

Mit



Dr. Günter Wind
Ingenieurbüro für Physik

Marktstraße 3
A-7000 Eisenstadt

T 059010 3780 | 0664 3073148
office@ibwind.at | www.ibwind.at



Energiewende – 100% aus erneuerbaren Energiequellen sind möglich

Autor: Dr. Günter Wind, 30.6.2007

1 Die Energiewende ist unausweichlich

Niemand kann ausschließen, dass es wirklich zu der befürchteten Klimakatastrophe kommt, lange bevor die fossilen Energieträger erschöpft sein werden. Auch wenn Zweifler die Wahrscheinlichkeit einer solchen Klimakatastrophe für gering oder die Folgen für erträglich halten, gibt es doch die anders lautenden Aussagen vieler Fachleuten (Meteorologen, Biologen, ...), die so gravierende Folgen vorhersagen, dass die politische Verantwortung es erfordert, die Treibhausgas-Emission möglichst rasch zu reduzieren.

Außerdem müssen wir davon ausgehen, dass irgendwann in gar nicht so ferner Zukunft - Klimakatastrophe hin oder her - die Ausbeutung der fossilen Energieträger und des Urans den wachsenden Energiebedarf der Menschheit ohnehin nicht mehr zu decken vermag. Niemand behauptet, dass dann auf einen Schlag alle Erdölfelder und Gasvorkommen erschöpft sein werden; das mag noch hundert oder zweihundert Jahre dauern. Aber: Das Ende kommt lange vor dem endgültigen Verbrauch aller Ressourcen! Das Ende beginnt bereits, wenn die Treibstoffproduktion nicht mehr so rasch gesteigert werden kann, wie die steigende Nachfrage. Denken wir z.B. daran, dass in China erst jetzt die individuelle Motorisierung beginnt - der Umstieg vom Fahrrad auf das Auto. Die Nachfrage nach Treibstoff wird dadurch in bisher nie da gewesenem Tempo zunehmen. Wenn aber die Förderung von Öl und Gas nicht mehr im gleichen Tempo gesteigert werden kann wie die Nachfrage, werden nach dem Gesetz von Angebot und Nachfrage rasante Preissteigerungen einsetzen, bei denen die ärmeren Völker bald aufgeben müssen und den reicheren Völkern die Geldmittel entzogen werden, die sie eigentlich für den Umbau ihrer Energiewirtschaft benötigen würden.

Die zweite Phase des Endes setzt ein, wenn die Förderung von Gas und Öl ihren Höhepunkt erreicht hat und danach zurückgeht. Auch wenn immer wieder einmal neue Erdöl- oder sonstige Reserven gefunden werden, wird diese Phase nur eine kurze Zeit aufgeschoben.

Je mehr sich die Nachfrage nach Energieträger der maximal möglichen Fördermenge annähert, umso empfindlicher reagieren Öl- und Gaspreis auf Störungen von außen. Die politischen Instabilitäten im Nahen Osten und der Wirbelsturm „Catherina“, der einige Bohrtürme zerstörte, heizten den Ölpreis im Sommer 2005 von 48\$ auf 64\$ an. Auch der Gasstreit zwischen Russland und Ukraine im Dez. 2005/Jan. 2006 hat der EU klar gezeigt, wie schnell und unerwartet sich die einseitige Abhängigkeit in der Energieversorgung durch die politischen Differenzen außerhalb der EU negativ auswirken kann. Das Nichteinhalten vereinbarter Erdgaslieferungen mitten in einem außergewöhnlich kalten Winter brachte höchste Anspannung in die Energiepolitik.

Glaubte man, dass die EU-Politik aufgrund dieser Ereignisse die Strategie der Energieversorgung Europas grundsätzlich erneuert, so hat man bisher nur Enttäuschungen erleben dürfen. Die beiden Verlegenheitsantworten „Wir forcieren eine neue Erdgasversorgungsstrecke, die sog. „Nabucco-Gaspipeline, vom mittleren Osten durch die Türkei nach Europa“ und „wir setzen wieder verstärkt auf Atomenergie“ sind doch nur ein weiterer Schritt in tiefere Abhängigkeiten von politisch instabilen Regionen. Man setzt weiter kurzfristig auf Wege mit begrenzten nicht erneuerbaren Ressourcen zu denen auch Uran gehört. Abgesehen vom Unfallrisiko, liefert man sich bei der Atomenergie an eine Ressource aus, die nur in wenigen Ländern verfügbar ist und unseren

Energiehunger auch bei Ausschöpfen der riskanten Brütertechnologie nur für 40 bis 60 Jahre stillen kann. Als nachhaltiges Andenken an diese kurze Zeitspanne werden für zig-tausende Generationen Arbeitsplätze für die Bewachung von Atommüll und Atomkraftwerksruinen geschaffen, um diese vor terroristischen Gefahren, Missbrauch und Naturgewalten zu schützen. Für die Finanzierung dieser Arbeitsplätze werden die zukünftigen Generationen wohl selbst sorgen müssen...

