamt				300
Quelle: Volk, Landtechnik 2/2011		¹⁾ geschätzt		SB14-T24-1

Leistungsfähige Technik erfordert große Einsatzflächen

Der Einfluss der Schlaggröße auf die Leistungsfähigkeit der Verfahren ist besonders bei größeren Maschinen spürbar. Die Maschinenkosten liegen hier höher. Deswegen und wegen der höheren Leistungsfähigkeit der Maschinen nimmt der Anteil der von Maschinenringern und Lohnunternehmen durchgeführten Arbeiten stetig zu, siehe Kapitel 1.1.

Dieselantrieb: Weniger Abgase – geringerer Verbrauch

Die wesentliche Entwicklung bei Traktoren fand in den letzten Jahren im Bereich der Abgasgrenzwerte statt. Die Einhaltung der EU-Abgasnorm Stufe IV erforderte erhebliche Entwicklungsarbeit. Es wurden durch die erforderlichen Nebenaggregate zur

Abgasreinigung umfangreiche Konstruktionsänderungen notwendig. Die Potentiale zur Verringerung des Dieselvebrauchs sind groß. Derzeit entfallen etwa 5 Prozent des Dieselvebrauchs in Deutschland auf die Landwirtschaft.

Parallelfahrssysteme im Kommen, aber noch teuer

Parallelfahrssysteme wie Lenkhilfen, Lenkassistenten und Lenkautomaten unterstützen den Fahrer bei seiner Lenkarbeit und vermeiden zum Beispiel beim Säen, Spritzen oder Düngen Überlappungen oder Fehlstellen durch ungenaues Fahren. Möglich ist dies durch Satellitensignale und ihre Feinjustierung durch RTK-Basisstationen. Die RTK-Vermessung (Real Time Kinematic) ist ein Verfahren der Geodäsie zum Aufmessen oder Abstecken von Punkten mit Hilfe von satel-

Vor- und Nachteile von Parallelfahrssystemen nach einer Umfrage bei Landwirten

Vorteile von Parallelfahrssystemen



Nachteile von Parallelfahrssystemen



Quelle: Schulte-Baumer, LANDTECHNIK 1/2009

© Situationsbericht 2013/14 – Gr24-5

litengestützten Navigationssystemen. Besonders bei großen Arbeitsbreiten, in Beständen ohne Fahrgassen, bei Nacharbeit oder in Reihenkulturen leisten diese Parallelfahrssysteme gute Dienste.

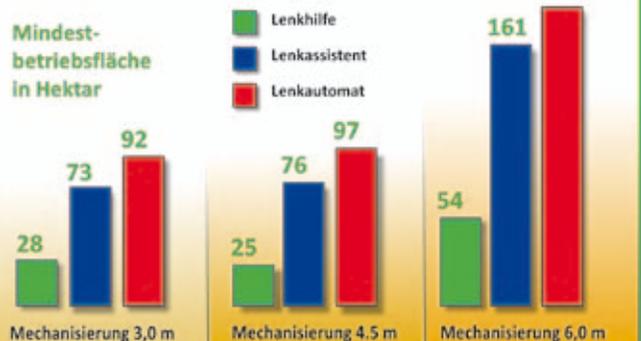
Nutzung von RTK-Referenzsignalen. Betriebe installieren dazu eigene RTK-Stationen oder nutzen die Signale der auf dem Markt angebotenen RTK-Netzwerke. Auch die Maschinenringe

Aufwärtstrend klar zu erkennen

Trotz hoher Anschaffungskosten und teilweise unzureichender Signalverfügbarkeit haben zunehmend Landwirte Interesse an Parallelfahrssystemen. Im Wirtschaftsjahr 2012/2013 wurden schätzungsweise 700 Lenkautomaten und über 1.000 Lenkhilfen und Lenkassistenten verkauft. Der Trend geht dabei eindeutig in Richtung höherwertiger Lösungen mit

Mindesteinsatzflächen von Parallelfahrssystemen

Benötigte Einsatzflächen in Marktfruchtbetrieben zum kostendeckenden Einsatz von Parallelfahrssystemen unter Berücksichtigung der Einsparungen bei den variablen Kosten (Direkt- und variable Arbeiterledigungskosten)



Quelle: KTBL

© Situationsbericht 2013/14 – Gr24-6

bieten ein flächendeckendes Netz von Referenzstationen an.

