



**in
Sachen
Energie-
pflanzen**

Der volle Durchblick

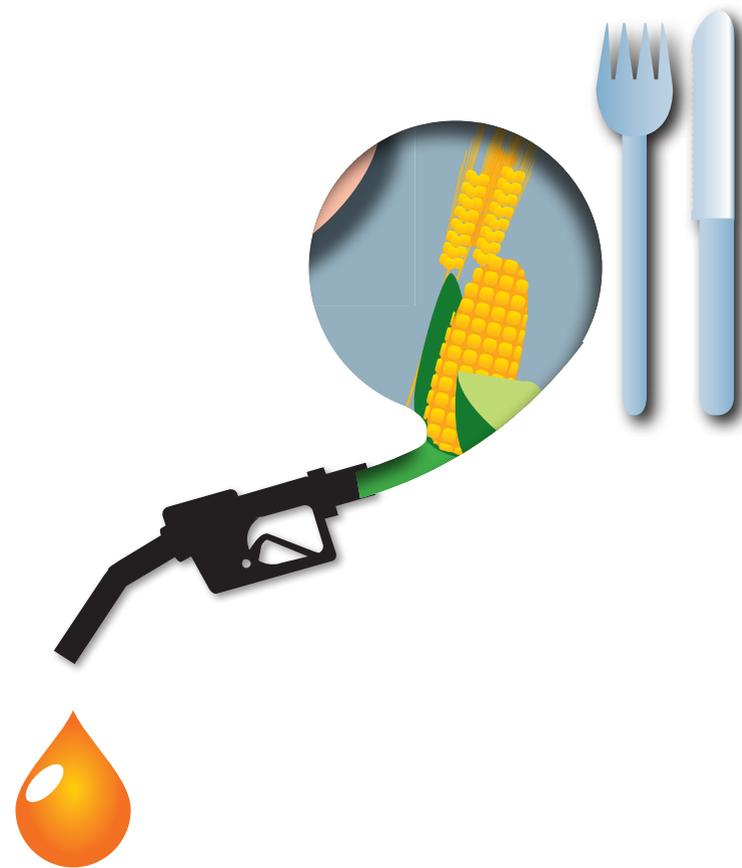
in
Sachen
Energie-
pflanzen

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

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

Auf den ersten Blick:

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



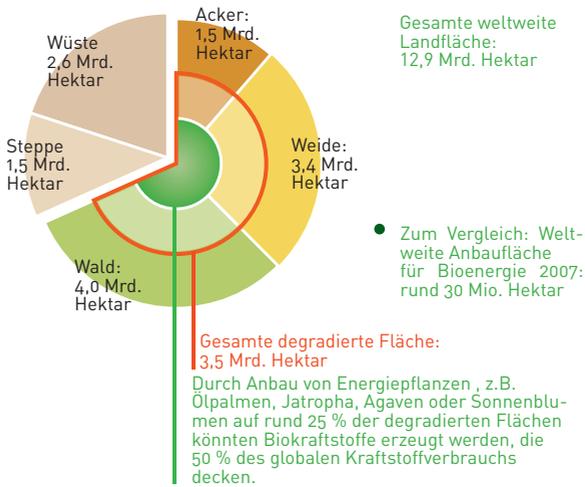
Energiepflanzen sind seit jeher Bestandteil des Ackerbaus. Hafer war z.B. lange vorherrschende Energiepflanze – als Kraftstoff für das Fortbewegungsmittel Pferd. Die meisten Energiepflanzen sind gleichzeitig Nahrungs- und Futtermittelpflanzen: Raps, Weizen oder Mais können nach der Ernte sowohl

- 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



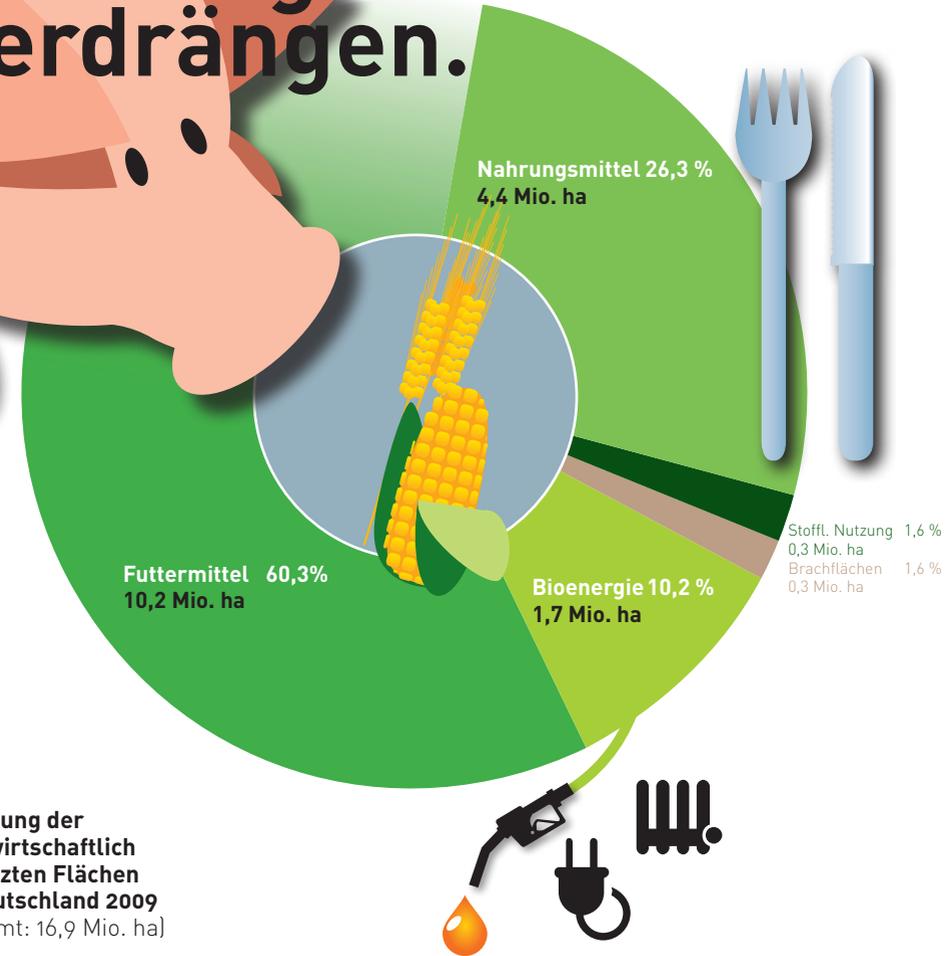
Quelle: FAO; Metzger und Hüttermann, 2/2009

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.



Quelle: BMELV, FNR, eigene Berechnungen

Auf den ersten Blick:

„Energiepflanzen schaffen
Agrarwüsten und zerstören
Artenvielfalt.“



Energiepflanzen können die Agrarlandschaft ökologisch bereichern.



Kurzumtriebsplantage
Schnellwachsende Baumarten wie Weiden, Pappeln oder Robinien werden auf Ackerland oder an den Ackerrändern angepflanzt. Von dieser Landschaftsgliederung profitieren besonders Feldvögel wie Goldammer oder Feldsperling. Neben dem Humusaufbau im Boden sind nach ca. 5 Jahren ertragreiche Holzernnten möglich.



Koppelprodukte
Wo Energiepflanzen wachsen, dienen die Anbauflächen oft gleichzeitig der Produktion von Futtermittel. Denn bei der Herstellung von Rapsöl und Bioethanol fallen immer auch Rapsschrot und Trockenschlempe als Koppelprodukte an.



Mischfruchtanbau
Energiepflanzen wie Mais und Sonnenblumen werden gleichzeitig auf einer Fläche angebaut.

Ackerrand- und Blühstreifen
Die Randstreifen säumen die Flächen und schaffen Rückzugsgebiete für Tiere und eine Samenbank für Pflanzen.

Waldrestholz,
das bei der Holzernte zurückbleibt, wird im Holzheizkraftwerk verbrannt und zu Strom und Wärme umgewandelt.

Extensive Grünlandnutzung
Um Vielfalt der Agrarlandschaft zu erhalten, müssen Wiesen, Auenbereiche und Brachen gepflegt werden. Dabei anfallende Biomasse, z.B. Schilf, Baum- und Grünschnitt, kann in Strom und Wärme umgewandelt werden. Extensivierung schont Boden und Gewässer. Auf extensiv bewirtschafteten Flächen findet insbesondere Wild seinen Platz und richtet weniger Schäden an.

Biogasanlage
Eine Biogasanlage vergärt sowohl Energiepflanzen als auch Reststoffe wie Gülle oder Erntereste zu Biogas, das im Blockheizkraftwerk zu Strom und Wärme umgewandelt wird.



