



# Energie Teil 2



## Energiewende

Foto: Natalie Ithaler



Nachdem im ersten Teil die technischen Grundsätze der Energiewende skizziert wurden, geht der zweite Teil auf die praktische Umsetzung ein. Die nachhaltige Verwendung des vielfältig einsetzbaren Energieträgers Biomasse wird skizziert. Die Energiewende führt zwangsläufig auch zu gravierenden gesellschaftlichen Veränderungen mit teils positiven und teils negativen Auswirkungen auf Mensch und Wirtschaft. Die größte Herausforderung ist es, einfache Lenkungsmaßnahmen zu entwickeln, die gleichzeitig für Umwelt, Klima und Wirtschaft überwiegend positive Effekte mit sich bringen, und Menschen davon zu überzeugen und zu motivieren, damit die gesellschaftlichen Neuerungen tragfähig werden.

Günter Wind

**Fehlt euch Teil 1?**

Ihr könnt SOL Nr. 120 bei uns bestellen oder aber den 1. Teil downloaden: [www.nachhaltig.at/SusA30.pdf](http://www.nachhaltig.at/SusA30.pdf)

# Energiewende – 100% aus erneuerbaren Energiequellen sind möglich. Teil 2

## Optimale Biomassenutzung ist entscheidend für das Gelingen der Energiewende

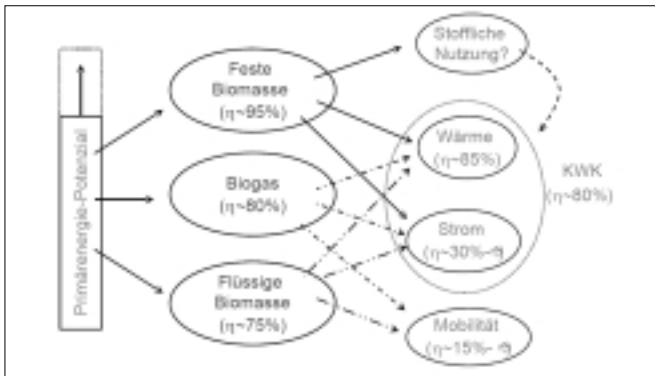


Abbildung 1: Optimale Nutzung (Grafik aus dem Vortrag „Biomasse in der zukünftigen Energieversorgung“, Reinhard Haas, TU-Wien, 2004)

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.

- 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 (nicht verholzte) Rohstoffe von Feldern können entweder in Biogasanlagen 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 globale 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) großteils ungenützt 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.

## Förderungspolitik – Sinn und Widersinn

Auf Basis des Kyotoziels haben sich viele Länder freiwillig durchgerungen, den Anteil der erneuerbaren Energieträger bis 2010 zu erhöhen – d.h. es wurde zunächst nur ein Teilziel gesetzt, das aber noch weit vom Endziel der vollständigen Energiewende entfernt ist.

Österreich hat sich mit dem Kyotoziel verpflichtet, die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2010 auf den Wert von 1990 zu senken. Derzeit entfernen wir uns trotz vieler Förderprogramme immer mehr von diesem Ziel. Was läuft schief?

### 1.) Ökostromgesetz mit einer Einspeisetarifregelung

Dieses wurde erlassen, um die höheren Produktionskosten von Strom aus erneuerbaren Energiequellen auszugleichen.

Bei Windenergie brachte diese Regelung den gewünschten Erfolg.

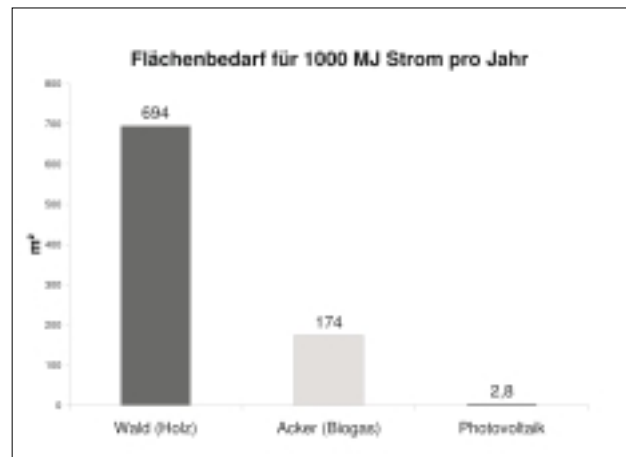


Abbildung 2: Die Photovoltaik ist um Größenordnungen effektiver als die Energieumwandlung durch Photosynthese für den Aufbau der Biomasse. Daher stößt das Energiepotenzial bei Biomasse weltweit gesehen bei 25% des derzeitigen Energiebedarfs an die Grenze. Die Stärke der Biomasse ist die Funktion als Energiespeicher und der jederzeitigen Abrufbarkeit.

Bei Photovoltaik wurde in der Einspeiseverordnung eine 15 MW-Begrenzung eingeführt, um den Ausbau nicht zu stark zu fördern. Die Folge: bereits 14 Tage nach Inkrafttreten der Einspeiseverordnung war die Ausbaugrenze erreicht. Jene Energieform, die langfristig die wichtigste Rolle spielen soll, wurde somit in ihrer Anwendung und Entwicklung blockiert.

Eine problematische Entwicklung durchläuft derzeit die Biogas- und Biomasseverstromung.



Abbildung 3: Die Begrenzung der Stromabnahmeverpflichtung von Strom aus Sonnenenergie verhindert deren wirtschaftliche Entwicklung in Österreich. Weltweit wächst die Photovoltaikbranche seit Mitte der 90-iger Jahre jährlich um ca. 30%.

15% bis 27 % des Energieinhalts des Holzes bzw. 28% bis 38% des Biogases wird in Strom, der Rest in Wärme und Abwärme umgewandelt. Der produzierte Ökostrom wird mit bis zu 16 Ct pro kWh Strom vergütet – rund um die Uhr und zu jeder Jahreszeit mit dem gleichen Tarif. Um die Energie aus der Biomasse bestens zu verwerten, wäre es notwendig, die Anlage wärmegeführt zu betreiben, d.h. die Anlage wird nur dann betrieben, wenn die Wärme – bis zu 75% der eingesetzten Bioenergie – zur Gänze verwertet werden kann. Nimmt man auf die Ökologie Rücksicht, können Anlage entweder nur dort errichtet werden, wo auch im Sommer ein ausreichend großer Wärmebedarf besteht (nur ganz seltene Ausnahmefälle!) – oder die Anlage kann nur in der Heizsaison betrieben werden.

Die ökologischen Rahmenbedingungen haben durch die Einspeisetarif-Verordnung wieder einmal das Nachsehen. Für Wärme aus Biomasse gilt der freie Marktpreis – dieser liegt im Sommer meist nur bei 1,5 Ct/kWh, d.h. die Wärme ist im Vergleich zu Strom „nichts“ wert. Es ist wirtschaftlicher die Anlage auch bei fehlender Wärmeverwertung weiter zu betreiben, um durch den Stromverkauf die Investitionskosten rascher hereinzuspielen: Strom bringt Geld – Ökologie und Nachhaltigkeit werden ignoriert. Der Stromkunde fördert mit den Alternativenenergiebeiträgen „Biomasse-Ver-nichtungsanlagen“ anstatt sinnvoller Klimaschutzprojekte, zu deren Förderung er vermutlich motiviert ist. Mehr noch: solche Anlagen sind nicht nur sinnlos, sondern vernichten jenes Biomassepotenzial, das für die Energiewende im Winterhalbjahr dringend benötigt wird.

## 2.) Bauordnungen, Wohnbauförderung

Alle Wohnbauförderungen schreiben einen gewissen Standard von Dämmwerten bzw. Energiekennzahlen vor, um eine energieeffiziente Bauweise durchzusetzen.

