



Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

Der volle Durchblick

in
Sachen
Bioenergie

Energie
für Deutschland

Der volle
Durchblick

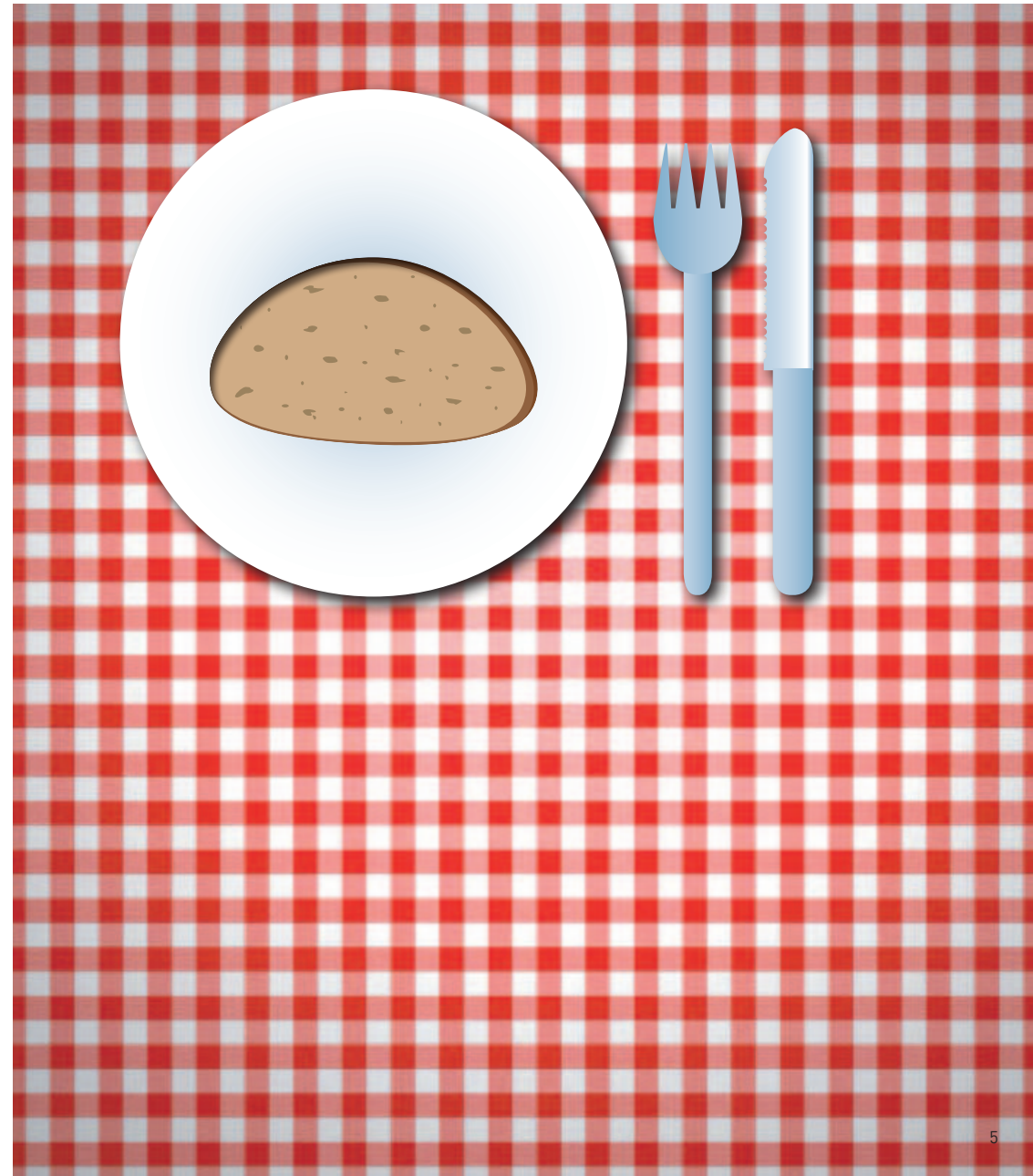
in
Sachen
Bioenergie

**Daten & Fakten zur Debatte
um eine wichtige Energiequelle**

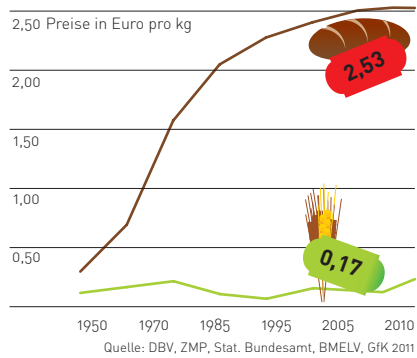
Auf den ersten Blick erscheinen viele Vorbehalte gegenüber der Bioenergie plausibel. Doch dahinter verbirgt sich oft ein ganz anderes Bild. Mit Daten und Fakten über den wichtigen Energieträger Biomasse erweitert diese Broschüre den Blickwinkel zum vollen Durchblick.

Auf den ersten Blick:

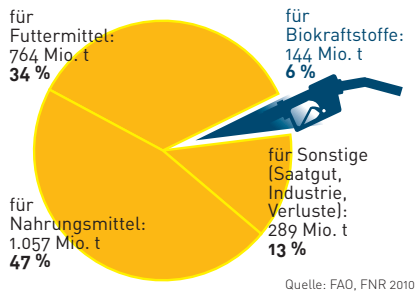
„ Mit der Bioenergie
wird das Brot teurer.“



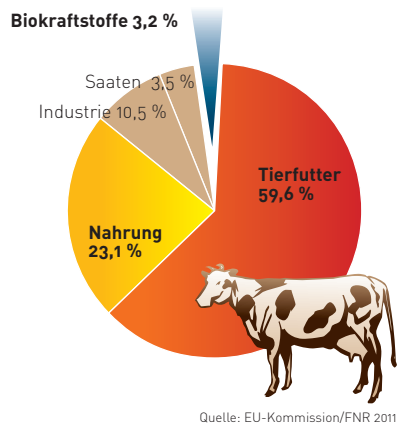
Brotpreis und Getreidepreis entwickeln sich gegenläufig
Entwicklung von Roggen- und Roggenbrotpreis



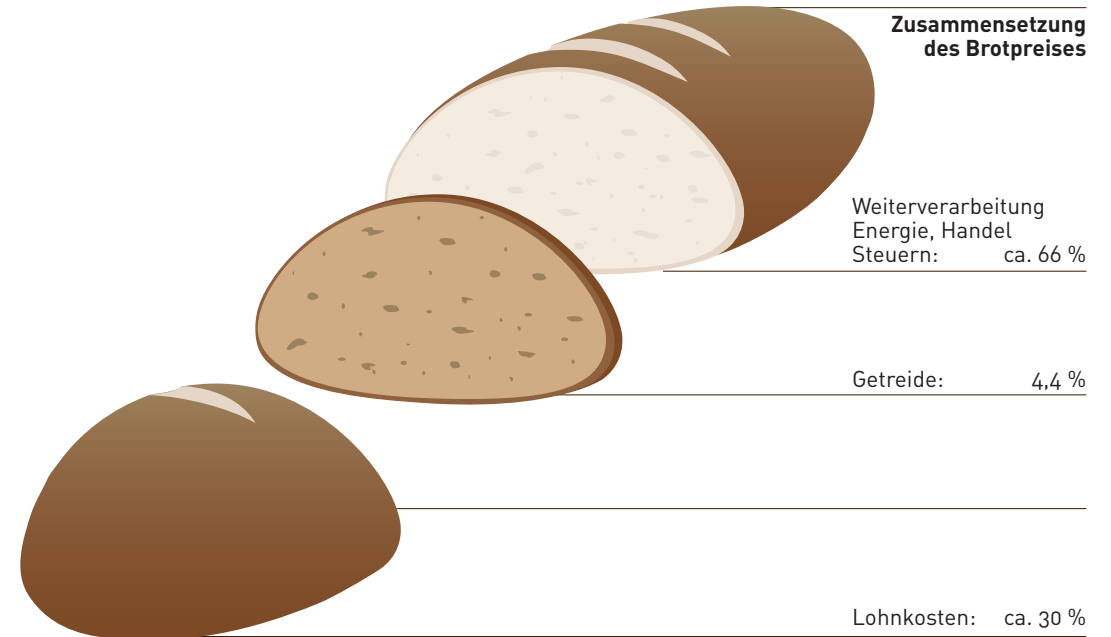
Nur ein Bruchteil der Weltgetreideernte wird für Biokraftstoffe genutzt
Weltgetreideverbrauch 2010



Die europäische Getreideernte wird überwiegend als Tierfutter verwertet



Den Preis macht nicht das Korn allein.