Zweikulturenanbau
Während eines Jahres wird eine Winter- und eine Sommerkultur als Zwischenfrucht angebaut, z.B. Wintertriticale und Zuckerhirse, womit ein maximaler Biomasse-Ertrag erzielt wird. Gleichzeitig können Pflanzenschutzmittel und Bodenerosion vermieden werden.



Agroforstsystem
Land- und Forstwirtschaft verbinden sich auf einer Fläche durch gliedernde Elemente wie Gehölze, Bäume, Hecken und Sträucher. Typische Agroforstsysteme sind Streuobstwiesen oder Waldweiden.

Gärreste
Nachdem Energiepflanzen, Gülle und Erntereste in der Biogasanlage vergoren worden sind, dienen die Gärreste als Dünger. So wird der Nährstoffkreislauf geschlossen und Mineraldünger gespart.

Energiepflanzen sind eine vielversprechende Möglichkeit, unsere vielerorts artenarme Agrarlandschaft ökologisch wieder zu bereichern.

Biogasanlagen können eine breite Palette unterschiedlicher Energiepflanzen „verdauen“: Sowohl Mais und andere Getreidearten, Hirse, Gräser, Sonnenblumen als auch alte, fast vergessene Ölsaaten kommen neben Gülle, Mist und anderen Reststoffen für die Strom- und Wärmeproduktion in Frage. Während in der Futter- und Nahrungsmittelproduktion nur einige wenige Pflanzen dominieren, bedeutet der Einstieg in die Bioenergie ein Mehr an Artenvielfalt.

Wird Raps für die Biodieselproduktion angebaut, werden damit einseitige Getreide-Fruchtfolgen aufgelockert. Raps selbst lässt sich nicht als Monokultur mehrere Jahre in Folge auf derselben Fläche anbauen und bringt mehr Vielfalt aufs Feld.

Naturschützer und Energie-Landwirte sind sich einig: Energiepflanzen können einen ökologischen Mehrwert für Natur und Umwelt leisten. Sie prägen eine Landwirtschaft, die ihre Stoffkreisläufe schließt sowie ihre Anbaukonzepte besser an den lokalen Naturraum anpasst.

Vieles spricht dafür, dass sich mit Energiepflanzen ökologisch besonders sinnvolle Anbaukonzepte durchsetzen: Die Vielfalt der Energiepflanzen schafft Artenvielfalt. In abwechslungsreichen Fruchtfolgen können höhere Erträge für die Biogasproduktion er-

wirtschaftet werden. Verhältnismäßig anspruchslose Energiepflanzen benötigen – bei angepasster Anbaupraxis – weniger Dünger und Pflanzenschutzmittel. Wildkräuter bekommen wieder eine Chance. Reich strukturierte Kurzumtriebsplantagen und Gehölze bieten vor allem Vögeln und Insekten einen Lebensraum. Gleichzeitig kann diese Gliederung der Agrarlandschaft Erosion besser verhindern.

Unsere Agrarlandschaft ist eine durchweg von Menschenhand gemachte Kulturlandschaft. Sie befindet sich im ständigen Wandel und ist kein Naturmuseum. Bioenergie und der Anbau von Energiepflanzen bieten heute eine Chance, die Landschaft der Zukunft ökologisch wertvoller zu gestalten.



Foto: BUND-Hof Wendbüdel, Wulf Carius

Biogas mit Vielfalt optimal angepasst

In einem umfangreichen Forschungsprojekt erprobt die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNRR) in mehreren Regionen Deutschlands den Anbau von Energiepflanzen, die optimal an die jeweiligen Standorte angepasst sind. Abwechslungsreiche Fruchtfolgen, die auf die Vielfalt von Energiepflanzen zurückgreifen, bewährten sich dabei als ökologisch besonders sinnvolle und gleichzeitig auch ertragreiche Lösung. Energiepflanzen wie z.B. Sorghumhirse erwiesen sich gegenüber Mais an trockenen Standorten als widerstandsfähiger.



Foto: Dr. Arlett Nehring, TLL

Biogas pflegt Naturschutzflächen

Der Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) betreut mit seinem Hof Wendbüdel bei Oldenburg über 100 ha Naturschutzflächen, darunter überwiegend typisch norddeutsches Moor- und Geestland. Das bei der Pflege dieser Flächen anfallende Gras wird in einer Biogasanlage vergoren und mit einem kleinen Blockheizkraftwerk (50 kW Leistung) in Strom und Wärme umgewandelt. Zur Steigerung der Methanausbeute werden unterschiedliche Ernteverfahren erprobt. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sieht für Strom aus Biogasanlagen einen Bonus für Landschaftspflegematerial vor. Damit kann auch die extensive Bewirtschaftung von Grünlandflächen für die Biogaserzeugung ökonomisch attraktiver werden.

Biogas erhält Feuchtgrünland

Landwirt Gerhard Rupp muss im Emetzheimer Ried im Naturpark Altmühltal (Mittelfranken) verhindern, dass die Flussaue verbuscht. Die Fläche wird daher ein- bis zweimal jährlich geschnitten. Die geerntete Biomasse setzt Rupp in seiner eigenen Biogasanlage ein. Auch den Grünschnitt benachbarter Landwirte übernimmt er als Einsatzstoff für seine Biogasanlage. So sinkt vor Ort die Nachfrage nach Mais für die Biogaserzeugung. Während der Grünschnitt aus den Feuchtvegetationsflächen früher kostspielig kompostiert werden musste, wird jetzt gewinnbringend Biogas erzeugt.

Was ist eine Monokultur?

Bei Monokulturen wird Jahr für Jahr immer die gleiche Pflanzensorte auf derselben Fläche angebaut. Dadurch werden Bodenqualität und Artenvielfalt gefährdet, während der Düngemittelbedarf und die Anfälligkeit gegenüber Schadorganismen steigt.



2009: Weizen

2010: Weizen

2011: Weizen

Was ist eine Fruchtfolge?

Im jährlichen Wechsel werden unterschiedliche Pflanzen mit unterschiedlichen Ansprüchen auf derselben Fläche angebaut. Dadurch können Nährstoffe im Boden besser genutzt werden. Zwischenfrüchte wie Gras und Hirse schützen den Boden und sichern zusätzliche Erträge.



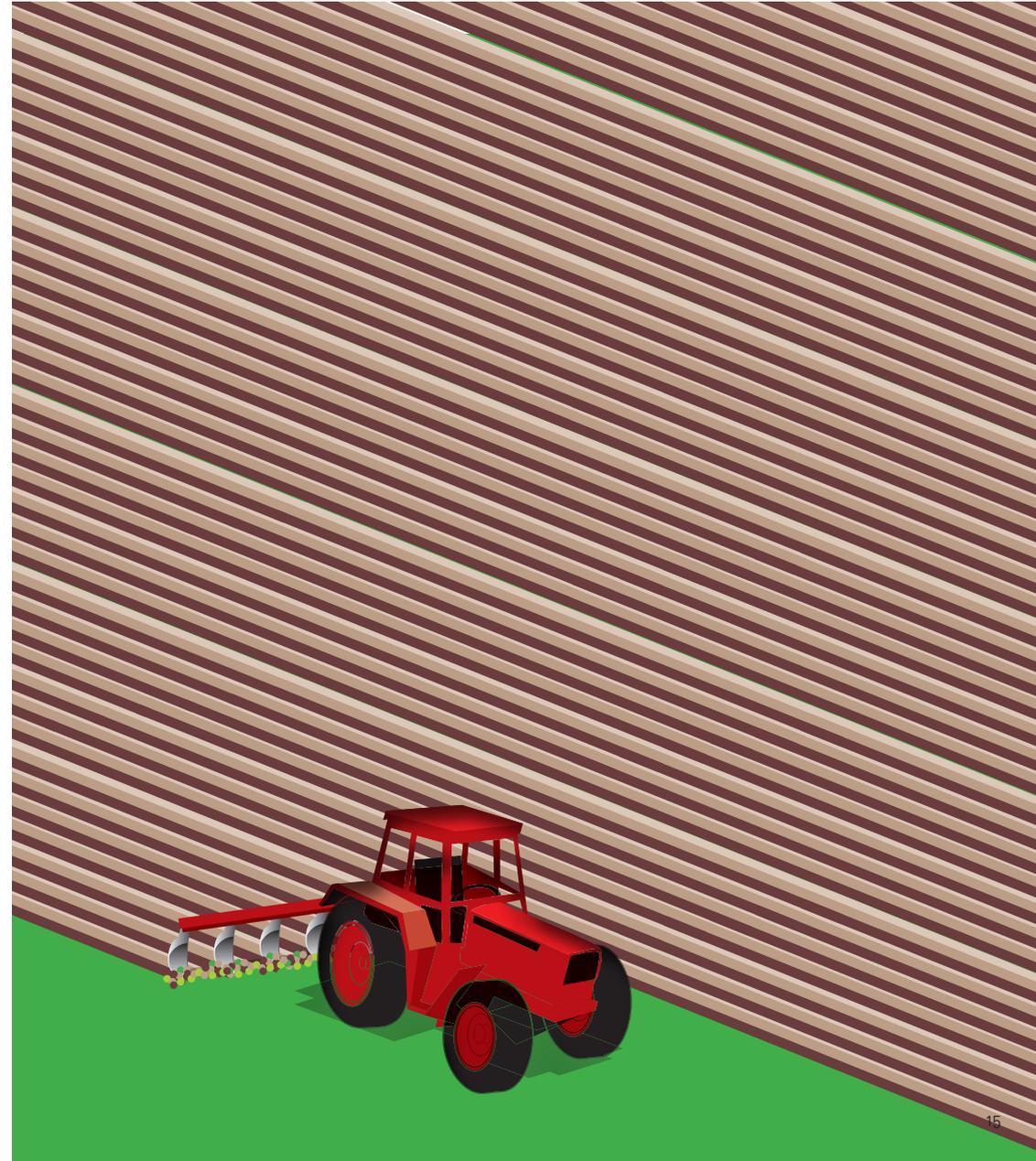
2009: Roggen/Sorghumhirse

2010: Triticale/Gras

2011: Weizen

Auf den ersten Blick:

„Äcker für Energiepflanzen
zerstören Wiesen und Weiden“



Die Landwirtschaft nutzt ihre Flächen in Deutschland vor allem als Ackerland und als Grünland, letzteres hauptsächlich als Weideland für Vieh.

Diese Wiesen und Weiden prägen mit ihrer großen Artenvielfalt die Kulturlandschaft. Ihre geschlossene Pflanzendecke schützt vor Erosion. Sie sind auch wichtig für den Klimaschutz, da sie Kohlenstoff im Boden binden.

Die EU sichert daher durch ihr Regelwerk den Erhalt von Grünland. Der Grünlandumbruch, d.h. die Umwandlung von Grünland in Ackerland, ist in bestimmten Gebieten völlig verboten oder unterliegt einem engen regionalen Limit von maximal 5 bis 10 % der Grünlandflächen. Landwirte müssen außerdem Vorgaben zur Landnutzung einhalten, um in den Genuss von EU-Beihilfen zu kommen.

Warum wird die Weide zum Acker?

Die Bewirtschaftung von Grünland lohnt sich vielerorts nicht mehr. Die Erlöse, die ein Bauer mit Milch erzielt, reichen kaum aus, um kostendeckend zu arbeiten. Ein Überangebot von Milchprodukten und der Preiskampf der Supermärkte drücken die Erzeugerpreise. Gleichzeitig wird für eine gleichbleibende Menge Milch immer weniger Grünland benötigt: Eine Kuh gibt heute fast 50 % mehr Milch als noch vor 20 Jahren. Es ist verständlich, dass Milchbauern nach ökonomischen Alternativen suchen und lieber Futter- und Nahrungsmittel auf Ackerflächen anbauen wollen – noch dazu, wenn diese Pflanzen auch für den Einsatz in Biogasanlagen vermarktet werden können.

Biogas erhält Grünland

Die Vorgaben der EU setzen dem Grünlandumbruch strenge Grenzen. Wenn ein Landwirt aus diesen Gründen sein Grünland erhalten muss, sich aber Milchproduktion nicht mehr lohnt, kann Biogas eine Alternative sein. Denn Gras von Grünlandflächen lässt sich wirtschaftlich sinnvoll für die Biogasproduktion nutzen. Wiesen und Weiden werden

so erhalten. Mehr noch: Ein breites Spektrum von Wildpflanzen ist verwertbar. Diese lassen sich auch zu einem späten Zeitpunkt ernten, so dass sie Insekten und Jungwild länger Schutz bieten.

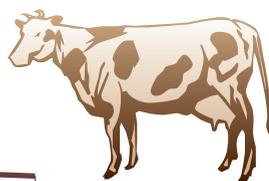
Wiesen und Weiden werden in Zukunft nicht mehr ausschließlich Kühe, sondern verstärkt auch Biogasanlagen ernähren.

Immer weniger Kühe erzeugen immer mehr Milch

Milch je Kuh und Jahr (in Kilogramm)



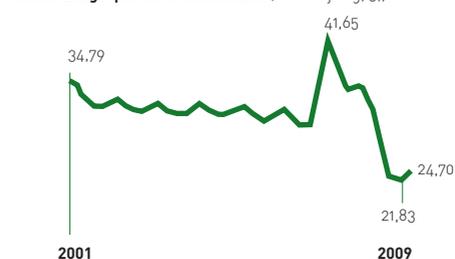
Milchkühe in Deutschland (in Millionen)



Quelle: AMI

Einnahmen von Milchbauern sinken

Milcherzeugerpreise in Deutschland (in Cent je kg, 3,7 % Fett und 3,4 % Eiweiß)



Quelle: AMI

Dem Grünlandumbruch sind strenge Grenzen gesetzt.



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 Abholungen.

Die Nachfrage nach billigem Pflanzenöl und Futtermitteln ist auch heute hauptverantwortlich für den Verlust von Regenwald. Nur ca. 5 % der weltweiten Palmölernte und 5 % der weltweiten Getreideernte 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

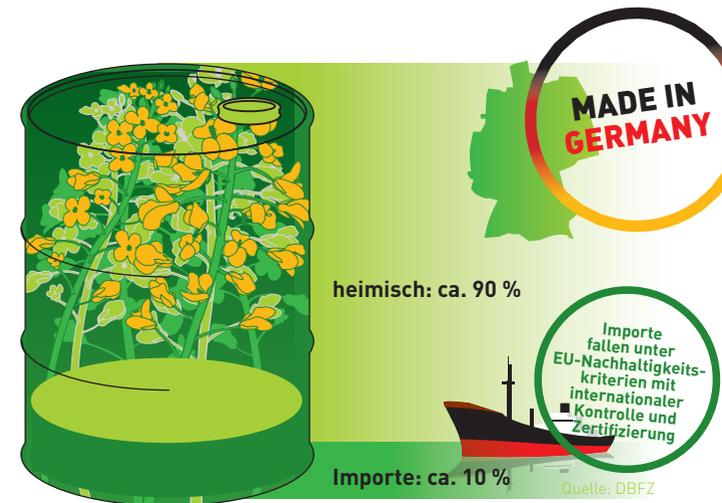
will, muss nachweisen, dass diese nicht von Flächen mit hohem Naturschutzwert und Kohlenstoffbestand stammt – also auch nicht von gerodeten Regenwaldflächen. Internationale Kontroll- und Zertifizierungssysteme werten dazu z.B. Satellitenaufnahmen aus. Herkunft und Klimabilanz müssen weltweit lückenlos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



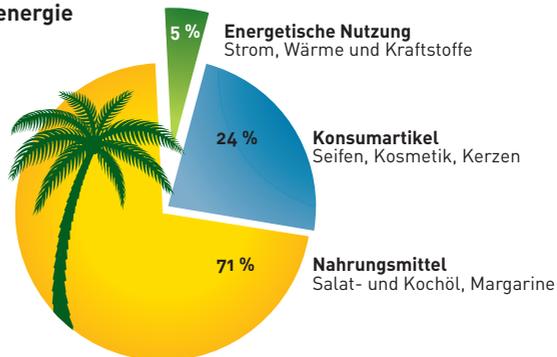
Das internationale Zertifizierungssystem ISCC kontrolliert die Ökobilanz von flüssigen Bioenergieträgern.
www.iscc-system.org

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

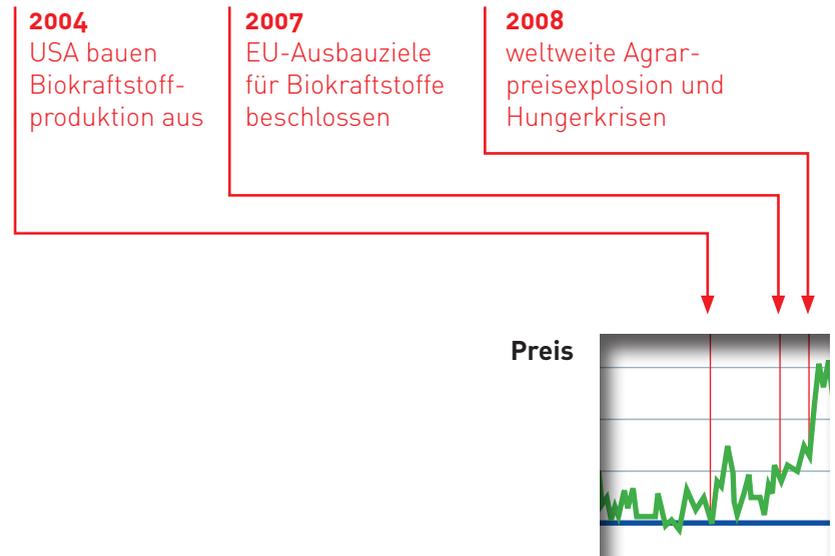
Quelle: Oil World & Nestle; Stand: Mai 2010

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:

„Energiepflanzen verursachen weltweit Preisexplosionen und Hunger.“



Agrargüter werden zu einem wachsenden Anteil weltweit gehandelt. Umso wichtiger sind die Preisnotierungen an den weltweit maßgeblichen Warenbörsen. Agrargüter können dort – ähnlich wie Aktientitel – gekauft und verkauft werden. Es entsteht ein global wirksamer Preis für z.B. Weizen. Dabei wird die Preisentwicklung von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst: Ernteergebnisse, Währungsschwankungen, Handelsbarrieren, politische Entscheidungen, kurzfristige Spekulation und die Preisentwicklung auf anderen wichtigen Märkten, z.B. für Erdöl, von dem die Landwirtschaft wegen ihres Bedarfs an Kraftstoff, Mineraldünger und Pflanzenschutzmitteln abhängig ist.

