

BIOENERGIE VIELFALT IM VORDERGRUND



Welche Energie wächst hier?

Diese Energiepflanzen finden Sie auf Äckern in Deutschland. Hier können Sie bestimmen, welche Pflanzen wozu genutzt werden können. Wir rechnen außerdem vor, wie viele Haushalte mit der Ernte von einem Hektar mit Strom und Wärme versorgt werden oder wie weit ein Pkw mit der Ernte von einem Hektar fährt.

-  mit Strom versorgte Haushalte je Hektar
-  mit Wärme versorgte Haushalte je Hektar
- oder
-  Kilometerleistung je Hektar

Annahmen: BHKW mit 37 % eL und 45 % therm. Wirkungsgrad; jährlicher Durchschnittsverbrauch je Haushalt: 3.500 kWh Strom und 21.330 kWh Wärme, Pkw-Verbrauch 6,5 l Diesel bzw. 7 l Ottokraftstoff/100 km; bei Gerste, Roggen, Weizen: Ganzpflanzensilage für Biogas oder Getreidekorn für Bioethanol, Raps für Pflanzenöl-BHKW, Sonnenblume für Biogas-BHKW



ACKERGRAS
(Lolium u. a.)
> Biogas, Biokraftstoff

-  3,3 Haushalte
-  0,3 Haushalte
- oder
-  42.300 km (Biomethan)



CHINASCHILF
(Miscanthus sinensis)
> Pellets, Hackschnitzel

-  3,7 Haushalte
-  2,5 bis 3,0 Haushalte (Heizkraftwerk oder Heizkessel)



DURCHWACHSENE SILPHIE
(Silphium perfoliatum)
> Biogas, Biokraftstoff

-  3,7 Haushalte
-  0,4 Haushalte
- oder
-  48.200 km (Biomethan)



SONNENBLUME
(Helianthus annuus)
> Biogas, Biokraftstoff

-  3,2 Haushalte
-  0,3 Haushalte
- oder
-  15.900 km (Pflanzenöl)



WEIZEN
(Triticum)
> Biogas, Biokraftstoff

-  3,9 Haushalte
-  0,4 Haushalte
- oder
-  25.600 km (Bioethanol) bis 50.300 km (Biomethan)



WILDPFLANZEN
(Mischung)
> Biogas, Biokraftstoff

-  2,6 Haushalte
-  0,3 Haushalte
- oder
-  34.100 km (Biomethan)



ZUCKERHIRSE
(Sorghum bicolor)
> Biogas, Biokraftstoff

-  3,2 Haushalte
-  0,3 Haushalte
- oder
-  41.700 km (Biomethan)



ZUCKERRÜBE
(Beta vulgaris)
> Biogas, Biokraftstoff

-  4,2 Haushalte
-  0,4 Haushalte
- oder
-  58.000 km (Bioethanol)



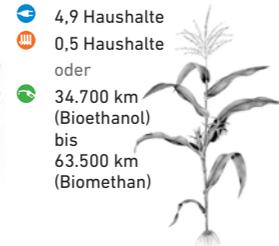
GERSTE
(Hordeum vulgare)
> Biogas, Biokraftstoff

-  3,9 Haushalte
-  0,4 Haushalte
- oder
-  20.900 km (Bioethanol) bis 50.300 km (Biomethan)



MAIS
(Zea mays)
> Biogas, Biokraftstoff

-  4,9 Haushalte
-  0,5 Haushalte
- oder
-  34.700 km (Bioethanol) bis 63.500 km (Biomethan)



PAPPEL
(Populus)
> Pellets, Hackschnitzel

-  2,4 Haushalte
-  1,6 bis 2,1 Haushalte (Heizkraftwerk oder Heizkessel)



RAPS
(Brassica napus)
> Biokraftstoff, Pflanzenöl

-  1,4 Haushalte
-  0,3 Haushalte
- oder
-  22.000 km (Pflanzenöl) bis 22.400 km (Biodiesel)



ROGGEN
(Secale cereale)
> Biogas, Biokraftstoff

-  3,9 Haushalte
-  0,4 Haushalte
- oder
-  18.800 km (Bioethanol) bis 50.300 km (Biomethan)



Keine Energiepflanzen, aber ebenfalls für Bioenergie genutzt



WALDHOLZ
> Hackschnitzel, Pellets

-  0,5 Haushalte
-  0,6 Haushalte



RINDERGÜLLE
(25 Rinder)
> Biogas, Biokraftstoff

-  6,9 Haushalte
-  0,7 Haushalte
- oder
-  92.000 km (Biomethan)



BIOABFALL
(5.000 Bioabfalltonnen)
> Biogas, Biokraftstoff

-  6,3 Haushalte
-  0,6 Haushalte
- oder
-  83.100 km (Biomethan)

IMPRESSUM

Herausgeber:
Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) e.V.
Invalidenstr. 91
10115 Berlin
Tel.: 030-200 535-3
Fax: 030 200-535-51

E-Mail: kontakt@unendlich-viel-energie.de
Internet: www.unendlich-viel-energie.de

V.i.S.d.P.: Philipp Vohrer
Stand: März 2014

Gestaltung, Illustration: BBGK Berliner Botschaft

Druck: Druckteam Berlin

Welche Energie wächst hier?

Editorial



Die echte Energiewende ist 100 % erneuerbar. Atomkraftwerke abschalten reicht nicht: Steckdose, Heizung, Auto, Bus und Bahn müssen unabhängig werden von den Fossilen. Die Menschen nehmen darum ihre Energieversorgung selbst in die Hand, im Wohnhaus, in Städten und Dörfern, in Vereinen, Genossenschaften und ganzen Regionen. Nur so gelingt die echte Energiewende.

Bioenergie deckt heute und in Zukunft immer größere Anteile unseres Strom-, Wärme- und Kraftstoffverbrauchs. Gleichzeitig muss der Energieverbrauch weiter sinken. Umso schneller können uns Sonne, Wind und Wasser, unterstützt von Bioenergie und Erdwärme, vollständig versorgen. Kohle, Erdöl und Erdgas bleiben im Boden, Atomkraftwerke kommen ins Technikmuseum.

Die Vorteile der Bioenergie werden in Deutschland gerade erst entdeckt. Für diese Energie der kurzen Wege ist das Feld gut bestellt. In dieser Broschüre zeigen wir Ihnen, dass wir mit Bioenergie mehr als nur Kilowattstunden ernten können.

Ich wünsche Ihnen eine informative Lektüre.
Ihr

Philipp Vohrer
Geschäftsführer der
Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) e.V.

Inhalt

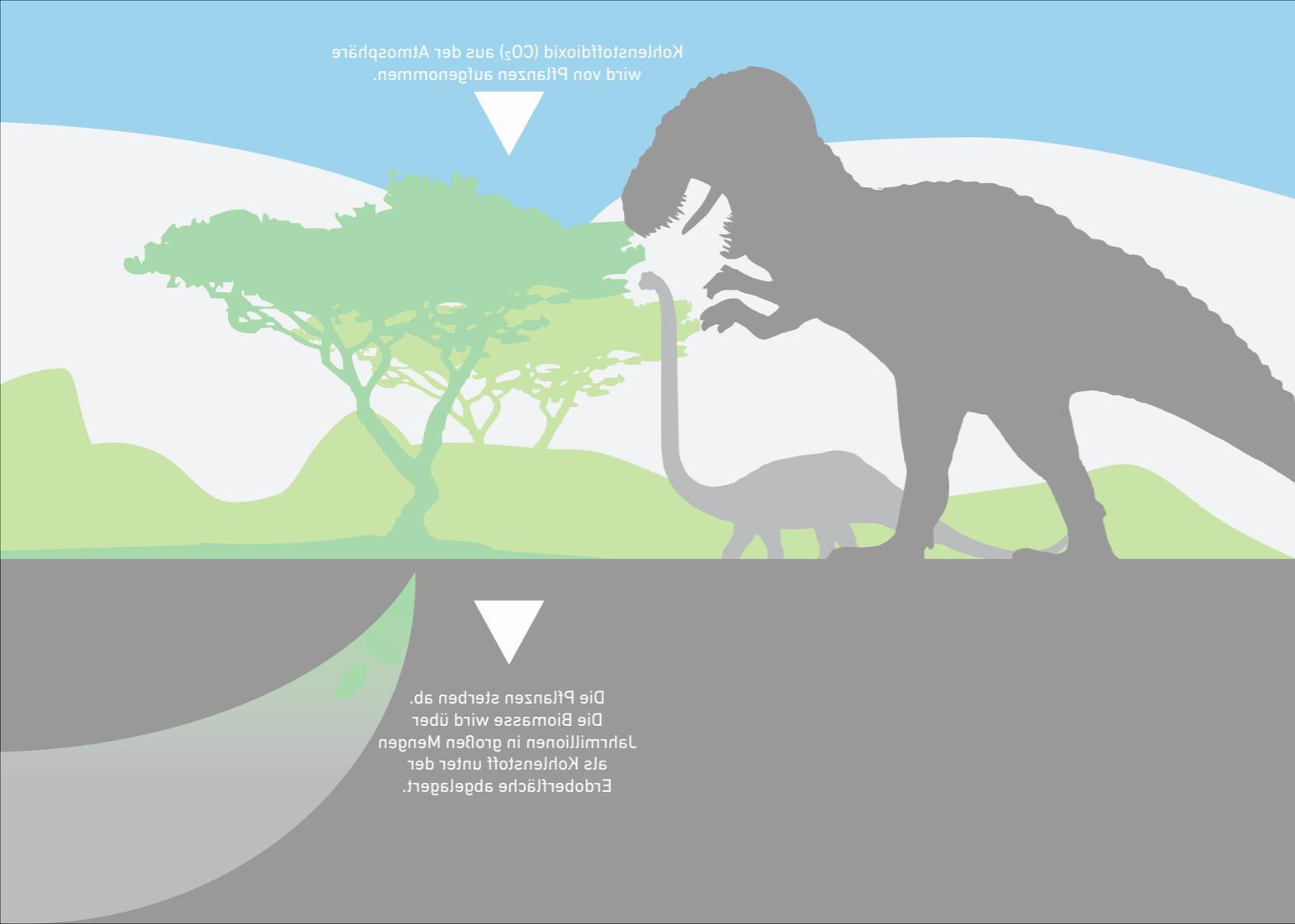
4	Kreislaufwirtschaft
6	Nur mit Bioenergie gibt es einen Ausweg aus der fossilen Sackgasse.
8	
10	Erneuerbare Energiewende
12	Nur mit Bioenergie erreichen wir unsere Ziele.
14	Weg vom Öl
16	Nur mit Bioenergie schaffen wir die Entziehungskur.
18	Starke Regionen
20	Nur mit Bioenergie werden Kommunen und Regionen unabhängig.
22	
24	Bürgerenergie
26	Nur mit Bioenergie bleibt das Geld vor Ort.
28	
30	
32	
34	
36	
38	Artenvielfalt
40	Nur mit Bioenergie wird es auf dem Acker bunter.
42	
44	Klimaschutz
46	Nur mit Bioenergie können Kraftstoffe Treibhausgase sparen.
48	
50	Netzstabilität
52	Nur mit Bioenergie gleichen wir Sonne und Wind sauber aus.
54	Bioenergie
56	Nutzungspfade von der Ernte bis zum Verbraucher.
	Quellen

Kreislaufwirtschaft

Nur mit Bioenergie gibt es einen Ausweg aus der fossilen Sackgasse.

