Begrenzung des Klimawandels - Herausforderung für die Kraftwerkstechnologie

ASUE Tagung

Kloster Banz

26. Oktober

2010

Prof. Dr.-Ing. D. Bohn

RWTH Aachen

Einführung in die Thematik

Regenerative Kraftwerkssysteme

Konventionelle Kraftwerkssysteme

Technologien für zukünftige Kraftwerkssysteme

Ausblick

Energie => Arbeitsplätze, Wohlstand, Luxus

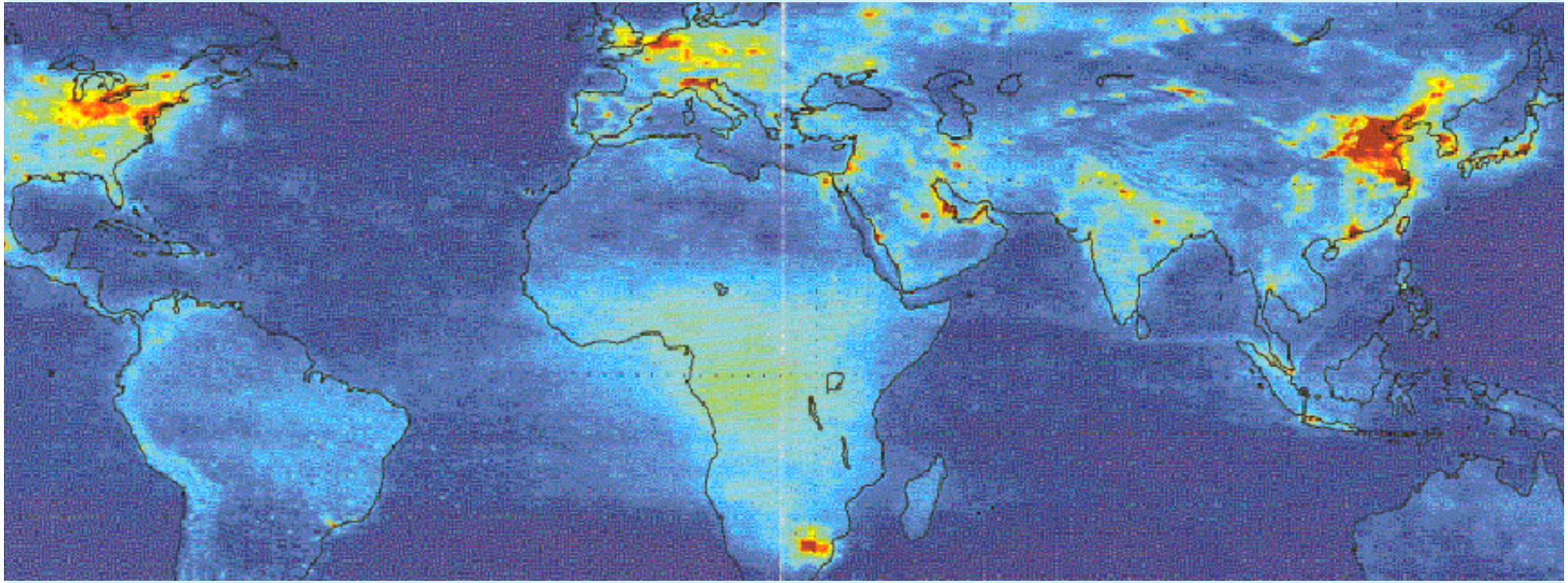
Tagesverbrauch an Energie je Privathaushalt in **Industrieländern** ca. **100 kWh**

Tagesverbrauch an Energie je Privathaushalt in **Entwicklungsländer** ca. **20 kWh**

Energieeinsatz: Licht, Kochen, Haushaltsgeräte, Warmwasser, Auto, Heizen

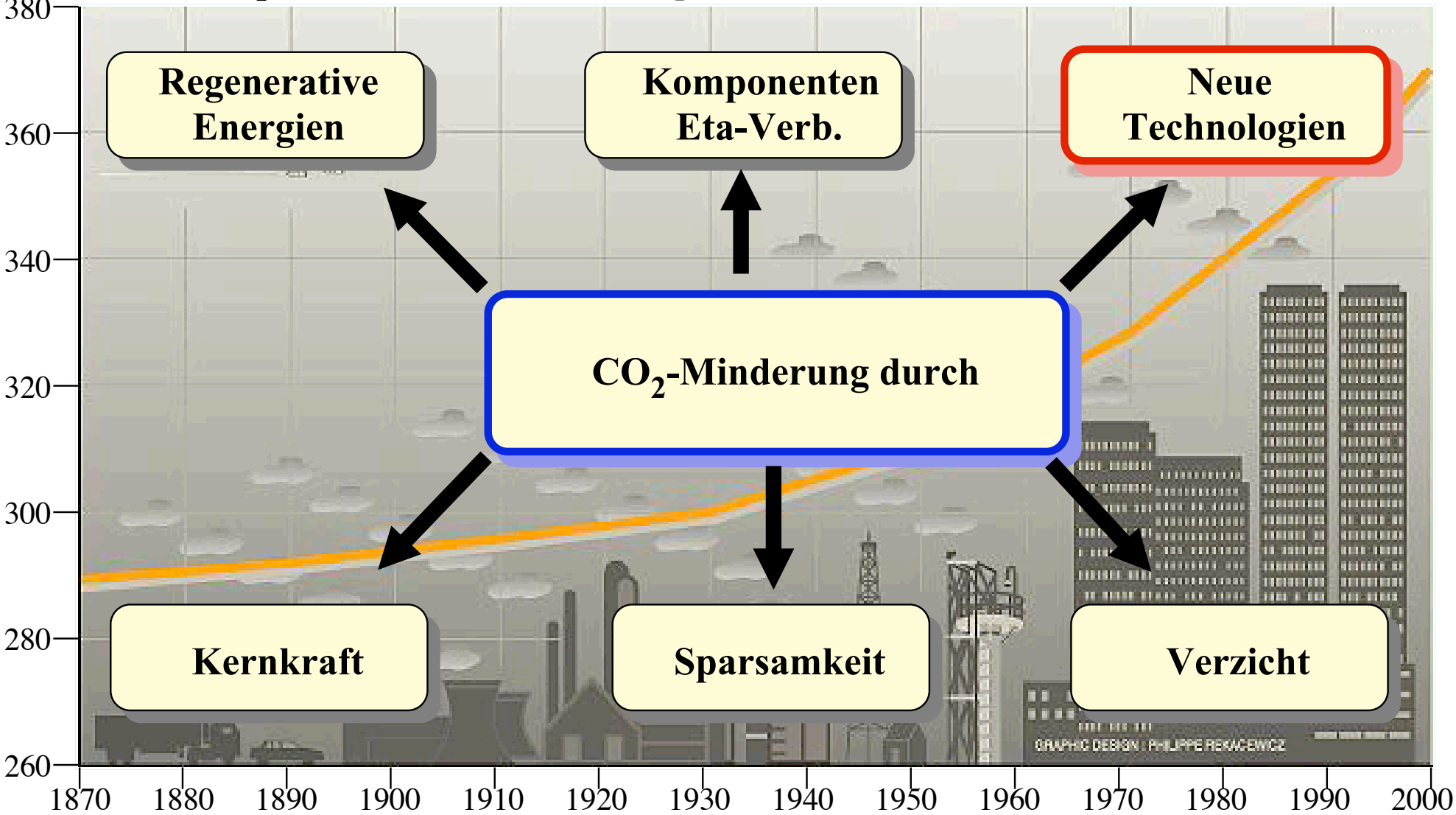
ca.: 3 kWh 4 kWh 10 kWh 11 kWh 26 kWh 46 kWh

