

**Zeitschrift:** Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES

**Band:** 96 (2005)

**Heft:** 22

**Artikel:** Illusionen, Schwachstellen und Realismus in der Weltenergiepolitik

**Autor:** Kleinpeter, Maxime / Heierle, Meret

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-857878>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Illusionen, Schwachstellen und Realismus in der Weltenergiepolitik

## Sind erneuerbare Energieformen eine zukunftssträchtige Alternative? Erkenntnisse und Folgerungen aus vergangenen und aktuellen Prognosestudien

In einer breit ausholenden Studie des Weltenergieerates und der Wiener IAASA, die anlässlich des Kongresses des Weltenergieerates 1998 in Houston veröffentlicht wurde, unterstreichen deren Autoren in den Erläuterungen zu den vorgelegten sechs Szenarien zur Weltenergieversorgung bis 2050 und 2100, dass im 21. Jahrhundert wahrscheinlich kein Mangel an fossilen Energieträgern auftreten werde, die Versorgung jedoch durch politische und wirtschaftliche Ereignisse gehemmt werden könnte. Nach nicht einmal einem Jahrzehnt bestätigen die machtpolitischen Kräfteverhältnisse und die damit verbundenen Spekulationen und Reaktionen diese Aussage.

■ Maxime Kleinpeter und Meret Heierle

### Die unerlässlichen Energieträger: Öl und Erdgas

Heute werden in einer Prognose bis zum Jahr 2020 für die Nachfrage nach Öl und Gas Mengen genannt, die bei der Gegenüberstellung von Reserven und Förderung mögliche Konfliktpotentiale darstellen, wenn neue Grossverbraucher wie China, Indien und Lateinamerika auf dem Weltmarkt auftreten.

Im Mai 2003 war in der OECD-Zeitschrift zu lesen, dass die Weltölnachfrage von 3,8 Milliarden Tonnen im Jahre 2003 bis zum Jahr 2020 auf 5,6 Milliarden Tonnen ansteigen wird. Neuere Prognosen runden sogar auf 6 Milliarden Tonnen auf.

2020 soll Erdöl – wie heute – 40% des Weltenergiebedarfes decken, dessen Zuwachs bis zu diesem Zeitpunkt ebenfalls 40% erreichen würde. Eine nicht unbedeutende Tatsache ist für die heutige Erdölindustrie das Alter der derzeit ausgebeuteten Lager. Die heutigen Produktionsstätten wurden vor längerer Zeit erkundet, neue Reservekapazitäten müssen daher sichergestellt werden, will man die Ölnachfrage in den nächsten Jahrzehnten ohne brutale Preiserhöhungen decken können.

### Das heutige Bild der Weltölreserven

Die OPEC-Länder des Mittleren Ostens vereinigen rund 50% der Weltölreserven auf sich. Ihre Erzeugung sichert 40% der Weltnachfrage. Russland verfügt über 14% der Weltreserven, die OECD-Länder über 8%.

Im Frühjahr 2004 erschien in kurzen Pressemitteilungen die Meldung, dass die russischen Ölreserven, die heute mit etwa 58 Milliarden Fass angegeben werden (Saudi Arabien 261,8, Irak 115, Iran 100, Kuwait 98 Milliarden Fass), höher sein könnten als diejenigen Saudi Arabiens. Der Begriff der Reserve muss mit Vorsicht betrachtet werden. In der Fachliteratur wird üblicherweise von gesicherten Reserven zu «wirtschaftlich angemessenen Preisen» sowie von zusätzlichen Reserven gesprochen. Im ersten Fall werden

Grössenordnungen von 130 Milliarden Tonnen genannt. Um bis 2020 eine wirtschaftlich tragbare Versorgung mit einer Steigerung der Nachfrage von 3,8 auf 6 Milliarden Tonnen zu gewährleisten, müssen neue Öllagerstätten gefunden werden. Erkundung, Ausbeutung, Transport, Raffinerieanlagen nebst Lagerung und Umweltschutz werden riesige Kapitalmengen erfordern.

Die oft angekündigte Erschöpfung der Ölreserven wird nicht so schnell eintreten. Wir verweisen diesbezüglich auf die Studie des Massachusetts Institute of Technology (MIT) aus dem Jahr 1977 (Workshop on Alternative Energy Strategies). Sie prognostizierte das Auslaufen der wirtschaftlich ausbeutbaren Reserven um die Jahrhundertwende. Man schätzte damals die Weltölreserven auf rund 90 Milliarden Tonnen und nahm eine Jahresnachfrage zwischen 3 und 3,5 Milliarden Tonnen an.

### Wasserkraft nur beschränkt ausbaufähig

Obwohl grosse Potentiale bestehen, wird für die künftige Stromversorgung die hydraulische Energiegewinnung nur zurückhaltend genannt. Es werden die hohen Kapitalanforderungen und heute auch Umweltaspekte erwähnt. Wasserkraftwerke würden sicher grossen Nutzen bringen. Aber die Frage, ob das Dreischluchten-Projekt in China oder der Assuanstamm in Ägypten auf lange Sicht vertretbare Entwicklungen sind, muss gestellt werden. Dies schliesst nicht aus, dass gewisse Länder massiv auf mittlere und kleinere Hydraulikprojekte setzen werden.

