



**klimaschutz-initiative**

mail: im weingarten 24 4341 arbing

e-mail: [klima@ks-i.org](mailto:klima@ks-i.org)

web: [www.ks-i.org](http://www.ks-i.org)

## Biotreibstoffe können nur wenig zum Klimaschutz beitragen



---

Heinrich Höbarth  
Konsulent für Umweltfragen  
Fabrikstraße 28  
4600 Wels

email: [heinrich.hoebarth@gmx.at](mailto:heinrich.hoebarth@gmx.at)

## 1) Energiesituation und Klimaschutz – allgemein

Zwischen 1990 und 2006 stieg der Gesamtenergieverbrauch Österreichs von 1118 PJ/Jahr auf 1442 PJ.

Und Hand aufs Herz: Geht es uns wirklich so viel besser als 1990?

Von den 1442 PJ stammen

- 1094 PJ von fossilen Energiequellen (Öl, Gas, Kohle, Koks),
- 323 PJ von erneuerbaren Energiequellen (hauptsächlich Holz und Wasserkraft) und
- 25 PJ von Stromimporten (zum Großteil Strom von kalorischen Kraftwerken, die mit fossiler Energie oder mit Atomenergie betrieben werden).

$$1.442 \text{ PJ} = 400.000.000.000 \text{ kWh} = 400 \text{ TWh}$$

$$1 \text{ Ws (Wattsekunde)} = 1 \text{ J (Joule, sprich „Dschul“)}$$

$$1 \text{ cal (Kalorie)} = 4,19 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh (Kilowattsekunde)} = 1 \text{ kJ (Kilojoule)}$$

$$1 \text{ kWh (Kilowattstunde)} = 3\,600 \text{ kJ} = 3,6 \text{ MJ (Megajoule)}$$

$$1 \text{ MWh} = 3\,600 \text{ MJ} = 3,6 \text{ GJ (Gigajoule)}$$

$$1 \text{ GWh} = 3\,600 \text{ GJ} = 3,6 \text{ TJ (Terajoule)}$$

$$1 \text{ TWh} = 3\,600 \text{ TJ} = 3,6 \text{ PJ (Petajoule)}$$

**Klimaschutz heißt Totalumstieg auf erneuerbare Energiequellen. Nicht ein bisschen, sondern total! Halbheiten sind Zeit- und Geldverschwendung.**

Bei weiter steigendem Gesamtenergieverbrauch wäre die Umstellung auf erneuerbare Energiequellen unmöglich.

Aber selbst wenn Österreichs Gesamtenergiebedarf auf heutiger Höhe von 1442 PJ pro Jahr stabil bliebe, wäre es kaum vorstellbar, ökologisch und sozial verträglich diesen Bedarf allein mit erneuerbaren Energien zu decken.

Die Hälfte aufzubringen wird schon schwierig. Es bedarf einer enormen nationalen Kraftanstrengung, so bald, wie die Dringlichkeit des Klimaschutzes es erfordert (etwa bis zum Jahr 2050), in der Lage zu sein, so viel an Energie von erneuerbaren Energiequellen zu ernten, dass wir knapp die Hälfte von 1442 PJ decken können.

Deshalb brauchen wir parallel zur Offensive bei den erneuerbaren Energiequellen auch ein Programm, das zu einer möglichst raschen Halbierung des Gesamtenergiebedarfes und zu einer Verdrängung fossiler Energien führt. Wachstum bei der Nutzung erneuerbarer Energiequellen muss mit einem Rückgang bei der Verwendung fossiler Energieträger verbunden sein. Jedes zusätzliche Petajoule bei erneuerbarer Energie muss einer Reduktion um drei Petajoule bei fossiler Energie entsprechen.

Für dieses Programm müssen die Manager der Wirtschaft, die Medien, die Professoren, die Beamtenschaft im Energie- und Verkehrswesen, ja die gesamte Bevölkerung gewonnen werden. Eigentlich müssten die Gehälter der Chefs der Energiewirtschaft, der staatlichen Verkehrsbetriebe, der Österreichischen Energieagentur und der E-Control (DI Walter Boltz) von den Fortschritten beim Umstieg auf erneuerbare Energien und bei der Reduzierung des Gesamtenergieverbrauches abhängig gemacht werden.

Die Halbierung des Gesamtenergieverbrauches ist bei gleich bleibender Lebensqualität möglich, denn das Potenzial für die Reduktion des Energiebedarfes ist groß. Die Dienstleistungen, für die wir Energie einsetzen (angenehm temperierte Räume, warmes Wasser, Licht, aufbereitete Speisen, von Maschinen erzeugte Produkte, Transportleistungen usw.), können mit wesentlich weniger Energie erbracht werden.

Das heißt, es muss gelingen, das Wachstum bei der gesamtösterreichischen Nachfrage nach Dienstleistungen in den Bereichen Energie und „hausgemachtem“ motorisierten Verkehr zu bremsen. Ziel muss sein, diese Nachfrage zu stabilisieren.

Steigende Nachfrage würde die Fortschritte bei der Energie- und Verkehrseffizienz immer wieder „auffressen“. Nachfrage-Wachstum ist in diesen Bereichen lediglich den Nachzüglern zuzugestehen, um ihnen ein Aufholen zu ermöglichen.

Angesichts der Gaskrise wird klarer denn je, dass Krisenmanagement und Notmaßnahmen zwar unvermeidbar sind, aber darüber hinaus ein ökologisch-nachhaltiges, ganzheitliches Energie- und Verkehrskonzept höchst notwendig ist. Die energiepolitischen Aktivitäten dürfen sich nicht nur auf die Gas- und Stromversorgung beziehen.

Die Manager der österreichischen E-Wirtschaft müssen sich, wenn sie bezüglich Klimaschutz und Versorgungssicherheit glaubwürdig werden wollen, von Plänen verabschieden, Gaskraftwerke oder sogar Kohlekraftwerke zu errichten bzw. sich an deren Errichtung zu beteiligen – ob im Inland oder in anderen Ländern. Selbst der Bau von Wasserkraftwerken und Windenergie- und Photovoltaikanlagen ist nur im Rahmen eines Stromeffizienz- und Stromsparplanes sinnvoll. Sonst würde der steigende Strombedarf der Haushalte und Betriebe den Zuwachs bei der Stromgewinnung aus Wasser-, Wind- und Sonnenkraft immer wieder aufbrauchen.

Kritisch zu hinterfragen ist auch der Plan der OMV (und anderer Gesellschaften), mit der Errichtung der sündteuren Nabucco-Pipeline weiterhin auf fossile Energie zu setzen und noch dazu erst recht wieder Gas aus politisch instabilen Regionen zu beziehen.

Ebenso absurd, ja gefährlich ist das erwachende Liebäugeln mit der Atomenergie. Der Atomenergie-Lobby gelingt es, Politikern die Atomenergie als rettende Maßnahme einzureden, obwohl – abgesehen von der Gefährlichkeit – auch die Tatsache übersehen wird, dass man bei Uran extrem vom wenigen Ländern abhängig ist. Der Beitrag, den Atomkraftwerke zur Energieversorgung leisten können, wird häufig überschätzt. Das Atomkraftwerk Zwentendorf würde, wenn es in Betrieb wäre, ca. 15 PJ Strom pro Jahr ins Netz speisen.

*Berechnung der elektrischen Arbeit des AKW Zwentendorf pro Jahr:*

$700 \text{ MW}_{el} \times 6.000 \text{ Vollaststunden} = 4.200.000 \text{ MWh}_{el} = 4,2 \text{ TWh} = 15,12 \text{ PJ pro Jahr}$

Übrigens muss Österreich endlich mit der schizophrenen Situation Schluss machen, einerseits Atomenergie abzulehnen, sehr wohl aber Atomstrom zu importieren. Der Atomstromimport muss der E-Wirtschaft verboten werden. Völlig unverständlich ist auch, dass Österreich noch immer Mitglied bei EURATOM ist und dorthin jährlich bei € 40 Mio. zahlt.

Beim Klimaschutz handelt es sich nicht um eine Fleißaufgabe, sondern um eine Verpflichtung gegenüber unseren Nachkommen und gegenüber den Armen dieser Welt, die vor allem von der Politik, aber auch von jeder und jedem Einzelnen wahrzunehmen ist. Diese Verantwortung muss in einem ökologisch-nachhaltigen, ganzheitlichen Energie- und Verkehrskonzept (Klimaschutzgesetz) ihren Niederschlag finden. Durch Information und Appelle und durch noch mehr Anreize muss das Notwendige populär gemacht werden. Die Politik muss auch den Mut aufbringen, Bevölkerung und Wirtschaft durch Vorschriften zu klimafreundlichem Verhalten und Investieren zu zwingen und durch ökologische Abgabepolitik entsprechenden Druck auszuüben.

