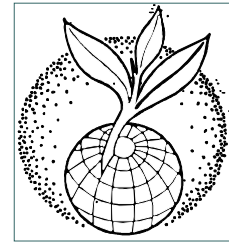


SMALL IS BEAUTIFUL



IN DIESER AUSGABE

Deutschlands Strom aus 100 % Erneuerbaren Energien	1
Editorial	2
Essen wir unser Klima auf? Teil 2 „Alternativen“	9
Solaranlagen für Warmwasser gute Alternative	10
Impressum	10

Aus „Das Grundgesetz vom Aufstieg“ von Peter Kafa:

Unsere Welt ist krank. Das ist nicht der Befund eines über sie geneigten Arztes, sondern ein sicheres Gefühl in uns selbst, in uns als den am höchsten entwickelten Organen dieser Welt. Und von uns selbst geht die Krankheit aus. Eine kleine, irgendwo in uns versteckte Fehlinformation hat uns vergessen lassen, dass Organe Teil eines Ganzen sind und diesem auch dienen müssen. Wie die Krebszelle, die durch einen winzigen Fehler in der Erbinformation ihres Kernes vergessen hat, welchen Platz sie im Organismus hat, und die nun kein höheres Ziel mehr kennt als die möglichst rasche Vermehrung ihrer selbst und ihres vordergründigsten Wohlergehens, so haben auch wir zu wuchern begonnen. Der Stoffwechsel unserer Wirtschaft hat sich grenzenlos ausgedehnt, und so verdrängen wir nun immer mehr andere Organe der lebendigen Erde.

Die Energiewende ist spätestens 2020 erreichbar!

DEUTSCHLANDS STROM AUS 100 % ERNEUERBAREN ENERGIEN

Dipl. Ing. Andreas Henze, Solarwerkstatt Freising

Probleme der heutigen Energie-wirtschaft

Seit über 20 Jahren wissen wir um die Problematik des anthropogenen Klimawandels. Schon 1894 gab es erste Hinweise dazu von Arvid Gustav Högbom.

Unsere heutige weltweit organisierte Energieversorgung ist nicht nur für den Klimawandel verantwortlich, sondern sie verursacht ebenfalls zahlreiche Kriege. Zudem birgt sie große soziale Ungerechtigkeiten in sich.

Unglaublicher Energiemüll

Pro Bundesbürger fallen im Schnitt jedes Jahr 1,5 t Hausmüll an. Pro Person produzieren wir jährlich rund 10 t Energiemüll in Form von CO₂: Kaum jemandem sind diese Mengen von uns produzierten Mülls bewusst!

Nebenbei benötigen wir enorme Mengen Sauerstoff, um die in den fossilen Energien gebundenen Kohlenstoffmoleküle zu verbrennen und in das Klimagas CO₂ zu verwandeln. Vergleichen wir die Gewichte von Hausmüll und Energiemüll, so werfen wir also fast das Siebenfache an Energiemüll weg. Berechnen wir unseren Energiemüll als Volumen, da der Müll hauptsächlich als Gas anfällt, so wird das Ausmaß noch unfassbarer: Jeder von uns ist im Schnitt verantwortlich für 5000 m³ Energiemüll im Jahr – das entspricht dem zweieinhalbfachen Volumen eines gefüllten 50m-Wettkampfschwimmbeckens.

Dazu kommen in der Bundesrepublik noch radioaktive Abfälle von rund

400 t jährlich, die wir über 100.000 Jahre unter sicherem Verschluss halten müssen. Dies ist in keiner menschlichen Gesellschaft risikolos möglich.

Kritischer Klimawandel

Die neuesten, 2007 veröffentlichten Berichte des Nobelpreisträgers IPCC (intergovernmental panel of climate change) lassen keinen Zweifel an dem vom Menschen verursachten Klimawandel. Die Gutachten listen die bisherigen Änderungen des Klimas und die Folgen des Treibhauseffektes auf und teilen sie nach der wissenschaftlichen Sicherheit der Prognose in verschiedene Kategorien ein.

Als Ursache für die Klimaveränderung nennt IPCC hauptsächlich den CO₂-Anstieg, in kleinerem Umfang den Anstieg anderer Treibhausgase wie z.B. Methan. Die Auswirkung der Änderung der solaren Einstrahlung wird dagegen als gering bezeichnet.

Folgende Beobachtungen wurden festgehalten:

- ▶ Die Erwärmung der Erdoberfläche ist ohne jeden Zweifel vorhanden.
- ▶ Die Häufigkeit heftiger Niederschläge hat weltweit zugenommen.
- ▶ Die Temperaturen in den letzten 50 Jahren waren höher als in den letzten 500 Jahren; wahrscheinlich sogar höher als in den letzten 1300 Jahren.
- ▶ Allein in den letzten 27 Jahren hat die schneebedeckte Fläche um ca. 5% abgenommen.

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

diesmal halten Sie einen etwas anderen Rundbrief in der Hand als gewöhnlich. Im Wesentlichen besteht er nur aus einem einzigen Artikel. Andreas Henze zeigt, dass die Einführung von erneuerbaren Energien viel schneller möglich ist als offiziell propagiert und voraussichtlich auch so viel schneller gehen wird. Der Artikel beruht auf Henzes spannendem Vortrag im vergangenen Jahr im Rahmen des Schumacher-Forums.

Die Klimaänderung lässt sich nicht mehr aufhalten, dazu wurde schon viel zu viel Zeit versäumt, in der erneuerbare Energien hätten eingeführt werden können. Schon 1989 hat Peter Kafka in der Einleitung zu seinem Buch „Das Grundgesetz vom Aufstieg“ ganz selbstverständlich erwähnt, dass die Klimaerwärmung eins unserer größten Probleme ist. Allerdings ist diese Tatsache noch rund zwei Jahrzehnte lang abgestritten worden. Erneuerbare Energie galt als das Lieblingsspielzeug grüner Spinner. Erst seit es das Erneuerbare Energien Gesetz gibt, bewegt sich wirklich etwas. Und seither hinken die offiziellen Prognosen der wirklichen Entwicklung hinterher.

So hat die EU-Kommission am 23.01.2008 den Richtlinienentwurf zur Förderung Erneuerbarer Energien in Europa vorgelegt. Danach soll sich der Anteil Erneuerbarer Energien am deutschen Endenergieverbrauch auf mindestens 18 Prozent im Jahre 2020 verdoppeln. Das wäre im Kampf gegen die Klimaänderung viel zu wenig, ist aber auch sehr wenig realistisch. Die sorgfältigen Berechnungen von A. Henze flößen da mehr Vertrauen ein.

Viel Spaß beim Lesen wünscht



Doris Rüb

- ▶ Weltweit schrumpfen die Gletscher.
- ▶ Das Meereis verzeichnet in der Arktis einen Rückgang um 8% im Jahr.
- ▶ Die Eisschilde auf Grönland und der Antarktis schmelzen bzw. brechen ins Meer.
- ▶ Der Meeresspiegel ist im 20. Jahrhundert um 17 cm angestiegen. Ursache für mehr als die Hälfte des Anstiegs war die thermische Ausdehnung der wärmer werdenden Ozeane.

Das IPCC erwartet die folgenden Veränderungen:

- ▶ Zwischen 2090 und 2100 wird es eine globale Erwärmung zwischen 1,8°C und 4,0°C geben, am stärksten im Norden (Nordpol und weitläufige Umgebung).
- ▶ Für den gleichen Zeitraum werden 18-38 cm Meeresspiegelerhöhung im niedrigsten Szenario, 26-59 cm für das höchste Szenario vorausgesagt.
- ▶ Einen weiteren Anstieg der Meeresspiegel über viele Jahrhunderte – selbst dann, wenn die CO₂-Emissionen vollständig zurückgefahren werden: Die tieferen Schichten der Ozeane werden erst über einen längeren Zeitraum von den oberflächennahen Schichten erwärmt.
- ▶ Nach Modellrechnungen wird das Grönlandeis bei einer dauerhaften Erwärmung von über 3°C vollständig abschmelzen. Dies entspricht dann einem Meeresspiegelanstieg um sieben Meter!
- ▶ Sehr wahrscheinlich werden die Niederschläge in den höheren Breiten zunehmen, während sie sich wahrscheinlich in den Tropen, den Subtropen und im Mittelmeerraum verringern.

Verheerende Kriege um Erdöl

Auslöser für den Bürgerkrieg in Nigeria 1966 waren dessen Ölvorkommen und die ungerechte Verwendung der Einkünfte daraus. Es starben 1,1 Millionen Menschen. Hauptauslöser für den jemenitischen Bürgerkrieg 1994 war das Öl. Auch in Angola, im Sudan, in Bolivien, Ecuador und Kolumbien ist das Öl entweder Auslöser der Konflikte, oder es heizt den Konflikt wie in Nigeria immer wieder an.