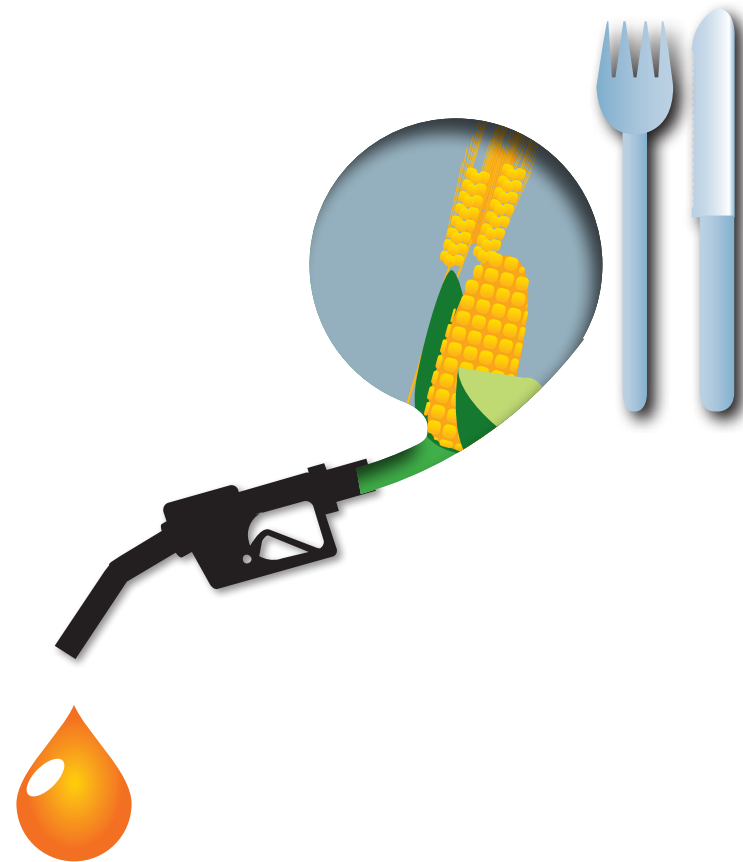
Nur ein Bruchteil der weltweit produzierten Agrargüter wird bisher für Bioenergie genutzt. Trotzdem können die Weltmarktpreise für Getreide wie bereits 2008 vorübergehend in die Höhe schnellen. Fallen Ernten wegen Wetterextremen aus und sind gleichzeitig die Lagerbestände niedrig, sind solche Preisexplosionen möglich. Laufend lässt der steigende Erdölpreis die Kosten für Betriebsmittel wie z.B. Dünger und Kraftstoffe wachsen. Außerdem: Immer mehr Menschen, vor allem in den asiatischen Wachstumsregionen, wollen mehr Fleisch- und Milchprodukte konsumieren. Das führt zu einem überproportional starken Verbrauch von Getreide und Ölsaaten als Futtermittel. Für Landwirte kann es sich dann möglicherweise wieder lohnen, in den Anbau zu investieren und brachliegende Flächen zu bestellen. Da die Landwirte in

den vergangenen Jahren oft nur sehr niedrige Erlöse für ihre Produkte erzielen, wurde in vielen Regionen der Erde die landwirtschaftliche Produktion aufgegeben und nicht ausreichend in die Agrarwirtschaft investiert. Bei guten Ernten können die Getreidepreise trotz des Ausbaus der Bioenergie aber auch schnell wieder einbrechen.

Die Getreidepreise auf den Weltmärkten sollten allerdings nicht mit dem Brotpreis beim Bäcker nebenan verwechselt werden. Der Kostenanteil des Rohstoffs Getreide am Preis für das Endprodukt Brot ist sehr gering. Von einem Euro, den der Verbraucher für ein Brot zahlt, erhält der Landwirt nur 4,4 Cent. Wichtiger sind andere Kosten wie z.B. Löhne, Weiterverarbeitung und Steuern.

Auf den ersten Blick:

„Durch den Anbau von Energiepflanzen fehlt Fläche für Nahrungsmittel.“



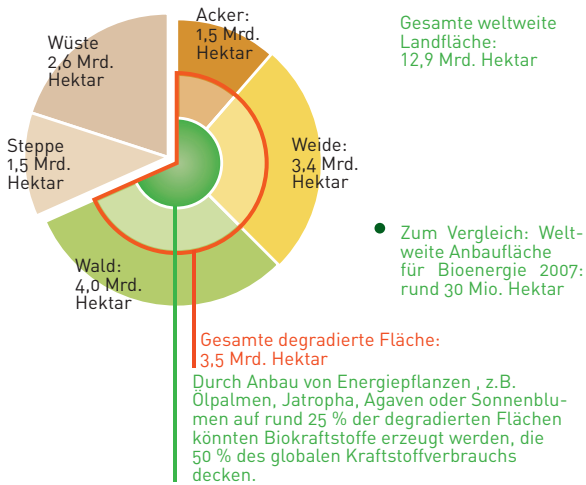
Energiepflanzen sind seit jeher Bestandteil des Ackerbaus. Hafer war z.B. lange vorherrschende Energiepflanze – als Kraftstoff für das Fortbewegungsmittel Pferd. Die meisten Energiepflanzen sind gleichzeitig Nahrungs- und Futtermittelpflanzen: Raps, Weizen oder Mais können nach der Ernte sowohl

- der Viehfütterung dienen,
- direkt als Rohstoff in die Nahrungsmittelproduktion fließen
- oder aber für Strom, Wärme und Biokraftstoffe genutzt werden.

Wenn immer mehr Getreide für Bioenergie genutzt wird, fehlt diese Menge dann nicht als Futter- und Nahrungsmittel? Nein, denn die deutsche Landwirtschaft produziert ein Überangebot von Nahrungs- und Futtermitteln. Auch nach Abzug der Exporte verbleiben Überschüsse. Um die Preise nicht weiter fallen zu lassen, wurden in den 1990er Jahren europaweit Ackerflächen zwangsweise stillgelegt. Auf diesen ehemaligen Stilllegungsflächen wachsen nun vielerorts Pflanzen, die für Bioenergie genutzt werden und so die Agrarpreise stabilisieren.

In Zukunft werden wir in Deutschland immer weniger landwirtschaftliche Flächen benötigen, um uns mit Lebensmitteln selbst versorgen zu können. Durch Verbesserungen beim Anbau und durch Züchtung lassen sich die Erträge je Hektar weiter steigern. Das bedeutet, dass von immer weniger Fläche immer mehr Menschen versorgt werden. Gleichzeitig sinkt die Bevölkerungszahl – und damit die Nachfrage nach Lebensmitteln. Deren Flächenbedarf

Weltweite Potenziale durch Rekultivierung degraderter Flächen



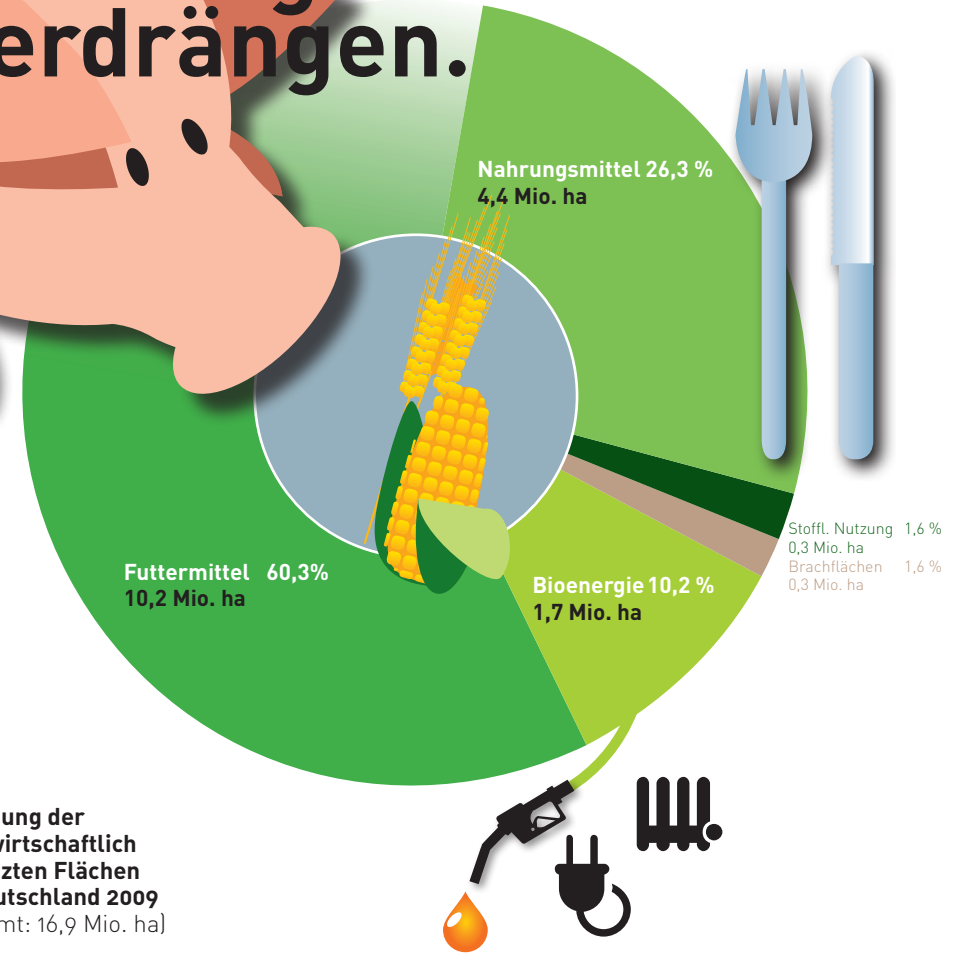
Quelle: FAO; Metzger und Hüttermann, 2/2009

