



Solarfuels

Klimaneutrale Nicht-Biomasse-Brennstoffe

Reinhold Priewasser Johann Felber
(Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft, Johannes Kepler Universität Linz)

Andrea Kollmann, Horst Steinmüller, Robert Tichler
(Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz)

in Zusammenarbeit mit

Serdar N. Sariciftci, Martin Egginger
(LIOS, Johannes Kepler Universität Linz)

11. Österreichischer Klimatag
11./12. März 2010



Reinhold Priewasser
Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft

Johannes Kepler University
Linz, AUSTRIA



INHALT

1. Solar Fuels als innovative Brennstoff- bzw. Kraftstoffalternative
2. Limitierungen bei „klassischen“ Energiealternativen
3. Solarfuels als Alternative zu Biomasse-Kraftstoffen
4. Solarfuels als Energiespeicher bei steigenden Anteilen an Wind- und Solarstrom

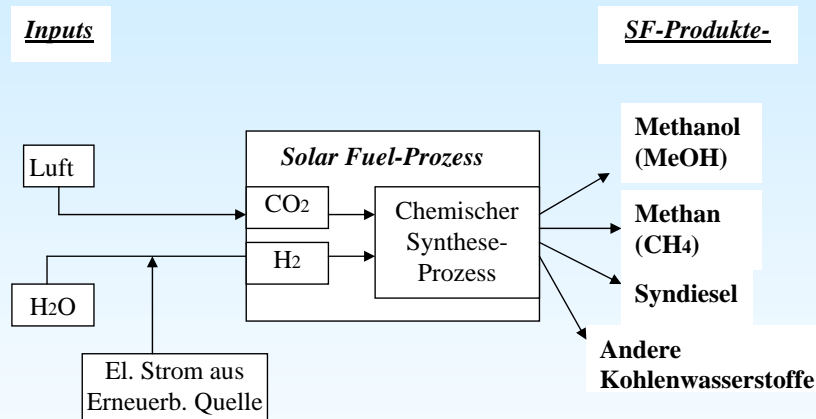


Reinhold Priewasser
Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft

Johannes Kepler University
Linz, AUSTRIA



1. Solar Fuels als innovative Brennstoff- bzw. Kraftstoffalternative



2. Herausforderungen einer Klimaschutzbetonten Energieversorgung – Limitierungen bei den „klassischen“ Energiealternativen

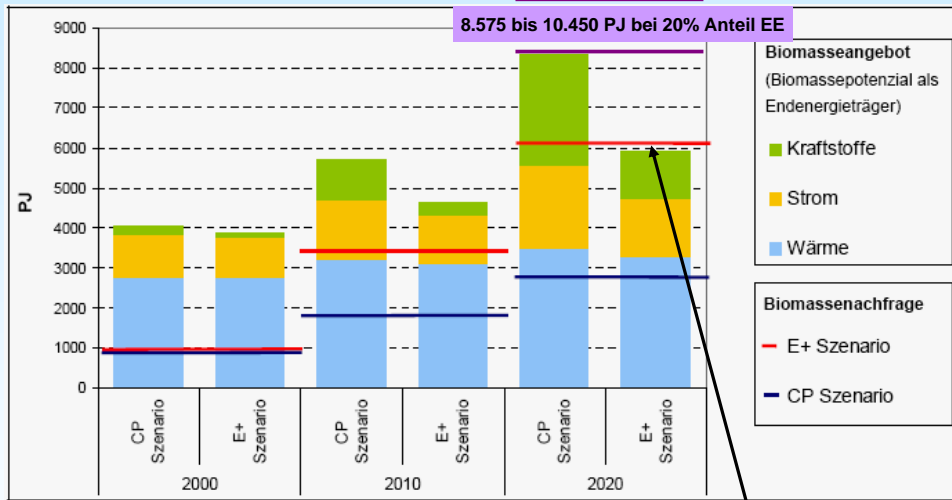
Bereitstellung beständig **steigender Mengen erneuerbarer Energien** unter limitierenden Rahmenbedingungen