Energienutzung => NOX-Emmisionen-Weltweit



Ansätze zur Lösung des CO_2-Problems

Globale CO_2-Konzentration in der Atmosphäre



© Bohn Quelle: TP Whorf, Manua Loa Observatory, Hawaii

Einführung in die Thematik

Regenerative Kraftwerkssysteme

Konventionelle Kraftwerkssysteme

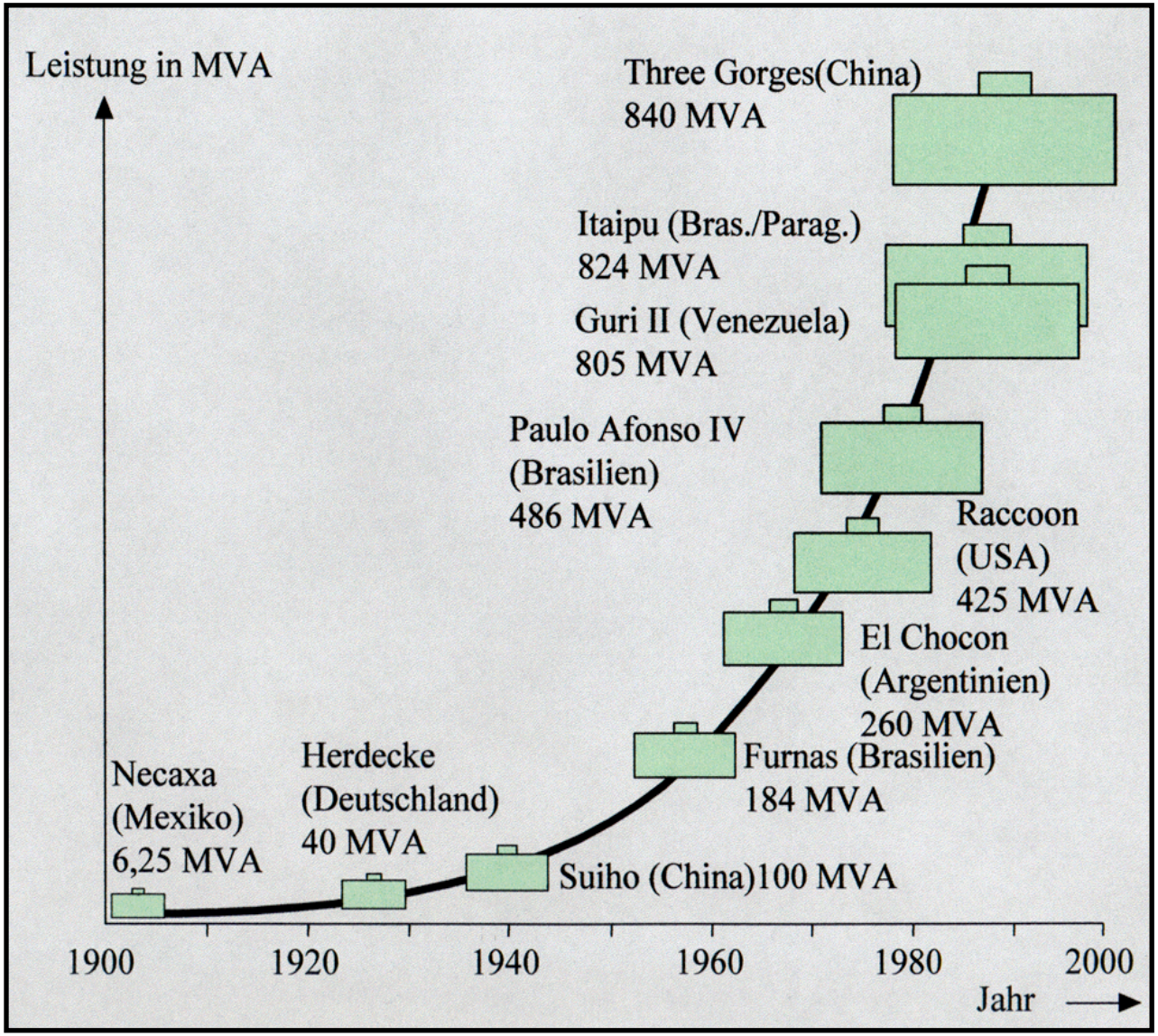
Technologien für zukünftige Kraftwerkssysteme

Ausblick

Nutzung von Wasserkraft (Potentielle Energie)

Three Gorges/China (aus 500km Höhe)