#### Autoren

Dr. Dr. Maxime Kleinpeter, Paris  
Vizepräsident World Solar Academy

Dr. iur. dipl. phil. II Meret Heierle  
Rechtsanwältin  
Leiterin Rechtsdienst VSEI  
Limmatstrasse 63  
8031 Zürich

### Wird Erdgas der Trumpf der nächsten Jahrzehnte?

Die Erdgasreserven sind wie die Ölreserven geeignet, die Bedarfsdeckung in den nächsten Jahrzehnten zu sichern. Erdgas wird in Zukunft einem starken Verbrauchszuwachs gegenübergestellt, wobei auch hier energiepolitische Spannungen nicht auszuschliessen sind.

Russland verfügt derzeit über etwa 36% der Weltgasreserven. Letztere liegen ungefähr in der gleichen Grössenordnung wie die Erdölreserven. Im mittleren Orient befinden sich ebenfalls etwa 36% der Weltgasreserven. Weitere Lager befinden sich in Nordafrika, Nigeria und in anderen afrikanischen Gebieten.

Wie beim Erdöl ist der Anteil der Gasreserven in den OECD-Ländern in ständigem Rückgang, obwohl nach und nach Erdgas die weniger umweltfreundliche Kohle, besonders zur Stromerzeugung, ersetzen soll.

### Wie entwickelt sich der Kohlemarkt?

In den europäischen OECD-Ländern wird in den nächsten Jahrzehnten die Gewinnung von Steinkohle langsam zum Erschöpfen kommen. Alle Fördermassnahmen halten der Öffnung des Weltmarktes und den verstärkten Umweltauflagen nicht stand.

Die Kohlereserven reichen nach heutiger Sicht für eine Versorgung von weit über einem Jahrhundert aus. Die Verteilung der Weltkohlereserven stellt kaum geopolitische Probleme. Trotzdem wird die Kohle in internationalen Prognosen, entgegen den erwähnten Aussagen der MIT-Studie, als eine notwendige, aber wenn möglich nur noch mässig einzusetzende Energieform betrachtet. Die 1977

erschienene MIT-Studie hatte – neben Erdgas als Übergangsalternative zu Öl und der Kernenergie – die Kohle als Hauptalternative zu den Kohlenwasserstoffen betrachtet. Die Experten hatten sich einen Weltkohlemarkt vorgestellt, in dem neue Transporttechnologien eingesetzt werden sollten, welche Kohlenstaubwassermischungen durch so genannte «slurry pipe lines» als zähflüssige Masse zu den Verladehäfen befördern würden. Auch Kohlevergasung und -verflüssigung wurden als mögliche Zukunftslösungen hervorgehoben.

Auch die unterirdische Kohlevergasung im Lager selbst erweckte gewisse Hoffnungen, denn die Umweltverträglichkeit der erzeugten Gase wäre grösser gewesen als ein direkter Einsatz von Steinkohle. Man schätzte auch Lager in grösserer Tiefe mit viel weniger Aufwand an Investitionen, Instandhaltung, Sicherheit, Transport und besonders, um Arbeitskraft nutzbar machen zu können. Verschiedene Testprojekte wurden mit heute noch wenig Erfolg untersucht.

### Ist es noch möglich, die Kernenergie zu erwähnen?

In einer Welt, die derzeit etwa 11 Milliarden Tonnen Öleinheiten verbraucht, trägt die Kernenergie mit etwa 600 Millionen Tonnen Öleinheiten zwar global bescheiden, in gewissen Industrieländern jedoch in stärkerem Mass zur Energiebereitstellung bei. Dieser Energieform werden aus verschiedenen Gründen nur zögernde Entwicklungsaussichten vorausgesagt. Einige Länder haben entweder ihre Kernkraftwerke ausser Betrieb genommen oder den Ausstieg in absehbarer Zukunft vorgesehen.

In den USA soll die Lebensdauer der Kernkraftwerke auf 40 Jahre oder noch

weiter verlängert werden, und der Bau neuer Anlagen wird erwogen. In den USA ist entgegen der europäischen Praxis keine Entsorgungsstrategie festgelegt. Die Uranreserven sind zwar begrenzt und würden bei heutiger Technologie nur einige Jahrzehnte ausreichen, könnten aber über den Einsatz von entsorgtem Plutonium über Mischoxydbrennstoff und besonders die Brütertechnik ins Unabsehbare erweitert werden. Kürzlich hat Finnland einen neuen Reaktor (EPR European Pressurized Reactor) bestellt. Ein weiterer EPR soll in Frankreich errichtet werden. Südafrika, China, Korea und Japan werden voraussichtlich auf Kernenergie setzen.

Das an Kohlenwasserstoffreserven so reiche Russland will nach Aussagen seiner Atombehörden bis 2020 die heutige Kapazität an Kernkraftwerken verdoppeln und auch die Ukraine meldet neue Projekte an.