- **Limitierungen energetische Biomassenutzung**
 - Begrenzte Flächenverfügbarkeit/begrenzte Substitutionsleistung
 - Konkurrenz zur Nahrungsmittel- und Rohstoffproduktion
 - teilweise unbefriedigende Klimabilanzen bzw. flächenbezogene Klimaentlastung
- **Limitierungen Wind- und Solarstromnutzung**
 - große Potentiale aber begrenzte Nutzbarkeit
 - Volatilität und Speicherproblematik
 - ungenutztes Off-Grid-Standortpotential



Limitierungen energetischer Biomassenutzung

Angebot und Nachfrage von Energie-Biomasse (verschiedene Szenarien für die EU 27)



CP-Szenario: Current Policy Szenario mit Fortschreibung der bereits verbindlichen Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien (Stand 2005)

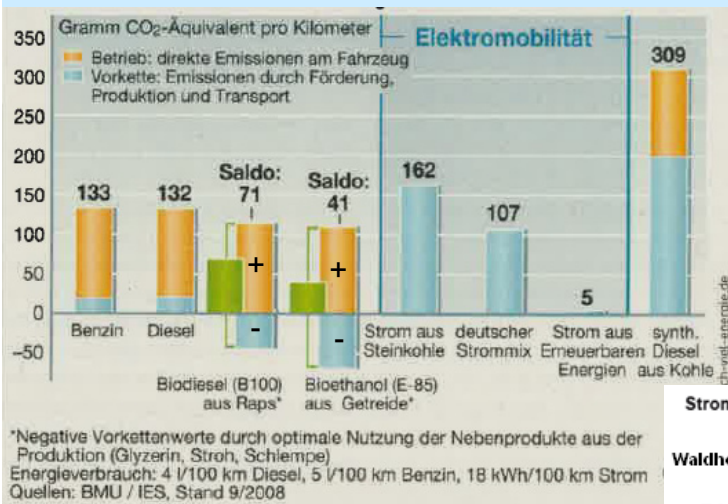
E+-Szenario: Nachfrageseitig Verdoppelung der Bioenergie-Nachfrage bis 2020; angebotsseitig; keine 100%ige Nutzung von Überschussflächen für Energiepflanzenanbau zugunsten von Naturschutzflächen; mäßige Ertragssteigerung

Quelle: Institut für Energetik und Umwelt (2005), eigene Ergänzungen



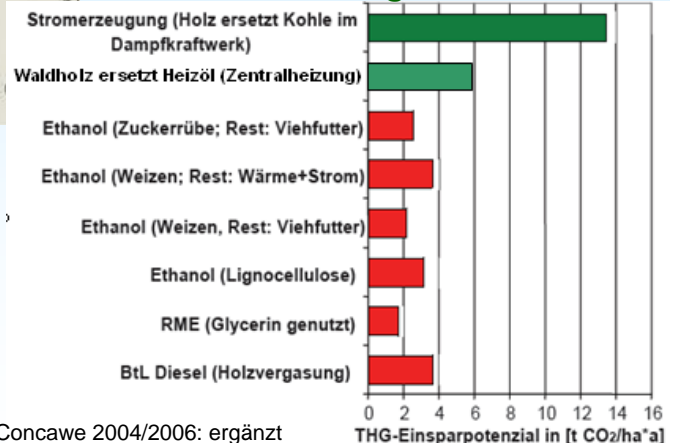
Reinhold Priewasser
Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft

Johannes Kepler University
Linz, AUSTRIA



Klimabilanzen v. Kraftstoffalternativen bzw. E-Mobilität

Flächenbezogene Klimaentlastungen durch Einsatz v. Energie-Biomassen



Aus: Forum Nachhaltig Wirtschaften 4/2009

Quelle: Der Rat von Sachverständigen f. Umweltfragen, Concawe 2004/2006: ergänzt



Reinhold Priewasser
Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft

Johannes Kepler University
Linz, AUSTRIA



3. Solar Fuels als Alternative zu Biomasse-Kraftstoffen- Vorteilsmomente

- **Technisch**
Kohlenwasserstoffe aus dem Solar Fuel-Prozess fügen sich nahtlos in die vorhandene Transport-, Speicher- und Nutzungsstrukturen ein (technologische Kompatibilität)
- **Ökologisch**
Die Herstellung von Solar Fuels beansprucht keine biologisch produktiven Flächen und verursacht somit auch keine ökologischen Landnutzungsprobleme
- **Klimapolitisch**
Solar Fuels verursachen entlang der gesamten Prozesskette keinerlei Emissionen klimawirksamer Gase, endenergie-seitig sind sie klimaneutral wie Biomassen
- **Energiewirtschaftlich**
Um ein Vielfaches bessere Energiebilanz als Biomassen und auch einen flächenbezogen ungleich höheren Energieertrag
- **Sozial**
Solar Fuels stellen keine Flächenkonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion dar und verursachen keine Irritationen auf Agrarmärkten (zB. Preissteigerungen durch Spekulationen)
- **Nachteil:** Für Solar Fuels als Kraftstoffe gibt es dzt. keine Förderschiene



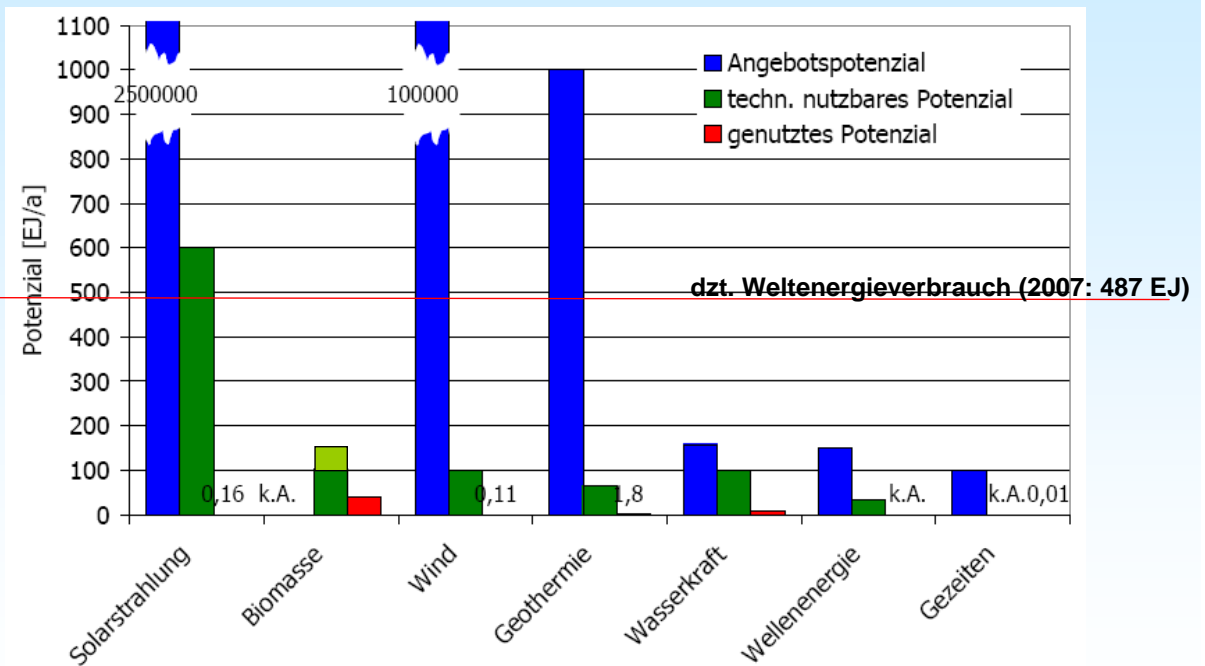
4. Solarfuels als Energiespeicher bei steigenden Anteilen an Wind- und Solarstrom

- **Limitierungen Wind- und Solarstromnutzung**
 - große Potentiale aber begrenzte Nutzbarkeit
 - ungenutztes Off-Grid-Standortpotential
 - Volatilität und Speicherproblematik



4. Solarfuels als Energiespeicher bei steigenden Anteilen an Wind- und Solarstrom

Weltweite Potentiale erneuerbarer Energien



Quelle: Brüggemann/Obermeier, 11/2003)