Wasserkraftwerk Itaipu/Brasilien



PS-10 Solucar 11MW$_{el}$

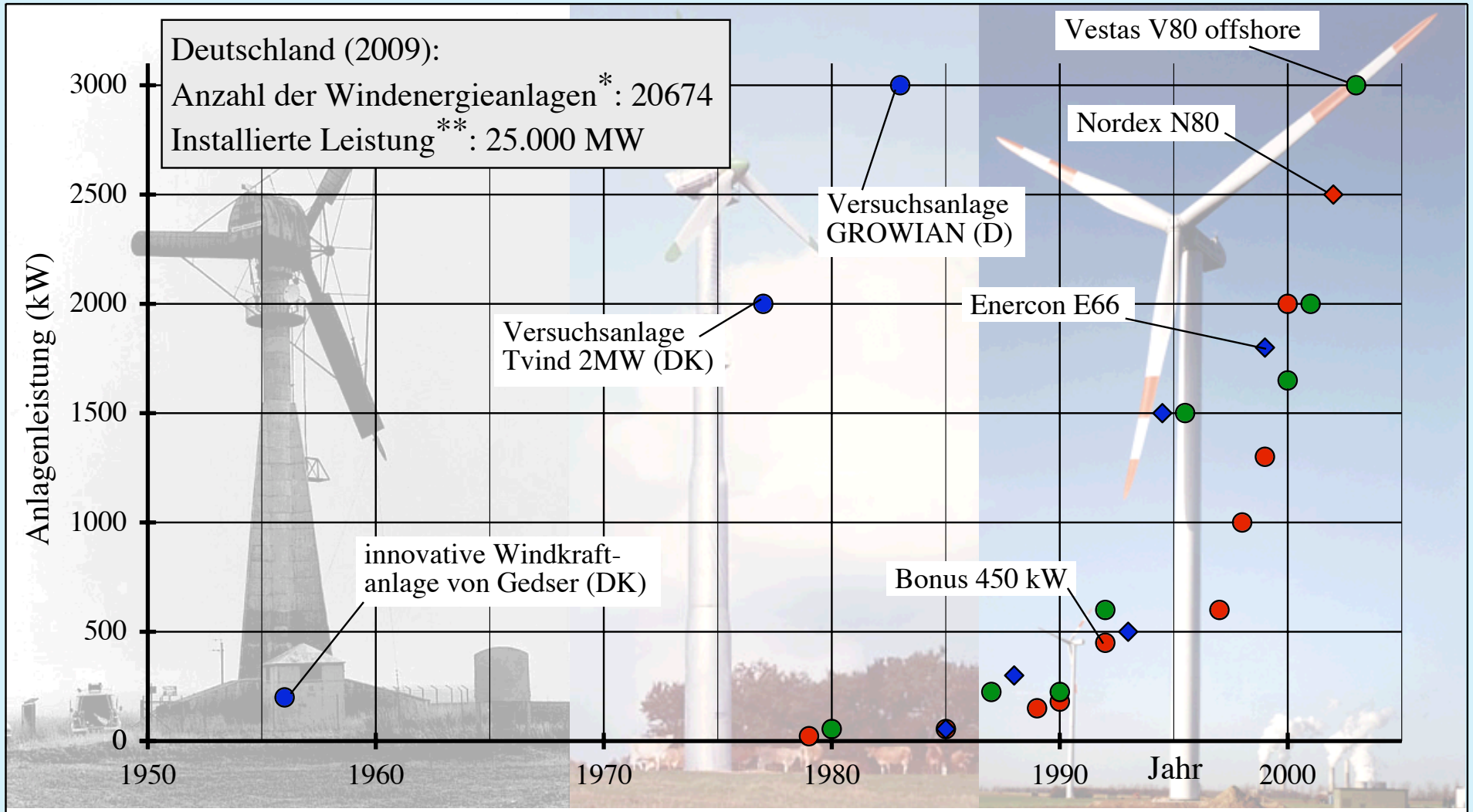
(Sevilla Sanlucar la Mayor, Spanien)

Kloster Banz

2010

Jahresleistung von 23 GWh
624 Heliostate (Fläche je 120m^2)
Turmhöhe 120m
Sattdampfreceiver bei 260°C

Nutzung der Windenergie (Kinetische Energie)



1956: 200 kW
Windkraftanalge von Gedser (DK)

