

4. Clausthaler Gespräch

Biokraftstoffe der zweiten Generation: Marktreife in Sicht?

In Zusammenarbeit mit dem

CUTE
TEC

 TU Clausthal

15. Juni 2006, CUTEK-Institut, Clausthal-Zellerfeld

Wir danken dem mit Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit für die freundliche Unterstützung



Energieforschung in Niedersachsen

Vortrag anlässlich des Besuches des Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Sigmar Gabriel

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Beck (Vortragender),
Vizepräsident für Forschung und Hochschulentwicklung der TU Clausthal
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Marko Schmidt

15. Juni 2006 in Clausthal

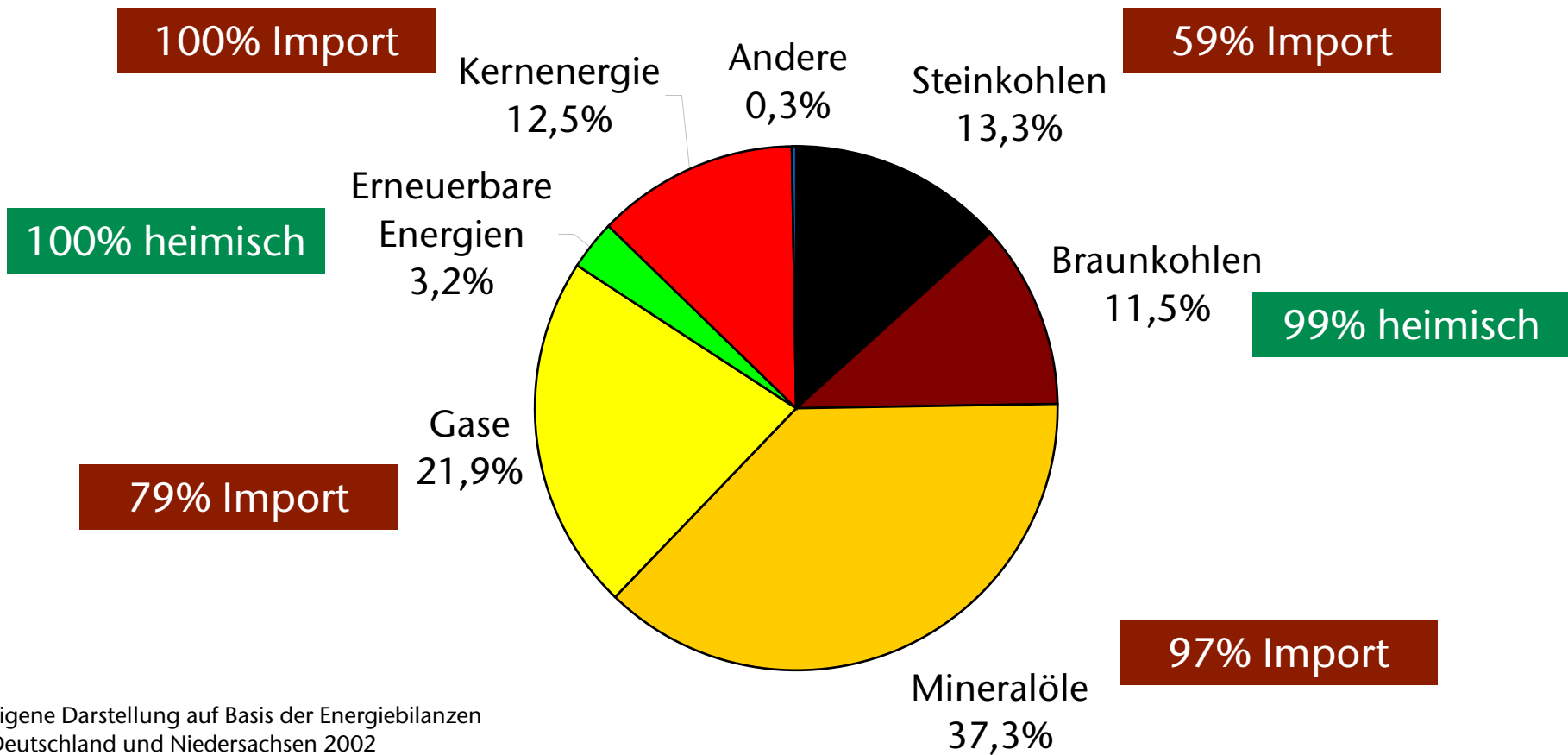
Agenda

- **Primärenergiehaushalt in Deutschland**
 - Niedersachsen - „Energiland“?
- **Energieforschung in Niedersachsen**
- **Derzeitige Bündelung der Ressourcen in Projekten und Zentren**
 - Zentrum für Windenergieforschung (ForWind)
 - Landesinitiative Brennstoffzelle (LIBZ)
 - Dezentrales Energiemanagementsystem (DEMSYS)
 - Forschungsverbund Energie Niedersachsen (FEN)
- **Beispiel für ein interdisziplinär zu bearbeitendes Zukunftsprojekt**
 - Grundlast aus der Nordsee
- **Niedersächsisches Energieforschungszentrum in Goslar (EFZN)**

Agenda

- **Primärenergiehaushalt in Deutschland**
 - Niedersachsen - „Energiland“?
- **Energieforschung in Niedersachsen**
- **Derzeitige Bündelung der Ressourcen in Projekten und Zentren**
 - Zentrum für Windenergieforschung (ForWind)
 - Landesinitiative Brennstoffzelle (LIBZ)
 - Dezentrales Energiemanagementsystem (DEMSYS)
 - Forschungsverbund Energie Niedersachsen (FEN)
- **Beispiel für ein interdisziplinär zu bearbeitendes Zukunftsprojekt**
 - Grundlast aus der Nordsee
- **Niedersächsisches Energieforschungszentrum in Goslar (EFZN)**

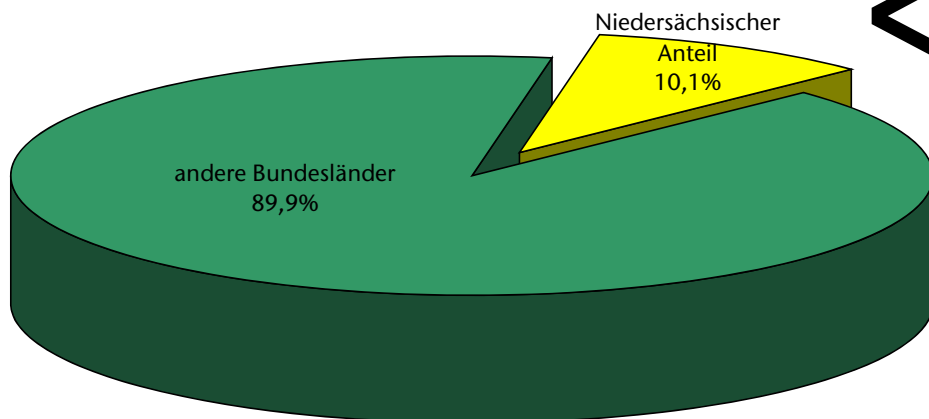
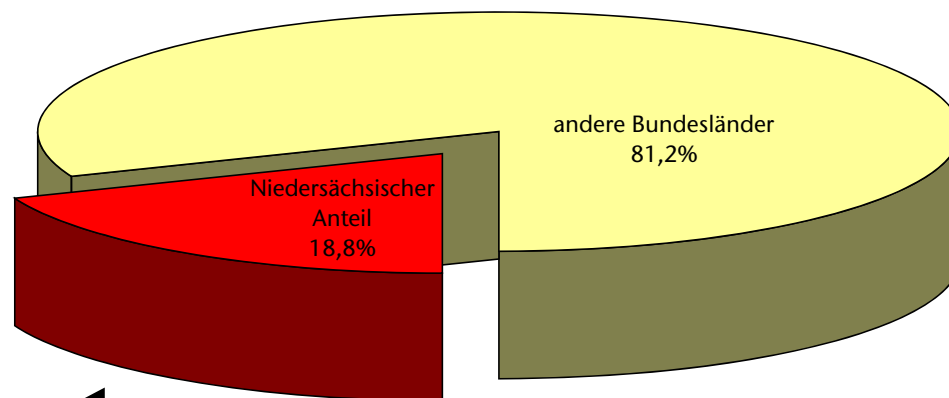
Primärenergiehaushalt Deutschland (2002)



Eigene Darstellung auf Basis der Energiebilanzen
Deutschland und Niedersachsen 2002

Primärenergieaufkommen Deutschland - Anteil Niedersachsens

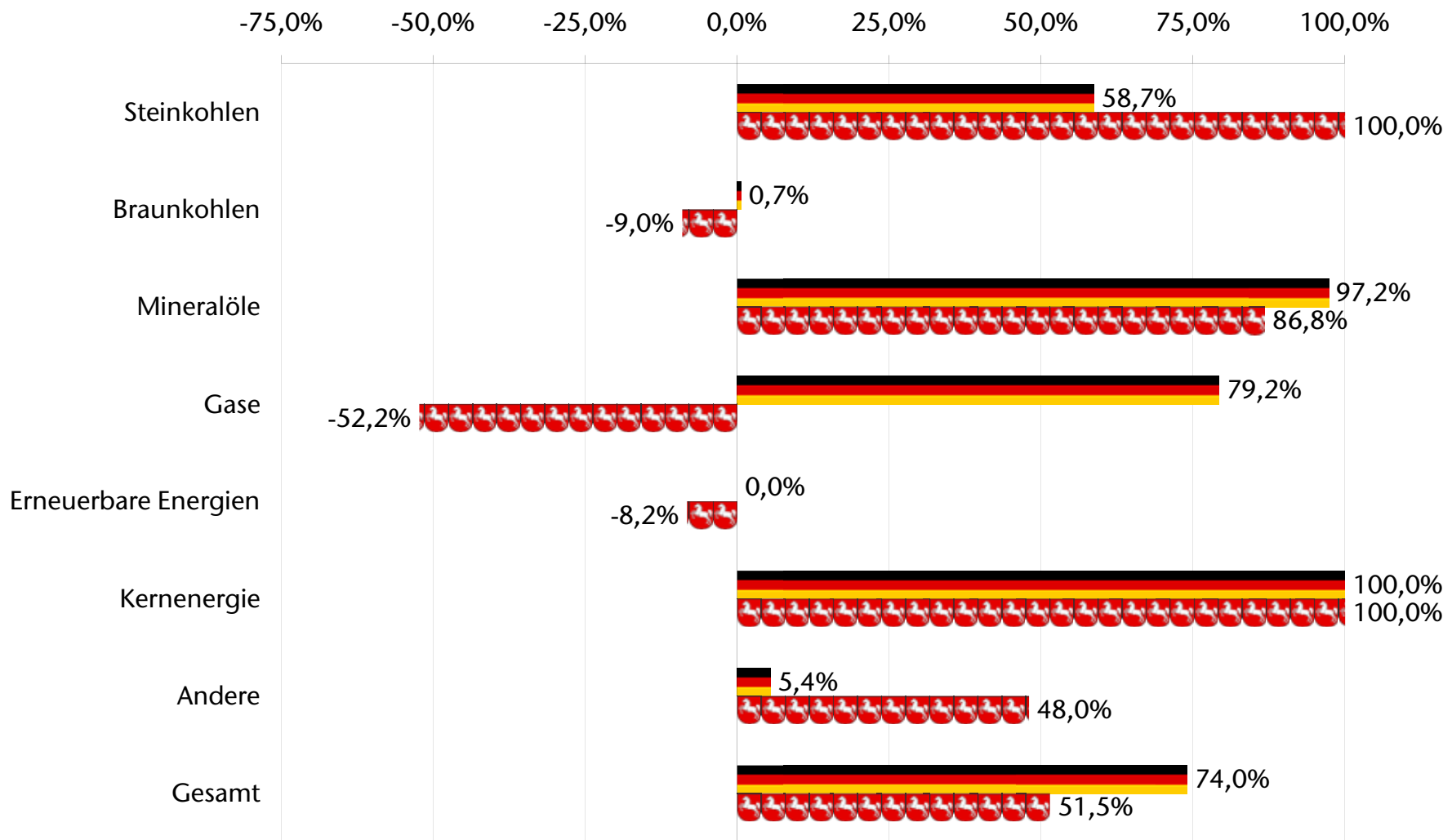
Anteil der inländischen
Primärenergiegewinnung
26% des Verbrauchs



