

# Über Wasserkraft und über Wasserkraft hinaus

Chancen und Grenzen erneuerbarer Energien in einer von  
menschlichen Aktivitäten vollen Welt

Dr. Thomas SEILER  
(Bad Mitterndorf, [www.umweltethik.at](http://www.umweltethik.at))

# Die große Beschleunigung

Der Ressourcen- und Naturverbrauch im 20. Jahrhundert unterliegt, trotz großer Effizienzsteigerungen und dem Ausbau 'erneuerbarer Energien', einer in der Menschheitsgeschichte einzigartigen Wachstumsdynamik.

Veränderung in den letzten 100 Jahren (1890 – 1990):

Weltbevölkerung	4x
Industrieproduktion	40x
kommerzieller Energieverbrauch	13x
Luftverschmutzung	5x
Kohlendioxidemissionen	17x
Schwefeldioxidemissionen	13x
Bleiemissionen in die Atmosphäre	13x
Wasserverbrauch	9x
Meeresfischfang	34x
Ackerland	2x
Waldfläche	-20 %
Blauwalpopulation	-99,75 %

„Denken Sie einmal daran, wie viel Veränderung zwischen 1900 und 2000 stattgefunden hat. Und das ist wenig im Vergleich zu dem, was zwischen 2000 und 2030 passieren wird. In diesen Jahren werden wir global mehr Ressourcen verbrauchen, als wir im gesamten 20. Jahrhundert verbraucht haben.“

„Auch in der Umweltqualität werden wir einschneidendere Veränderungen erleben als im vergangenen Jahrhundert. Die Geschwindigkeit des Wandels nimmt zu.“







Dennis MEADOWS, 2006

\*Die Menschheit hat bereits im 20. Jahrhundert mehr Ressourcen verbraucht als in der gesamten Menschheitsgeschichte vor 1900!

\* *Global* wird künftig mit einem Wirtschaftswachstum von ca. 4% gerechnet --- das ergibt eine Verdoppelung des BNP in 20 Jahren und eine Vervierfachung in 40 Jahren.

*Homo sapiens*  
'evolviert'  
zum  
*homo colossus*

*Ein Mensch verbraucht  
pro Tag soviel Energie  
wie ein ...*

Zeitraum	Geschätzte menschliche Weltbevölkerung	Geschätzter Pro-Kopf Energieverbrauch (kcal/Tag)
35000 v.Chr.  Gemeiner Delphin	3.000.000	2.584
8000 v.Chr.  Atlantischer Buckeldelphin	8.000.000	4.686
1500 n.Chr.  Rundkopfdelphin	350.000.000	11.013
1800 n.Chr.  Belugawal	970.000.000	12.606
2000 n.Chr.  Gewöhnlicher Grindwal	6.000.000.000	31.816
???? n.Chr. (gesamte Welt auf dem Niveau der USA von 1986)  Pottwal	?.000.000.000	202.744

0 Meter 5 10 15 20  
Delphin-Waläquivalent

Kann die Natur in knapp 20 Jahren (2025) nahezu 8 000 Millionen 'menschliche Grindwale' oder gar 'menschliche Pottwale' tragen, wenn *schon heute* unübersehbare Zeichen eines Überschießens über die ökologische Tragfähigkeit erkennbar sind?

Jeder Mensch in den reichen Ländern benötigt für seinen Lebensstil 50 bis 100 'Energiesklaven'. Über 80% dieser 'Energiesklaven' beruhen auf fossilen u. nuklearen Energien.

Macht es einen Unterschied, ob die 'Energiesklaven' auf nicht-erneuerbaren oder auf erneuerbaren Ressourcen beruhen? Viele der auf Energie beruhenden menschlichen Aktivitäten sind *per se* nicht nachhaltig und führen zur Beeinträchtigung der Natur --- z.B. Grundwasserentnahme über die Erneuerungsrate, oder Zunahme der 'verbetonierten' Fläche in Österreich um 20 ha *pro Tag*!

