

ENERTRAG Aktiengesellschaft, Gut Dauerthal, 17291 Dauerthal

Herrn Raimund Kamm  
in Augsburg  
per Fax

Datum

Dauerthal, den 29.08.2003

Betreff

Energiesparen

Kopie an

Rückfragen an

io

Sehr geehrter Herr Kamm,

vielen Dank für Ihren freundlichen Brief. Es freut mich immer, wenn unsere Gedanken wahr genommen werden. Natürlich ist der beste Weg das Energiesparen. Alle Szenarien, die ich bezüglich einer vollständigen Versorgung mit Erneuerbarer Energie erarbeitet habe, gehen von großen Einsparmöglichkeiten aus. Einer der Grundgedanken meiner ganzen Arbeit ist Effizienz, und nicht nur energetische.

Sie haben natürlich recht, dass die Betonung auf die Tatsache, dass Energie im Überfluß vorhanden ist, vom Sparen ablenkt. Ich denke aber, wir alle werden mit zunehmendem Ausbau von Wind-, und Solar- und Bioenergie ganz von allein merken, dass es günstiger ist, die Effektivität zu erhöhen, als immer neue Energieanlagen anzuschaffen. Erst die vollkommene Entkopplung von Energieerzeugung und -verbrauch („Der Strom kommt aus der Steckdose.“) hat die Energieverschwendung aus dem Blickfeld rücken lassen. Erneuerbare Energiequellen sind jedermann sichtbar, allgegenwärtig und machen obendrein noch viel Arbeit. Da spart man dann lieber.

Anbei eine Tabelle wie eine vollständige Energiegewinnung aus Erneuerbaren Quellen aussehen kann. Es sind natürlich auch andere Zusammensetzungen denkbar, vor allem je nach Einsparungsgrad.

Im unteren Teil habe ich auf Basis des heutigen den künftigen Energieverbrauch abgeschätzt. Davon sind die Kraftwerksverluste abzuziehen, welche ja beim Szenario „100% Erneuerbar“ schlicht entfallen. Weiterhin habe ich 20% für Reduktion des Heizbedarfes abgezogen, d.h. geheizt wird größtenteils direkt mit Solarthermie, so dass diese Position aus der Balance herausfällt. Dann habe ich noch mal mehr oder weniger willkürlich eine Teil für weitere Energieeinsparung abgezogen und komme auf 1.670.000 GWh Bedarf.

---

Vorstand

Dipl.-Ing. Jörg Müller (Vors.)

Dipl.-Ing. Ingo de Buhr

---

Aufsichtsrat

Tilo Troike (Vors.)

Dr. Ralf Hemmen

Dr. Stephan Döhler

---

Sitz

Dauerthal

---

Handelsregister

Neuruppin HRB 5036

Umsatzsteuer-IdNr.

DE 199992116

---

Fon 039854 - 64 59 300

Fax 039854 - 64 59 430

ENERTRAG@ENERTRAG.de

www.ENERTRAG.de

---

Bankverbindung

Commerzbank Berlin-Tegel

BLZ 100 400 00

Konto 1793017

---

Deutsche Kreditbank AG

BLZ 120 300 00

Konto 548818

Diesen Bedarf muß ich nur ausschließlich mit Erneuerbaren Quellen decken, wobei ich mal unterstellt habe, dass die derzeitige Grundlast von 55 GW sich nicht verringert. Natürlich kann man diese verringern, aber mein Ziel ist u.a. zu zeigen, dass auch die derzeitige Grundlast mit Erneuerbarer Energie gesichert werden kann (Diskussion „Was ist wenn kein Wind weht“).

Deswegen muß ich dann im oberen Teil der Tabelle, beim Energiemix, Biomasse+Wasserkraft+Geothermie in Höhe von 57 GW installieren, etwas mehr als die heutige Grundlast.

Da wir derzeit 8...9 GW Wasserkraft in Deutschland haben, die Wasserkraft aber kaum ausbauen können, war ich gezwungen, die Vollaststunden bei der Wasserkraft stark zu reduzieren. Die Wasserkraftwerke arbeiten dann nur, wenn nicht genug Wind und Sonne da sind. Geothermie könnte auch eine Rolle spielen – wie groß ist ungewiß. Die Masse der Grundlast aber lässt sich durch kleine Biomassekraftwerke darstellen. Diese arbeiten in meinem Modell nur mit 1.000 Vollaststunden, d.h. auch nur dann, wenn Wind und Sonne fehlen. Sie erzeugen dann 39.000 GWh – nur 3% des Energieverbrauchs. Dabei verbrauchen sie aber Biomasse von knapp 60.000 km<sup>2</sup> Fläche (bei 20.000 kWh Energieernte pro Hektar und 33% Wirkungsgrad der Kleinkraftwerke), das sind über 16% der Fläche Deutschlands. Da man Energiepflanzen in die Fruchtfolge integrieren muß, bedeutet dies, dass fast die gesamte Landwirtschaft eine Teil ihrer Produktion mit Energiepflanzen bestreiten muß. Mehr geht nicht.

Insgesamt habe ich dann unter voller Ausnutzung des Grundlastpotentials gerade mal 5% des Energiebedarfs erzeugt. Der ganze Rest kann nur aus Sonne und Wind kommen.