Wird daraus ein neuer Anlauf für eine sichere, aber umweltpolitisch sehr umstrittene Energieform möglich? Das Offenhalten der Option wird oft als unerlässlich erklärt. So war am Kongress des Weltenergiegates in Sydney angesichts des steigenden Energiebedarfes der Welt und der geopolitischen Situation deutlich die Stimmung zu spüren, dass auf das Potential der Kernenergie nicht verzichtet werden sollte. Aussichten auf neuere, noch sicherere und umweltfreundlichere Reaktoren einer späteren Generation können politische Entscheidungen zu Gunsten der Atomenergie, unter Inkaufnahme einer Unsicherheit in der künftigen Energieversorgung, hinausschieben.

Kernfusion steht auch heute noch in einer wissenschaftlichen und technischen Forschungs- und Entwicklungsphase und bedarf noch jahrzehntelanger gemeinschaftlicher Anstrengungen wie beispielsweise im Projekt ITER.

fachbeiträge

## Überblick über die verschiedenen Aspekte einer sicheren Energieversorgung

### Energie und Umwelt

Hatte man in den Siebzigerjahren eine starke Entwicklung der Kohleindustrie ohne besondere Bedenken als eine Notwendigkeit für eine sichere Weltenergieversorgung in Betracht gezogen, so macht sich heute wegen der Befürchtung einer Klimakatastrophe durch den Treibhauseffekt eine Neuorientierung der Energiepolitik bemerkbar. Sie stösst allerdings auf eine Hürde, die nicht zu umgehen zu sein scheint. Die Weltwirtschaft braucht Wachstum, und solches Wachstum muss Industrien in Schwung bringen. Dabei wird in vielen Ländern nur sehr bescheiden Rücksicht auf den Umweltschutz genommen, denn es geht zuerst um die Anhebung ihres Lebensstandards.

Wie Experten des Weltenergieberichtes in ihrem mehrsprachigen Wörterbuch 1992 in Madrid hervorgehoben haben, kann die Umweltbelastung nach zwei Prinzipien verringert oder behoben werden. Die erste, «dilute and dispense» genannt, soll die Schadstoffe in der Atmosphäre so weit verdünnen und zerstreuen, dass für Lebewesen keine akute Gefahr mehr besteht. Heute wird aber eine Grenze erreicht, die bei gewissen Witterungen zur Gefahr werden kann; man denke zum Beispiel an Ozonspitzen an heissen Tagen in Ballungsgebieten. Die zweite Alternative, als «concentrate and contain» bezeichnet, wird bei der Entsorgung von radioaktivem Material und vielleicht eines Tages auch für die CO<sub>2</sub>-Ausstösse angewendet.

Unter dem Druck der öffentlichen Meinung, der Politiker und der Medien soll eine weltweite Lösung des Klimaproblems in Angriff genommen werden.

Es ist nicht zu verwundern, dass in Anbetracht dieser schädlichen Aspekte der Energieversorgung immer mehr von der Förderung der erneuerbaren Energie die Rede ist. Sie wird als eine Art Naturgabe angesehen. Es soll später darauf eingegangen werden.

### Welche zukünftigen Öl- und Erdgasmärkte?

Als 1977 die MIT-Studie prognostizierte, dass die zu wirtschaftlich angemessenen Preisen förderbaren Erdölreserven um die Jahrhundertwende keine volle Deckung der Nachfrage mehr erlauben würden, hätte zwangsläufig ein progressiver Preisanstieg mit einer anlaufenden Förderung der weniger kostengünstigen zusätzlichen Reserven eintreten müssen. Diese Entwicklung würde sich aus rein wirtschaftlichen Gründen nach und nach mit dem Anstieg von «Alternativenergien» – in der MIT-Studie sind dies Kohle, Kernenergie und Wasserkraft – und von erneuerbarer Energie verknüpfen.

Von zuverlässigen Experten werden die zu wirtschaftlich angemessenen Preisen gewinnbaren Ölmengen trotz Anstieg des Jahresbedarfs von heute 3,8 auf 6 Milliarden Tonnen um das Jahr 2020 auf etwa 40 Jahre veranschlagt.

Dass das Erdgas etwas bessere Versorgungsmöglichkeiten für ein oder zwei zusätzliche Jahrzehnte erlaubt, lässt auf lange Sicht das globale Energieproblem dennoch ungelöst.

### Inwieweit sind Kohle und Wasserkraft Hauptalternativen zu Öl?

Heute würde kaum ein Experte wagen, wie die MIT-Studie, die Kohle mit riesigen Mengen von 6,8 bis 10 Milliarden Tonnen jährlich als Lösung vorzuschlagen, ausser diese Kohle würde mit grossem Investitions- und Energiebedarf in

gasförmiger oder flüssiger Form veredelt. Letzteres könnte zu einem geordneten Wettbewerb zwischen Kohle- und Erdölindustrie führen, da bei beiden Energieträgern ein viel höherer Investitionsbedarf anfallen würde. Die viel strengeren Umweltauflagen hätten zusätzlich den Vorteil, in jedem Falle die höchste Energieeffizienz zu fordern.

Die Wasserkraft, deren Ausbau keine Treibhauseffektprobleme zur Folge hat, bleibt besonders attraktiv, obwohl die Akzeptanz neuer grosser, geländeverändernder Anlagen eher zurückgeht.