Nicht der Raps, sondern das Rind braucht viel Platz

Der Anbau von Futtermitteln belegt mit rund 60 % den größten Anteil der landwirtschaftlichen Nutzflächen in Deutschland. Energiepflanzen belegen heute nur ein Zehntel und bis 2020 rund ein Fünftel der Anbauflächen. Bei Ernte und Verarbeitung von Energiepflanzen fallen außerdem Koppelprodukte an, die zusätzlich als Futtermittel genutzt werden. Die Energiepflanzenfläche hat damit eine Doppelfunktion. Raps reduziert dadurch gleichzeitig den Bedarf an Soja-Importen als Futtermittel.

geht daher zurück. Es werden Flächen frei, die sich wiederum für den Anbau von mehr Energiepflanzen nutzen lassen. Gleichzeitig verlangt die Ausweitung von Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Naturschutzgebieten zusätzliche Flächen, die vom deutschen Flächenpotenzial für Energiepflanzen abgezogen werden. Unter dem Strich kann so für Energiepflanzen im Jahr 2020 „netto“ eine Fläche von bis zu 4 Mio. ha bereit stehen, etwa doppelt so viel wie 2010.

Energiepflanzen können wachsen, ohne Futter- und Nahrungsmittel zu verdrängen.



Belegung der landwirtschaftlich genutzten Flächen in Deutschland 2009
(gesamt: 16,9 Mio. ha)

Quelle: BMELV, FNR, eigene Berechnungen

Auf den ersten Blick:

„Energiepflanzen nehmen der Landwirtschaft die Fläche weg.“



Strom, Wärme oder Kraftstoffe können aus Energiepflanzen (z.B. Raps, Mais, Getreide), aus Holz sowie – in vergleichbarem Umfang – aus Reststoffen (z.B. Gülle und Bioabfall) gewonnen werden. 2010 wuchsen in Deutschland auf 1,8 Mio. Hektar Energiepflanzen, das sind rund 11 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche (11,9 Mio. Hektar Ackerland und 4,7 Mio. Hektar Grünland).

Die Fläche könnte sich nach den Ergebnissen verschiedener Studien in Zukunft auf bis zu 4 Mio. Hektar erhöhen – ohne dabei die Versorgung mit Nahrungsmitteln in Frage zu stellen. Für deren Anbau werden in Zukunft nämlich weniger Flächen benötigt: Bevölkerungsrückgang und steigende Erträge machen es möglich.

Die Ackerfläche kann natürlich nur einmal verplant werden – aber Biomasse steht auch in Form von Reststoffen aus der Futter- und Nahrungsmittelproduktion zur Verfügung, z.B. Rübenblätter, Gülle, Mist und Nebenprodukte wie Kartoffelschalen.

Landwirtschaft und Bioenergie müssen sich also keine Konkurrenz machen – sondern gehen längst Hand in Hand.

Addiert man zu den eigens angebauten Energiepflanzen die vielen verschiedenen Reststoffquellen und das Energieholz aus dem Wald hinzu, so reicht dieses Potenzial, um im Jahr 2050 bis zu 23 % des deutschen Primärenergiebedarfs mit Bioenergie zu decken.

Flächenbedarf der Bioenergie

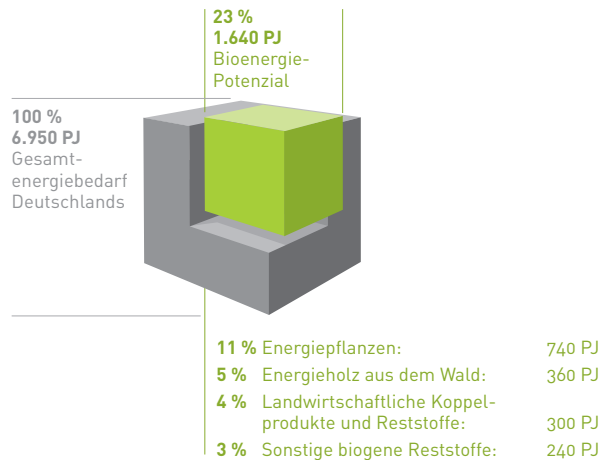


2010:
1,8 Mio. Hektar Fläche für Bioenergie



Potenzial:
bis zu 4 Mio. Hektar Fläche für Bioenergie

Einheimische Bioenergie: Was kann sie 2050 leisten?



Quelle: FNR

Unsere Landwirtschaft kann neben Nahrung ein Viertel unserer Energie bereitstellen.



Auf den ersten Blick:

„ Unser Biodiesel zerstört den Regenwald.“



Auf nur 2 % der weltweiten Ackerflächen werden derzeit Energiepflanzen wie Raps, Mais, Zuckerrohr oder Ölpalmen angebaut. Schon angesichts dieser Größenverhältnisse wird deutlich, dass Biokraftstoffe nicht als Sündenbock für die Zerstörung von Regenwald taugen.

Die Regenwaldzerstörung hatte bereits in den 1980er Jahren einen ersten Höhepunkt erreicht. Angetrieben wurde diese Vernichtung in Südostasien durch die Ausweitung von Ölpalmenplantagen, deren Pflanzenöl bis heute ein wichtiger Rohstoff in der Nahrungs- und Chemieindustrie ist. In Lateinamerika waren Futtermittel und Viehzucht für den Export Gründe für Abholzungen.

Die Nachfrage nach billigem Pflanzenöl und Futtermitteln ist auch heute hauptverantwortlich für den Verlust von Regenwald. Nur ca. 5 % der weltweiten Palmölernte und 6 % der weltweiten Getreidernte werden für den Nutzungspfad Bioenergie verwendet, d.h. die Produktion von Biokraftstoffen oder Strom und Wärme in Blockheizkraftwerken (BHKW).

Zwar stehen weltweit ausreichend degradierte Flächen zur Verfügung, auf denen sich Energiepflanzen anbauen lassen – doch könnte die steigende Biokraftstoffproduktion direkt oder indirekt die Rodung zusätzlicher Anbauflächen im Regenwald begünstigen.

Um diesen Effekt zu vermeiden, hat die EU Nachhaltigkeitsstandards für Biokraftstoffe eingeführt. Wer in Deutschland Biokraftstoffe vertreibt oder Strom aus flüssiger Biomasse erzeugen

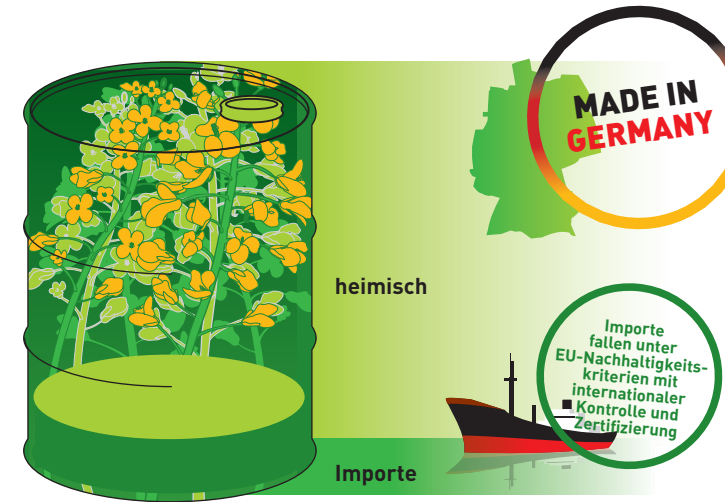
will, muss nachweisen, dass diese nicht von Flächen mit hohem Naturschutzwert und Kohlenstoffbestand stammt – also auch nicht von gerodeten Regenwaldflächen. Internationale Kontroll- und Zertifizierungssysteme werten dazu z.B. Satellitenaufnahmen aus. Herkunft und Klimabilanz müssen weltweit lückenlos nachvollziehbar sein. Die Regeln gelten für heimische Rohstoffe und Importe.