Um eine stetige Reduktion des Einsatzes von fossilen Energieträgern erreichen zu können, genügt es nicht zu warten, bis Öl bzw. Gas knapp und teuer wird. Die Schwankungen auf dem Weltmarkt bewirken Unsicherheit und verhindern eine ausgewogene, zielgerichtete Entwicklung. Die Politik muss diese Entwicklung selber in die Hand nehmen. Sie muss bei den fossilen Brenn- und Treibstoffen – nach einem bestimmten Plan staatlich gesteuert – für gleichmäßige Verteuerung und Glättung der extremen Schwankungen bei den Weltmarktpreisen sorgen, indem die fossilen Brenn- und Treibstoffe in kleinen Schritten steigend mit einer CO<sub>2</sub>-Abgabe belastet werden.

Die Höhe der Abgabe kann schwanken: Sind die Weltmarktpreise hoch, sind die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Abgabe gering oder entfallen überhaupt. Sind die Weltmarktpreise aber im Keller, so ist die Abgabe höher, wirkt ausgleichend und verhindert den Rückfall. Kontinuität ist nur dann möglich, wenn die Wirtschaft und die gesamte Bevölkerung – unabhängig von Anstieg oder Verfall des Weltmarkt-Ölpreises – fix damit rechnen können, dass fossile Energie laut staatlichem Plan allmählich sehr teuer wird und sich daher der rechtzeitige Umstieg auf erneuerbare Energien und auf Energieeffizienz lohnt.

So lange noch fossile Energieträger verwendet werden, wird es Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Abgabe geben, und sie wird eine wichtige Basis sein können für eine Umverteilung in Richtung erneuerbare Energien und Entlastung des Faktors Arbeit.

Ebenso ist die LKW-Maut schrittweise anzuheben, auf alle Straßen auszudehnen und z. T. für den Ausbau des Systems Schiene zu verwenden (Vorbild Schweiz).

Durch aktive Energie- und Mobilitätsberatung wird man der Bevölkerung und der Wirtschaft die Möglichkeit eröffnen, den Energieverbrauch zu senken und somit die Teuerung bei Energie auszugleichen.

Für den sozial schwachen Teil der Bevölkerung sind im Rahmen dieser Beratung Förderaktionen wichtig, die z.B. zu kostengünstigem Kauf von hocheffizienten Kühl- und Gefriergeräten verhelfen und zum Erwerb von Billig-Tickets (oder sogar Gratis-Pendlerickets) für den öffentlichen Personenverkehr (ÖPV) berechtigen.

Der Klimaschutz ist so wichtig, dass die Schritte, die die Politik unternimmt, auf ihre Klima-Wirksamkeit überprüft werden müssten. So sollten Maßnahmen im Energiebereich und zur Schaffung/Erhaltung von Arbeitsplätzen mit dem Klimaschutz kompatibel sein. Die Politik sollte ihre vornehmste Aufgabe darin sehen, Arbeitsplätze durch vermehrten Klimaschutz zu schaffen – und nicht durch Förderungen für fragwürdige oder gar klimaschädigende Produktionsweisen und Produkte.

Aus dieser Sicht kann es auch nicht mehr Aufgabe der Politik sein, für billigen Strom und für billiges Öl zu sorgen. Vielmehr hat sie ihre Anstrengungen darauf zu richten, die Senkung der Energie-Ausgaben durch Energieeffizienz und Energiesparen zu erreichen. Ohne Komfortverlust den Energieverbrauch zu minimieren muss zu einer Volksbewegung werden, gleichsam zu einem Volkssport.

Teure Energie ist das einzige wirklich wirksame Mittel, dass sich in allen Bereichen das Energiesparen durchsetzt. Die sukzessiv steigende CO<sub>2</sub>-Abgabe hätte den Effekt, dass mit der Verteuerung fossiler Energien auch die Preise für Energie aus erneuerbaren Energiequellen nachziehen würden.

Für die Pendler hätten verstärkte Förderung für Bahn- und Bustickets besser zum Klimaschutz gepasst als die Pendlerpauschale anzuheben. Die Autofahrer-Lobby ist eben sehr stark.

Wir haben es beim Ölpreis bereits erlebt, was passiert, wenn die Politik die Entwicklung einfach dem Markt überlässt und es verabsäumt, rechtzeitig lenkend und organisierend einzugreifen.

Hätte die Politik schon vor einem Jahrzehnt damit begonnen, das Öl und die anderen fossilen Energieträger mit einer langsam steigenden CO<sub>2</sub>-Abgabe zu belasten, so wäre die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern nicht gestiegen, ja sogar gesunken, und man hätte mit den daraus resultierenden Einnahmen viel in Richtung erneuerbare Energien und Energieeffizienz finanzieren können. Die Versäumnisse der Politik führten allerdings dazu, dass der Ölpreis in die Höhe schoss, die Einnahmen aber zu den Multis und zu den Ölscheichs flossen.

Den Umstieg auf Erdgas als vorübergehend-klimafreundliche Maßnahme zu propagieren war ebenfalls ein fataler Irrtum, wie es die gegenwärtige Situation zeigt.

In modernen Industriestaaten ist Energie bereits lebenswichtig, ein Grundbedürfnis. Wenn die Politik bei einem so wichtigen Gut ihre Verantwortung nicht in Richtung Nachhaltigkeit wahrnimmt, dann regelt der Markt bzw. die Verhältnisse politisch instabiler Länder die Preise und die Entwicklung, aber sprunghaft, ohne soziale Rücksichten und mit krisenhaften Begleiterscheinungen.

Im Verkehrssektor sah die Politik tatenlos zu, wie der Markt die Produktion von Autos in Richtung größer, schwerer und stärker beeinflusste. Nicht die Manager der Autofirmen sind die Hauptschuldigen der derzeitigen Autokrise (denn die Firmen produzieren, was sich gewinnbringend verkaufen lässt), sondern neoliberale Politiker, die gegenüber Klimaschutz wenig aufgeschlossen waren und prinzipiell nicht in die Entwicklung eingreifen wollten.

**Leider gilt für viele Nationalökonomien und Manager immer noch das Dogma, Energie müsse stets billig zur Verfügung stehen. Diese Ansicht war unter anderem eine Ursache dafür, dass unsere Politiker so sehr auf Biomasse setzten und die Photovoltaik so sträflich vernachlässigten.**

**Das Programm der vorigen österreichischen Bundesregierung sah vor, dass bis 2010 der Biotreibstoffanteil auf 10 % erhöht werden müsse und bis 2020 gar auf 20 %. Aber selbst das von der EU von 10 % auf 6 % reduzierte Beimischungsziel bis 2020 ist problematisch.**

**Dass die ambitionierten Biotreibstoff-Ziele ein verhängnisvoller Irrtum waren und noch sind, soll in den folgenden Ausführungen gezeigt werden.**

## **2) Von der sorglosen Einstellung zu brennbaren Energieträgern müssen wir uns verabschieden.**

**1275 PJ brennbare Stoffe verbrauchen wir heute.**

**Nur ca. 300 PJ können uns aus heimischen nachwachsenden Energiestoffen zur Verfügung stehen.**

Dass Kohle, Erdöl und Erdgas viele Jahrzehnte lang in praktisch unbegrenzter Menge verbraucht werden konnten, prägte unsere Strukturen, Gewohnheiten und Denkweisen. Mit dem Umstieg auf erneuerbare Energiequellen muss man sich mit land- und forstwirtschaftlicher Biomasse als Primärbrennstoff begnügen. Das erfordert ein gewaltiges Umdenken und ein Heruntersteigen, das sicher nicht leicht fallen wird.

- **1275 PJ an brennbaren Energieträgern verbraucht Österreich heute pro Jahr (2006).**
  - 1094 PJ fossile Brennstoffe (609 PJ Erdöl, 315 PJ Erdgas, 170 PJ Kohle sind Basis für die fossilen Bren- und Treibstoffe)
  - 181 PJ erneuerbare Brennstoffe (hauptsächlich Holz)
  - Ca. 350 PJ - Tanktourismus eingeschlossen - verschlingt allein Österreichs Verkehr, und zwar fast zur Gänze in Form fossiler Treibstoffe.
- **Bei ca. 300 PJ pro Jahr liegt Österreichs Potenzial bei den erneuerbaren Primärbrennstoffen, also bei Biomasse und Biogas** (unter Berücksichtigung sozialer und ökologischer Grenzen). Somit muss der Verbrauch von brennbaren Primärenergiestoffen auf 300 PJ pro Jahr gesenkt werden.