### Die besonderen Aspekte der Entwicklung des Elektrizitätsbedarfes

Die fossilen Energieträger werden entweder direkt in Nutzenergie oder in verfeinerte Produkte umgewandelt. Ein grösserer Teil, besonders Kohle und Erdgas, dient auch zur Stromerzeugung. Als die Bundesrepublik Deutschland ihren Ausstieg aus der Kernenergie beschloss, hob der damalige Wirtschaftsminister hervor, dass an Stelle der Atomkraft die Erdgasalternative zur Stromerzeugung, vor allem in Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen immer mehr an Bedeutung gewinnen werde. Die heutigen Projekte zur Lieferung von russischem Erdgas mit einer grossen Unterwasserleitung durch die Ostsee bekräftigen diese Aussage. Allerdings könnte dadurch in Zukunft unabwendbar eine grössere Abhängigkeit von russischen Gaslieferungen mit möglichen politischen und wirtschaftlichen Auflagen entstehen.

Die Stromnachfrage wird nach heutigen Prognosen bis 2020 trotz aller Energieeinsparungen stark ansteigen (60% oder mehr werden genannt). Ein grosses Problem besteht in den politisch immer schwieriger zu realisierenden Möglichkeiten des Stromtransportes. Eine neue Hochspannungsleitung stellt heute, be-



Hess wird in der Schweiz exklusiv vertreten von

# ZUMTOBEL STAFF

www.zumtobelstaff.ch

.hess

sonders in empfindlichen oder naturgeschützten Gebieten meist Akzeptanzfragen, bei denen, gerechtfertigt oder bloss psychologisch motiviert, elektromagnetische und elektrische Strahlungen eine Rolle spielen. Generell stösst jedes neue Projekt bei der Bevölkerung auf Widerstand.

Für den Stromsektor müssen, auf Grund der Privatisierung der Stromgesellschaften und der offenen Konkurrenz bei einem komplexen Produkt wie Strom, neue Erfahrungen gesammelt werden.

Das einzige, das nicht geändert werden kann, ist das beim Stromfluss gültige Kirchhoffsche Gesetz. Zusammengefasst kann gesagt werden, dass der Strom immer die Leitungen eines Verbundsystems bevorzugt, die den kleineren elektrischen Widerstand aufweisen. In diesem Zusammenhang treten noch immer Durchleitungsfragen auf, sollte sich der freie, allen offene Markt tatsächlich realisieren. Die Autoren dieses Artikels haben in einer früheren Veröffentlichung ihre Zustimmung und Unterstützung eines freien, offenen Strommarktes bekundet, haben aber die nach und nach auftretenden Schwierigkeiten zu umschreiben versucht. Als am 01. Juli 2004 anlässlich einer Bekanntmachung der weiteren Öffnung des Marktes mehrere Verbrauchersektoren im französischen Fernsehen zu Wort kamen, bekannte sich ein Grossabnehmer besonders pessimistisch, indem er erklärte, dass nach anfänglichem Preisrückgang durch eine erhoffte Konkurrenz sich heute das Bild sehr verschlechtert habe und die vom so genannten Monopolanbieter abgewanderten Kunden Preiserhöhungen bis zu 40% in Kauf nehmen müssten. Ein freier Markt erregt immer Hoffnungen auf Preisdruck zu Gunsten der Abnehmer. Müsste nicht der Strommarkt, unter Bezugnahme auf die Besonderheiten dieses Sektors, zu Gunsten des oft nicht kundigen Klienten noch mehr Anstrengungen unternehmen, um detaillierter über die Spezifität der Erzeugung, des Transportes und der Verteilung der Elektrizität zu informieren?

### **Erneuerbare Energie – eine Lösung? Wann und wie?**

Es ist bei der Beurteilung der erneuerbaren Energieformen Sonne, Wind, Biomasse, Wasserkraft und eventuell Erdwärme von absoluter Notwendigkeit, weder eine abneigende noch zu übertrieben begeisterte Stellung einzunehmen. Erneuerbare Energie ist keine Lagerenergie (ausser Erdwärme), die sich in Millionen Jahren in der Erdkruste aufgebaut hat, sondern eine Flussenergie, die von natürlichen klimatischen wie kosmischen Ge-

gebenheiten bedingt ist. Die erwähnte MIT-Studie behandelt die erneuerbare Energie als eine Energie der Zukunft, obwohl sofort hinzugefügt wird, dass noch viel Forschungs- und Entwicklungstätigkeit notwendig ist, bis sie eine eventuelle Alternative zur konventionellen Energie darstellen kann. Der Weltenergieerat erarbeitete in seiner 1998 veröffentlichten Studie (Vorausschau bis 2050 und 2100) sechs mögliche Szenarien, von denen eines bis 2100 die Deckung fast der Hälfte des Weltenergiebedarfs mit erneuerbaren Energieformen in Aussicht stellt. Allerdings wird ebenfalls die Notwendigkeit langer Forschungs- und Entwicklungstätigkeit hervorgehoben.

Trotzdem erlauben die seit mehreren Jahrzehnten gemachten Fortschritte die erneuerbare Energie als eine nützliche Energiequelle bei spezifischem Einsatz zu schätzen. Selbstverständlich darf dabei der finanzielle Aspekt nicht ausser Acht gelassen werden.

