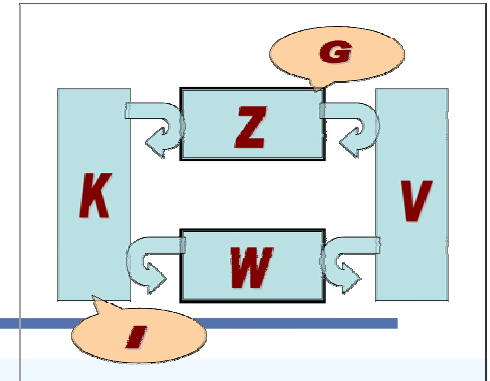


# Krieg oder Biowasserstoff



## Peak-Oil, grüner Strom, grüner Wasserstoff – Herausforderungen des Energiewandels

Erste Vorlesung der Ringvorlesung  
im Wintersemester 09/10

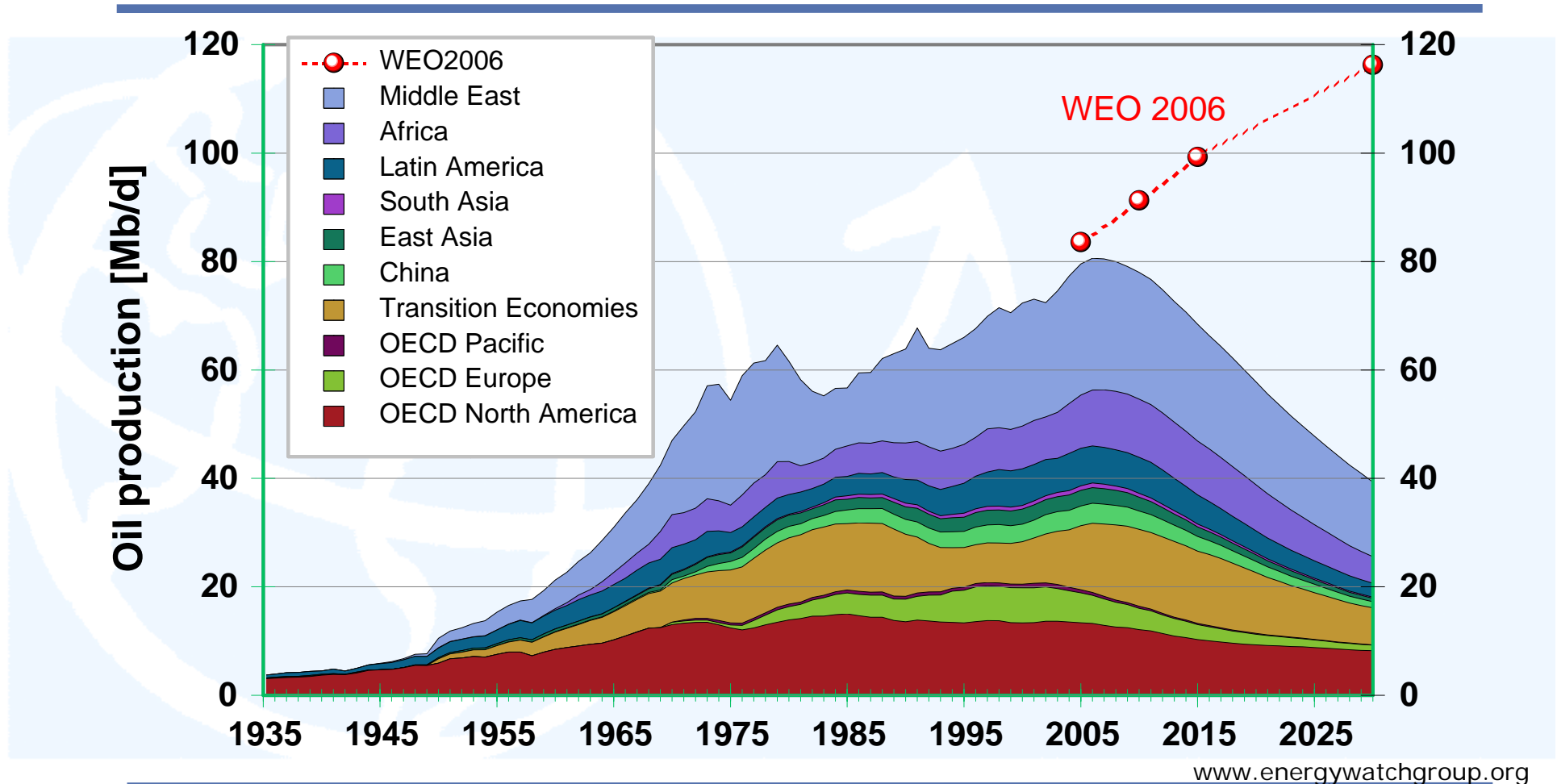
Prof. Klaus Bastian {bastian@imn.htwk-leipzig.de}  
Prof. Hans-Ulrich Niemitz {niemitz@r.htwk-leipzig.de}