Die bisherigen Versuche erneuerbare Energie zu verbreiten versiegen unter den kurzfristigen wirtschaftlichen Interessen der Energie- und Atomwirtschaft; der EU-Politik ist es immer noch nicht gelungen, sich aus deren Abhängigkeiten loszulösen.

Die Energiewende ist mit Energiepolitik allein nicht zu bewältigen. Das Grundproblem ist, dass unser gesamtes Wirtschaftssystem nicht auf eine Energiewende ausgerichtet ist, und bisher mit Förderungen immer nur bestimmte Anwendungen erneuerbarer Energiequellen unterstützt werden. So kommt es beispielsweise dazu, dass es sich wirtschaftlich rentiert Glashäuser mit erneuerbare Energie zu beheizen, obwohl diese 6 bis 10-mal mehr Energie benötigen, als für den Transport des Gemüses aus südlichen Ländern erforderlich wäre. Oder es wird bei Biomasseverstromungsanlagen oft nur 20% des Energieinhalts für die Stromerzeugung benützt, während der Rest ungenützt als Abwärme entsorgt wird. Der Grund liegt in einer einseitigen Förderstrategie: der Ökostromverkauf sichert die Wirtschaftlichkeit sichert, aber für die Wärme kein wirtschaftlicher Anreiz vorhanden ist. In der Folge entstehen überdimensionierte Anlagen an ungeeigneten Standorten.

Die Energiewende erfordert gleichzeitig eine Wirtschaftswende, sodass grundlegende wirtschaftliche Rahmenbedingungen (z.B. Ressourcenbesteuerung anstatt Arbeitszeitbesteuerung) die ökologischen und sozialverträglichen Technologien ohne zusätzliche Förderung zu den kostengünstigeren macht. Klar, dass eine solche Umstellung nicht von heute auf morgen erfolgen kann, aber der Fahrplan sollte schon heute festgelegt werden. Um dem heftigen politischen Gegenwind der Fossil- und Atomenergielobby standzuhalten, bedarf es mutiger und standhafter Politiker. Schweden ist mit seiner Erklärung, bis 2020 Fossilenergie durch erneuerbare Energie zu ersetzen, mit gutem Beispiel vorangegangen. Bleibt nur zu hoffen, dass sich rasch andere Länder, die EU und USA anschließen...

2 Grundlagen zur Energiewende

Es gibt eine Vielzahl verschiedener Szenarien und Strategien, wie sich die Energieversorgung und der Umstieg auf erneuerbare Energiequellen entwickeln könnten. In folgendem sollen Grundlagen für das Erreichen der Energiewende mit den bereits zur Verfügung stehenden Techniken dargestellt werden.

Von der Energiewende erwarten wir, dass sie sowohl ökologisch, ökonomisch als auch politisch in nachhaltiger Weise tragfähig ist, d.h. es sollen nicht nur die wohlhabenden Staaten ihren Energiebedarf decken können, sondern allen Staaten soll ein vergleichbarer Lebensstandard zugesprochen werden. Der daraus resultierende Energiebedarf ist aus erneuerbaren Quellen aufzubringen. Dieser Energiebedarf ist nicht für alle Regionen gleich, sondern ist abhängig von der geografischen Lage (Heizenergiebedarf, Kühlbedarf, ...).

Es geht um eine globale Lösung, die allen Menschen zugute kommt und eine Basis für den Weltfrieden darstellt - „Kein Krieg um Ressourcen“! Jede ungerechte Energieaufteilung – vor allem, wenn es um den Verbrauch von fruchtbaren Landflächen zur Energie- und Nahrungsmittelproduktion geht – bedeutet eine Gefahr für den Frieden. Da die Energiegewinnung aus Biomasse derzeit billiger als die Nutzung des überreichlich vorhandenen Sonnenenergiepotenzials ist, sind reiche Länder versucht auch die Biomassepotenziale und das niedrige Lohnniveau der ärmeren Länder auszuschöpfen. Spätestens bei Missernten führt dies in den betroffenen Ländern zu Energiemangel, Hungersnöten und Konflikten. Selbst wenn die langfristige Energiespeicherung und der Energietransport über weite Strecken gelöst ist (z.B. Wasserstofftechnologie), ist es nicht erstrebenswert, die Flächen anderer Länder für den eigene Bedarf zu beanspruchen, zumindest nicht, solange nicht deren eigener Energiebedarf und Lebensstandard sichergestellt ist.

Die Atomenergie stellt wegen begrenzter Uranreserven, ungelöster Abfallprobleme und ihres hohen Gefährdungspotenzials keinen Beitrag zur Energiewende, auch wenn weltweit immer wieder versucht wird, die Atomenergie mit dem Argument der CO₂-Einsparung zu forcieren.