### **Die derzeitigen Aussichten der verschiedenen erneuerbaren Energieformen**

Es soll hier kein negatives Bild der erneuerbaren Energie entstehen. Die Autoren haben mehrere Jahre an einer grossen Enzyklopädie zur erneuerbaren Energie gearbeitet, die demnächst erscheinen soll. Nur versuchen sie diese Energie realistisch zu betrachten, indem sie in die erneuerbaren Energieformen weder zu geringe noch zu starke Hoffnungen setzen.

#### **Sonnenenergie**

Ohne einer scharfen Kritik zu begegnen, darf festgestellt werden, dass

- die Preise der Solarzellen nach und nach durch grössere Mengen gedrückt werden konnten. Die Qualität der Zellen, insbesondere der Wirkungsgrad, hat sich etwas verbessert. Ein Durchbruch zu Zellen mit 20% bis 30% Wirkungsgrad ist jedoch nicht gesichert;
- die heutigen Anlagen zur Konversion von Sonnenenergie in Wärme oder Strom bedürfen in vielen Fällen noch einer finanziellen Förderung. In unseren Breitengraden beträgt die jährliche Sonneneinstrahlung bezogen auf die Zellsensitivleistung 1100 bis 1400 Stunden. In tropischen Gegenden kann dieser Wert bis 2300 erreichen. Um eine gesicherte Energieversorgung zu gewährleisten, müsste daher auf dem Gebiet der Energiespeicherung noch viel Fortschritt erzielt werden, sollte die Sonnenenergie allein den Bedarf einer Anlage decken;

- Solarenergie kann gekoppelt mit einer Energiespeicherung mässiger Leistung durch Batterien schon heute die Versorgung von Stromkonsumenten übernehmen, die von einem öffentlichen Netz weit entfernt leben;
- Solarenergie kann (über Photovoltaik) mit der heutigen Technologie in abgelegenen südlichen Räumen eine besonders günstige Lösung für das Pumpen von Grundwasser darstellen. Hier wird das Speicherproblem mit einem einfachen Behältersystem mit entsprechender Dimensionierung der Anlage gelöst;
- Minisolaranlagen zu Warnzwecken, Messung, kathodischem Schutz, Fernmeldung usw. sind heute in voller Entfaltung.

Die Sonnenenergie darf der konventionellen Energiebereitstellung jedoch nur unter besonderen Auflagen gegenübergestellt werden, da sie derzeit noch keine technische wie wirtschaftliche Dauerlösung darstellt.

#### **Windenergie**

Die Entwicklung von Windkraftwerken zur Stromerzeugung hat in den letzten Jahren einen riesigen Aufschwung verzeichnet. Die Verfügbarkeit der Windkraft liegt im Allgemeinen günstiger als die der Sonnenenergie, besonders in Küstennähe. Ein derzeitiger steiler Anstieg der Öl- und Gaspreise auf dem Weltmarkt führt in den Medien öfter zu einem Ruf nach einem forcierten Ausbau der Windenergie. Trotzdem dürfen nicht zu viele Einsatzmöglichkeiten zum Ersatz von konventionellen Anlagen erhofft werden, denn es darf Folgendes nicht ausser Acht gelassen werden:

- Am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland kann man sich die Frage stellen, ob die Windenergie zur Einspeisung in ein öffentliches Netz die Vorteile bringt, die man erwartet hatte. Die installierte Leistung erreicht dort derzeit etwa 17 000 Megawatt, also weit mehr als 10% der installierten Gesamtkapazität an Stromerzeugungsanlagen. Betrachtet man aber die jährliche Betriebsdauer, bezogen auf die Nennleistung, schwankt in den letzten Jahren der Wert um 1200 bis 1300 Benutzungsstunden. Also wird hier eine Korrektur notwendig, die sich in einer nächsten Fortschreibung des Gesetzes vom 1. April 2000 niederschlagen soll. Der deutsche Verband der Elektrizitätswirtschaft hat bekannt gegeben, dass jedes Kilowatt Windkraft die ständige Bereitschaft von rund 0,9 Kilowatt konventioneller Kapazität erfordert!

Durch die Zunahme dieser Anlagen wird auch ihre Akzeptanz durch die Bevölkerung geringer. Deshalb stellen sich heute schon viele Experten die Frage, ob in einem öffentlichen Netz die Windkraft zur Stromerzeugung in grossem Ausmass sinnvoll ist.

- Windkraft, mit Energiespeicherung oder einer Hilfsenergie (Öl, Kohle, Biomasse usw.) gekoppelt, zur Versorgung abgelegener Benutzer fern von einem öffentlichen Netz, bleibt bei günstigen Windverhältnissen aber eine vorzügliche Lösung.
- Mit der heutigen Technologie ist Windenergie zum Wasserpumpen, zur Entwässerung oder Bewässerung ebenfalls eine gute Lösung.

Die heutigen Erfahrungen in Ländern wie Deutschland erfordern eine technisch-wirtschaftliche Analyse, inwieweit eine gegenüber der konventionellen Kraftwerkskapazität prozentual grössere Windkraftkapazität aufs öffentliche Netz zu koppeln, vertretbar ist.