# Gliederung

---

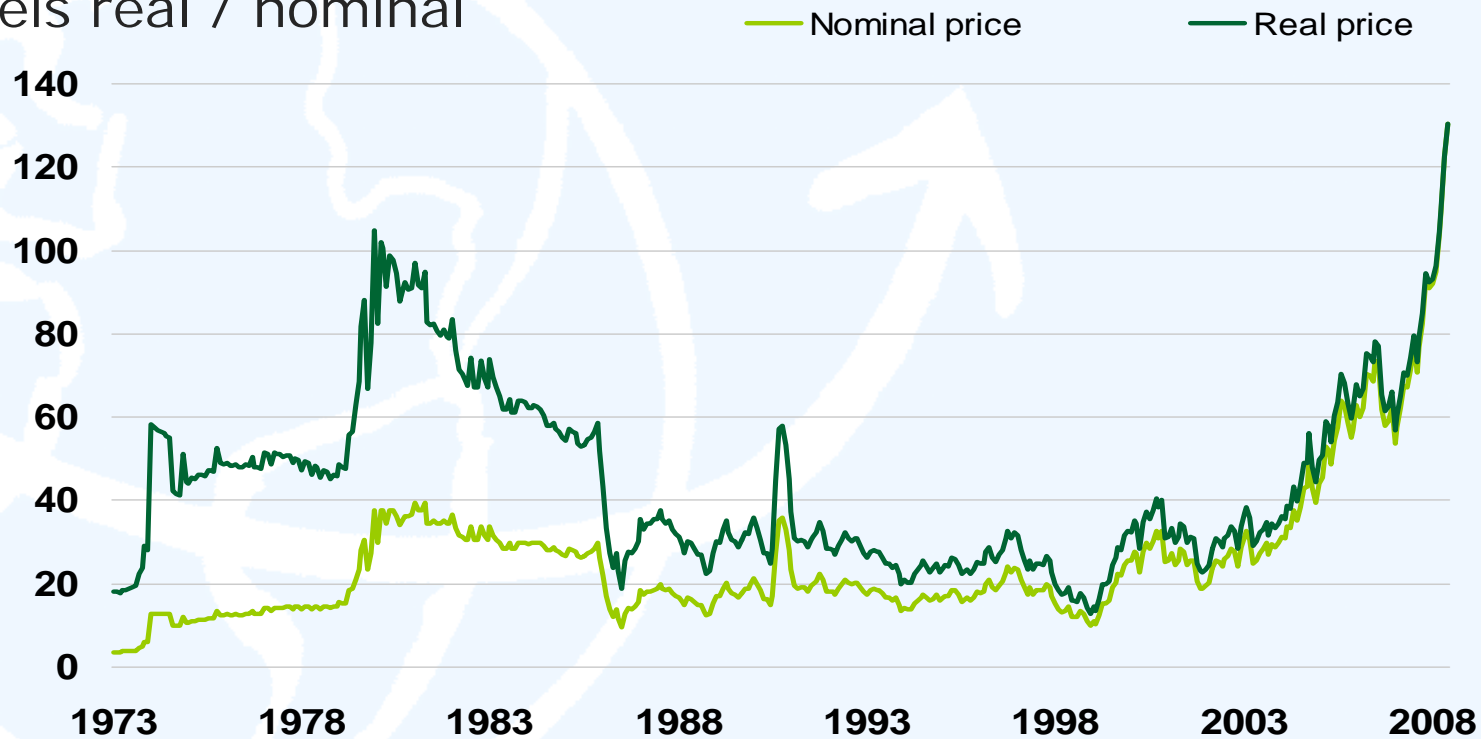
- Peak-Oil als Gefahr für den Weltfrieden
- Regionalisierung von Energiesystemen als Frieden schaffende Maßnahme
- Wind- und Fotostrom muss man speichern
- Biowasserstoff für und wider
- Ziele der Ringvorlesung
- Akteure der Veranstaltung vorgestellt