Sieht man sich in den Energiestatistiken den Energiebedarf für die Raumwärmeerzeugung an, so beobachtet man immer noch eine stetige Zunahme des Energiebedarfs – trotz energieorientierter Wohnbauförderung.

Warum?

- Bei der Wohnbauförderung kommt der Neubau oft wesentlich besser weg als die Sanierung des Altbestandes. Es werden zusätzlich zwar gedämmte Gebäude gebaut, aber die „alten Energiefresser“ bleiben bestehen, sodass sich der gesamte Energieverbrauch für die Raumheizung erhöht.
- Nach Erhalt der Förderung ist es ja egal, wie viel Energie man tatsächlich braucht. Die Energie ist billig, und viele sind nicht wirklich angehalten, das Haus energiesparend zu bewohnen. Es stört viele nicht, in der Übergangszeit bei eingeschalteter Heizung die Fenster auf Dauerkippstellung zu lassen. Die Heizkosten sind aufgrund der billigen Energiepreise dennoch erträglich, und daher ist Energiesparen nicht wirklich erstrebenswert. Das primäre Anliegen ist das Erhalten aller möglichen Förderungen.

### **3.) Förderungen sind nur eine Notmaßnahme gegen veraltete Strukturen**

Zu jeder Energiesparförderaktion bzw. zu jedem Energiegesetz lassen sich genügend Beispiele für Misserfolg bis hin zum Missbrauch finden. Mit einer Fülle von Förderungen werden derzeit der Einsatz erneuerbarer Energiequellen und Energiemaßnahmen unterstützt, die sich ansonsten wegen des niedrigen Energiepreises nicht amortisieren würden. Mit keinem noch so gut ausgeklügelten Fördersystem wird es gelingen, grundlegend falschen Entwicklungen, die zu hohem Energieverbrauch und Belastungen führen (z.B. lange Pendler- und Gütertransportstrecken, ...), Einhalt zu bieten und alle Facetten einer sinnvollen Energieminimierung auszuschöpfen. Solange Energie billig ist, kümmert sich kaum jemand um deren Einsparung – es ist einfach nicht notwendig, sich damit zu beschäftigen.

Wir wissen, dass das Preisgefüge von Energieträgern und anderen Rohstoffen nicht der Kostenwahrheit entspricht. Würde man die Förderungen bei der Atomenergie und beim Kohlebergbau streichen sowie die Versicherungs- und Folgekosten für Umwelt- und Klimaschäden durch entsprechende Abgaben in den Energiepreis einrechnen, könnten sich erneuerbare Energieträger gegenüber den fossilen ohne Förderungen durchsetzen.

Solange sich jedoch die Interessenvertretungen und die Energiewirtschaft erfolgreich gegen eine Verteuerung der fossilen Energie stellen, sind Förderungen ein notwendiges Übel.

## **Ökosoziale Wirtschaftsreform**

### **Ressourcensteuer, CO<sub>2</sub>-Steuer, Steuerentlastung für Arbeitszeit**

Um den Kampf gegen die globale Erwärmung zu gewinnen, ist es nötig, 500 Millionen europäische Bürger (und auch amerikanische, japanische und chinesische Bürger) zu mobilisieren. Wie soll das geschehen? Gewiss nicht durch öffentliche Appelle, fossile Energie einzusparen und zu erneuerbarer Energie überzugehen. Solche Appelle mögen notwendig sein, aber sie sind nicht genug. Um das Verhalten von Hunderten von Millionen von Menschen zu verändern, bedarf es wirkungsvoller Mittel als moralischer Appelle. Wir brauchen ein wirksames System von Anreizen und Abschreckungen.

Ein ganz einfaches Modell könnte den Weg zur Energiewende bahnen. Das Wort „Steuer“ hat auch die Bedeutung „lenken“. Diese Bedeutung

sollte man den Steuern in der Gesetzgebung zukommen lassen – derzeit haben Steuern die negative Bedeutung von „Abkassieren“.



Abbildung 4: Derzeit werden gemeinnützige Strukturen in erster Linie durch Besteuerung der menschlichen Arbeitskraft finanziert. Menschliche Arbeitszeit wird dadurch teuer und unattraktiv und wird daher auf vielfältige Weise wegrationalisiert.

Wir wollen die Energiewende ansteuern. Dazu können wir Steuern verwenden, um den richtigen Weg anzusteuern.

Dass die bisherigen Versuche zur Durchsetzung von Klimaschutzmaßnahmen scheiterten, lässt sich einfach auf den billigen Energiepreis und die viel zu teure Arbeitszeit zurückführen. Dieser Umstand ist nicht nur für die Energiewende fatal, sondern auch gesellschaftlich höchst problematisch. In fast allen Bereichen verursacht die Arbeitszeit die höchsten Kosten. Bei jeder Einsparung wird immer zuerst versucht, die teure Arbeitszeit - d.h. Beschäftigte - einzusparen. Wenn eine Arbeitskraft mit 20.000 € brutto Jahresgehalt eingespart werden kann, darf bis zu 200.000 kWh Energie (Strombedarf von 60 Durchschnittshaushalten) zusätzlich verbraucht werden. Dieser Energieverbrauchszuwachs spielt sich oft nicht lokal ab, sondern ist verborgen (z.B. in Transportenergie, Herstellungenergie von neuen Produkten, anstatt diese zu reparieren).

Wer leistet sich heutzutage schon einen „offiziellen“ Handwerker im privaten Bereich? Von den 50 €, die eine Arbeitsstunde kostet, bekommt der Handwerker selbst nur ca. 10 € rein auf die Hand. Alles andere geht an Mehrwertsteuer, Lohnsteuer mit Dienstnehmer und Dienstgeberanteil, Kommunalsteuer, Versicherungen und sonstige Lohnnebenkosten. Es ist daher klar, dass arbeitsintensive Tätigkeiten in Billiglohnländer abwandern, während wir uns in den reicheren Ländern lediglich mit Transportlogistik beschäftigen. Sogar hoch qualifizierte Arbeiten – wie Softwareentwicklung – wandern schon in Billiglohnländer (z.B. Indien) ab. Energieintensives Produzieren ist billiger als die Arbeitszeit für Reparaturen. Damit dieses System aufrecht gehalten werden kann, müssen der Produktzyklus vom Rohstoff über Verwendung bis hin zur Entsorgung immer mehr beschleunigt werden und die umgewälzten Mengen ständig vergrößert werden.

Stellen Sie sich vor, durch den Wegfall der Steuern und Abgaben sinkt der Preis für eine Arbeitsstunde auf ein Drittel oder noch weniger. Das hätte gewaltige Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt. Der Druck der Verlagerung der Arbeit in Billiglohnländer würde großteils wegfallen. Man könnte es sich leisten, über individuelle Lösungen nachzudenken, mehr Zeit in Qualitätssicherung zu investieren, zu reparieren anstatt wegzuerwerfen, ... Eine Tätigkeit einmal nicht in der optimalen Zeit zu erledigen, hätte dann auch nur eine viel geringere Auswirkung. Somit würde der Leistungsdruck und Stress nicht mehr so stark auf Arbeitnehmern und Arbeitgebern lasten.

Um unser Sozialsystem abzusichern, brauchen wir gewisse Abgaben. Die ökologische Steuerreform soll nur eine Umschichtung der Abgaben bewirken. Die durch die Entlastung der Arbeitszeit entgangenen Einnahmen werden aus einer CO<sub>2</sub>-Steuer, Besteuerung fossiler Energieträger (und später aller nicht erneuerbaren Rohstoffe) ausgeglichen. Im Endstadium der Energiewende – also wenn keine fossile Energie mehr verwendet wird – gibt es keine Einnahmen aus der Besteuerung der Fossilenergieträger. Es muss dann auf eine Besteuerung von (Energie)Produktionsflächen, Nutzflächen und Transportabgaben übergegangen werden.