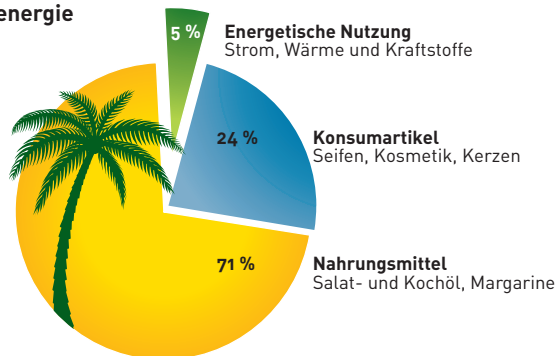
Das internationale Zertifizierungssystem ISCC kontrolliert die Ökobilanz von flüssigen Bioenergieträgern.
www.iscc-system.org

Unser Biodiesel lässt den Regenwald in Ruhe.

Importe spielen in Deutschland eine geringe Rolle
Herkunft der Biomasse für Bioenergie



Nur 5 % des weltweiten Palmölverbrauchs fließen in Bioenergie



gesamt:
53 Mio. Tonnen
Palmöl und Palmkernöl

Quelle: Oil World & Nestle; Stand: Mai 2010

Die ökologischen Ausschlusskriterien für die Biokraftstoff- und Stromproduktion sind ein Schritt in die richtige Richtung. Sie können aber kein Allheilmittel gegen die Regenwaldzerstörung sein. Es hilft schließlich wenig, wenn nur die anteilmäßig sehr kleine Nutzung von Soja- oder Palmöl für den Energiebereich einwandfrei ist – aber der ungleich größere Anbau für importierte Nahrungs- und Futtermittel ohne ökologische Kontrolle ungehindert weitergeht. Alle Agrarrohstoffe sollten daher hinsichtlich ökologischer Ausschlusskriterien überprüft werden. Auch die Gewinnung von Erdöl unterliegt bisher keinen Nachhaltigkeitsstandards.

Die Pflicht zur Zertifizierung für die noch geringen Biokraftstoff-Mengen kann aber schon jetzt für den gesamten Anbau als ökologische Leitplanke wirken. Denn ob das Palmöl für die Biokraftstoffproduktion, für die Stromerzeugung im BHKW, im Shampoo oder im Speiseeis verwendet wird, weiß ein Händler nach der Ernte oft nicht. Wenn er aber flexibel bleiben will und seine Absatzchancen im europäischen Biokraftstoffmarkt wahren will, dann wird er vorsorglich einen möglichst großen Anteil seines Palmöls entsprechend der Nachhaltigkeitsstandards produzieren lassen.

Auf den ersten Blick:

„Für Bioenergie müssen Menschen in Entwicklungsländern hungern.“



Je mehr Bioenergie, desto höher die Agrarpreise? So einfach lassen sich die Preisexplosionen an den Weltagarmärkten nicht erklären. Schließlich gibt es auch gegenläufige Bewegungen: Die Agrarpreise sinken, während die Getreidenutzung für Bioenergie zunimmt. Das Auf und Ab an den Weltagarmärkten hat unterschiedliche Gründe:

- Ernteausfälle aufgrund von Klimaextremen in wichtigen Anbauländern
- weltweit historisch niedrige Lagerbestände
- gestiegene Nachfrage nach Getreide als Futtermittel aufgrund des zunehmenden Fleischkonsums insbesondere im kaufkräftigen China und Indien

Aufgrund der in den vergangenen Jahren verhältnismäßig niedrigen Erzeugerpreise liegen weiterhin weltweit Flächen brach. Auch Neuinvestitionen in die Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion sind bisher kaum erfolgt, weswegen es immer wieder zu Engpässen kommen kann. Die Preisentwicklung ist volatil geworden und koppelt sich vom realen Verhältnis von Angebot und Nachfrage ab. So wurden nach dem Platzen der US-Immobilienblase 2008 in spekulativer Absicht die Preise in die Höhe getrieben, um nach einer Rekordernte wieder einzubrechen.

Die steigende Nachfrage nach Biomasse für Bioenergie kann regional aber auch zur Verknappung des Angebotes von Nahrungs- und Futtermitteln beitragen. Im Zweifel muss die Nahrungsproduktion darum immer Vorrang haben – Food first!

Tank und Teller sind möglich

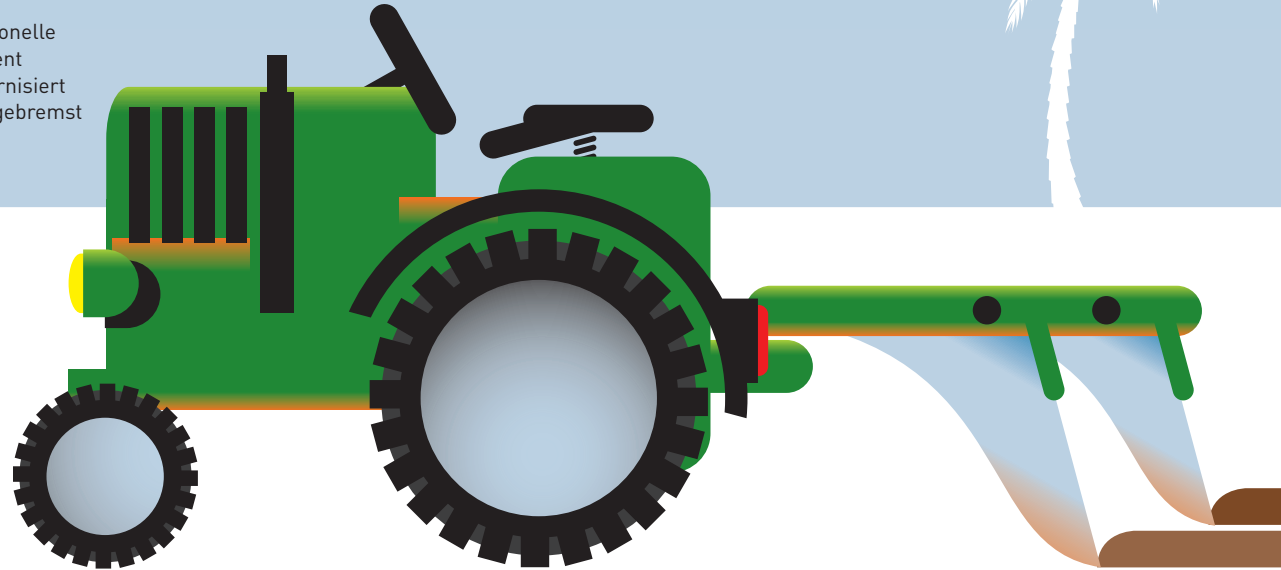
Mit rund 144 Mio. Tonnen flossen 2010 allerdings nur 6,4 % der Weltgetreideernte (2,2 Mrd. Tonnen) in die Produktion von Biokraftstoffen. Angesichts ausreichender Flächen- und Biomassepotenziale muss es keine Konkurrenz zwischen Nahrungsmittelproduktion und energetischer Nutzung von Biomasse geben. Wir müssen uns nicht zwischen „Tank oder Teller“ entscheiden. Wir können beides haben – wenn vorhandene Potenziale gezielt erschlossen und nachhaltig genutzt werden. Hunger dagegen ist vor allem ein Armutsproblem. Es hat mit Verteilungsgerechtigkeit zu tun und bedeutet nicht, dass grundsätzlich zu wenig Nahrungsmittel produziert würden.

Chance Bioenergie

Viele Kleinbauern in Entwicklungsländern haben unter dem Druck niedriger Weltmarktpreise und mangelnder Rentabilität in den vergangenen Jahren aufgegeben und sind in die Metropolen abgewandert. Der Einstieg in die nachhaltige Nutzung der Bioenergie bietet die Chance einer Trendwende:

- Die Produktion von Strom, Wärme und Kraftstoffen schafft ein zweites wirtschaftliches Standbein für Landwirte.
- Die Abhängigkeit von teuren fossilen Energieträgern wird reduziert.
- In Entwicklungsländern bietet Bioenergie die kostengünstige dezentrale Energieversorgung, die für alle weiteren gesellschaftlichen und ökonomischen Aktivitäten unerlässlich ist.
- In den ärmsten Ländern, die traditionelle Biomasse (z.B. Dung, Holz) ineffizient nutzen, kann die Versorgung modernisiert und der Raubbau (z.B. Brennholz) gebremst werden.

Bioenergie ist für Entwicklungsländer eine Chance zur wirtschaftlichen Entwicklung.