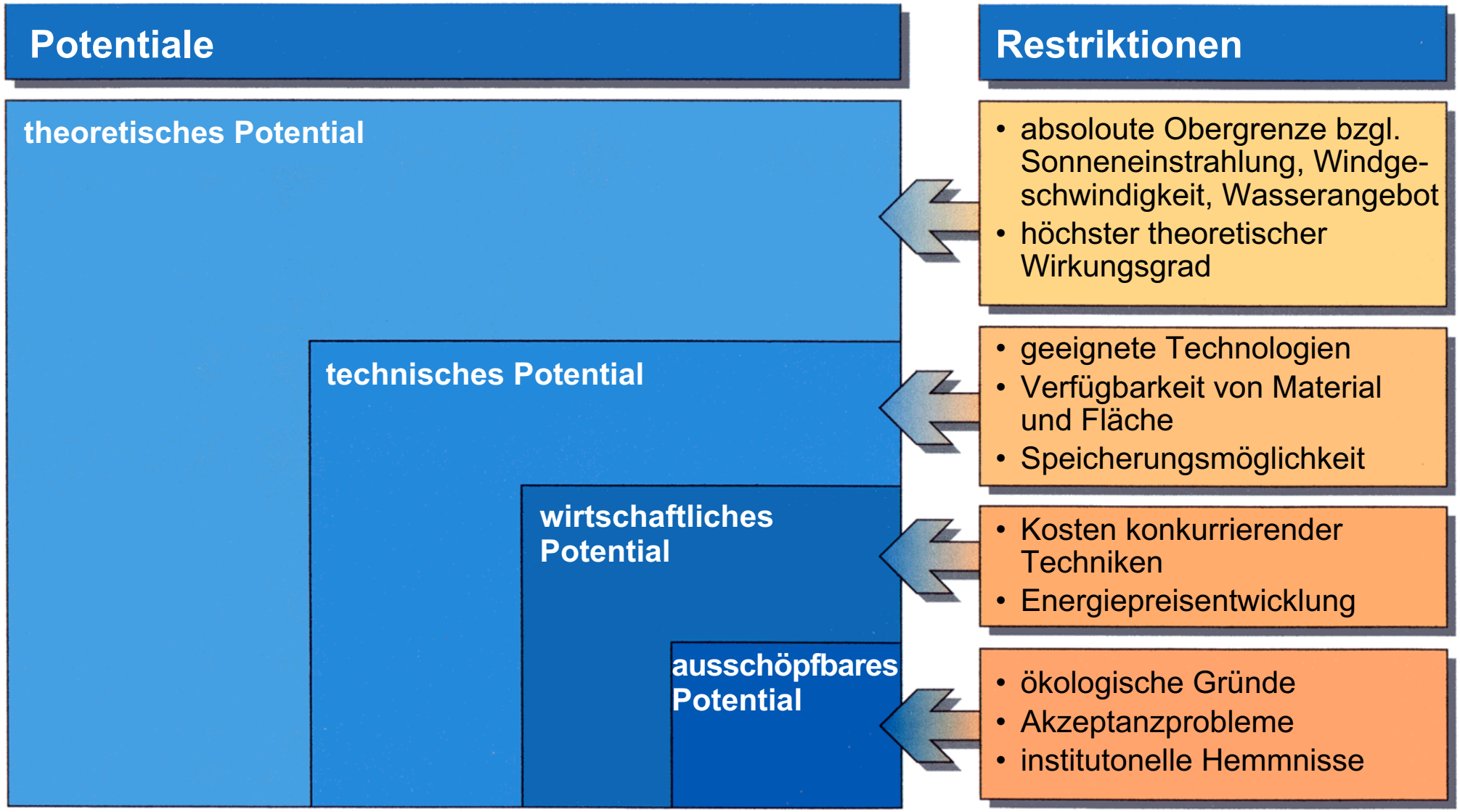
1980: 30 kW
Bonus 30kW

2000: 2.500 kW
Nordex N80

© Bohn

* Bundesminiterium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
** DEWI

Potenziale der regenerativen Energien und ihre Restriktionen



Einführung in die Thematik

Regenerative Kraftwerkssysteme

Konventionelle Kraftwerkssysteme

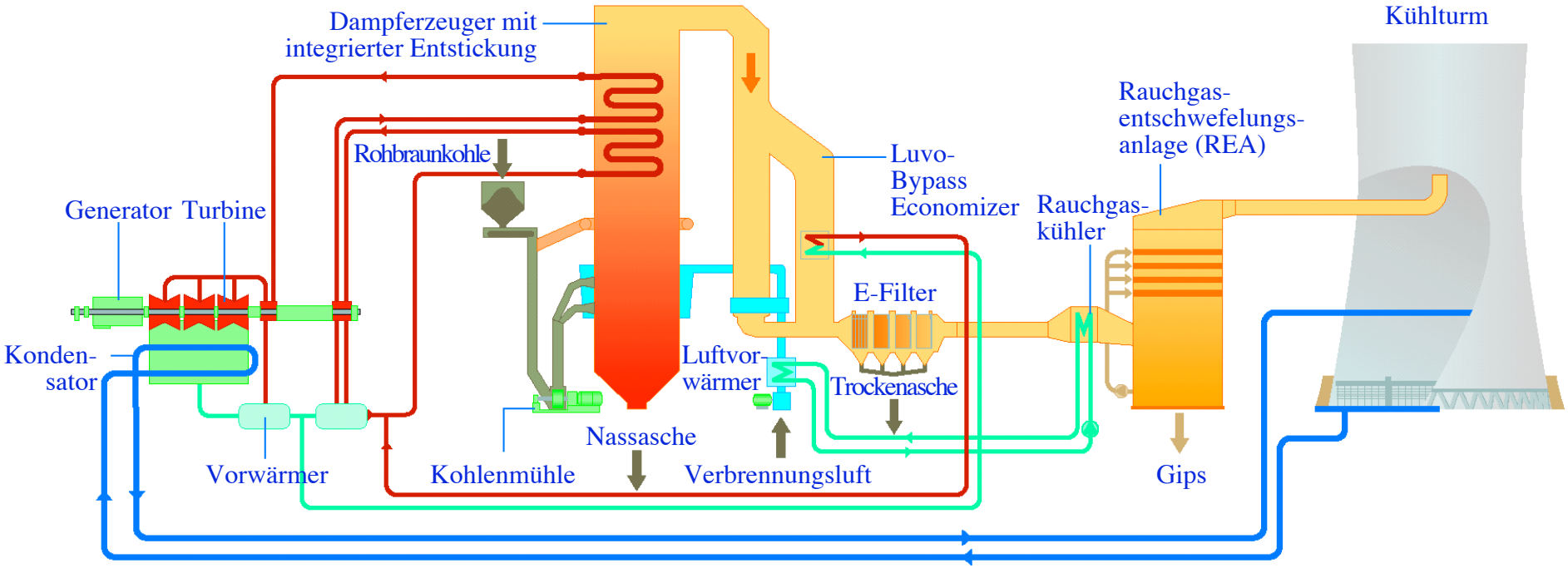
Technologien für zukünftige Kraftwerkssysteme

Ausblick

Braunkohleverbrennung mit optimierter Anlagentechnik (BoA Niederaußem)

