

# Nachhaltige Energieversorgung

## Alter Hut oder doch Innovation?

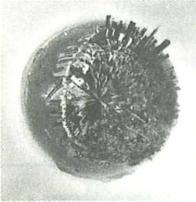
Michael Narodoslawsky



### Was Sie erwartet

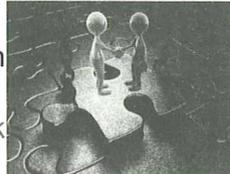
- Die Herausforderungen unserer Zeit
- Nachhaltigkeit, eine Antwort?
- Mythen und Fakten
- Einige Charakteristika eines nachhaltigen Energiesystems auf Basis erneuerbarer Ressourcen
- Was und wie?

# Wohin wir gehen: das "triumphale" nachhaltige 21. Jahrhundert



Der Triumph von Grenzen über Wachstum

Der Triumph  
 partizipatorischer  
 Regionalpolitik

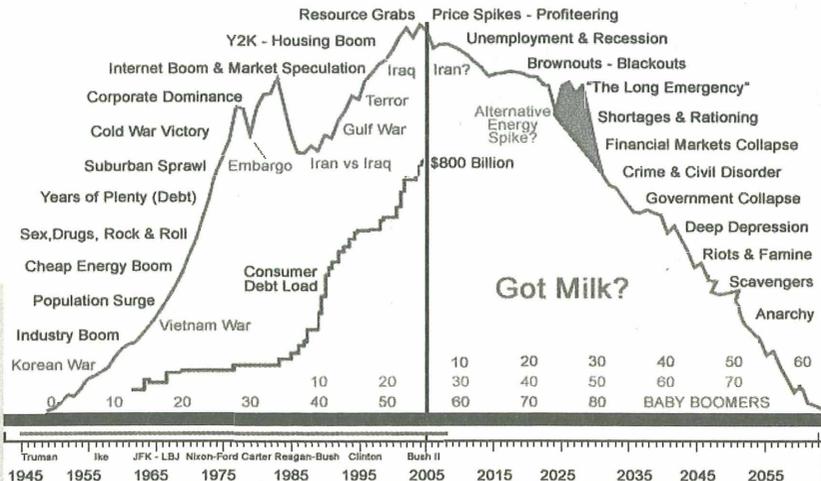


Der Triumph des Systemdenkens

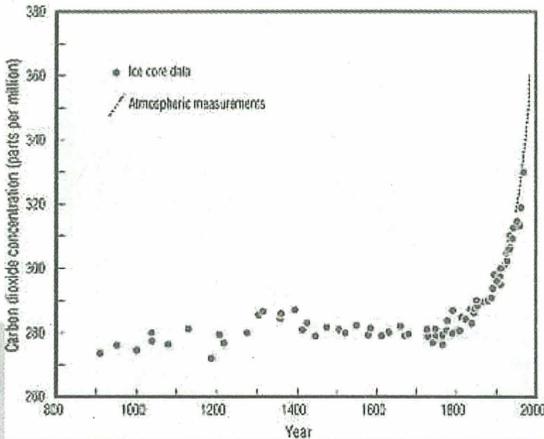
Der Triumph erneuerbarer  
 über fossile Ressourcen



## Was Sie wissen: Peak Oil



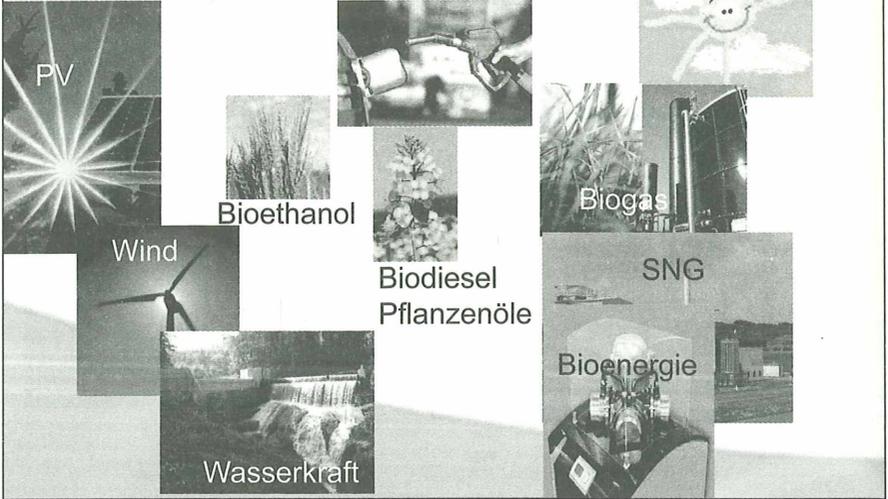
## Was Sie wissen: CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre



## Meine These

- Wir stehen am Endpunkt einer sehr erfolgreichen Ressource: Erdöl
- Wir stehen am Beginn des Zeitalters, wo der Mensch Mitspieler der Natur wird: Globale Erwärmung
- Wir müssen unsere Ressourcenbasis (langfristig) ändern: Erneuerbare Ressourcen
- Das alles ändert unsere Gesellschaft, Wirtschaft und Technik grundlegend

## Alles ist möglich: Energie



## In Zeiten der Krise und des Umbruchs...



## ... und die Politik kennzeichnet ...



- Wissenschafts- und Technikverliebtheit



- Entscheidungs-Vermeidung



- "Pseudo-Aktivität"



- Strategische Ziellosigkeit

## Der „Urtext“ der Nachhaltigkeit

***Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.***

***It contains within it two key concepts:***

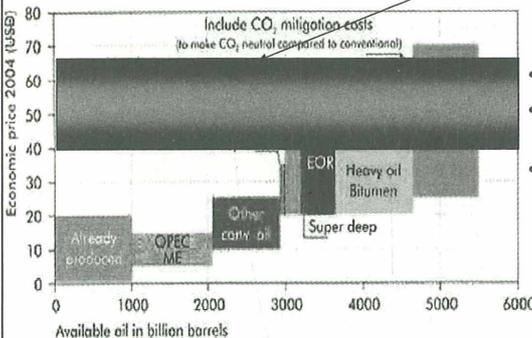
- ***the concept of 'needs', in particular the essential needs of the world's poor, to which overriding priority should be given; and***
- ***the idea of 'limitations' imposed by the state of technology and social organization on the environment's ability to meet present and future needs."***

## Nachhaltigkeit...



- ... ist ein ethisches, human-zentriertes Entwicklungsparadigma
- ... ist ein systemisches Konzept der Einpassung menschlicher Entwicklung (basierend auf „needs“) in globale Endlichkeit („limitations“)
- ... ist eine allgemeine Orientierung zur Richtung der Entwicklung (im Sinne der Werte) aber kein festes „Zielsystem“

## Mythen: “Last drop oil” und unerschwingliche fossile Ressourcen Grenze für erneuerbare Ressourcen



- Wir haben noch genug ...
- ... und es kostet auch nicht zu viel ...
- ... aber erstmals spielen erneuerbare Ressourcen wieder mit!

## Mythen: Biomasse als Drop-in



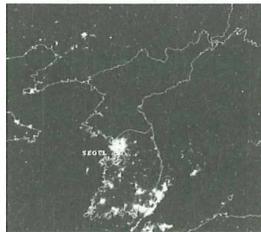
- Globale Biomasse Produktion: **50-60 Gt C/a**
- Derzeitige fossiler Bedarf: **5-7 Gt C/a**  
(0,3 Gt C/a davon chemische Industrie)
- Derzeitige Landwirtschaft: **6 Gt C/a**
- 2050: landwirtschaftlicher Bedarf: **9 Gt C/a**
- 2050: Energiebedarf: **26-37 Gt C/a**
- Zukünftige Chemieproduktion: **1,5 Gt C/a**

**Es geht sich leicht aus, aber anders!**

## Mythen: (Energie)“autarkie“



Wirklich ein gutes Beispiel?



Oder geht dann das Licht aus?

Alle Untersuchungen zeigen:  
Autarkie rechnet sich nicht, auch nicht ökologisch!