Bioenergie kann aus der Erdölfalle führen und Devisen im Land halten.

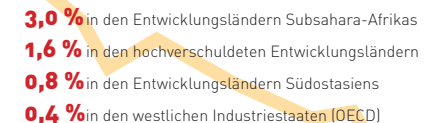
Anteil fossiler Brennstoffe an allen Importen



Quelle: WTO International Trade Statistics 2010

Die hohe Abhängigkeit vieler Schwellen- und Entwicklungsländer von Importen fossiler Brennstoffe hat mit dem Preisanstieg für Erdöl seit den 1970er Jahren maßgeblich in die Verschuldung geführt. Die Entwicklungsländer mussten weiterhin bei immer schwächerer Kaufkraft die steigenden Weltmarktpreise zahlen. Damit stieg der Anteil der Ausgaben für den Import fossiler Energieträger im Verhältnis zu den Exporteinnahmen in vielen Entwicklungsländern auf über 50 % bis 75 %, d.h. die geringen Einnahmen durch heimische Produkte auf dem Weltmarkt werden umgehend von der Ölrechnung wieder aufgefressen.

Ein Anstieg des Rohölpreises um 10 US\$ je Barrel und Jahr führt zu einem Rückgang des Bruttosozialprodukts um durchschnittlich...



Quelle: IEA World Energy Outlook 2006

Auf den ersten Blick: „Biogas stinkt.“



Korrekt betriebene Biogasanlagen stinken nicht. Eine Geruchsbelästigung durch Biogasanlagen kann es nur dann geben, wenn die Biomasse vor oder nach dem Prozess nicht sachgerecht gelagert wird, wenn der biologische Prozess aus dem Gleichgewicht kommt, oder wenn schlecht vergorenes Material wieder auf den Acker ausgebracht wird. Dies stellt jedoch den Ausnahmefall dar und geschieht höchst selten.

Die Sorge vor Geruchsbelästigungen durch Biogasanlagen ist damit heute unbegründet. Mehr noch: Gülle aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung, die vor ihrer Ausbringung auf die Ackerflächen zunächst in einer Biogasanlage vergoren und energetisch genutzt wurde, verursacht wesentlich geringere Geruchsbelästigungen als unvergorene Gülle. Das in der Gülle enthaltene Methan wird in

der Biogasanlage zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Deshalb kann dieses extrem klimaschädliche Gas bei der Ausbringung der Gärreste, d.h. von vergorener Gülle, nicht mehr in die Atmosphäre entweichen.

Darüber hinaus sind die Nährstoffe in vergorener Gülle für Pflanzen besser verfügbar. Durch die Rückführung des Gärrestes auf die Ackerflächen kann daher mit diesem wertvollen Dünger der Einsatz von synthetischen Düngemitteln reduziert werden. So schließt sich der regionale Nährstoffkreislauf über die Biogasanlage. Für benachbarte Wohngebäude ist eine Biogasanlage oft ein Zugewinn, da von ihr die Wärme zur Beheizung des Wohnhauses günstiger bezogen werden kann als über die eigene Erdgas- oder Ölheizung.

Regionale Wertschöpfung mit Biogas

Ein durchschnittlicher Landkreis stellt ein Fünftel seiner Ackerfläche von insgesamt 30.000 Hektar für den Anbau von Energiepflanzen bereit. Damit können mehr als 30 Biogasanlagen betrieben werden. Jede Biogasanlage bringt durch die Arbeitseinkommen und Gewinne aus dem Anlagenbau und -betrieb einen Zuwachs regionaler Wertschöpfung von rund 300.000 Euro pro Jahr. Die gesamte jährliche Wertschöpfung von ca. 9 Mio. Euro in der Region verteilt sich

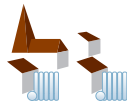
zu **35 %** auf zusätzliche Gewinne der **Investoren** und der Verpächter der Grundflächen der Biogasanlagen,



zu **28 %** auf zusätzliche Gewinne der **Lieferanten** der Biomasse,



zu **16 %** auf Kostenersparnisse der **Wärmenutzer**,



zu **14 %** auf bei Betreibern und Dienstleistern zusätzlich erzielte **Arbeitseinkommen** und



zu **7 %** auf zusätzliche **Gewerbesteuer**.



Die Biogasanlagen versorgen rechnerisch

- über 30.000 Haushalte mit Strom
- über 3.300 Haushalte mit Wärme

Quelle: Troje, SZA 3/07

Biogas in Deutschland 2010

Anlagenzahl
6.000 Biogasanlagen

Installierte Gesamtleistung
2.280 Megawatt_{el}

Stromproduktion
ca. 14,8 Mrd. Kilowattstunden

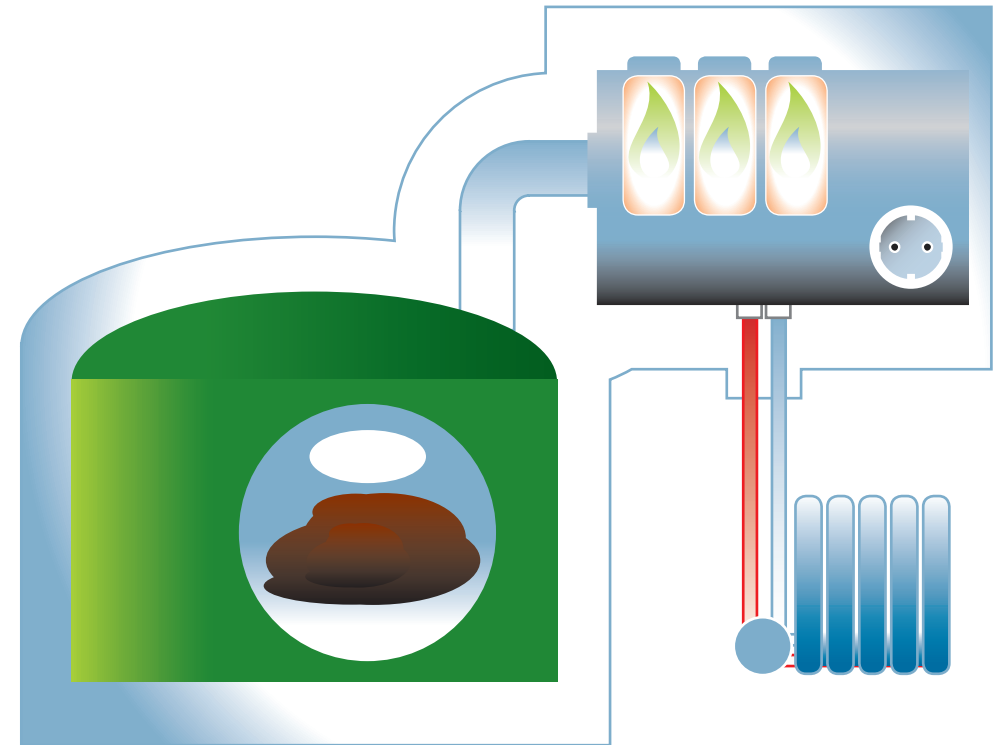
Wärmenutzung
ca. 5,2 Mrd. Kilowattstunden
Damit wird der Stromverbrauch von über 4,3 Mio. Haushalten und der Wärmeverbrauch von ca. 0,3 Mio. Haushalten abgedeckt.

Beschäftigung
35.100 Arbeitsplätze

Klimaschutz
ca. 9,2 Mio. t CO₂-Äquivalent
vermiedene Emissionen

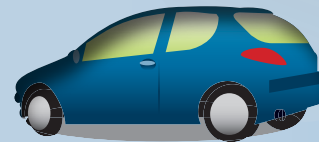
Quelle: Fachverband Biogas, Prognose,
Nov. 2010, BMU, März 2011

Gülle stinkt. Biogasanlagen nicht.



Auf den ersten Blick:

„Biodiesel verursacht mehr CO₂,
als er einspart.“

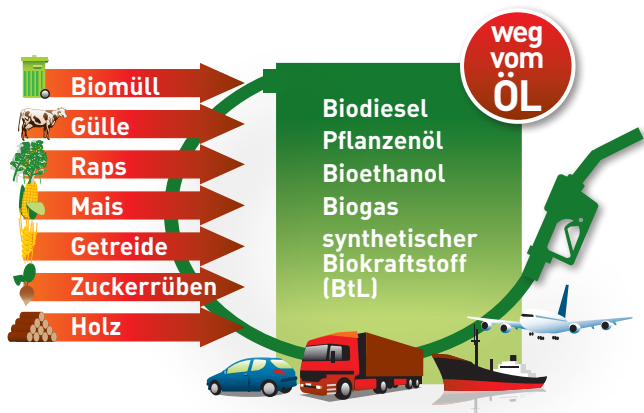


Das bei der Verbrennung von Biomasse freigesetzte CO₂ entspricht der Menge, die die Pflanze während ihres Wachstums aufgenommen hat. Nachwachsende Biomasse absorbiert wiederum die freigesetzte Menge CO₂. Es handelt sich somit um einen geschlossenen CO₂-Kreislauf.