Die Themen Energie- und Ressour-

sicherung haben 1999 offiziell im Rahmen eines Strategiekonzeptes Einzug in die NATO gehalten: „Die Interessen der Allianz können auch durch Risiken weitläufiger Natur gefährdet werden, zu denen die Zufuhr von lebenswichtigen Ressourcen gehört“. Mittlerweile plant die NATO eine schnelle Eingreiftruppe, die auch zur Sicherung der lebenswichtigen Ressourcen - zu denen zählen insbesondere Öl und Gas - eingesetzt werden kann. Damit findet sich auch in Deutschland ein direkter Zusammenhang zwischen Energie und militärischer Gewalt bzw. militärischen Ausgaben.

Allein die USA gaben von 1990 bis 2005 über 500 Milliarden US\$ für die Truppenpräsenz in der Golfregion aus. Die Kosten des 2. Golfkrieges sind darin noch nicht einmal enthalten.

Das unmäßige Geschäft mit der Energie

Heute machen wenige weltweit operierende Firmen die größten Geschäfte im Energiebereich. Drei der fünf größten Unternehmen waren im Jahr 2003 Energiekonzerne. So machte allein ExxonMobil einen Umsatz von 246,7 Milliarden Dollar. Royal Dutch/Shell brachte es mit seinen 100.000 Mitarbeitern auf einen Gesamtumsatz von 201,7 Milliarden Dollar – das sind 2 Mio. Dollar pro Mitarbeiter! 200 Mrd. Dollar entsprechen in etwa dem Bruttoinlandsprodukt von Portugal mit 10 Millionen Einwohnern. Shell allein erwirtschaftete 2003 einen Gewinn von 12,5 Milliarden Dollar. Auch der deutsche Energieversorger E.ON wies im Jahr 2006 einen Gewinn vor Steuern von 8,15 Milliarden Euro bei einem Umsatz von knapp 68 Milliarden Euro aus. Weitere Energieversorger sind in Deutschland RWE, ENBW und Vattenfall: Die drei zusammen erwirtschafteten noch einmal 6,67 Milliarden Euro an Gewinnen. Die vielen Stadtwerke und kleinen Energieversorger sind hier nicht erwähnt. Bezogen auf die rund 80 Mio. Einwohner der Bundesrepublik haben die vier Energieversorger also einen Gewinn von 180 € pro Bundesbürger gemacht.

Erneuerbare Energien sind die Lösung

Die Erneuerbaren Energien können all diese oben geschilderten Probleme der jetzigen Energiewirtschaft

lösen:

- ▶ Sie setzen kein CO₂ und keine Radioaktivität frei.
- ▶ Sie sind dezentral in jedem Land der Welt vorhanden.
- ▶ Sie bringen auf regionaler Ebene breit gestreutes Einkommen und Arbeit.

den Strombedarf halbieren können – ist es das Vierfache des Verbrauchs.

Der heute genutzte Anteil der Erneuerbaren Energien im Strombereich ist schwarz dargestellt. Außer bei der Wasserkraft werden erst wenige Prozent dieses Potenzials genutzt. Zusätzlich ist noch der Stromverbrauch

nächst den bisherigen Verlauf des Ausbaus seit 1990.

Wasserkraft

Die Wasserkraft erzeugt eine natürlicherweise fluktuierende Strommenge (siehe Bild 2). Wasserkraftwerke produzierten 1990 rund 16 TWh Strom - eine Terrawattstunde (TWh) entspricht einer Milliarde Kilowattstunden (kWh). Durch den Zubau vieler Kleinwasserkraftwerke sowie ganz weniger Großwasserkraftwerke, aber auch durch die Modernisierung der Turbinenhäuser konnte die Stromerzeugung durch Wasserkraft bis 2006 auf 21,5 TWh erhöht werden. Dies entspricht einem mittleren jährlichen Wachstum von 1,7%. Allerdings ist hier das Potenzial mit rund 25 TWh pro Jahr nahezu ausgeschöpft. Nicht berücksichtigt ist das noch weitgehend unbekannte Potenzial der Meeresenergie, welches in Form von Wellenkraftwerken, Gezeitenkraftwerken, Strömungskraftwerken und Osmosedruckkraftwerken genutzt werden kann.

Potenzial der Erneuerbaren in Deutschland in TWh

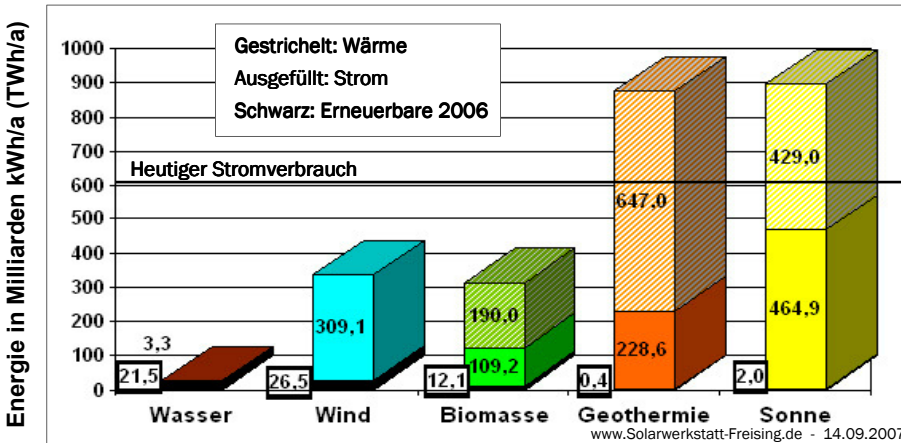


Bild 1: Potenzial der Erneuerbaren Energien in Deutschland für den Wärmebereich (schraffiert), den Strombereich (einfarbig). Die heutige Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien ist in schwarz zu sehen.

Frage: Kann der Energiebedarf eines Industrielandes wie Deutschland auf Erneuerbare Energien voll umgestellt werden? Und: Wie schnell kann dies geschehen?

Potenziale der Erneuerbaren Energien in Deutschland

Das weltweite Potenzial der Erneuerbaren Energien beträgt ca. das 3.000-fache des heutigen Weltenergieverbrauchs. Laut der Studie „Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft“ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU 2006) liegt das „global insgesamt technisch nutzbare Potenzial der Erneuerbaren Energien [...] aber selbst bei strengen Restriktionen in der Größenordnung des Sechsfachen des derzeitigen weltweiten Bedarfs an Endenergie“. (siehe Bild1)

Aus der nachfolgenden Grafik ist klar und deutlich abzulesen: Die Erneuerbaren Energien können den Strombedarf Deutschlands leicht decken! Werden die einzelnen Potenziale aufaddiert, zeigt sich: Die Erneuerbaren können rund doppelt so viel Strom bereitstellen, wie in Deutschland heute jährlich gebraucht wird. Mit den sinnvollen und technisch möglichen Energiesparmaßnahmen - die

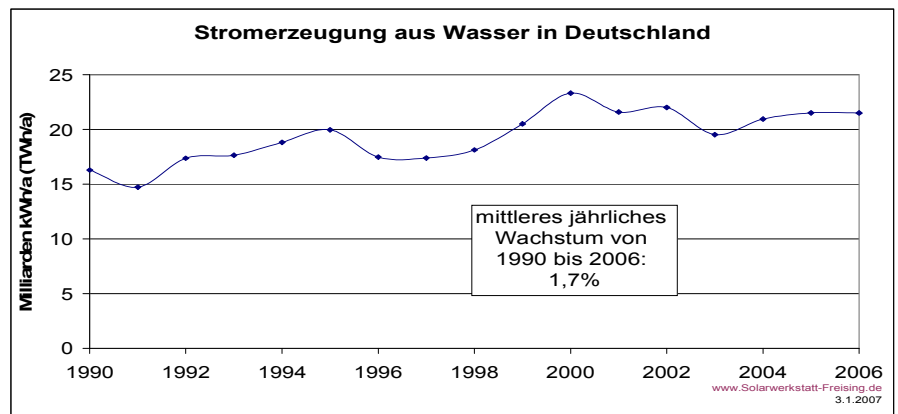


Bild 2 Stromerzeugung aus Wasserkraft in Deutschland

2006 eingetragen.

Im Folgenden beschäftigen wir uns ausschließlich mit den Strom erzeugenden Erneuerbaren Energien, da sie den größten Teil des von Deutschland emittierten Kohlendioxids vermeiden können. Denn genau diese heutige Stromerzeugung ist für knapp die Hälfte der CO₂-Emissionen und damit auch der verursachten Klimaschäden verantwortlich.