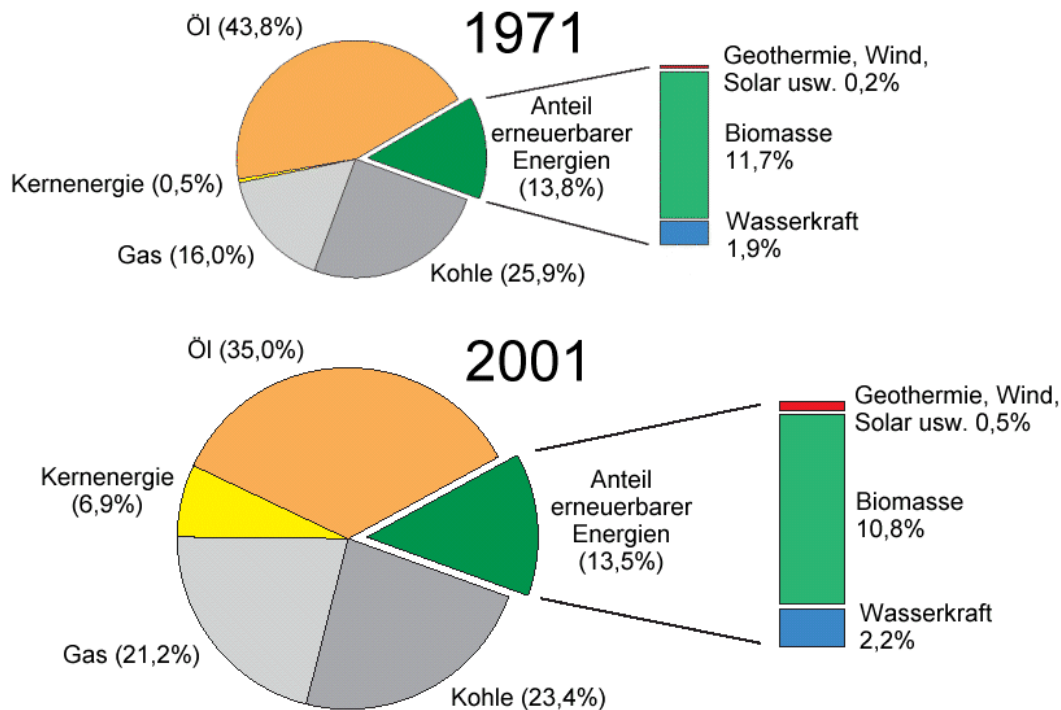


Abbildung 1: Energieaufkommen weltweit: Der Energiebedarf ist stark angestiegen; der Anteil der erneuerbaren Energien ist in den letzten 30 Jahren konstant bei ca. 14% geblieben. Nun gilt es diesen möglichst rasch auf 100% zu erhöhen (nach BMU Deutschland, 2003, Grafik von Germanwatch)

Weltweit werden derzeit nicht ganz 14% des gesamten Energieaufkommens aus erneuerbaren Quellen aufgebracht. In der EU liegt deren Anteil unter 10%. Österreich hat aufgrund der reichlichen Wasserkraftnutzung mit 22% erneuerbarer Energie einen überdurchschnittlich hohen Anteil. Dennoch ist die Herausforderung für „begünstigte“ Länder kaum geringer als für Staaten mit derzeit viel weniger erneuerbarer Energie wie z.B. Deutschland. Ob 78% od. 96% Fossilenergie ersetzt werden müssen, bedeutet keinen so großen Unterschied – zumal das billige halbwegs ökologisch verträgliche Großwasserkraftpotenzial in den meisten Industrieländern bereits ausgeschöpft ist. Besonderes Augenmerk sollte auf die Energieproduktion der aufstrebenden Entwicklungsländer gelegt werden. Vielfach werden von dort von den Industrieländern Fossilenergie- und Atomkraftwerke errichtet; es wäre doch wesentlich kostengünstiger und ökologisch sinnvoller, gleich den richtigen Weg zur erneuerbaren Energieversorgung einzuschlagen.

3 Strategien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen:

Bis auf die direkte Sonnenenergienutzung sind alle übrigen erneuerbaren Energieformen (Wasserkraft, Wind, Biomasse) nur in begrenztem Ausmaß verfügbar. Die Geothermie stellt uns zwar ein recht großes Potenzial zur Verfügung, welches mit den heutigen Techniken nur in sehr begrenztem Ausmaß genutzt werden kann – z.B. an Thermenlinien, wo bereits in wenigen km Tiefe genügend hohe Temperaturen zur Energieerzeugung auftreten.

Eines steht fest: Bis zum Erreichen der Energiewende, werden die Energiekosten ansteigen, denn es müssen Technologien mit höheren Stromgestehungskosten eingesetzt werden. Nicht zu vergessen ist, dass die heutige Energieproduktion aus fossilen und nuklearen Quellen aus öffentlichen Geldern hoch subventioniert ist, da Folge- und Nebenkosten von der Allgemeinheit getragen werden.