Weder diese Preisbildung noch Preisschwankungen sind etwas Neues. Neu ist allerdings deren Heftigkeit. Je stärker immer mehr Staaten ihre Agrarmärkte öffnen und je stärker dem weltweiten freien Spiel von Angebot und Nachfrage Platz eingeräumt wird, desto schneller können auch die Preisnotierungen in Extreme ausschlagen.

So konnten die Weltagrarpreise im Sommer 2008 kurzfristig Höchststände erreichen, um danach wieder auf das niedrige Niveau der 1990er Jahre abzusinken. Mit dem Platzen der US-Immobilienblase wandten sich spekulative Anleger seit 2007 den Termingeschäften mit Agrarprodukten zu. Gleichzeitig fielen durch Dürren und Überschwemmungen die Ernten in mehreren Hauptanbauländern sehr schwach aus, während die Nachfrage nach Getreide und Futtermitteln vor allem in Schwellenländern anstieg. In mehreren Entwicklungsländern brachen daraufhin Hungerrevolten aus.

Auch wenn die steigende Nachfrage nach Energiepflanzen nur einen Bruchteil der weltweiten Ernten (ca. 5 %) in Anspruch nimmt, kann sie an den Weltagrarmärkten den Preisdruck verschärfen. Niedrigpreise können allerdings auch kein Ziel internationaler Agrarpolitik sein. Viele Kleinbauern in Entwicklungsländern haben unter dem Druck niedriger Weltmarktpreise und mangelnder Rentabilität in den vergangenen Jahren aufgegeben und sind in die Metropolen abgewandert. EU und USA setzen ihr Überangebot

bestimmter Agrargüter mit Exportsubventionen in Entwicklungsländern ab. Dort konnten die heimischen Kleinbauern gegenüber diesen Dumping-Angeboten nicht bestehen. Zahlreiche Entwicklungsländer sind daher heute von Agrarimporten abhängig, obwohl sie sich selbst versorgen könnten.

Um den Hunger zu bekämpfen, müsste die strukturelle Armut überwunden werden: durch Stärkung der Selbstversorgung und Schutz heimischer Märkte. So ließen sich die Preisschwankungen der Weltagrarmärkte besser abfedern.

Chance Bioenergie

Der Anbau von Energiepflanzen für Bioenergie kann einen Beitrag zu diesem Ziel leisten:

- Die Produktion von Strom, Wärme und Treibstoffen schafft ein zweites wirtschaftliches Standbein für Landwirte.
- Die Abhängigkeit von teuren fossilen Energieträgern wird reduziert.
- In Entwicklungsländern bietet Bioenergie eine kostengünstige dezentrale Energieversorgung, die für viele gesellschaftliche und ökonomische Aktivitäten unerlässlich ist: Ohne vollen Tank kein voller Teller.
- In den ärmsten Ländern, die traditionelle Biomasse (z.B. Dung, Holz) ineffizient nutzen, kann die Versorgung modernisiert und der Raubbau (z.B. für Brennholz) gebremst werden.

Den Preis macht nicht das Korn allein



Weiterverarbeitung Energie, Handel Steuern:	ca. 66 %
Getreide:	4,4 %
Lohnkosten:	ca. 30 %

Quelle: DBV, eigene Berechnungen

Die Getreidepreise auf den Weltmärkten dürfen nicht mit dem Brotpreis beim Bäcker nebenan verwechselt werden. Von einem Euro, den der Verbraucher für ein Brot zahlt, erhält der Landwirt nur 4,4 Cent.

Energiepflanzen taugen nicht als Sündenbock.

Entwicklung der Lebensmittelpreise weltweit: Steigerungen haben viele verschiedene Gründe

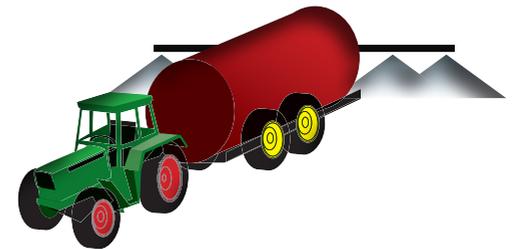


Lesebeispiel: Mitte der 1970er Jahre lagen die Lebensmittelpreise um das Drei- bis Vierfache über dem Durchschnitt von 2002.

Quelle: IATRC 2009, IMF Food Index des Weltwährungsfonds, Index: Durchschnitt der Lebensmittelpreise des Jahres 2002 = 1

Auf den ersten Blick:

„Energiepflanzen brauchen noch mehr Dünger und Pflanzenschutzmittel.“



Egal, ob eine Pflanze als Futtermittel, als Nahrungsmittel oder als Energiepflanze genutzt werden soll: Dünger und Pflanzenschutzmittel sind für den Landwirt zu nächst teure Produktionsmittel. Sie verursachen Kosten. Ihr übermäßiger Einsatz ist nicht im Interesse des Landwirts. Denn: Viel hilft nicht immer viel. Bereits aus eigenem ökonomischem Interesse würde ein Landwirt sein kostbares Gut – einen ertragsstarken Boden – nicht durch unsachgemäße Bewirtschaftung gefährden.

Unabhängig von der Nutzung der Pflanze gelten für die Bewirtschaftung von Ackerland auch mehrere Gesetze und Verordnungen. Der Landwirt muss die Nitratrichtlinie, das Pflanzenschutzgesetz, das Bundesbodenschutzgesetz und die Düngeverordnung beachten. Die Humusschicht des Bodens sowie das Grundwasser sollen so geschützt werden.

Das Regelwerk der Europäischen Union verlangt von Bauern im Gegenzug für die Auszahlung von Subventionen den Anbau in Fruchtfolgen. Damit lassen sich Monokulturen einschränken, bei denen auf einer Anbaufläche dauerhaft nur eine Pflanze angebaut wird. Monokulturen würden mehr Dünger benötigen, um hohe Erträge zu erzielen. Sie begünstigen außerdem Schädlinge, womit wiederum mehr Pflanzenschutzmittel benötigt würden.

Gesunder Boden durch Energiepflanzen

Werden dagegen Energiepflanzen angebaut, lassen sich vielerorts z.B. Getreide-Monokulturen aufbrechen. Die Humusschicht des Bodens kann sich wieder erholen. Werden nach einer ersten Ernte Energiepflanzen wie z.B. Klee gras oder Getreide als so genannte Zwischenfrucht angebaut, wird der Boden zusätzlich vor Erosion geschützt.