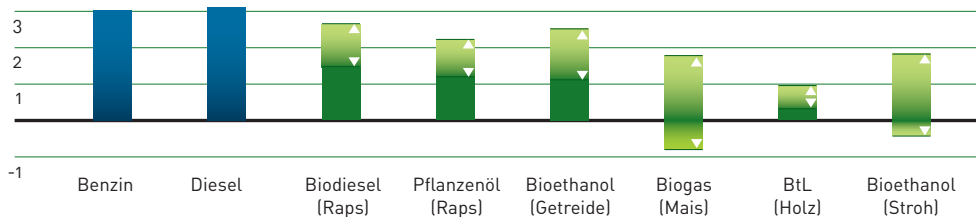
Die Klimabilanz der verschiedenen Biokraftstoffe hängt davon ab, wie energieintensiv der Anbau ist (z.B. Düngen, Pflügen) und wie aufwändig sich Transport und Umwandlung gestalten (z.B. Effizienz einer Bioraffinerie). Aus Sicht der Klimabilanz sind daher geschlossene, dezentrale Kreisläufe optimal, bei denen heimische Energiepflanzen effizient genutzt werden. Neue Verfahren der Biokraftstoffproduktion und verbesserte Anbaukonzepte für Energiepflanzen können die Energie- und Klimabilanz weiter verbessern.

Aus Raps wird in der Ölmühle Pflanzenöl und Rapsschrot gewonnen. In der Biodiesel-Anlage wird das Pflanzenöl zu Biodiesel aufbereitet, der als Biokraftstoff in Autos, Lkw oder Schiffen verbraucht werden kann. Nachwachsender Raps absorbiert das ausgestoßene CO₂ wieder. Das in der Ölmühle anfallende Rapsschrot dient als proteinhaltiges Futter in der Viehzucht. Dort anfallende Gülle kann wiederum in Biogasanlagen energetisch verwertet werden. Gärreste aus der Biogasanlage können schließlich als Dünger für den Rapsanbau dienen. Für den Rapsanbau und den Betrieb der Biodiesel-Anlage muss allerdings zusätzlich von außen Prozessenergie zugeführt werden – z.B. Bioenergie.

Biodiesel spart bis zu 66% CO₂ ein.

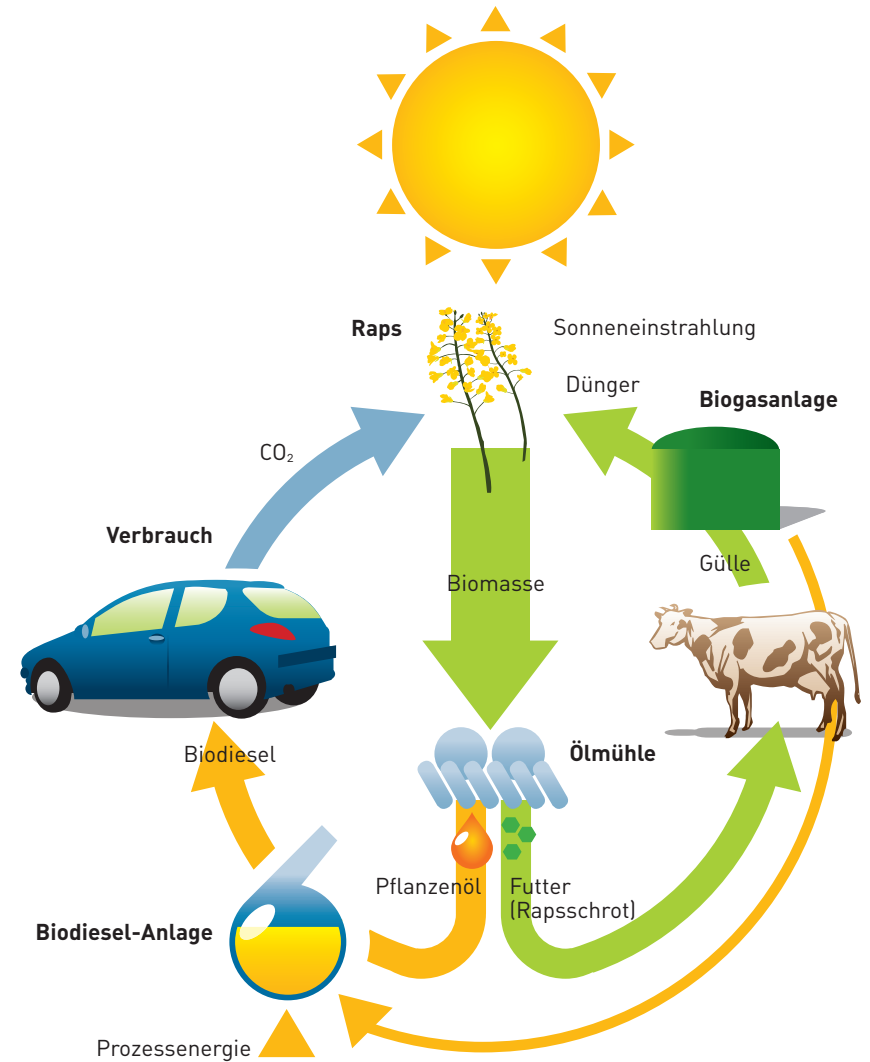


Klimabilanz von fossilen und Biokraftstoffen
Kilogramm CO₂-Äquivalent pro Liter Kraftstoffäquivalent*



* inklusive Methan und Lachgas. Die Bandbreite der Treibhausgasemissionen hängt ab von der Nutzung der Nebenprodukte der Biokraftstoffproduktion und dem Anbauverfahren der Energiepflanzen. Der Vergleich der Klimabilanzen bezieht sich bei Biodiesel, Pflanzenöl und BtL auf einen Liter Diesel-Äquivalent; bei Bioethanol auf einen Liter Benzin. Selbst bei den heutigen Motoren (durchschnittlicher Ausstoß deutscher Neuwagen 2010: 151,2 g CO₂/km) würde ein Auto, das reinen Biodiesel tankt, den EU-Flottengrenzwert von 120 g CO₂ um rund die Hälfte unterbieten. Sparsamere Motoren und effizientere Fahrzeuge könnten den CO₂-Ausstoß noch weiter reduzieren.

Quelle: IE Leipzig, Öko-Institut 2008, VDA 2011



Die Nutzung von Nebenprodukten und ein effizienter Anbau verbessern die Energiebilanz und senken den CO₂-Ausstoß von Biokraftstoffen erheblich. Der Kreislauf der Bioethanol-Produktion ist vergleichbar.

Auf den ersten Blick:

„Holzheizungen sind Feinstaubschleudern.“



Jeder vierte deutsche Haushalt verfügt über einen mit Holz befeuerten Ofen bzw. Heizkessel. Damit lässt sich klimaneutral heizen, da beim Verbrennen nur so viel Kohlendioxid ausgestoßen wird, wie der Baum während des Wachstums aufgenommen hat.

Wer fossile Energieträger wie Erdgas oder Erdöl durch Holz ersetzt, leistet einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz. Holz muss nicht aufwändig umgewandelt werden. Holz steht in unmittelbarer Nähe in der Region bereit und stärkt die lokale Wertschöpfung.

Wird Holz verbrannt, entstehen Schadstoffe wie Stickstoff- und Schwefeloxide. Auch Feinstaubpartikel gelangen in die Luft. Wenn das richtige Holz in der richtigen Anlage fachgerecht genutzt wird, bleiben diese Emissionen in einem Rahmen, der für Mensch und Umwelt unproblematisch ist. Damit das so bleibt, muss jede Holzheizung die Vorgaben der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) erfüllen. Das bedeutet, dass neue Anlagen seit Anfang 2010 strenge Grenzwerte (1. Stufe) einhalten müssen. Ältere, vor dem Inkrafttreten installierte Kessel und Öfen müssen, nach einer Übergangszeit, die Einhaltung der Grenzwerte der 1. Stufe nachweisen. Ab dem 1.1.2015 treten für dann installierte Heizkessel und Öfen noch strengere Grenzwerte (2. Stufe) in Kraft.