Das Handikap der Sonnenenergienutzung, aber auch der Wasserkraft und Windenergie ist, dass das Energieangebot meist nicht mit dem augenblicklichen Bedarf zusammenfällt. Das Sonnenenergieangebot ist zwar (fast) unerschöpflich, dennoch ist nur die Solarwärmenutzung (Warmwassererzeugung) mit günstigen Kosten umsetzbar. Die Sonnenstromerzeugung (Photovoltaik, solarthermische Generatoren), welche die Hauptrolle in der Energieproduktion übernehmen muss, ist mit den heutigen Technologien teurer als Strom aus den anderen erneuerbaren Quellen; obgleich nach Aufnahme einer Massenproduktion noch ein erhebliches Einsparungspotenzial zu erwarten ist.

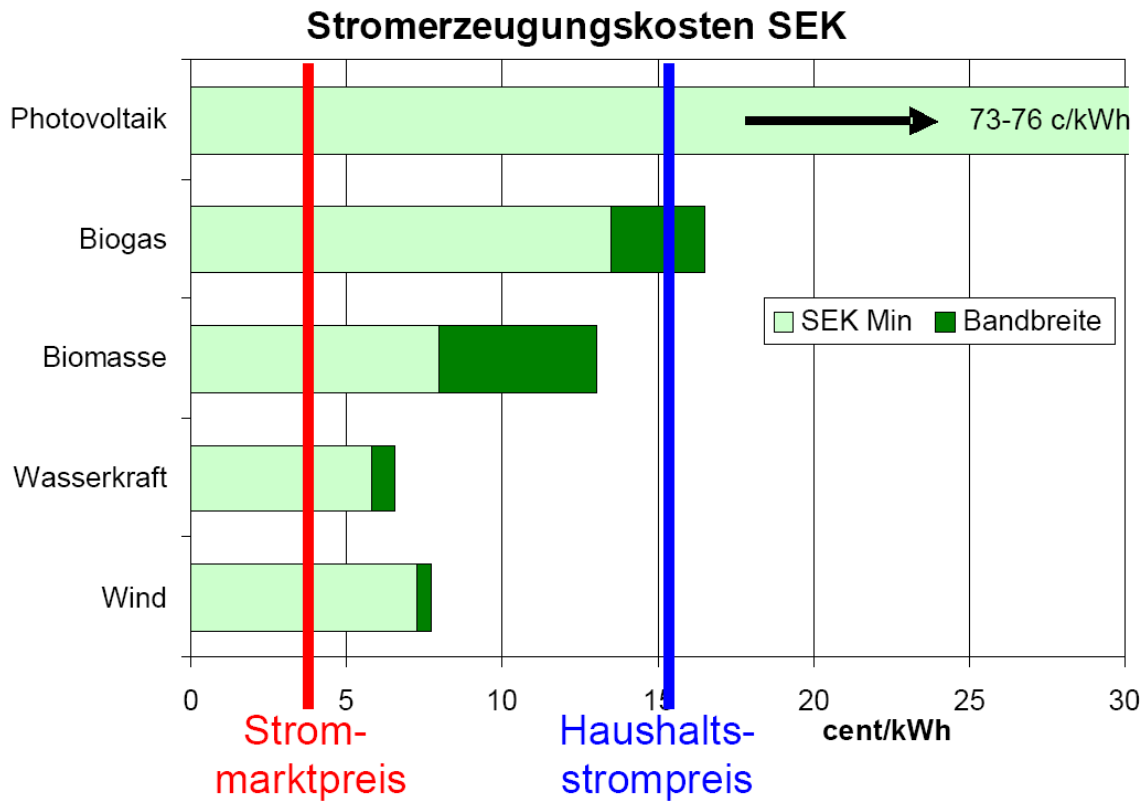


Abbildung 2: Stromerzeugungskosten aus erneuerbaren Energiequellen. Die Kosten für Biomasse und Biogas würde ohne Agrarförderungen höher liegen. [Quelle: Reinhard. Haas, TU-Wien, 2004]. Die Tendenz seit 2005: Strommarktpreis steigt, die Stromgestehungskosten für Photovoltaik fallen.

Nur ein gewaltiger Einsatz von Sonnenenergie wird in den Industrieländern unseren „Energiehunger“ auf nachhaltige Weise zufrieden stellen können.

Primärenergiebedarf gesamt im Jahr 2001 in 10^{15} J	1289	=100%
aus nicht erneuerbaren Quellen (Erdgas, Erdöl, Kohle,...)	1011	78%
aus erneuerbaren Quellen gesamt	278	22%
davon aus Wasserkraft	150	12%
davon aus Biomasse	120	9,3%
davon aus Wind und Sonne	0,6	0,05%
davon aus Umgebungswärme	7	0,5%

Tabelle 1: Primärenergiebedarf in Österreich im Jahr 2001 (Quelle: Statistisches Jahrbuch 2003 des statischen Zentralamtes)

Endenergiebedarf gesamt im Jahr 2001 in 10^{15} J	1005	=100%
für Verkehr	314	31%
Raumwärme, Warmwasser, Klimaanlage	325	32%

elektrische Energie gesamt	201	20%
----------------------------	-----	-----

Tabelle 2: Endenergiebedarf in Österreich im Jahr 2001 (Quelle: Statistisches Jahrbuch 2003 des statistischen Zentralamtes)