Entwicklung der Erneuerbaren Energien von 1990-2006

Um die Möglichkeiten der Erneuerbaren Energien für die Zukunft abschätzen zu können, betrachten wir zu-

Windkraft

Die Windenergienutzung ist zwar schon seit Jahrhunderten in Deutschland beheimatet, wurde jedoch Ende des 19. Jahrhunderts eingestellt. Nun erlebt sie eine Renaissance, seitdem das Stromeinspeisegesetz ab 1990 mit einer festgelegten Vergütung geschaffen wurde. Im Gegensatz zu den früheren Windmühlen erzeugen die heutigen Windkraftanlagen Strom und speisen diesen ins Netz ein. Sehr deutlich ist der rasante Aufschwung der Windstromerzeugung in Bild 3 (nächste Seite) zu sehen: Sie wuchs von anfänglich nahezu Null bis 2006 auf über 30 TWh und damit auf rund 5% des Strom-

verbrauchs. Dies entspricht einem jährlichen Wachstum der Stromerzeugung von 51%.

Biomasse

Auch im Bereich der traditionell genutzten Biomasse, die schon seit den Anfängen der Stromerzeugung mit Hilfe von Dampfmaschinen genutzt wurde, ist seit 1990 ein kräftiges Wachstum zu verzeichnen: Die jährliche Stromerzeugung konnte von knapp 2 TWh (1990) auf ca. 13 TWh im Jahr 2006 gesteigert werden (siehe Bild 4). Dies entspricht einem jährlichen Wachstum der Stromerzeugung von durchschnittlich 14,8% mit steigender Tendenz. In den Jahren 2000 bis 2005 betrug das durchschnittliche Wachstum 21,8%. Insbesondere konnte hier die Biogasnutzung in den letzten Jahren erheblich zulegen.

stand die höchsten mittleren Wachstumsraten bei der Stromerzeugung in den letzten 16 Jahren gehabt: Sie konnte in diesem Zeitraum um mehr als den Faktor 2.000 gesteigert werden. Dies entspricht einem mittleren jährlichen Wachstum von 61% - Tendenz steigend (2000-2005: 84,8%). Die Solarstromerzeugung erreichte im Jahr 2006 einen Wert von 2 TWh. (Bild 5—nächste Seite) Dies ist in Bezug auf den derzeitigen Verbrauch von jährlich 618 TWh elektrischer Energie noch sehr wenig (0,3%), insbesondere wenn man bedenkt, dass das jährliche Potenzial bei über 450 TWh gesehen wird. Hier ist also eine hohe Wachstumsrate auch in Zukunft von entscheidender Bedeutung. Großer Vorteil dieser Technik ist ihre Nutzbarkeit auf Siedlungs- und Verkehrsflächen,

(Ost-, Süd-, West- und ein Teil der flachen Norddächer), die Fassaden, sowie alle nicht nach Norden ausgerichteten Straßenränder und Überdachungen genutzt werden.

Auf landwirtschaftlichem Grund ist eine zeitweilige – da jederzeit wieder komplett rückbaubare – Nutzung denkbar und sinnvoll. Immerhin kann die Photovoltaik mit einem Flächenwirkungsgrad von heute schon 5% bei Freiflächenanlagen rund das Zweieinhalbfache dessen erreichen, was mit Pflanzenenergie möglich ist. Und werden gar nur Teile der Pflanzen, z. B. das Öl oder die feste Biomasse, zu Strom umgewandelt mit Wirkungsgraden von rund 30%, so erhöht sich dieses Verhältnis auf das Achtfache. Bei Kraftwärmekopplung der Biomasseverstromung erhöht sich deren Wirkungsgrad auf rund 90%; das Verhältnis zur Photovoltaik beträgt aber immer noch knapp drei. Die Flächeneffizienz von PV ist somit gegenüber der Biomasse um den Faktor 3 bis 8 höher.

Geothermie

Aus Geothermie – oberflächennahe Erdwärme und Tiefenerdwärme – lässt sich oberhalb einer Mindesttemperatur Strom erzeugen. Solche Anlagen werden z. B. seit Jahrzehnten im vulkanischen Island genutzt. In Deutschland gehen zurzeit die ersten Tiefen-Geothermie-Anlagen in Betrieb. Bisher werden mit Geothermie ca. 0,4 TWh Strom jährlich erzeugt. Zur Abschätzung der weiteren Szenarien wird hier ein Wachstum von 50% angesetzt. Wie wir sehen werden, ist dieser Anstieg je nach Szenario allerdings noch zu niedrig angenommen, um entscheidende Auswirkungen auf den Energiemix der Zukunft zu haben. Die Geothermie kann mit ihren großen Produktionsmengen pro Anlage auch schneller wachsen, insbesondere, da erst die ersten deutschen Pilotanlagen – davon eine größere – am Netz sind. Die Ausbaugeschwindigkeit hängt sehr stark von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab, die vor allem über die Vergütung des produzierten Stroms bestimmt wird.

Erneuerbare Energien von 1990 bis 2006

In Bild 6 (auf Seite 5) sind alle Erneuerbaren Energien aufgeführt. Dabei wird sichtbar: Seit 2004 erzeugt die Windenergie gegenüber der Wasserkraft einen größeren Teil des Erneuer-

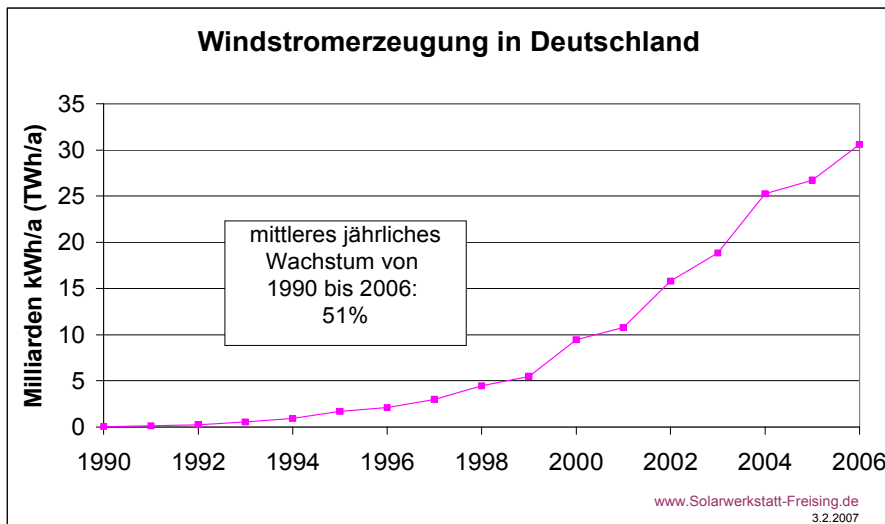


Bild 3: Stromerzeugung aus Wind in Deutschland

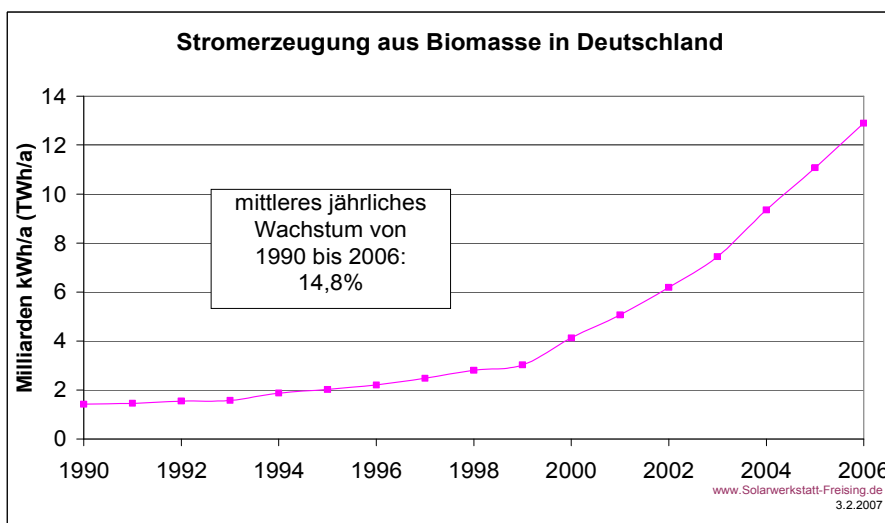


Bild 4: Stromerzeugung aus Biomasse

Photovoltaik

Die Photovoltaik – die direkte Stromerzeugung aus Licht – hat mit Ab-

die sonst nicht für die Energiegewinnung zur Verfügung stehen. So können auf Dauer alle Dachflächen