Die endlichen fossilen Energieträger wie Erdöl, Kohle und Erdgas sind gespeicherter Kohlenstoff, entstanden während 500 Millionen Jahren Photosynthese. Durch unseren Energieverbrauch werden diese gespeicherten Kohlenstoffe verbrannt und innerhalb weniger Jahrzehnte als Treibhausgase in die Atmosphäre gebracht. Die hohe Konzentration von Treibhausgasen ist verantwortlich für den menschengemachten Klimawandel. Dessen Folgen gefährden weltweit Ökosysteme und damit unsere Lebensgrundlagen.

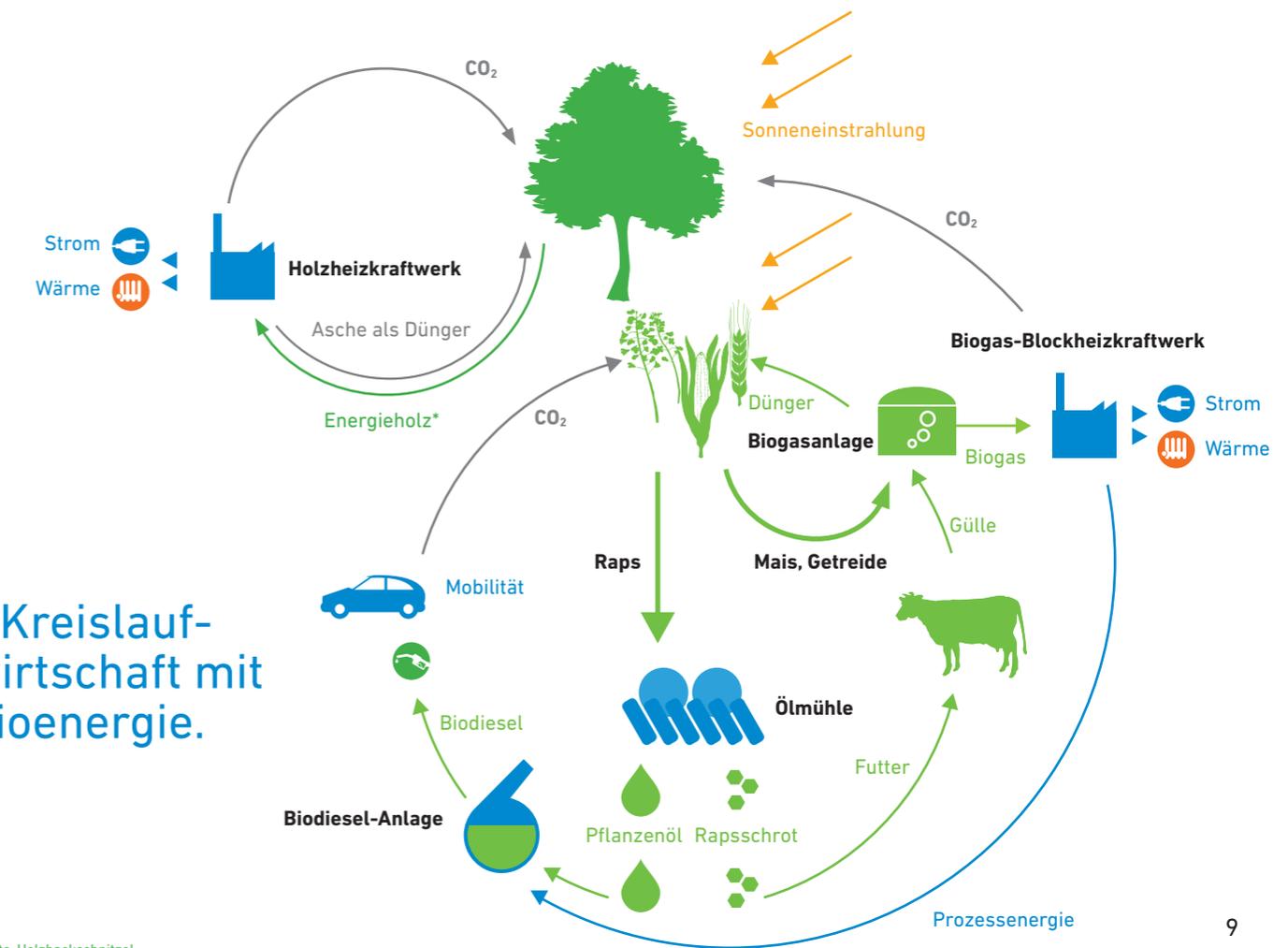




Statt fossiler Technologiesaurier...

Bioenergie ist im Gegensatz zu fossilen Energieträgern eine erneuerbare Energiequelle. Die Pflanze speichert Sonnenenergie durch die Photosynthese. Dabei wird durch das grüne Chlorophyll der Blätter Kohlendioxid (CO₂) und Wasser (H₂O) absorbiert und zu Biomasse umgewandelt. Diese Biomasse ist reich an Kohlenstoff, der dann als Energieträger, zum Beispiel in Form von Biogas, Energieholz oder Biokraftstoff, verbrannt wird. Mit der Verbrennung entweicht nur jene Menge CO₂ als Treibhausgas in die Atmosphäre, die die Pflanze zuvor absorbiert hat. Nachwachsende Pflanzen entziehen die freigesetzte Menge CO₂ wieder der Atmosphäre und binden sie erneut als Biomasse.

...Kreislaufwirtschaft mit Bioenergie.



* Scheitholz, Holzpellets, Holzhackschnitzel

Erneuerbare Energiewende

Nur mit Bioenergie erreichen wir unsere Ziele.

Bioenergie ist heute die wichtigste Säule der Erneuerbaren Energien. Deutschland hat sich zusammen mit den übrigen EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, bis 2020 mindestens 18 Prozent der gesamten Energieversorgung auf Erneuerbare Energien umzustellen. Ohne den Beitrag der Bioenergie sind diese Ausbauziele nicht zu schaffen.

Auch wenn Deutschland seine Klimaschutzziele ernst nimmt, kann auf Bioenergie nicht verzichtet werden. Bis 2050 müssen die Treibhausgasemissionen um mindestens 80 Prozent sinken. Nur durch radikales Einsparen und einen vollständigen Umstieg auf Erneuerbare Energien kann der menschengemachte Klimawandel gebremst werden. Anderenfalls droht ein

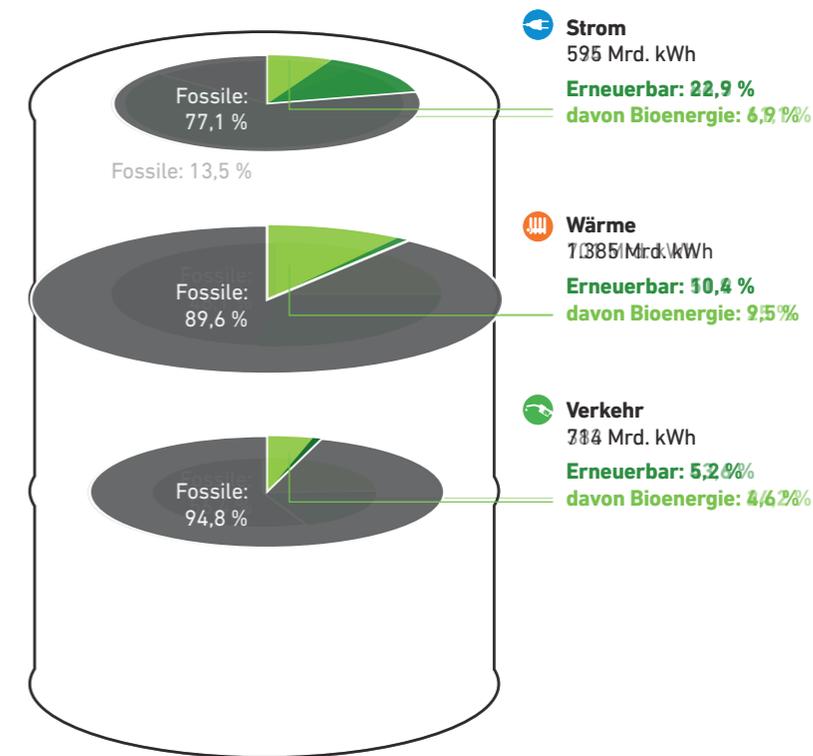
Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur um mehr als 2 Grad Celsius – mit fatalen Schäden für Mensch und Umwelt.

Wir müssen darum vom Ziel Klimaschutz her denken. Viele Studien und Szenarien zeigen uns, wie eine saubere und stabile Energieversorgung der Zukunft funktioniert: Die wetterabhängige Windenergie und Photovoltaik wird, ausgeglichen von flexiblen Bioenergieanlagen, vor allem die Stromversorgung abdecken. Sie lösen dort Kohle und Uran ab. Statt Erdöl und Erdgas sichert vor allem Bioenergie zusammen mit Solarwärme und Erdwärme die Wärmeversorgung. Im Verkehr sind Biokraftstoffe sogar die einzige kurzfristig verfügbare Alternative zum Erdöl.