Potenziale von erneuerbaren Energiequellen, in 10^{15} J pro Jahr:	
Windenergie (nach Pokorny, 1981-1996)	32
80% der Waldfläche nachhaltig genützt	208
30% der Ackerfläche für Energieproduktion genützt	170
Photovoltaik auf versiegelten Flächen	311
Photovoltaik auf 4% der Gesamtfläche	1208

Tabelle 3: Potenziale Erneuerbarer Energiequellen (Quellen: Potentialstudie von Pokorny, 1981-1994), eigene Berechnungen und Ableitungen aus dem statistisches Jahrbuch 2003)

Das Potenzial an erneuerbare Energie für Österreich wird aus Tabelle 1 bis Tabelle 3 ersichtlich: Mit Windenergie, Biomasse aus den nachhaltig genützten Wäldern, Biogas aus 30% der Ackerfläche und der bereits fast vollständig ausgebauten Wasserkraft können 42% des Primärenergiebedarfs (2001) gedeckt werden. Der Rest muss für das Erreichen der Energiewende mit der im Überfluss vorhandenen Sonnenenergie aufgebracht werden.

Die zentrale Frage der Ökonomen ist: Mit welcher Strategie können wir den Einsatz der (derzeit) noch teuren Sonnenenergie minimieren?

Die Lösung dieser Kostenminimierung liegt in folgenden beiden Ansätzen:

1. Energiemix:

Biomasse ist der einzige erneuerbare Energieträger, der sich über lange Zeit verlustfrei speichern und jederzeit abrufen lässt. In geringem Mengenausmaß gilt dies auch für Geothermie und Speicherwasserkraftwerke. In Pumpspeicher-Wasserkraftwerken können Energieüberschüsse auch gepuffert werden, um z.B. den Strombedarf bei Nacht und Schlechtwetterphasen auszugleichen. Die Speicherkraftwerke reichen jedoch bei weitem nicht aus, um den Sonnenenergiemangel im Winterhalbjahr auszugleichen. Daher dient die Biomasse in erster Line als Energiespeicher für das Winterhalbjahr.

Theoretisch könnte man die Solarenergienutzung so weit ausbauen, dass wir damit auch im Winter unseren Energiebedarf decken könnten; dies wäre jedoch mit einer sehr teuren Überdimensionierung und einem hohen Flächenverbrauch verbunden und würde im Sommer hohe Überschüsse produzieren.

Die Anwendung verschiedener nicht steuerbarer Energiequellen führt automatisch zu einem teilweisen Ausgleich von Produktionsspitzen und –minima; Wind geht auch in der Nacht, im Winter und bei Schlechtwetter, Sonnenschein bei Windflaute, ...). Zusätzlich sorgt auch das Stromnetz für einen Lastausgleich: z.B. der Überschuss im momentan sonnigen Deutschland deckt den Energiemangel im bedeckten Österreich.

2. Energieeinsparung

Der vollständige Umstieg auf eine erneuerbare Energieversorgung wird durch Energiesparmaßnahmen wesentlich erleichtert. Wenn die Energie teurer wird, rentieren sich Energiesparmaßnahmen von allein. Vor allem in den energieintensivsten Sektoren, Raumwärmerzeugung und Verkehr, muss der Sparstift angesetzt werden. Durch den konsequenten Einsatz von Wärmedämmung an Gebäuden können aus bestehenden alten energiefressenden Gebäuden auf einfache Weise hochwertige Niedrigstenergiehäuser hergestellt werden.

Im Sektor Verkehr ist ein Umdenken und ein Umstieg auf intelligente Lösungen erforderlich, die eine Verkehrsreduktion bei gleicher Lebensqualität ermöglichen. Mobilität ist an sich kein Bedürfnis, sondern Mittel zum Zweck, Pendler pendeln nicht, weil sie so gerne pendeln, sondern weil sie zur Arbeit wollen. Die Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs, einfachere

Lösungen für Fahrgemeinschaften, Regionalisierung der Wirtschaft anstatt Zentralisierung mit Pendelverkehr verbergen ein großes Potenzial zur Energieeinsparung.

Der derzeitige Energieverbrauch muss schon allein deshalb reduziert werden, damit unser Biomassepotenzial für den Winter überhaupt ausreicht.