Satellitengestützte Positionsbestimmung bietet viele Vorteile

Die satellitengestützte Positionsbestimmung auf dem Traktor ist die Basis für weitere Anwendungen, die eine exakte Position benötigen, wie automatisches Vorgewendemanagement, Teilbreitenschaltung oder Strip Till (Streifenbodenbearbeitung). Auch sind sie zum Beispiel Voraussetzung für die Minimierung von Fahrspuren durch das Controlled Traffic Farming (CTF). Alle diese Systeme führen auch zu einer Einsparung von Dieselmotorkraftstoff.

Feldroboter statt Traktoren?

Ein weiterer Schritt in diese Richtung von Automatisierung sind autonome Maschinen, wie der fahrerlose Traktor, der jedoch über Funk mit einem voraus fahrendem Traktor gekoppelt ist. Dies spart Lohnkosten und vielleicht

auch zukünftig die Fahrerkabine mit ihrer teuren Ausstattung und umgeht zugleich Probleme mit den hohen Anforderungen einer komplett selbstständig arbeitenden Maschine in der freien Natur. Fahrerlose Fahrzeuge werden zwar inzwischen in kleinen Größen angeboten, sind aber in der Arbeitsleistung und im Einsatzbereich eingeschränkt.

Anpassung des Reifendrucks

Große Bereifung, Mehrfachachsen und Reifenluftdruckregelanlagen tragen dazu bei, den Bodendruck zu mindern. Der Reifendruck kann auf die jeweiligen Bodenverhältnisse optimal abgestimmt werden. Bei Arbeiten auf dem Feld zum Beispiel wird der Druck im Reifen gesenkt, die Aufstandsfläche vergrößert und der Boden dadurch geschont. Neben Kraftstoff spart diese Technik Arbeitszeit.

Boden schonen, Kosten sparen

Die Streifenbodenbearbeitung (Strip Till) besitzt das Potenzial, die Vorteile von intensiver Bodenbearbeitung und Direktsaat zu verbinden. Es bleiben zwischen 50 und 70 Prozent der Fläche unbearbeitet. Die bearbeiteten Streifen erwärmen sich schnell und trocknen zügig ab. Die Saat erfolgt „sicher“ in einen Bereich ohne oder mit wenigen Pflanzenresten. Die Spezialgeräte haben eine hohe Flächenleistung und gute Anpassungsmöglichkeiten. Bodenbearbeitung und



Smart Farming und Precision Farming 2.0

Bestehen innerhalb eines Feldes Unterschiede im Ernteertrag, in der Nährstoffversorgung des Bodens, in der Verteilung des Unkrautvorkommens oder im Krankheitsbefall der Pflanzen, so sollen die Düngung bzw. Pflanzenschutzmaßnahmen an diese Unterschiede präzise angepasst werden (Precision Farming). Dabei werden die verschiedenen Daten in einem Geoinformationssystem (GIS) erfasst und daraus teilflächenspezifische Bewirtschaftungsempfehlungen abgeleitet. Die raumbezogenen Daten können aus Bodenproben, „Bodenscannung“, Ertragskartierungssystemen, satellitengestützten Informationen oder anderen Messungsmaßnahmen stammen. Unter dem Begriff Smart Farming (Precision Farming 2.0) wird daran gearbeitet, die Erfassung, die Verarbeitung, die Zusammenführung, die Auswertung und die Interpretation der Daten auf den Betrieben kompatibel und einfach zu gestalten. Künftig sollen noch mehr Informationen automatisch verknüpft werden, um sichere Entscheidungen treffen zu können.

Saat können getrennt erfolgen und eine Kombination mit mineralischer oder organischer Reihendüngung ist möglich. Zugkraftbedarf und Energiebedarf sind geringer als bei ganzflächiger (intensiver) Bearbeitung. Die für die Streifenbearbeitung erforderlichen Maschinen sind allerdings noch relativ teuer und bedürfen auch noch technischer Weiterentwicklungen.