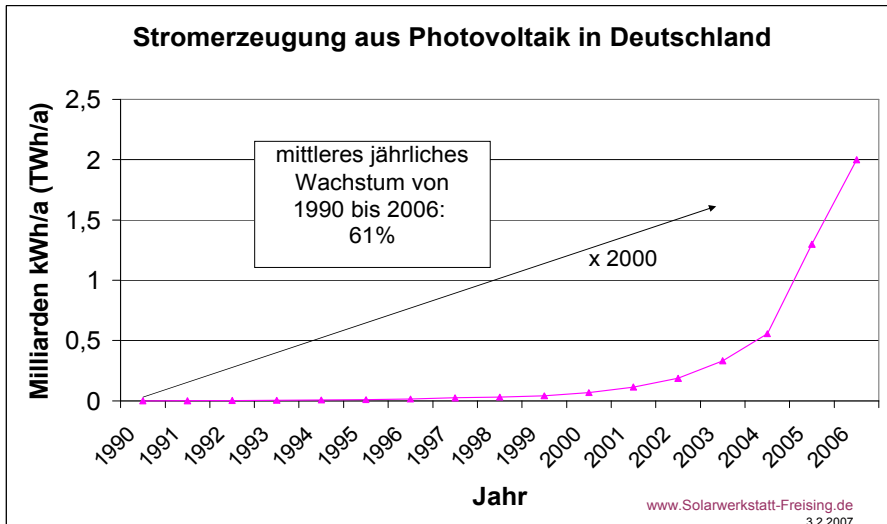


Bild 5: Stromerzeugung aus Photovoltaik

erbaren Stroms. Danach kommt der Biomassebeitrag, und erst zu einem relativ kleinen Teil (0,3% des Stromverbrauchs - dafür aber mit der größten Wachstumsrate) die Photovoltaik. Die Geothermie ist 2006 das erste Mal erkennbar und wird in Zukunft deutlich zulegen: Hier dürften meist größere Kraftwerke mit bekannter Technologie und hohen Jahreslaufzeiten errichtet werden.

Alle Erzeugungsarten summiert ergeben Bild 7. Es ist deutlich erkennbar, dass die Erneuerbaren Energien in den letzten Jahren von knapp 20 TWh rapide auf rund 70 TWh gewachsen sind. Die Wasserkraft, die 1990 noch nahezu den gesamten Strom aus Erneuerbaren Energien erzeugt hat, hat 2006 nur unwesentlich mehr Strom erzeugt (Bild 7). Dagegen haben die anderen Erneuerbaren Energien - allen voran die Windkraft - die enorme Mehrproduktion von rund 50 TWh geleistet. Die Voraussetzungen für dieses Wachstum waren 1990

noch denkbar schlecht: Die heute verfügbaren Techniken waren in keiner Branche marktreif, zum Teil noch nicht einmal vorstellbar. Bei allen Technologien hat es also einen enor-

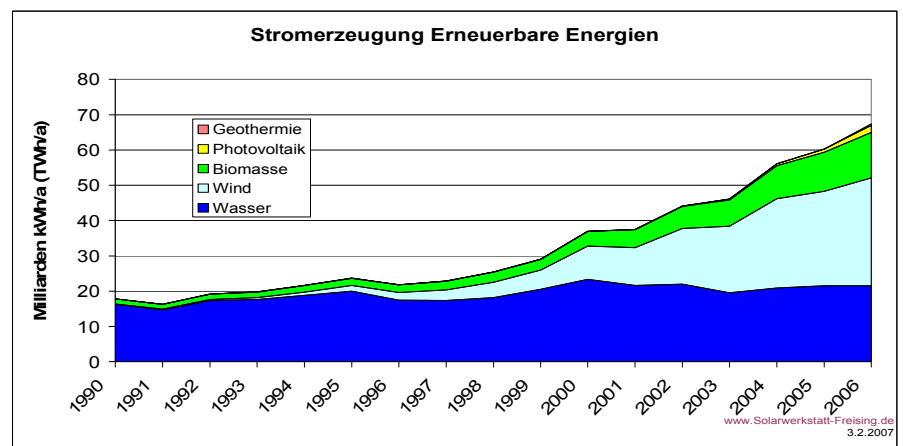


Bild 7: Summierte Stromerzeugung aller Erneuerbarer Energien zusammen

men Entwicklungsschub gegeben. Teilweise war der so groß, dass 1990 solche Größen (z. B. Windräder) noch

für technisch nicht beherrschbar galten, das Potenzial mit den damaligen Techniken nicht erschließbar schien (Geothermie). Nicht zu vergessen, dass sich aufgrund neuer technologischer Ideen die maximal denkbaren Wirkungsgrade (z. B. bei Tripel-Solarzellen) erhöht haben.

Noch im Jahr 2000 konnte sich keines der Forschungsinstitute, die Zukunftsszenarien für zukünftige Energieversorgungen entwickeln, vorstellen, dass das im Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG - Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien) in §1 Absatz 2 genannte erste Ziel erreichbar sei. Es wurde den Politikern abgeraten, ein solch unmöglich zu erreichendes Ziel zu verankern. Im EEG heißt es wörtlich: „Zweck dieses Gesetzes ist ferner, dazu beizutragen, den Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung bis zum Jahr 2010 auf mindestens 12,5 Prozent und bis zum Jahr 2020 auf mindes-

tens 20 Prozent zu erhöhen.“ Das erste Etappenziel konnte schon im ersten Halbjahr 2007 nach knapp sieben Jahren erreicht werden, das zweite könnte bis 2010 erreicht sein.

Verglichen mit dem jährlichen Stromverbrauch (2006: 618 TWh) erzeugen wir allerdings noch viel zu wenig (Bild 8), obwohl wir Ende 2007 voraussichtlich schon 15 % erreicht haben werden.

Wie geht es weiter mit den Erneuerbaren Energien?

In unserem Blick in die Zukunft nehmen wir an, dass die Erneuerbaren Energien in den nächsten Jahren mit den Raten der letzten 16 Jahre weiter wachsen werden. Das Wachstum der Energieproduktion ist lediglich durch

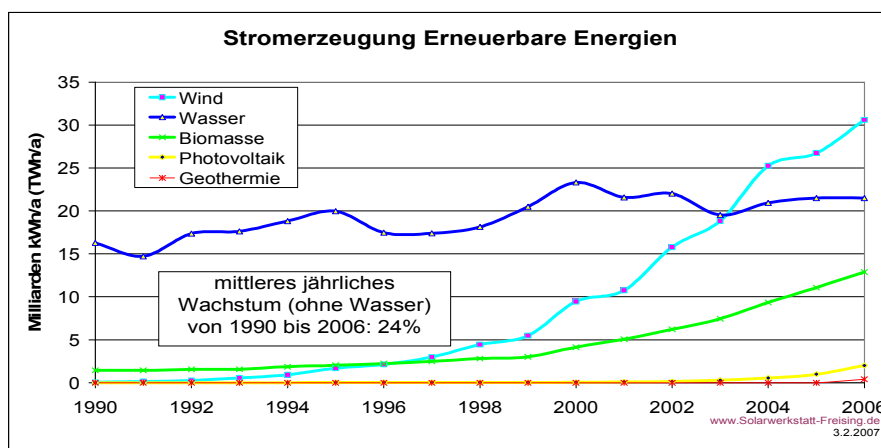
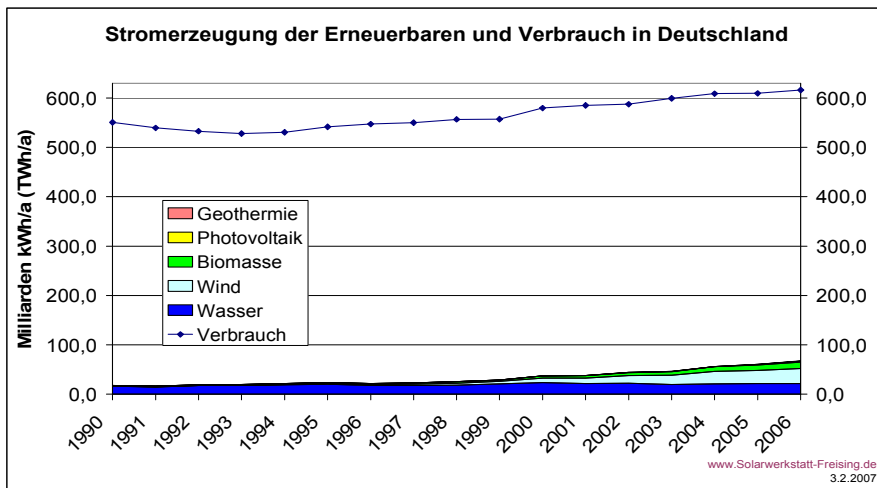


Bild 6: Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien



sollen nicht die ganzen Stilllegungsflächen für Photovoltaik genutzt werden; und sicherlich ist es auch nicht sinnvoll, den Strombedarf komplett mit Solarstrom decken zu wollen, einzelne Potentialabschätzungen gehen aber z. B. nur von 84 TWh aus, da hier nur nach Süden ausgerichtete Dachflächen und davon auch nur ein Teil betrachtet werden. Hier wird sehr gut sichtbar, dass je nach Annahmen für den Photovoltaikausbau auch das Potenzial ganz unterschiedlich ausfällt.