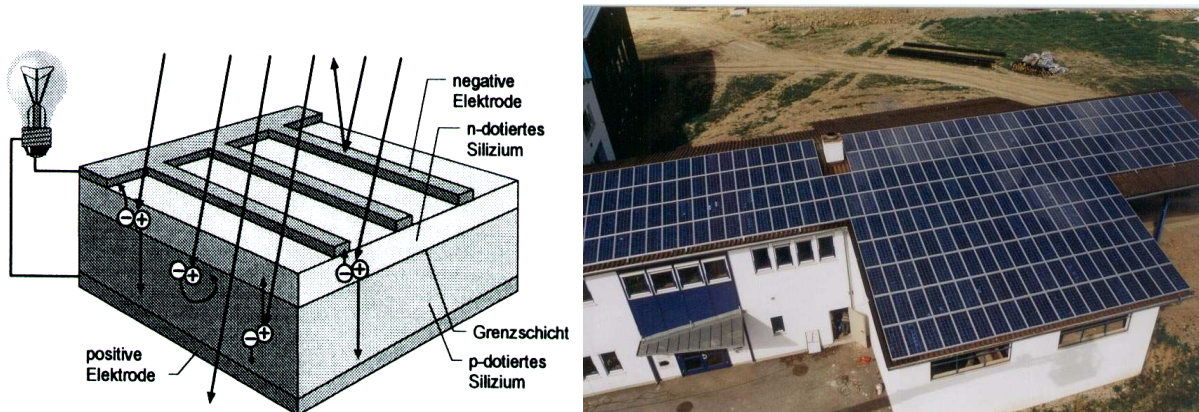


Abbildung 3: Solarenergienutzung ist die Säule für die Energiewende - Prinzipieller Aufbau einer kristallinen Solarzelle, Quelle: V. Quaschnig /2/. An der Grenzschicht zwischen n-dotierten Silizium (Silizium mit geringem Phosphorgehalt) und p-dotiertem Silizium (Silizium mit Spuren von Aluminium) entsteht ein elektrisches Kraftfeld (Kontaktpotenzial). Die bei Lichteinfall freigesetzten Elektronen werden vom Kontaktpotenzial zur negativen Elektrode getrieben – elektrischer Strom fließt.

Globale Überlegungen zur Energieaufbringung:

- In den äquatornahen Gebieten (Tropen und Subtropen) ist das Angebot an Solarenergie nur geringen jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Lediglich die kurzfristigen Differenzen zwischen Energieangebot und Nachfrage sind durch Energiepufferung (z.B. Speicher-Wasserkraftwerke) oder mit geringem Einsatz von Biomasse (=gespeicherte Sonnenenergie) auszugleichen. Die Sonnenenergienutzung ist gerade in diesen Regionen sowohl für Wärme- Kälte- und Stromerzeugung am effektivsten. Damit könnten die spärlichen Holzvorkommen in den Steppen und Savannen geschont werden, was gegen die Wüstenausbreitung wichtig wäre. Durch eine unkontrollierte und ineffiziente Biomassennutzung hat z.B. Äthiopien seinen Waldbestand von 25% auf derzeit 4% reduziert.
- Je größer der Abstand vom Äquator ist, umso ausgeprägter werden die jahreszeitlichen Schwankungen im Solarenergieangebot und umso höher wird im Allgemeinen der Energiebedarf für die Raumheizung im Winter. In diesen Breiten befinden sich die „klassischen“ Industrieländer mit hohem Energiebedarf. Die saisonale Energiespeicherung ist derzeit noch weitgehend ungelöst. Lediglich bei Speicher-Wasserkraftwerken ist eine mehrmonatige Energiespeicherung, jedoch mit zumeist hohen ökologischen Verlusten, umsetzbar. Solange die Speichertechniken (Wasserstoff, Magnetspeicherung, ...) noch ungelöst sind, ist Biomasse als gespeicherte Sonnenenergie die „Energieaushilfe“ im Winterhalbjahr. Das Sommerhalbjahr ist für die Solarenergienutzung prädestiniert.

Die Energiewende ist gleichzusetzen mit einem Umstieg ins solare Zeitalter. Um den negativen Auswirkungen Treibhauseffekts zu entgehen, ist es klüger die Energiewende freiwillig früher als durch Rohstoffverknappung erzwungener Maßen herbeizuführen. Je schneller dieser Umstieg erfolgt, umso geringer sind die klimatologischen und gesellschaftlichen Risiken.

Das Herbeiführen der Energiewende muss durch grundlegende und tiefgreifende politische und gesellschaftliche Maßnahmen gesteuert werden.

Optimale Biomassenutzung ist entscheidend für das Gelingen der Energiewende

Die Biomasse ist gespeicherte Sonnenenergie – verlustfrei langzeit-lagerfähig und jederzeit aus dem Lager abrufbar.

Die Wärme aus einer Biomasse-Verbrennung (Holz, Biogas) kann entweder direkt thermisch genutzt oder über den Umweg einer Wärmekraftmaschine in elektrische Energie und Wärme konvertiert werden. Wasserstoffreiches aus Biomasse gewonnenes Synthesegas besitzt im Rahmen einer zukünftigen Energiewirtschaft ein beträchtliches Entwicklungspotenzial hinsichtlich stofflicher Nutzung der Biomasse (Erdölersatz als chemischer Rohstoff).

Im Bereich flüssiger Treibstoffe bieten sich möglicherweise Bioethanol und Bio-Dimethylether, die auf biochemischem Wege aus pflanzlichen Kohlenhydraten herstellbar sind, sowie Biodiesel, der aus pflanzlichen Ölen hergestellt wird, zur Verwendung an.