Primärenergie-
verbrauch

Eigene Darstellung auf Basis der Energiebilanzen
Deutschland und Niedersachsen 2002

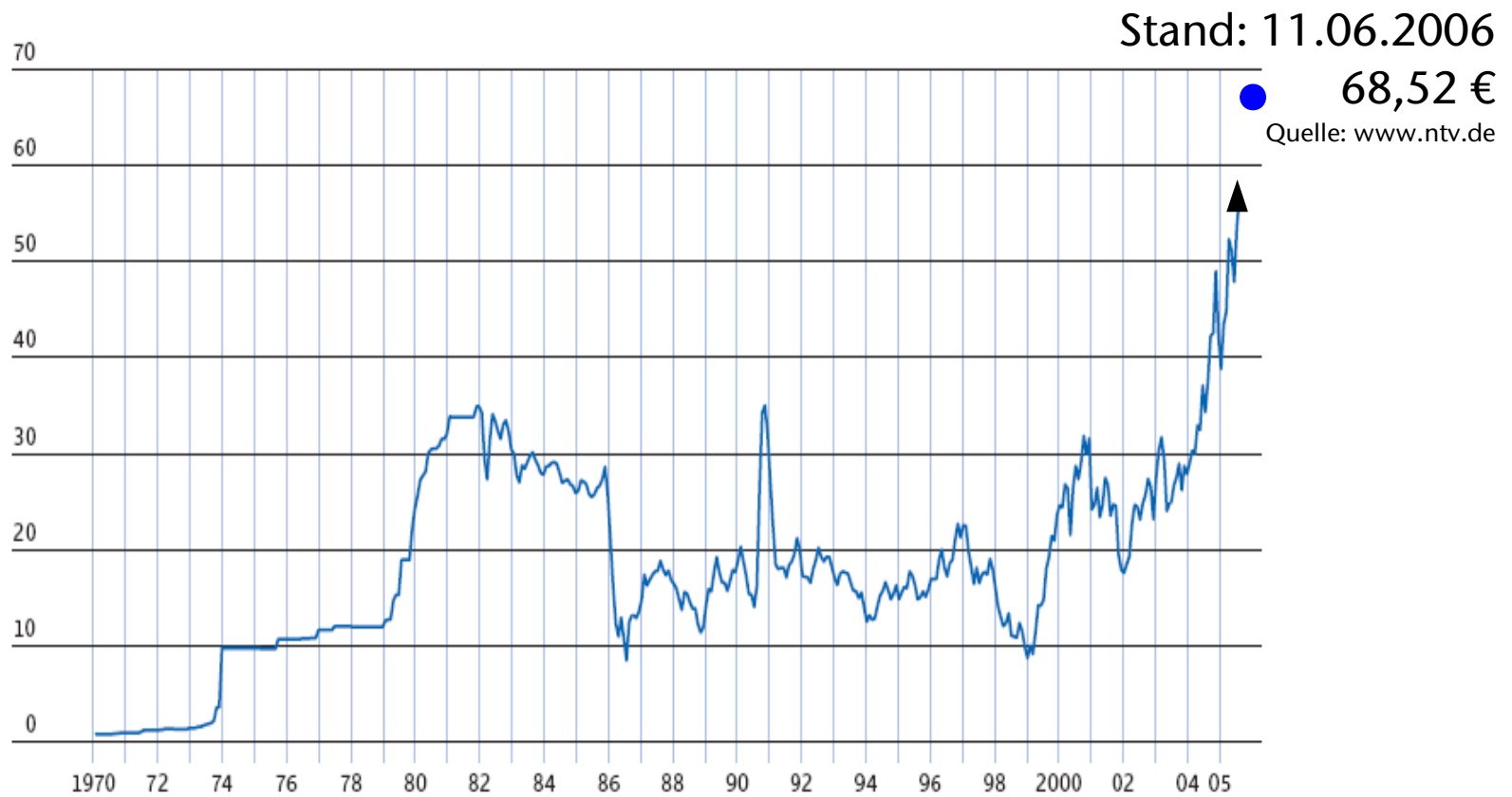
Importabhängigkeit Deutschland / Niedersachsens (2002)



Eigene Darstellung auf Basis der Energiebilanzen
Deutschland und Niedersachsen 2002

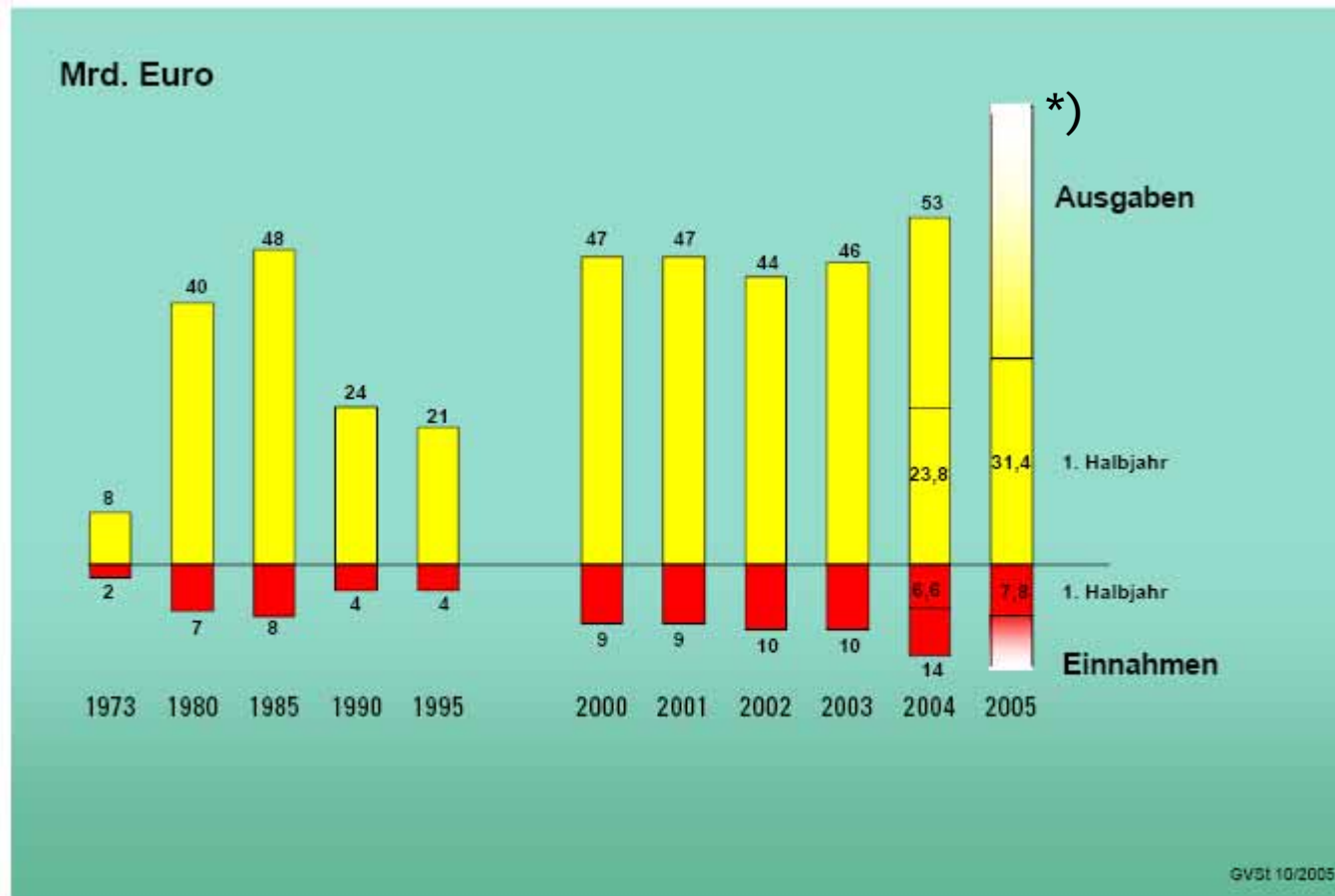
Entwicklung der Preise für Rohöl

Abb. 14: Entwicklung der Rohölpreise 1970 bis 2005
(in US-\$ pro Barrel)



Quelle: IPE (bearbeitet)

Außenwirtschaftliche Energierechnung



*) Gesamtausgaben für 2005 geschätzt 71 Mrd. Euro

Agenda

- **Primärenergiehaushalt in Deutschland**
 - Niedersachsen - „Energiland“?
- **Energieforschung in Niedersachsen**
- **Derzeitige Bündelung der Ressourcen in Projekten und Zentren**
 - Zentrum für Windenergieforschung (ForWind)
 - Landesinitiative Brennstoffzelle (LIBZ)
 - Dezentrales Energiemanagementsystem (DEMSYS)
 - Forschungsverbund Energie Niedersachsen (FEN)
- **Beispiel für ein interdisziplinär zu bearbeitendes Zukunftsprojekt**
 - Grundlast aus der Nordsee
- **Niedersächsisches Energieforschungszentrum in Goslar (EFZN)**

Energieforschung in Niedersachsen - Beispiele

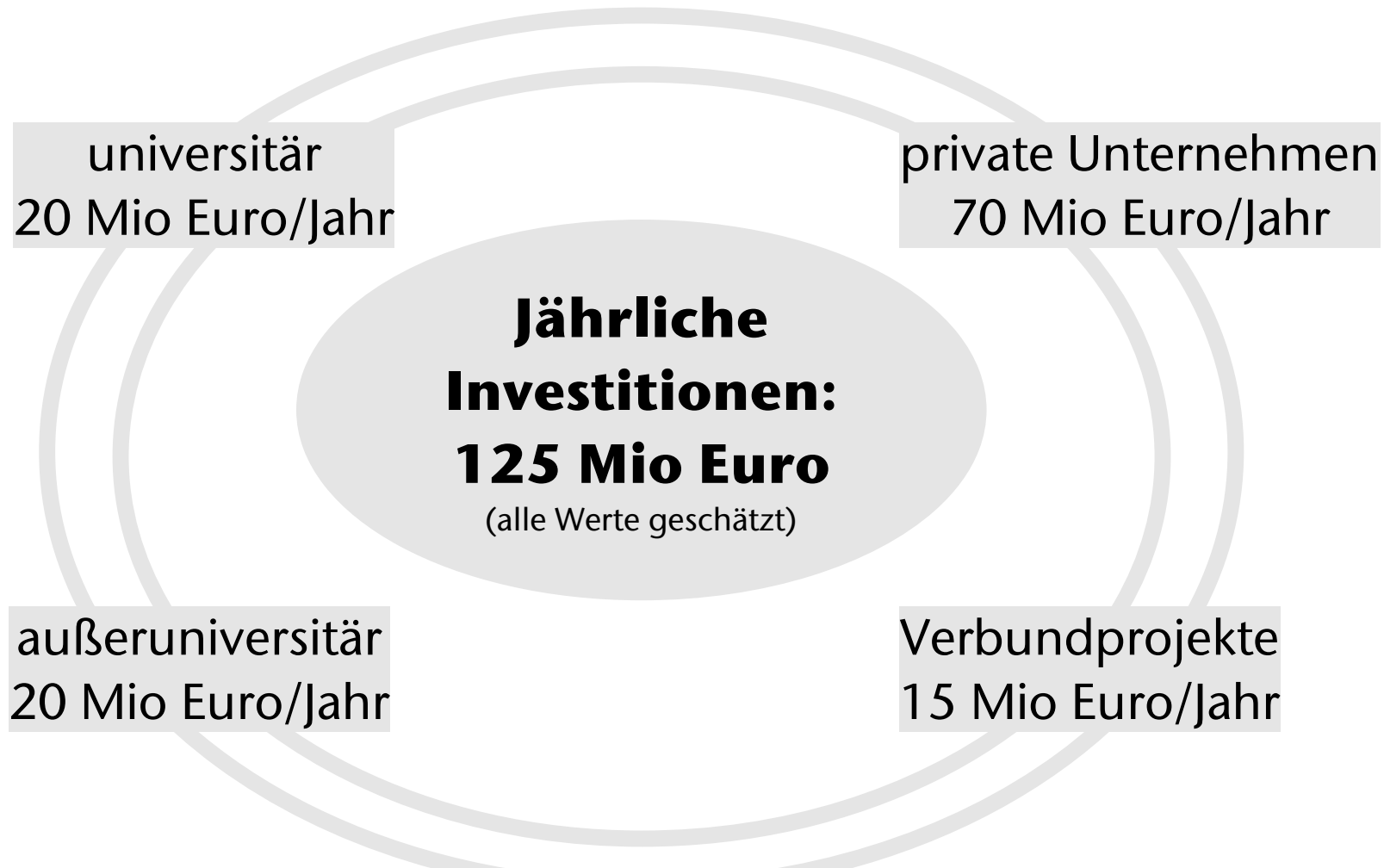
- **Universitäten und andere Hochschulen**
 - TUBS, TUC, UH, UOD, FH WHV, FH WF, FH OS, FH Holzminden...