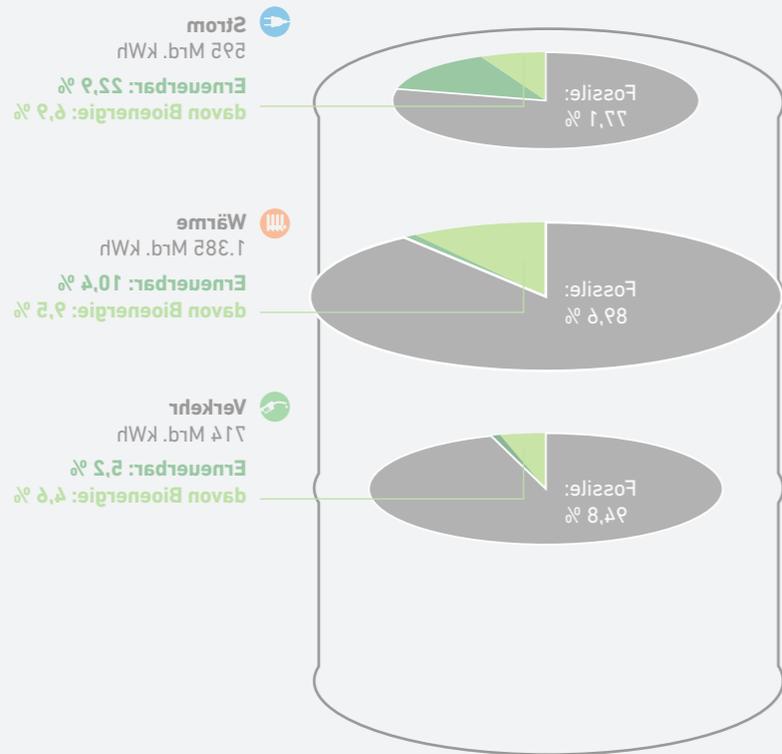
Wie der Klimawandel gebremst werden kann

Um den Anstieg der Durchschnittstemperatur um 2 Grad Celsius zu begrenzen und die gravierendsten Klimaschäden zu dämpfen, muss der Ausstoß von Treibhausgasen bis 2050 mindestens um 80 Prozent gegenüber 1990 reduziert werden. Dafür ist es unverzichtbar, den Verbrauch von Strom, Wärme und Kraftstoffen insgesamt zu senken. Gleichzeitig muss der Anteil der fossilen Energien schnellstmöglich durch Bioenergie und andere Erneuerbare Energien ersetzt werden. Der in den Grafiken beschriebene Anstieg der klimafreundlichen Energieversorgung ist notwendig, um das Ziel bis 2050 zu erreichen.

2050



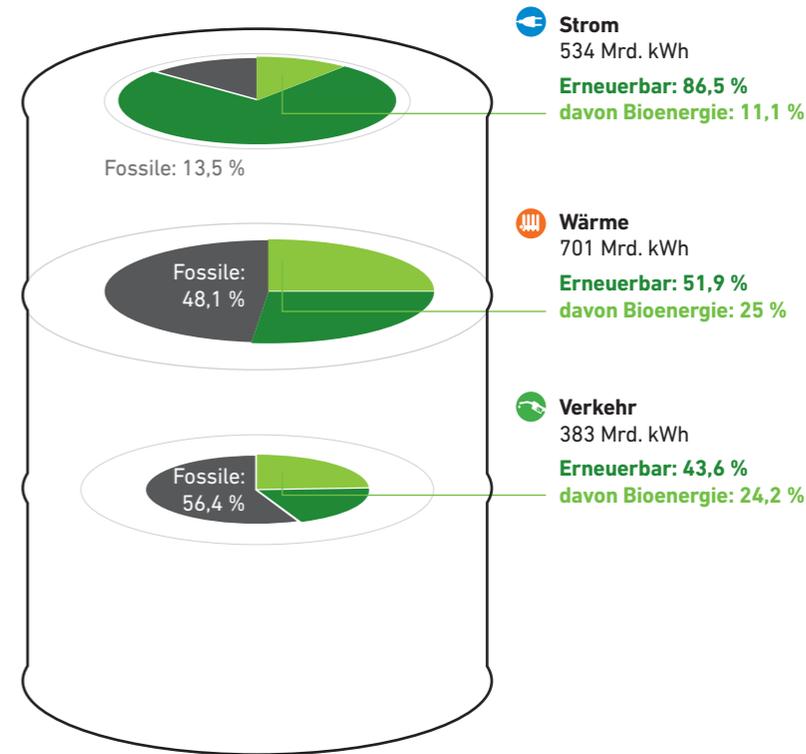
2015



Wie der Klimawandel gebremst werden kann

Um den Anstieg der Durchschnittstemperatur um 2 Grad Celsius zu begrenzen und die gravierendsten Klimaschäden zu dämpfen, muss der Ausstoß von Treibhausgasen bis 2050 mindestens um 80 Prozent gegenüber 1990 reduziert werden. Dafür ist es unverzichtbar, den Verbrauch von Strom, Wärme und Kraftstoffen insgesamt zu senken. Gleichzeitig muss der Anteil der fossilen Energien schnellstmöglich durch Bioenergie und andere Erneuerbare Energien ersetzt werden. Der in den Grafiken beschriebene Anstieg der klimafreundlichen Energieversorgung ist notwendig, um das Ziel bis 2050 zu erreichen.

2050



Weg vom Öl

Nur mit Bioenergie schaffen wir die Entziehungskur.

Das Autoland Deutschland ist ein Erdöl-Junkie. Außerdem steht in jedem dritten Heizungskeller eine Ölheizung. Damit Erdöl und andere Energieträger nach Deutschland strömen, fließen jährlich über 90 Mrd. Euro für die Brennstoffimporte außer Landes. Die Rechnung beläuft sich auf über 1.100 Euro je Bundesbürger. In diesen Kosten sind die Umweltschäden durch Erdöl und andere fossile Energieträger noch gar nicht enthalten. Unser Erdölverbrauch ist verantwortlich dafür, dass immer schmutzigere Quellen wie Teersand oder Tiefseeöl

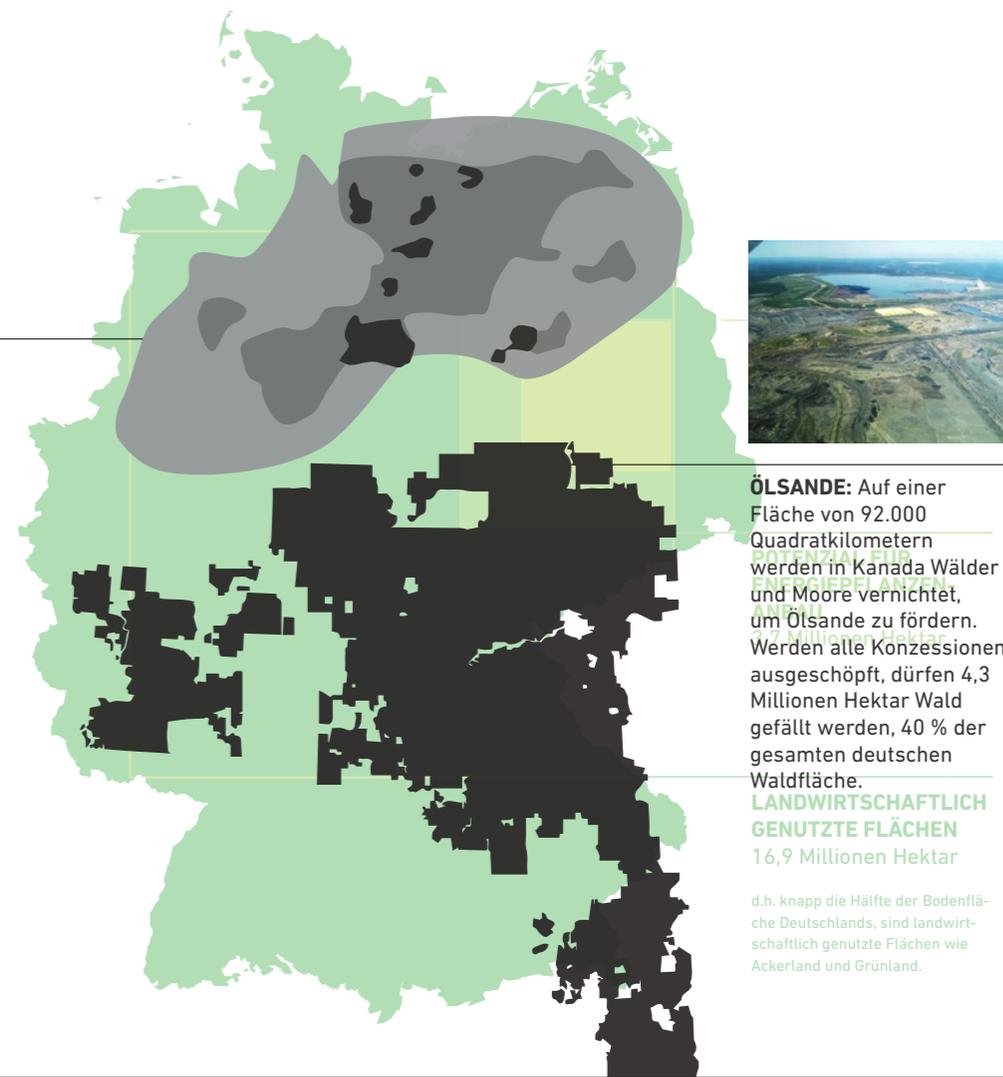
angezapft werden – mit immer größeren Risiken und Umweltkatastrophen.

Bioenergie kann unseren exorbitanten Erdölverbrauch nicht vollständig ersetzen. Aber sie reduziert Kosten und Treibhausgase. Bioenergie ist keine Ausbeutung endlicher Ressourcen, sondern Kreislaufwirtschaft – der heimische Raps macht es vor. Unsere Ölfelder liegen nebenan. Und im Frühjahr sind es tatsächlich blühende Landschaften.

ÖLTEPPICH: Diese Fläche bildet den Ölteppich ab, der 2010 bei der Explosion der Bohrinself Deepwater-Horizon im Golf von Mexiko freigesetzt wurde. Vor allem in den stark verschmutzten dunklen Zonen wird auf Jahre kein normales maritimes Leben möglich sein.



Woher kommen die zusätzlichen Flächen für Energiepflanzen? Durch den Bevölkerungsrückgang in Deutschland sinkt die Nachfrage nach Futter- und Nahrungsmitteln sowie nach Siedlungsflächen. Gleichzeitig steigen die Ernteerträge weiterhin leicht an. So werden zusätzliche Flächen für den Anbau von Energiepflanzen frei, ohne dass die Selbstversorgung Deutschlands mit Nahrungsmitteln in Frage gestellt wird.





ÖLSTÄNDE: Auf einer Fläche von 25.000 Quadratkilometern werden in Kanada Wälder und Moore vernichtet, um Ölstände zu fördern. Werden alle Konzeptionen ausgedehnt, dürfen 4,3 Millionen Hektar Wald gefällt werden, 40 % der gesamten deutschen Waldfläche.