# Peak-Oil



# Peak-Oil

Ölpreis real / nominal



Quelle: BP Statistic Review of World Energy 2008

[www.energywatchgroup.org](http://www.energywatchgroup.org)

# Peak-Oil

---

- Knappheit und Kosten werden zu politischen Spannungen führen: Erpressung, Boykott sowie die Finanzierung des islamischen Terrors mit den Petrodollars
- Neben den Beschaffungskosten werden die militärischen Sicherungskosten steigen
- Die (energetische) Freiheit Deutschlands, wird am Hindukusch verteidigt!

# Regionalisierte Energiesysteme

---

- Saisonale Wärmespeicher, Fotovoltaik, Pufferbatterien – auch die im PKW – sollen die Wohnhäuser energieautark machen.
- Dr. Hermann Scheer (Eurosolar): 60 – 80% der Stromkosten sind Netzkosten, die vermeidbar sind. Ein Gesamtsystem der Energieversorgung wird überflüssig.
- Haben wir noch so viel Zeit?

# Virtuelles Kraftwerk

---

- Ausgleich fluktuierender Angebote erneuerbarer Energien durch den Netzverbund von Wind-, Solar-, Biomasse- und Speicherkraftwerken.
- Zeitliche Verschiebung von Leistungsbedarf ermöglicht 3 GW Regelleistung zusätzlich
- Problem: Noch 100 Speicherkraftwerke vom Typ Goldisthal werden benötigt

# PSW Goldisthal: 1 GW



Unter- und Oberbecken Pumpspeicher-Kraftwerk Goldisthal



## Wichtige technische Kraftwerksdaten

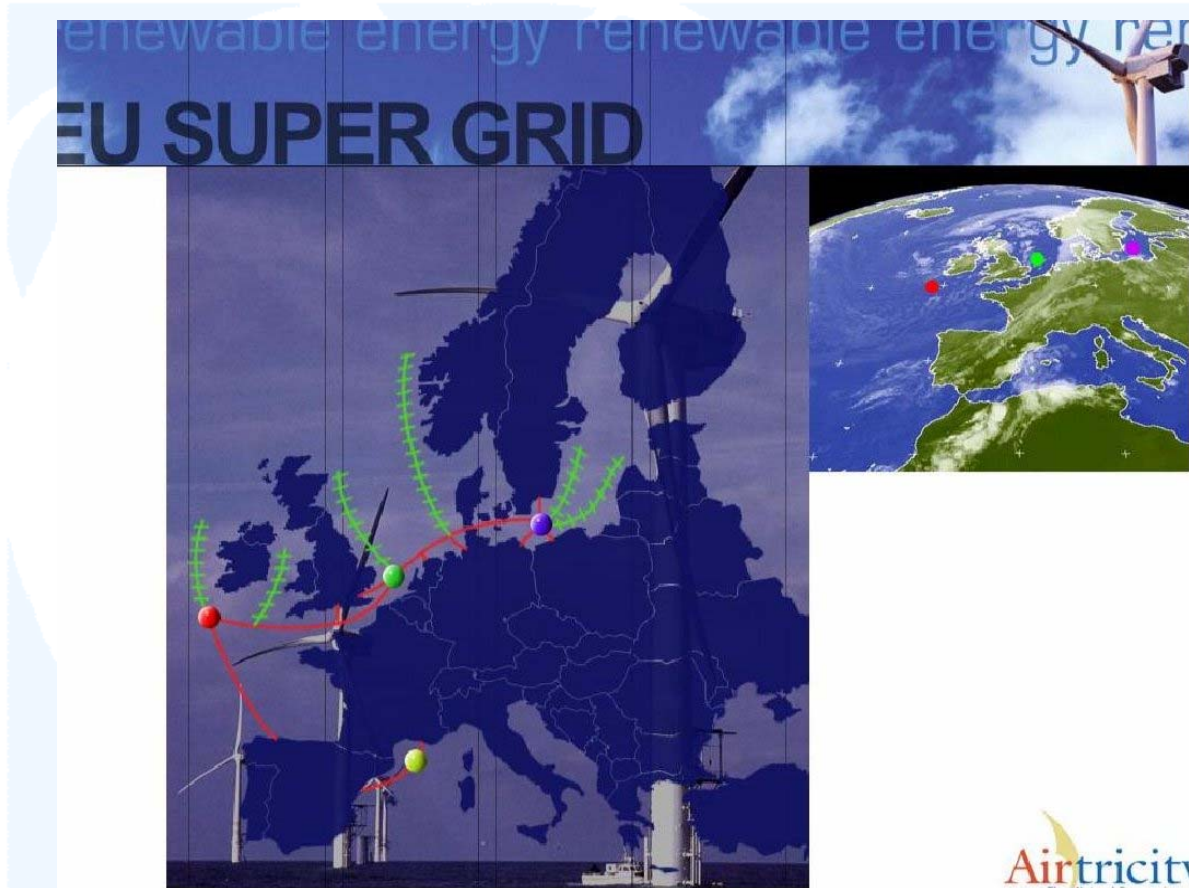
|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| Inbetriebnahme                 | 2003/2004               |
| Gesamtnennleistung             | 1.060 MW                |
| <b>Oberbecken</b>              |                         |
| Nutzinhalt                     | 12 Mio. m <sup>3</sup>  |
| Dammvolumen                    | 5.4 Mio. m <sup>3</sup> |
| maximale Beckenlänge           | 935 Meter               |
| maximale Beckenbreite          | 1.015 Meter             |
| maximale Dammhöhe              | ca. 40 Meter            |
| maximale Stauspiegelschwankung | ca. 25 Meter            |