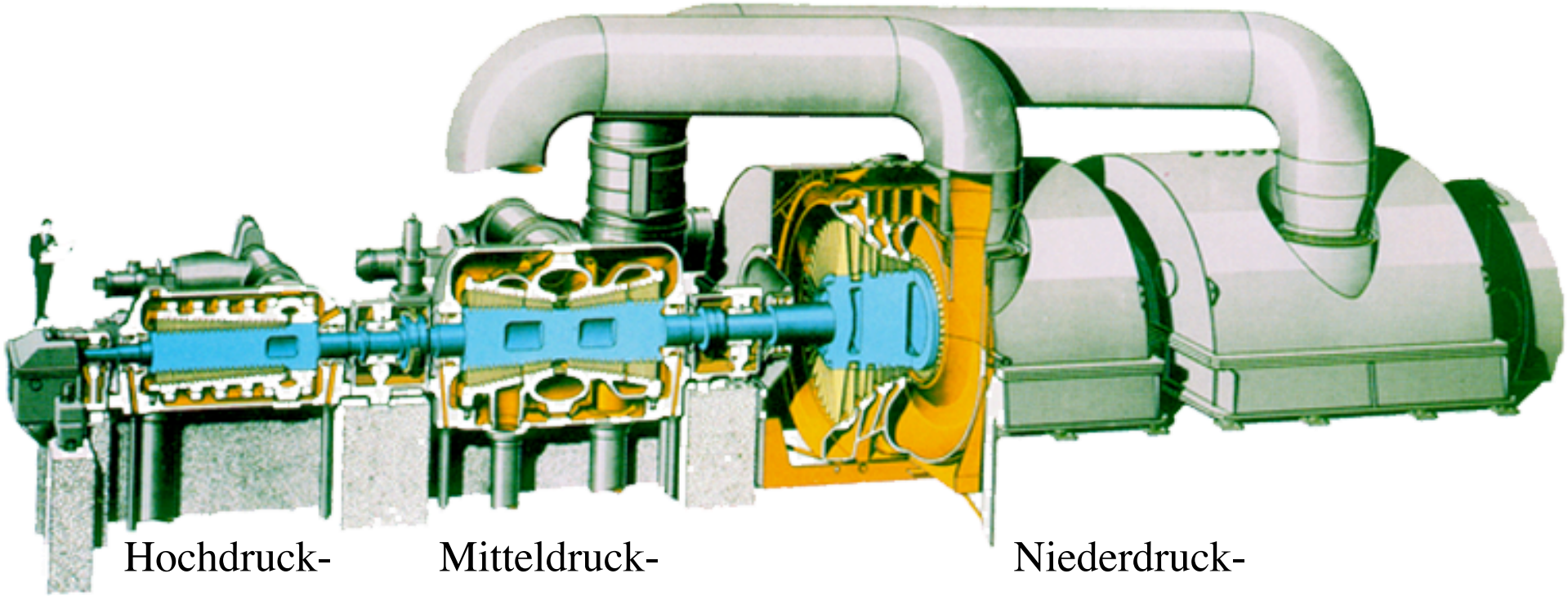
31 % 1957 → 35,5 % 1976 — Steigerung des Wirkungsgrads durch Verbesserung der Komponenten → > 45 % 2003

Verringerter Eigenbedarf	**Verbesserter Turbinenwirkungsgrad durch moderne Dampfturbine**	Prozess-optimierung	Anhebung der Dampfzustände	Abgaswärme-nutzung	Verringerter Kondensatordruck durch optimierten Kühlturm
+ 1,3%	**+ 1,7%**	**+ 1,1%**	**+ 1,3%**	**+ 0,9%**	**+ 1,4%**

