

Die Zukunft der Photovoltaik
13. September 2007



Die mögliche Rolle der PV in einem zukünftigen Energiesystem

Stefan P. Schleicher

Wegener Zentrum für Klima und
Globalen Wandel der
Universität Graz

Österreichisches Institut für
Wirtschaftsforschung



Ein Blick in die USA

**In den USA werden energische Schritte für
Clean Technologies gesetzt**



Applied Materials Super-large PV Module

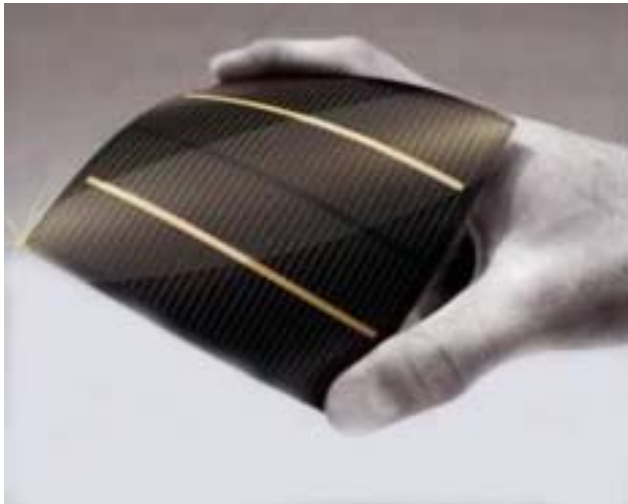


5,7 m² Dünnsilikon Module

**75 MWel Jahresproduktion
20% Kostenreduktion**



Wer in Clean-Tech investiert



Larry Page and Sergey Brin
Die Google-Gründer

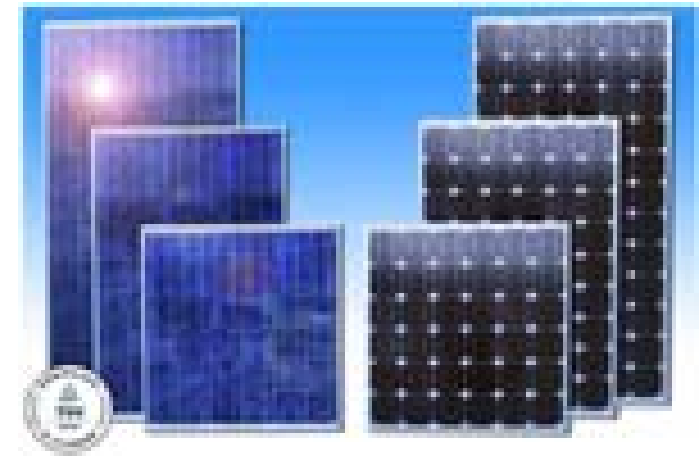
Nanosolar – Dünnschicht-Photovoltaik

Netzgekoppelte Hybrid-Fahrzeuge

Die neue Knappheit: Clean-Tech Produkte

■ Photovoltaic

- **Suntech, China**
- **Weltweit drittgrößter Produzent von PV-Elementen (nach Sharp und O-Cells)**
- **Verknappung bei Polysilicon**

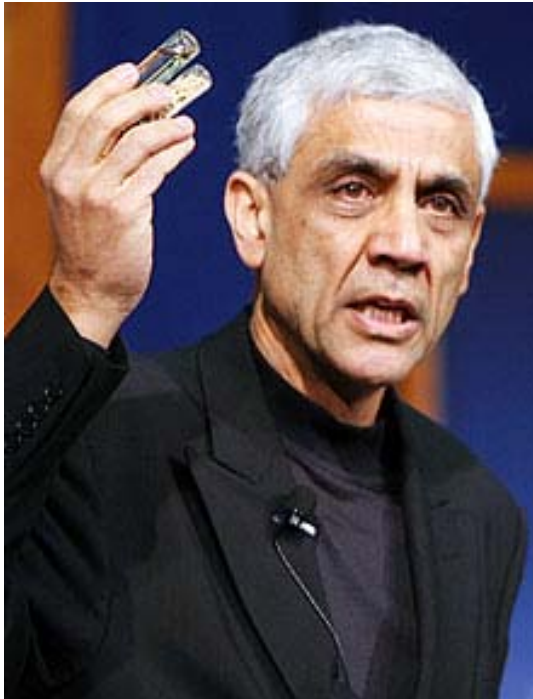


■ Wind-Turbinen

- **Vestas, Dänemark**
- **Produzent eines Viertels der globalen Wind-Turbinen**
- **Verknappung bei Turbinen-Blättern**