- **außeruniversitäre Einrichtungen**
 - Land Niedersachsen: CUTEC, DEWI, ForWind, Offis...
 - Bund: FAL BS, PTB BS, GRS BS, BGR/ GGAI H, BfS SZ...

- **Unternehmen der freien Wirtschaft**
 - Enercon, EWE, KBB/DEEEP, Stadtwerke BS und H, Harzenergie, Eon-Avacon...
 - Volkswagen, Mobile Exon, Salzgitter AG, ALSTOM SZ, H.C. Starck...

- **Landesinitiativen und Verbundprojekte (Auswahl)**
 - FORWIND, LIBZ, Energiepark Clausthal, FEN, EWE-Dez. EM, EFZN...

Energieforschung in Niedersachsen – Privat Public Partnership

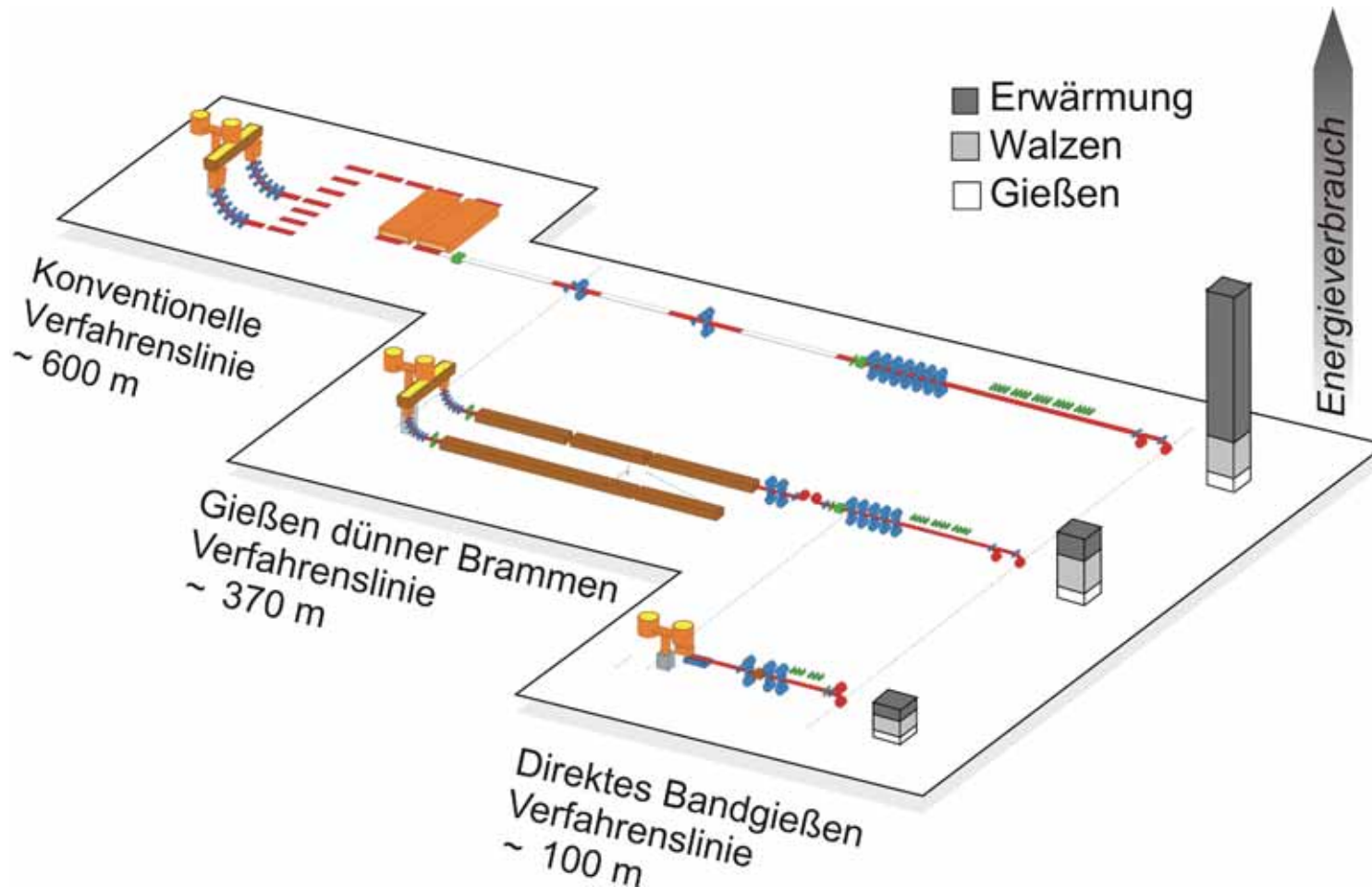


Fazit: Für Forschung nur 2% der Energieausgaben Niedersachsens.