## **3) Bei der Biomasse ist die Fläche der limitierende Faktor:**

Tabelle 1: Nutzung der Wirtschaftsfläche Österreichs:

Gesamtfläche Österreichs .....	ca. 83.900 km <sup>2</sup>
- 43,2 % forstwirtschaftliche Fläche .....	ca. 36.200 km <sup>2</sup>
- 19,5 % Ackerland und Gärten (einschl. Weingärten) .....	ca. 16.400 km <sup>2</sup>
- 24,4 % Wiesen und alpines Grünland .....	ca. 20.500 km <sup>2</sup>
- 12,9 % Ödland und verbaute Fläche .....	ca. 10.800 km <sup>2</sup>

Quelle für die Prozentangaben: Österreichs Wirtschaft im Überblick 2005/2006, hgg. vom Wirtschaftsstudio des Österreichischen Gesellschafts- und Wirtschaftsmuseums, Wien

Unser Staatsgebiet kann nicht erweitert werden. Die Verbauung schreitet leider fort. Österreichs Felder haben lediglich eine Fläche von ca. 14.000 km<sup>2</sup>. Die bisher vorgeschriebenen Brachflächen wurden zwar für den Ackerbau frei gegeben, aber von diesen zusätzlichen Flächen sind auch keine Wunder zu erwarten. Die Vergrößerung der heimischen Ackerflächen ist auf Grund topographischer Gegebenheiten kaum möglich.

Es gibt allerdings einen Weg, mehr Biomasse für energetische Zwecke zur Verfügung zu haben: Weniger Fleischkonsum. Ein Weniger an Fleisch ist nicht nur gesünder, sondern ermöglicht es auch, dass durch die Nicht-Verfütterung ein Vielfaches an Biomasse verfügbar wird (die Produktion von 1 kg Rindfleisch erfordert 10 kg Futter). Ebenso können auf diese Weise die Methan-Emissionen aus der Tierhaltung (hauptsächlich von Rindern) reduziert werden.

#### 4) Pflanzen wachsen langsam:

Pflanzen sind ein Wunderwerk. Sie sind sowohl Energiesammler als auch Energiespeicher.

Unsere mit Tempo und Wachstum verwöhnte Gesellschaft tut sich allerdings nicht so leicht mit der Biomasse. Für die Steigerung des Wachstums bei den Pflanzen gibt es keine Zauberformel.

Die jährliche Sonneneinstrahlung liegt in Österreich bei durchschnittlich 1.000 kWh pro m<sup>2</sup>. Diese Energie nutzen die Pflanzen allerdings nur in geringem Ausmaß. Während der kalten Jahreshälfte herrscht in unseren Breiten überhaupt Vegetationsruhe. Höchstens 5 kWh Biomasse pro m<sup>2</sup> Bodenfläche schaffen die am schnellsten wachsenden Pflanzen im Jahr, wie z.B. der Mais. Zum Vergleich: Mit Photovoltaik können ca. 100 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr an Strom geerntet werden.

Tabelle 2: Jahres-Energieernte pro m<sup>2</sup> (ohne Berücksichtigung des Energieaufwandes für synthetische Dünger, Spritzmittel und Transporte):

Holzzuwachs in Österreichs Wäldern (Durchschnitt) .....	ca. 1,7 kWh pro m <sup>2</sup>
Holzzuwachs in Kurzumtriebswäldern .....	ca. 4 kWh pro m <sup>2</sup> *)
Maispflanzen-Trockenmasse (herkömmliche Intensivlandwirtschaft) .....	ca. 6 kWh pro m <sup>2</sup>
Biogas aus Mist, Gülle und anderen biogenen Abfällen .....	fallen ohnehin an **)
Biogas aus Gras .....	ca. 2 kWh pro m <sup>2</sup>
Biogas aus Mais (herkömmliche Intensivlandwirtschaft) .....	ca. 5 kWh pro m <sup>2</sup>
Biodiesel aus Raps (herkömmliche Intensivlandwirtschaft) .....	1,1 – 1,3 kWh pro m <sup>2</sup>
Bioethanol aus Weizen (herkömmliche Intensivlandwirtschaft).....	ca. 1,4 kWh pro m <sup>2</sup>
Bioethanol aus Mais (herkömmliche Intensivlandwirtschaft) .....	ca. 2,3 kWh pro m <sup>2</sup>
Bioethanol aus Zuckerrüben (herkömmliche Intensivlandwirtschaft) .....	ca. 3,8 kWh pro m <sup>2</sup>
Bioethanol aus Pischelsdorf (NÖ) (Weizen, Mais, Zuckerrüben) .....	1,95 kWh pro m <sup>2</sup>
Photovoltaik (Sonnenzellen) ***).....	100 kWh pro m <sup>2</sup>
Solarthermie (Sonnenkollektoren) bei heute üblicher Speichergröße.....	300-400 kWh pro m <sup>2</sup>
Windkraftwerk (Annahme, dass auf dem Standort der Anlage 1 ha nicht mehr als Baugrund verwendbar ist) ****).....	400 kWh pro m <sup>2</sup>

\*) Es handelt sich dabei um Felder mit schnell wachsenden Laubbaumarten (z.B. Pappeln), die sich – ohne Einsatz von Pestiziden und synthetischen Düngemitteln und selbstverständlich ohne Gentechnik – durch überdurchschnittliches Jugendwachstum auszeichnen. Die Triebe werden nach ein paar Jahren geerntet. Die Stöcke treiben erneut in mehreren Trieben aus und bilden so wieder rasch Masse, die nach ein paar Jahren, der „Umtriebszeit“, erneut geerntet wird. Nach 25 bis 30 Jahren sinkt die Ertragsleistung. Deshalb werden nach der letzten Ernte die Stöcke maschinell entfernt und neue Stecklinge gesetzt oder es wird auf Getreideanbau übergegangen. (Thomas Levis, „Bewirtschaftung von Kurzumtriebsflächen“, hgg. von FHP Kooperationsplattform Forst Holz Papier, Wien 2007)

\*\*) Ca. 3.000 kWh pro Großvieheinheit GVE und Jahr (1 GVE = 1.000 kg bzw. 1 Rind mit ca. 700 kg). Dieser Wert muss bei teilweiser Freilandhaltung reduziert werden.

\*\*\*) 1 m<sup>2</sup> Photovoltaikfläche: 130 W x 800 „Volllaststunden“ = 104.000 Wh/m<sup>2</sup>/Jahr = ca. 100 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr

\*\*\*\*) Mit einem heute üblichen 2-MW-Windrad (ca. 100 m Nabenhöhe, 80 - 90 m Rotordurchmesser) kann man es in einer Windlage (im Jahresmittel 5 bis 6 m/s Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe) auf 4.000.000 kWh pro Jahr bringen (2.000 kW x 2.000 „Volllaststunden“ = 4.000.000 kWh/Jahr)

Quellen für Berechnungen:

„Biokraftstoffe – vom Acker in den Tank“, Falter hgg. von Österreichischer Biomasse-Verband, Wien 2007.

„Enns: Biodieselanlage in Betrieb“ in der Zeitung „ökoenergie“ vom Juni 2007, Seite 18, hgg. vom Österreichischen Biomasse-Verband. Anm.: Die Biodieselanlage in Enns ging in Konkurs.

Thomas Levis, „Bewirtschaftung von Kurzumtriebsflächen“, hgg. von FHP Kooperationsplattform Forst Holz Papier, Wien 2007.

Walter Graf, „Kraftwerk Wiese“, 1999.

„Oberösterreichische Nachrichten“ vom 28. 9. 2007 und vom 4. 4. 2008.

Telefonische Auskünfte von der Landwirtschaftskammer OÖ.

## 5) Die forstwirtschaftliche Biomasse wird auch in Zukunft Österreichs wichtigste erneuerbare Energiequelle sein, allerdings in begrenztem Ausmaß.

Die Wälder sind von unschätzbarem Wert: Biotop vieler Tiere und Pflanzen, Wasserspeicher, Kohlenstoffspeicher, Schutzfunktion (Schutz vor Bodenerosion, Muren und Lawinen, „Windbremse“), Luftfilter, Klimaregler, Erholungsraum. Die Möglichkeit der wirtschaftlichen Nutzung des Holzes ist „angenehmer Nebeneffekt“. Holz ist in einem Erneuerbare-Energien-Szenario nicht nur wichtigste Heizenergie-Basis, sondern wird auch für Hochtemperaturprozesse eine wichtige Rolle spielen (Holzkohle und Holzgas). Daneben ist Holz auch Rohmaterial für wichtige Produkte und auch Bau- und Werkstoff.

Zu bedenken ist, dass nicht der gesamte Holzzuwachs der energetischen Nutzung zugeführt werden kann. Holz hat als industrieller Rohstoff und als Werkstoff und Baustoff große Bedeutung. Die Sägewerke und die Papier-, Zellstoff- und Plattenindustrie sind exportorientierte Holz-Großverbraucher. Sie decken ihren Bedarf aber z. T. auch durch Holzimporte.

Auf den 36.200 km<sup>2</sup> von Österreichs Waldfläche wachsen jährlich ca. 31 Mio. nutzbare Vorratsfestmeter Holz nach „Schaftholz“, d.h. Stämme ohne Äste). Energetischer Wert = 223 PJ. Tatsächlich genutzt werden nur 21 Mio. Vorratsfestmeter. Die Fichte dominiert.