Venture-Kapital für Clean-Tech



- **Vinod Khoslar**
Khoslar Ventures, Menlo Park
- **Prägte über Sun Micro Systems und Perkins Caufield & Byers den Internet Boom**
- **“Nach Nano- und Bio-Tech geht das Venture-Kapital nun in Clean-Tech”**
- **Finanziert derzeit 27 Unternehmungen**
 - **Ersatztechnologien für Erdöl und Kohle**
 - **Neue Werkstoffe**
 - **Energie-Effizienz**

Wo wird das Clean-Tech Silicon Valey sein?

■ Massachusetts

- **Governor Deval Patrick:**
“MA soll das weltweite Zentrum für Erneuerbare Energie werden”

■ Kalifornien

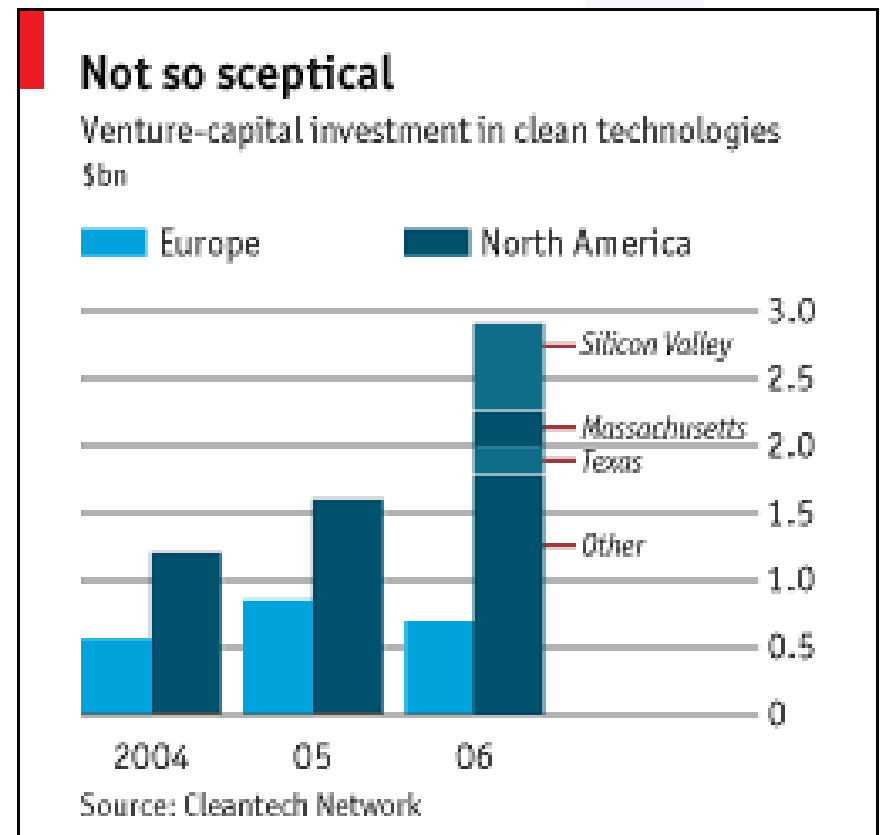
- **Governor Arnold Schwarzenegger:**
“Kalifornien soll weitweit eine Führungsrolle bei Clean-Tech übernehmen”