Energieforschung in Niedersachsen – Thematische Übersicht



Produktionsprozesse zur Herstellung von Flachstahl

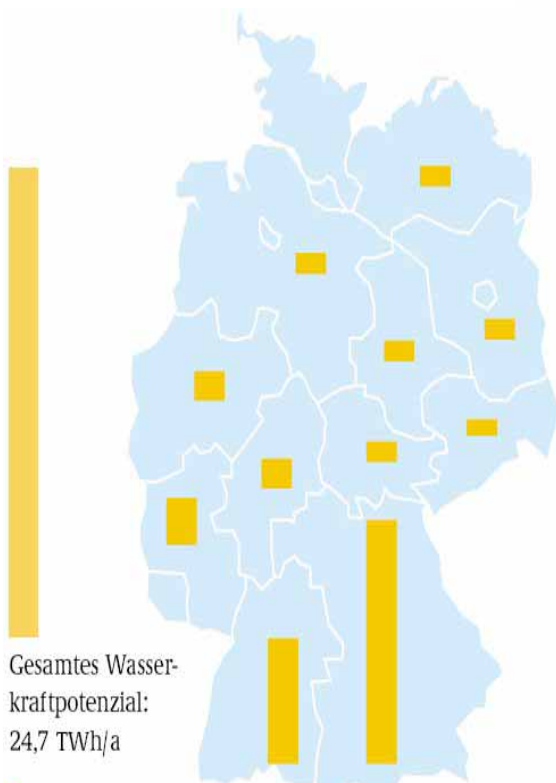


Herstellung von Flachstahl (Breite 300mm) – Pilotanlage in Clausthal

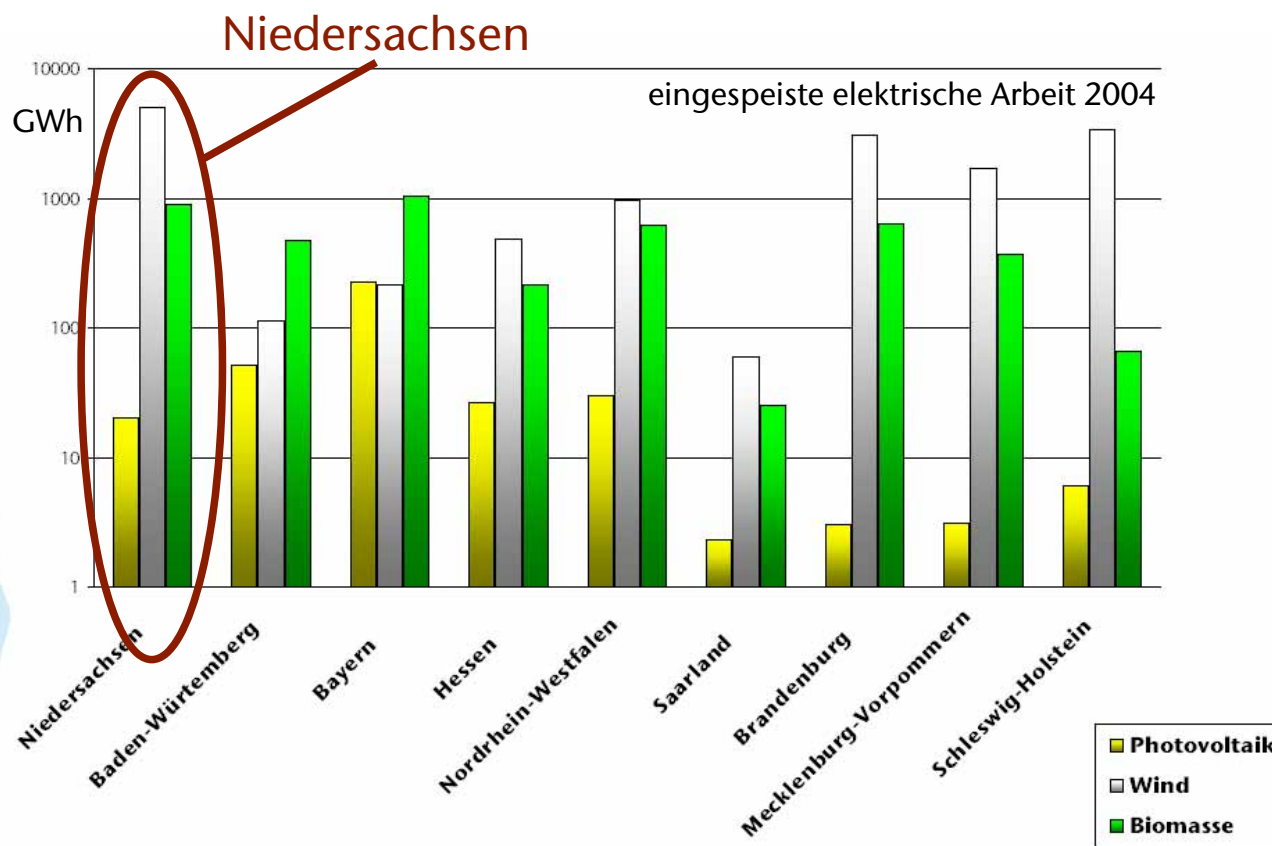


Anteil Niedersachsens an der Erzeugung elektrischer Energie

Wasserkraft



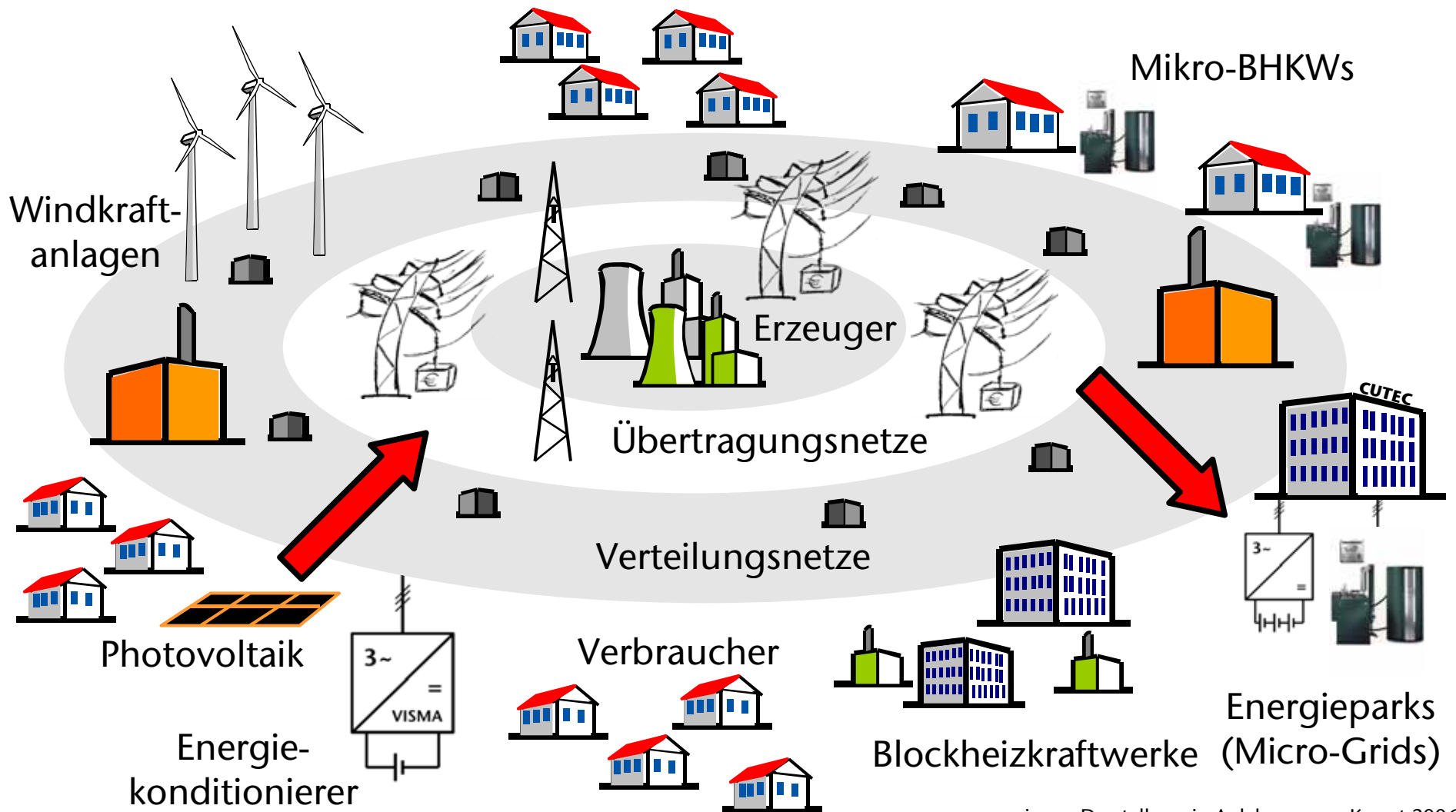
Quelle: www.unendliche-energie.de



Eigene Darstellung nach ew 10-2006

Photovoltaik-, Wind-, Biomasseeinspeisung

Konsequenzen der dezentral erzeugten el. Energie für das Netz



eigene Darstellung in Anlehnung an Kurrat 2006

Agenda

- Primärenergiehaushalt in Deutschland
 - Niedersachsen - „Energiewald“?
- Energieforschung in Niedersachsen
- **Derzeitige Bündelung der Ressourcen in Projekten und Zentren**
 - Zentrum für Windenergieforschung (ForWind)
 - Landesinitiative Brennstoffzelle (LIBZ)
 - Dezentrales Energiemanagementsystem (DEMSYS)
 - Forschungsverbund Energie Niedersachsen (FEN)
- Beispiel für ein interdisziplinär zu bearbeitendes Zukunftsprojekt
 - Grundlast aus der Nordsee
- Niedersächsisches Energieforschungszentrum in Goslar (EFZN)

Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg und Hannover (ForWind)

- Zusammenfassung der Windenergiekompetenzen der Universitäten in Hannover und Oldenburg
- gegründet 2003
- aktive Forschung und Entwicklung in den Bereichen
 - Offshore-Meteorologie
 - Windleistungsvorhersage
 - Lebensdauerprognosen
 - Netzanbindung
- Vernetzung von Forschung und industrieller Anwendung in der Windenergiebranche

Quelle: in Anlehnung an www.forwind.de



Landesinitiative Brennstoffzelle (LIBZ)

Three Ministries, one goal:

- To advantage the key technology in Lower Saxony with combined forces



Walter Hirche

Minister for Economic Affairs, Employment and Transport

Deputy Prime Minister



Hans-H. Sander

Minister for Environment



Lutz Stratmann

Minister for Science and Culture



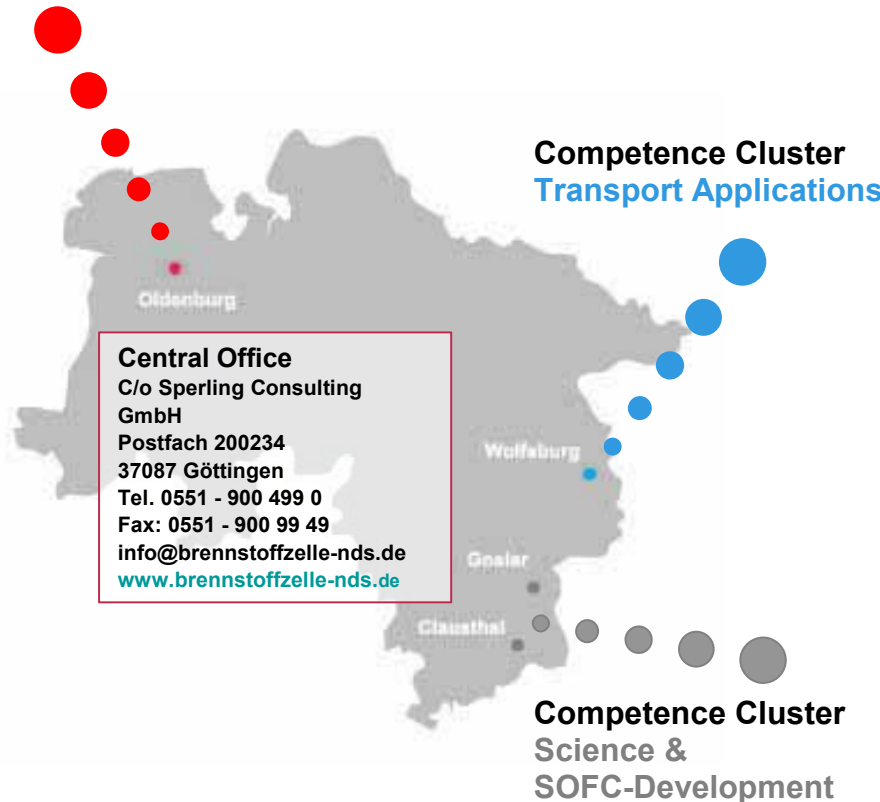
Goals in Detail:

- Identify Lower Saxony fuel cell players and fuel cell opportunities
- Pinpoint development needs in promising application areas
- Link systematically partners from research and from economy in selected application areas
- Integrate small and medium enterprises (SME's) into fuel cell development opportunities
- Develop application oriented technology cluster und Transform them into modern business structures
- Contribute to climate and environment protection

Application oriented Organization and Operation

The Lower Saxony Fuel Cell Initiative places emphasis on three Competence Clusters with special regional expertise

Competence Cluster
Decentralized Energy Supply & Crafts



How the Competence Clusters act ...

- Application oriented
- Implementation focused
- Targeting
- Systematically coordinated
- With content und theme exceeding the region

The Lower Saxony Project Aid contains ...

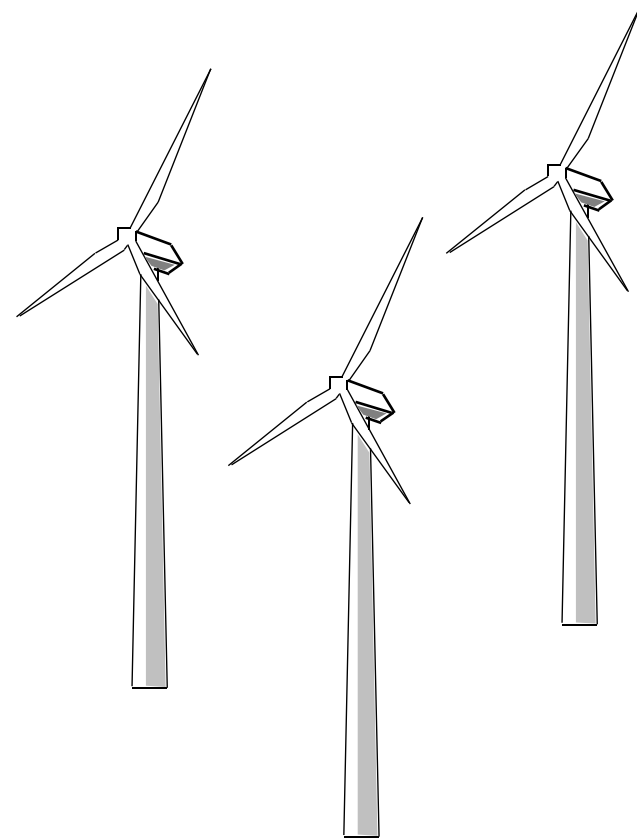
- 9 Mio. € public funding program for
- Lower Saxon enterprises, especially small & medium (SME's)
- Promotion of
 - Industry research
 - Pre-competitive development
 - Pilot- and Demonstration applications
- Government aid via partial financing

Forschungsprojekt „Dezentrales Energiemanagement System“ DEMSYS

- Projekt initiiert von EWE AG (Federführung)
- Beteiligung der niedersächsischen Hochschulen
 - TUC, UH, Uni OL, FH WHV
- Nutzung von Windenergie und (beeinflussbaren) Erzeugern in elektrischen Mittelspannungsnetzen
 - Windenergie-Konverter / BHKW > 100 kW_{el}
 - Mittelspannung > 1000 V, dreiphasig
- Vorbereitung der Netzintegration von Brennstoffzellen

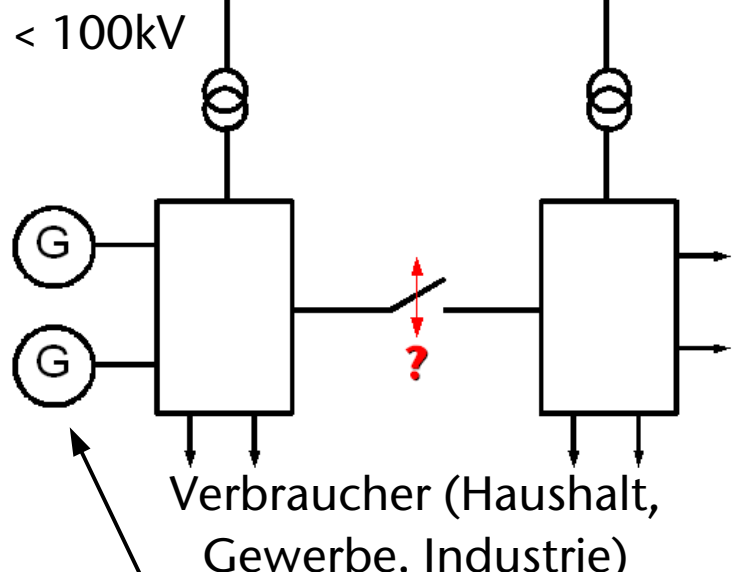
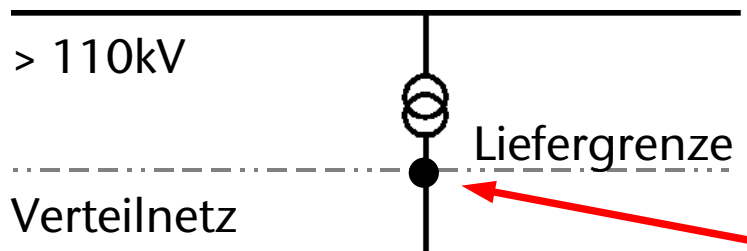