In den folgenden Szenarien wird immer von einem konstanten Strom-

Bild 8: Stromerzeugung im Vergleich zum Stromverbrauch

die oben angegebenen Potenziale – gemittelt aus den verschiedenen Potenzialabschätzungen – begrenzt. Allerdings haben sich bislang die Potenziale mit der sich weiterentwickelnden Technik der Erneuerbaren Energien immer weiter nach oben verschoben. Beispielsweise wurden die Abschätzungen für die Windenergie immer wieder nach oben korrigiert, und zwar genau in dem Maße, in dem sich die Technik – hin zu immer größeren Windrädern – weiterentwickelt hat. Deshalb fließt in alle Potenzialabschätzungen höchstens der Stand der Technik zum Zeitpunkt der Entstehung, meistens aber mit einigen Jahren Verzögerung ein. Potenzialabschätzungen sind auch immer sehr stark von den Annahmen der Ausschlussflächen abhängig. Das ist z.B. bei der Photovoltaik eindrucksvoll zu sehen: Die heutige Stilllegungsfläche – das sind 2 Mio. ha, die zur Zeit nicht zur Nahrungsmittel-

	Wasser	Wind	Biomasse	Photovoltaik	Geothermie	Verbrauch		Startwerte
Wachstum	1,9%	53,9%	14,7%	60,6%	50,0%	0,0%		
Potential	25 TWh/a	336 TWh/a	131 TWh/a	467 TWh/a	229 TWh/a		AKW	langsamer
maximaler Ausbau	25 TWh/a	336 TWh/a	131 TWh/a	467 TWh/a	229 TWh/a		Verbrauchsbegrenzung	nie
Endjahr:	2016						max. Zubau/Rest	wie bisher

Stilllegungsfläche 2 Mio ha entsprechen 600-1.000 TWh/a

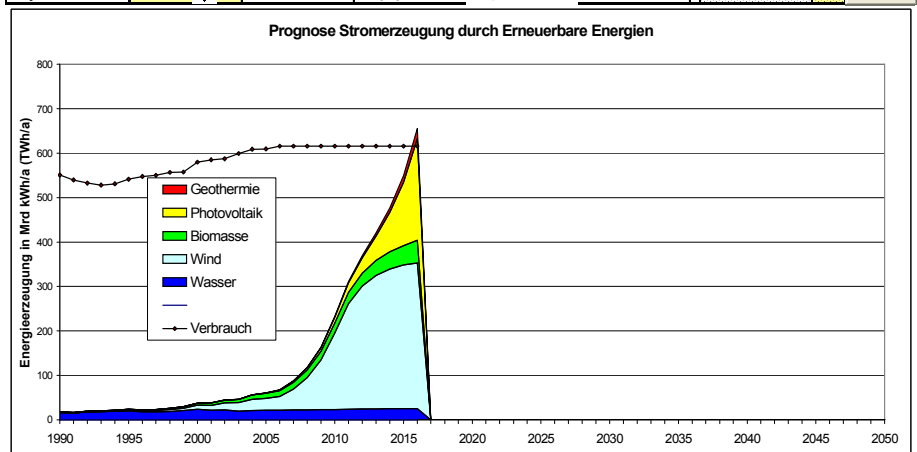


Bild 9: Szenario 1: Wachstum wie bisher bis zum Erreichen des derzeitigen Strombedarfs

produktion genutzt werden – würde ausreichen, um den gesamten Stromverbrauch der Bundesrepublik je nach verwendeter Technik bis zu einhalb Mal zu decken. Sicherlich

verbrauch ausgegangen. Laut den vorherrschenden Szenarien wird dieser sich aber verringern. Allein die Vermeidung von Standby-Verlusten kann den Stromverbrauch um rund 18 TWh oder 3% senken.

Szenario 1: Wachstum wie bisher

In Bild 9 ist sehr eindrucksvoll zu sehen, wie rasant die weitere Entwicklung vonstatten gehen kann, wenn wir das Wachstum der Erneuerbaren Energien aufrecht erhalten. Schon 2016 – also in neun Jahren – kann der gesamte Strombedarf Deutschlands aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Die Windenergie ist dann zu 100% ausgeschöpft: Sie nähert sich schon ab 2012 dem angenommenen Ausbaupotential an. Die Biomasse ist mit 51 TWh zu knapp der Hälfte ihres Potenzials von 131 TWh genutzt. Die Photovoltaik deckt knapp ein Drittel des Strombedarfes und die Geothermie erzeugt bis 2016 lediglich ein Prozent des Strombedarfes. Photovoltaik und

	Wasser	Wind	Biomasse	Photovoltaik	Geothermie	Verbrauch		Startwerte
Wachstum	1,9%	23,1%	14,7%	40,9%	50,0%	0,0%		
Potential	25 TWh/a	336 TWh/a	131 TWh/a	467 TWh/a	229 TWh/a		AKW	langsamer
maximaler Ausbau	25 TWh/a	252 TWh/a	44 TWh/a	467 TWh/a	229 TWh/a		Verbrauchsbegrenzung	nie
Endjahr:	2020						max. Zubau/Rest	wie bisher

Stilllegungsfläche 2 Mio ha entsprechen 600-1.000 TWh/a

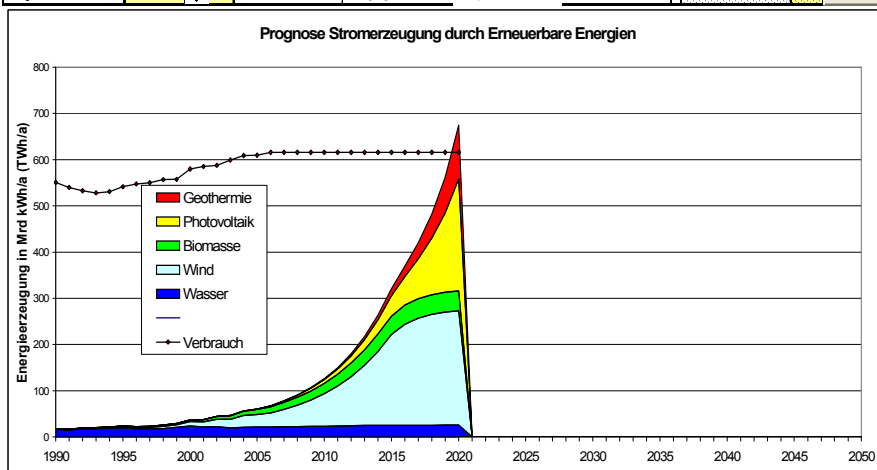


Bild 10: Szenario 2: Die Windenergie wächst nur noch mit 21,8% (Mittelwert von 2000-2005).

	Wasser	Wind	Biomasse	Photovoltaik	Geothermie	Verbrauch		Startwerte
Wachstum	1,9%	23,1%	14,7%	60,6%	50,0%	0,0%		
Potential	25 TWh/a	336 TWh/a	131 TWh/a	467 TWh/a	229 TWh/a		AKW	langsamer
maximaler Ausbau	25 TWh/a	252 TWh/a	131 TWh/a	467 TWh/a	229 TWh/a		Verbrauchsbegrenzung	kein
Endjahr:	2017						max. Zubau(Res)	40%

also im Jahr 2017 erreicht. Die Verteilung der Stromerzeugung auf die verschiedenen Erneuerbaren Energien ist ähnlich wie bei Szenario 1; lediglich übernimmt die Photovoltaik einen Teil des Windstromes aus Szenario 1.

Szenario 3: Zusätzliche Begrenzung der Windenergienutzung
 Wird die Nutzung der Windenergie auf Dreiviertel des angenommenen mittleren Potentials begrenzt und gleichzeitig das Wachstum auf 21,8% wie in Szenario 2 reduziert, so hat dies auf den Ausbau der Erneuerbaren Energien in seiner Gesamtheit ebenfalls keine nennenswerte Auswirkung: 100% Erneuerbare Ener-

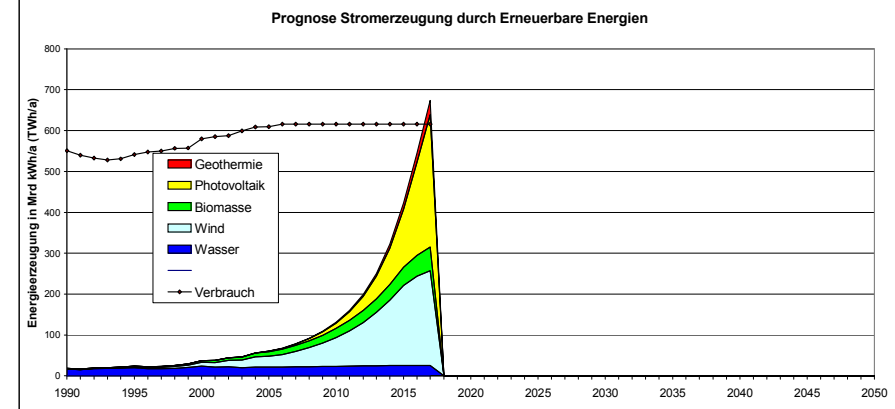


Bild 11: Szenario 3: Reduzierung des Wachstums bei Wind auf 21,8%, Begrenzung des Windstromausbaus auf drei Viertel des Potentials

Geothermie sind dann aber noch weit davon entfernt (250 TWh bzw. 200 TWh pro Jahr), voll ausgeschöpft zu sein. Bei der Biomasse wären ebenfalls noch 80 TWh mehr möglich.