Für die energetische Nutzung von Holz gelten folgende Faustregeln:  
1 kg Holz lufttrocken = ca. 4 kWh Energiegehalt  
1 Festmeter = 1,5 Raummeter = 2,5 Schüttraummeter = 500 kg = 2.000 kWh (2 MWh oder 7,2 GJ)  
Quelle: Wilhelm Schmidt, „Energie aus Holz“. In: „SOL – Zeitschrift für Solidarität, Ökologie und Lebensstil“, Nr. 121/Herbst 2005, hg. von SOL, 1130 Wien, Auhofstraße 146/2)

Da die durchschnittliche Holzentnahme in den Wäldern nur 2/3 des Zuwachses beträgt, ist hier noch eine beträchtliche Steigerung möglich. Es darf natürlich nicht mehr entnommen werden als nachwächst. Ein zusätzlicher Gewinn ist in der effizienten Nutzung der Durchforstungsrückstände zu sehen.

Laut einer Holzbiomassepotenzial-Studie des Bundesforschungszentrums für Wald gibt es in Österreichs Wäldern um über 50 % mehr Biomasse als bisher angenommen. Das größte ungenutzte Potenzial liegt demnach im Klein- und Bauernwald. Genau dort fehlt allerdings oft die überbetriebliche Logistik für eine sinnvolle Biomassenutzung (Franz Mayr, Geschäftsführer des Umweltdachverbandes, in „Oberösterreichische Nachrichten“ vom 23. 1. 2008).

Österreichs Waldfläche nimmt zwar zu, aber die zunehmenden Wetterextreme werden den Wäldern immer mehr zu schaffen machen und den Holzzuwachs vermindern.

Bis zu einem bestimmten Grad ist auch die Nutzung von Ackerflächen für „Kurzumtriebswälder“ verantwortbar (Siehe Tabelle 2).

## 6) Die derzeit gängigen Biotreibstoffe werden aus landwirtschaftlicher Biomasse hergestellt.

Die wichtigsten Biotreibstoffe sind:

- **Biosprit:**
  - **Biodiesel** wird aus pflanzlichen Ölen und tierischen Fetten hergestellt. Hauptsächlich werden Soja, Raps, Sonnenblumen, Altspeiseöle und Tierfette als Rohstoffe zur Herstellung verwendet. In Europa ist Raps die Hauptbasis (Biodiesel aus Raps = Rapsmethylester RME).
  - **Bioethanol** ist Ethanol („Alkohol“ im engeren Sinn, „Weingeist“, „Spiritus“, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH). Bioethanol wird hauptsächlich aus der Vergärung von stark zucker- bzw. stärkehaltigen Feldfrüchten wie Zuckerrüben, Getreide, Mais und Kartoffeln hergestellt.

- **Biomethan** wird aus Biogas hergestellt. Damit Biogas Kfz-tauglich wird, muss es zu „Biomethan“ aufbereitet werden, d. h. von CO<sub>2</sub> getrennt, entschwefelt und entfeuchtet werden, damit mit 98 % Methan-Gehalt Erdgasqualität erreicht werden kann (Biogas enthält ca. 60 % Methan, der Rest besteht hauptsächlich aus CO<sub>2</sub> und etwas Wasserdampf und Schwefelwasserstoff).
- **Pflanzenöl** aus Sonnenblumen oder Leindotter.

## **7) Um Österreichs Energiebedarf im Verkehr mit Biotreibstoffen zu decken, wäre eine unvorstellbar große Fläche notwendig.**

Die vorige Regierung setzte sich hohe Ziele bei den Biotreibstoffen und meinte damit, dem Klimaschutz einen Dienst zu erweisen. In Österreich werden derzeit zu den fossilen Treibstoffen im gesamtösterreichischen Schnitt 5,75 % Biodiesel bzw. Bioethanol beigemischt. Bis 2010 wollte Österreich die Beimischung von Biotreibstoffen auf 10 % erhöhen, bis 2020 sogar auf 20 %. Warum legte Österreich hier ein solches Tempo vor, wenn eine 100 %ige Umstellung des Verkehrs auf Biotreibstoffe bei weitem nicht möglich ist? Was ist schon eine 10 %ige oder 20 %ige Beimischung?

Im neuen österreichischen Regierungsprogramm sind keine konkreten Beimischungs-Ziele mehr enthalten. Auch in der EU beginnt ein Umdenken: Die EU betrachtete 5,75 % Beimischung bis 2010 als ihr Ziel, bis 2020 10 %. Der Industrieausschuss des EU-Parlaments korrigierte aber das Ziel für die Beimischung von Agrotreibstoffen nach unten. Statt zehn werden es nun nur noch 6 % sein.

Um Österreichs Energiebedarf im Verkehr mit Biotreibstoffen zu decken, wäre eine unvorstellbare Fläche notwendig. Die Beimischung von Biodiesel muss schon jetzt fast zur Gänze von Importen abgedeckt werden. Bei Bioethanol war es bis vor kurzem ebenso. Ab nun soll die soeben in Betrieb gegangene Ethanolanlage in Pischelsdorf (NÖ) die Bioethanol-Versorgung übernehmen.

Im Jahr 2007 wurden in Österreich 7,6 Mrd. Liter Diesel (ca. 270 PJ) getankt. Um diesen fossilen Diesel durch Biodiesel zu ersetzen, bräuchte man 60.000 km<sup>2</sup> konventionell-intensiv bewirtschaftete Rapsfelder, also fast drei Viertel der Gesamtfläche von Österreich. Das heißt, selbst bei Beimischung von nur 10 % wäre Österreich auf massive Importe von Biodiesel oder Biodieselrohstoff angewiesen.

Österreichs Jahresverbrauch an Benzin liegt seit einigen Jahren bei 2,6 Mrd. Litern (und ist 2008 sogar etwas gesunken). Das sind ca. 80 PJ. Diesen Bedarf durch Bioethanol aus der österreichischen Landwirtschaft zu ersetzen ist unmöglich, denn dafür bräuchte man eine Ackerfläche von 7.000 bis 11.000 km<sup>2</sup> (je nach Mischungsverhältnis zwischen den stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen Weizen, Mais und Zuckerrüben). Für die 10 %ige Beimischung ist allerdings inländische Aufbringung vorstellbar.

Mit dem Forcieren von Biotreibstoffen hat die Politik einen Weg eingeschlagen, der gar nicht zu Ende gegangen werden kann. Es wäre besser gewesen, gleich eine dauerhafte Lösung anzupeilen, deren erster Schritt die Stabilisierung und in weiterer Folge die Reduktion des Energieverbrauches im Verkehr sein muss:

- Energieverbrauch reduzieren durch weniger Fahrleistung (weniger Kfz-Kilometer). Weniger „Zwangsmobilität“ durch Stärkung des ländlichen Raumes und durch Verkehr sparende Raumplanung und Raumordnung.
- Energieverbrauch reduzieren durch strengere Klimaschutz-Richtlinien in Bezug auf die Größe und Leistungsfähigkeit des Autos (sparsame Kraftfahrzeuge). Ein erster Schritt zur Ökologisierung der NoVA wurde mit Juli 2008 gesetzt (einmalige Belohnung für CO<sub>2</sub>-Ausstoß unter 120 g pro km, einmalige, gestaffelte „Strafe“ für CO<sub>2</sub>-Ausstoß über 180 g pro km).
- Die Politik muss jetzt die Richtung vorgeben, in die sich der Kfz-Sektor zu entwickeln hat (Elektrotraktion).
- Alternativen zum motorisierten Straßenverkehr ausbauen/attraktivieren/bewerben (Gehen, Radfahren, ÖPV, Bahn). Die Rahmenbedingungen so ändern, dass ein reges Interesse am Umstieg von der Straße auf die Schiene bzw. zum ÖPV entsteht.



## **8) Auf Biotreibstoffe zu setzen heißt, eine Energie-Umwandlungstechnik mit niedriger Energieeffizienz fortzusetzen.**

Biosprit bedeutet Fortsetzung der derzeitigen, wenig effizienten Fahrzeugkonzeption auf der Basis von Verbrennungsmotoren. Unsere Kraftfahrzeuge sind eigentlich fahrende Heizgeräte. Sie bringen es ja nur auf einen Gesamtwirkungsgrad von 15 bis 20 %.

Der Otto- und der Dieselmotor unterliegen als Wärmekraftmaschinen dem Carnotschen Gesetz, d. h. sie können ohne große Energieverluste (Abwärme) nicht funktionieren. Das Mitführen eines kleinen, leichten Wärmespeichers im Kraftfahrzeug, der diese Abwärme aufnimmt, ist technisch nicht möglich. Daher muss diese Wärme abgeführt werden (Abstrahlung, Kühler, heißes Auspuffgas).