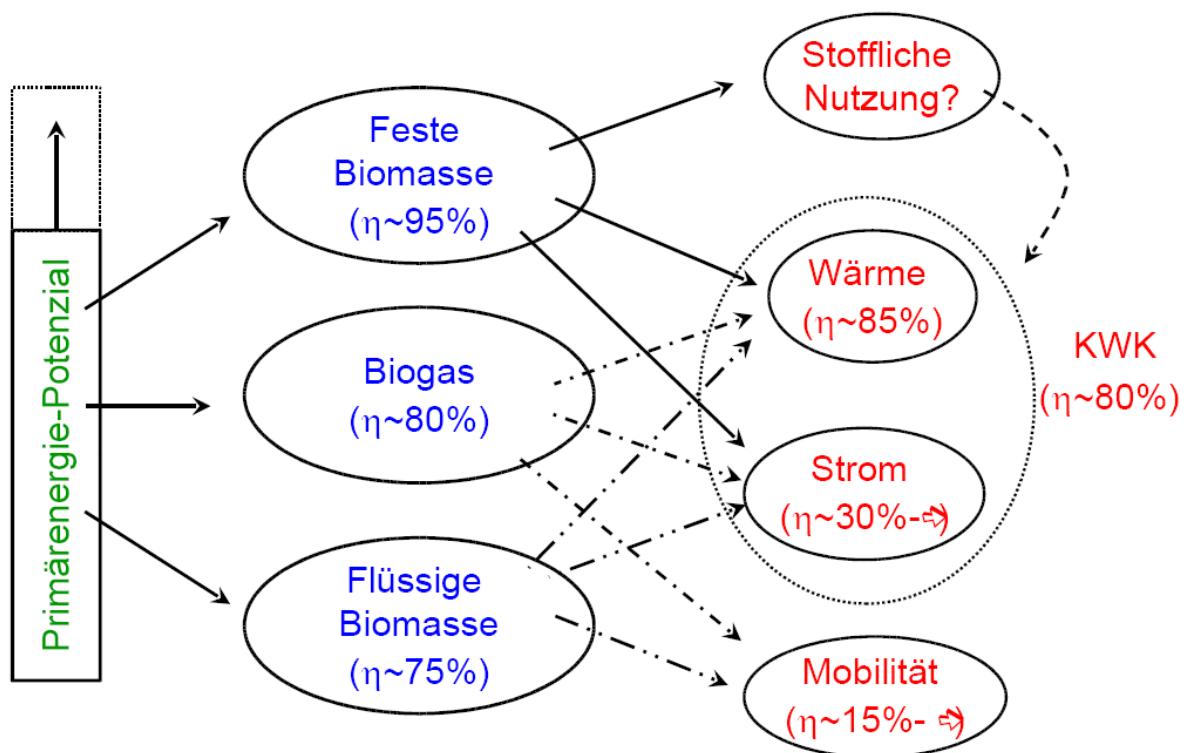


Abbildung 4: Optimale Nutzung (Grafik aus Vortrag „Biomasse in der zukünftigen Energieversorgung“, Reinhard Haas, TU-Wien, 2004)

- Biomasse aus dem Wald:
Bei nachhaltiger Nutzung darf der Zuwachs als Nutzholz und Energieholz (Brennholz) verwertet werden. Mit Blockheizkraftwerken kann aus Holz Strom (17% bis 30% Wirkungsgrad) und Wärme (60% bis 70%) erzeugt werden; wobei die Technologie hierfür auch für kleine Leistungen gerade im Begriff ist Marktreife zu erlangen.
- Biomasse aus Landwirtschaft:
Nachwachsende Rohstoffe von Feldern können entweder in Biogasanlagen (nicht verholzte) oder als Stroh, Heu, Getreide in gleicher Weise wie Holzhackgut verwertet werden. Vorteil der Biogasanlagen ist die einfachere Blockheizkraftwerktechnologie mit einem höheren Verstromungs-Wirkungsgrad von 30% bis 38%, jedoch sind Substrathandling und Hilfsenergieeinsatz aufwendiger.
Bei dieser Art der Energieproduktion ist die Konkurrenzsituation zur Nahrungsmittelproduktion zu berücksichtigen: Zuerst ist die Nahrungsmittelversorgung sicherzustellen, was dann noch an Flächen verfügbar ist, steht der Energieproduktion mit ruhigem Gewissen zur Verfügung.

Weltweit lässt sich ein nachhaltig nutzbares Potenzial für Biomasse abschätzen, das etwa einem Viertel des heutigen globalen Primärenergieverbrauches entspricht.

Wegen dieser Potenzialgrenze sollte die Biomasse nur im Winterhalbjahr zur Überbrückung der sonnenenergiearmen Zeit herangezogen werden. Ausnahmen im Sommer können in jenen Bereichen liegen, die sich mit Sonnenenergie schwer lösen lassen: z.B. Hochtemperaturerzeugung bei industriellen Prozessen.