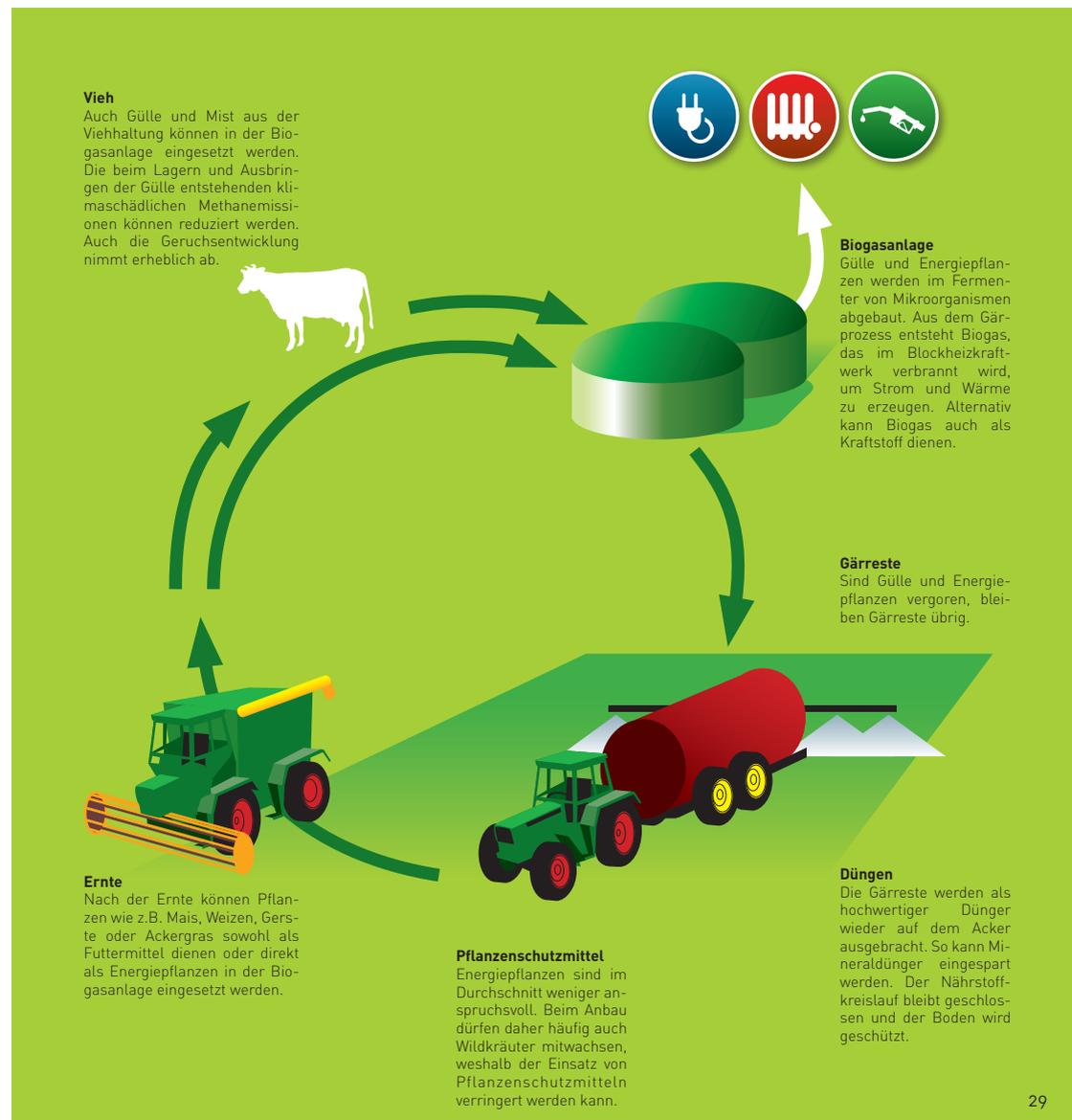
Mineraldünger lässt sich einsparen, da die Reste von Energiepflanzen nach ihrer Vergärung in der Biogasanlage gewöhnlich als natürlicher und wertvoller Dünger wieder auf den Acker zurückgebracht werden. So wird der Nährstoffkreislauf geschlossen.

Weniger ist manchmal mehr

Forschungsprojekte der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe zeigen, dass die Vielfalt von Energiepflanzen für jeden Standort optimal angepasste Kulturen und Anbaukonzepte bietet. Mit weniger Pflanzenschutzmittel und Dünger lassen sich ähnlich hohe Erträge wie beim konventionellen Maisanbau erzielen. Energiepflanzen sind im Durchschnitt weniger anspruchsvoll. Beim Anbau dürfen daher häufig auch Wildkräuter mitwachsen, weshalb der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verringert werden kann. Auch auf ärmeren Böden oder bei Trockenheit garantieren Energiepflanzen wie z.B. Hirse gute Erträge.

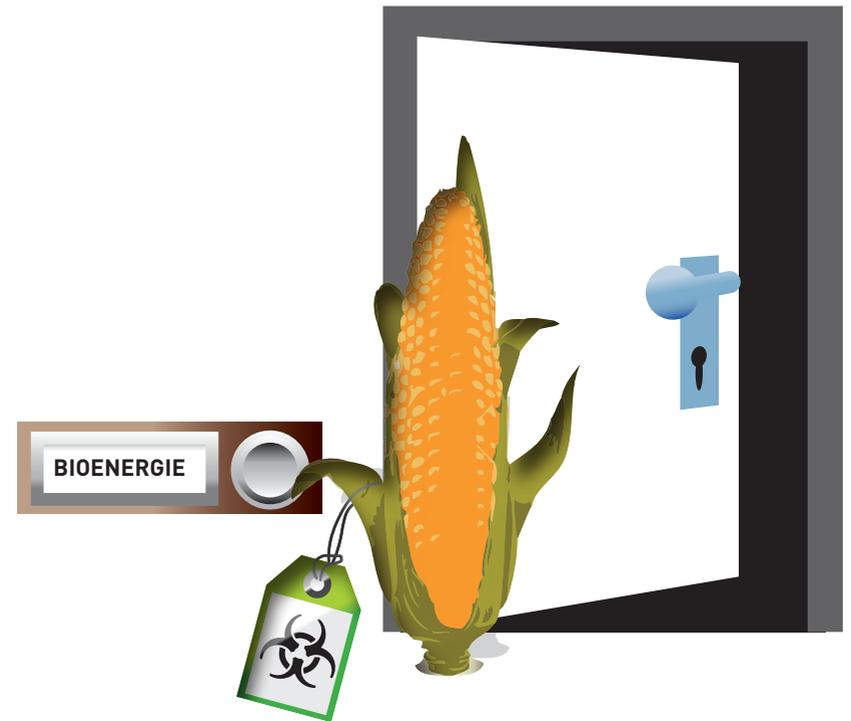
Der Anbau von Energiepflanzen erweist sich damit unter dem Strich als besonders Ressourcen schonend. Voraussetzung: geschlossene Kreisläufe und regional angepasster Anbau für den jeweiligen Ackerstandort.

Energiepflanzen sparen Dünger und Pflanzenschutzmittel.



Auf den ersten Blick:

„Energiepflanzen sind Türöffner für die Gentechnik.“



Viele Menschen assoziieren mit dem Anbau von Energiepflanzen einen Freibrief für immer mehr gentechnisch veränderte Pflanzen auf den Feldern. Dabei gilt nach wie vor:

Neben Freilandversuchen zu Forschungszwecken ist der kommerzielle Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen in Deutschland und der EU streng reglementiert:

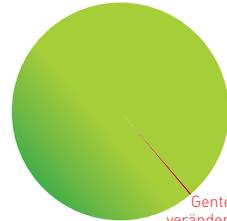
- Wer gentechnisch verändertes Saatgut in Verkehr bringen will, muss zunächst in einem EU-Mitgliedstaat einen Antrag stellen. Dem Antrag müssen Angaben und Nachweise beigefügt werden, z.B. zu potenziellen Auswirkungen auf die Umwelt, zur Kennzeichnung, Toxizität und Allergenität.
- Anschließend führt die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) eine Risikobewertung durch. Der EU-Ministerrat bzw. die EU-Kommission beschließen über die Freigabe.
- Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) erteilt dann die Freigabe für eine gentechnisch veränderte Pflanze in Deutschland. Landwirte müssen dem BVL spätestens drei Monate vor dem Anbau die geplanten Flächen melden. Diese wer-

den dann in einem Standortregister veröffentlicht. Von 2005 bis 2008 war in Deutschland nur der kommerzielle Anbau von gentechnisch verändertem Mais („MON810“) erlaubt. Allerdings wurde auf lediglich 0,15 % der Anbaufläche für Mais tatsächlich Genmais gepflanzt. Vor dem Hintergrund neuer Studienergebnisse, die u.a. vor Gefahren für Insekten warnten, ist der Anbau seit 2009 jedoch wieder untersagt. Der breite kommerzielle Durchbruch der Gentechnik bleibt in Deutschland derzeit aus.

Ob gentechnisch veränderte Pflanzen in Deutschland angebaut werden sollen oder nicht, muss gesamtgesellschaftlich nach Abwägung der Vor- und Nachteile entschieden werden. Bioenergie, die nur rund ein Zehntel der Ackerflächen nutzt, ist kein alleiniger Gegenstand dieser Diskussion. Eine separate Zulassung von gentechnisch veränderten Pflanzen ausschließlich für die Energiegewinnung wäre in der Praxis nicht umzusetzen. Vor- und Nachteile der Gentechnik sind – wie in allen anderen Bereichen auch – zu prüfen.