■ Venture Capital für Clean-Tech

- **Position drei nach Bio-Tech und Nano-Tech**

■ Die Rolle der kalifornischen Universitäten

- **Berkeley und Stanford – je 1 Mrd USD**



Eine neue Generation von Elektro-Autos

USA: Tesla Roadster



Eine neue Generation von Elektro-Autos

GB: Lightning GT



700 PS
400 km Batterie-Kapazität
12 Minuten Wiederaufladung

Eine neue Generation von Batterien NanoSafe von Altairano

Lebensdauer 20+ Jahre

15.000 Ladezyklen mit nur
15% Leistungsverlust

Voll-Ladung in < 10 Minuten
85%-Ladung in 1 Minute



Die neuen Energiesysteme

Distributed Generation & Smart Grids

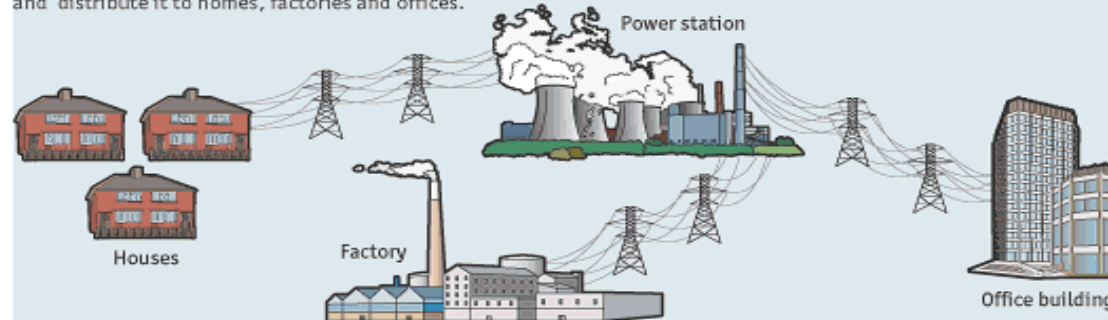


Smart Grids und Distributed Generation Electric Power Research Institute (EPRI)

The shape of grids to come?

Conventional electrical grid

Centralised power stations generate electricity and distribute it to homes, factories and offices.

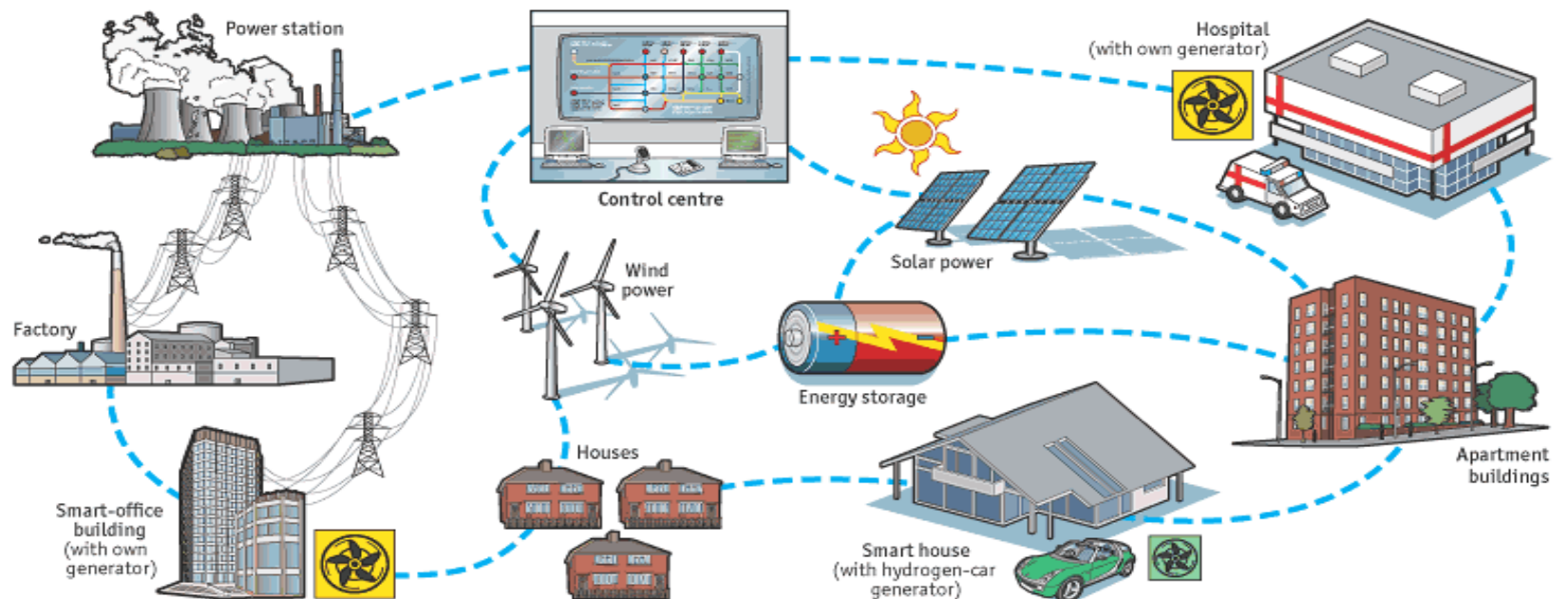


Energy internet

Many small generating facilities, including those based on alternative energy sources such as wind and solar power, are orchestrated using real-time monitoring and control systems.