Szenario 2: Reduzierung des Wachstums der Windenergie
 Selbst dann, wenn wir annehmen, dass die Windenergie das Ausbautempo der letzten 16 Jahre nicht durchhalten kann und in Zukunft lediglich mit dem mittleren Tempo der Jahre 2000-2005 (21,8% anstelle der im Szenario 1 angenommenen 53,9%) ausgebaut wird: Bild 10 (Seite 6) zeigt deutlich, dass diese Verlangsamung keine entscheidende Rolle spielt. Das Ziel 100% Erneuerbare Energien wird dann im Stromsektor gerade mal ein Jahr später,

	Wasser	Wind	Biomasse	Photovoltaik	Geothermie	Verbrauch		Startwerte
Wachstum	1,9%	23,1%	14,7%	60,6%	50,0%	0,0%		
Potential	25 TWh/a	336 TWh/a	131 TWh/a	467 TWh/a	229 TWh/a		AKW	langsamer
maximaler Ausbau	25 TWh/a	252 TWh/a	44 TWh/a	467 TWh/a	229 TWh/a		Verbrauchsbegrenzung	kein
Endjahr:	2017						max. Zubau(Res)	40%

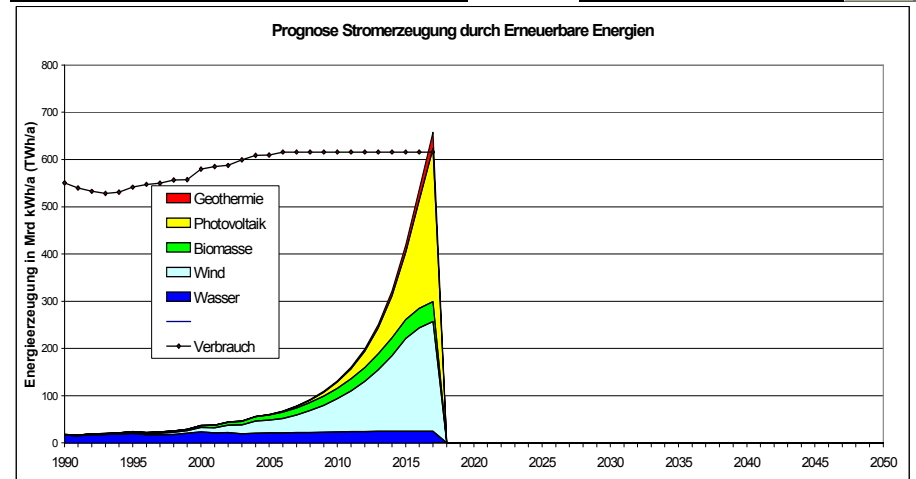


Bild 12: Szenario 4: Reduzierung des Wachstums bei Wind auf 21,8%, Begrenzung des Windstromausbaus auf drei Viertel des Potentials, Begrenzung der Biomassenutzung auf ein Drittel des Potentials

	Wasser	Wind	Biomasse	Photovoltaik	Geothermie	Verbrauch		Startwerte
Wachstum	1,9%	23,1%	14,7%	40,9%	50,0%	0,0%		
Potential	25 TWh/a	336 TWh/a	131 TWh/a	467 TWh/a	229 TWh/a		AKW	langsamer
maximaler Ausbau	25 TWh/a	252 TWh/a	44 TWh/a	467 TWh/a	229 TWh/a		Verbrauchsbegrenzung	kein
Endjahr:	2020						max. Zubau(Res)	40%

gien werden wieder 2017 erreicht. Der Anteil des Windstromes am Stromverbrauch sinkt um gute 10% von 280 TWh auf 210 TWh.

Den fehlenden Anteil kann wiederum die Photovoltaik aufbringen (siehe Bild 11).

Szenario 4: Zusätzliche Begrenzung der Biomassenutzung
 Die Begrenzung der Biomassenutzung auf ein Drittel des angenommenen nutzbaren Potentials bei gleichzeitiger Übernahme aller Begrenzungen aus Szenario 3 zeigt ebenfalls keinen nennenswerten Unterschied: Die Biomasse wird auch in den vorherigen Szenarien höchstens zu knapp der Hälfte ihrer theoretischen Möglichkeit genutzt. Die Erneuerbaren Energien können wiederum 2017 die benötigte Strommenge zu 100% bereitstellen (siehe Bild 12).

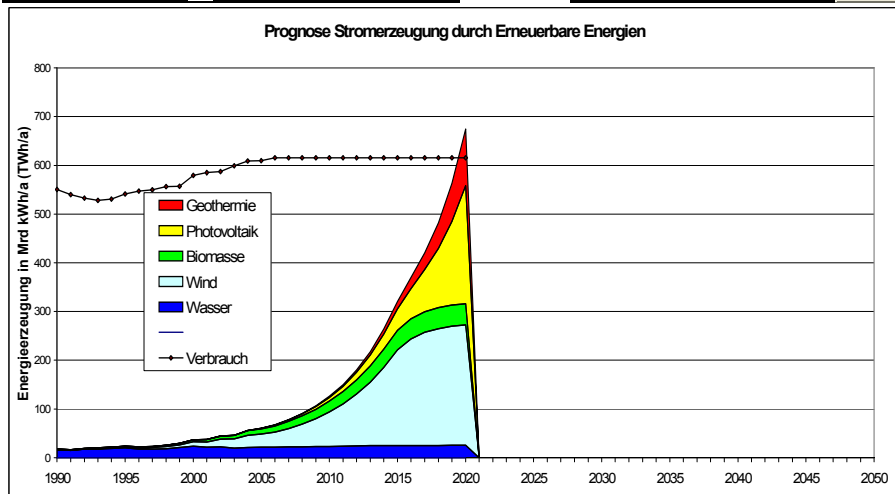


Bild 13: Szenario 5: Reduzierung des Wachstums bei Wind auf 21,8% (vorher 53,9%), Begrenzung des Windstromausbaus auf drei Viertel des Potentials, Begrenzung des Biomasseausbaus auf ein Drittel des Potentials, Reduzierung des Wachstums der Photovoltaik auf 40,9% (vorher 60,6%)

Eine Begrenzung der Biomassenutzung ist insofern wichtig, da sie auch in verschiedensten anderen Formen genutzt werden kann. So könnten die beiden anderen wichtigen Energiebereiche „Treibstoff“ und „Wärme“ ebenfalls früher aus 100% Erneuerbarer Energien gedeckt werden. Die für Energiepflanzen nicht verwendeten Flächen stehen weiterhin zum Anbau von Nahrungsmitteln und Viehfutter zur Verfügung.

Szenario 5: Zusätzliche Reduzierung des Wachstums der Photovoltaik

Das Ziel 100% Erneuerbare Energien wird im Jahr 2020 erreicht, also gerade mal weitere drei Jahre später, wenn zu den Maßnahmen aus Szenario 4 noch die Photovoltaik auf

der Geothermie auf 30% heruntergesetzt, so benötigen wir ein weiteres Jahr bis zur 100 prozentigen Energiewende im Stromsektor. Die Photovoltaik erzeugt dann 330 TWh und die Geothermie 20 TWh jährlich.

Kosten der Energiewende

Eine wichtige Frage, auch wenn sie gegenüber dem Problem des Klimawandels nur eine geringe Bedeutung haben kann, sind die Kosten der Umstellung. Nehmen wir das ehrgeizigste Szenario 1, so erreichen wir die Energiewende 2016. Für die Kosten der Erneuerbaren Energien wurde angenommen, dass das Erneuerbare Energien Gesetz in seiner heutigen Form weitergeführt wird. Von diesen Kosten wurden die nicht anfallenden

zeugten Stroms gutgeschrieben.

Bild 14 zeigt, was passiert, wenn wir die Gesamtkosten der Stromerzeugung – also sowohl die fossilen Kosten ohne ihre externen Kosten, als auch die Kosten für den Strom aus Erneuerbaren Energien (abzüglich der vermiedenen Kosten) – darstellen. Die Stromkosten setzen sich dann aus den verschiedenen einzelnen Anteilen für Strom aus fossil-atomaren Kraftwerken, aus Wasserkraft, aus Windkraft, aus Biomasse, aus Photovoltaik und aus Geothermie zusammen. Der „Berg“ gibt also die Gesamtkosten an.