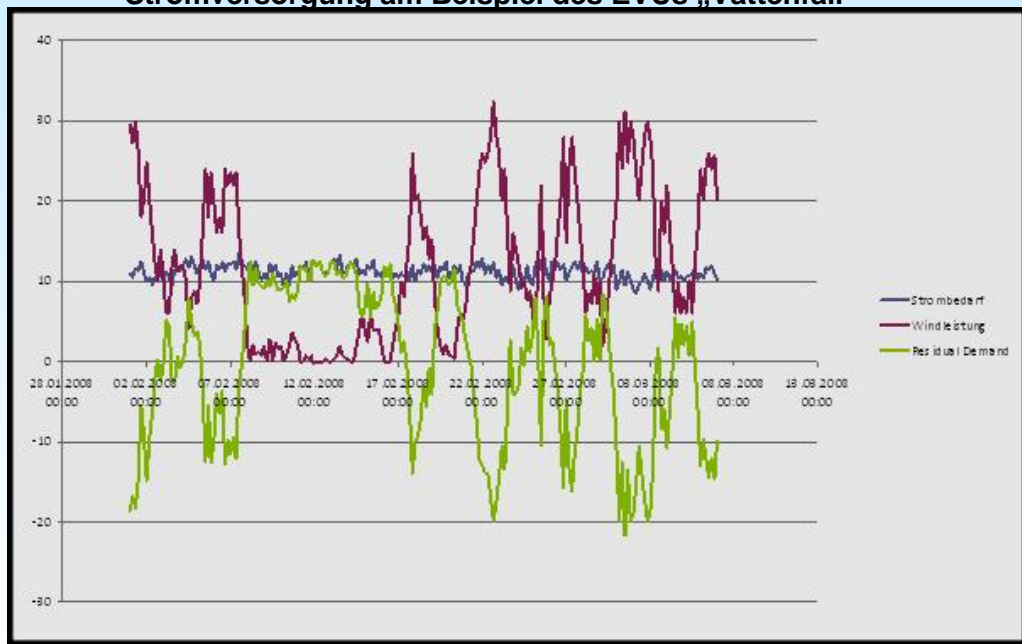


Reinhold Prießwasser
Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft

Johannes Kepler University
Linz, AUSTRIA



Volatilität Windenergie: Ausgleichs- und Regelbedarf bei hohem Windenergieanteil in der Stromversorgung am Beispiel des EVUs „Vattenfall“



Quelle: nach Krause (2009)



Reinhold Prießwasser
Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft

Johannes Kepler University
Linz, AUSTRIA



Steigende Anteile volatiler erneuerbarer Energien erfordern Versorgungsausgleiche durch ...

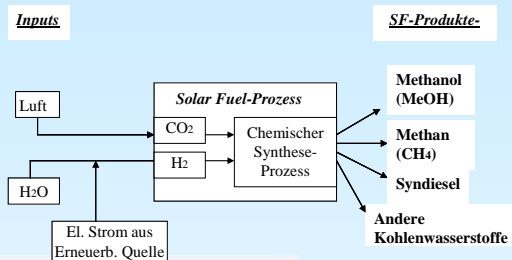
- **Schattenkraftwerke** zur Deckung von Versorgungslücken
- **Vernetzung unterschiedlicher erneuerbarer Stromquellen**
- **Speicherlösungen:** Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Batterien oder CHEMISCHE Stromspeicher wie **Solar Fuel**



Solar Fuels in der Realisierungsphase...

Stuttgart, 19.11.2009: Ein serienmäßiger VW-Passat hat erstmals mit einer Tankfüllung von 20 kg Solar Fuel SNG eine Strecke von 455 Kilometern zurückgelegt. Das markiert eine neue Rekordmarke für die Reichweite windkraftbetriebener Serienfahrzeuge.

Beim Tankvorgang wurden in 3 Minuten 20kg SNG mit einem Energieinhalt von 305 kWh übertragen. Dies entspricht einer Betankungsleistung von über 6 Megawatt. Nie zuvor wurde Windkraft mit so hoher Leistung in ein Straßenfahrzeug übertragen.



Das Solar Fuel Team nach dem Weltrekord (von links): Bernd Stürmer (ZSW), Dr. Michael Specht (ZSW), Gregor Waldstein (Solar Fuel), Dr. Michael Sterner (Fraunhofer IWES), Dr. Martin Egginger (LIOS, Johannes Kepler Universität), Frank Baumgart (ZSW), Dr. Ulrich Zuberbühler (ZSW), Bastian Feigl (ZSW), Weltrekordauto VW Passat