ÖLLECK: Diese Fläche bildet den Ölleck ab, der 2010 bei der Explosion der Bohrturm Deepwater-Horizon im Golf von Mexiko freigesetzt wurde. Vor allem in den stark verschmutzten dunklen Zonen wird auf Jahre kein normales maritimes Leben möglich sein.



Viel Ertrag von wenig Fläche

Deutschland benötigt nur einen geringen Teil seiner landwirtschaftlich genutzten Flächen für den Ausbau der Bioenergie.

Woher kommen die zusätzlichen Flächen für Energiepflanzen? Durch den Bevölkerungsrückgang in Deutschland sinkt die Nachfrage nach Futter- und Nahrungsmitteln sowie nach Siedlungsflächen. Gleichzeitig steigen die Ernteerträge weiterhin leicht an. So werden zusätzliche Flächen für den Anbau von Energiepflanzen frei, ohne dass die Selbstversorgung Deutschlands mit Nahrungsmitteln in Frage gestellt wird.



ANBAU VON ENERGIEPFLANZEN 2013
2,1 Millionen Hektar

POTENZIAL FÜR ENERGIEPFLANZEN-ANBAU
3,7 Millionen Hektar

LANDWIRTSCHAFTLICH GENUTZTE FLÄCHEN
16,9 Millionen Hektar

d.h. knapp die Hälfte der Bodenfläche Deutschlands, sind landwirtschaftlich genutzte Flächen wie Ackerland und Grünland.

Starke Regionen

Nur mit Bioenergie werden Kommunen und Regionen unabhängig.

Immer mehr Dörfer und Städte sagen „Tschüss Erdöl“ und „Erdgas adé“. Immer mehr Kommunen und Regionen planen ihre Vollversorgung mit heimischen Erneuerbaren Energien. Bürgerinnen und Bürger organisieren ihre Energieversorgung selbst.

Bioenergie ist dabei sehr vielseitig: Bioabfälle oder Energiepflanzen gibt es in jeder Gemeinde. Daraus wird Biogas. Bei der Stromerzeugung entsteht gleichzeitig Wärme, die beispielsweise über ein Nahwärmenetz zu Wohnhäusern, Schulen und Unternehmen gelangt. Bleiben bei der Holzernte oder im Sägewerk Holzreste übrig, können sie in Zentralheizungen oder Heizkraftwerken vor Ort verwertet werden. Auch im Abwasser steckt Bioenergie: Im Klärwerk kann das Klärgas im Blockheizkraftwerk genutzt werden. Ob

Strom, Wärme oder Biokraftstoff – als Teamplayer der Energiewende ist Bioenergie überall bedarfsgerecht einsetzbar.

Vom Handwerker über Bürgermeister und Vereine bis zu Energiegenossenschaften: In den vergangenen zehn Jahren ist vielerorts eine breite Bewegung entstanden, bei der unterschiedliche Menschen zusammenkommen. Sie eint das Ziel, die Erneuerbaren Energien in ihrer Nachbarschaft voranzubringen. Landwirte werden zu Energiewirten, Energieverbraucher werden zu Produzenten, das Gemeindehaus zum Kraftwerk. Erneuerbare Energien sind Bürgerenergien. Sie energetisieren Bürgersinn und Gemeinwohl.

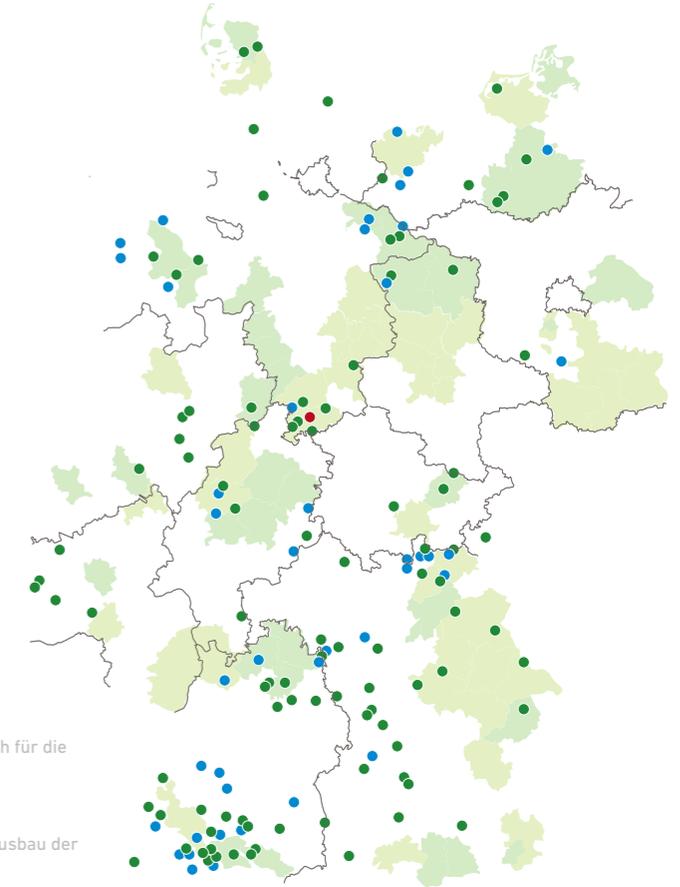


Hermann Scheer (1944-2010), globaler Vordenker der Erneuerbaren Energien

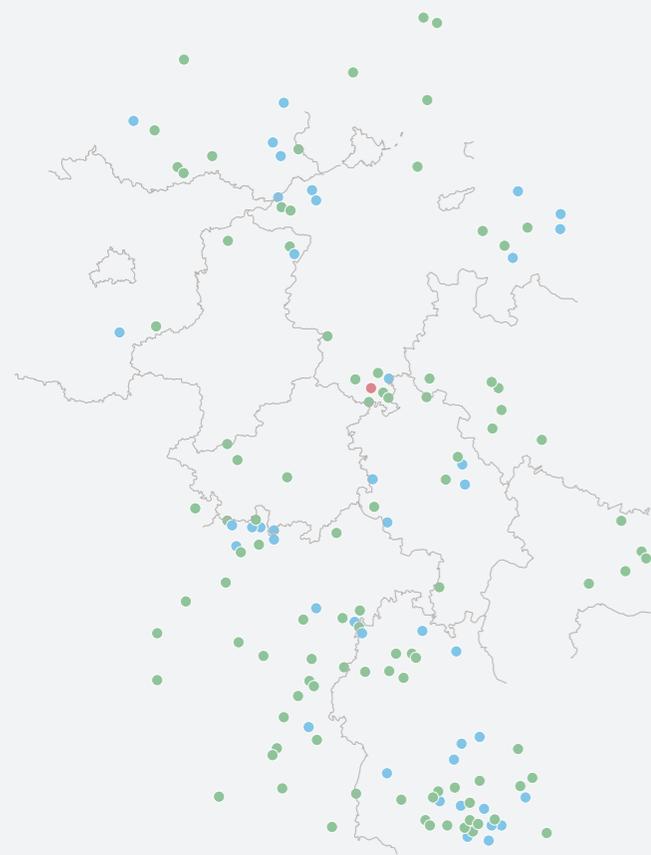
„Das ist die Sozio-Logik Erneuerbarer Energien: Aus der ‚passiven Energiegesellschaft‘, mit immer weniger und dabei immer größer werdenden Anbietern einerseits und gleichgeschalteten und verplanten Energiekonsumenten andererseits, wird die ‚aktive Energiegesellschaft‘.“

Bioenergie-Dörfern

- Bioenergie-Dörfern mit Ausbauzielen für Bioenergie bzw. die sich für die Nutzung ihrer Bioenergiepotenziale einsetzen
- „auf dem Weg“
- Projekten, die als Partner etablierter Bioenergie-Regionen beim Ausbau der Bioenergie begleitet werden



Bioenergie-Dörfer



Bioenergieort ●

„auf dem Weg“ ●

Projekt ●

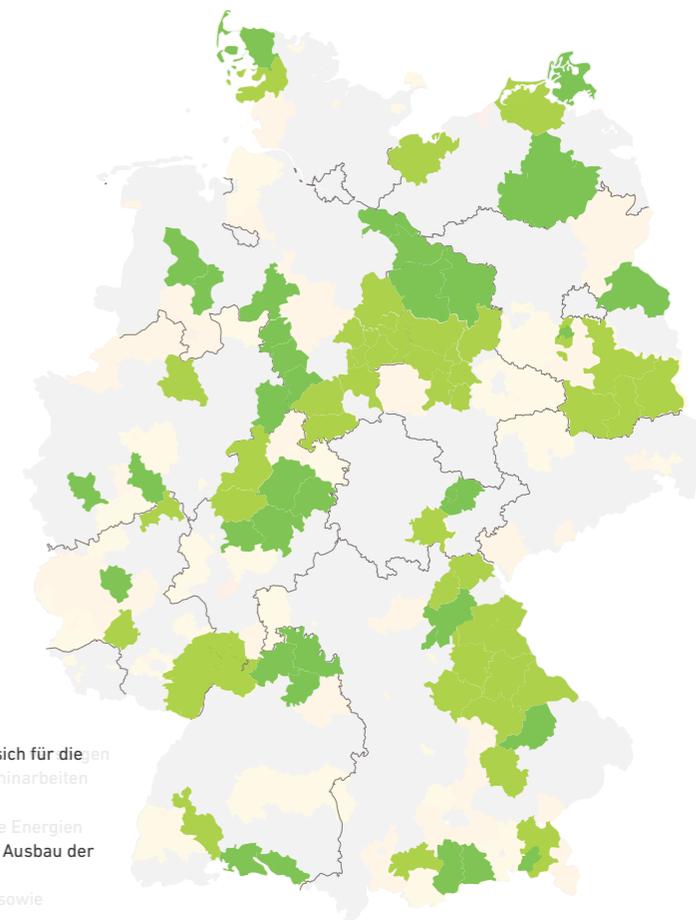
Bioenergie-Regionen Energien-Regionen

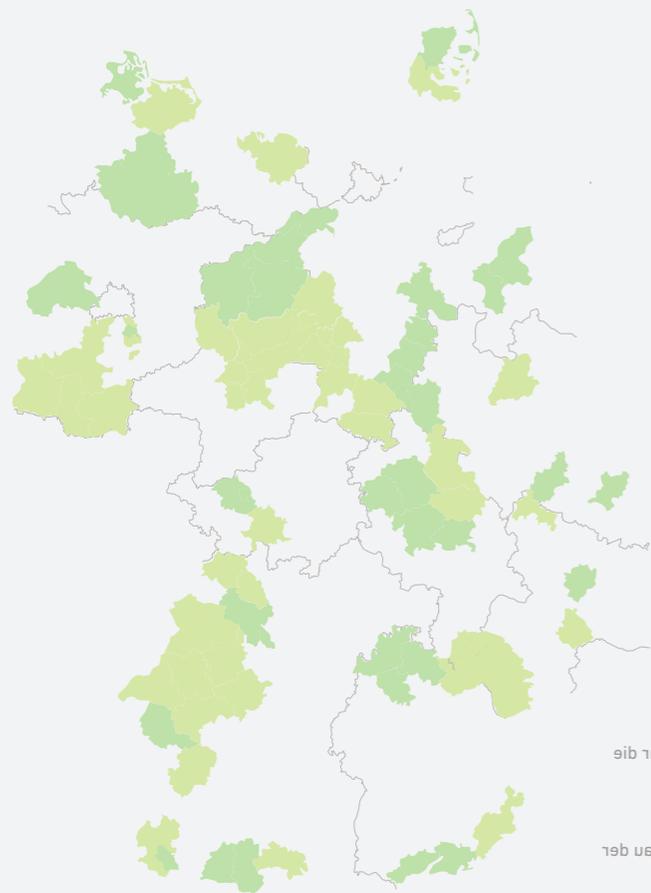
- 138 Landkreise, Gemeinden und Regionalverbände
- 22 Millionen Menschen, ein Viertel der gesamten deutschen Bevölkerung