Quelle: Initiative Brennstoffzelle

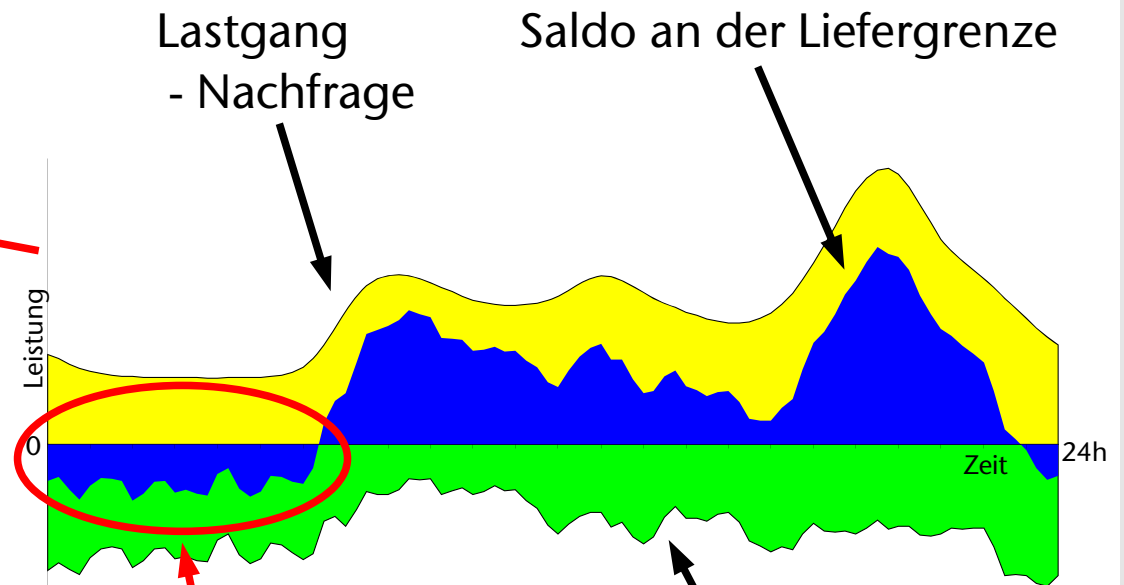


Dezentrales Energiemanagement – Aufgabenstellung

Übertragungsnetz



Dezentrale Erzeuger



Erzeugung übersteigt Nachfrage => Rückspeisung

dezentrale Erzeugung (z.B. nach EEG, KWKG) - Angebot

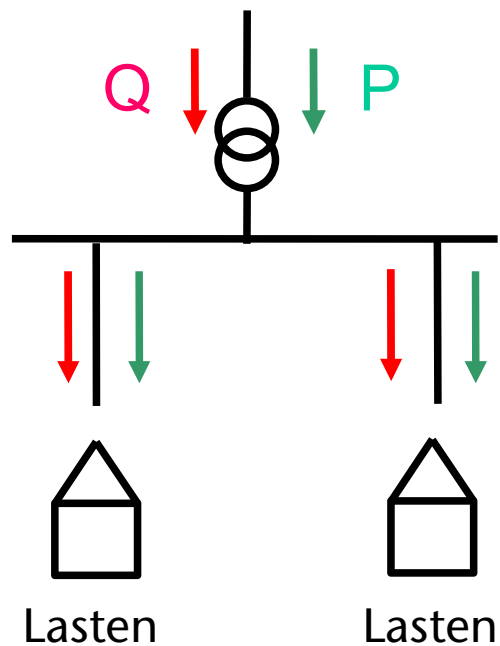
Forschungsverbund Energie Niedersachsen (FEN)

- Start am 01. April 2006
- Einbindung dezentraler Energieerzeuger in bestehende elektrische Niederspannungsnetze
 - hier Mini-BHKW 5 – 100 kW_{el}
 - Niederspannung < 1000 V, dreiphasig
 - 15 – 150 kW_{th} (Nahwärme und -kälte)
 - Mehrfamilienhäuser, Krankenhäuser, Hotels, z. B. CUTEC
 - Budget 5 Mio Euro
 - Förderung 3,2 Mio Euro durch VW-Stiftung für drei Jahre
 - Laufzeit über 3 Jahre hinaus möglich



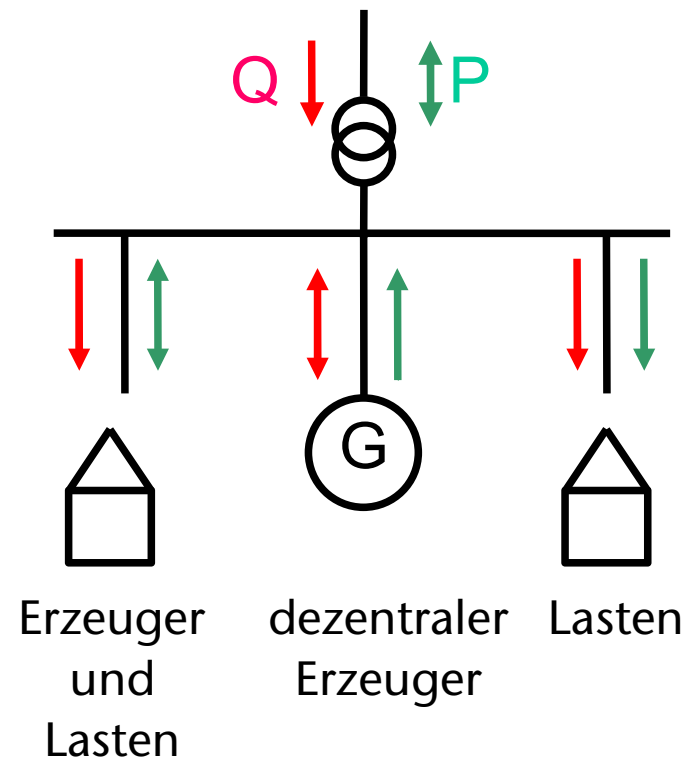
Quelle: Senertec

Dezentrale Netz- und Erzeugerstrukturen



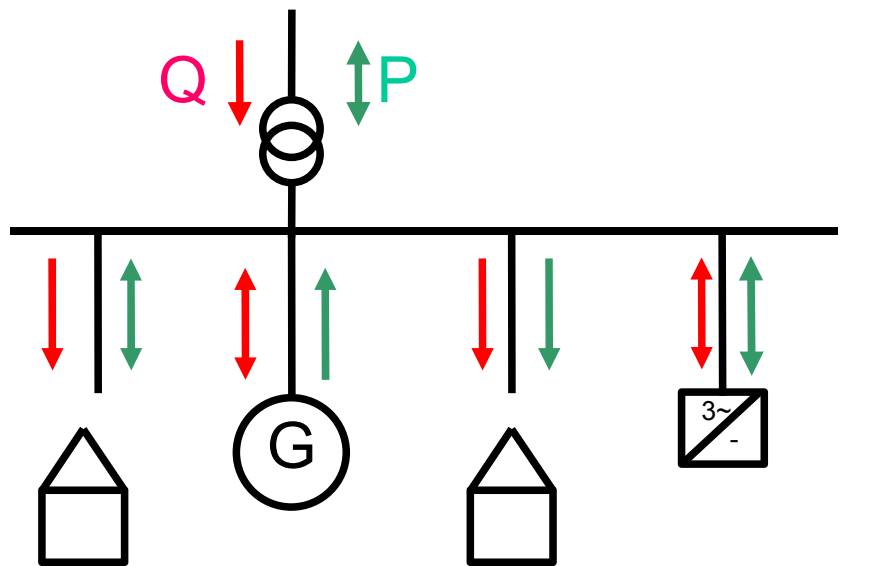
gestern

P ... Wirkleistung
 Q ... Blindleistung



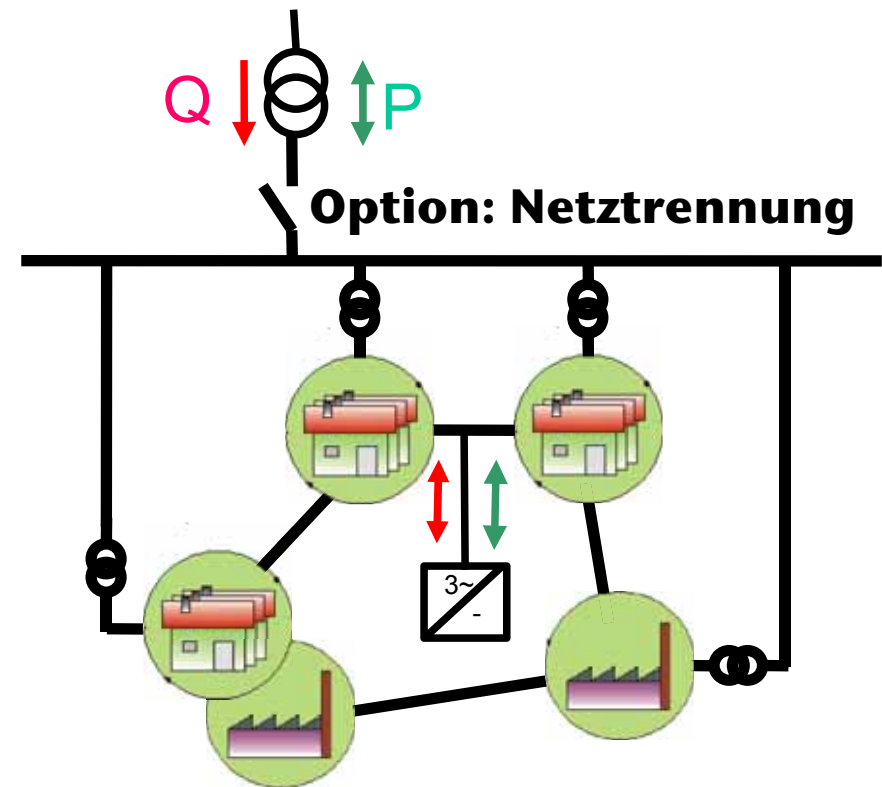
heute

Künftige dezentrale Netz- und Erzeugerstrukturen



Erzeuger und Lasten dezentraler Erzeuger Lasten Energie-konditionierer (EC)