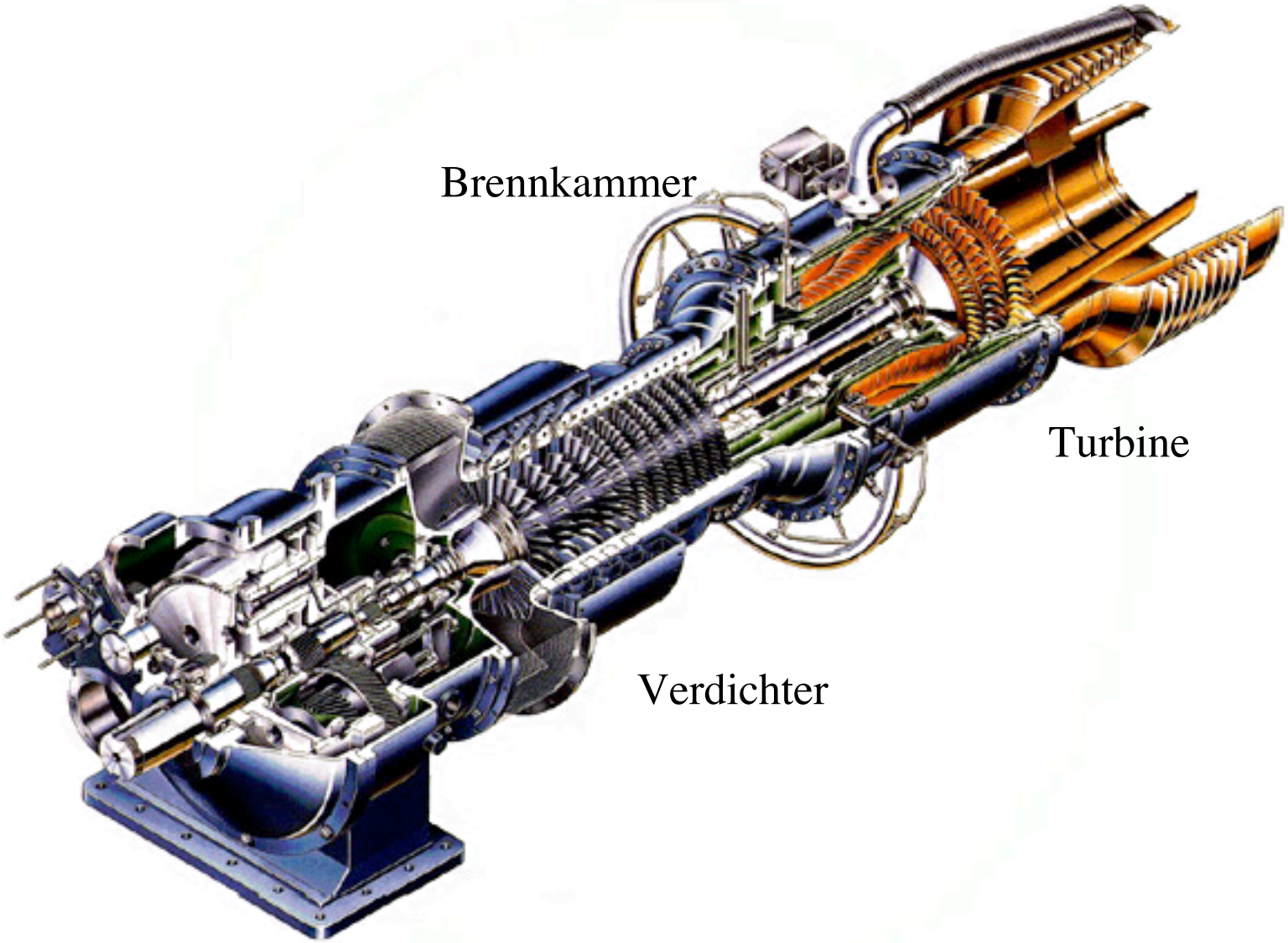


Quelle: RWE Power

Dampfturbinen



Gasturbinen



Einführung in die Thematik

Regenerative Kraftwerkssysteme

Konventionelle Kraftwerkssysteme

Technologien für zukünftige Kraftwerkssysteme

Ausblick

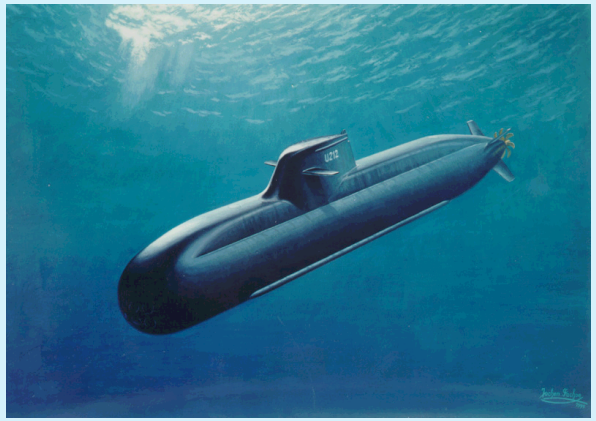
Anwendungsgebiete für Brennstoffzellen

Kraftwerke

Raumfahrt

Automobile

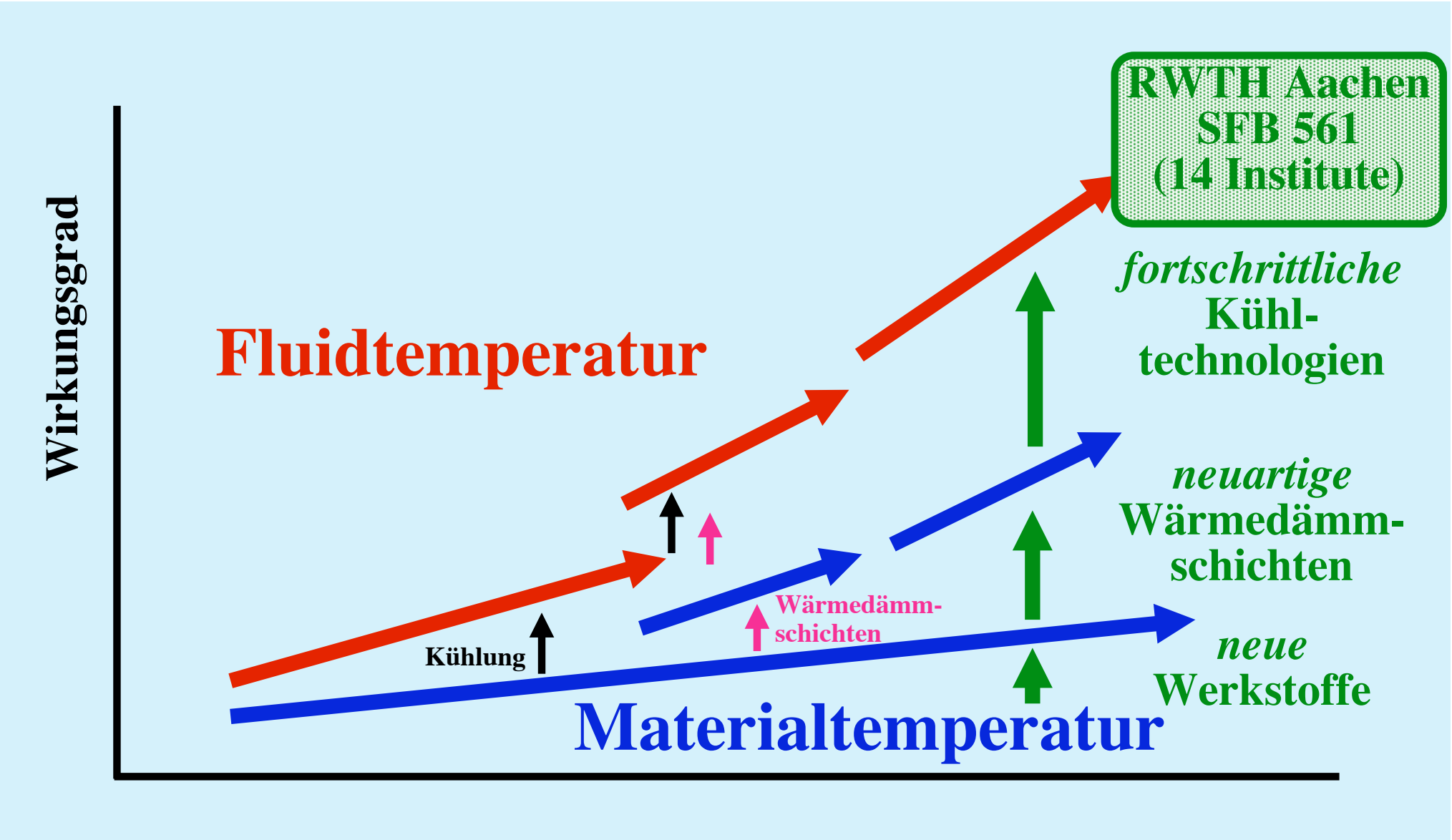
Kleingeräte



U-Boote

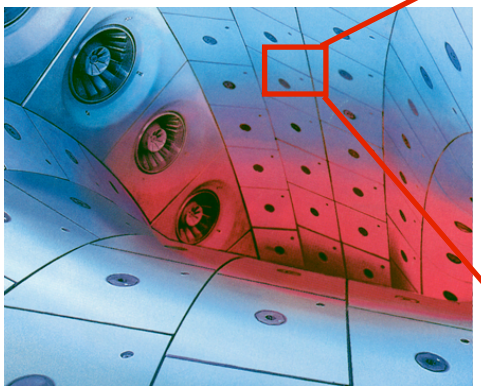
Hausenergie

Mobile Anwendungen

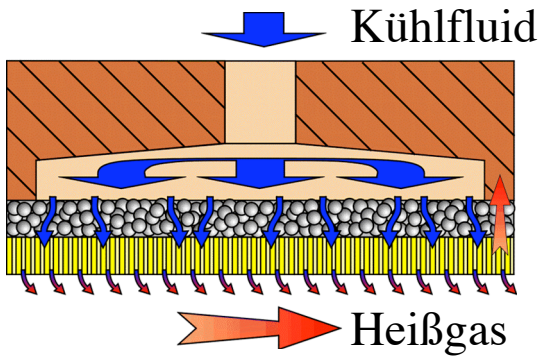

Wirkungsgrad
Fluidtemperatur
Materialtemperatur
Kühlung
Wärmedämm-
schichten
RWTH Aachen
SFB 561
(14 Institute)
fortschrittliche
Kühl-
technologien
neuartige
Wärmedämm-
schichten
neue
Werkstoffe