Bioenergie-Regionen mit Ausbauzielen für Bioenergie bzw. die sich für die Nutzung ihrer Bioenergiepotenziale einsetzen **erneuerbare Energien hinarbeiten**

Starter-Regionen, die Ziele und Konzepte für 100 % Erneuerbare Energien
Regionen, die als Partner etablierter Bioenergie-Regionen beim Ausbau der Bioenergie begleitet werden

100 % urban: Vorreiter-Städte mit hohem erneuerbarem Anteil sowie 100 %-Zielen und -Konzepten





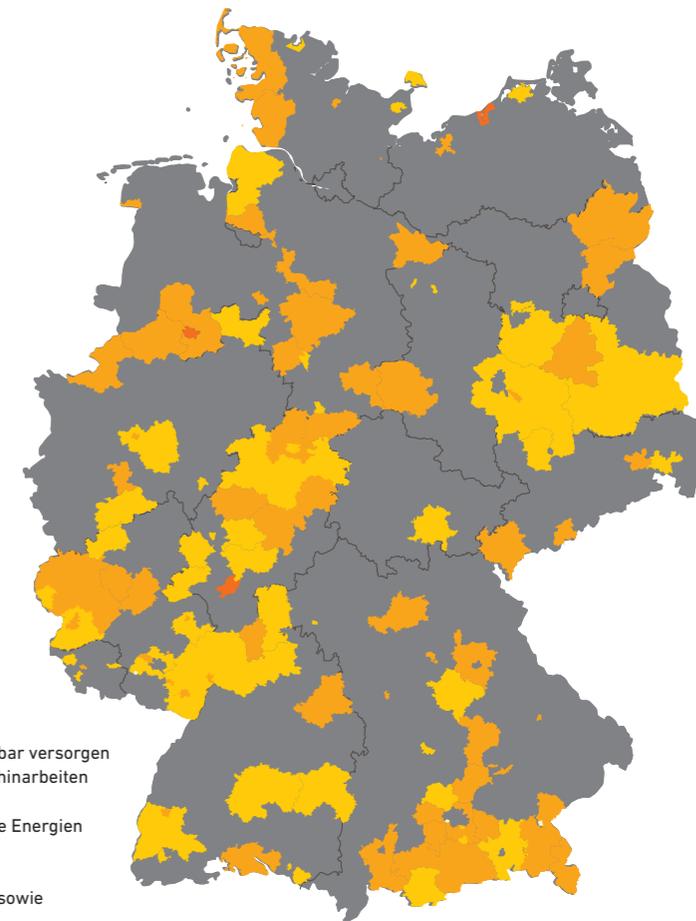
Bioenergie-Regionen

- Bioenergie-Regionen, die als Partner etablierter Bioenergie-Regionen beim Ausbauder Bioenergie bedingt werden
- Bioenergie-Regionen mit Ausbauzielen für Bioenergie bzw. die sich für die Nutzung ihrer Bioenergiepotenziale einsetzen

100 %-Erneuerbare Energien-Regionen

- 138 Landkreise, Gemeinden und Regionalverbände
- 22 Millionen Menschen, ein Viertel der gesamten deutschen Bevölkerung

- Vorreiter-Regionen, die sich bereits zu großen Anteilen erneuerbar versorgen und mit konkreten Konzepten auf 100 % Erneuerbare Energien hinarbeiten
- Starter-Regionen, die Ziele und Konzepte für 100 % Erneuerbare Energien entwickeln
- 100 % urban: Vorreiter-Städte mit hohem erneuerbarem Anteil sowie 100 %-Zielen und -Konzepten



Bürgerenergie

Nur mit Bioenergie bleibt das Geld vor Ort.

Bioenergie schafft regionale Wertschöpfung. Während für die Importe fossiler Brennstoffe das Geld abfließt, lassen sich nachwachsende Rohstoffe innerhalb einer Region ernten, aufarbeiten und zu Strom, Wärme und Kraftstoffen umwandeln. Wissen und Können ist in vielen Kommunen vorhanden. Viele kleine Anlagen sind ebenfalls bereits installiert oder können schnell errichtet werden. Ob Biogas-BHKW oder Holzheizungen: Landwirte, Forstwirte und die Abfallwirtschaft „ernten“ die Biomasse. Handwerker und Ingenieure errichten und warten die Anlagen. Stadtwerke oder Genossenschaften, Privatleute oder Unternehmen betreiben die Anlagen. Die Investitionen erfolgen am Standort. Auch die laufenden Betriebskosten bleiben im regionalen Wirtschaftskreislauf. Die Gewinne aus dem Anlagenbetrieb bleiben vor Ort. Die Kommunen genießen steigende Steuereinnahmen. Ländliche Regionen stärken so dank Bioenergie und anderen Erneuerbaren Energien dauerhaft ihre Kaufkraft.

Nordstrand: Halbinsel, Seeheilbad und Gemeinde
im Landkreis Nordfriesland
2.200 Einwohnerinnen und Einwohner



Bürgermeister:
Werner-Peter Paulsen



Nordstrand

Bioenergie von Nachbarn für Nachbarn.

In Nordstrand an der schleswig-holsteinischen Nordseeküste ist Biogas die Energie der kurzen Wege. Die Macherinnen und Macher rund um die Nordstrander Inselenergie GmbH & Co. KG sorgen dafür, dass Strom und Wärme aus ihrer Biogasanlage den Einwohnern der Gemeinde zugutekommen. Nicht nur die Biomasse, sondern auch Know-how, Kapital und Beschäftigte stammen überwiegend aus der Gemeinde.

Die Biogasanlage produziert jährlich etwa anderthalb mal so viel Strom, wie die Nordstranderrinnen und Nordstrander verbrauchen und versorgt schätzungsweise jeden zehnten Einwohner mit Wärme.

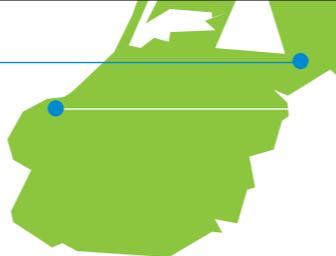


Karl-Volkert Meyer ist Landwirt. Er baut unter anderem Kartoffeln und Gerste an. Auf seinem Hof stehen die Fermenter der Biogasanlage. Damit Biogas entsteht, „füttert“ er die Fermenter mit einer Vielzahl von Reststoffen und selbst angebauten Energiepflanzen. Darunter sind Hafer und Bohnen, die im Boden Humus aufbauen, sowie Gräser, die seine Äcker vor Erosion schützen. Mit seinem Nachbarn Thorben Holsteiner hat er die Nordstrander Inselenergie GmbH & Co. KG initiiert.

Thorben Holsteiner ist Landwirt und Geschäftsführer der Maschinenringe Schleswig-Holstein Energie Pool GmbH & Co. KG. Das Unternehmen ist auf die Planung und den Bau von Biogasanlagen spezialisiert. Maschinenringe wurden von Landwirten ursprünglich gegründet, um gemeinsam landwirtschaftliche Maschinen zu nutzen. Als Nachbar von Karl-Volkert Meyer hat er das Blockheizkraftwerk und das Wärmenetz der Biogasanlage auf dessen Hofgelände geplant und errichten lassen.



Wolfgang Mommsen ist Vertriebsdirektor der Nord-Ostsee-Sparkasse im nahe gelegenen Husum. Als Bankberater hat er mit dem lokalen Kreditinstitut dafür gesorgt, dass die Biogasanlage mit Geld aus der Region finanziert werden konnte.



Werner-Peter Paulsen ist Bürgermeister von Nordstrand und Schafzüchter. Er liefert den Schafmist seiner Herde zur Biogasanlage auf dem Hofgelände von Karl-Volkert Meyer. Zusammen mit Mist und Gülle von benachbarten Milchbauern wird der Schafmist in den Fermentern vergoren, um Biogas zu gewinnen.



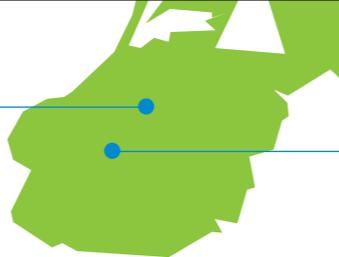
Dr. Jenny Roitsch ist Mitarbeiterin der Genossenschaft Deutscher Grün-Energie Erzeuger eG (GDGE) und wohnt in der Nähe von Nordstrand. Ihre Genossenschaft kauft den Strom auf, den die Nordstrander Inselenergie in ihren Blockheizkraftwerken erzeugt, um ihn bedarfsgerecht zu vermarkten. Bei einem Überangebot im Netz lässt sie die Stromerzeugung drosseln und das Biogas im großen Fermenter speichern. Bei steigender Nachfrage wird die Stromerzeugung schnell wieder gesteigert.



Werner Ketelsen ist Elektriker. Wenn das Biogas in den Blockheizkraftwerken verbrannt wird, um Strom zu erzeugen, entsteht gleichzeitig Wärme. Diese wird über ein Wärmenetz an die Nachbarn verteilt. Er kümmert sich darum, dass das Wärmenetz reibungslos funktioniert und die Nordstrander nicht frieren müssen.