#### **Biomasse, Erdwärme, Wasserkraft**

Wasserkraft wurde schon erwähnt. Biomasse wird auch in Zukunft eine nützliche, umweltfreundliche Energiequelle bleiben. Jedoch bleibt ihr Beitrag bescheiden, und ein stärkerer Einsatz würde schnell grössere technische und wirtschaftliche wie auch Umweltprobleme (Überdüngung usw.) aufwerfen. Erdwärme bleibt eine gute, aber örtlich begrenzte Möglichkeit.

### **Ausgewählte Rechtsfragen zum Einsatz erneuerbarer Energie**

Neben den technischen und wirtschaftlichen Hürden, die dem Einsatz der neuen erneuerbaren Energieformen Grenzen setzen, sind oft auch rechtliche Auflagen zu beachten, welche die Installation solcher Energieerzeugungsanlagen nicht vorbehaltlos zulassen.

#### **Einleitung**

Die Regelungen, welche das Energie- und Elektrizitätsrecht ausmachen, finden sich in den verschiedensten Gesetzen des öffentlichen und privaten Rechts. So haben ausser den Bestimmungen, die zur Regelung von Energiegewinnung, -übertragung, -verteilung und -verbrauch geschaffen wurden, weitere Erlasse wie das Handels-, Wettbewerbs-, Sachen- oder Umweltrecht eine grosse Bedeutung für diese Tätigkeiten. Dieser Sachverhalt gilt weitgehend auch für die neue erneuer-

bare Energie, obwohl in den vergangenen Jahren gezielte gesetzliche Regelungen zur Förderung dieser Energieformen geschaffen wurden.

#### **Öffentliches Recht und Privatrecht**

##### *Öffentliches Recht*

Die Förderung der erneuerbaren Energie erfolgt vorwiegend über das öffentliche Recht. Dieses enthält beispielsweise Bestimmungen über Subventionen, über die Rücklieferung aus erneuerbarer Energie erzeugter Elektrizität oder über die steuerliche Entlastung der Produzenten von Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Aber auch Einschränkungen sowohl für konventionelle wie für erneuerbare Energie ergeben sich vorwiegend aus dem öffentlichen Recht.

##### *Privatrecht*

Die Förderung der erneuerbaren Energie ist auch über das Privatrecht denkbar; Verträge (Solarstrombörsen), Dienstbarkeiten oder ein Baurecht zugunsten von erneuerbarer Energie sind möglich. Aus dem Privatrecht ergeben sich aber ebenso sehr Einschränkungen für die Nutzung der erneuerbaren Energie, wie in erster Linie das Nachbarrecht.

#### **Rechtliche Differenzierung zwischen Wasserkraft und anderer erneuerbarer Energie**

Während für die Nutzbarmachung der Wasserkraft, inklusive der Kleinwasserkraftwerke, weitgehend eine rechtliche Grundlage besteht, fehlt diese – mit Ausnahme der Förderbestimmungen – noch weitgehend für die anderen erneuerbaren Energieformen.

##### *Wasserkraft*

In den meisten Ländern ist im Gesetz oder in der Verfassung geregelt, wem die Verfügung über die Gewässer zusteht. Dies ist grundsätzlich das Gemeinwesen, da die Gewässer von einigen Ausnahmen abgesehen öffentlich sind. Der Staat kann die Wasserkraft selbst nutzen oder Dritten das Nutzungsrecht verleihen. Der Beliehene, juristisch als Konzessionär bezeichnet, hat dem Gemeinwesen für die Verleihung des Nutzungsrechtes, der so genannten Wasserrechtskonzession, eine Gegenleistung zu erbringen. Diese erfolgt in der Schweiz in Form von Wasserzinsen, die auf der installierten Leistung basieren. Dazu können weitere Leistungen wie die Abgabe von Gratis- oder Vorzugsenergie, die Erschliessung und der Unterhalt von Infrastrukturbauten usw. kommen.

Gesetzlich geregelt sind aber auch die Einschränkungen der Nutzung der Wasserkraft. Solche Bestimmungen finden

sich vor allem im Umweltschutzgesetz und im Gewässerschutzgesetz. Letzteres enthält beispielsweise Bestimmungen über minimale Restwassermengen, die dem natürlichen Lauf des Gewässers nicht entzogen werden dürfen.

##### *Andere erneuerbare Energien*

Anders als bei der Wasserkraft bestehen für die Nutzung der anderen erneuerbaren Energien keine vergleichbaren klaren Regelungen. Natürlich unterliegen Sonne und Wind, welche – einfach gesprochen – für alle da sind, keiner Verfügungsgewalt und können folglich von jedermann genutzt werden, ohne dass in Bezug auf die Nutzung dieser Primärenergieträger eine Bewilligung eingeholt werden muss. Auch die Nutzung von Biomasse oder Müll als primäre Energieform bedarf keiner behördlichen Genehmigung. Sie können mit privatrechtlichen Verträgen gehandelt werden. Die Erstellung und der Betrieb der Anlagen zur Energieumwandlung, -verteilung usw. kann aber sehr wohl bewilligungspflichtig sein, beispielsweise auf Grund des Raumplanungsrechtes und zur Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen. Es existieren auch Normen, welche die Errichtung solcher Anlagen einschränken können.