Die Aufteilung zwischen Sonne und Wind ist beliebig. Ich habe hier optimistisch 70% der installierten Leistung für Solar eingesetzt. Aufgrund der Vollaststundenzahlen ergibt sich dann, dass Sonne und Wind etwa gleichermaßen zur Energieproduktion beitragen (49% bzw. 44%).

Diese Menge Photovoltaik braucht bei heutiger Technik 2...2,5% der Fläche Deutschlands, also wohl etwa alle Dächer und sonstigen verfügbaren Flächen.

Für den Windanteil brauche ich etwa 58.000 Windkraftanlagen mit 5 MW Leistung. Platz dafür ist genug da, man sieht sie natürlich (muß man eben noch mehr Energie sparen...).

Am Ende muß ich das Augenmerk auf die Tatsache lenken, dass sich in meinem Szenario die insgesamt installierte Leistung von 123 GW auf 1167 GW fast verzehnfacht hat. Das ist die logische Folge der geringen Vollaststunden, weil unserer Erneuerbaren Quellen nicht kontinuierlich da sind. Dieser Leistungszuwachs erfordert einen gewissen Netzausbau. Allerdings ist der Netzausbau nicht das wesentliche.

Die mittlere Leistung im Netz wird bis auf die wenigen Tage ohne Sonne und Wind nämlich immer deutlich über dem Strombedarf liegen. Im Durchschnitt wird ein „Überschussstromanteil“ von 70% erzeugt! Das ist natürlich kein überflüssiger Überschuß, sondern genau die Energiemenge, aus welcher Wasserstoff gewonnen werden kann. Sprich, immer wenn „zuviel“ Wind oder Sonne sind, laufen Millionen von Wasserstoffgeneratoren aller Größen an – in Tankstellen, in Häusern, in Industrie und Gewerbe...

Die gesamte Energie, die nicht unmittelbar als Strom verbraucht wird, kann damit als Wasserstoff gespeichert werden. Dieser Wasserstoff wird NICHT zur Stromerzeugung eingesetzt, denn Strom ist nach meinem Modell ja immer genug da. Er dient nur Industrie

und Verkehr oder auch als Energie für Wasserstoffbatterien in Computern und Handys. Er wird also überall dort eingesetzt, wo eine „Steckdose“ nicht nutzbar ist.

Abschließend muß ich gestehen, dass ich die nicht unerheblichen Verluste bei der Wasserstoffumwandlung „weggelassen“ habe. Ich unterstelle aber einfach, dass die Verluste der Wasserstoffumwandlung nicht größer sind, als die derzeitigen Verluste der diversen Energieumwandler, so dass ich auf die Betrachtung dieses Sachverhaltes verzichten kann. Letztlich kommt es nur auf die Nutzenergie am Ende der Kette an.

Ich würde mich über Ihre Meinungsäußerung zu einem solchen Umbau der Energiesysteme freuen und verbleibe mit freundlichem Gruß

Jörg Müller

Energiemix	Jahresenergieproduktion Anteil	GWh	installierte Leistung Anteil	GW	Volllast- stunden	pro EW
1. Windkraft	44%	733.000	25%	293	2.500	
2. Solarstrom	49%	817.000	70%	817	1.000	
3. Biomasse	2%	39.000	3%	39	1.000	
4. Wasserkraft	3%	57.000	1%	15	3.800	
5. Geothermie	1,4%	24.000	0,3%	3	8.000	
<b>Summe</b>	<b>100%</b>	<b>1.670.000</b>	<b>100%</b>	<b>1.167</b>		
davon Strombedarf (gerundet auf Hunderttausend)		<b>500.000</b>				<b>6.250</b>
verbleibender Überschussstrom für H <sub>2</sub> -Produktion		<b>1.170.000</b>				
Anteil Überschussstrom an Gesamtproduktion		<b>70%</b>				
<b>Grundlast</b>			<b>Anteil</b>	<b>GW</b>		
Kraftwerksleistung, GW (Jahr 2001)			100%	123		
davon Grundlast, GW (Jahr 2001)			45%	55		
Summe 3.-5. zur Grundlastsicherung auf Basis Erneuerbarer Energien				57		
<b>elektr. Gesamtenergiebedarf auf Basis Erneuerbarer Energie (ohne Biomasseverluste)</b>			<b>GW</b>	<b>GWh</b>	<b>pro ha</b>	<b>pro EW</b>
Primärenergieverbrauch 1999, GWh	524 Mio. t. SKE			4.260.000	0,12	53.250
abzgl. Kraftwerksverluste	200% des Strombedarfs			-1.000.000	-0,03	-12.500
abzgl. Heizenergiebedarf	20% des Primärenergiebed.			-852.000	-0,02	-10.650
abzgl. weitere Energieeinsparung	17% des Primärenergiebed.			-738.000	-0,02	-9.225
<b>elektr. Gesamtenergiebedarf auf Basis Erneuerbarer Energien (gerundet auf Hunderttausend)</b>				<b>1.670.000</b>	<b>0,05</b>	<b>20.875</b>

Vorstand  
Dipl.-Ing. Jörn Müller (Vors.)

Aufsichtsrat  
Tilo Troike (Vors.)  
Dr. Ralf Hemmen  
Dr. Stephan Döber

Handelsregister  
Umsatzsteuer-IdNr.  
DE 199992116

Seite 4/4  
Fon 039854 - 64 59 300  
Fax 039854 - 64 59 430  
ENERTRAG@ENERTRAG.de