morgen

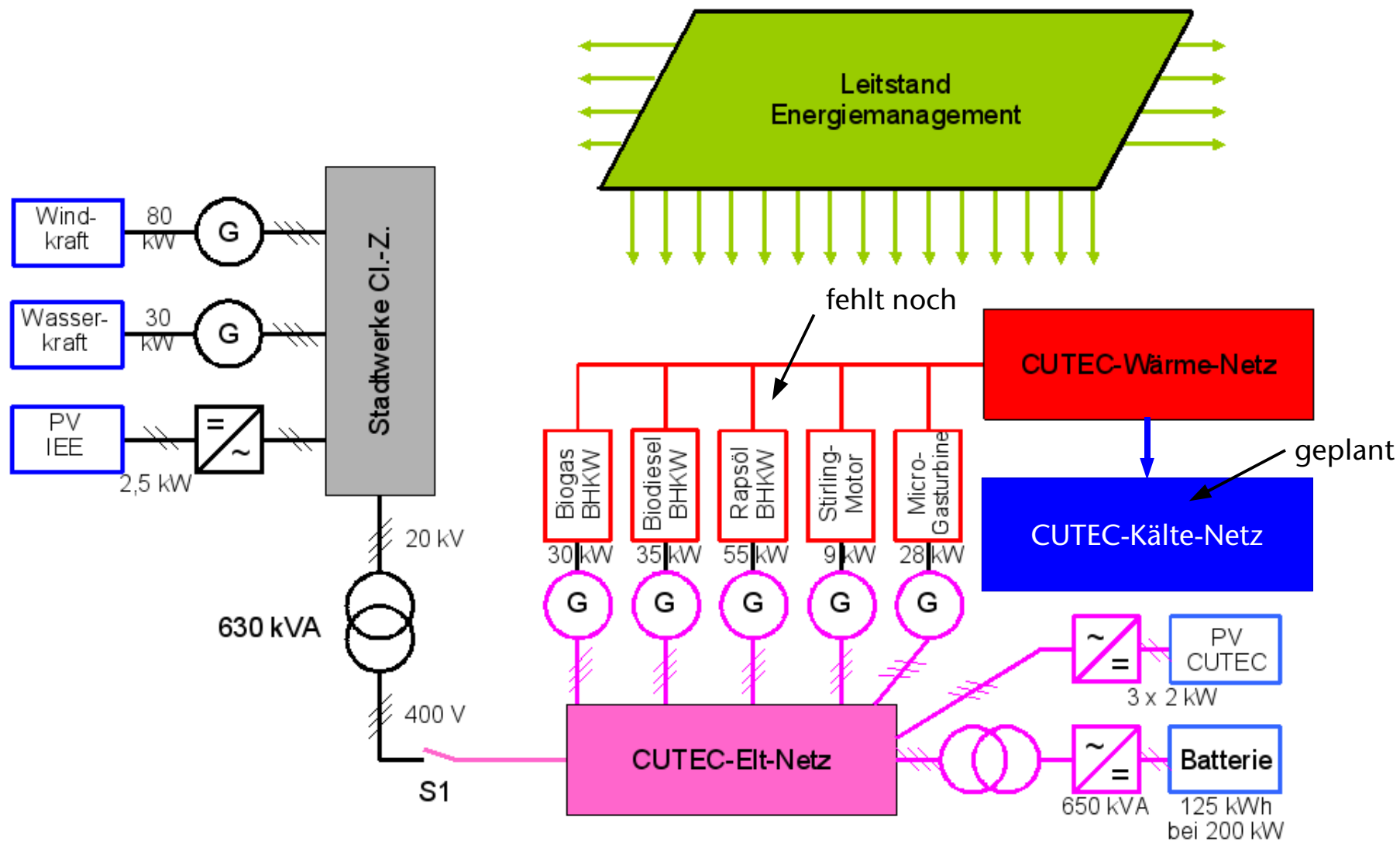


übermorgen
Netz autonomer Cluster

Energiepark Clausthal

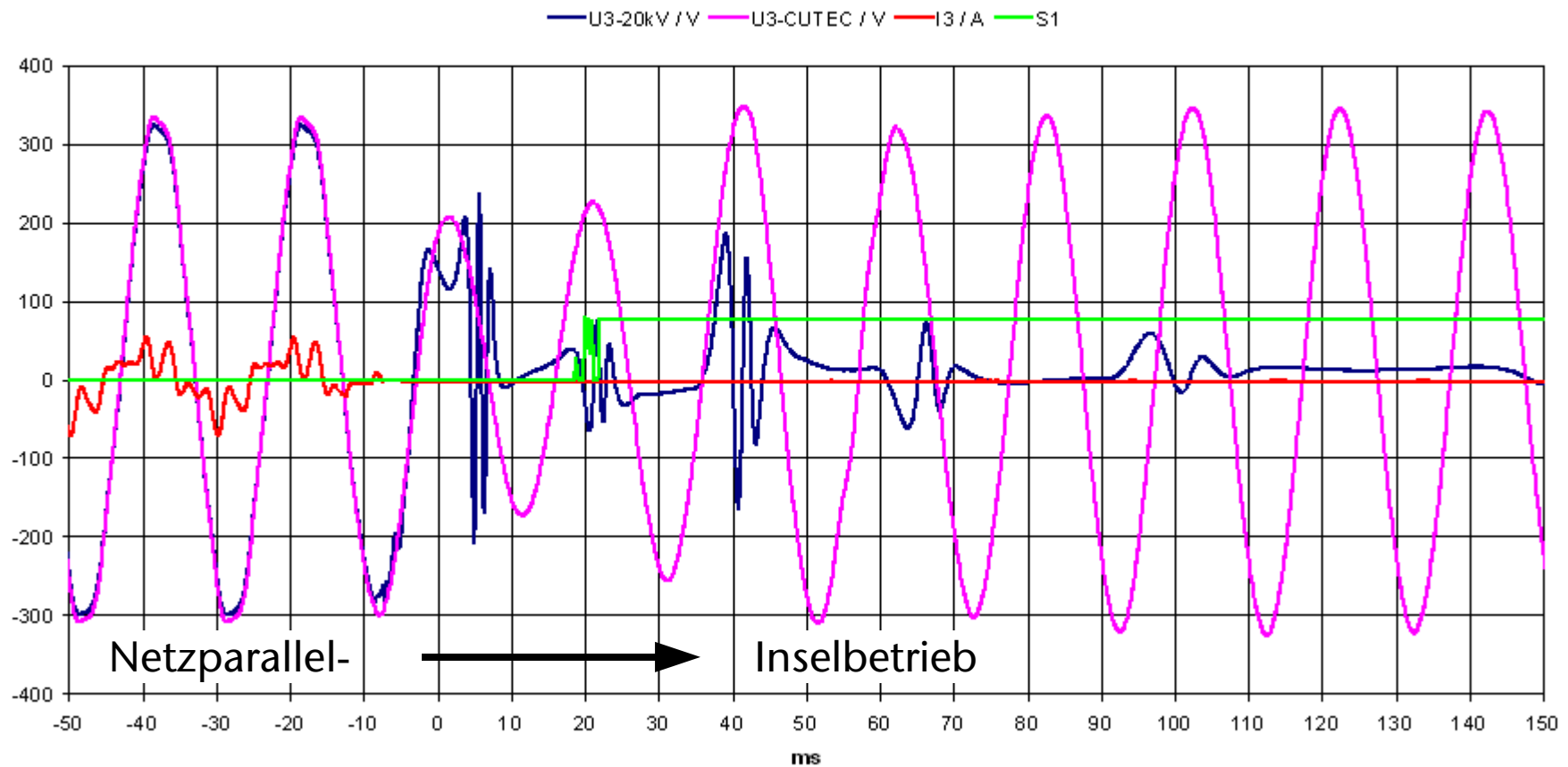


Blockschaltbild des Energieparks Clausthal (Stand 06/06)



Energiepark Clausthal – Übergang zum Inselnetz (Messergebnis)

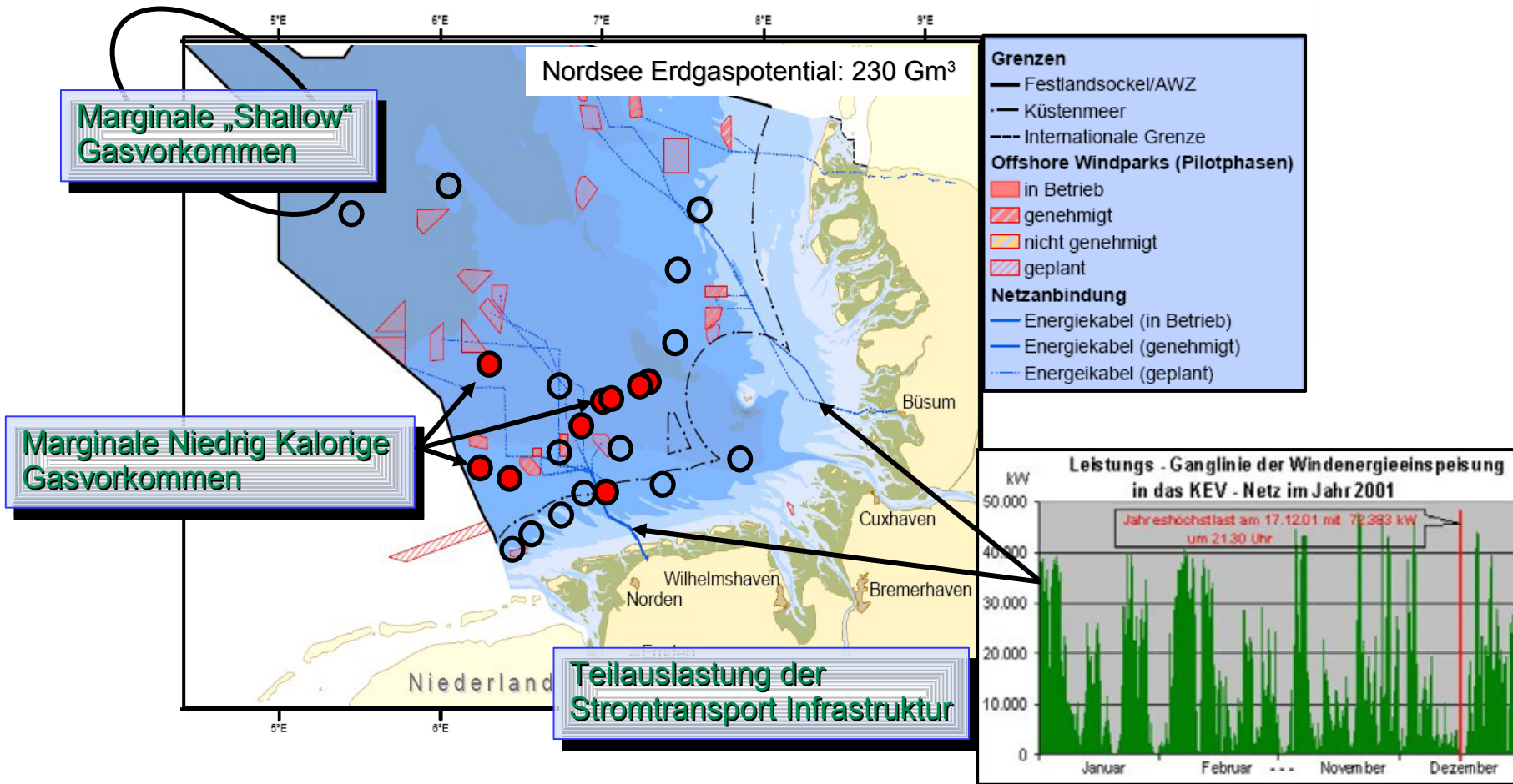
Übergang vom Netzparallel- in den Inselnetzbetrieb, $P_{S1} = 30 \text{ kW}$, $Q_{S1} = 30 \text{ kVAr (kap)}$,
20-kV-Schalter von Hand geöffnet



Agenda

- Primärenergiehaushalt in Deutschland
 - Niedersachsen - „Energiewald“?
- Energieforschung in Niedersachsen
- Derzeitige Bündelung der Ressourcen in Projekten und Zentren
 - Zentrum für Windenergieforschung (ForWind)
 - Landesinitiative Brennstoffzelle (LIBZ)
 - Dezentrales Energiemanagementsystem (DEMSYS)
 - Forschungsverbund Energie Niedersachsen (FEN)
- **Beispiel für ein interdisziplinär zu bearbeitendes Zukunftsprojekt**
 - Grundlast aus der Nordsee
- Niedersächsisches Energieforschungszentrum in Goslar (EFZN)

Clausthaler Konzept: Grundlaststrom aus Nordsee Windparks und marginalen Erdgasvorkommen



Clausthaler Konzept: Grundlaststrom aus Nordsee Windparks und marginalen Erdgasvorkommen

Inst. Maschinenwesen:

- Multi MW Windkraftanlagen

Inst. Erdöl-/Erdgastechnik:

- Plattform

Inst. Energieverfahrenstechnik

- Erdgas-zu-Strom

Inst. El.Energietechnik

- Transformation/Transformation

Inst. El.Energietechnik:

- Stromwandlung/-transport

Inst. Wirtschaftswissenschaften:

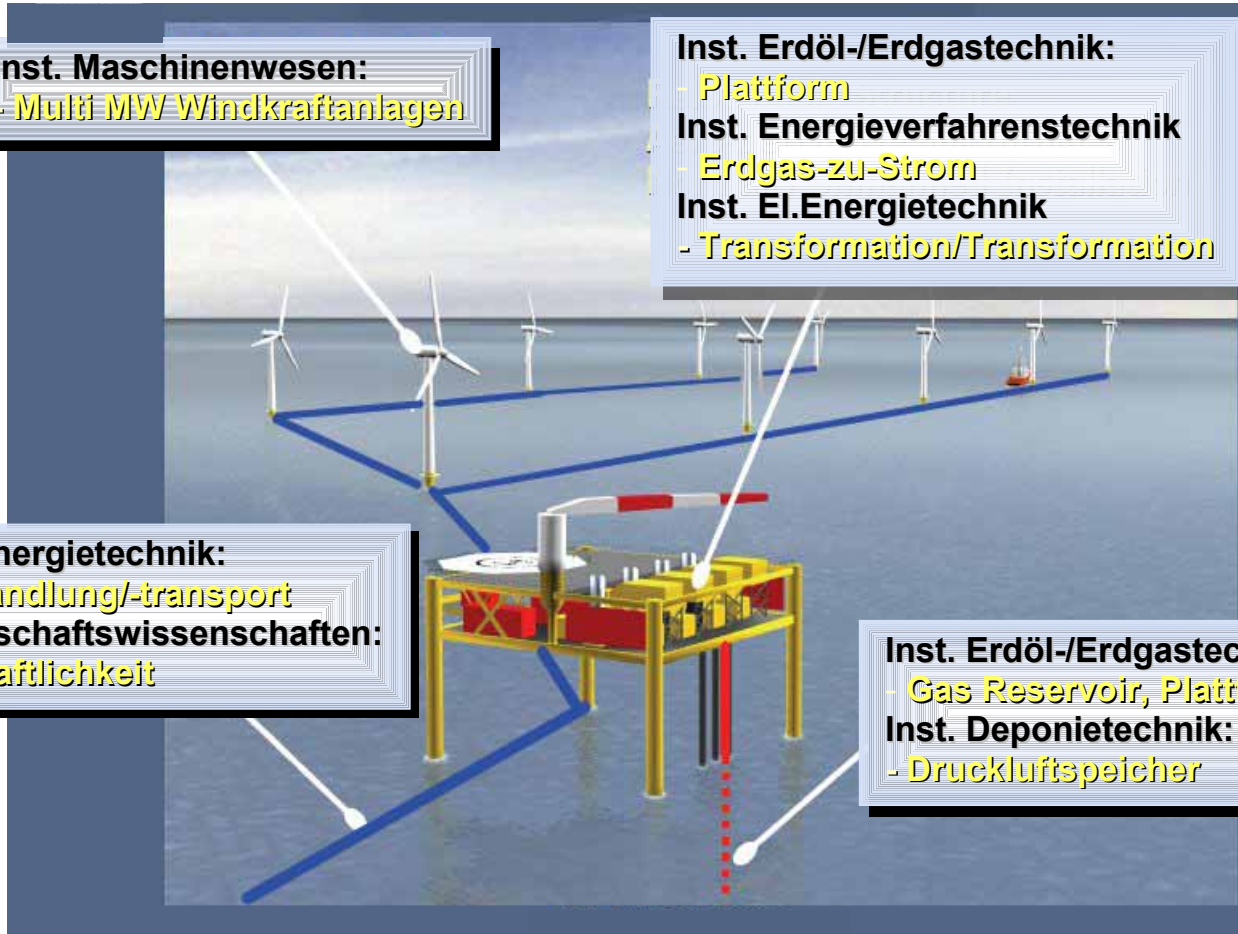
- Wirtschaftlichkeit

Inst. Erdöl-/Erdgastechnik:

- Gas Reservoir, Plattform

Inst. Deponietechnik:

- Druckluftspeicher



Grundlaststrom aus Nordsee Windparks und marginalen Erdgasvorkommen – Projektpartner Potenziale

Konzessionsinhaber in der deutschen Nordsee

- z.B. Erdgas Erdöl GmbH (EEG), Gaz de France (GdF)

Energieunternehmen/Windparkbetreiber

- z.B. EWE

Technologieunternehmen

- z.B. Siemens

Öffentliche Hand

- Niedersachsen MU/MW
- Bundesrepublik BMU/BMWi
- EU – DOWNVIInD





Agenda

- **Primärenergiehaushalt in Deutschland**
 - Niedersachsen - „Energierland“?
- **Energieforschung in Niedersachsen**
- **Derzeitige Bündelung der Ressourcen in Projekten und Zentren**
 - Zentrum für Windenergieforschung (ForWind)
 - Landesinitiative Brennstoffzelle (LIBZ)
 - Dezentrales Energiemanagementsystem (DEMSYS)
 - Forschungsverbund Energie Niedersachsen (FEN)
- **Beispiel für ein interdisziplinär zu bearbeitendes Zukunftsprojekt**
 - Grundlast aus der Nordsee
- **Niedersächsisches Energieforschungszentrum in Goslar (EFZN)**



Energie-Forschungszentrum Niedersachsen (EFZN) in Goslar

- Die heutige Wissenschaft neigt zur Partikularisierung in viele Fachdisziplinen → Divergenz
(Institute, Abteilungen, Lehrstühle → disziplinäre Forschung)
 - Aufgabenstellungen in der Energiewissenschaft werden immer komplexer
→ sie sind oft disziplinär nicht lösbar!
- ↪ Aufgabenorientierte und räumliche Zusammenfassung von Disziplinen auf Dauer notwendig (eigene Gebäude und Ressourcen)
- Transdisziplinarität d.h. EFZN
- Beitrag zur Konvergenz in den ENERGIEWISSENSCHAFTEN

Energie-Forschungszentrum Niedersachsen (EFZN) in Daten

- Gebäude:
 - ehemalige Rammelsberg Kaserne Goslar
 - 2400 m² HNF
 - 90 Jahre Erbpacht, pachtzinsfrei
 - 10 Jahre Bauunterhaltung frei, Hausmeister vorhanden

- Mitarbeiter:
 - 5 MA unbefristet (Geschäftsstelle)
 - 8 Projektentwickler
 - 17 wissenschaftliche Mitarbeiter
 - ca. 30 Drittmittelstellen

Σ 60 MA

Luftbild



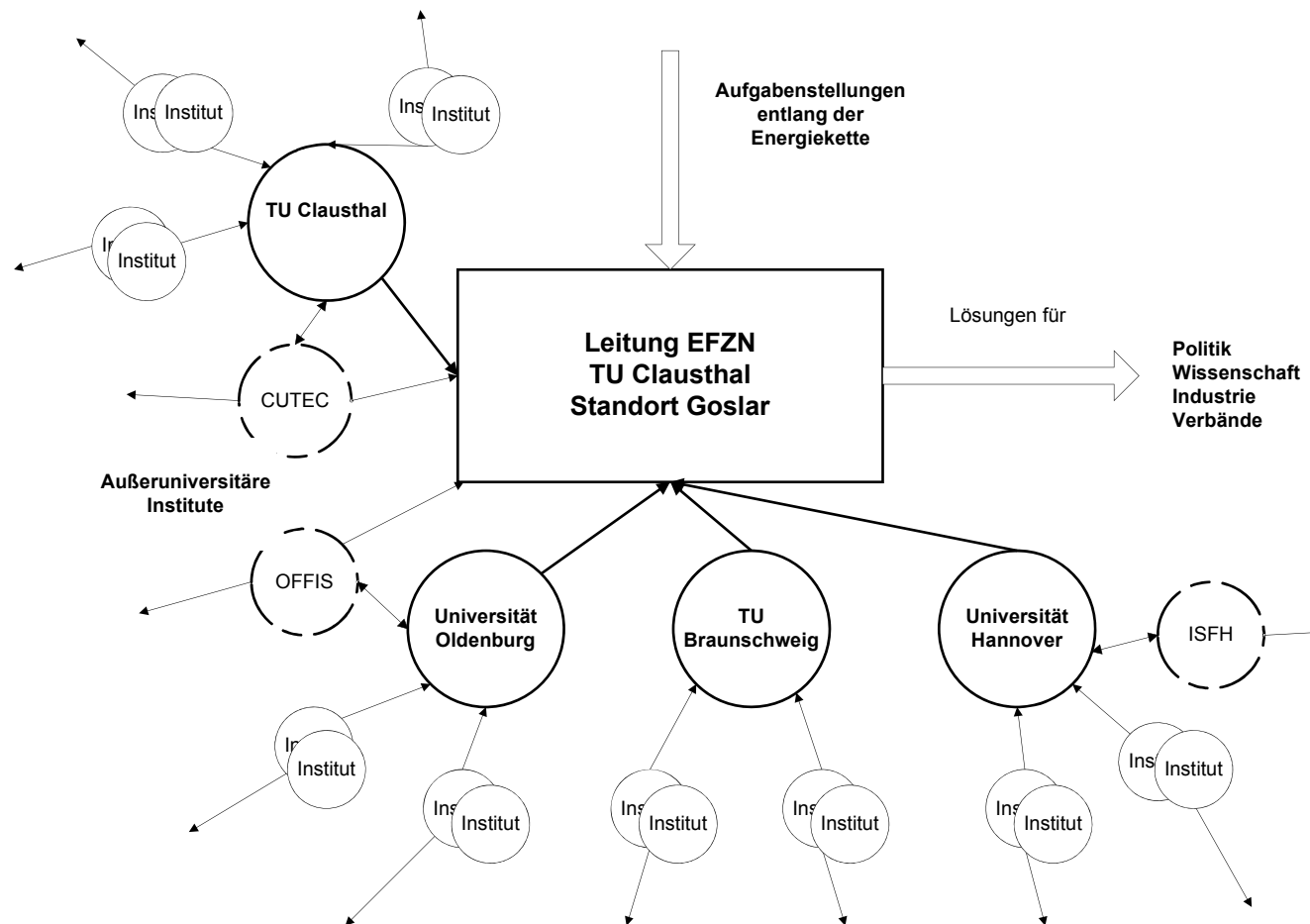
Detail-Ansicht



Umbaukosten	ca. 6 Mio €
Invest	ca. 6 Mio €
Laufende Kosten	ca. 2 Mio €

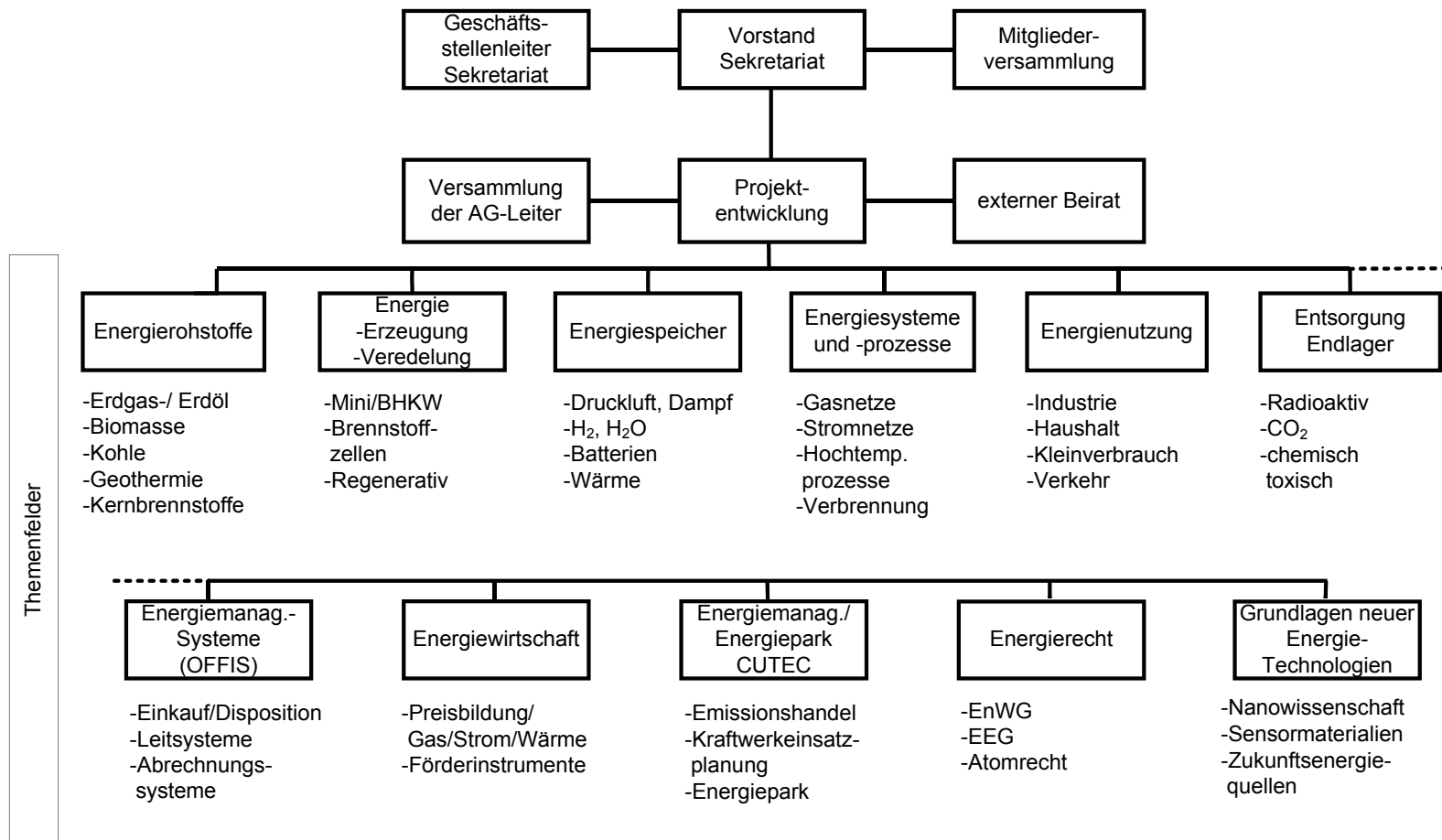
} Förderung Land
Eigenanteil TU je zur Hälfte