Sensoren werden immer schlauer

Obwohl sich Precision Farming als System der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung noch nicht durchsetzen konnte, werden doch immer mehr Einzelmaßnahmen teilflächenbezogen durchgeführt. Je nach Standort und Produktionsschwerpunkt kann das von einer differenzierten Grunddüngung bis hin zur sensor-gestützten Ausbringung von Stickstoffdüngern reichen.

Einige Betriebe nutzen die Vorteile einer nach Bodenart differenzierten Kalkung oder einer Grunddüngung mit Phosphor und Kalium in Abhängigkeit vom Nährstoffbedarf der Teilfläche.

Sensortechnik bei der Düngung und beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln

Geschätzt 700.000 Hektar werden in Deutschland bereits sensorgestützt mit dem N-Sensor gedüngt. Deutlich anspruchsvoller ist der Einsatz von Wachstumsreglern mit dem N-Sensor. Dort richtet sich die Aufwandmenge nach vielen Einflussfaktoren wie Bodenart, Aussaattermin, Standfestigkeit der Sorte, Vegetationsbeginn, Einsatzzeitpunkt, Temperatur, Wasserversorgung, Lagerdruck und Stickstoffversorgung. Diese seit 2007 im Einsatz befindlichen Systeme werden

weiter optimiert. Bislang dürften rund 100.000 Hektar damit bewirtschaftet werden. Die Arbeitsweise ist bei diesen Sensoren gleich: Sie messen das von den Pflanzen reflektierte Licht und analysieren ganz bestimmte Wellenlängen.

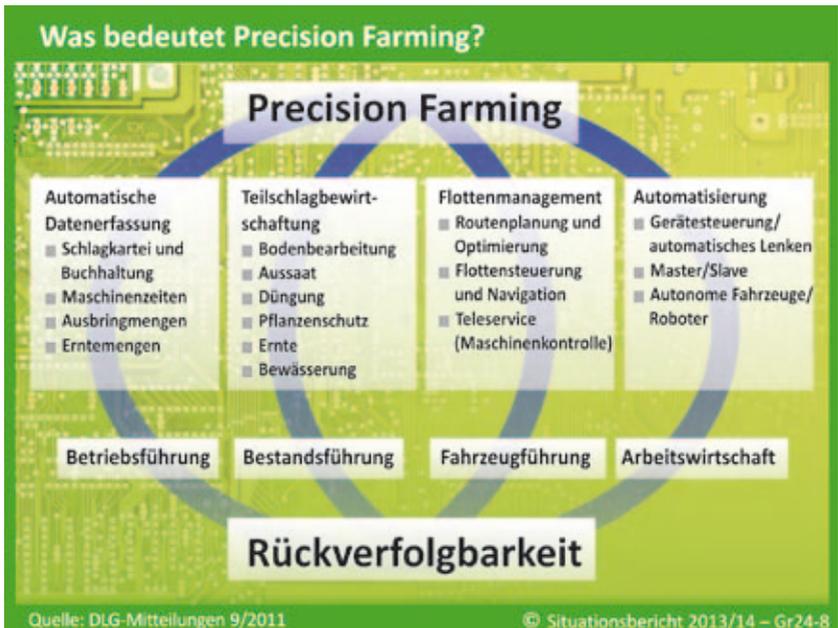
An der Praxisreife von Sensoren wird weiter gearbeitet

Der Einsatz von Sensoren kommt auch der Fungizidbehandlung zugute. Hoch sind die Erwartungen beim Einsatz von Herbiziden. Hierbei kommen digitale Kamerasysteme zum Einsatz, die während der Überfahrt erstens die Unkräuter von der Kulturpflanze unterscheiden können und zweitens den Unkrautbedeckungsgrad erfassen. Ähnliches gilt für die Erfassung von

Pflanzenkrankheiten. An der weiteren Praxisreife dieser Sensorverfahren wird gearbeitet.