Naturnahe Landschaften und ökologisch bewirtschaftetes Kulturland (Biodiversität!) sind durch massiven Ausbau von Biomasse und Wasserkraft extrem gefährdet!

# Energieverbrauch, Erneuerbare Energien – Grundsätzliches

Ist ein Umstieg von den Fossilenergien zu sog. Erneuerbaren Energien angesichts der Tatsache, dass mindestens 80% unseres Energieverbrauchs aus nicht-erneuerbaren Quellen stammt ...

- a) *technisch* möglich?
- b) *ausreichend* zur Lösung der 'Ökokrise'?
- c) *ökologisch* 'sicher'?
- d) mit unseren *Werten* vereinbar?

Alle diese Fragen beinhalten letztlich *Wert*-Komponenten.

Die sog. ökologische Krise ist eine Krise des *menschlichen* Umgangs mit Natur und liegt daher im Menschen und nicht in der Natur. "The ecological crisis, in short, is about what it means to be human." (David ORR)

# Immer mehr, auf ewig?

## Inlandsstromverbrauch Österreich

Jahr	Verbrauch GWh	Steigerungsrate pro Dekade
1950	5.641,0	-
1960	13.315,0	9,3 % p.a.
1970	23.908,0	6,2 % p.a.
1980	37.472,0	5,0 % p.a.
1990	48.529,1	2,6 % p.a.
2000	58.511,6	2,0 % p.a.
2005	65.747,7	2,5 % p.a.

- \* Trotz fallender Wachstumsraten sind die jährlichen *absoluten* Zuwachsraten in Kilowattstunden relativ konstant.
- \* 1% Zuwachs 2005 entspricht einem Zuwachs von 5% im Jahr 1960!
- \* Verfünffachung des Stromverbrauchs seit 1960 und Verdreifachung seit 1970!
- \* Die heutige Stromproduktion aus Wasserkraft würde problemlos den gesamten Stromverbrauch im Jahr 1980 decken! Hat die (nahezu) Verdopplung des Stromverbrauchs (1980-2007) zur Verbesserung unserer Lebensqualität geführt?

# Stromverbrauch ist kein Naturgesetz – global große Differenzen!

- \* Österreicher liegen beim Stromverbrauch weit über dem globalen Durchschnitt!
- \* Jeder der ca. 3,5 Millionen Haushalte (mit 2,35 Personen) in Österreich verbraucht durchschnittlich ca. 4.300 KWh pro Jahr.
- \* Der Durchschnittsverbrauch der EU-25 liegt bei 4.040 KWh pro Jahr.
- \* Der Verbrauch in Deutschland liegt bei 3.550 Kilowattstunden pro Jahr.

**Enormes Stromspar-Potential durch effizientere Geräte, sorgsamen Umgang mit Strom und geringfügige (für Idealisten auch größere) Änderungen im Lebensstil.**

- \* Energiesparlampen, Verzicht auf Standby und der Einsatz effizientester Elektro-Geräte (z.B. notebooks) können mindestens 30% des Haushaltsstromverbrauchs einsparen; das Potential nach oben ist offen!
- \* Intelligente Stromverwendung ist gut für die Natur und das Geldbörs!
- \* Der Erfindungsgabe und dem 'Genug haben' sind keine Grenzen gesetzt!

# Die große Illusion

## Österreichisches Regierungsprogramm 2007

Regierungsprogramm: Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung auf 80% bis 2010, auf 85% bis 2020.

### Die Realität:

- \* 2005: Anteil Erneuerbare Energien bei 62%
- \* Notwendig wären der Bau von 12 Donaukraftwerken (Freudenau) bis 2010; oder eine Vervierfachung der gesamten Kleinwasserkraftleistung!

Regierungsprogramm: Verbesserung der Energieintensität um mindestens 5% bis 2010, um mindestens 20% bis 2020.

### Die Realität:

- \* Die Energieeffizienz stieg von 1970 bis 1990 um ca. 2% pro Jahr, danach nur mehr um ca. 1% p.a.
- \* Die angestrebten 1,5% Steigerung p.a. in der Energieeffizienz sind bedeutend geringer als das erwartete BNP-Wachstum von 2,5% p.a.
- \* Trotz Energieeffizienz stiege dadurch der absolute Verbrauch an elektrischer Energie!