Maisanbaufläche in Deutschland 2008 vor dem Anbaustopp für gentechnisch veränderten Mais

Konventioneller Anbau und ökologischer Landbau
99,85 %

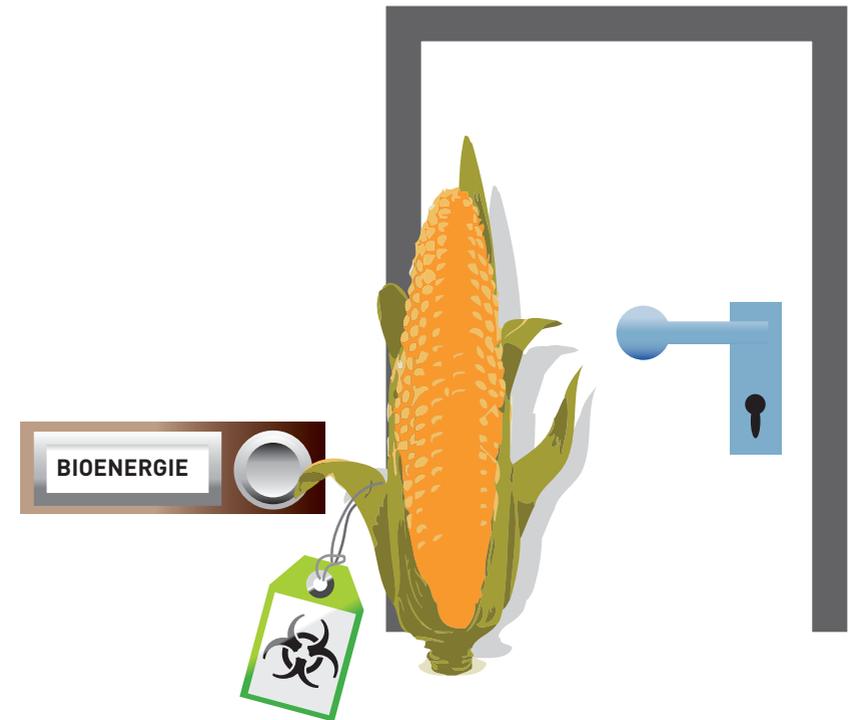


Gentechnisch veränderter Mais (MON810)

0,15 %

Quelle: BVL

Bioenergie ist kein Türöffner für gentechnisch veränderte Pflanzen.



Befürworter verweisen auf höhere Erträge gentechnisch veränderter Pflanzen, die widerstandsfähiger sein sollen. Durch die Vorteile der Gentechnik sei nicht nur die mangelnde Versorgung mit Nahrungsmitteln, sondern auch der steigende Bedarf an Agrarrohstoffen für Bioenergie zu befriedigen.

Gegner warnen von bisher ungeklärten gesundheitlichen Risiken. Der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen würde zudem Monokulturen und den Verlust von Artenvielfalt begünstigen. Sie bezweifeln, dass langfristige Ertragssteigerungen erzielt werden können und warnen vor der Verdrängung von Kleinbauern, die patentiertes Saatgut und Pflanzenschutzmittel von wenigen globalen Gentechnik-Unternehmen kaufen müssten.

Bioenergie: Vorteile statt Vorurteile

Multitalent Bioenergie

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

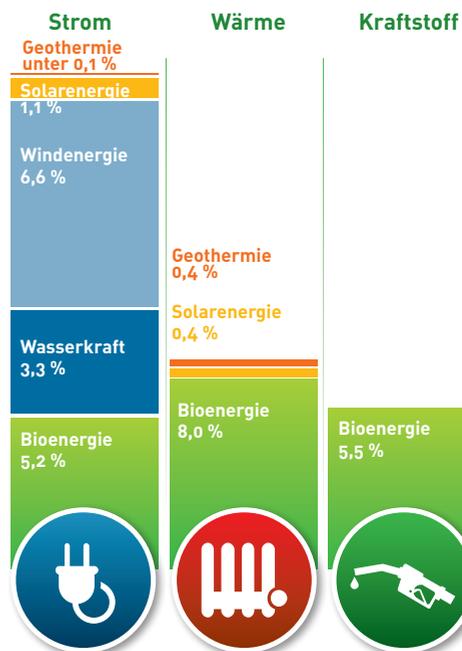
Als flexibel einsetzbare und optimal speicher-fähige Quelle Erneuerbarer Energien übernimmt die Bioenergie eine zentrale Rolle in der zukünftigen Energieversorgung, die überwiegend auf Erneuerbaren Energien basieren wird. Im Zusammen-spiel mit Wind und Sonne schafft Bioenergie zuverlässig und sicher 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 2009 bei uns 56,1 Mio. Tonnen CO₂ vermieden – das ist mehr als alle Treibhausgas-Emissionen der Schweiz zusammen. Wer die Kyoto-Ziele erreichen will, muss auch die Nutzung der Bioenergie massiv voranbringen.

Die Bioenergie im Konzert der Erneuerbaren Energien

Anteil am deutschen Energieverbrauch 2009



Stand: August 2010

Biogas – effiziente Strom-, Wärme- und Kraftstoffherzeugung

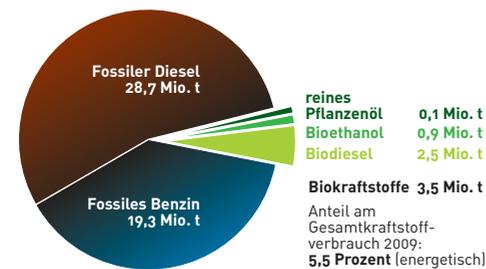
Biogas wird in Deutschland dezentral in rund 6.000 landwirtschaftlichen Biogasanlagen erzeugt (Quelle: Fachverband Biogas, Nov. 2010). Importe von Biomasse spielen dabei keine Rolle. Die Biogaserzeugung stärkt so die regionale Wertschöpfung, schließt Stoffkreisläufe und nutzt Synergien vor Ort. Biogas bietet der Landwirtschaft ein zusätzliches Standbein zur Diversifizierung ihrer wirtschaftlichen Tätigkeiten.

Blockheizkraftwerke (BHKWs) nutzen Biogas für die Strom- und Wärmeerzeugung. Diese gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung (KWK) ist besonders effizient. Die Entfernung zu den Verbrauchern 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 Abnahmemenge lohnt sich auch die Errichtung kleiner, lokal begrenzter Nahwärme- und Mikro-gasnetze.

Biokraftstoffe und fossiler Kraftstoffverbrauch in Deutschland 2009

(ohne Luft- und Bahnverkehr; in Millionen Tonnen)



Quelle: STBA, BAFA; Stand: Mai 2010

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 85.000 Erdgasfahrzeuge in Deutsch-land (weltweit ca. 9,6 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. Knapp 6 % des deutschen Wärmeverbrauchs wurden 2009 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 Wärme- lieferant – für Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme in der industriellen Nutzung. Ein- und Mehrfamilienhäuser lassen sich heute sauber und effizient mit Holzpellet-Heizungen beheizen. Die moderne und vollautomatische Technologie der Pelletheizungen 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 (Pelletheizungen, Hackschnitzel- Heizungen, Scheitholzvergaser) der optimale Weg, sowohl Feinstaubemissionen zu reduzieren und Holz effizienter zu nutzen.

Mit größeren Holzheizkraftwerken können durch Kraft-Wärme-Kopplung gleichzeitig Strom und Wärme für Siedlungen und Stadtteile erzeugt werden. Eine weitere Technologie ist die Gewinnung von besonders energiereichem Holzgas. Dieses entsteht beim Erhitzen von Holz unter Luftabschluss. Die Nutzung in Blockheizkraftwerken bleibt aber mit technischen und wirtschaftlichen Risiken verbunden.

Biokraftstoffe – Klimaschützer aus deutschem Anbau

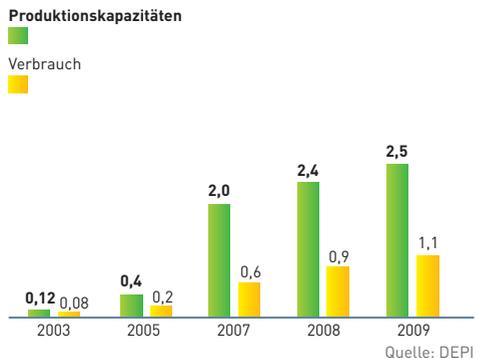
Zu Land, zu Wasser und in der Luft: Biokraftstoffe können für den Antrieb von Verbrennungsmotoren in Autos, Lkw, Schiffen oder Flugzeugen eingesetzt werden. Biokraftstoffe sind neben erneuerbarer Elektromobilität unverzichtbar für energieeffiziente Verkehrsstrukturen der Zukunft – denn auch der sparsamste Motor muss betankt werden. Aus Kosten- und Klimagründen sind mittelfristig weder der Einsatz von Wasserstoff noch ein Zurück zum Erdöl realistisch.