Verbrennungsmotoren emittieren auch immer Schadstoffe, wie z.B. Stickoxide. Trotz bester Katalysator-Technik sind die Emissionen nicht so minimierbar, dass Verbrennungsmotoren auf lange Sicht als hauptsächlich verwendete Antriebstechnik akzeptiert werden können. Bei wachsender Zahl von Motoren werden selbst geringste Schadstoffmengen pro Motor zum Problem, besonders in Ballungsräumen. Noch problematischer sind Verbrennungsmotoren in Entwicklungs- und Schwellenländern, wo man damit rechnen muss, dass den Schadstoffemissionen noch lange Zeit wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Heute werden Themen des motorisierten Verkehrs meist getrennt vom Energie-Background erörtert. Das führt nicht selten zur irrigen Schlussfolgerung, es sei damit getan, Benzin und Diesel einfach durch Treibstoffe zu ersetzen, die von erneuerbaren Energiequellen stammen – und ansonsten könne man alles beim Alten lassen.

## **9) Fragwürdige Energiebilanzen bei Biosprit:**

Biosprit stammt fast ausschließlich aus der herkömmlichen Intensivlandwirtschaft, die an sich schon energieintensiv ist. Einerseits erfordert die Herstellung von synthetischen Düngemitteln und von Pestiziden hohen Energieeinsatz. Andererseits ist der Energieverbrauch der landwirtschaftlichen Maschinen beträchtlich. Diese Maschinen kommen in der herkömmlichen Landwirtschaft häufiger zum Einsatz als bei Biobauern.

Die Umwandlung von Biomasse in Biotreibstoffe ist nur in aufwändigen Verfahren unter Energieverlusten möglich. Selbst die Aufbereitung von Biogas zu Bioethanol ist mit Aufwand verbunden, wenn er auch relativ gering ist.

## **10) Biosprit ist mit enormen ökologischen und sozialen Problemen verbunden. Nur inländische Aufbringung könnte als „fair“ bezeichnet werden.**

### **Ökologische Probleme:**

Die Ökobilanz und die CO<sub>2</sub>-Bilanz sind bei der Biospriterzeugung vernichtend. Riesige Urwaldgebiete fallen der Umwandlung in Ölpalmen-Plantagen und Soja- und Zuckerrohr-Monokulturen zum Opfer. Dabei werden nicht nur ungeahnte ökologische Güter vernichtet, sondern durch Brandrodung und Humusabbau auch beachtliche CO<sub>2</sub>-Mengen frei gesetzt.

Die herkömmliche Intensivlandwirtschaft mit all ihren Problemen breitet sich in Windeseile aus. Die Kennzeichen der herkömmlichen Intensivlandwirtschaft sind:

- Synthetische Dünger und Pestizide mit hohem Energieverbrauch bei deren Herstellung und mit Grundwasservergiftung als Folge
- Das Treibhausgas N<sub>2</sub>O (Lachgas) wird bei der Stickstoffdüngung emittiert
- Konzentrierte Gülleausbringung (Überdüngung, Schädigung des Grundwassers, Schädigung angrenzender Wälder durch Ammoniak-Emissionen)
- Großflächige Monokulturen
- Gensoja in vielen Ländern
- Einsatz schwerer Maschinen mit Bodenverdichtung und hohem Energieverbrauch

- Humusabbau
- Mit dem Humusabbau verbundene CO<sub>2</sub>-Freisetzung und Verminderung der Wasserrückhaltequalität
- Bodenerosion
- Negative Auswirkungen auf die Biodiversität
- Futtermittelimporte aus Ländern, in denen ein Großteil der Bevölkerung in Armut lebt und Hunger zu leiden hat
- Hormone und Antibiotika als Masthilfsmittel
- Stress und Krankheitsanfälligkeit bei den Tieren

Da der Verkehr in Österreich bzw. in der EU diesellastig ist – abweichend vom Treibstoff-Mix, der der Produktion der Raffinerien entsprechen würde – , muss Diesel importiert und Benzin exportiert werden. Laut „Salzburger Nachrichten“ vom 15. 5. 2008 ergab eine Greenpeace-Recherche bei österreichischen Tankstellen von OMV, BP und Shell, dass meist schon 15 - 20 %, ja vereinzelt sogar 40 % Soja-Biosprit im Diesel enthalten sind. Diesem Import-Biosprit fielen große Waldflächen zum Opfer, wobei durch die Rodung von Urwäldern enorme Mengen CO<sub>2</sub> freigesetzt wurden.

### **Soziale Probleme:**

Vom Vorhaben der Industrieländer, zu Benzin und Diesel Biosprit beizumischen, erging an die Entwicklungs- und Schwellenländer ein fatales Signal. Der übertriebene Treibstoffhunger der Industriestaaten verursacht in den Entwicklungs- und Schwellenländern unsoziale Entwicklungen und Hunger. Import von Biosprit oder von Biomasse für die Biospritzerzeugung bedeutet daher Ausbeutung neuen Stils.

a) Für das enorme Wachstum bei der Erzeugung landwirtschaftlicher Energie-Biomasse werden Bauern vertrieben und Billigst-Arbeitskräfte ohne jeglichen sozialen und gesundheitlichen Schutz von Großkonzernen eingesetzt. Machthaber in diesen Ländern und internationale Konzerne sehen die Chance, den Sprithunger der Industriestaaten ohne soziale Rücksichten für sich zu nutzen.

b) In Entwicklungs- und Schwellenländern kommt es zu Verknappungen bei Nahrungsmitteln, deren Folgen die ärmeren Bevölkerungsschichten zu tragen haben.

- Eine Ursache liegt darin, dass in Entwicklungs- und Schwellenländern „Nahrungsmittel-Felder“ in großem Stil in „Energie-Felder“ umgewandelt werden, also in Felder für Energieexporte. Motoren konkurrieren also mit Menschen um Ackerland. Wir Bewohner der Industrieländer blockieren somit in armen Ländern Felder für unsere Unersättlichkeit.
- Eine andere Ursache ist in der Abhängigkeit armer Länder zu sehen. Billige Nahrungsmittelimporte aus Industrieländern haben in vielen ärmeren Ländern die Entwicklung einer leistungsfähigen Landwirtschaft behindert und diese Länder von Nahrungsmittelimporten abhängig gemacht.
- Die Getreideknappheit auf dem Weltmarkt hatte ihre Ursache u. a. auch darin, dass das einstige Getreide-Exportland USA steigende Mengen an Mais für die Biomethanol-Erzeugung verwendete (wie die Situation in den USA derzeit ist, konnte der Verfasser nicht eruieren).

Die durch den Klimawandel verursachten Missernten werden die Verknappungsprobleme bei Nahrungsmitteln noch verschärfen.

## **11)Die Ökologisierung der Landwirtschaft dient dem Klimaschutz weit mehr als die Biospritzerzeugung.**

Ein Programm zur Umstellung der österreichischen Landwirtschaft auf Biolandbau wäre aus vielen Grünen dringender als ehrgeizige Biospritprogramme. Mit der Umstellung auf Biolandbau würde außerdem der Humusgehalt der Böden wieder aufgebaut werden und somit der Luft CO<sub>2</sub> entzogen und Kohlenstoff im Boden gespeichert. So wäre dem Klimaschutz mehr gedient.

## **12) Auf das „Bioethanol der zweiten Generation“ darf man auch keine zu großen Hoffnungen setzen.**

Heute wird intensiv daran geforscht, mit einem neuen Verfahren Ethanol aus ganzen Pflanzen bzw. beliebigen Pflanzenabfällen zu erzeugen (Holz, Holzabfälle, Stroh, Energiewälder, Energiegräser ...). Die Energieausbeute wäre hier zwar größer als bei Biodiesel oder bei herkömmlichem Bioethanol, aber Konkurrenz zur Nahrungsmittelherstellung ließe sich nicht vermeiden. Und bei Holz nur an Biotreibstoffe zu denken ist recht eindimensional, denn Holz wird im Reigen der erneuerbaren Energien für den Betrieb von Heizkraftwerken und für Prozesswärme eine wichtige Rolle zu spielen haben und ist außerdem im nichtenergetischen Bereich als Roh-, Bau- und Werkstoff unentbehrlich.

## **13) Dies alles zeigt ganz deutlich, dass Biomasse nicht für den Verkehr „geschaffen“ ist.**

Biomasse ist ein knappes Gut. Ihre Stärke liegt bei ihrer Speicherbarkeit. Sie ist einfach zu wertvoll, um sie bloß verlustreich in großem Stil zu Treibstoffen zu verarbeiten und noch einmal verlustreich in Otto- und Dieselmotoren zu verbrennen und die Abwärme in die Luft zu blasen. Es ist wesentlich effektiver, Biomasse/Biogas in Heizkraftwerken in Wärme und Strom umzuwandeln und den Verkehr mit Strom zu betreiben. Auch die Schadstoffemissionen sind so leichter in den Griff zu bekommen.