# Wasserkraft – groß und klein

## Inlandsstromerzeugung im Jahr 2002 (*extremes 'Nassjahr'*):

- |  |       |
|--|-------|
| * Wasserkraft >10 MW (150 Kraftwerke):             | 61,1% |
| * anerkannte Kleinwasserkraft (> 2000 Kraftwerke): | 6,7%  |
| * Wärmekraftwerke:                                 | 31,5% |
| * andere (Wind etc.):                              | 0,7%  |
- \* Das ausbaufähige Wasserkraft-Potential ist zu ca. 70% ausgebaut!
  - \* Das ausbaufähige Potential der *Kleinwasserkraft* ist zu ca. 45% ausgebaut.
  - \* Der Anteil der *Kleinwasserkraftwerke* an der gesamten *Stromerzeugung* beträgt ca. 7%, am *Stromverbrauch* ca. 6%.

Eine – *technisch* mögliche – Verdoppelung der Stromproduktion aus *Kleinwasserkraftwerken* durch einen 'Totalausbau' deckt gerade das *Stromverbrauchswachstum* von 3 Jahren! Dafür wäre die Errichtung Hunderter (Tausend?) KWKW erforderlich, größtenteils in ökologisch wertvollsten Gebieten --- ein Super-GAU für den Naturschutz!

# Probleme der energiewirtschaftlichen Nutzung von Fließgewässern

- \* Verlust an Fließstrecken
- \* Verlust an Lebensraum
- \* Verlust struktureller Vielfalt
- \* Durchgängigkeit der Fließgewässer unterbrochen
- \* Ausleitung (Restwasser meist nur ein Rinnsal)
- \* Abfluss- und Geschieberegime (Geschiebe wird akkumuliert)
- \* Sohleintiefung (durch Geschiebedefizit)
- \* Vernetzung Fluss/Umland
- \* sinkende Grundwasserspiegel
- \* Schwellbetrieb
- \* Verlandung – Stauraumspülungen

Nur mehr ca. 20% aller Fließgewässerabschnitte weisen die Qualitätsstufen A und B aus.

# Qualität der österreichischen Gewässer

Gemäß einer Studie zur Ausweisung flusstypspezifisch erhaltener Fließgewässerabschnitte (52 Flüsse mit EZG >500 km<sup>2</sup>; Länge insg. 4915 km) sind in Österreich:

## *Kategorie A:*

Fließgewässerabschnitte, deren Morphologie, Dynamik und Umlandausprägung dem Flusstyp entsprechen 5,5 %

## *Kategorie B:*

Fließgewässerabschnitte, die Veränderungen erfahren haben, jedoch nicht durch systematische flussbauliche oder energiewirtschaftliche Eingriffe in ihrem Gesamtcharakter verändert sind 15,5%

*Anthropogen stark verändert:*  
alle anderen Fließgewässerabschnitte 71%

*Potentiell Kategorie A und B:* 8 %

# 'Erneuerbare Energien' (EE)...

- \* stehen *nicht* in unendlicher Anzahl zur Verfügung, *sind* daher *begrenzt*,
- \* erneuern sich 'von alleine' im Rahmen ökologischer Zyklen,
- \* sind prinzipiell 'ewig' nutzbar,
- \* *solange ihre Nutzung die Erneuerungsfähigkeit der Natur nicht übersteigt!*

## Übernutzung birgt Gefahr der Qualitätsminderung bzw. Zerstörung der Ressource!

Betrifft die *Erneuerungsfähigkeit* in Bezug auf Flüsse und Wasserkraft ...

- \* ausschließlich die jährliche *Wassermenge*?
- \* die ökolog. Integrität und Qualität aller Bestandteile eines Gewässers, also die gesamte Flusslandschaft?
- \* die Verpflichtung die noch verbliebenen ökologisch intakten Gewässerabschnitte unverbaut zu erhalten, da ohnehin bereits mindestens 70% der Gewässerabschnitte anthropogen stark belastet sind?