Im Jahr 2009 deckten Biokraftstoffe 5,5 % des deutschen Kraftstoffverbrauchs ab. Mit einem

Jahresverbrauch von 2,5 Mio. Tonnen machte Biodiesel 2009 den Großteil des deutschen Biokraftstoffmarktes aus, während 0,9 Mio. Tonnen Bioethanol und 0,1 Mio. Tonnen reines Pflanzenöl abgesetzt wurden. Biogas kann uneingeschränkt als Kraftstoff in Erdgasautos 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



Energiepflanzen: Vielfalt im Überblick

Ackergras



Nutzungspfade:

Futtermittel;
Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff

Vorteile:

schützt vor Bodenerosion, baut Humusschicht des Bodens auf, bindet Kohlenstoff, gut extensiv zu bewirtschaften

Nachteile:

relativ geringe Erträge



Chinaschilf (Miscanthus)



Nutzungspfade:

Wärme, Strom;
stoffliche Nutzung

Vorteile:

mit geringem Arbeitseinsatz über 20 Jahre zu nutzen, schützt vor Bodenerosion, benötigt wenig Dünger und Pestizide

Nachteile:

in den ersten zwei Anbaujahren arbeitsintensiv, Landwirt muss sich mehrere Jahre auf Anbau festlegen



Legende

- 1 ha Mit Strom und Wärme versorgte Haushalte bei Nutzung des Ertrags von 1 ha der Energiepflanze in einem Blockheizkraftwerk.
- 1 ha Mit Wärme versorgte Haushalte bei Nutzung des Ertrags von 1 ha der Energiepflanze in einem Heizkessel.
- 1 ha Fahrleistung eines PKW in Kilometern bei Nutzung des Ertrags von 1 ha der Energiepflanze als Biokraftstoff.

Annahmen:

Die Verstromung erfolgt in einem Blockheizkraftwerk (BHKW). Das im Biogas enthaltene Methan wird zu 35 % in Strom und zu 45 % in Wärme umgesetzt. Der Wärmebedarf eines Haushalts wird mit 21.330 kWh/a und der Strombedarf mit 3.500 kWh/a angesetzt. Der Kraftstoffverbrauch wird für Dieselmotoren mit 6,5 l/100 km, bei Ottomotoren mit 7 l/100 km und bei Gasmotoren mit 7,4 l/100 km angenommen. Der Wirkungsgrad für den Heizkessel liegt bei 85 %, für das Biomasseheizkraftwerk bei 87 %.

Quellen Anbauflächen: FNR, BMELV (2009), FAO (2008)

Quellen Energiepflanzen: FNR, OVID, WWF, proplanta.de, KTBL, Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung, USDA, FAO

Durchwachsene Silphie



Nutzungspfade:

Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff;
Futtermittel

Vorteile:

anspruchslöse Energiepflanze, lässt sich über 10 Jahre beernten, benötigt keine Pestizide, schützt vor Bodenerosion

Nachteile:

im ersten Anbaujahr sehr arbeitsintensiv, geringe Anbau-erfahrung, mehr Forschung im Pflanzenbau erforderlich



Anbau in Deutschland **wenige Hektar zu Forschungszwecken** Anbau weltweit **Wildpflanze in Nordamerika**

Futterrübe



Nutzungspfade:

Futtermittel;
Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff

Vorteile:

späte Ernte entlastet Arbeitsspitzen, relativ anspruchslos

Nachteile:

geringe Resistenz gegen Schädlinge, geringe Lagerfähigkeit, geringer Trockensubstanzgehalt, höhere Produktionskosten



Anbau in Deutschland **weniger als 6.500 ha** Anbau weltweit

Mais



Nutzungspfade:

Futtermittel;
Nahrungsmittel;
Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff;
Biokraftstoff (Bioethanol);
stoffliche Nutzung

Vorteile:

hohe Erträge, weit entwickelte Züchtung und Anbaupraxis, vielfältige Nutzungsmöglichkeiten

Nachteile:

hoher Wasserverbrauch, Gefahr der Bodenerosion, reduziert Humusschicht des Bodens



Anbau in Deutschland **0,5 Mio. ha** Anbau weltweit **161 Mio. ha**

Ölpalme



Nutzungspfade:

Nahrungsmittel;
stoffliche Nutzung;
Pflanzenöl → Biokraftstoff (Biodiesel);
Pflanzenöl → Strom, Wärme

Vorteile:

vielfältige Nutzungsmöglichkeiten, wertvolles Koppelprodukt, hohe Ölerträge, Anbau zur Rekultivierung von degradierten Flächen möglich

Nachteile:

Düngemittel- und Pestizidbedarf, unmittelbare Verdrängung von Regenwaldflächen durch Ausweitung von Plantagen



Anbau weltweit **14,6 Mio. ha**

Gerste



Nutzungspfade:

Nahrungsmittel;
Futtermittel;
Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff;
Biokraftstoff (Bioethanol);
stoffliche Nutzung

Vorteile:

bekannte und weit verbreitete, ertragsstarke Pflanze, an viele Klimaregionen angepasst, lässt sich gut in Fruchtfolgen einbinden

Nachteile:

auf ertragsstarken Standorten geringere Erträge als andere Getreidearten, z.B. Weizen



Anbau in Deutschland **1,9 Mio. ha** Anbau weltweit **56,8 Mio. ha**

Jatropha



Nutzungspfade:

Pflanzenöl → Biokraftstoff (Biodiesel);
Pflanzenöl → Strom, Wärme;
stoffliche Nutzung

Vorteile:

genügsame Pflanze, die auch in Trockenzonen wächst, hochwertiges Pflanzenöl, schützt vor Bodenerosion

Nachteile:

arbeitsintensiv beim Ernten, bisher weltweit geringe Anbau-erfahrung, relativ geringe Erträge



Anbau weltweit **ca. 1 Mio. ha**

Pappel (und andere schnell wachsende Baumarten wie Weiden, Robinien, Birken, Erlen, Eschen)



Nutzungspfade:

Wärme, Strom;
stoffliche Nutzung

Vorteile:

keine aufwändige Bearbeitung oder Düngen notwendig, bietet Rückzugsraum für Feldvögel, gliedert die Landschaft

Nachteile:

hohe Anfangsinvestitionen, Landwirt muss sich mehrere Jahre auf Anbau festlegen



Anbau in Deutschland **16.900 ha Pappeln** Anbau weltweit **80 Mio. ha**

Raps



Nutzungspfade:

Pflanzenöl → Biokraftstoff (Biodiesel);
Pflanzenöl → Strom, Wärme;
Nahrungsmittel;
Futtermittel;
stoffliche Nutzung

Vorteile:

vielfältige Nutzungsmöglichkeiten, wertvolles Koppelprodukt, baut Humusschicht des Bodens auf, verbessert die Boden-struktur und bindet Stickstoff, lockert Fruchtfolgen auf

Nachteile:

hohe Ansprüche an die Nährstoffversorgung



Anbau in Deutschland **1,5 Mio. ha** Anbau weltweit **30,3 Mio. ha**

Roggen



Nutzungspfade:

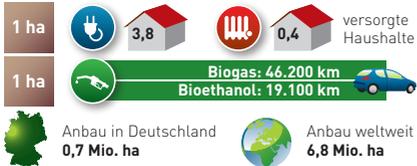
Futtermittel;
Nahrungsmittel;
Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff;
Biokraftstoff (Bioethanol);
stoffliche Nutzung

Vorteile:

bekannte und weit verbreitete Pflanze, große Sortenvielfalt, lässt sich gut in Fruchtfolgen einbinden

Nachteile:

auf ertragsstarken Standorten geringere Erträge als andere Energiepflanzen, z.B. Weizen



Sojabohne



Nutzungspfade:

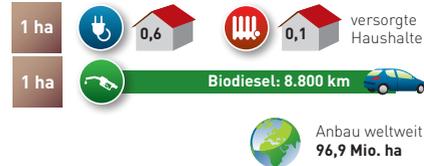
Pflanzenöl → Biokraftstoff (Biodiesel);
Pflanzenöl → Strom, Wärme;
Nahrungsmittel;
Futtermittel;
stoffliche Nutzung

Vorteile:

weltweit lange Anbauerfahrung, Koppelprodukt beim Pressen des Pflanzenöls ergibt hochwertiges Futtermittel

Nachteile:

Bedarf an Pflanzenschutzmitteln



Topinambur



Nutzungspfade:

Futtermittel;
Nahrungsmittel;
Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff;
Biokraftstoff (Bioethanol);
stoffliche Nutzung

Vorteile:

hohe Erträge bei mehrjährigem Anbau

Nachteile:

geringe Anbauerfahrung, Wiederaustrieb der Knollen muss bei Folgefurcht unterdrückt werden



Triticale



Nutzungspfade:

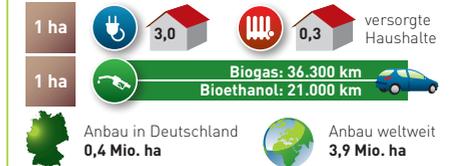
Futtermittel;
Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff;
Biokraftstoff (Bioethanol);
stoffliche Nutzung