Das Zusammenwirken von Abgabenerleichterung der Arbeitszeit und Energieverteuerung bringt eine Stärkung von lokalen Wirtschaftsräumen, mehr Zeit für zeitintensive Tätigkeiten und kreative Entwicklungen.

Leider wird derzeit das Wirtschaftswachstum immer noch mit einer Energieverbrauchssteigerung verknüpft. Die Frage ist, ob Wirtschaftswachstum im heutigen Sinn weiterhin ein Ziel bleiben soll.

Im Zusammenhang mit Verteuerung der Energie wird häufig Schwarzmalerei betrieben:

- Leute mit geringeren Einkommen können sich die Heizkosten nicht leisten
- Pendlern kommt die Fahrt zum Arbeitsplatz zu teuer
- ...

Das sind Fakten, die aus Sicht der Energiewende als erstes ausgemerzt werden sollten und die nach vollzogener Energiewende nicht mehr relevant sind. Gebäude mit hohen Heizkosten müssen als erstes saniert werden. Durch die Stärkung der regionalen Strukturen und Vergünstigung der Arbeitskraft wird sich das Pendeln vielfach erübrigen.

Sämtliche Punkte, die gegen die Energieverteuerung sprechen, sind eigentlich die vordringlichsten, die nach einer Alternative oder Verbesserung schreien. Natürlich kann die „Umsteuerung“ zu einem ökologischen Steuersystem nicht von heute auf morgen erfolgen.

Es gibt zahlreiche seriöse Untersuchungen, die jedem Staat volkswirtschaftliche Vorteile durch eine ökologische Umsteuerung bestätigen. Es ist auch möglich, dass einzelne Staaten eine ökologische Steuerreform im Alleingang mit Erfolg durchführen.

Mehr darüber kann z.B. in den Arbeiten des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung nachgelesen werden: [http://www.diw.de/deutsch/produkte/projekte/docs/evu\\_oekosteuerreform\\_summary.html](http://www.diw.de/deutsch/produkte/projekte/docs/evu_oekosteuerreform_summary.html)

### Langfristige Strategien gefragt

Die Energiewende ist ein langfristiges Ziel. Daher müssen die Planungen von Förderungen, Steuern und fairen Übergangsstrategien auf dieses Ziel ausgerichtet werden.

Wir leben in einem System, in dem der freie Wettbewerb gilt – das gilt auch für Strategien und die Gesellschaftsentwicklung. Wer etwas verkauft, kann sich die Werbung für sein Produkt selbst finanzieren. Werbung für Einsparungen und Bewusstseinsbildung kann sich nicht selbst finanzieren. Es ist erschreckend, wie wenig in der Bevölkerung über erneuerbare Energien und die Energiewende bekannt ist.

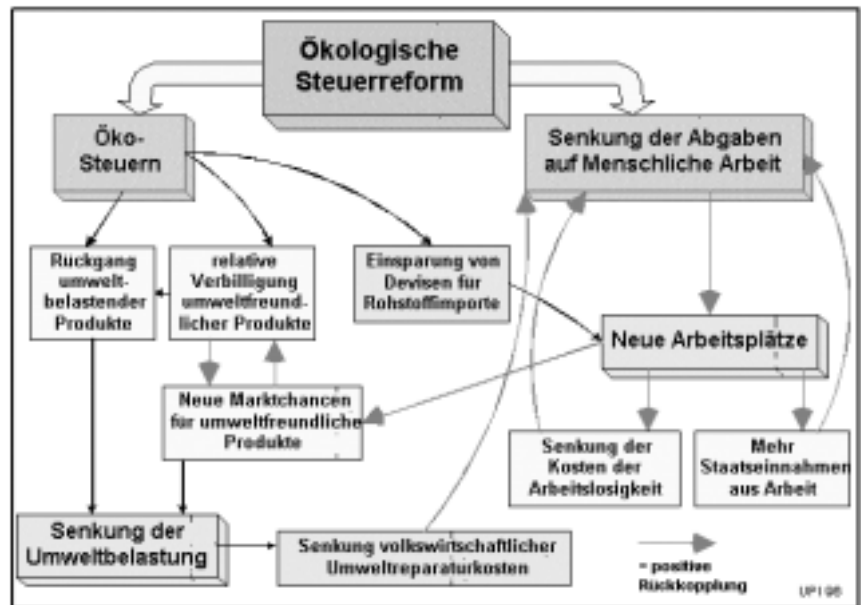


Abbildung 5: Zusammenhänge und Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform (Quelle: UPI - Umwelt- und Prognose-Institut, Heidelberg)

Um der Energiewende eine Chance zu geben und um im freien Wettbewerb bestehen zu können, müssen ausreichende finanzielle Mittel für die Werbung und Bewusstseinsbildung aus öffentlichen Geldern bereitgestellt werden. In einer Demokratie kann sich nur die Mehrheit durchsetzen. Politiker, die von der Mehrheit gewählt werden, können nur das umsetzen, was vor der Mehrheit verantwortet werden kann.

Der Zeitplan zur Energiewende muss möglichst knapp festgelegt werden. Mit Übergangsbestimmungen sind die „Härtefälle“ auszugleichen, um Betrieben und Arbeitskräften ausreichend Zeit für Produktionsumstellung, regionale Ansiedlungen und Umschulungen zu geben. Je früher Ecktermine – wie Inkrafttreten der Einzelschritte der ökologischen Steuerreform, Verteuerung von Energie, Ausgleichsförderungen mit Ablaufdatum, usw. und deren Inhalte bekannt sind, umso früher kann sich jeder darauf einstellen.

Beim Vollzug der Energiewende geht es nicht darum, die Fossilenergiebranche und alle, die damit zu tun haben, arbeitslos zu machen, sondern nur darum, Fossil- und Atomenergie durch erneuerbare Energie und Energieeinsparungen zu ersetzen. Daher ist es notwendig, den benachteiligten Betroffenen die Entfaltung in den nachhaltigen Bereichen in fairer Weise zu ermöglichen.

*Günter Wind*

## Energie aus Holz



*Holzkohlemeiler*

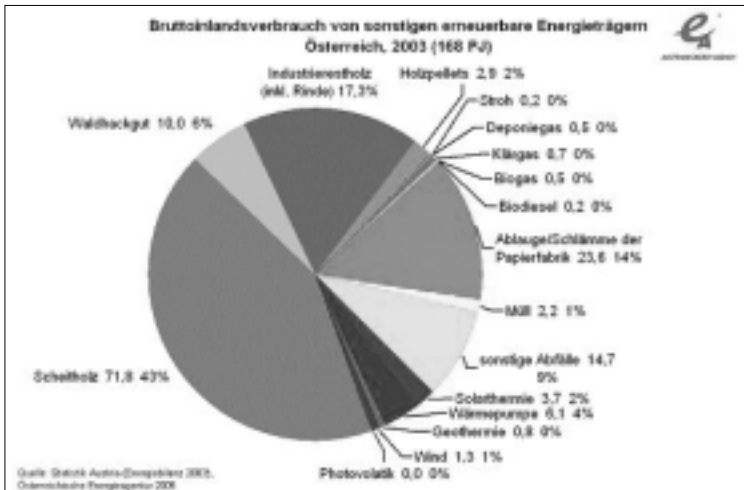
Holz hat die Menschheit seit der Entdeckung des Feuers mit Wärme versorgt. Am Beginn der industriellen Entwicklung war Holzkohle neben Wasserkraft der wichtigste Energieträger in Hochöfen, Glashütten und Salinen. Für 1t Schmiedeeisen wurden 30 t Holz benötigt.