Biomasse sollte im Winter zur Wärme- und Stromerzeugung eingesetzt werden. Am effizientesten geht das mittels wärmegeführter Kraft-Wärme-Kopplungen (KWK) – d.h. die Stromproduktion läuft nur, wenn gleich die Wärme vollständig für die Heizung benötigt wird. Wärme kann schlecht über größere Distanzen transportiert und über längere Zeit gespeichert werden. Daher muss die Biomasse mit angepasster Leistung direkt bei den Wärmeverbrauchern eingesetzt werden. Ziel ist, dass jede Biomasseheizung, sobald sie eingeschaltet wird, auch Strom erzeugt. Dies bedingt die Forcierung von KWK-Anlagen kleiner Leistungen. Wärme außerhalb der Heizperiode sollte mittels Sonnenenergie bereitgestellt werden.

Da die Biomasse allein nicht die komplette Treibstoffmenge produzieren kann, sind verkehrsreduzierende Maßnahmen (öffentlicher Verkehr, geänderte Transportlogistiken) erforderlich, bzw. es muss ein Teil der Verbrennungsmotoren durch Elektroantriebe ersetzt werden, welche Sonnenstrom verwerten.

... Energie aus Biomasse läuft derzeit in die falsche Richtung...

Der jetzige Trend bei Biomasseverstromungs- und Biogasanlagen geht eindeutig gegen die Intentionen der Energiewende, da die derzeit projektierten Verstromungsanlagen ganzjährig betrieben werden und die anfallende Wärme (50% bis 70% des Energieinhalts) größtenteils ungenutzt entsorgt wird. Um diesen Missstand zu beseitigen müssten die rechtlichen Rahmenbedingungen schnellstens geändert werden (Änderungen in der Ökostromtarifverordnung: Stromvergütung nur im Winter und gleichzeitig die Wärme effizient eingesetzt wird; Anlagen kleiner Leistung stärker forcieren). Selbst wenn die Abwärme aus Biomassekraftwerken im Sommer genützt wird, verfehlt dies die Strategie zur Energiewende, weil dadurch der direkten Solarenergienutzung Potenzial weggenommen wird und die im Sommer verheizte Biomasse im Winter dringender gebraucht wird.

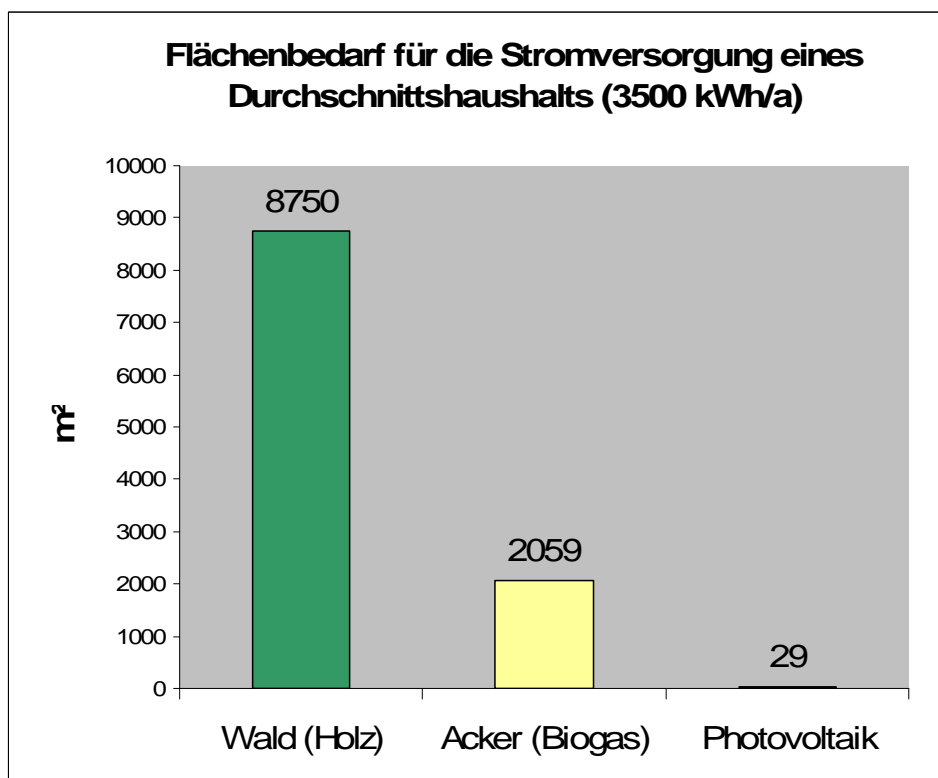


Abbildung 5: Die Photovoltaik ist um Größenordnungen effektiver als die Energieumwandlung durch Photosynthese für den Aufbau der Biomasse. Daher stößt das Energiepotenzial bei Biomasse weltweit gesehen bei 25% des derzeitigen Energiebedarfs an die Grenze. Die Stärke der Biomasse ist die Funktion als Energiespeicher und der jederzeitigen Abrufbarkeit.