EE bringen teils dramatische Veränderungen auf die Natur bzw. auf naturnahe Kulturlandschaften. *Vieles geht dabei zugrunde!*

# Brundtland-Bericht (1987)

„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, welche die eigenen *Bedürfnisse* befriedigt, ohne die Möglichkeit zukünftiger Generationen zu gefährden, ihre Bedürfnisse zu befriedigen.“

## *Grundlegende Einsichten und Werte:*

- \* Endlichkeit der natürlichen (vor allem: *nicht-erneuerbaren*) Ressourcen.
- \* Verpflichtung gegenüber armen Ländern und künftigen Generationen.
- \* Vorrangigkeit der Grundbedürfnisse.

## *Einseitigkeit des Brundtland-Berichts:*

- \* Kein Eigenwert der Natur, sie wird ausschließlich *instrumentell* bewertet.
- \* *Immaterielle* Bedürfnisse, z.B. 'Naturschönheit' oder Heimat, werden nicht berücksichtigt.
- \* Wirtschaftswachstum, Technik, Effizienzsteigerungen ausreichend zur Lösung der Krise.
- \* *Kein* 'Genug haben', *keine* Genügsamkeit --- unendlich weiter steigende materielle 'Bedürfnisse' als Prämisse der menschlichen Existenz.

# Prioritäten betreffend Naturschutz, Nachhaltigkeit, Wasserkraft

- \* Selbst ein 'Totalausbau' der Wasserkraft führt nicht zur Erreichung der Regierungsziele (85% Erneuerbare Energie in 2020).
- \* Der Verlust der verbliebenen intakten Fließgewässerabschnitte ist ein Super-GAU für den Naturschutz, sanften Tourismus und für eine ökologisch verträgliche Nutzung der Gewässer (Kajakfahrer, Fischer, Wanderer --- Naturliebhaber).
- \* Vorrangig ist eine Senkung des *absoluten* Stromverbrauchs für eine Annäherung an die Regierungsziele.
- \* *Absolute* Stromverbrauch-Senkung pro Jahr um mindestens 1% (in den letzten 10 Jahren jährliches Wachstum von ca. 2,3%).
- \* *Massiver* Ausbau Solarthermie und Fotovoltaik (denn die direkte Sonnenenergie steht als einzige unbegrenzt zur Verfügung und ist ökologisch unbedenklich).
- \* Modernisierung, d.h. Effizienzsteigerung bestehender Wasserkraftwerke bei gleichzeitiger ökologischer Verbesserung.
- \* Ökostromförderung für Kleinkraftwerke ausschließlich für Effizienzsteigerung und Modernisierung bereits bestehender Wasserkraftwerke.

„Wenn man in dieser Welt gerechter sein will, geht es nicht so sehr darum, mehr zu geben, sondern weniger zu nehmen. Der wichtigste Beitrag der reichen Länder für eine gerechte Welt ist, ressourcenleichter zu werden, mit weniger Mitteln (Energie, Materie, Fläche) befriedigenden Wohlstand zu ermöglichen.“  
(*Wolfgang SACHS*)

„Der Schlüssel zur Lösung des gesamten Energieproblems ist, de facto weniger Energie zu verbrauchen. Industriestaaten könnten, ohne Verlust an Lebensstandard in Kauf nehmen zu müssen, denselben Wohlstand mit der Hälfte der derzeit eingesetzten Energie herstellen.“  
(*Franz FISCHLER*)

„Das Traurige an der Politik ist nicht, dass sie nichts erreicht, sondern, dass sie nichts versucht.“  
(*Ludwig MARCUSE*)

Die Ausbaupläne der  
Kleinwasserkraftbetreiber  
bedeuten das

**ENDE**

der noch verbliebenen  
frei fließenden  
Gewässerabschnitte  
in Österreich  
und decken gerade den  
derzeitigen jährlichen  
Stromverbrauchszuwachs  
(bei einem 'Totalausbau'  
der Kleinwasserkraft!)  
von 2-3 Jahren.