Dennis Delfs ist Heizungsbauer bei der Maschinenringe Schleswig-Holstein Energie Pool. Er schließt die Nordstrander an das Wärmenetz der Biogasanlage an. Über die insgesamt mehr als 8 Kilometer langen Rohre des Wärmenetzes werden über 100 Wohnhäuser und andere Gebäude auf Nordstrand versorgt.



Monika Empen vermietet Ferienwohnungen in der Nähe der Biogasanlage. Wenn ihre Urlaubsgäste heizen oder duschen, kam die Wärme bisher von einer Ölheizung. Sie entschied sich für den Anschluss an das Wärmenetz der Biogasanlage, um dauerhaft saubere und kostengünstige Wärme aus der Nachbarschaft zu beziehen.



Bahne Michelsen ist selbständiger Landmaschinenmechaniker. Er ist verantwortlich für Kontrolle, Service, Wartung und Reparaturen der Blockheizkraftwerke der Nordstrander Inselenergie. Sein eigenes Wohnhaus hat er von Dennis Delfs an das Wärmenetz anschließen lassen.

Kommunen profitieren bei Vollständigkeit der Wertschöpfungskette

Kommunale Wertschöpfungseffekte einer Biogasanlage mit Blockheizkraftwerk (1 Megawatt Leistung) während 20 Jahren Anlagenbetrieb, ohne Anbau von Energiepflanzen

Produktion der Anlage

0,3 Mio. €

Planung & Installation
0,3 Mio. €

Betrieb und Wartung
1,8 Mio. €

Betreiber in der Kommune ansässig
3,8 Mio. €



davon:



Je mehr Stufen der Wertschöpfungskette in einer Kommune angesiedelt sind, desto höhere Einkommen, Gewinne und Steuern können erzielt werden.

Mit dem **Online-Wertschöpfungsrechner** können Sie die Wertschöpfungseffekte von Erneuerbare-Energien-Anlagen in ihrer Kommune oder Region selbst ermitteln:

www.kommunal-erneuerbar.de

Artenvielfalt

Nur mit Bioenergie wird es auf dem Acker bunter.

Biogasanlagen sind anspruchslose Allesfresser. Eine breite Palette von Energiepflanzen eignet sich für die Biogaserzeugung. Während in der Futter- und Nahrungsmittelproduktion nur wenige Pflanzen dominieren, kann Biogas mehr Artenvielfalt schaffen. Wildpflanzenmischungen für Biogas bringen Farbe zurück ins Feld.



GEMEINER BEIFUSS
(*Artemisia vulgaris*)

GELBER STEINKLEE
(*Melilotus officinalis*)

WEISSE LICHTNELKE
(*Silene alba*)

WILDE MÖHRE
(*Daucus carota*)

NATTERNKOPF
(*Echium vulgare*)

FÄRBERKAMILLE
(*Anthemis tinctoria*)

WILDE MÖHRE
(*Daucus carota*)

NATTERKOPF
(*Echinum vulgare*)

FÄRBERKAMILLE
(*Anthemis tinctoria*)

WEISSE LICHTNELKE
(*Silene alba*)

GEMEINER BEIFUSS
(*Artemisia vulgaris*)

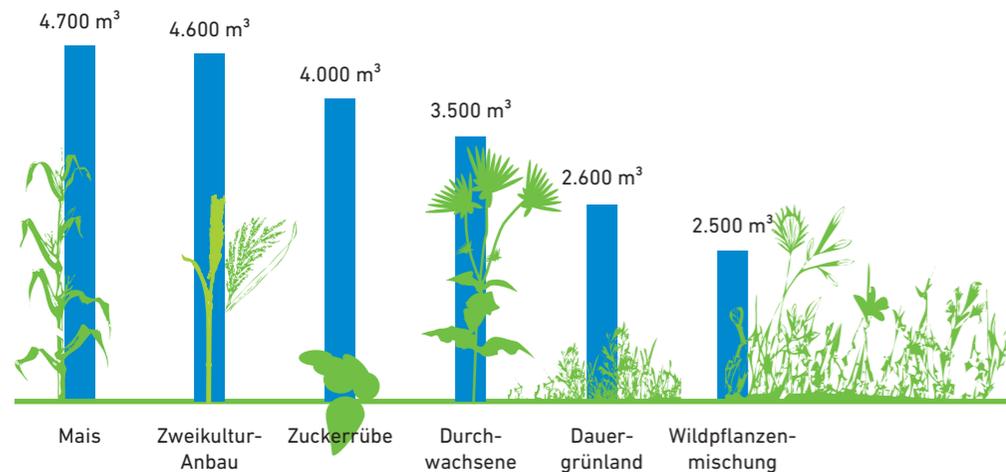
GELBER STEINKLEE
(*Melilotus officinalis*)



Biogas: Alternativen zum Mais

Methanertrag von Energiepflanzen für die Biogasproduktion je Hektar Anbaufläche

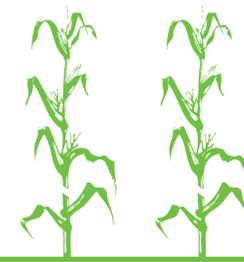
Mischungen von Wildpflanzen sind ökologisch besonders wertvoll. Nicht nur, dass hier viel mehr Arten auf einem Hektar zu finden sind – auch der Energieaufwand für das Pflügen und Düngen entfällt weitgehend, weil Wildpflanzen mehrjährige Kulturen sind, die nach der Mahd wieder nachwachsen. Außerdem benötigen sie keine Pflanzenschutzmittel, wodurch das Grundwasser geschont wird. Die Kosten für diesen Biogas-Einsatzstoff liegen damit sehr niedrig, was die etwas geringeren Ernteerträge gegenüber Mais wieder ausgleicht.



Auch wenn nicht alle Alternativen zum Mais ebenso hohe Biogaserträge erreichen, ist ihre Nutzung oft kostengünstiger.



Gülle und Mist



Rund zwei Drittel des Maisanbaus in Deutschland dienen der Futtermittelproduktion. Von den drei Maispflanzen auf dieser Doppelseite wandern zwei in den Magen des Viehs, aber nur eine in die Biogasanlage.

Klimaschutz

Nur mit Bioenergie werden Kraftstoffe sauber.

Die europäischen und deutschen Nachhaltigkeitsverordnungen stellen sicher, dass keine Agrarrohstoffe für Biokraftstoffe importiert werden, die von gerodeten Regenwaldflächen stammen. Diese Kontrollsysteme stellen außerdem sicher, dass im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen mit Biokraftstoffen unter dem Strich tatsächlich Treibhausgase eingespart werden. Weder für Benzin oder Diesel noch für Agrarrohstoffe, die wir als Futtermittel oder Nahrungsmittel nutzen, gelten diese Vorgaben.



„Würden an alle landwirtschaftlichen Nutzungen so hohe Anforderungen gestellt wie an

BIOSPHERIT

dann lebten wir in einer besseren Welt.“

Für jeden Biokraftstoff muss belegt werden, dass er nachweislich Treibhausgase einspart.

Jochen Flasbarth, Präsident des Umweltbundesamtes, im Tagesspiegel vom 7. März 2011

Diese Regel gelten nur für Biokraftstoffe – nicht für fossile Kraftstoffe und auch nicht für andere Agrarerzeugnisse wie Futter- und Nahrungsmittel.

BIOSPRIIT

Für jeden Biokraftstoff muss belegt werden, dass er nachhaltig
Treibgas einpar.

Diese Regel gelten nur für Biokraftstoffe – nicht für fossile Kraftstoffe und
auch nicht für andere Agrarprodukte wie Futter- und Nahrungsmittel.

„Würden an alle landwirtschaftlichen Nutzungen so
hohe Anforderungen gestellt wie an

BIOSPRIIT

dann lebten wir in einer besseren Welt.“

Jochen Flasbarth, Präsident des Umweltbundesamtes,
im Tagesspiegel vom 7. März 2011

Für eine Energiewende im Verkehr

= Energieverbrauch verringern durch Umstieg auf Fahrrad, ÖPNV und Schiene
 + Erneuerbare Energien nutzen: Biokraftstoffe und Elektromobilität

	ENERGIEVERBRAUCH		BIOKRAFTSTOFF	ERNEUERBARER STROM
Fuß- und Fahrradverkehr	0 kWh	ca. 70 Mio. Fahrräder		Pedelecs, Elektrofahrräder
Busverkehr	ca. 9 Mrd. kWh	76.000 Busse	Biodiesel, Biomethan mittel- und langfristig: erneuerbarer Wasserstoff, synthetisches Methan aus erneuerbarem Strom	Plug-In Hybrid, Elektrobuss
Straßen- und U-Bahnen		80 Städte mit Linienbetrieb, 6.800 Fahrzeuge		erneuerbarer Strom für Triebwagen
Pkw	ca. 420 Mrd. kWh	43,4 Mio. Fahrzeuge	Biodiesel, Bioethanol, Biomethan, Pflanzenöl mittel- und langfristig: erneuerbarer Wasserstoff, synthetisches Methan aus erneuerbarem Strom	Plug-In Hybrid, Elektrofahrzeug
Lkw	ca. 170 Mrd. kWh	2,6 Mio. Fahrzeuge	Biodiesel, Biomethan, Pflanzenöl mittel- und langfristig: erneuerbarer Wasserstoff, synthetisches Methan	Plug-In Hybrid, Elektrofahrzeug
Schienenverkehr	ca. 21 Mrd. kWh	15.500 Lokomotiven/Triebwagen 17.800 Personen- und 107.000 Güterwaggons	Biodiesel (nicht elektrifizierte Strecken)	erneuerbarer Strom für Lok/Triebwagen (elektrifizierte Strecken)
Luftverkehr	ca. 31 Mrd. kWh	21.500 Luftfahrzeuge, davon 648 Passagierflugzeuge	Biokerosin mittel- und langfristig: synthetisches Kerosin (Verflüssigung von biogenem Synthesegas oder synthetischem Methan)	
Binnenschifffahrt	bis 6,2 Mrd. kWh	ca. 3.200 Binnenschiffe	Biodiesel, Pflanzenöl, Biomethan mittel- und langfristig: erneuerbarer Wasserstoff und synthetisches Methan	erneuerbarer Strom z.B. für kleinere Fähren

So sparen Biokraftstoffe Treibhausgase ein

Werden Energiepflanzen angebaut, geerntet, zu Biokraftstoffen verarbeitet und transportiert, entstehen Treibhausgase.

das Biokraftstoffe im Vergleich zu einer Energieeinheit eines fossilen Kraftstoffs Treibhausgase einsparen.