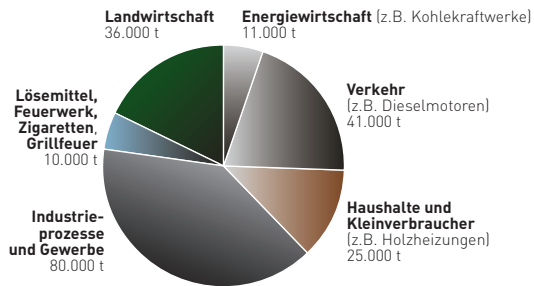
Je gleichmäßiger die Verbrennung, desto weniger Emissionen verursacht eine Holzheizung. Daher sind Holzpellettheizungen die effizienteste und sauberste Lösung für Ein- und Mehrfamilienhäuser. Im Holzpelletkessel verbrennen wenige Zentimeter lange und 6 mm dünne Holzpresslinge, die so genannten Pellets. Brennstoffmenge und Verbrennungsvorgang werden computergesteuert aufeinander abgestimmt und kontrolliert. Durch die gleichmäßige, ungestörte Verbrennung werden niedrige Emissionen und hohe Wirkungsgrade von bis zu 95 % erreicht.

Holzpellets werden ohne chemische Bindemittel aus getrocknetem, naturbelassenem Restholz (Sägemehl, Hobelspäne) gepresst. Sie sind als Brennstoff normiert und durch die ENplus-Zertifizierung kann eine gleichbleibende Zu-

sammensetzung und Qualität garantiert werden. Aufgrund der sehr hohen Effizienz und der geringen Emissionen werden Pelletkessel und -öfen vom Bundesumweltministerium finanziell gefördert.

Alte, ineffiziente Holzöfen mit Feinstaubproblem haben darum ausgedient: Sie lassen sich schon lange durch moderne Anlagen wie Holzpellettheizungen ersetzen.

Woher der Feinstaub stammt

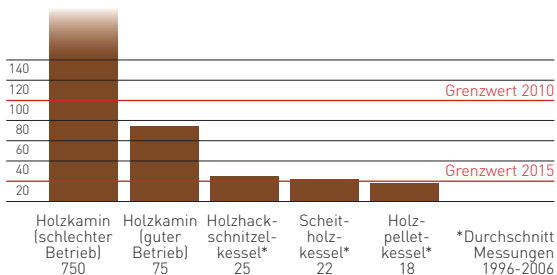


Quelle: UBA

Hauptverursacher von Feinstaub sind und bleiben der Straßenverkehr und die Industrie.

Mit 18 Milligramm Feinstaub je Kubikmeter Abgas lagen Holzpelletkessel bereits im Durchschnitt der Jahre 1996 bis 2006 unter dem ab 2015 geltenden Grenzwert von 20 mg/m³.

Feinstaubemissionen von Holzheizungen (in mg/m³)



Quelle: FNR, Hessen-Forst

Holzpellets lösen das Feinstaubproblem.



Bioenergie: Vorteile statt Vorurteile

Bioenergie – die Energie der kurzen Wege

Die Bioenergie ist unter den Erneuerbaren Energien der Alleskönner: Sowohl Strom, Wärme als auch Treibstoffe können aus fester, flüssiger und gasförmiger Biomasse gewonnen werden. Die Vielfalt der Nutzungsmöglichkeiten wird in Deutschland gerade erst entdeckt.

Mit Bioenergie gewinnen die Regionen

Ein dezentraler Ausbau der Bioenergienutzung kann insbesondere die regionale Wertschöpfung stärken: Die Bioenergie bietet der Landwirtschaft ein zusätzliches Standbein. Statt die Energie-rechnung bei russischen Erdgas-Konzernen und arabischen Ölscheichs zu bezahlen, bleiben die Ausgaben für Energie dann in der Region. Werden lokale Synergien erschlossen und Kreisläufe geschlossen, kann die Nutzung von Bioenergie zum Motor der ländlichen Entwicklung werden und können gleichzeitig Energiekosten deutlich gesenkt werden. Immer mehr Bioenergie-Dörfer und -Regionen machen es vor.

Der zuverlässige Teamplayer

Als flexibel einsetzbare und optimal speicher-fähige Quelle Erneuerbarer Energien übernimmt die Bioenergie eine zentrale Rolle in der zukünftigen Energieversorgung, die überwiegend auf Erneuerbaren Energien basieren wird. Im Zusam-menspiel mit Wind und Sonne schafft Bioenergie zuverlässig und sicher eine ausschließliche Versorgung mit Erneuerbaren Energien.

Klimaschützer Bioenergie

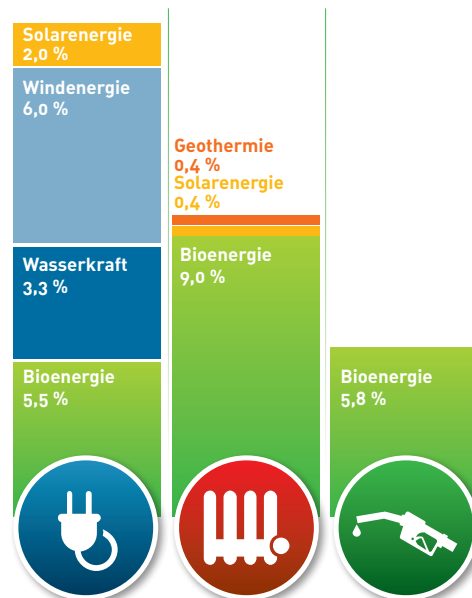
Bioenergie – einschließlich der verschiedenen Formen von Biokraftstoffen – macht heute mehr als die Hälfte des Klimaschutz-Beitrags der Erneuerbaren Energien in Deutschland aus. Bio-energie hat 2010 bei uns 65,5 Mio. Tonnen Treib-

hausgase vermieden – das ist mehr als alle Emissionen Schwedens. Biokraftstoffe allein reduzierten 2010 die Treibhausgas-Emissionen um 5,2 Mio. Tonnen – etwa so viel wie Hanno-ver jährlich ausstößt. Wer die internationalen Klimaschutz-Ziele erreichen will, muss auch die Nutzung der Bioenergie massiv voranbringen.

Die Bioenergie im Konzert der Erneuerbaren Energien

Mit einem Anteil von etwa 70 Prozent an den Erneuerbaren Energien ist die Bioenergie der-zeit die wichtigste erneuerbare Energiequelle in Deutschland.

Anteil am deutschen Energieverbrauch 2010



Biogas – effiziente Strom-, Wärme- und Kraft-stoffherzeugung

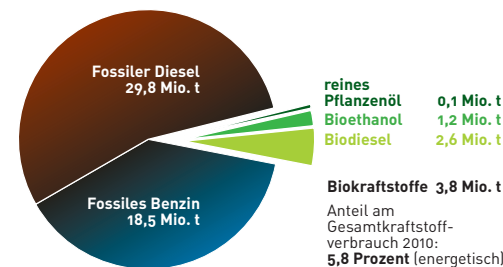
Biogas wird in Deutschland dezentral in landwirt-schaftlichen Biogasanlagen erzeugt. Importe von Biomasse spielen dabei keine Rolle. Die Biogas-erzeugung stärkt so die regionale Wertschöp-fung, schließt Stoffkreisläufe und nutzt Synergien vor Ort. Biogas bietet der Landwirtschaft ein zu-sätzliches Standbein zur Diversifizierung ihrer wirtschaftlichen Tätigkeiten.

Blockheizkraftwerke (BHKWs) nutzen Biogas für die Strom- und Wärmeerzeugung. Diese gekop-pelte Strom- und Wärmeerzeugung (KWK) ist besonders effizient. Die Entfernung zu den Ver-brauchern überbrücken Strom-, Erdgas-, Mikro-gas- oder auch Nahwärmenetze.

Dass besonders große Biogaspotenziale vor allem im dünn besiedelten ländlichen Raum erschlossen werden können, stellt keine Hürde für eine effiziente Biogasnutzung dar. Oft bringt eine gezielte Standortwahl die landwirtschaftlichen Erzeuger und die Wärmeabnehmer zusammen. Ab einer bestimmten Siedlungsdichte und Abnah-memenge lohnt sich auch die Errichtung kleiner, lokal begrenzter Nahwärme- und Mikrogasnetze.

Biokraftstoffe und fossiler Kraftstoffverbrauch in Deutschland 2010

(ohne Luft- und Bahnverkehr; in Millionen Tonnen)



Erfolgreich vor Ort mit Biogas

Biogasanlage mit Mikrogas- und Nahwärmenetz: Das Beispiel Steinfurt

Die Biogasanlage im münsterländischen Steinfurt-Hollich wird von 40 Landwirten aus dem Umkreis der Anlage beliefert. Täglich wird die Anlage mit rund 60 t Mais-silage, Mist, Gülle und Ganzpflanzensilage „gefüttert“. Die Landwirte nehmen die Gärreste zurück und setzen diese als wert-vollen Dünger ein. Direkt an der Biogasan-lage steht ein Blockheizkraftwerk (BHKW) bereit, das Strom und Wärme erzeugt. Das Biogas kann aber auch über eine eigens dafür verlegte Biogasleitung in das 3,5 km entfernte Stadtgebiet geleitet werden. Dort nutzt ein weiteres BHKW das Biogas und beheizt ein Gebäude bzw. speist ein Nahwärmenetz.