Offices or hospitals generate their own power and sell the excess back to the grid. Hydrogen-powered cars can act as generators when not in use. Energy-storage technologies smooth out fluctuations in supply from wind and solar power.

Distributing power generation in this way reduces transmission losses, operating costs and the environmental impact of overhead power lines.

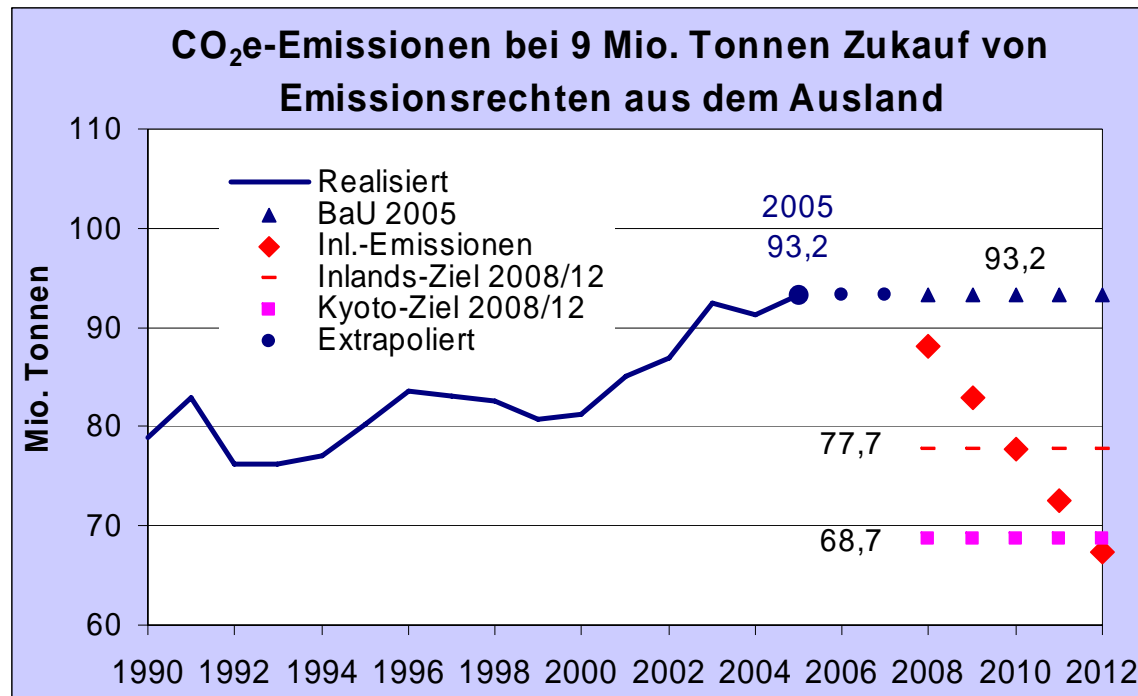


Internet-
Strukturen
für
Elektrizität
und Wärme

Die inhärenten Konflikte im aktuellen Energiesystem

**Österreich ist derzeit
um 36% über dem Kyoto-Zielwert**

Österreich steckt tief im Kyoto-Malus



Die Kyoto-Bilanz Mio Tonnen CO₂e

93,2 Emissionen 2005

68,7 Kyoto-Ziel

24,5 Kyoto-Defizit

9,0 Ausländische Zukäufe

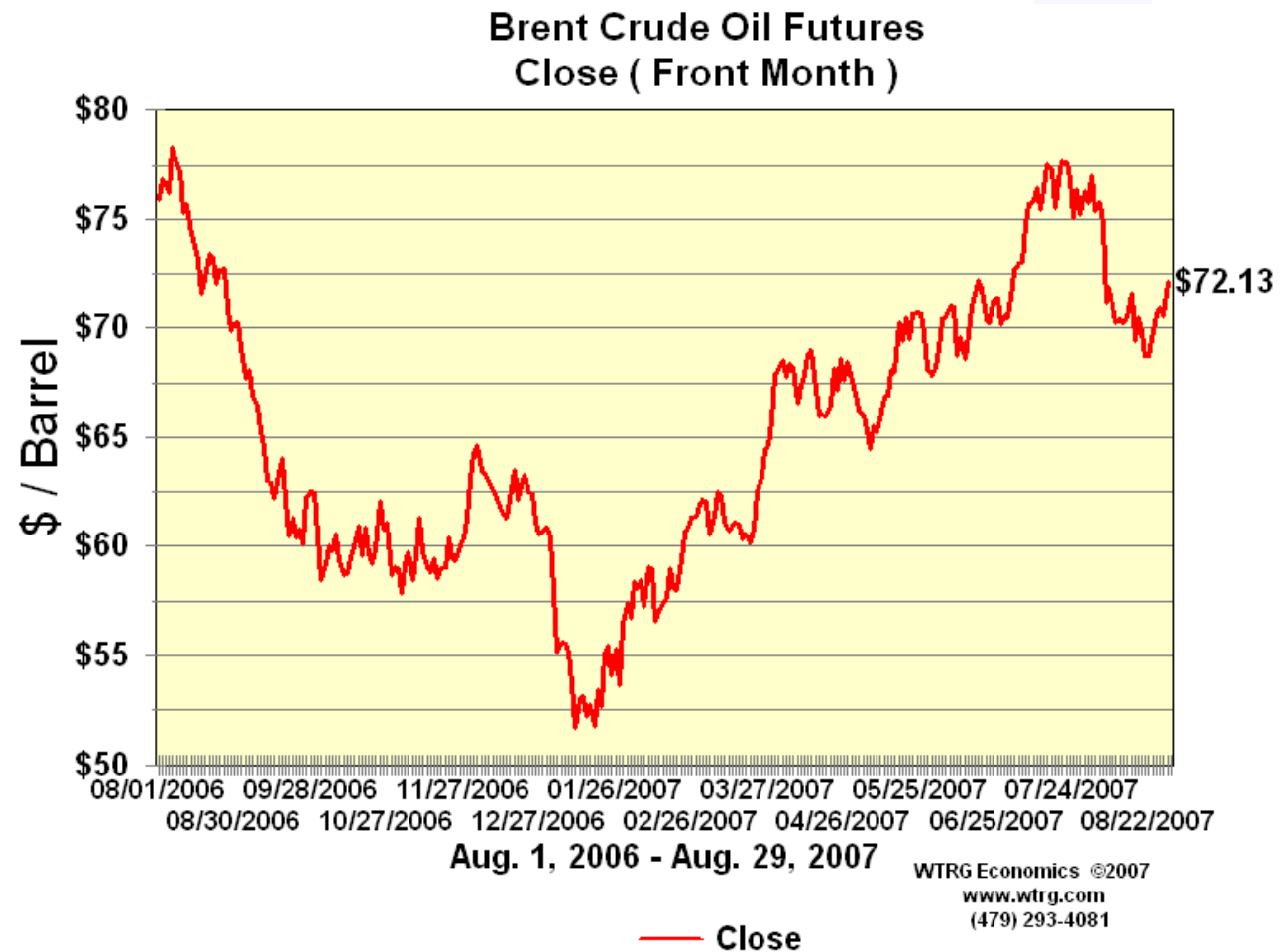
15,5 Inländische Reduktion

- Die Vorschläge des aktuellen Entwurfes für die Klimastrategie

Erdöl

Die Volatilität des zentralen Energieträgers

- Peak-Oil?
- Öl aus politisch sensiblen Gebieten
- Preise und Versorgungs-Sicherheit werden bei Öl und Gas unkalkulierbar



Erdgas

Die neuen Netze



Trends bei fossiler Energie

Kohle, Öl, Gas

- **Clean Coal**
Carbon Capture and Storage
- **Pipelines in Asien**
Die neuen Seidenstraßen
- **Liquefied Natural Gas**
Weltweit mit Tankern verteilt



Kernenergie

Installierter Kraftwerkspark ist veraltet

Rund 370 Anlagen decken 4% des Energieverbrauchs
Derzeit werden mehr Anlagen stillgelegt als neu gebaut



Eine zukunftsfähige Energie-Zukunft

**Die Energie-Zukunft wird nicht eine
Extrapolation der Vergangenheit sein**



Die (neuen) Energie-Strategien (der EU)