Mit den EU-Vorschriften zur Nachhaltigkeit von Biokraftstoffen müssen diese nachweisen, dass sie gegenüber fossilen Kraftstoffen mindestens 35 % weniger Treibhausgase emittieren. Die von der EU-Kommission ermittelten Durchschnittswerte zeigen,

Die Emissionen, die bei der Ölförderung, in Raffinerien und beim Transport fossiler Kraftstoffe entstehen, liegen stets höher - und werden weiter steigen, da immer mehr Ölsande und Tiefseeöl mit hohem Energieaufwand ausgebeutet werden.

Fossiler Kraftstoff



Durchschnittliche Emissionsreduktion im Vergleich zu fossilem Kraftstoff

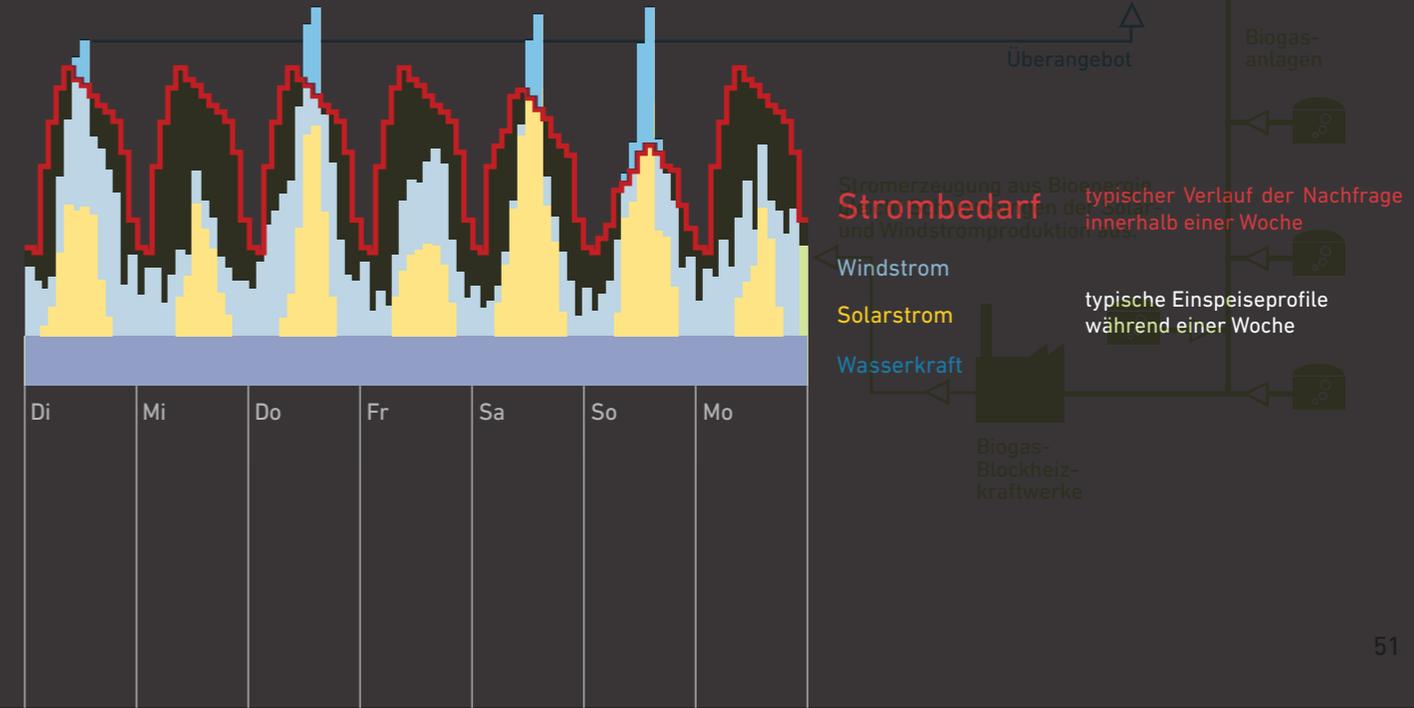


Netzstabilität

Nur mit Bioenergie
gleichen wir Sonne und Wind sauber aus.

Grundlast war gestern. Eine Stromversorgung, die vollständig von Erneuerbaren Energien gedeckt wird, muss flexibler werden. Wann wie viel Sonne scheint, lässt sich vorhersagen. Wann wie viel Wind weht, lässt sich ebenfalls vorhersagen. Reichen die beiden wetterabhängigen Energiequellen nicht aus, springt die Bioenergie ein. Der Strombedarf wird jederzeit zu 100 Prozent ohne Kohle, Uran oder Erdgas gedeckt werden. Über 7.500 im ganzen Land verteilte Biogasanlagen mit Blockheizkraftwerken sind perfekt geeignet für den flexiblen Ausgleich im Stromnetz.

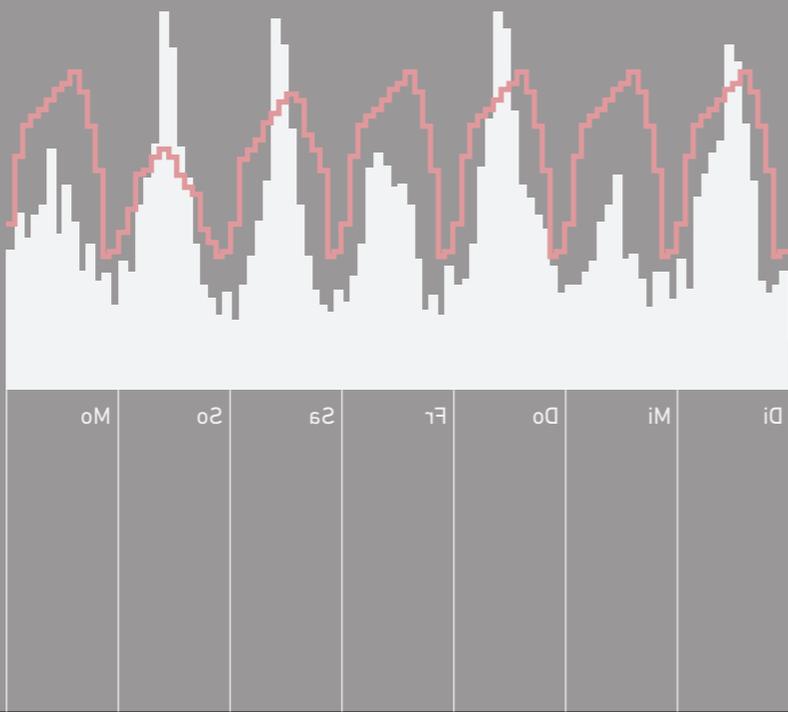
Sonne, Wind und Wasser können den schwankenden Strombedarf nicht immer passgenau abdecken...



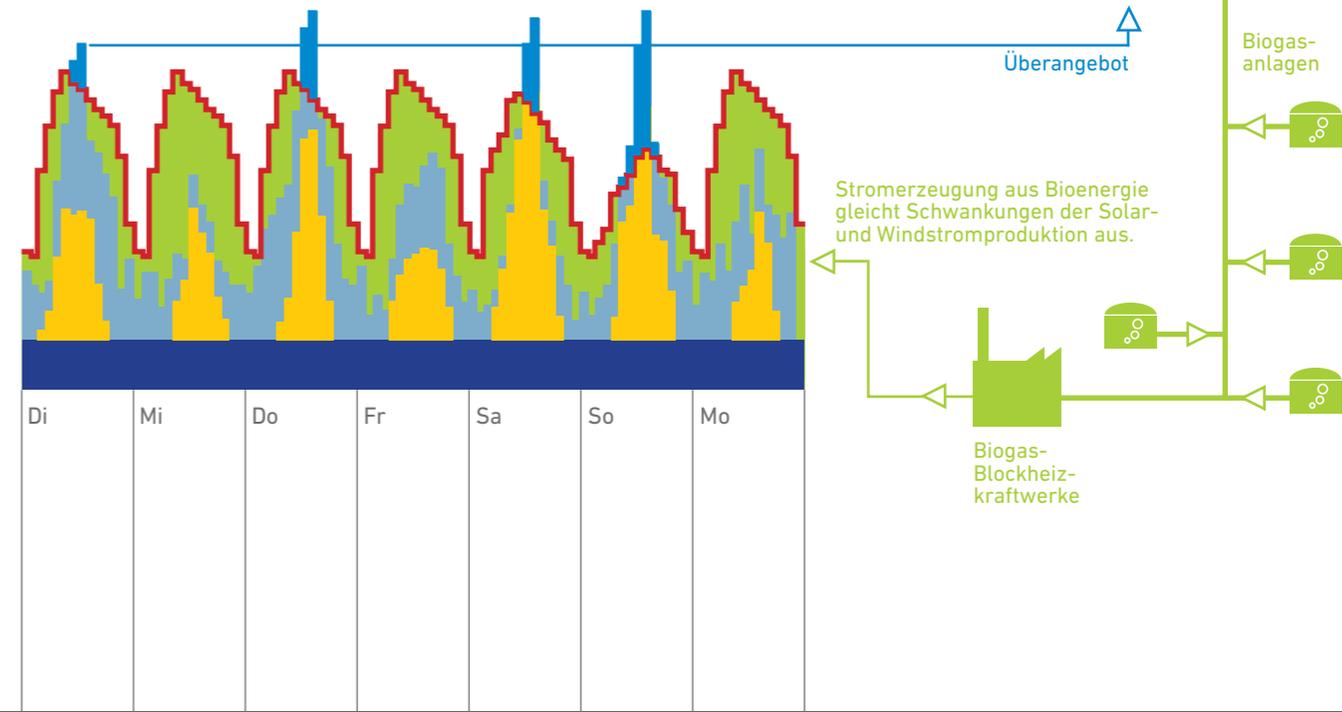
immer passenden abdecken...
schwanken Strombedarf nicht
sonne, Wind und Wasser können den