Mit Injektionsdüngung pflanzen-gerechter düngen

Unter den Begriffen Injektionsdüngung und platzierte Düngung werden flüssige oder feste N-Dünger auf Acker- oder Grünland ausgebracht. Damit geht der N-Dünger direkt an die Wurzeln der Nutzpflanzen. Diese können den platzierten Dünger dadurch einfacher und schneller aufnehmen als das Bodenleben ihn mobilisieren könnte. Die Wurzel dockt am Depot an. Sie wächst zum Dünger hin, der nicht breit auf dem Boden verteilt ist, sondern in konzentrierter Form besser pflanzenverfügbar ist. Obwohl



Precision Farming - Beispiel Verknüpfung von Informationen zur Düngungsberechnung



Quelle: KTBL

© Situationsbericht 2014 – Gr24-9

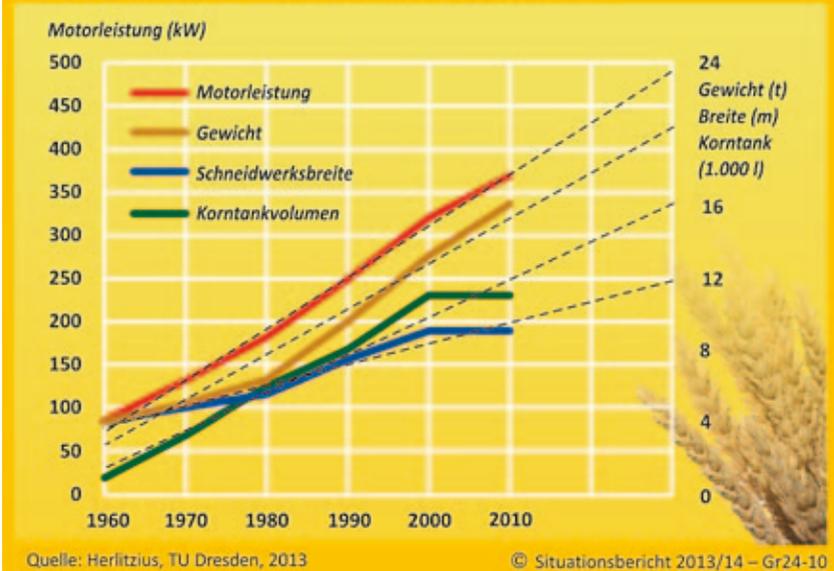
damit erhebliche Düngeersparungen möglich sind, sind nach etwa 10 Jahren praktischer Erprobung und Erfahrung mit der Injektionsdüngung in Deutschland nur etwa 50 bis 60 Maschinen im Einsatz. Die Gründe für den langsamen Einzug dieser ressourcenschonenden Technik sind vielfältig. Ein Grund sind die relativ hohen Maschinenkosten.

Ausbringungstechniken weiter verbessert

Stichworte einer verbesserten Ausbringungstechnik für mineralische Dünger sind auch Online-Wiegetechnik, exakt arbeitende Grenzstreueinrichtungen und die elektronische Verstellung der Streuscheiben, um eine schnelle An-

passung der Streumenge und des Streubildes zu ermöglichen. Neue Systeme erfassen das Streubild mit Kameras bei der Ausbringung und passen die Einstellung an die Arbeitsbreite an. Eine genaue Bemessung der organischen Düngergabe erfordert die Kenntnisse der Inhaltstoffe und eine Regelung der Ausbringungsmenge. Mit Hilfe der in der Praxis noch wenig verbreiteten Nahinfrarot-Reflexions-Spektroskopie kann der Stickstoffgehalt bei der Ausbringung bestimmt werden und die Menge über Pumpenleistung und Rücklaufeinrichtungen angepasst werden.

Entwicklung der Technik am Mähdrescher



PAM-Projekt

Ziel eines neuen Projektes, dem Pesticide Application Manager (PAM), ist die Automatisierung des Pflanzenschutzes durch die Integration von Daten aus verschiedenen öffentlichen und privaten Quellen. Im Zentrum steht die Unterstützung des Landwirts bei der Einhaltung von Abstandsauflagen zu Gewässern und Saumstrukturen. Es werden schlag- und produktspezifische Applikationskarten erstellt. Diese weisen Bereiche aus, die nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden sollen.