Direkteinspeisung von aufbereitetem Biogas: Das Beispiel Straelen

Seit Dezember 2006 speist eine Biogasan-lage der Stadtwerke Aachen (STAWAG) auf-bereitetes Biogas direkt in das bestehende Erdgasnetz ein. Die STAWAG bereiten in Straelen am Niederrhein Biogas aus einer dortigen Biogasanlage auf Erdgasquali-tät auf und nutzen das eingespeiste Bio-gas dann im Stadtgebiet in ihren BHKWs. Sie bieten rund 5.200 Haushalten so eine kostengünstige Strom- und Wärmever-sorgung.

Biogas als Kraftstoff: Das Beispiel Jameln/Wendland

Rund 90.000 Erdgasfahrzeuge in Deutsch-land (weltweit ca. 11,4 Mio.) sind potenzielle Abnehmer von Biogas als Biokraftstoff. Im Juni 2006 ging die erste Biogas-Tankstelle Deutschlands im wendländischen Jameln an den Start. In der Nähe einer bestehen-ten Tankstelle produziert eine Biogasan-lage einer örtlichen Genossenschaft Strom und Wärme für das Strom- bzw. für ein Nahwärmenetz. Ein Teil wird als aufberei-tetes Biogas an einer Biogas-Tankstelle für mit Erdgas betriebene Fahrzeuge an-geboten. Es ist in Erdgasfahrzeugen voll kompatibel.

Holzenergie – Vom Lagerfeuer zur Pelletheizung

Mit dem urzeitlichen Lagerfeuer beginnt die Geschichte der Holzenergie. Heute stehen deutlich effizientere Technologien zur Verfügung, um mit Holz Wärme und Strom zu erzeugen. Rund 8 Prozent des deutschen Wärmeverbrauchs wurden 2010 durch Holzenergie gedeckt. Angesichts steigender Preise für fossile Energieträger bietet sich unerschlossenes Potenzial von Wald- und Restholz für die Wärmeerzeugung an.

Holz dient traditionell vor allem als Wärmelieferant – für Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme in der industriellen Nutzung. Ein- und Mehrfamilienhäuser lassen sich heute sauber und effizient mit Holzpellettheizungen beheizen. Die moderne und vollautomatische Technologie der Pellettheizungen sorgt dafür, dass der Ausstoß von Feinstaub und CO₂ deutlich

unter den gesetzlich festgelegten Grenzwerten liegt. Problematisch sind falsch gehandhabte ältere Scheitholzöfen und Kamine. Deswegen ist der Austausch alter Holzöfen durch moderne Holzheizungen (Pellettheizungen, Hackschnitzelheizungen, Scheitholzvergaser) der optimale Weg, sowohl Feinstaubemissionen zu reduzieren als auch Holz effizienter zu nutzen. Mit größeren Holzheizkraftwerken können gleichzeitig Strom und Wärme für Siedlungen und Stadtteile erzeugt werden. Eine weitere Technologie ist die Gewinnung von Holzgas, das eine Strom- und Wärmeerzeugung in Blockheizkraftwerken auch kleinerer Leistungsklassen ermöglicht. Bisher mit technischen und wirtschaftlichen Risiken verbunden, macht die Verfahrensentwicklung Fortschritte. Erste Unternehmen produzieren Holzgas-BHKW in Kleinserie.

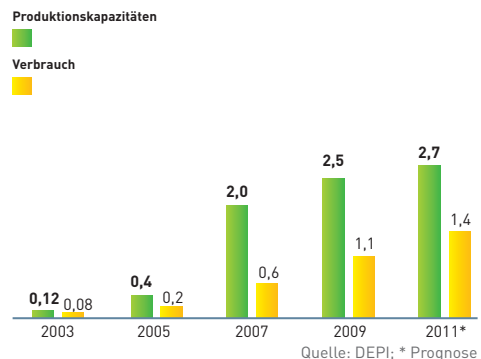
Biokraftstoffe – Klimaschützer aus deutschem Anbau

Zu Land, zu Wasser und in der Luft: Biokraftstoffe können für den Antrieb von Verbrennungsmotoren in Autos, Lkw, Schiffen oder Flugzeugen eingesetzt werden. Biokraftstoffe sind neben erneuerbarer Elektromobilität unverzichtbar für energieeffiziente Verkehrsstrukturen der Zukunft – denn auch der sparsamste Motor muss betankt werden. Aus Kosten- und Klimagründen sind mittelfristig weder der Einsatz von Wasserstoff noch ein Zurück zum Erdöl realistisch. Im Jahr 2010 deckten Biokraftstoffe rund 6 Prozent des deutschen Kraftstoffverbrauchs ab. Mit einem Jahresverbrauch von 2,6 Mio. Tonnen machte

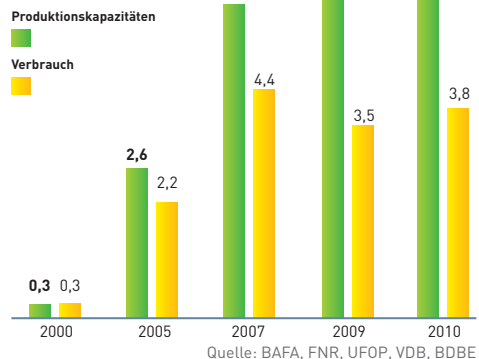
Biodiesel 2010 den Großteil des deutschen Biokraftstoffmarktes aus, während 1,2 Mio. Tonnen Bioethanol und 0,1 Mio. Tonnen reines Pflanzenöl abgesetzt wurden. Aufbereitetes Biogas kann uneingeschränkt als Kraftstoff in Fahrzeugen mit Gasmotor eingesetzt werden.

Synthetische Biokraftstoffe (Biomass to Liquid, BtL), die so genannte „Zweite Generation“, sind noch in der Forschungs- bzw. Pilotphase und werden bisher nicht frei am Markt angeboten. Je nach Herkunft, Anbau- und Produktionsverfahren bieten Biokraftstoffe unterschiedliche Potenziale.

Produktionskapazitäten und Verbrauch von Holzpellets in Deutschland in Millionen Tonnen



Produktionskapazitäten und Verbrauch von Biokraftstoffen in Deutschland in Millionen Tonnen



Quellen

Agentur für Erneuerbare Energien (AEE)/ Bundesverband Erneuerbare Energie (BEE): Stromversorgung 2020. Berlin, Januar 2009.

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland. Beitrag der Biomasse für eine nachhaltige Energieversorgung. Bonn/Berlin, April 2009.

Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Erneuerbare Energien 2010. Daten des BMU zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2010 auf der Grundlage der Angaben der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Bonn/Berlin, März 2011.

Deutscher Bauernverband (DBV): Situationsbericht 2011. Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Bonn/Berlin 2010.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR): Daten und Fakten. [<http://www.nachwachsenderohstoffe.de/service/daten-und-fakten/anbau/>]

FAO: Food Outlook. Global Market Analysis, November 2010.

FAO: Crop Prospects and Food Situation. No. 4, Dezember 2010.

Institut für Energetik und Umwelt (IE) Leipzig: Kosten und Ökobilanzen von Biokraftstoffen. Leipzig 2007.

Öko-Institut u.a.: Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse. Endbericht. Verbundprojekt gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Darmstadt 2004.

Statistisches Bundesamt: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung. Fachserie 3, Reihe 5.1. Wiesbaden 2010.

Troje, Hans: Regionale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Beispiel Biogasanlagen. In: Solarzeitalter. Politik, Kultur und Ökonomie Erneuerbarer Energien. Nr. 3/2007.

WTO: International Trade Statistics 2010. Genf 2011.

Herausgeber

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz
Referat Öffentlichkeitsarbeit, Internet
11055 Berlin

Inhalt und Redaktion

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.
www.unendlich-viel-energie.de

Gestaltung

BBGK Berliner Botschaft

Druck

Druckteam, Berlin

Fotos

S. 5 Stock Exchange sxc
S. 15 Stock Exchange sxc (9); Stock Expert (1)
S. 17 dpa Picture-Alliance
S. 19 Stock Exchange sxc
S. 21 Stock Exchange sxc
S. 25 Stock Exchange sxc
S. 33 iStock
S. 35 BBGK

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter
www.bmelv.de

Diese Broschüre wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bundesregierung kostenlos herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.