Einsatz poröser Strukturen (Kühlung / Wasserabsaugung)

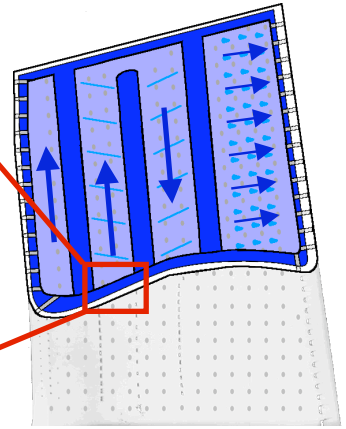
Gasturbinen-Brennkammer



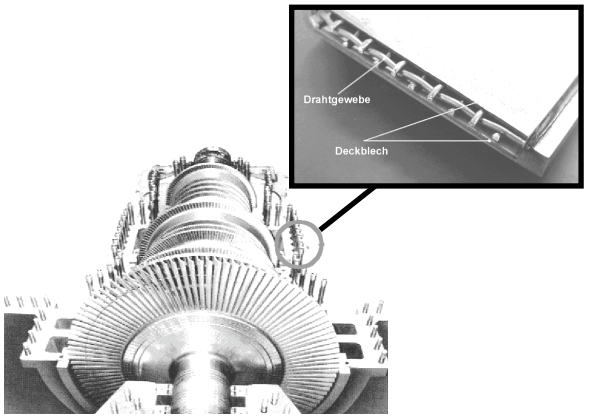
Schematischer Aufbau: Transpirationskühlung