Strukturelle Zusammenarbeit im EFZN

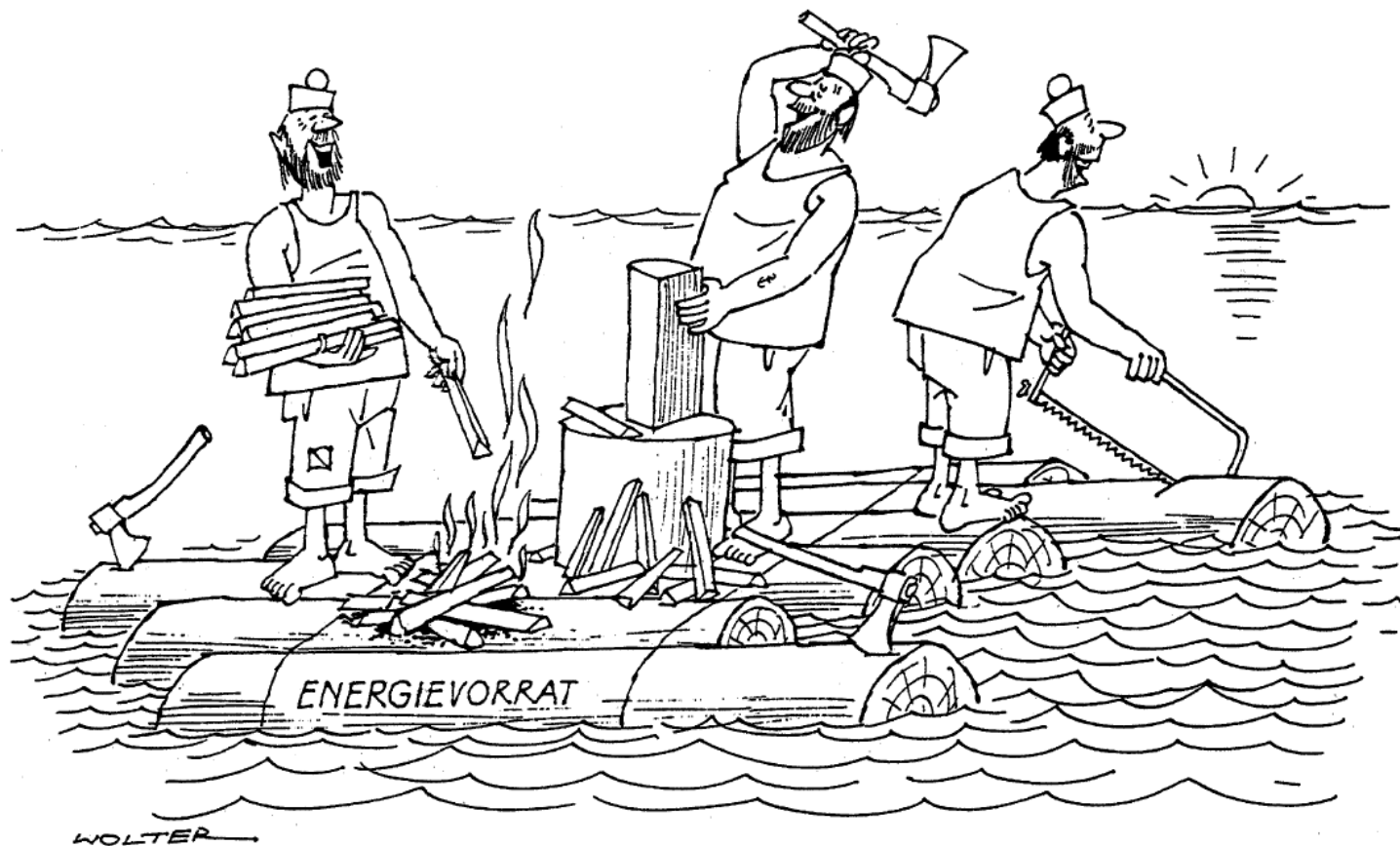


Organisation

Energie-Forschungszentrum Niedersachsen – Organisation Standort Goslar
gemäß § 17 Grundordnung TUC



Vielen Dank!



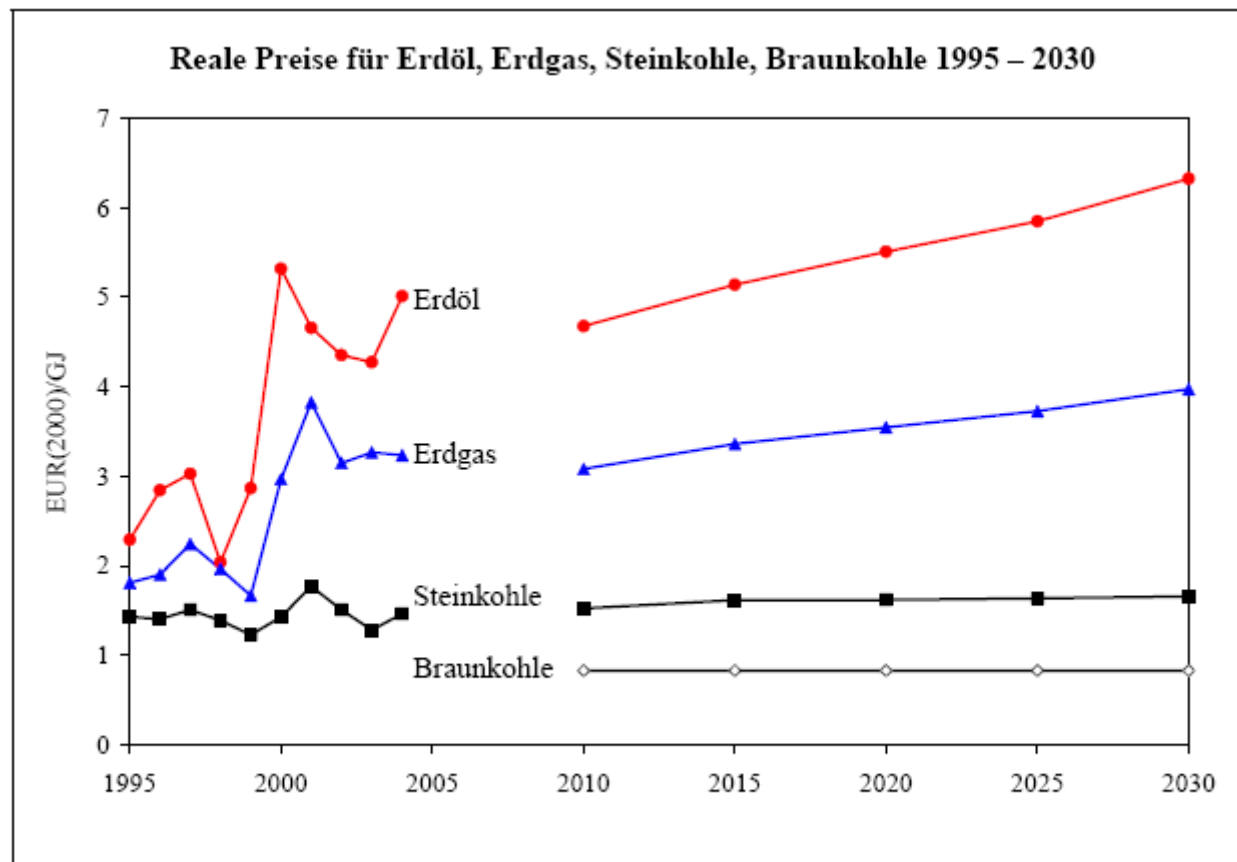
„So leben wir, so leben wir, so leben wir alle Tage...“

Karikatur_image.ppt
11.2002

Quelle: www.berlin.ihk24.de

Anhang

Entwicklung der realen Importpreise für Energieträger



Quelle: BMWA, Statistisches Bundesamt, Statistik der Kohlewirtschaft, EWI/prognos

Quelle: Schulz,2005

Preisbasis: 2000

Gas Competence Center des ITE – Basis und Ziele

- Basis ist liberalisierter Energiemarkt (EnWG & Verordnungen)

- Unbundling
- Netzzugang
- Entry/Exit Systeme
- Anreizregulierung



Zielsetzung

- Bereitstellung von Know How -> sachlich qualifiziert, neutral, unabhängig
- durch Bearbeitung spez. Problemstellungen (initiiert von der TUC, Behörden, Interessensverbänden oder Industrie)
- auf dem Gesamtgebiet des mediengebundenen Energietransportes (Gas, Öl) und der Speicherung (in Leitungen, Kavernen oder Lagerstätten)

Gas Competence Center des ITE – Schwerpunkte

- **Analyse / Simulation komplexer Netze**
- **Transportkapazitäten im liberalisierten Umfeld**
- **Speichernutzung – Auswirkungen der Liberalisierung**
- **Gastransportoptimierung ->eigentümerunabhängig**
- **Fragen der Gasqualität / Biogaseinspeisung**
- **Anreizregulierung -> Einflussfaktoren / Bewertung von Entgelten (Modellnetze, Benschmarking)**
- **Anreizregulierung -> Versorgungssicherheit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit**

- **Bearbeitung grundsätzlich in der Gesamtheit aller Aspekten**
 - **Technische Aspekte**
 - **Wirtschaftliche Aspekte**
 - **Juristische Aspekte / Regulierung**

Bei Bedarf in Zusammenarbeit mit Institut für Berg- und Energierecht, Institut für Elektrische Energietechnik, Institut für Wirtschaftswissenschaften, Institut für Mathematik

Gas Competence Center des ITE – Biogas ins Netz?

- **Anfall von Biogas**
 - oft nicht kontinuierlich
 - selten kompatible Gaszusammensetzung
 - niedriger Druck

- **Biogas in der Gasversorgung**
 - **Einspeisung in**
 - Niederdruckverteilung
 - Regional Hochdruckverteilung
 - Aufbereitung
 - Kompression (z.B. 1 -> 40 bar erfordert ca. 200 kW/10³ m³/h)
 - Messung (Menge, Qualität) & Steuerung der Einspeisung
 - Abrechnung beim Endkunden (insbesondere im Niederdrucknetz)
 - nicht konstante Flüsse im Netz (abnahmebedingt) – Simulation ?
 - Ggf. Akkumulation von Biogas in Leitungen – keine Vermischung !

Das GCC kann zur Lösung dieser Fragen beitragen