Die L3-Strategien

■ Low energy

- Energie-autarke Gebäude
- Dezi-Liter-Autos

■ Low carbon

- Abschied vn Fossilen

■ Low distance

- Erneuerbare sind lokal verfügbar

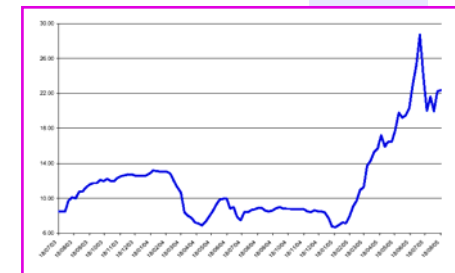


Innovation & Klima: Klimastrategien für die österreichische Wirtschaft

Mobilität



Gebäude



**Energie
+
Industrie**

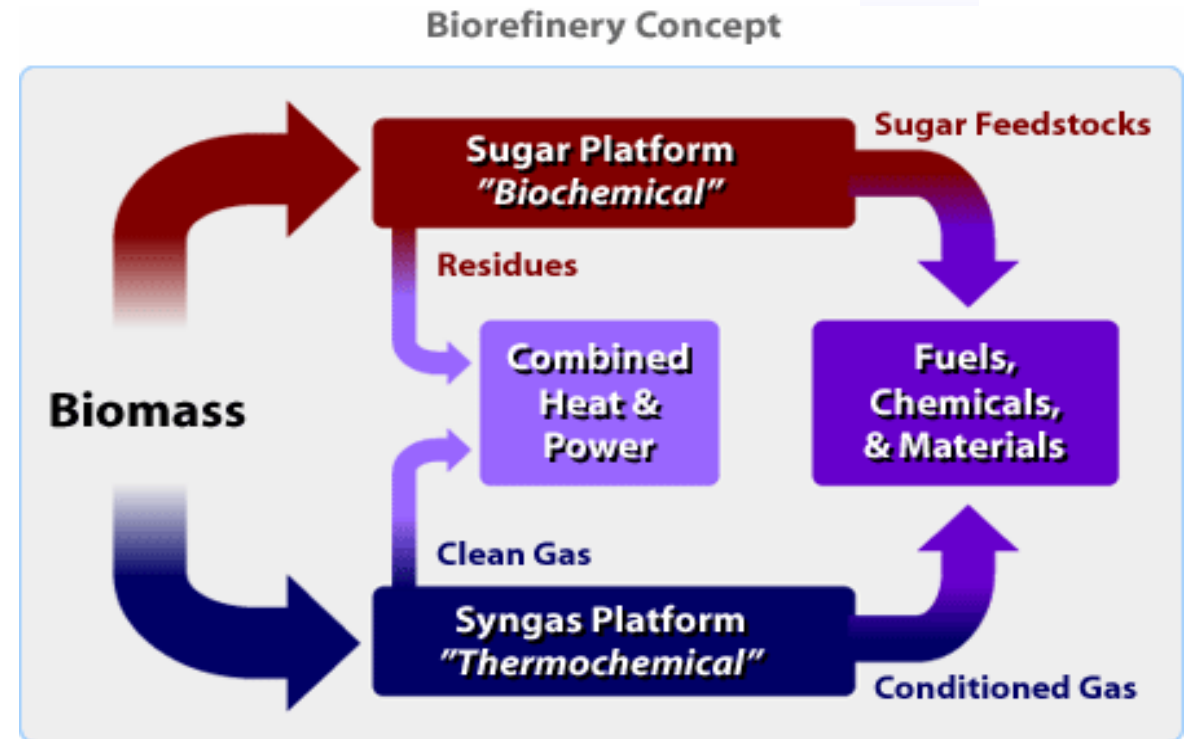
Innovatives Bauen in Österreich



Eine Evolution der Biomasse-Technologien

Bio-Raffinerien

- Integrierte Prozesse
 - Werkstoffe
 - Wärme und Elektrizität
 - Treibstoffe
 - Kunststoffe
 - Sonstige Chemikalien
- Diese Technologien werden die Papier- und Zellstoffindustrie genauso verändern wie die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung



Die erforderlichen Investitions-Strategien bis 2030

UNFCCC Papier 2007

- **Eine Erhöhung um 0,3 bis 0,5 Prozent des BIP**
 - In jedem Fall ist das globale Energiesystem zu erneuern
- **Option 1: Business-as-Usual Strategie (durch den Rückspiegel in die Zukunft)**
 - 320 Mrd \$ in Fossile Energie + 440 Mrd \$ in Renewables und Netze
- **Option 2: Low-Carbon Strategie (aus der Perspektive 2050 in die Gegenwart)**
 - 260 Mrd \$ in Fossile Energie + 430 Mrd \$ in Renewables und Netze

Vielen Dank.



Stefan P. Schleicher

Wegener Zentrum für Klima und
Globalen Wandel der
Universität Graz

Österreichisches Institut für
Wirtschaftsforschung

www.innovation-klima.at