Überall in Europa rauchten damals die Meiler, in denen die Köhler Holzkohle aus Holzscheitern erzeugten. Dabei wurden die Scheiter aufgeschichtet, mit Erde abgedeckt und angezündet. Die Holzgase entwichen in die Umwelt, und zurück blieb die Holzkohle. Da die Produktionsverfahren damals extrem ineffizient waren, wurden im 17. und 18. Jahrhundert immer größere Gebiete kahl geschlagen, auch in den Alpen. Im 19. Jahrhundert wurde die nachhaltige Waldwirtschaft vorgeschrieben. Rodungsverbote wurden erlassen, und es durfte nur mehr soviel Holz eingeschlagen werden, wie nachwuchs. Große Gebiete wurden wieder aufgeforstet. Als Energieträger wurde Holz durch Stein- und Braunkohle, später durch Erdöl und Erdgas abgelöst.

Im ländlichen Gebiet jedoch blieb Brennholz weiterhin ein wichtiges Heizmaterial.

Einen kurzen Aufschwung erlebte die Technologie der Energiegewinnung aus Holz im 2. Weltkrieg, als das 3. Reich versuchte, unabhängiger von den Erdölimporten zu werden. In dieser Zeit gab es sogar Autos, die mit Holz fuhren. Ein hoher Wirkungsgrad und geringe Emissionen spielten jedoch noch keine Rolle.





Erneuerbare Energieträger (ohne Wasserkraft)

Die Ölpreisschocks der 70er-Jahre und der Start der Umweltbewegung führten dazu, dass Holz als heimischer, erneuerbarer Energieträger wieder interessant wurde.

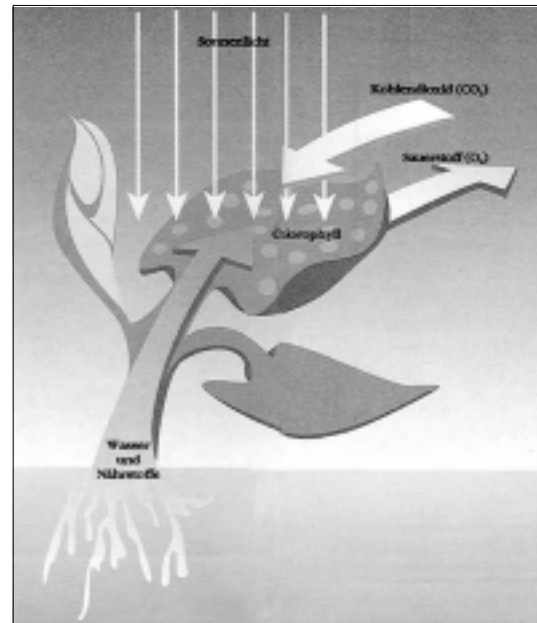
In den 80er-Jahren wurden neue Heiztechniken für Holzbrennstoffe entwickelt, mit denen gute Emissionswerte und Wirkungsgrade über 90% erreicht werden.

Seit Beginn der 90er-Jahre werden Scheitholzkessel zunehmend durch automatische Feuerungen für Hackgut und Pellets ersetzt. Der Anteil der Holzkessel an der Gesamtkesselzahl ist jedoch bis zuletzt gefallen.

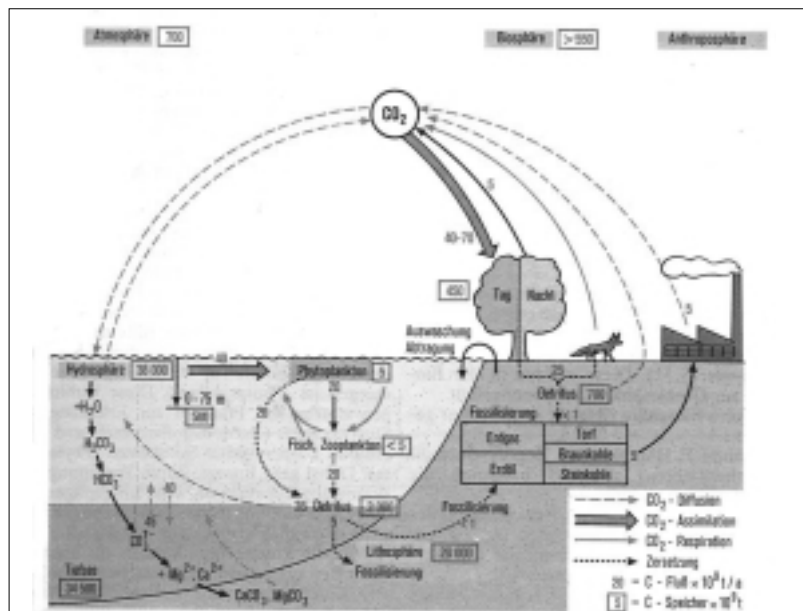
22,7% des Primärenergieverbrauchs Österreichs wird durch erneuerbare Energie gedeckt. Etwas weniger als die Hälfte davon ist Biomasse, und davon wieder 85% Holz in verschiedensten Formen (z.B. auch Abfuge aus der Zellstoffindustrie). Der größte Anteil des Holzes wird in Kleinf Feuerungsanlagen (Einfamilienhäusern, Landwirtschaften, Kleingewerbe) eingesetzt.

Auch in der Natur wird die in Biomasse gespeicherte Energie von Tieren und Pilzen (Verdauung und Verrottung) genutzt. Dabei entstehen wieder Kohlendioxid, Wasser und Humus. Humus ist eine Mischung aus Kohlenwasserstoffverbindungen, die nicht mehr weiter abgebaut werden und für die Bodenfruchtbarkeit entscheidend sind. Doch nur 0,1% der Pflanzenmasse wird zu Humus, der Großteil der Pflanzenmasse löst sich im wahrsten Sinne in Luft (CO<sub>2</sub>, Wasserdampf) auf. Dieser Prozess lässt sich an jedem Komposthaufen beobachten.

Trotzdem ist es wichtig, dass ein Teil des Holzes im Wald verrotten kann, da der Humus für die Bodenfruchtbarkeit ver-



$6 \text{ CO}_2 + 12 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ O}_2$   
Beim Wachsen von Holz wird Sonnenenergie gespeichert. Aus Sonnenlicht, Wasser und Kohlendioxid entsteht zuerst Zucker und in weiterer Folge Zellulose und Lignin, die Hauptbestandteile des Holzes. Auf diesem Vorgang, der Photosynthese, basiert unser gesamtes Ökosystem. Feuer (Sonne), Wasser, Erde und Luft, die klassischen 4 Elemente der alten Griechen, sind Teil dieses Vorgangs. In der Tradition der Chinesen ist Holz sogar das fünfte Element.



Der Kreislauf des Kohlendioxids ist einer der wichtigen in der Natur. Da auch bei der Verbrennung von Biomasse eine Umkehrung der Photosynthese stattfindet, ist sie Teil dieses Kreislaufes. Auch die fossilen Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas spielen eine Rolle. Bei ihrer Verbrennung werden Energie und Kohlendioxid frei, die während Jahrmillionen gespeichert wurden. Dadurch kommt es zum Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in der Atmosphäre und zur Verstärkung des Treibhauseffektes.

antwortlich ist. Möglichst viele Mineralstoffe, welche vor allem in Blättern, Nadeln, kleinen Zweigen und der Baumrinde konzentriert sind, sollen im Wald bleiben.

Bei der Verbrennung von Holz wird also auch CO<sub>2</sub> frei (ca. 8 - 14% im Abgas). Da es jedoch sofort wieder durch die wachsenden Bäume aufgenommen wird, bleibt die CO<sub>2</sub>-Menge der Luft gleich. Holz ist daher ein erneuerbarer und CO<sub>2</sub>-neutraler Energieträger, solange nicht mehr genutzt wird, als in der gleichen Zeit nachwächst.