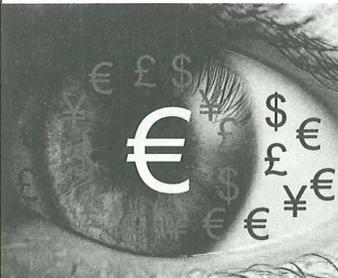
## Der “klein” und “mein” Mythos



- “Klein” ist für sich kein Wert, Dezentralität ist es!
- Nutzung naher Wege ist nicht gleichbedeutend mit lokalem Chauvinismus und Abschottung
- Wer nur seinen engen (betriebswirtschaftlichen, sektoralen) Gewinn sieht, verliert, wer vernetzt gewinnt

## Mythos Wirtschaft:

### Sehen wir der Realität in's Auge ...



- Wirtschaftlichkeit ist “im Auge des Betrachters”
  - Kein Kernkraftwerk ist “wirtschaftlich”
  - Auch fossile Kraftwerke sind nur langfristig “wirtschaftlich”
- Nachhaltige Technologien haben oft höhere spezifische Investkosten und Rohstoffkosten als fossile Technologien

## Neue Wahrheiten für „neue“ Ressourcen...

... Sonnenenergie und biogene Rohstoffe haben einige Probleme gemeinsam



... die Transportdichte

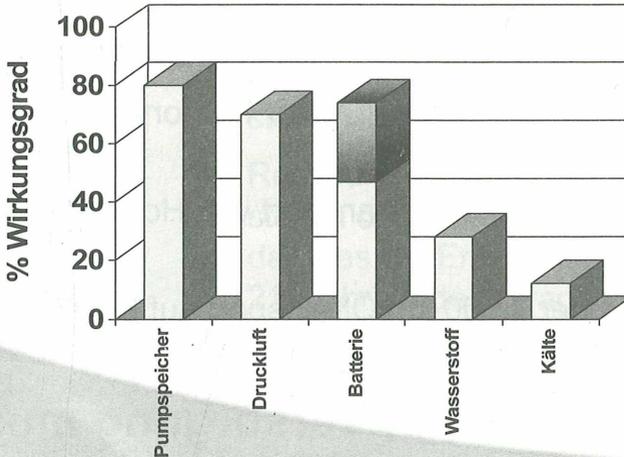


... die zeitliche Verfügbarkeit



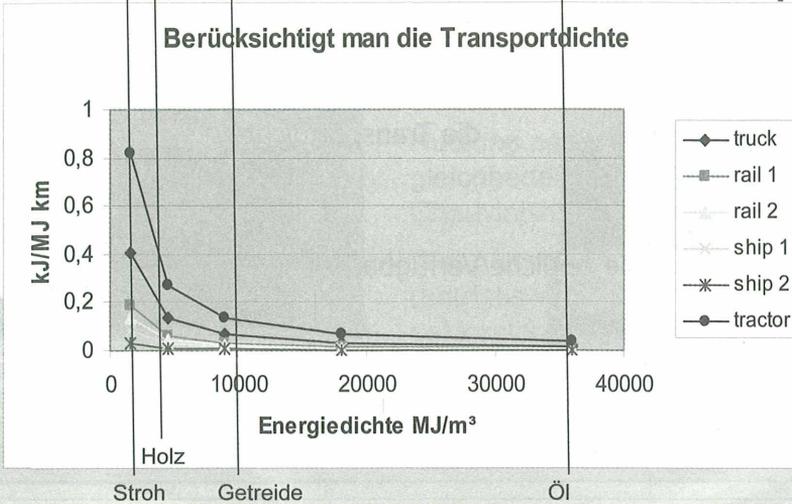
... die Dezentralität

## Die Probleme: Speicherung...



Speichern ist Verlust von Energie und Geld!

## ... und Transport



## Berücksichtigt man die Transportdichten

- ... so entsprechen 30 km Traktortransport von Stroh
- ... oder 150 km Transport von Holz auf der Straße
- ... oder 2.500 km Öltransport auf Schiff oder in Pipeline 1 % der transportierten Energie

**Die Rohstoffversorgung muss  
"enger" werden!**

## Wir müssen differenzieren in...



... Ressourcen mit langen  
Beinen ...