Strombedarf
innerhalb einer Woche
typischer Verlauf der Nachfrage

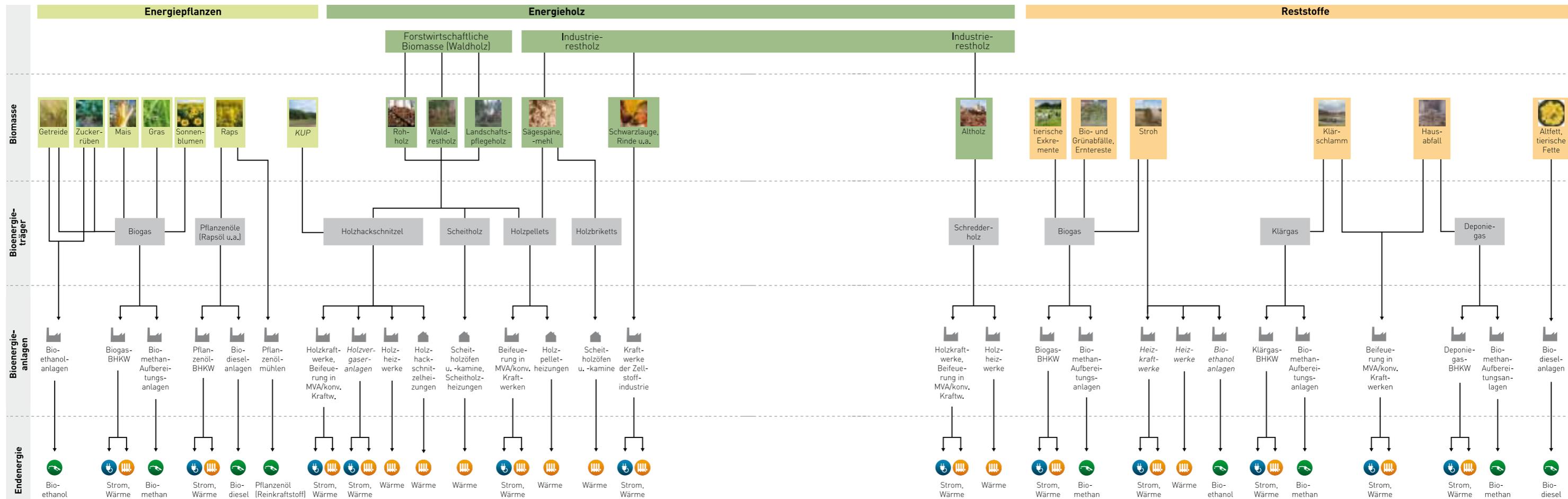
Wasserkraft
Solarstrom
Windstrom
während einer Woche
typische Einspeisepfote



...weshalb Bioenergie die Lücken füllt
oder Überschüsse speichert.



Nutzungspfade von der Ernte bis zum Verbraucher



QUELLEN

Agentur für Erneuerbare Energien (AEE): Energiewende im Verkehr. Potenziale für Erneuerbare Mobilität. Renew's Spezial 71, März 2014.

AEE: Zertifizierung von Bioenergie. Wie Nachhaltigkeit in der Praxis funktioniert. Renew's Spezial 69, Februar 2014.

AEE (Hg.): Den Boden bereiten für die Energiewende. Mit Bioenergie für mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit. Berlin, Februar 2013.

AEE: Erneuerbare Energien 2020. Potenzialatlas Deutschland. Berlin, Januar 2010.

AG Energiebilanzen: Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 2011. Berlin, April 2013.

AG Energiebilanzen: Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2010 und 2011. Berlin, März 2013.

Alberta Resource Mapping & Analysis: Alberta's leased oil sands area, Februar 2014.

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau: Energie aus Wildpflanzen, <http://www.lwg.bayern.de/landespflege/landschaftspflege>, Stand: März 2014.

Böttcher, Kevin: Standortangepasste Produktionssysteme für Energiepflanzen. Vortrag, Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, Bernburg, 24. August 2011.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung. Berlin, Juli 2013.

Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag: Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung. Berlin, April 2012.

Deegenbeck, Martin: Energie aus Wildpflanzen – eine ökolo-

gische und wirtschaftliche Initiative bei der Biogasproduktion. Vortrag, Projekttag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin, 11. Juni 2013.

Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ)/Leibniz-Universität Hannover - Institut für Umweltplanung (IUP): Identifizierung strategischer Hemmnisse und Entwicklung von Lösungsansätzen zur Reduzierung der Nutzungskonkurrenzen beim weiteren Ausbau der Biomassenutzung. Leipzig/Hannover, Juli 2011.

Deutsches Maiskomitee (DMK): Maisanbaufläche Deutschland in ha, 2010 und 2011 (endgültig) nach Bundesländern und Nutzungsrichtung in ha. Bonn, März 2012.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)/Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES)/Ingenieurbüro für neue Energien (IfnE): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. Stuttgart/Kassel/Teltow, März 2012.

EnergyComment: Fossile Energieimporte und hohe Heizkosten. Herausforderungen für die deutsche Wärmepolitik. Hamburg, Dezember 2013.

EU-Kommission: Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, 23. April 2009.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR): Bioenergie-Regionen. Vorhaben zum Aufbau regionaler Strukturen im Bereich Bioenergie, <http://www.bioenergie-regionen.de>, Stand: März 2014.

FNR: Wege zum Bioenergiedorf. Bausteine einer nachhaltigen Energieversorgung, <http://www.wege-zum-bioenergiedorf.de>, Stand: März 2014.

dorf.de, Stand: März 2014.

FNR: Leitfaden Biogas. Von der Gewinnung zur Nutzung. Gülzow, Oktober 2013.

FNR: Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland für die Jahre 2012/2013. Gülzow, September 2013.

Greenpeace: Keine Ölböhrungen in der Tiefsee. Hamburg, Juli 2010.

Greenpeace Canada: Your election guide to tackling the tar sands, 2009.

Institut für dezentrale Energietechnologien (Ide): 100% Erneuerbare-Energien-Regionen. Kassel, November 2013.

Institut für Energie und Umwelt (IfEU): Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960 – 2030. TREMOD, Version 5.25. Heidelberg, September 2012.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)/Universität Freiburg – Zentrum für Erneuerbare Energien (ZEE): Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Berlin/Freiburg, November 2010.

Kombikraftwerk 2. Das regenerative Kombikraftwerk, <http://www.kombikraftwerk.de>, Stand: März 2014.

Maschinenringe Schleswig-Holstein Energie-Pool (MEP): Kurzvorstellung der Nordstrander Inselenergie GmbH & Co. KG. Busdorf, August 2013.

Pieprzyk, Björn/Rojas Hilje, Paula/Kortlüke, Norbert: The substitution of marginal oil with biofuels, Biofuels Bioproduct & Biorefining, Band 7, Ausgabe 5, Seite 525 ff., September/Oktober 2013.

Scheer, Hermann: Energieautonomie. Eine neue Politik für Erneuerbare Energien. München, Mai 2005.

Statistisches Bundesamt: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Bodennutzung der Betrie-

be. Fachserie 3, Reihe 3.1.2. Wiesbaden, November 2011.

Sterner, Michael u.a.: Erneuerbares Methan. In: Solarzeitalter 1/2010, S. 51-58, März 2010.

QUELLEN ENERGIEPFLANZEN:

FNR, KTBL

BILDNACHWEISE

S. 1 (Titelseite): Kommunalbetriebe Ellerau

Umschlagsklappe jeweils v.l.n.r.: FNR, wikimedia commons, FNR, wikimedia commons (2), Kommunalbetriebe Ellerau, AEE, wikimedia commons (4), Klostermann/LFMV/FNR, Stolzenburg/FNR, wikimedia commons, AEE/Andreas Gebert, wikimedia commons

S. 15 USCG/wiki commons; Global Forest Watch Canada, 2013/Alberta RMA, 2014

S. 18: Hermann Scheer/Eurosolar

S. 22, S. 24: FNR

S. 26: IdE Kassel

S. 24/25: Baumrund - Fotolia

S. 26-36: AEE/Paul Langrock

S. 41: B. Vollrath, LWG

S. 54/55: v.l.n.r.: Wikimedia, Wikimedia, AEE, FNR, Wikimedia, Wikimedia, FNR, AEE, Christian Lutz, Christian Lutz, Holz-Energie-Zentrum Olsberg GmbH, Wikimedia, BAV - Bundesverband der Altholzaufbereiter und -verwerter e.V., MT-Energie GmbH, Fachverband Biogas e.V., Wikimedia, Wikimedia, Markus G. Klötzer/Wikimedia, Wikimedia, Wikimedia

INFORMATIONEN FÜR BÜRGERINNEN UND BÜRGER, DIE SELBST VOR ORT AKTIV WERDEN WOLLEN

www.kommunal-erneuerbar.de

www.bioenergie-regionen.de

www.wege-zum-bioenergiedorf.de



Agentur für Erneuerbare Energien/Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband: Energiegenossenschaften. Bürger, Kommunen und lokale Wirtschaft in guter Gesellschaft. Berlin, April 2013.



Agentur für Erneuerbare Energien: KOMM:MAG Bürgerbeteiligung. Die Energiewende gestalten. Berlin, Januar 2013.



Agentur für Erneuerbare Energien: Erneuerbare-Energien-Projekte in Kommunen. Erfolgreiche Planung und Umsetzung. Berlin, September 2011.



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: Bioenergiedörfer - Leitfaden für eine praxisnahe Umsetzung. Gülzow, März 2014.



ZEE Universität Freiburg u. a.: Die Energiewende gemeinsam vor Ort gestalten. Ein Wegweiser für eine sozial gerechte und naturverträgliche Selbstversorgung aus Erneuerbaren Energien. Freiburg, März 2013.

Die Publikationen der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) umfassen ein großes Themenspektrum. Die Bandbreite reicht von Leitfäden über Hintergrundpapiere zu aktuellen Themen bis hin zur prägnanten Faktensammlung. Hier eine Auswahl der wichtigsten AEE-Titel zur Bioenergie:

Bestellung/Download unter www.unendlich-viel-energie.de



Potenzialatlas Bioenergie in den Bundesländern



Der volle Durchblick in Sachen Bioenergie



Der volle Durchblick in Sachen Energiepflanzen



Informationsbroschüren in der Reihe Renew's Spezial



Hintergrundpapiere in der Reihe Renew's Kompakt

Die Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (AEE) leistet Überzeugungsarbeit für die Energiewende. Ihre Aufgabe ist es, über die Chancen und Vorteile einer Energieversorgung auf Basis Erneuerbarer Energien aufzuklären - vom Klimaschutz über eine sichere Energieversorgung bis hin zur regionalen Wertschöpfung. Die AEE wird getragen von Unternehmen und Verbänden der Erneuerbaren Energien. Sie arbeitet partei- und gesellschaftsübergreifend. Mehrere ihrer Kommunikationsprojekte werden von den Bundesministerien für Umwelt und für Landwirtschaft gefördert.

Aktuelle Informationsangebote im Internet:

www.unendlich-viel-energie.de
www.kommunal-erneuerbar.de
www.foederal-erneuerbar.de
www.energie-studien.de

www.unendlich-viel-energie.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