#### **Interessenskonflikte**

Bestehende Rechte und das Bestreben, die erneuerbare Energie zu fördern, können zu Interessenskonflikten führen. Dabei sind Interessenskonflikte zwischen den Betreibern bzw. Projekten von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie und Dritten möglich, aber auch Zielkonflikte zwischen Gesetzen. Dies zeigt sich in Norddeutschland und an anderen Standorten am zunehmenden Widerstand der Bevölkerung gegen neue Windkraftanlagen deutlich.

Eine Photovoltaikanlage kann dem Schattenwurf von Bäumen oder Neubauten auf dem Nachbargrundstück ausgesetzt sein. Die Höhe dieser Bauten entspricht jedoch den in der betreffenden Zone geltenden Vorschriften, und die Grundstücke wurden im Vertrauen auf diese Zonenordnung erworben. Windturbinen in grösserer Zahl beeinträchtigen die Umgebung optisch, durch Rotationsgeräusche sowie den Discoeffekt und können im Winter eine Gefahr durch weggeschleuderte Eisstücke darstellen. Eine Anlage zur Verwertung von Biomasse kann die Nachbargrundstücke durch schlechte Gerüche belästigen.

Es stellen sich nun beispielsweise folgende Rechtsfragen:

- Kann der Betreiber der Photovoltaikanlage fordern und durchsetzen, dass

die Bäume auf dem Nachbargrundstück gefällt oder zurückgeschnitten werden? Es kann sich unter Umständen um alte oder seltene und ihrerseits geschützte Baumbestände handeln.

- Kann der Betreiber der Photovoltaikanlage ein Servitut erwirken, dass die für die Nachbargrundstücke an und für sich zulässige Bebauung eingeschränkt wird?
- Wer muss in den beiden Fällen für den Schadenersatz aufkommen: der Betreiber der Photovoltaikanlage oder einer anderen Anlage zur Gewinnung neuer Energie oder der Staat, der diese Energienutzung fördert?
- Es stellt sich auch die Frage, ob das zivilrechtliche Nachbarrecht, das gewisse Mindestabstände für Bauten auf Grundstücken vorschreibt, oder die Förderung der erneuerbaren Energien vorgeht, die allenfalls eine Ausdehnung dieser Mindestabstände notwendig machen würde.

Bei der Nutzung der Windenergie zeigt sich zusätzlich zu den nachbarrechtlichen Fragen besonders deutlich der Zielkonflikt zwischen verschiedenen Gesetzen: Förderung der erneuerbaren Energie und Landschaftsschutz. Dieser Zielkonflikt tritt auch bei grossen Wasserkraftanlagen auf. Ihnen muss aber gerechterweise auch ein hoher Erholungswert und sogar die Entstehung von Naturreservaten zugebilligt werden. Landschafts- und Heimatschutz können auch der Errichtung von Photovoltaikanlagen entgegenstehen, im einen Fall wegen

ihres enormen Flächenbedarfes, im anderen wegen der Zerstörung historischer Bauten und Ortsbilder.

### Rechtliche Würdigung

Grundsätzlich sind Vorrechte zu Lasten Dritter durch die Errichtung von Solarzellen oder anderer neuer Energietechniken abzulehnen. Im Rechtsstaat darf darauf vertraut werden, dass das Recht nicht in Einzelfällen ausser Kraft gesetzt wird. Wenn im Einzelfall die Nutzung der erneuerbaren Energie als vorrangig betrachtet würde, müsste ein vollumfänglicher Schadenersatz geleistet werden. Wer diesen schuldet, dies bedarf auch im Hinblick auf blosse Einzelfälle vorgängig einer gesetzlichen Regelung.

### Schlussbemerkungen

Die erwähnte MIT-Studie hatte vor etwa dreissig Jahren einen Weg zu be-

schreiben versucht, wie bei zu erwartender Spannung auf dem Öl- und später Gassektor eine sichere Alternative möglich wäre. Die Zahlen sind zwar überholt, aber die befürchteten Tatsachen bleiben bestehen:

- Ausser einer Rückkehr zu gesicherten Energiequellen (Kohle und Kernenergie) kann derzeit, auch mit grossen Energieeinsparungen, kein schneller Ausweg aus der Preiskrise, die zurzeit einen mehr politischen Einschlag aufweist, gefunden werden.
- Die politischen Spannungen, die den Energiesektor belasten, haben sich, wie die Studie des Weltenergieates von Houston es andeutete, schneller eingestellt als erwartet. Deshalb wird eine rasche, möglichst vollkommene internationale Bestandesaufnahme ohne Voreingenommenheit notwendig. Ist dies aber derzeit möglich?

Literatur auf Anfrage

## Illusions, points faibles et réalisme en politique énergétique mondiale

En 1998, le Conseil mondial de l'énergie et l'IAASA viennois avaient publié leur étude lors du congrès du Conseil mondial de l'énergie à Houston. Dans leur commentaire sur les six scénarios proposés concernant l'approvisionnement mondial en énergie jusqu'en 2050 et 2100, les auteurs soulignaient que les agents énergétiques fossiles ne manqueraient probablement pas au 21<sup>e</sup> siècle, mais que l'approvisionnement en énergie fossile pourrait être limité par les événements politiques et économiques. Après moins d'une décennie, les rapports de force en politique ainsi que les spéculations et réactions qui y sont liées confirment ces déclarations.