Die Autolobby glaubte – und glaubt z. T. noch immer – ein Monopol auf Biomasse zu besitzen. Manche denken bei „Biomasse“ in erster Linie an Treibstoffe. Der Verkehr muss aber im Gesamtenergie-Kontext gesehen werden. Alle Energieverbrauchsgebiete müssen auf erneuerbare Energien umgestellt werden, nicht nur der Verkehr! Das knappe Potenzial bei der Energie-Biomasse (einschließlich Biomasseabfälle) ist für einige Bereiche unentbehrlich. Es reicht nicht für großzügige Biospritpläne. Was z.B. unter derzeitigen Rahmenbedingungen und Strukturen als Abfallholz und Überschussflächen (Brache) bezeichnet wird, ist in einem Erneuerbare-Energien-Szenario wichtig für die gesamte Energieversorgung.

**Bioethanol, Biodiesel, Biomethan und Pflanzenöl werden in Nischen von Bedeutung sein, aber nicht mehr.**

**Franz Josef Rademacher: „Aus meiner Sicht werden wir unsere Probleme im Tank nicht aus Biomasse lösen können. Das kann nicht der zielführende Weg sei, wenn man die Vorstellung verfolgt, dass zukünftig einmal zehn Milliarden Menschen auf diesem Globus würdevoll leben sollen.“** (Interview in den Salzburger Nachrichten vom 20.6.08)

## **14) Die elektrische Energie gewinnt an Bedeutung und wird für den Verkehr die Hauptenergiebasis.**

Der Umstieg auf erneuerbare Energiequellen muss – wie bereits erwähnt – von dem intensiven Bestreben begleitet sein, unseren Gesamtenergiebedarf zu halbieren. Damit verbunden ist allerdings eine grundlegende Änderung des Energieträger-Spektrums: Derzeit beherrschen die brennbaren Primärenergieträger mit 1275 PJ die Szene (1094 PJ sind die Basis für die fossilen Brenn- und Treibstoffe, 181 PJ sind erneuerbare Brennstoffe). Will man mit erneuerbaren Primärbrennstoffen auskommen, steht nur die forst- und landwirtschaftliche Biomasse zur Verfügung – mit einem inländischen Potenzial, das bei 300 PJ liegen dürfte. Davon kann klarerweise nur ein kleiner Teil für den Verkehr zur Verfügung stehen.

Beim (Solar-)Strom kann es hingegen Wachstum geben, sowohl durch ein Mehr bei Strom aus Wasserkraft als auch durch eine Offensive bei Photovoltaik (Solarzellen) und Windenergie – im Zusammenspiel mit ausreichend großen Speicherkapazitäten. Vor allem bei der Photovoltaik liegt ein relativ großes Potenzial brach (Haus- und Hallendächer, Fassaden...), für dessen Nutzung allerdings ein großzügiges Ökostromgesetz Voraussetzung wäre.

Eine wichtige Ergänzung werden in der kalten Jahreshälfte Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen sein, die mit Biomasse/Biogas betrieben werden und neben Heizwärme auch Strom produzieren.

Tabelle 3: Das Verhältnis zwischen brennbaren Stoffen und Strom ändert sich mit dem Umstieg auf erneuerbare Energiequellen:

	2006 *)	2050 vorstellbar **)
<b>Brennbare Stoffe:</b>		
Fossile Primärenergie für fossile Brenn- und Treibstoffe	1094 PJ	0 PJ
Erneuerbare Primärbrennstoffe	181 PJ	275 PJ
Summe	<b>1275 PJ</b>	<b>275 PJ</b>
<b>Strom:</b>		
Primärstrom von erneuerbarer Energie	132 PJ	275 PJ
Sekundärstrom von fossiler Energie (Kohle-, Öl- und Gaskraftwerke)	73 PJ	0 PJ
Sekundärstrom aus Verstromung von Biomasse und Biogas ***)	15 PJ	100 PJ
Summe	<b>220 PJ</b>	<b>375 PJ</b>

\*) 1) Quelle: Statistik Austria ([www.statistik.at](http://www.statistik.at))

\*\*) Berechnungen und Annahmen des Vereins Klimaschutz-Initiative [www.ks-i.org](http://www.ks-i.org).

\*\*\*) Verstromung von 45 PJ Biomasse und Biogas, einschließlich Verstromung von 11 PJ brennbare Abfälle, die offiziell auch als erneuerbare Brennstoffe gelten. Annahme des Verfassers für die Berechnung der Stromausbeute: 1/3 Strom, 2/3 Wärme.

Die einzige Chance, den motorisierten Verkehr nachhaltig und ökologisch-sozial verträglich mit Energie zu versorgen, liegt demnach darin, dort die energetische Hauptbasis zu suchen, wo die Potenziale sind, nämlich bei der Elektrizität. Aber Achtung! Es wird eine eher schmale Basis sein. Jene, die meinen, wir steigen einfach auf Elektroautos um und können so weitermachen wie bisher, müssen enttäuscht werden. Es gibt keinen Anlass für ein „Hurra!“. Ohne Energieeffizienz und Sparsamkeit geht gar nichts.

Einerseits muss in den herkömmlichen Stromdomänen (Haushalte, Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft) der Stromverbrauch durch mehr Stromeffizienz und Sparsamkeit deutlich gesenkt werden, um dem Verkehr im Stromsektor „Raum gewähren“ zu können. Andererseits kann nur ein sparsamer Verkehr im Stromsektor „untergebracht“ werden. Theoretisch ausgedrückt bedeutet das, dass die gesamtösterreichische Nachfrage nach Dienstleistungen im „hausgemachten“ motorisierten Verkehr stabilisiert werden muss. Und für diese gleich bleibende Nachfrage muss der Energieeinsatz sukzessive gesenkt werden. Unter anderem ist dafür eine massive Verkehrsverlagerung zur Schiene bzw. zum öffentlichen Personenverkehr (ÖPV) notwendig.

**Im Vorjahr emittierte Österreich 88 Mio. Tonnen Treibhausgase (hauptsächlich CO<sub>2</sub>). Bis 2012 sollen die Jahresemissionen laut Kyoto-Vertrag auf 68,7 Mio. Tonnen reduziert werden. Dieses Ziel zu erreichen ist zwar enorm wichtig. Aber deshalb massiv auf Biotreibstoffe zu setzen ist eine typische Kurzschlusshandlung, die einfach nicht mit einer Dauerlösung des CO<sub>2</sub>-Problems kompatibel ist.**

## 15) „Treibstoffe“ der Zukunft

Im Schienenverkehr und bei Obussen wird elektrische Energie direkt eingesetzt. Beide entsprechen dem oben dargestellten Trend zur elektrischen Energie und können die zugeführte Energie am effektivsten umsetzen. Sie sind Klimaschutz-Spitzenreiter.

Für den Kfz-Sektor ist wichtig zu wissen, dass der Elektroantrieb die Hauptantriebstechnik werden wird. Die elektrische Energie kommt hier allerdings indirekt zum Einsatz: Einerseits besteht die Möglichkeit, im Kfz Akkumulatoren aufzuladen, und zwar mit Strom von der eigenen privaten Anlage (Photovoltaik, Blockheizkraftwerk) bzw. mit Solarstrom vom Netz (Strom von Wasser-, Wind und Sonnenkraft, Strom von Biomasse- und Biogas-Heizkraftwerken, Ausgleichstrom von Speicheranlagen). Andererseits kann man den mit Solarstrom gewonnenen Wasserstoff im Kfz speichern (was noch mit erheblichen ungelösten Problemen verbunden ist) und dort in Brennstoffzellen „kalt“ verbrennen, wobei Strom für den Antrieb erzeugt wird.

Mit einem völlig neuen Antriebskonzept auf Strombasis kann der schlechte Wirkungsgrad der Verbrennungsmotoren umgangen werden. Moderne Elektromotoren können nämlich die zugeführte Energie viel effektiver in Antriebskraft umwandeln.

Deutliche Signale von der Politik sind diesbezüglich in Richtung Autoindustrie erforderlich. Ebenso wichtig ist es, die entsprechende Forschung großzügig finanziell zu unterstützen.

Die neue Auto-Generation wird aus heutiger Sicht wahrscheinlich so aussehen: Elektromobile, die heutigen Klein- und Mittelklassewagen ähneln, aber leichter, aerodynamischer und sparsamer sind. Die Ausrüstung mit Akkumulatoren ermöglicht es, einen Teil der Bremsenergie zurück zu gewinnen. Aber man wird trotz Elektroantrieb und trotz optimierter Autotechnik nie an die Gesamtenergieeffizienz heran kommen können, die bei der elektrisch betriebenen Bahn möglich ist.

Im LKW-, Flugzeug- und Schifffahrtsbereich sind ebenfalls Überlegungen anzustellen, wie der neuen Energiesituation entsprochen werden kann.