In dieser Darstellung zeigt die schwarze Linie die Kosten der Stromerzeugung, wenn die Kostensteigerung 3% für den Strommix von 2006 beträgt. Diese Annahme ist bei den stark steigenden Rohstoffpreisen eher niedrig angesetzt. Gut sichtbar wird, dass die Kosten von 2014 bis 2027 um bis zu knapp 20 Milliarden Euro teurer wären als die jetzige Stromerzeugung. Doch bereits bei einer jährlichen Kostensteigerung der fossil-atomaren Stromkosten um 6% liegen die Kosten gleich hoch.

Ab 2027 werden dann jedoch die wahren Auswirkungen der Umstellung sichtbar. Die Kosten der Stromerzeugung werden sinken, da die Techniken zur Erzeugung aus Erneuerbaren Energien immer preiswerter werden. Die Kosten des Stroms können damit in Zukunft wieder auf ein Niveau von 1990 fallen. Das bedeutet: Die Nutzung Erneuerbarer Energien ist die einzige Option, um die Stromkosten wieder zu senken, da kein knapper Brennstoff mit steigenden Kosten benötigt wird. Zudem ist die Sonnenenergie ausreichend und kostenlos vorhanden.

FAZIT

Die Energiewende ist möglich. Bei Fortschreibung des bisherigen Wachstums der Erneuerbaren wird die Energiewende spätestens 2020 erreicht. Jedes Zögern bei der Umstellung wird die Energiewende um ein Vielfaches teurer machen, da die Kosten von Kohle, Erdöl, Erdgas und Uran mitsamt ihren enormen externen Kosten immer weiter steigen werden.

Nur Erneuerbare Energien können auf Dauer stabile Energiepreise garantieren.

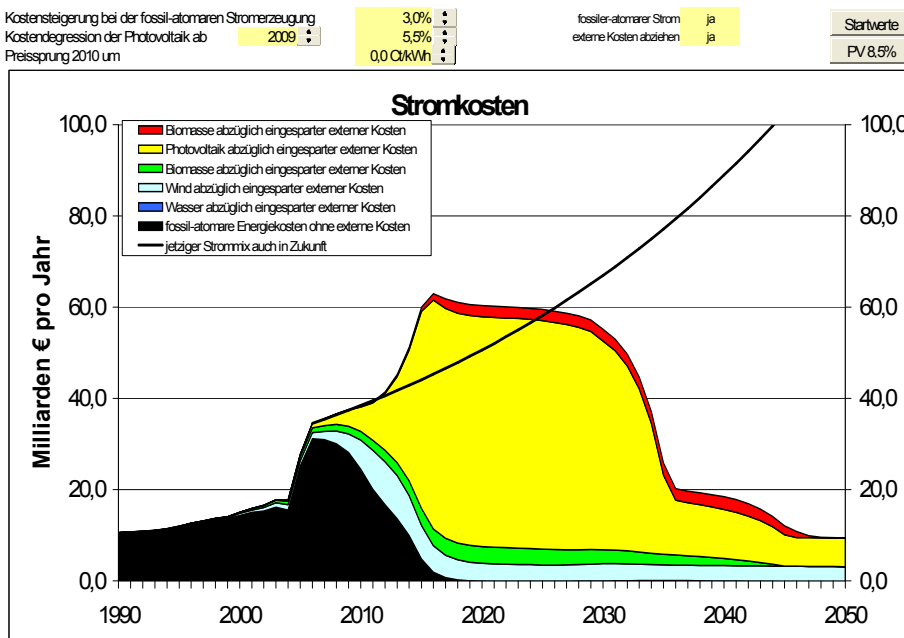


Bild 14: Kosten der Stromerzeugung 1990 bis 2050 unter Annahme von Szenario 1

nario 4 noch die Photovoltaik auf rund zwei Drittel des Wachstums der letzten 15 Jahre begrenzt wird. Dieser Wert stammt aus dem Zeitraum von 1995 bis 2000; in den Jahren 2000 bis 2005 lag er mit 84,8% mehr als doppelt so hoch. Ein solcher zeitlicher Einfluss konnte bei den letzten Änderungen der Rahmenbedingungen der vorherigen Szenarien nicht in dieser ausgeprägten Form beobachtet werden. In diesem Szenario übernimmt zum ersten Mal die Geothermie einen größeren Anteil an der Stromerzeugung. Die einzelnen Beiträge 2020: rund 120 TWh aus Geothermie, 240 TWh aus Photovoltaik, 43 TWh aus Biomasse, 250 TWh aus Wind und 25 TWh aus Wasserkraft. Wird das Wachstum

externen Kosten abgezogen, die bei einer Stromerzeugung mit heutigem Energiemix anfallen würden. Die Daten über die externen Kosten stammen vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Dabei produzieren die heutigen Kraftwerke auf fossil-atomarer Basis im Schnitt 548,5 g CO₂ pro kWh Strom. Das BMU geht von 70 € pro Tonne CO₂ aus. Damit ergeben sich externe Kosten von 4,07 Euro-Cent pro kWh Strom. Diese eingesparten externen Kosten werden den Erneuerbaren Energien gutgeschrieben. Ihre eigenen externen Kosten werden noch hinzugerechnet. Außerdem werden den Erneuerbaren Energien die vermiedenen Erzeugungskosten des fossil-atomar er-

ESSEN WIR UNSER KLIMA AUF?

Fortsetzung von Teil 1 „Fakten“: Teil 2 „Alternativen“

Petra Brückner und Nortrud Semmler-Otranto

Konsum und Klima, Konsumgewohnheiten und Klimaveränderung sind zwei Seiten einer Münze. Von etwa 12 Tonnen des Treibhausgases CO₂, die jeder Deutsche jährlich erzeugt, gehen immerhin eineinhalb Tonnen allein auf das Konto der Ernährung. Ging die Wissenschaft bis vor kurzem noch davon aus, dass jeder Mensch jährlich zwei Tonnen CO₂ produzieren darf, ohne das Klima zu schädigen, lauten die neuesten Erkenntnisse: eine Tonne – also den zwölften Teil dessen, was sich durchschnittlich jeder von uns im Moment leistet. Das heißt, um den Kindern und Enkelkindern eine halbwegs intakte Erde zu hinterlassen, müssen wir vieles radikal ändern: unter anderem unsere Konsumgewohnheiten. Und es gilt Antworten auf unbequeme Fragen zu finden. Zum Beispiel im Bereich Ernährung:

- ▶ Zu welchen Veränderungen im Alltag bin ich bereit?
- ▶ Wo und wie kaufe ich ein?
- ▶ Woher kommen die Lebensmittel, welche Wegstrecken haben sie zurückgelegt? Wie wichtig sind für mich Erdbeeren, Spargel oder Bohnen im Winter oder Bier, das in den USA oder in Mexiko gebraut wurde?

Essen für den Klimaschutz

Du bist, was du isst – angesichts von Umweltschäden und Klimaveränderung bekommt dieser Spruch eine neue Bedeutung. Wirkt sich doch das, was wir zu uns nehmen, nicht nur auf die körperliche und seelische Gesundheit aus, sondern auch positiv oder negativ auf das Klima. Interessanterweise ist das, was gesund ist, auch gut für das Klima: nämlich viel Obst und Gemüse aus der Region und nach ökologischen Richtlinien angebaut. Nahrungsmittel aus kontrolliert biologischem Anbau produzieren von Haus aus sehr viel weniger

CO₂ als konventionelle Nahrungsmittel. Das hat vor allem mit dem Verzicht auf energieintensive chemische Dünger und Spritzmittel zu tun. „Eine Landwirtschaft, die auf mineralische Stickstoffdünger verzichtet, trägt viel zum Klima- und Trinkwasserschutz bei“ – so das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Kurze Wege, die zu Fuß oder mit dem Radl zurückgelegt werden, zahlen sich ebenfalls mehrfach aus: für das Klima, die eigene Gesundheit und für den Geldbeutel.

Wer sich seltener an Wurst und Fleisch labt, lebt ebenfalls gesünder. Sind doch tierische Fette vor allem für degenerative Erkrankungen, speziell im Herz-Kreislauf-Bereich, verantwortlich. Auch dem Klima hilft ein geringerer Fleischkonsum. Wussten Sie, dass die Kuh, auch wenn sie noch so friedfertig auf der Weide oder im Stall steht, zum Klimawandel beiträgt? Denn ein Rind stößt jeden Tag u. a. bis zu 500 Liter Methan aus – die Rinder in Deutschland geben im Jahresdurchschnitt 500.000 Tonnen Methan an die Umwelt ab. Methan ist ein Gas, das sich etwa 30-mal schädlicher auf das Klima auswirkt, als der Klimakiller CO₂.

Aber auch das Schwein ist für's Klima kein echter Glücksbringer. Um eine einzige Fleischkalorie zu erzeugen, sind etwa zehn pflanzliche Kalorien notwendig. Oder anders ausgedrückt: durch die „Veredelung“ gehen etwa 90 % der Energie verloren.