## Wir helfen Ihnen bereits bei der Planung, die richtigen Werte zu ermitteln.

- Messung und Berechnung der magnetischen Felder
- Planung von Neu- und Umbauten
- Beratung und Überprüfung
- unabhängige und neutrale Expertise
- Sanierung

Electrosuisse, W. Schöller  
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf  
Tel. 044 956 11 84  
Fax 044 956 16 84  
walter.schoeller@electrosuisse.ch

## NIS-Verordnung



# Zählerfernauslesung, Energiedaten erfassen, analysieren, visualisieren...

Für die Energieverrechnung benötigen Sie zuverlässige Energiedaten.

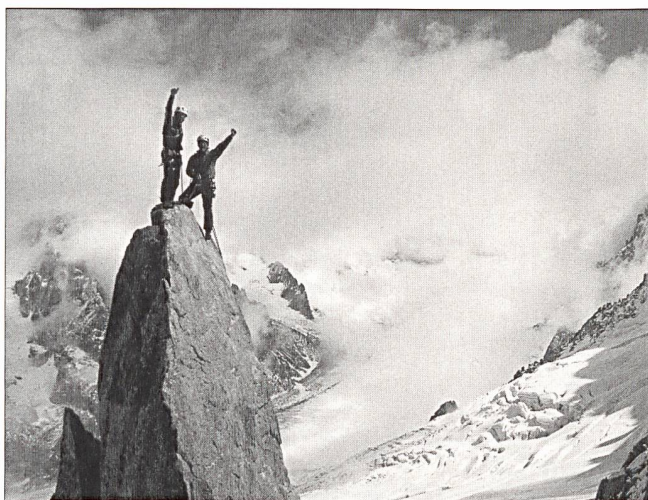
Wir liefern die gesamte Lösung von der mobilen Zählerdatenerfassung, dem Zählerfernauslese-System über das Energiedatenmanagement bis zur Internet-Visualisierung.

[www.optimatik.ch](http://www.optimatik.ch)

Ihr Partner für  
 • Zählerdatenerfassungssysteme ITF-EDV Fröschl  
 • Energiedatenmanagement-Systeme BelVis von Kisters AG

**OPTIMATIK xamax**

Optimatik AG, Gewerbezentrum Strahlholz, 9056 Gais, Tel. 071 791 91 00, Fax 071 791 91 10, [info@optimatik.ch](mailto:info@optimatik.ch)



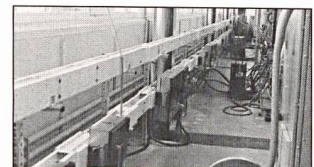
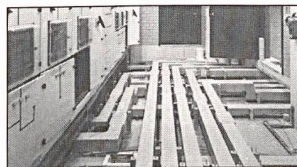
## Wie stehen Sie über den Dingen?

Als führender Energiedienstleister setzen wir auf Lösungen nach Mass, um Ihnen neue Perspektiven zu verleihen. Abgesichert durch 110 Jahre Erfahrung und ur-schweizerische Partnerschaft.

Damit Sie den Herausforderungen an der Spitze rundum gelassener entgegen sehen können.

[www.atel.ch](http://www.atel.ch)

**atel** Energy is our business



## LANZ HE-Stromschienen zur sicheren Stromübertragung und -Verteilung IP 68 Giessharzvergossen 400 A – 6000 A

Die weltbeste Stromschiene. 100% korrosionsfest. Max. Personensicherheit und Verfügbarkeit. Abgangskästen steckbar. EN / IEC typengeprüft. Abschirmung für höchste EMV-Ansprüche. Auch mit 200% Neutralleiter. Anschlussköpfe nach Kundenspezifikation.

- Für die änder- und erweiterbare Stromversorgung von Beleuchtungen, Anlagen und Maschinen in Labors, Werkstätten, Fertigungsstrassen, Fabriken, Sportstadien etc.
- Speziell empfohlen für die Trafo-Hauptverteilungs-Verbindung, zur Stockwerk-Erschliessung in Verwaltungsgebäuden, Rechenzentren und Spitälern, zum Einsatz in Kraftwerken, Kehrichtverbrennungs-, Abwasserreinigungs- und Aussenanlagen. – Produktion ISO 9001. Sicherheitszeichen (S).

Beratung, Offerte, rasche preisgünstige Lieferung weltweit von **lanz oensingen ag** 4702 Oensingen Tel. 062 388 21 21 e-mail [info@lanz-oens.com](mailto:info@lanz-oens.com) Fax 062 388 24 24

Mich interessieren LANZ HE. Bitte senden Sie Unterlagen.

Könnten Sie mich besuchen? Bitte tel. Voranmeldung!

Name / Adresse / Tel. \_\_\_\_\_

S1



**lanz oensingen ag**

CH-4702 Oensingen  
 Telefon 062 388 21 21  
[www.lanz-oens.com](http://www.lanz-oens.com)

Südringstrasse 2  
 Fax 062 388 24 24  
[info@lanz-oens.com](mailto:info@lanz-oens.com)