Vorteile:

Kreuzung aus Weizen und Roggen, geringe Ansprüche an Boden und Klima, lässt sich gut in Fruchtfolgen einbinden

Nachteile:

mehrere Pflanzenschutzanwendungen erforderlich



Sonnenblume



Nutzungspfade:

Pflanzenöl → Biokraftstoff (Biodiesel);
Pflanzenöl → Strom, Wärme;
Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff;
Nahrungsmittel;
Futtermittel;
stoffliche Nutzung

Vorteile:

lässt sich im Mischfruchtanbau z.B. mit Mais anbauen, benötigt wenig Dünger und Pestizide

Nachteile:

relativ hohe Temperaturansprüche, relativ geringe Pflanzenölerträge



Sudangras (Sorghum-Hirse)



Nutzungspfade:

Futtermittel;
Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff;
stoffliche Nutzung

Vorteile:

hohe Erträge und geringe Ansprüche an den Boden, kann sich an Trockenperioden anpassen

Nachteile:

langsameres Wachstum erfordert anfangs stärkeren Arbeitseinsatz, geringe Anbauerfahrung in Deutschland



Weizen



Nutzungspfade:

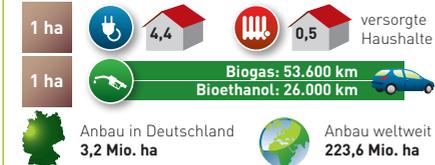
Nahrungsmittel;
Futtermittel;
Biogas → Strom, Wärme, Biokraftstoff;
Biokraftstoff (Bioethanol);
stoffliche Nutzung

Vorteile:

bekannte und weit verbreitete Pflanze, äußerst ertragsstark, lässt sich gut in Fruchtfolgen einbinden

Nachteile:

mehrere Pflanzenschutzanwendungen erforderlich



Zuckerrohr



Nutzungspfade:

Nahrungsmittel;
Futtermittel;
Biokraftstoff (Bioethanol);
stoffliche Nutzung

Vorteile:

kostengünstige Produktion, lange Anbauerfahrung, mehrfache Ernte und hohe Erträge

Nachteile:

Plantagenanbau



Zuckerrübe



Nutzungspfade:

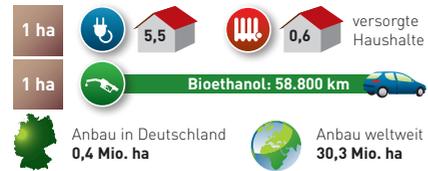
Nahrungsmittel;
Futtermittel;
Biokraftstoff (Bioethanol);
Biogas (noch in der Entwicklung)

Vorteile:

lange Anbauerfahrung in Deutschland; hoher Zuckeranteil

Nachteile:

geringe Resistenz gegen Schädlinge, geringe Lagerfähigkeit,
geringer Trockensubstanzgehalt, höhere Produktionskosten



Quellen

- Agentur für Erneuerbare Energien (AEE)/Bundesverband Erneuerbare Energie (BEE): Stromversorgung 2020. Berlin, Januar 2009.
- AEE: Erneuerbare Energien 2020. Potenzialatlas Deutschland. Berlin, Dezember 2009.
- AEE: Globale Bioenergienutzung – Potenziale und Nutzungspfade. Berlin, Juni 2009.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN): Bioenergie und Naturschutz. Synergien fördern, Risiken vermeiden. Bonn, Februar 2010.
- BEE: Wege in die moderne Energiewirtschaft. Ausbauprognose der Erneuerbare-Energien-Branche, Teil 2: Wärmeversorgung 2020; Teil 3: Verkehr 2020. Berlin, Oktober 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.
- BMU: Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung. Bonn/Berlin, März 2010.
- Deutscher Bauernverband: Situationsbericht 2009. Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Bonn/Berlin 2009.
- Deutsches Biomasse-Forschungszentrum (DBFZ): Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse. Leipzig, März 2009.
- DBFZ/Universität Hannover: Identifizierung strategischer Hemmnisse und Entwicklung von Lösungsansätzen zur Reduzierung der Nutzungskonkurrenzen beim weiteren Ausbau der energetischen Biomassenutzung. Zwischenbericht. Leipzig, Februar 2009.
- Deutscher Bundestag – Wissenschaftliche Dienste: Die Auswirkungen von EU-Agrarsubventionen auf die afrikanische Landwirtschaft. Berlin, Juni 2008.
- European Bioethanol Fuel Association (EBIO): EU Market, September 2009. [<http://www.ebio.org/EUmarket.php>]
- Fachagentur Nachhaltende Rohstoffe (FNR): Anbau Nachwachsender Rohstoffe in Deutschland. [http://www.nachwachsenderohstoffe.de/fileadmin/fnr/images/aktuelles/medien/RZ_Grafik_Anbau_09_rgb_300_DE.jpg]
- FNR: Daten und Fakten. [<http://www.nachwachsenderohstoffe.de/service/daten-und-fakten/anbau.html?spalte=3>]
- FNR (Hg.): 2. Symposium Energiepflanzen 2009 (=Gülzower Fachgespräche, Band 34). Gülzow, März 2010.
- FNR: Standortangepasste Anbausysteme für Energiepflanzen. Ergebnisse des Verbundprojektes „Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands, EVA I“. Gülzow, März 2010.
- FNR: Biokraftstoffe. Eine vergleichende Analyse. Gülzow, April 2009.
- Fachverband Biogas [<http://www.biogas.org>]
- FAO: Food Outlook. Global Market Analysis, Juni 2009.
- FAO: Crop Prospects and Food Situation. No. 3, Juli 2009.
- Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS): Etablierung einer extensiven Landnutzungsstrategie auf der Grundlage einer Flexibilisierung des Kompensationsinstrumentariums der Eingriffsregelung. [<http://www.landnutzungsstrategie.de>]
- International Agricultural Trade Research Consortium (IATRC): Recent Global Food Price Shocks: Causes, Consequences and Lessons for African Governments and Donors. Seattle/Washington, Juni 2009.
- Metzger, J. O. und Hüttermann, A. 2009: Sustainable global energy supply based on lignocellulosic biomass from afforestation of degraded areas. In: Naturwissenschaften, Vol. 96, Nr. 2, Februar 2009.
- Öko-Institut u.a.: Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse. Endbericht. Verbundprojekt gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Darmstadt 2004.
- US Department of Agriculture: Oil Seeds: World Markets and Trade. Circular Series FOP 12-09. Washington, Dezember 2009.
- Zukunftsstiftung Landwirtschaft (Hg.): Wege aus der Hungerkrise. Die Erkenntnisse des Weltagrarberichtes und seine Vorschläge für eine Landwirtschaft von morgen. Bochum, Oktober 2009.

Bildnachweis

- S. 10: FNR
- S. 11: FNR, Klostermann/LFMV/FNR
- S. 12: wikimedia commons
- S. 13: wikimedia commons [2], FNR, Klostermann/LFMV/FNR
- S. 37 FNR, wikimedia commons
- S. 38: [jeweils ol, or, ul, ur]: FNR, wikimedia commons [3]
- S. 39: AEE, wikimedia commons, FNR, wikimedia commons
- S. 40: wikimedia commons [3], Klostermann/LFMV/FNR
- S. 41: Stolzenburg/FNR, wikimedia commons [3]
- S. 42: wikimedia commons

Gestaltung

BBGK Berliner Botschaft

Druck

DMP-Druck Berlin

Impressum

Für die Inhalte und Darstellungen der Broschüre ist ausschließlich der Herausgeber verantwortlich.

V.i.S.d.P.: Jörg Mayer

Herausgeber:

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Die Agentur für Erneuerbare Energien wird getragen von den Unternehmen und Verbänden der Erneuerbaren Energien und unterstützt durch die Bundesministerien für Umwelt und für Landwirtschaft. Sie betreibt die bundesweite Informationskampagne „deutschland hat unendlich viel energie“, die unter der Schirmherrschaft von Prof. Dr. Klaus Töpfer steht.

Aufgabe ist es, über die Chancen und Vorteile einer nachhaltigen Energieversorgung auf Basis Erneuerbarer Energien aufzuklären – vom Klimaschutz über eine sichere Energieversorgung bis zu Arbeitsplätzen, wirtschaftlicher Entwicklung und Innovationen. Die Agentur für Erneuerbare Energien arbeitet partei- und gesellschaftsübergreifend.

Reinhardtstr. 18
10117 Berlin
Tel.: 030-200535-3
Fax: 030-200535-51
info@unendlich-viel-energie.de

Aktuelle Informationsangebote im Internet:
www.unendlich-viel-energie.de
www.kommunal-erneuerbar.de
www.kombikraftwerk.de
www.waermewechsel.de

www.unendlich-viel-energie.de



Agentur für
Erneuerbare
Energien