Trockenes Holz besteht aus 50% Kohlenstoff, 6% Wasserstoff und 42% Sauerstoff (der hohe Sauerstoffanteil im Holz ist dafür verantwortlich, dass Glimmbrände auch bei geringer Luftzufuhr nicht auslöschbar sind). Weiters enthält Holz noch ca. 0,15% Stickstoff und die Holzasche.

Der Verbrennungsprozess von Holz läuft in mehreren Stufen ab: Zuerst beginnt das Austreiben der Holzfeuchte – hierbei wird Energie benötigt, die von der Verbrennung der getrockneten Holzmasse kommt. Bei Holzscheiten tritt der Dampf vor allem an den Stirnseiten aus, weil das Holz in der Längsrichtung von feinen Kanälen durchzogen ist. Danach folgt die Vergasung und Verbrennung der flüchtigen Bestandteile, die 80% der Holzmasse ausmachen. Wenn diese Gase verbrennen, entstehen lange gelbe Flammen.

Für eine gute Verbrennung ist das Zuführen von Luft und die gute Vermischung mit den Holzgasen in dieser Phase notwendig. Die Flamme darf nicht an kalte Flächen schlagen, und die Temperatur muss über 650°C liegen, damit geringe Emissionswerte erreicht werden können.

Nach der Verbrennung der flüchtigen Anteile bleibt die Holzkohle („Glut“), über die fast zu 100% aus Kohlenstoff besteht. Das Holz zerfällt in würfelige Teile und verbrennt mit einer kurzen rötlichblauen Flamme. Wenn zuletzt die Kohle verbrannt ist, bleiben die nicht brennbaren mineralischen Anteile der Holzmatrix als weißgraues Gerüst über, das bei leichter Berührung zu Asche zerfällt.

Pellets und Briketts haben wegen der fehlenden Harzkanäle ein anderes Brennverhalten. Sie brennen ähnlich wie eine Zigarette. Während außen schon die graue Asche zerfällt, können im Inneren eines Briketts noch unverbrannte weiße Holzspäne sein.

Der Wassergehalt des Holzes bestimmt den Heizwert (= Energiegehalt) – siehe Tabelle.

Ein Kilogramm Holz hat, unabhängig von der Baumart, den gleichen Heizwert. Eichen- und Buchenscheite geben nur deshalb mehr Hitze ab, weil sie schwerer sind als Fichtenschei-

### Luftverschmutzung durch Holzheizungen ?

Emissionen bei der Holzverbrennung setzen sich zusammen aus Resten von Holzgas, die nicht vollständig verbrannt sind (Kohlenmonoxid CO, Kohlenwasserstoffe C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, Ruß CO), oder Stoffen, die im Holz eingebaut sind und in das Abgas übergehen (Stickstoff wird zu Stickoxid (NO<sub>x</sub>), Mineralstoffe werden zu Staub). Für neue Holzfeuerungen gelten strenge Vorschriften, um die Umweltfreundlichkeit zu gewährleisten. Das Abgas ist weiß (Wasserdampf) oder nicht sichtbar, und es ist kein Geruch wahrzunehmen. Bei alten Kesseln, die einen dunklen stinkenden Rauch ausstoßen, oder beim Abbrennen im Freien (Lagerfeuer) sind die Emissionswerte ca. 1000 - 10.000 mal höher und auf jeden Fall umwelt- und gesundheitsschädlich.

In der öffentlichen Diskussion spielt derzeit der Feinstaub eine große Rolle. Das sind Staubteilchen unter 1/100 mm Durchmesser. Diese Teilchen werden beim Einatmen nicht in der Nase herausgefiltert und gelangen in das Innere der Lunge. Dort können die auf den Teilchen haftenden Schadstoffe chronische Gesundheitsschäden verursachen. Hauptverursacher ist der Kfz-Verkehr. Bei Holzfeuerungen treten höhere Werte auf als bei Ölfeuerungen, da das Öl als flüssiger Brennstoff kaum Mineralstoffe enthält. Die in den Medien in einer Kampagne des IWO (Institut für wirtschaftliche Ölheizung) verbreiteten Behauptungen sind jedoch stark übertrieben. Derzeit laufen umfangreiche Messungen an Holzfeuerungen und Studien zur Schädlichkeit von Feinstaub, um die Sachlage richtig darzustellen.

Wassergehalt	Beschreibung	Heizwert
8%	Pellets	4,8 kWh/kg
12%	Tischlerholz, Holz aus der Trockenkammer	4,4 kWh/kg
20%	Brennholz 2 Jahre luftgetrocknet	4 kWh/kg
30%	Brennholz 1 Jahr luftgetrocknet	3,4 kWh/kg
55%	Frisch geschlagenes Holz	2 kWh/kg

Faustregel: 1 Festmeter = 1,5 Raummeter = 2,5 Schüttraummeter = 500 kg = 2000 kWh

ter. Der Aschegehalt vom Holz wird vor allem von den Verunreinigungen bestimmt. Reines Holz ohne Rinde hat einen Aschegehalt von 0,2%, Brennholz 1-3% und Rinde 5-10%. Die chemische Zusammensetzung der Asche bestimmt die Farbe (weiß bis schwarzgrau) und den Ascheerweichungspunkt. Dieser Wert gibt an, bei welcher Temperatur die Asche klebrig wird. Erweichte Asche stört die Funktion des Brenners und bildet schwer zu entfernende Verunreinigungen.

Wie bei jeder Verbrennung entstehen auch bei der Verbrennung von Holz Schadstoffe. Die Emissionen von Holzkesseleln sind geringfügig höher als die von Öl- oder Gasfeuerungen, weil Holz ein fester Brennstoff ist, der Brennvorgang kompliziert ist und deshalb nicht in einer Raffinerie standardisiert werden kann. Verunreinigungen im Holz (Papier, Kunststoffe, Beschichtungen, Holzschutzmittel, Fensterkitt, Nägel, Metallklammern etc.) erhöhen in der Regel die Schadstoffemissionen. Die Rückstände finden sich in konzentrierter Form in der Asche. Daher soll in Kleinf Feuerungen immer nur reines Holz verbrannt werden.

Brennholz wird heute in verschiedenen Formen angeboten. Für jede Form gibt es geeignete Feuerungstechnologien.

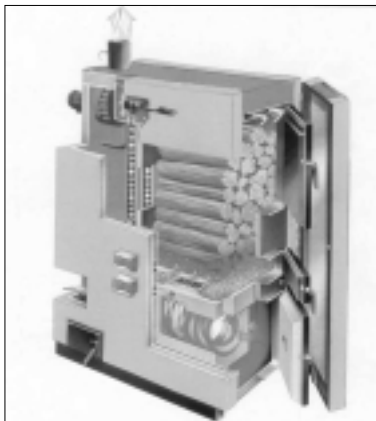
**Stückholz:** Die traditionelle Art, Holz für die Verbrennung herzurichten, ist das Aufspalten der Stämme in Scheiter. Das Holz soll vor der Verfeuerung 2 Jahre an der Luft trocknen.

Stückholz kann in Kaminöfen, Kachelöfen oder in Stückholzkesseln verwendet werden.

Kaminöfen sind eine Weiterentwicklung des offenen Kamins und der früher weit verbreiteten Holzöfen aus Guss für die Einzelraumheizung. Die Entwicklung ging von Nordeuropa aus, mittlerweile kommt der größte Hersteller weltweit aus Österreich.