Wie man sich das Aufladen von Kfz-Akkus vorstellen kann:

- Für alltägliche Kurzstreckenfahrten:  
Aufladen der Akkus bei längeren Stehzeiten an der Steckdose in der heimischen Garage bzw. an der Steckdose des Abstellplatzes.
- Für weitere Fahrten ist eine rasche Aufladung bei einer Tankstelle notwendig.
  - Austausch der „Akku-Lade“: Die Akkus sind in genormten „Akku-Laden“ verpackt. Eine automatische Mechanik zieht die Lade mit den geschwächten Akkus aus dem Kfz heraus, prüft sie und übergibt sie der Tankstelle zum Aufladen. Eine andere Lade mit aufgeladenen Akkus wird ins Kfz eingeschoben (Tankstelle als Tausch-Zentrale für Batterieladen).
  - Schnellaufladung (z.B. Lithium-Ionen-Batterien): Ist aufwändig, denn die Tankstelle muss als Energiezentrale über einen Energiespeicher verfügen, der in der Lage ist, innerhalb der kurzen Zeit des Tankvorganges die erforderliche enorme Energiemenge freizugeben, ohne dass das Stromnetz „zusammenbricht“.

Die Politik hat dafür zu sorgen, dass sie Fortschritte bei Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen (nicht nur Wasserkraft, sondern auch Windkraft und Photovoltaik) und die Errichtung von Biomasse/Biogas-Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen Schritt halten können mit der wachsenden Zahl von Elektrofahrzeugen. Abzulehnen wäre eine so rasche Zunahme bei der Zahl von Elektrofahrzeug-Zulassungen, dass Strom von Fossil- und Atomkraftwerken verwendet werden müsste. Die Atom-Lobby wittert bereits ihre Chance.

Es muss nochmals betont werden: Elektrofahrzeuge, die mit elektrischer Energie aus Kohle-, Öl-, Gas- oder Atomkraftwerken betrieben werden, sind aus ökologischer Sicht nicht verantwortbar. Ebenso ist der Antrieb mit Wasserstoff, der mit Strom aus solchen Kraftwerken erzeugt wird, ökologisch nicht vertretbar.

Noch längere Zeit werden auch herkömmliche Techniken zum Einsatz kommen. Man wird Verbrennungsmotoren sowohl mit herkömmlichen Treibstoffen als auch mit Biomethan und Biosprit betreiben. Auf die enormen Energieverluste dieser alten Techniken und auf die ökologischen und sozialen Probleme, die mit der Herstellung von Biotreibstoffen verbunden sind, wurde schon hingewiesen.

## **16)Österreich soll beim Klimaschutz zu den Pionierstaaten gehören.**

Der durchschnittliche Verbrauch fossiler Energie pro Person (und somit der CO<sub>2</sub>-Ausstoß) ist in den hoch entwickelten Industriestaaten – also auch in Österreich – viel höher als in den übrigen Staaten. Wir haben kein Recht auf unbegrenztes Wachstum bei Energie und im motorisierten Verkehr. Unser hoher Energieverbrauch wäre gar nicht für alle Erdenbewohner möglich. Wollen wir, dass diese Ungerechtigkeit noch zunimmt?

Österreich wäre als atomkraftwerkfreies Land dazu prädestiniert, mit einem ambitionierten ökologischen Energie- und Verkehrskonzept als Pionier voranzugehen. Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass die meisten Errungenschaften von Pionieren oder von Pionierstaaten ausgingen. Diese Erfahrung zeigt uns, dass auch „der breite Umstieg auf solare Energieformen von einzelnen Staaten ausgehen wird, deren Führung die Notwendigkeit zu einem solchen Schritt erkennen und die diese

Umstellung zu einer nationalen Aufgabe machen“ (Heinrich G. Kopetz, "Das Jahrhundertprojekt. Solare Energiewirtschaft statt Naturkatastrophen", hgg. von Ökosoziales Forum Österreich, 2002). Zahlreiche Studien belegen, dass eine solche Politik für Österreich kein Nachteil wäre. Andere Staaten würden mitmachen – oder sind uns schon voraus.

Damit wir das Kyoto-Ziel noch erreichen können – wir sind weit weg davon – müssen sich alle anstrengen, die Wirtschaft, der private und auch der öffentliche Sektor. Ziel muss sein, den Energiebedarf zu halbieren und ihn allein aus erneuerbaren Energiequellen zu decken. Die Biomasse wird dabei eine zentrale Aufgabe erfüllen können und voll zur Geltung kommen können, wenn sie nicht für Verkehrswachstum und Biosprit verschleudert wird, sondern optimal eingesetzt wird.

Das Vorsorgeprinzip gebietet, dass wir selbst dann gegensteuernde Konsequenzen ziehen müssen, wenn wir nicht beweisen können und nicht mit Sicherheit sagen können, dass wir Menschen den Klimawandel verursachen. Wir können es nicht auf ein Experiment ankommen lassen, denn uns steht nur das eine Experimentierobjekt zur Verfügung: unsere Erde. Uns bleibt daher keine andere Wahl, als unsere Verantwortung dahingehend wahrzunehmen, dass wir uns mit aller Kraft in Richtung erneuerbare Energie und Energieeinsparung weiter entwickeln.

Tabelle 4: Primärenergie-Mix in Österreich – heute und nach Umstellung auf heimische erneuerbare Energiequellen:

	2006 <sup>1)</sup>	2050 vorstellbar <sup>2)</sup>
<b>Netto-Stromimporte</b> (Export-Import-Saldo)	<b>25 PJ</b>	<b>0 PJ</b>
<b>Fossile Primärenergieträger</b> (zur Erzeugung von fossilen Brenn- und Treibstoffen)	<b>1094 PJ</b> (Primärenergieanteil an den Stromimporten nicht berücksichtigt)	<b>0 PJ</b>
<b>Erneuerbare Primärbrennstoffe</b>	<b>181 PJ</b> (hauptsächlich Holz) (einschl. 25 PJ brennbare Abfälle) <sup>3)</sup>	<b>275 PJ</b> (Biomasse, Biogas)
<b>Solarer Primärstrom</b>	<b>132 PJ</b>	<b>275 PJ</b>
Wasserkraft	125 PJ	160 PJ
Windkraft	7 PJ <sup>4)</sup>	30 PJ
Photovoltaik (Sonnenzellen)	0,07 PJ <sup>5)</sup>	85 PJ <sup>9)</sup>
<b>Solare Wärme</b>	<b>10 PJ</b>	<b>98 PJ</b>
Solarthermie (Sonnenkollektoren)	6 PJ <sup>6)</sup>	40 PJ
Solararchitektur (passive Nutzung der Sonnenstrahlung) <sup>8)</sup>	0 PJ	6 PJ
Umgebungswärme (Wärmepumpen)	4 PJ <sup>7)</sup>	45 PJ <sup>10)</sup>
Umgebungskälte (Kühlung, Raumklimatisierung)	0 PJ	7 PJ
<b>Geothermie</b>	<b>0 PJ</b>	<b>2 PJ</b>
<b>Summe</b>	<b>1442 PJ</b>	<b>650 PJ</b>

<sup>1)</sup> Quelle: Statistik Austria ([www.statistik.at/web\\_de/static/energie\\_stat\\_jahrbuch\\_034563.pdf](http://www.statistik.at/web_de/static/energie_stat_jahrbuch_034563.pdf)) – gerundete Werte.

<sup>2)</sup> Berechnungen und Schätzungen des Vereines Klimaschutz-Initiative ([www.ks-i.org](http://www.ks-i.org)). Dieser Verein setzt sich für Investitionen im Inland und heimische Aufbringung ein, also für autarke Energieversorgung.

<sup>3)</sup> Die brennbaren Abfälle werden offiziell zu den erneuerbaren Energiequellen gezählt.

<sup>4)</sup> Quelle: IG Windkraft ([www.igwindkraft.at](http://www.igwindkraft.at)) ([http://www.igwindkraft.at/index.php?mdoc\\_id=1005374](http://www.igwindkraft.at/index.php?mdoc_id=1005374)). Ende 2007 waren in Österreich 612 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 982 MW in Betrieb. Derzeit sind es 618 Anlagen mit einer Leistung von 995 MW.

Mit einem heute üblichen Windrad (2 MW: ca. 100 m Nabenhöhe, 80 - 90 m Rotordurchmesser) kann man es in einer Windlage (im Jahresmittel 5 bis 6 m/s Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe) auf 4.000.000 kWh pro Jahr bringen (2 MW x 2.000 Volllaststunden = 4.000 MWh).

Während in den Jahren 2003 bis 2006 durchschnittlich 100 Anlagen pro Jahr zugebaut wurden, sank der

Windkraft-Ausbau infolge der restriktiven Novelle des Ökostromgesetzes auf ca. ein Zehntel.