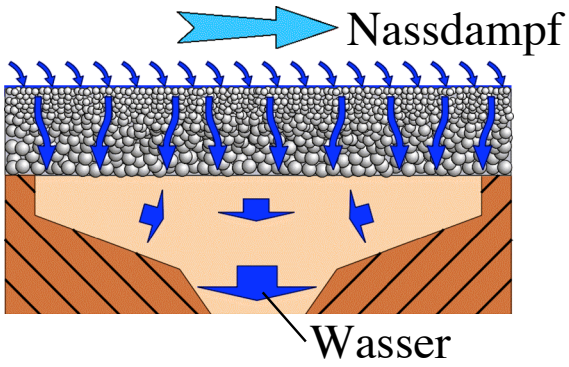
Gasturbinen-Schaufel



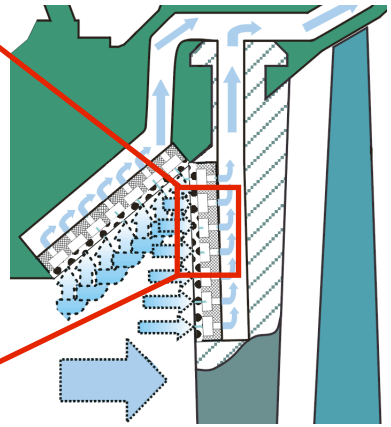
Dampfturbinen-Kühlung



Schematischer Aufbau: Entwässerung



ND-DT-Schaufel



Einführung in die Thematik

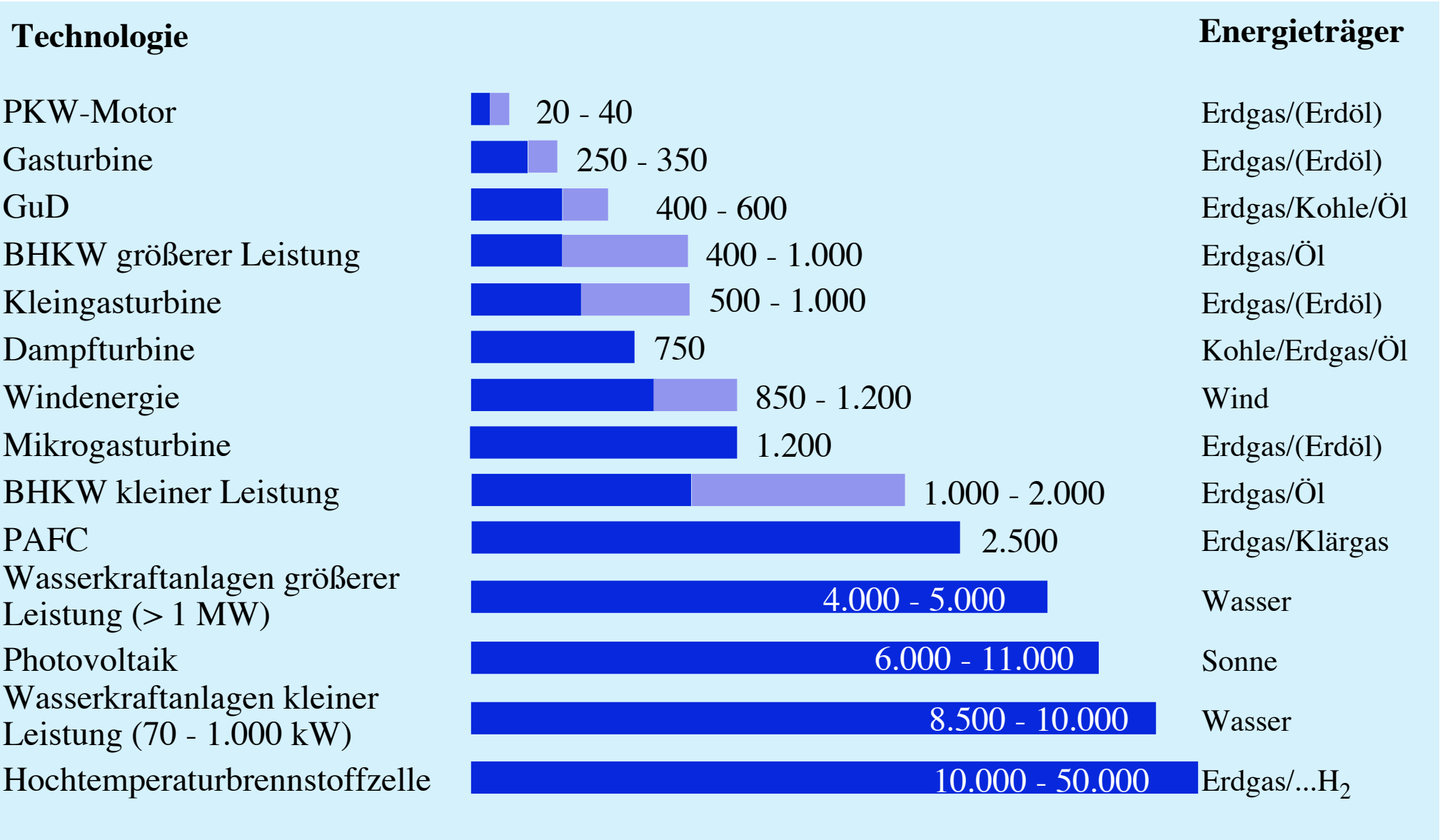
Regenerative Kraftwerkssysteme

Konventionelle Kraftwerkssysteme

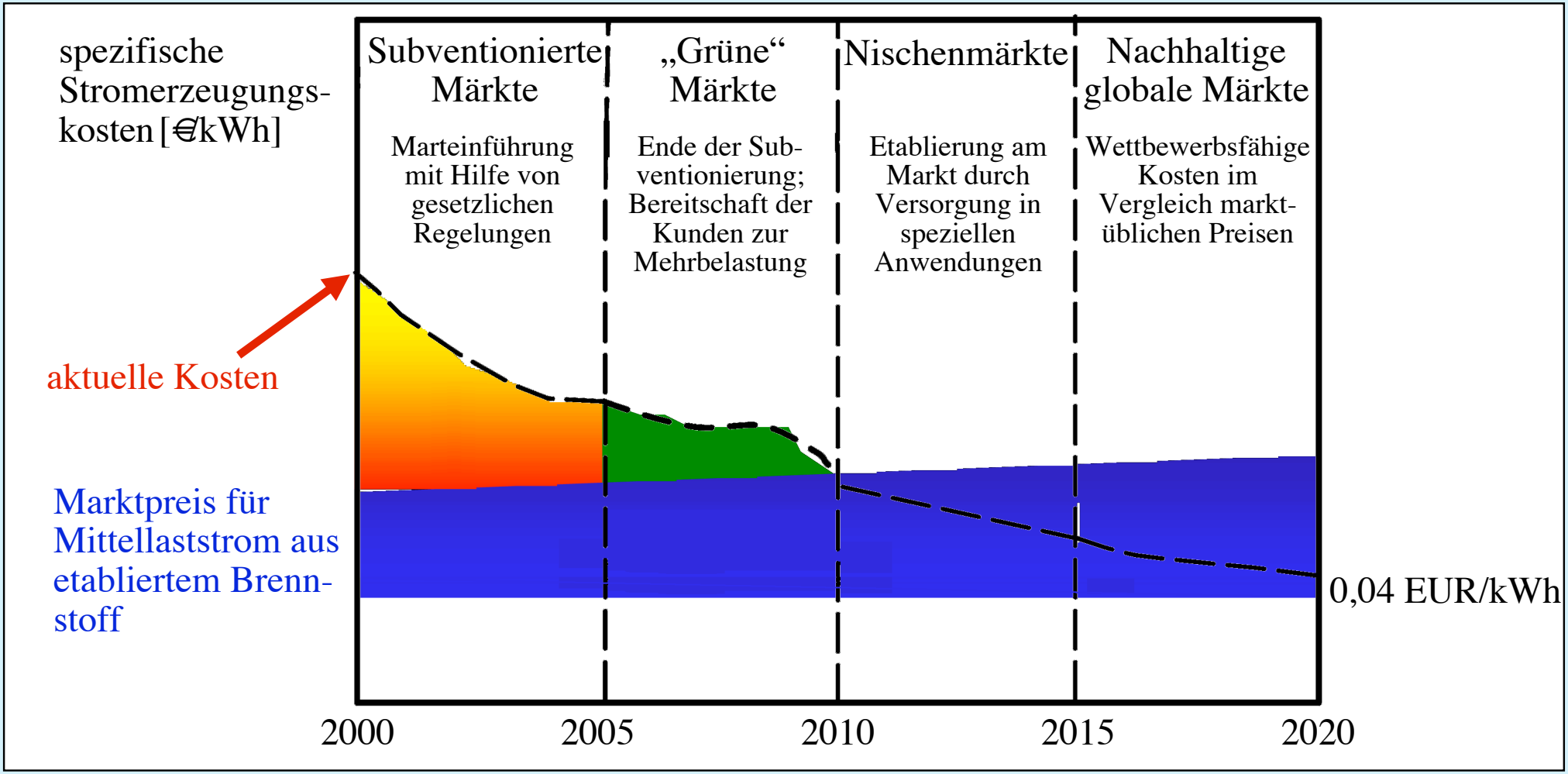
Technologien für zukünftige Kraftwerkssysteme

Ausblick

Spezifische Investitionskosten und typische Primärenergieträger für Energieumwandlungstechniken



Schritte zur Einführung neuer Technologien in den bestehenden Energiemarkt



Neue Technologien müssen den Kostenvergleich mit etablierten Konzepten bestehen.

Zusammenfassung und Ausblick

Die derzeitige Versorgung mit elektrischer Energie ist geprägt von fossilen Kraftwerken mit CO_2-Ausstoß

Die regenerativen Energiequellen allein können die Stromerzeugung aus fossilen Primärenergieträgern nicht ersetzen

↓

Eine zukünftige sichere Energieversorgung ist ein Mix aus regenerativen und konventionellen Energieträgern

Beide Technologien müssen nebeneinander weiterentwickelt werden

Keine Technologie darf ausgeschlossen werden

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!