Damit ein Kaminofen umweltfreundlich betrieben wird, darf nur trockenes Holz verwendet werden, und nur 1-2 Scheiter dürfen nachgelegt werden. Papier soll nur zum Anheizen verwendet werden.

Der Kachelofen ist seit Jahrhunderten als Heizsystem im Einsatz und auch heute wieder sehr beliebt. Moderne Kachelöfen sind Heizsystem, Backofen, dekoratives Möbelstück und Wohnlandschaft in einem. Ebenso wie bei den Kaminöfen gibt es seit einigen Jahren auch Pelletsbrenner für Kachelöfen, was einen vollautomatischen Betrieb möglich macht.



Stückholzkessel

Wer eine Zentralheizung hat und mit Stückholz heizen will, benötigt einen Stückholzkessel. Das Holz wird auf ca. 50 cm Länge geschnitten und in einen Füllraum geschichtet. Der Kessel wird händisch gezündet. Bei guten Stückholzkessel gibt es bereits kurz nach dem Anheizen keine sichtbare Rauchfahne mehr (ausgenommen weißer geruchloser Wasserdampf an frostigen Tagen).

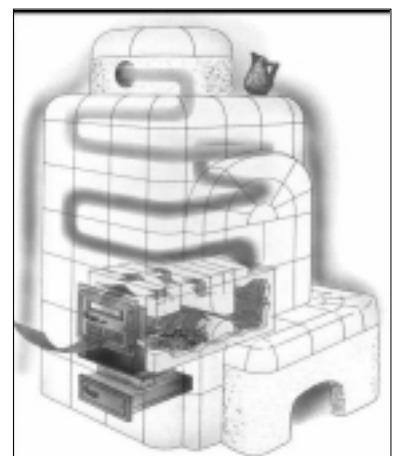
Leider sieht man bei uns noch immer Kamine, aus denen braungraue Schwaden aufsteigen. Obwohl manche Menschen den Geruch von Holzrauch nicht störend



Stückholz



Kaminofen



Kachelofen

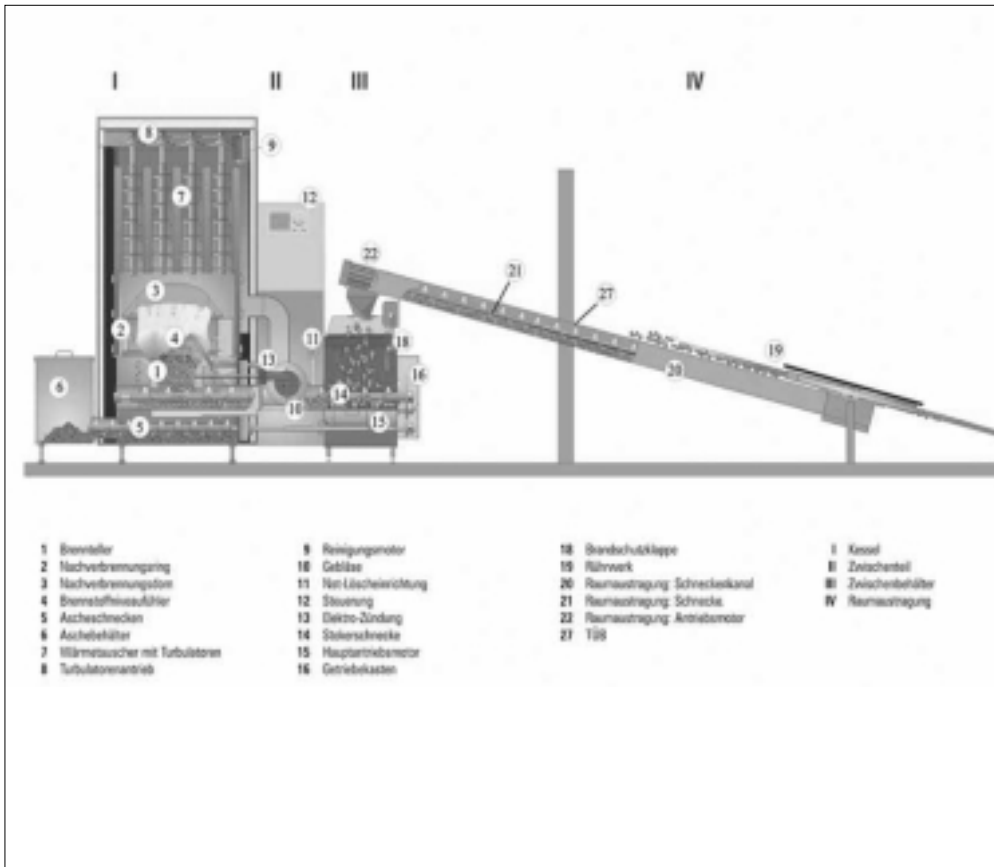


Hackgut

empfinden, sind diese Gase in hohem Maße gesundheits- und umweltschädlich. Meistens sind alte Kessel, nasses Holz oder „Hausmüllverbrennungen“ die Ursache.

Der Einsatz eines Stückholzkessels ist vor allem dann sinnvoll, wenn immer jemand da ist, der nachlegen geht, und/oder wenn z.B. für die Solaranlage bereits ein Pufferspeicher eingeplant ist.

Wer eine vollautomatische Holzheizung benötigt, hat die Wahl zwischen einem Hackgut- und einem Pelletsessel.



Hackgutheizung

Für die Verwendung in einer Hackgutheizung wird das Holz in Stücke mit einer Kantenlänge von ca. 3 cm gehackt. Das Holz wird vorher ein Jahr lang gelagert und hat dann einen Wassergehalt von ca. 30%. Die Qualität des Hackguts wird durch den Wassergehalt, die Einheitlichkeit der Größe und den Aschegehalt bestimmt. In Österreich sind die Qualitätskriterien in der ÖNorm M 7133 geregelt. Das Hackgut wird meistens durch ansässige Landwirte angeboten und mit einem Kipper geliefert. Wer selbst einen Wald besitzt, kann sich einen Lohnhacker engagieren.

Die Kessel- und Fördertechnik für Hackgut wurde in den letzten 15 Jahren stark weiterentwickelt. Heute gibt es in Österreich ca. ein Dutzend namhafte Hersteller, die weltweit führend in dieser Technik sind.

Die Heizanlage besteht aus Raumastragung und Kessel. Die Raumastragung befördert den Brennstoff vom Bunker in den Heizraum. Meistens schiebt eine langsam drehende Rührwerkscheibe mit Federarmen das Hackgut in eine Förderschnecke. Auch im Kessel führt eine Schnecke den Brennstoff zum Brenner. Dort findet die zweistufige Holzverbrennung statt. Im Wärmetauscher gibt das Rauchgas Wärmeenergie an das Wasser der Zentralheizung ab. Die Asche wird mit einer weiteren Förderschnecke in einen Behälter transportiert. Hackgutkessel zünden den Brennstoff selbsttätig. Meistens wird der Wärmetauscher auch automatisch gereinigt. Die anfallenden Arbeiten beschränken sich auf das Nachfüllen des Brennstoffes (meist 1 x jährlich) und das Entleeren der Asche (ca. alle 2-3 Wochen). Wenn eigenes Holz oder eine gute Brennstoffquelle zur Verfügung steht, ist eine Hackgutheizung derzeit die günstigste Möglichkeit, vollautomatisch zu heizen. Bei der Planung ist der Platzbedarf für die Brennstoffla-



Holzpellets

gerung (ca. 2,6 m<sup>3</sup>/kW werden im Jahr benötigt) und das Betriebsgeräusch des Kessels zu berücksichtigen. Bei der Brennstoffeinbringung darf das Hackgut nicht zu feucht sein, da sonst schädliche Schimmelpilze im Lagerraum entstehen können.