- Fossile Ressourcen
- Hochwertige biogene Ressourcen
- Flüssige Energieträger
- Methan
- Strom
- Chemierohstoffe



... und solche mit kurzen  
Beinen

- Minderwertige biogene Ressourcen (Gras, ...)
- Biogene Nebenprodukte (Stroh, ...)
- Reststoffe (Biogas-Gülle, ...)
- Wärme

## Ressourcen bedingen die “Wirtschafts-Topografie”

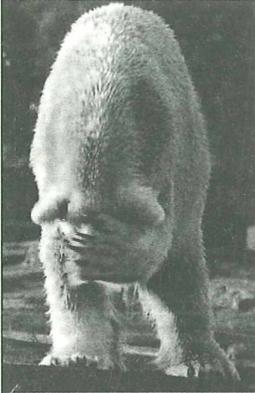


- Ressourcen mit langen Beinen stehen in globaler Konkurrenz
- Ressourcen mit kurzen Beinen stellen das Zukunftspotenzial dar, das die Entwicklung des 21. Jahrhunderts tragen wird
- Diese Ressourcen stellen die Wirtschafts-Topografie auf den Kopf!!

**Die Änderung wird radikal!**

## Ein Grund zum Verzweifeln?

Nein! Energiesysteme müssen nur an die Gegebenheiten der Ressourcen angepasst werden



- Zeitabhängigkeit:
  - “smart grids”
  - “smarte Speicherung” inkl. Nutzung von Bioressourcen
- Ressourcenbegrenzung
  - Wind, Wasser, PV, Solarthermie
  - Dezentrale Nutzung von Bioressourcen geringer Qualität (Gülle, Gras, Stroh, ...)

## Das bedeutet: Regionalisierung der Energiesysteme

- Optimale Ressourcennutzung erfordert (auch!) dezentrale Nutzung der Ressourcen mit „kurzen Beinen“
- Ressourcen-Technologien-Nachfragen müssen in der Region systemisch gesehen werden – keine „fixen Technologie-Ideen“!
- Entscheidungen über Energiesysteme sind Entscheidungen über die regionale Zukunft → partizipatorische Entscheidungsprozesse sind nötig!
- Entscheidungen über Ressourcennutzung sind immer auch Entscheidungen über Machtstrukturen: Neue Entscheidungswege und neue Geschäftsmodelle werden nötig!

## Eine neue “Energie-Industrie-Topografie”

### Dezentrale Zentren an überregionalen Netzen!

- Dezentrale Nutzung von non-food Ressourcen und Nebenprodukten
- Wärmegeführte dezentrale Technologiezentren
  - Trocknung von Bioressourcen
  - Prozesswärme
  - Kühlung?
- Energieeinspeisung in überregionale Netze
- Bereitstellung von Schlüssel-Stoffen für zentralere Aufarbeitung:
  - Milchsäure
  - Polymere
  - Aminosäure-Gemische
  - ...

## Wo, was und wie

### Serverfarm in Maiden, NC



- Wo?
  - Wo sich Netze für “Ressourcen mit langen Beinen” schneiden
  - Wo kurze Wege für “Ressourcen mit kurzen Beinen” entstehen
- Was?
  - Multifunktionale Zentren
  - Multi-Ressourcen Zentren
- Wie?
  - Anfallorientiert
  - Netzübergreifend

## Nachhaltige Energiesysteme...

- ... leiten eine neue Topografie der Wirtschaft ein
- ... “vernetzen die Netze”
- ... machen neue “smarte” Verknüpfungen zwischen Bereitsteller und Verbraucher notwendig
- ... erfordern ganz neue Geschäftsmodelle
- ... und werden zum Rückgrat einer nachhaltigen Gesellschaft

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Umwelt - Schriftenreihe für Ökologie und Ethologie](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Narodoslowsky Michael

Artikel/Article: [Nachhaltige Energieversorgung. 49-62](#)