<sup>5)</sup> Quelle: Photovoltaik Austria ([www.pvaustria.at](http://www.pvaustria.at)) – Daten & Fakten – Statistiken – PDF-Seite Marktstatistik. Die installierte Leistung in Österreich am Ende der Jahre 2005/2006/2007: ca. 24/26/28 MWpeak. Bei der Photovoltaik wird zur Errechnung der Jahresernte die Leistung mit dem Faktor 800 (bis 900) multipliziert:  $130 \text{ W/m}^2 \times 800 = 104.000 \text{ Wh} = 104 \text{ kWh pro m}^2 \text{ und Jahr}$ .

2006 waren im Mittel 25 MW in Betrieb:  $25 \text{ MW} \times 800 = 20.000 \text{ MWh} = \text{ca. } 0,07 \text{ PJ}$ .

Die Einspeise-Förderung bei der Photovoltaik wurde 2006 mit der Novelle des Ökostromgesetzes stark beschränkt und mit der neuerliche Novelle 2008 (sie muss von der EU erst genehmigt werden) nur geringfügig verbessert: Verlängerung der Einspeisegarantie von 10 auf 13 Jahre und Erhöhung der zusätzlichen Gesamtfördersumme pro Jahr von 17 Mio. € auf 21 Mio €, allerdings wieder nur 10 % für die Photovoltaik (2,1 Mio. €). Daneben gab es ab Juli 2008 auch die geringfügige Investitionsförderung in der Höhe von 8 Mio. €, für die die Anmeldungen den Finanzrahmen bei weitem überstiegen, sodass viele Bewerber abgewiesen werden mussten. Diese Aktion wird wiederholt.

Infos zur Photovoltaik-Förderung: [www.pvaustria.at](http://www.pvaustria.at) (Tel.: 01/522 35 81)

Unter der angegebenen Web-Adresse ein Lagebericht von Dr. Hans Kronberger zur Photovoltaik in Österreich: <http://www.biomasseverband.at/static/mediendatenbank/root01/3.%20Veranstaltungen/3.2%20Tagung/EU-Richtlinie%20fuer%20Erneuerbare%20Energien/Vortraege/Photovoltaik%20in%20Oesterreich.pdf>

<sup>6)</sup> Quelle: Austria Solar ([www.austriasolar.at](http://www.austriasolar.at)). 2006 waren in Österreich ca. 3,3 Mio. m<sup>2</sup> Kollektorfläche in Betrieb, 2007 waren es ca. 3,6 Mio. m<sup>2</sup>. Theoretischer Jahreswärmeertrag 2006 = ca. 8 PJ. Das Energieflussbild der Statistik Austria spricht beim Wärmesektor generell nur von Umgebungswärme in der Höhe von 10 PJ und erwähnt die Solarthermie nicht extra. Der Verfasser nimmt an, dass damit die Summe von Solarthermie und Umgebungswärme gemeint ist, wobei bei der Solarthermie mit einem niedrigeren Wert gerechnet wurde. Das Verhältnis könnte bei 6 PJ zu 4 PJ liegen.

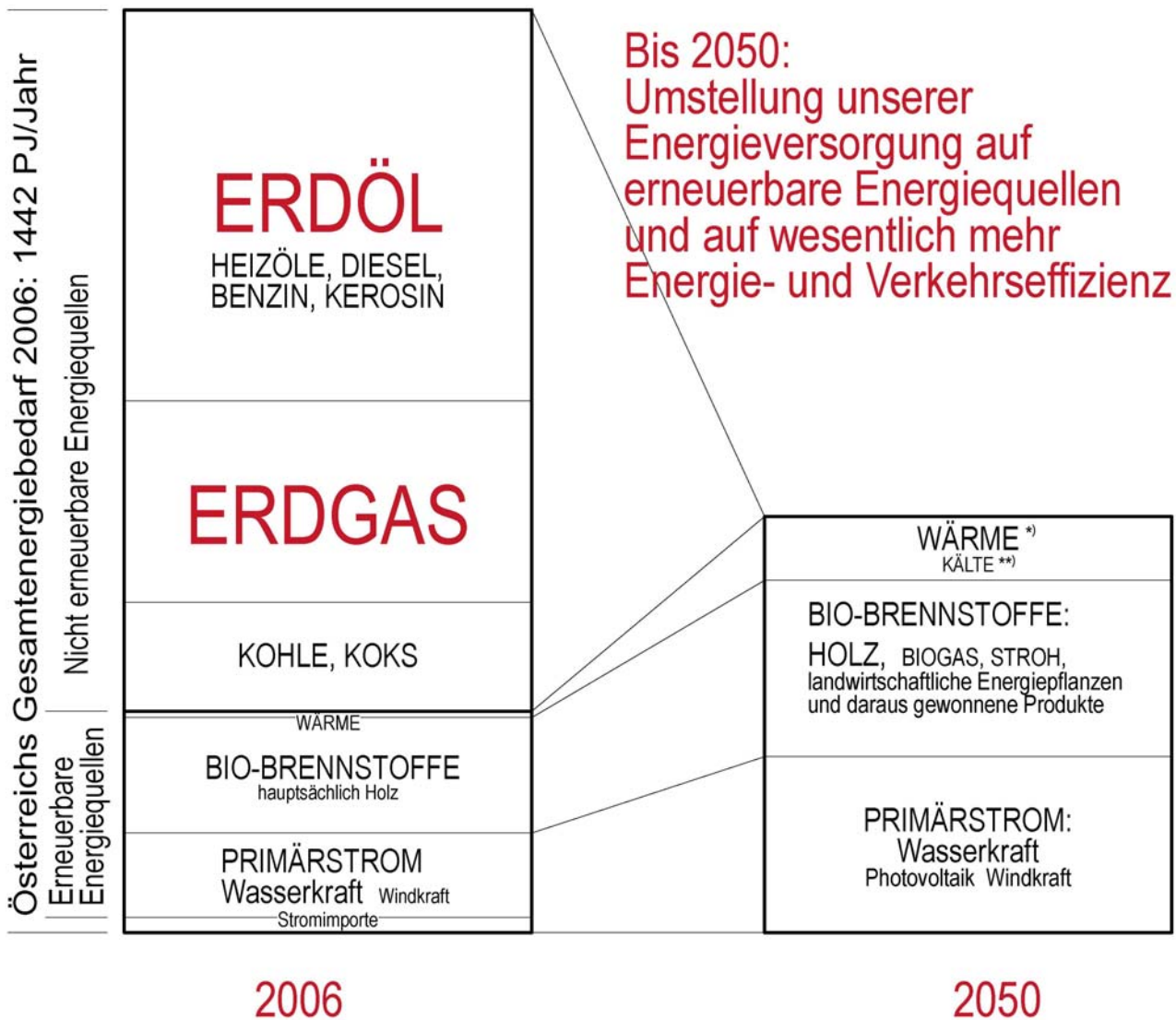
<sup>7)</sup> Quelle: Bundesverband Wärmepumpe Austria ([www.bwp.at](http://www.bwp.at)) – Presse – Wärmepumpenmarkt 2006, PDF-Seite 1 und 10): Im Jahr 2006 stieg in Österreich die Zahl von Wärmepumpenanlagen von ca. 156.000 auf ca. 160.000. Mit 156.000 Anlagen konnte man unter Einsatz von 587 GWh Strom 1.179 GWh Umgebungswärme (4,2 PJ) geerntet werden, mit 160.000 Anlagen unter Einsatz von 577 GWh Strom 1.285 GWh (4,6 PJ) Umgebungswärme. Schnitt von 2006: 4,4 PJ.

Etwa 2/3 der Wärme dienen der Warmwasserbereitung, ca. 1/3 der Raumheizung. Bei den Heizungswärmepumpen gibt es derzeit allerdings den stärkeren Zuwachs.

<sup>8)</sup> Keine Angaben in der Statistik.

<sup>9)</sup> Bei heutiger Technik (13 % Wirkungsgrad, ca. 100 kWh/m<sup>2</sup>/a) wäre für eine Jahresernte von 85 PJ eine Photovoltaik-Fläche von 236 km<sup>2</sup> notwendig. Das sind bei 8 Mio. Einwohnern ca. 30 m<sup>2</sup> pro Person. Diese Fläche wird aber mit Sicherheit nicht nötig sein, denn es gibt deutliche Anzeichen, dass die Forschung zu einem beachtlichen Anstieg des Wirkungsgrades führen wird. Das wichtigste Flächenpotenzial sind Haus- und Hallendächer und südseitige Fassadenflächen.

<sup>10)</sup> Wärmepumpen, die ausschließlich mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen betrieben werden. Der Einsatz von Wärmepumpen ist vor allem im Kraft-Wärme-Wärmepumpen-Verbund sinnvoll: Heizkraftwerk – Fernwärme für den geschlossenen Ort – Strom zum Betrieb von Wärmepumpen für abgelegene Häuser an der Peripherie.



\*) Solarkollektoren, Solararchitektur, Wärmepumpen (erneuerbare Energie als Basis), Geothermie  
 \*\*) Winterkälte für Kühlzwecke, Bodenkälte für Klimatisierung