Seit einigen Jahren bietet die Holz verarbeitende Industrie einen weiteren Brennstoff an: Holzpellets. Ursprünglich kommt diese Idee aus Nordeuropa und wurde entwickelt, um große Mengen Sägespäne platz sparend in Tankschif-

fen transportieren zu können. Pellets werden aus Holzspänen und Staub unter hohem Druck gepresst. Bindemittel werden keine zugesetzt. Sie haben einen Durchmesser von 6 mm und eine Länge von ca. 20 mm.

Die Qualität von Markenpellets wird regelmäßig kontrolliert. Die Lieferung erfolgt durch den Brennstoffhändler mittels Pumpwagen. An der Wand des Lagerraumes sind Befüllstutzen mit Kupplungen für die Schläuche des Pumpwagens montiert. Wegen der Staubentwicklung beim Füllen wird die Luft über einen Filter wieder aus dem Lagerraum abgesaugt. Der Lagerraum für Pellets muss trocken und staubdicht sein. Pro kW Heizleistung sind ca. 0,9m<sup>3</sup> Lagerraum erforderlich. Der Jahresverbrauch liegt bei ca. 400 kg/kW.

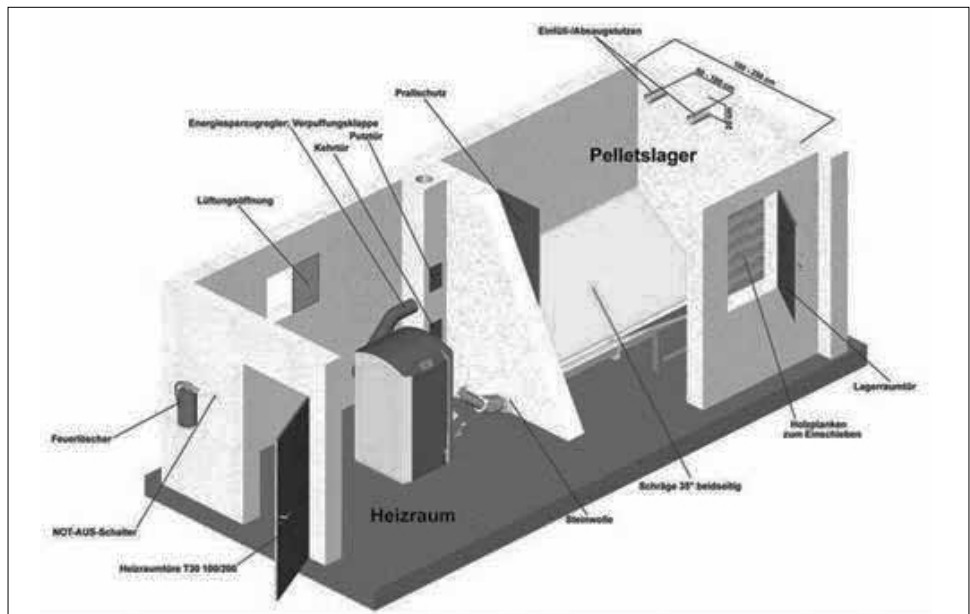
Der Pelletskessel ist im Prinzip aufgebaut wie ein Hackgutkessel, nur können die Antriebe und Schnecken kleiner und einfacher ausgeführt werden. Dadurch sind die Investitionskosten geringer.

Neben der Nachfrage nach Heizgeräten für Holz gibt es in den letzten Jahren auch reges Interesse an Technologien zur Erzeugung von elektrischer Energie. Kleine Aggregate sind derzeit gerade in der Markteinführung. Die Kosten für die elektrische Energie werden etwas unter den derzeitigen Kosten für elektrische Energie aus Photovoltaikanlagen liegen. Zwei Möglichkeiten sollen kurz dargestellt werden.

Beim Holzvergasermotor wird das Holz erhitzt und das entstehende Holzgas nach einer Gasreinigung als Kraftstoff einem Verbrennungsmotor zugeführt. Die technischen Probleme liegen in der Gasreinigung. Eine Pilotanlage in größerem Maßstab kann in Güssing besichtigt werden.

Beim Stirlingmotor wird ein eingeschlossenes Gasvolumen mit einem Holzbrenner erhitzt und danach mit Heizwasser gekühlt. Die Volumsänderung treibt einen Arbeitskolben an. Die technischen Probleme liegen vor allem bei der Gestaltung der Dichtungen und der Wärmetauscher.

Aus Gründen der Effizienz sollte Holz bei einer nachhaltigen Energieversorgung nicht die Solarenergienutzung konkurrieren, sondern vor allem dort zum Einsatz kommen, wo Sonnenenergienutzung schwierig ist: im Winter und als Ausgleich von sonnenlosen und windschwachen Extrem-



*Pelletskessel*

wettersituationen. Biomasse ist als natürlicher kostengünstiger Sonnenenergiespeicher anzusehen. Weiters soll aus jedem kg Holz (4 kWh) die bestmögliche Energieausbeute gewonnen werden, das sind ca. 1,2 kWh elektrische Energie und ca. 2,5 kWh Wärme. Nachdem Wärme aufwendiger zu transportieren ist als elektrische Energie, muss das Kraftwerk dort stehen und darf nur dann laufen, wenn die Wärme vollständig benötigt wird. Leider wird dieser Weg heute nicht konsequent verfolgt. Die Heizkessel für Einfamilienhäuser dienen nur zur Wärmeerzeugung, weil die Technologie für eine kleine Wärme-Kraft-Kopplung noch nicht erhältlich ist. Im mittleren Leistungsbereich werden Kraftwerke gebaut, bei denen die Wärme vernichtet wird, weil die Stromproduktion alleine wegen der Ökostromförderung wirtschaftlich ist und auch im Sommer gefördert wird.



Diese Vorgangsweise ist nur für einige Pilotanlagen zur Entwicklung neuer Technologien sinnvoll. Eine Energiewende kann so aber nicht erreicht werden.

Wie bereits erwähnt, gab es vor ca. 300 Jahren eine Energiekrise wegen Holzknappheit. Erst der Übergang zu einer nachhaltigen Forstwirtschaft hat diesen Raubbau beendet. Der Begriff der Nachhaltigkeit kommt ja ursprünglich aus der Forstwirtschaft. Daher muss man sich die Frage der Verfügbarkeit von Holz stellen. In Österreich wachsen ca. 8fm/ha im Jahr zu. Davon wird derzeit nur 42 % genutzt.

Vor allem die Kleinwaldbesitzer nutzen weniger, als möglich wäre.

In Mitteleuropa ist eine verstärkte Nutzung des Energieträgers Holz möglich und sinnvoll. Wenn man aber die weltweiten Holzressourcen betrachtet, so gehen die Wälder, außer in Europa, überall zurück. In vielen Ländern Afrikas südlich der Sahara werden 80% des gesamten Energiebedarfs aus Biomasse gedeckt, obwohl dort die Bedingungen für eine direkte Sonnennutzung sehr gut sind. Teilweise wird Holz zum Kochen in sehr ineffizienten Öfen verbrannt. In Entwicklungshilfeprojekten wird versucht Solaröfen und Öfen zu forcieren, die eine höhere Effizienz und geringe Emissionen haben und trotzdem im Land hergestellt werden können (<http://www.probec.org>).

Die Abholzung der Wälder ist ein Grund für das Wachstum der Wüsten und damit für den Verlust an fruchtbarem Land. Eine Gegenbewegung ist das Green-Belt-Movement von Wangari Maathai (im Internet unter [www.greenbeltmovement.org](http://www.greenbeltmovement.org)). Sie hat dafür 2004 den Friedensnobelpreis erhalten.