Laut Bayerischem Verbrauchermi-nisterium ist die Viehhaltung für 18 % der globalen Treibhausgase verantwortlich.

Regional – erste Wahl

Der Transport von Importgemüse verbraucht dreimal so viel Energie wie der Anbau in der Region. Obst und Gemüse, am besten biologisch erzeugt, regional und gemäß Jahreszeit, helfen nicht nur Gesundheit

und Klima, sondern auch Gärtnern und Bauern. So werden vor Ort Arbeitsplätze erhalten bzw. geschaffen. Bei Dingen, die es nicht in unmittelbarer Nähe gibt – z. B. Spargel – sollte ein Transportradius von 100 km möglichst nicht überschritten werden. Doch Ausnahmen bestätigen die Regel, wie bereits am Beispiel Apfel im vorigen Infobrief unter „Energiebilanzen – nicht ganz einfach“ dargestellt.

Da heißt es:

„..... Äpfel aus Deutschland, die im Frühjahr oder Sommer gekauft werden, wären ungenießbar, wären sie nicht über Monate in kontrollierter Atmosphäre gekühlt worden. Kontrolliert bedeutet, dass Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Sauerstoff- und Stickstoffgehalt stimmen müssen. Ein aufwändiger Prozess also.

Frische Äpfel aus Neuseeland, die im Frühjahr oder Sommer mit dem Schiff bei uns eintreffen, haben zwar viele Kilometer zurückgelegt, trotzdem ist die Klimabilanz kaum schlechter als die des deutschen Apfels, der künstlich im Tiefschlaf gehalten wurde.

Letztendlich entscheidend für die Klimabilanz ist, ob man mit dem Auto, mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder mit dem Fahrrad zum Apfelkauf fährt. Vor allem bei kurzen Strecken ist das Auto eine schlechte Wahl: ein kaltes Auto braucht für die ersten drei Kilometer etwa einen Liter Benzin.“

Das Gute liegt so nah

Die Vorteile von Direkterzeugern und Hofläden liegen auf der Hand:

- ▶ Frische, vitaminreiche Ware je nach Saison
- ▶ Wissen, woher die Ware kommt
- ▶ Erhalt der Kulturlandschaft
- ▶ Verkehrsvermeidung durch kurze Wege
- ▶ Verzicht auf aufwändige Verpackung

Übrigens, manche Agenda-Arbeits-

kreise bieten Listen mit lokalen Direkterzeugern an.

Mit den Bürgern für die Bürger
Direkterzeuger („Einkaufen auf dem Bauernhof“), lokale Märkte (manche Gemeinden, machen heute schon zur Bedingung, dass nur regionale Ware angeboten wird) oder Dorfläden bieten Lebensmittel aus der Gegend an. Dort einzukaufen ist ein bedeutender Schritt zur Stärkung der regionalen Wirtschaft und Vermarktung.

Wichtig ist, auch dann dort einzukaufen, wenn z. B. das Gemüse im weiter entfernten Supermarkt ein paar Cent weniger kostet - zumindest auf den ersten Blick. Beim zweiten Blick, wenn Spritverbrauch, Verschleiß des Fahrzeugs und Klimabilanz in die Rechnung eingehen, schneidet ein Laden, den man leicht zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreichen kann, besser ab. Und auf den dritten Blick bietet z. B. der Dorfladen auch noch etwas, was man nicht kaufen kann: Miteinander, Ratsch, Leben, Kontakt.

Wintergemüse – Wintergenüsse
Bei uns gedeihen (noch) keine Orangen und Zitronen, kein Pfeffer und auch weder Kaffee noch Tee. Das heißt: in diesen Fällen gibt es zur Importware keine Alternative. Ganz anders bei Spargel, Bohnen oder Erdbeeren – um nur drei Beispiele zu nennen – die auch bei uns wachsen. Allerdings nur zu bestimmten Jahreszeiten. Im Winter legen solche Gemüse und Obst weite Strecken zurück: zuerst per Schiff oder Flugzeug, dann mit dem Lkw. Dem Klima munden solche Globetrotter gar nicht. Dabei sind viele köstliche Gemüse auch bei uns im Winter verfügbar.

Hier eine Auswahl:
Brunnenkresse, Chicorée, gelbe und rote Rüben und Sellerie (eingemietet), Feldsalat (jetzt im Garten), Portulak und Postelein, Kartoffeln, Kohlrüben, Weiß- und Grünkohl und Blaukraut, Wirsing, Sauerkraut, Rosenkohl (schmeckt erst nach dem ersten Frost), Pastinaken, schwarzer Winterrettich, Schwarzwurzeln, Lauch, Petersilienwurzeln, Topinambur, Kürbisse. Einige dieser regionalen Gemüse, wie beispielsweise Topinambur, sind in den letzten Jahrzehnten in

Vergessenheit geraten, werden aber seit einigen Jahren von Biobauern wieder angebaut. Topinambur ist ein Knollengemüse, das wegen des Geschmacks auch Erdartischocke genannt wird. Da Topinambur den Blutzucker nicht belastet, spricht man auch von Diabetikerkartoffel. Das Delikatessgemüse enthält viele Vitamine, Mineralien und Spurenelemente: Kalium, Calcium, Phosphor, Eisen, Natrium, Silizium, die Vitamin B1, B2 und B6, Vitamin C und D und das Provitamin A. Appetit bekommen?

Topinambur-Gratin

600 g Topinambur, 250 ml Milch, 1 EL Crème fraîche, 2 EL Butter, etwas Muskat, 1 Prise Curry, 1 Prise Paprikapulver edelsüß, Salz, Pfeffer.

Topinambur waschen, schälen und in 3- 4 mm dicke Scheiben schneiden. In einen Topf geben, mit der Milch begießen und zum Kochen bringen. Mit Gewürzen abschmecken und vom Herd nehmen, Crème fraîche einrühren. Backofen auf 160 Grad vorheizen. Eine breite Auflaufform mit 1 EL Butter einfetten und die Topinambur-Masse einfüllen und flach verteilen. Restliche Butter in Flöckchen aufsetzen. Form in den vorgeheizten Backofen geben und das Gratin auf der mittleren Schiene etwa 30 Minuten garen. Dann den Backofengrill anschalten, um das Gratin etwa fünf Minuten lang zu bräunen. Guten Appetit!

Stiftung Warentest:

SOLARANLAGEN FÜR WARMWASSER GUTE ALTERNATIVE

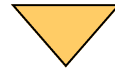
02.03.2008: Zehn von zwölf Solaranlagen zur Warmwasserbereitung funktionieren gut oder sogar sehr gut. Im Test waren Solarpakete bestehend aus Kollektoren, Speicher, Regelung und Zubehör wie z. B. Pumpe oder Temperaturfühler.

Die Anlagen kommen dabei auf eine Energieeinsparung von 50 bis 62,5 Prozent pro Jahr. Zum Beispiel spart eine vierköpfige Familie bei 60 Prozent jährlich etwa 180 Euro. Das sind in 25 Jahren 4.500 Euro, also etwa so viel, wie eine Anlage inklusive Montage kostet. Der Staat fördert diesen Beitrag zum Umweltschutz mit einem Zuschuss.

IMPRESSUM

Herausgeber

E. F. Schumacher-Gesellschaft für Politische Ökologie e.V.
Situlistraße 75
80939 München
Telefon: 089/32462951
oder in dringenden Fällen 089/9039333
Fax: 089/90469005
Email:
info@e-f-schumacher-gesellschaft.de



Sie finden uns im Internet unter
www.e-f-schumacher-gesellschaft.de

Verantwortlich für den Inhalt

Ulrich Diekmeyer,
Prof. Dr. Ernst Schrimppf

Redaktion

Dr. Doris Rüb, Isabella Barbagallo

Redaktionsadresse

Isabella Barbagallo
Lusenweg 34
85748 Garching
Telefon 089/32928803
Fax 089/32928805
Email: Barbagallo@t-online.de

Mitarbeit/Autoren

Isabella Barbagallo, Petra Bruckner, Andreas Henze, Nortrud Semmler-Otranto, Stiftung Warentest

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Autors, nicht in jedem Fall die der Redaktion wieder

Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen

Vertrieb

Der Infobrief wird kostenlos an die Mitglieder der E.F. Schumacher-Gesellschaft für Politische Ökologie verteilt.

Der Infobrief wird auf Umweltpapier gedruckt.

Bankverbindung

Postbank München
BLZ 700 100 80
Konto-Nr. 811 00 808

**Eine Bitte an die Nichtmitglieder:
Helfen Sie uns, den Infobrief durch
eine Spende zu finanzieren.**

**Bitte teilen Sie uns Ihre
Email-Adresse mit
(an Barbagallo@t-online.de).
damit wir Sie kurzfristig
über Aktuelles informieren können.**