# Wind- und Fotostrom

---

- Die Vision Eddie O'Connors:
- Super-Grid als Hochspannungs-Gleichstromkopplung der nordeuropäischen offshore Windanlagen gestatten die regenerative Stromversorgung Europas.  
Kosten: 4000 Milliarden Euro
- Bart Umels, TU Delft: Speicherung sei gegenüber Einspeisung der teurere Weg

# O'Connors Super Grid



1000 GW Windleistung

Stromversorgung plus

Elektromobilität

3000 Mrd. EUR für  
offshore Windkonverter

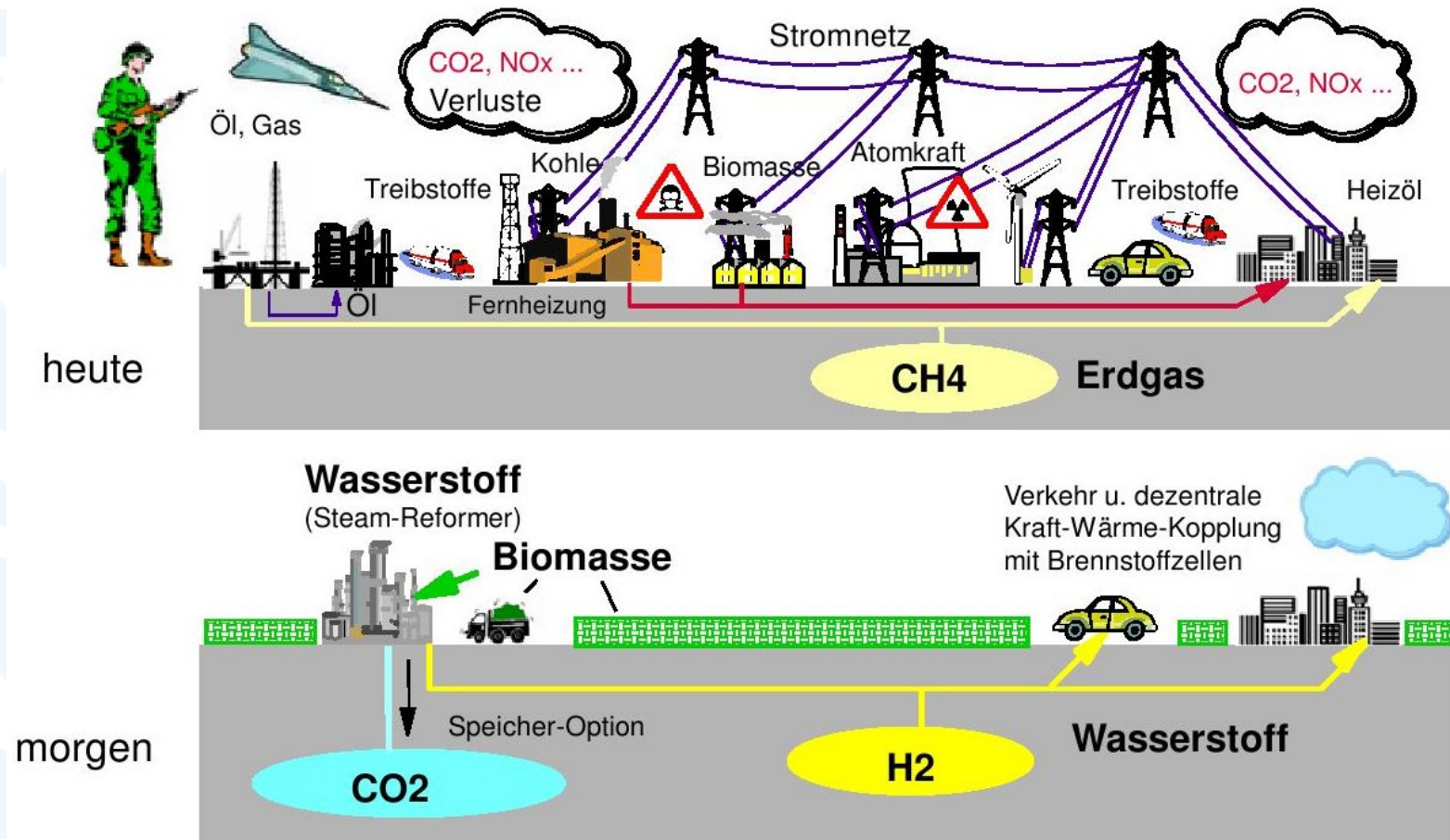
1000 Mrd. EUR für  
Netzerweiterung

# Idee von Karl-Heinz Tetzlaff

---

- Wasserstoff aus grüner Biomasse wird zum Endverbraucher geliefert: 100% Endenergie!
- Einziges Energienetz ist das Wasserstoffnetz (ehemaliges Erdgasnetz)
- Der Verbraucher erzeugt in Brennstoffzellen Wärme und Strom und fährt damit Auto.
- Da so viel mehr Strom als bisher entsteht, ist das System wärmegeführt und praktisch verlustfrei

# Biowasserstoff



[www.biowasserstoff.de](http://www.biowasserstoff.de)

# Grüne Wasserstoffwirtschaft

---

- Eine Fabrik mit 500 MW H<sub>2</sub> kann aus einem Einzugsgebiet von 25 km Durchmesser mit Biomasse mitversorgt werden
- Das vorhandene Erdgasnetz kann genutzt werden (Stadtgas bestand zu 50% aus H<sub>2</sub>)
- Speicherproblem und Umweltschutz gelöst
- Landwirte werden Energiewirte
- Kosten der Umstellung in D: 35 Mrd. Euro

# Akteure und Themen vorgestellt

---

- Wasserstoffwirtschaft kontra Stromwirtschaft
- Ressourcen der Landwirtschaft kontra Artenschutz
- Effizienz einer Wasserstoffwirtschaft im Vergleich
- Ethik der Energiewirtschaft
- Schritte in eine Wasserstoffwirtschaft

# 1. Wasserstoff

---

- Wasserstoff chemisch und physikalisch
- **Prof. Dr. rer. nat. Rainer Stich**  
HTWK, Chemie für Maschinenbauer, Energie-  
und Umwelttechniker
  - Eigenschaften von Wasserstoff
  - Vorkommen und Herstellung
  - Vergleich zu Kohlenwasserstoffen
  - Brennstoffzelle