Die meisten Waldverluste gehen aber auf Rodungen für die Holzgewinnung oder für die Gewinnung von Ackerland (z.B. in Südamerika und SO-Asien) zurück. Dabei wird das Holz größtenteils ohne Energienutzung unter freiem Himmel abgepackt. Bekanntermaßen wird auch das Ökosystem Regenwald dabei für Generationen zerstört.

Auch bei uns fürchten Naturschützer um die ökologische Funktion der Wälder, wenn sie wieder einem stärkeren Nutzungsdruck ausgesetzt sind. Eine nachhaltige Forstwirtschaft muss nicht nur gewährleisten, dass nicht mehr geerntet wird als zuwächst, sondern auch die Funktion der Wälder als Lebensraum, Erholungsraum, Luftfilter, Boden- und Lawinenschutz und Wasserspeicher erhalten wird.

## Nachhaltigkeitsbilanz von Holz:

- Ökonomisch
  - + derzeit preisgünstigster Energieträger
  - + Österreichische Spitzentechnologie
  - + Verringerung von Energieimporten
  - + Land- und Forstwirtschaft als Energieproduzent
- Ökologisch
  - + erneuerbarer Energieträger
  - + Holz aus heimischer nachhaltiger Waldwirtschaft
  - + Kreislaufschließung durch Ascheausbringung und Belassen der Äste und des Laubs im Wald
  - Emissionen höher als bei Öl und Gas
  - Risiko der privaten Müllverbrennung
  - Holzimporte aus nicht nachhaltiger Waldwirtschaft (Kahlschlagwirtschaft in Osteuropa, Regenwäldern)
- Sozial
  - + günstiger Brennstoff für sozial Benachteiligte
  - + Selbstversorgung möglich
  - + Stärkung der bäuerlichen Kleinbetriebe

*Wilhelm Schmidt*

## Gentechnik für Klimaschutz

### Eine absurde Fehlentwicklung

Erkennen globaler Zusammenhänge ist Voraussetzung für effizienten Klimaschutz. Werden sie ausgeblendet, wird Klimaschutz leicht zur Durchsetzung von Interessen mächtiger Wirtschaftszweige missbraucht. Unrühmliches Beispiel dafür ist der Einsatz von Gentechnik für den Klimaschutz!

So wurde beim letzten Klimagipfel in Mailand 2004 der Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzenarten, die durch schnelleres Wachstum angeblich mehr CO<sub>2</sub> speichern, abgesegnet. Der Anbau riesiger Gentech-Monokultur-Plantagen wird als Entwicklungshilfe und als CO<sub>2</sub>-Einsparung im eigenen Land anrechenbar sein.

### Die Versprechungen ...

Wirtschaftslobbys forcieren innerhalb der EU den Einsatz von „Biotechnologie“, so die euphemistische Umschreibung des Wortes Gentechnik. Nach Meinung der Gentech-Konzerne soll die Biotechnologie die Herstellung von Biomasse, Bioenergie, Bio-Kunststoffen



*Gentechnisch veränderte Bäume: Plantage in China*





### **Chefredakteur dieser Ausgabe: Dr. Günter Wind**

Jahrgang 1961, promovierter Physiker aus Eisenstadt, studierte Mathematik und Physik an der Universität Wien, arbeitete am Institut für Festkörperphysik der Univ. Wien auf dem Gebiet der Photovoltaik. Seit 1996 betreibt er ein Technisches Büro mit Schwerpunkt erneuerbare Energie und Energieeinsparung.

1998 gründete er den Verein „Arbeitskreis Energie und Klimaschutz“ (AKE), dessen vorrangiges Ziel der Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Energie und der sparsame Umgang mit Ressourcen ist.

Der AKE ist als Regionalgruppe Nordburgenland Mitglied bei SOL.

Impressum: Medieninhaber, Herausgeber: „Menschen für Solidarität, Ökologie und Lebensstil“ (SOL), 1130 Wien, Auhofstr. 146/2, [www.nachhaltig.at](http://www.nachhaltig.at), [sol@nachhaltig.at](mailto:sol@nachhaltig.at). Wissenschaftliche Mitarbeit: FGSOL. Redaktionsanschrift: 7411 Markt Allhau 5. Chefredaktion: Günter Wind. Layout: Dan Jakubowicz. Konto: 455 015 107, Bank Austria (BLZ 12000). Druck: Europrint, Pinkafeld. DVR 0544485. Gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

und Bio-Textilien aus pflanzlichen Produkten die Landwirtschaft revolutionieren. Pflanzen werden die Quelle für Brennstoffe, organisch abbaubare Kunststoffe, umweltfreundliche Reinigungsmittel und Arzneimittel sein, so die Versprechungen.

Die neuen, stressresistenten Pflanzen können nach Ansicht der EU-Kommission die landwirtschaftliche Produktivität unabhängig von Saison- und Klimaschwankungen erhöhen, während sie weniger Dünger, Pestizide und Wasser benötigen würden.

Der Konzern Monsanto bewirbt bereits seine Gentech-Produkte als „klimafreundlich“, da sie die maschinelle Bearbeitung des Bodens und der Pflanzen verringere. Dadurch blieben große Mengen von CO<sub>2</sub> und CH<sub>4</sub> im Boden gebunden, sodass die CO<sub>2</sub>-Emissionen der USA um 30% (!) abnehmen würden.

### **... und die Realität**

Doch die Realität sieht anders aus: In der Praxis stieg der Chemikalieneinsatz bis zum Fünffachen. Und nirgendwo gab es bisher Einsparungen von Düngemitteln.

Beispiel Argentinien: In den ersten drei Anbau-Jahren war der Pestizid-Einsatz zwar geringer, dann stieg aber der Verbrauch an Pflanzenschutzmitteln drastisch an. Im Anbaujahr 2003/04 mussten argentinische Gentech-Soja-Bauern pro Hektar bereits um 58 Prozent mehr des Pflanzengifts Glyphosat spritzen als noch vor wenigen Jahren. Gestiegen ist aber auch die fatale Abhängigkeit der Farmer: Das eigene Saatgut für Sojabohnen kostet pro Hektar 16 Dollar, Monsantos Produkt schlägt sich dagegen mit 100 Dollar zu Buche.

Trotz der erheblichen Schwierigkeiten halten die Konzerne unbeirrt an der Biotechnologie fest. Im Irak wird zum Beispiel gerade die Landwirtschaft marktwirtschaftlich umgestaltet. Die Wünsche des US-Marktführers Monsanto, der sich bereits im Vietnam-Krieg mit der Herstellung des hochgiftigen „Agent Orange“ für die chemische Kriegsführung zur Entlaubung des Baumbestandes hervorgetan hatte, stehen dabei im Vordergrund. Die irakischen Kleinbauern erhalten keine Subventionen mehr.

„Um die Versorgung des Irak mit hochwertigem Getreide zu sichern“ und den „Wiederaufbau der irakischen Landwirtschaft“ voranzutreiben, wird das uralte System der irakischen Bauern – die Aussaat von gesetzlich nicht reguliertem Saatgut – durch die neuen Gesetze der US-Besatzer verboten. In Zukunft soll nur noch patentiertes Saatgut der transnationalen Konzerne zum Einsatz kommen. Tatsächlich aber wird dadurch Konzernen wie Monsanto, Syngenta, Bayer und Dow Chemical die „Durchdringung der irakischen Landwirtschaft ermöglicht“.

### **Die Alternative**

Die Alternative ist die biologische Landwirtschaft. Sie ist nicht nur gentechnikfrei, auch der Energieverbrauch ist wesentlich geringer. Biolandbau verbraucht aufgrund des Verbots chemischer Düngemittel bzw. Spritzmittel und durch den Verzicht importierter Futtermittel wie Soja aus Brasilien 65% weniger CO<sub>2</sub> als konventioneller Landbau.

*Christian Salmhofer*