Trend zu elektronisch regelbaren Pflanzenschutzgeräten

Moderne Pflanzenschutzgeräte sind mit elektronisch gesteuerten Funktionen ausgestattet und arbeiten mit Satellitenortung. Die Funktionen entlasten den Fahrer, sichern eine hohe Arbeitsqualität und tragen zum Schutz der Umwelt bei. Die automatische Schaltung von Teilbreiten verhindert Fehlstellen und Doppelbehandlungen. Hochwertig ausgestattete Pflanzenschutzgeräte sind zudem mit einer automatischen Abstandsregelung ausgestattet, die eine optimale Gestängehöhe garantiert. Mit dem Vorgewende-Management können auch beim Pflanzenschutz die Arbeitsabläufe beim Wenden automatisiert werden. Auch bei der Düsenteknik ist in den letzten

Entwicklung des Arbeitsbedarfs beim Mähdrusch



Quelle: Herlitzius, TU Dresden, 2013

© Situationsbericht 2013/14 – Gr24-11

Jahren erhebliche Entwicklungsarbeit geleistet worden.

Große Fortschritte auch beim Mähdrusch

Seit den 60er Jahren hat die durchschnittliche Motorleistung der Mähdrescher von etwa 100 kW auf über 350 kW zugenommen. Gleichzeitig stieg die Schneidwerksbreite auf ca. 9 m mit einem Fassungsvermögen des Korntanks von über 10.000 Liter. Dies macht sich in einem deutlich geringeren Arbeitsbedarf bemerkbar. Die Ertragskartierung beim Mähdrusch ist bei den großen Mähdreschern inzwischen Standard. Die Nutzung der Ertragskarten ist aber sehr unterschiedlich. Manche Betriebe setzen sie zur Optimierung des Anbaus durch Ableitung von Nährstoffbilanzen und Feststellung von Hoch- und Niedrigertragszonen ein.

Neue Trends auch bei der Ernte-technik von Zuckerrüben, Kartoffeln, Feldgemüse und Sonderkulturen sind vor allem Nutzung und Bedienung elektronischer Regel- und Steuersysteme. Touch-Screens sollen den Fahrer entlasten und automatisierte Arbeitsschritte die Arbeitsqualität und Rüstzeit optimieren.

Qualität des Erntegutes rückt immer mehr in den Blickpunkt

Der Verkauf von Feldhäckslern liegt in den letzten Jahren im Bereich von 600 bis 700 Stück pro Jahr mit Motorleistungen bis über 600 kW. Die Abgasreduzierung spielte bei der Entwicklung, wie bei den Traktoren, eine wesentliche Rolle. Die Motorleistung ist zur Anpassung an die Erntebedingungen in verschiedenen Stufen abrufbar. Die Qualität des Erntegutes rückt immer stärker in den Blickpunkt.



Auf Basis der Nahinfrarot-Reflexions-Spektroskopie können Feuchtigkeit und Inhaltsstoffe wie Rohprotein, Stärke und Rohfasergehalt während der Ernte im Auswurfkrümmer bestimmt werden. Der Auswurfwinkel kann automatisch über bildanalytische Verfahren gesteuert werden, so dass eine verlustarme, optimierte Beladung des Abfuhrfahrzeugs erfolgt.

Mit Innovationen zu mehr Erfolg, auch für die Umwelt

Die deutsche Landmaschinenbranche ist weltweit Vorreiter bei zahlreichen Innovationen. Die von ihr entwickelte moderne Landtechnik trägt dazu bei, Land umweltschonend und nachhaltig zu bewirtschaften

und die Emission von Treibhausgasen sowie den Verbrauch von Kraftstoff und Düngemitteln zu vermindern. Die Innovationen der vergangenen Jahrzehnte haben auch die Qualität der Erzeugnisse verbessert und nicht zuletzt die Arbeit für die Landwirte erleichtert. Experten empfehlen, dass überall dort, wo ressourceneffizientere Produktionsweisen ob ihrer (noch) hohen Kosten noch nicht den breiten Eingang in die Praxis finden, Anreize zu ihrer Einführung nützlich sind, zum Beispiel durch eine neue Generation von „Agrarumweltmaßnahmen“.