## 2. Wie wir der Öl-, Klima- und Kostenfalle entkommen

---

- **Dipl.-Ing. Karl-Heinz Tetzlaff**, Kelkheim  
Kostenschätzung von neuen Verfahren und Anlagen bei Höchst, Brennstoffzellenforschung
  - Wasserstoff aus grüner Biomasse vom Acker
  - kostengünstiger Transport im Gasnetz
  - dezentrale Wandlung in Wärme und Strom mittels Brennstoffzelle
  - Klimaschutz und Frieden inclusive

» [www.bio-wasserstoff.de](http://www.bio-wasserstoff.de)

# 3. Regenerativ erzeugter Strom ist die Leitwährung der solaren Energiewirtschaft

---

- **Dr. Ulf Bossel,**  
European Fuel Cell Forum Luzern [www.efcf.com](http://www.efcf.com)
- Gegenposition zu einer grünen Wasserstoffwirtschaft:
  - 'Mit Ausnahme von Essen und Trinken konsumiert der Mensch physikalische Energie', Strom den er physikalisch aus Sonne und Wind erntet. (Bossel)
  - 'Ulf Bossel ist auch einer der wenigen Wissenschaftler, der die Wasserstoffwirtschaft realistisch beleuchtet und durchrechnet.' (Leserbrief)

# 4. Biomasse – Potentiale und Umwandlung in Wasserstoff

---

- **Dr. Marco Klemm,**  
Deutsches Biomasse-Forschungszentrum Leipzig
  - Welche Erträge sind bei grüner Biomasse zu erwarten?
  - Sind die Flächen für eine grüne Wasserstoffwirtschaft verfügbar?
  - Ist die grüne Wasserstoffwirtschaft mit ihren Transformationen effizient?

# 5. Konflikte im Umgang mit Natur

---

- **Dr. Leonhard Kasek,**  
NABU Leipzig
  - Intensive Landwirtschaft kontra Arten- und Klimaschutz
  - Landwirtschaft und Stickstoffdüngung sind die größten Treibhausgasemittenten
  - Mit dem vom Menschen verursachten Artensterben gehen Zukunftspotenziale verloren

# 6. Die grüne Wasserstoffwirtschaft

## – Ressourcen und Effizienz

---

- **Dipl.-Ing. Karl-Heinz Tetzlaff**, Kelkheim
  - Erst beim Endverbraucher erfolgt die letzte Wandlung in Wärme und Strom
  - Eine wärmegeführte Energiewirtschaft hat praktisch keine Verluste
  - Der Primärenergieverbrauch reduziert sich auf weniger als die Hälfte
  - Nahrung, Energie und Artenschutz stehen nicht in Konkurrenz

# 7. Den Paradigmenwechsel selbst in die Hand nehmen

---

- **Dipl.-Ing. Mike Nagler**

April-Netzwerk

- Diplomarbeit über die Privatisierung der WoBa Dresden
- Promoviert zu der Rolle von Eliten in kommunalen Selbstverwaltungsprozessen
- Wie organisiert man eine kommunale Wasserstoffwirtschaft?

# 8. Wasserstoffwirtschaft unter Nutzung des bestehenden Erdgasleitungsnetzes

- **Dipl.-Ing. Gert Müller-Syring,**  
DBI Gas- und Umwelttechnik
  - Beimischung von Wasserstoff zum Erdgas als eine Möglichkeit zum Umstieg in die Wasserstoffwirtschaft
  - Technische Probleme von Wasserstoff in Transportnetzen

# 9. Stadtwerke und ihre Gasnetze in einer Wasserstoffwirtschaft

---

- **Dipl.-Ing. Klaus-Joachim Pfeuffer,**  
Stadtwerke Leipzig
  - Stadtwerke sind strukturell und politisch die interessantesten Keimzellen in einer grünen Wasserstoffwirtschaft
  - Stadtgas bestand zu 50% aus Wasserstoff
  - Wie kann der Start in eine Wasserstoffwirtschaft gelingen?

# Das wäre von uns zu klären

---

- Wasserstoffwirtschaft kontra Stromwirtschaft
- Ressourcen der Landwirtschaft kontra Artenschutz
- Effizienz einer Wasserstoffwirtschaft im Vergleich
- Ethik der Energiewirtschaft
- Schritte in eine Wasserstoffwirtschaft

---



Fragen?