



Electrical Engineering and
Systems Technology

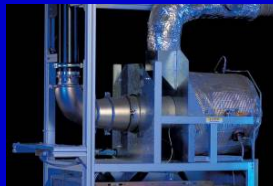
for the Use of
Renewable Energies

and Decentral
Energy Supply

Applications oriented
Research and Development

Institut für Solare
Energieversorgungstechnik
Verein an der
Universität Kassel e.V.

www.iset.uni-kassel.de



MR-Schadensforum 2009

Erneuerbare Energien –

Klimawandel

Herausforderungen für das Schadensmanagement

Wind und Sonne gibt's nicht immer, aber immer
irgendwo

Das regenerative Kombikraftwerk



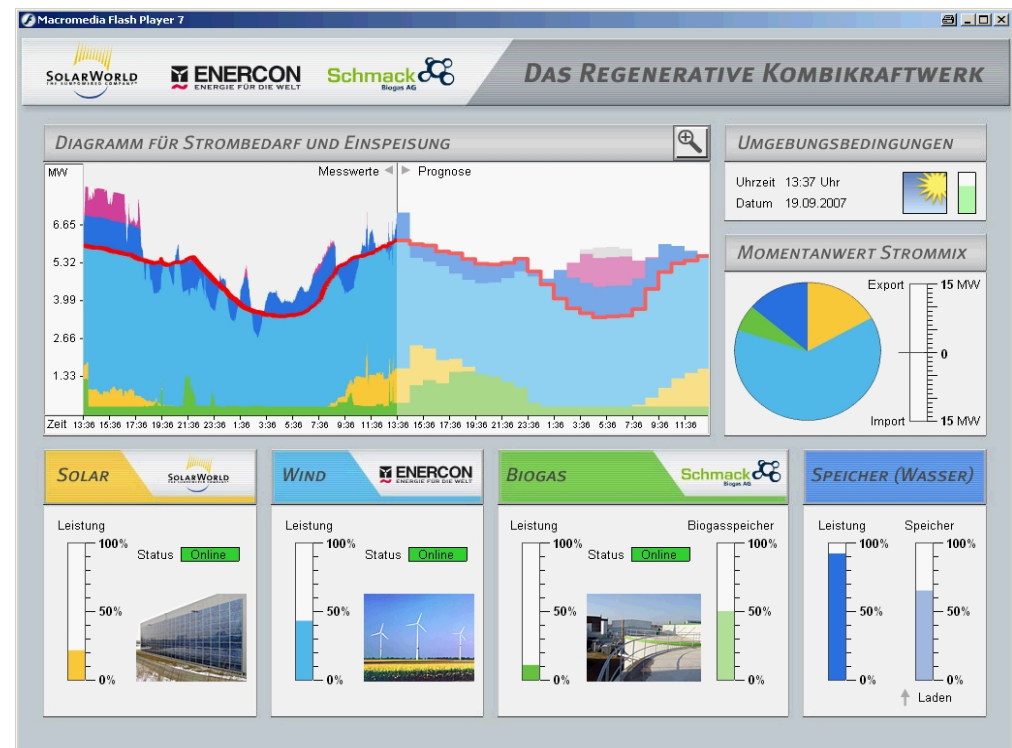
Dr. Kurt Rohrig, Bereichsleiter, ISET

•Einleitung

•Großräumige Betrachtung

•Das Regenerative Kombikraftwerk

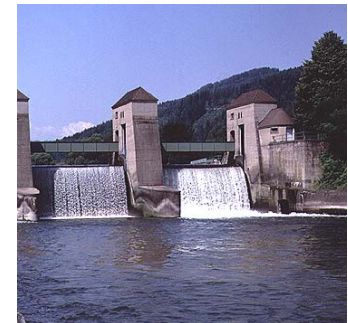
•Regenerative Modellregion Harz



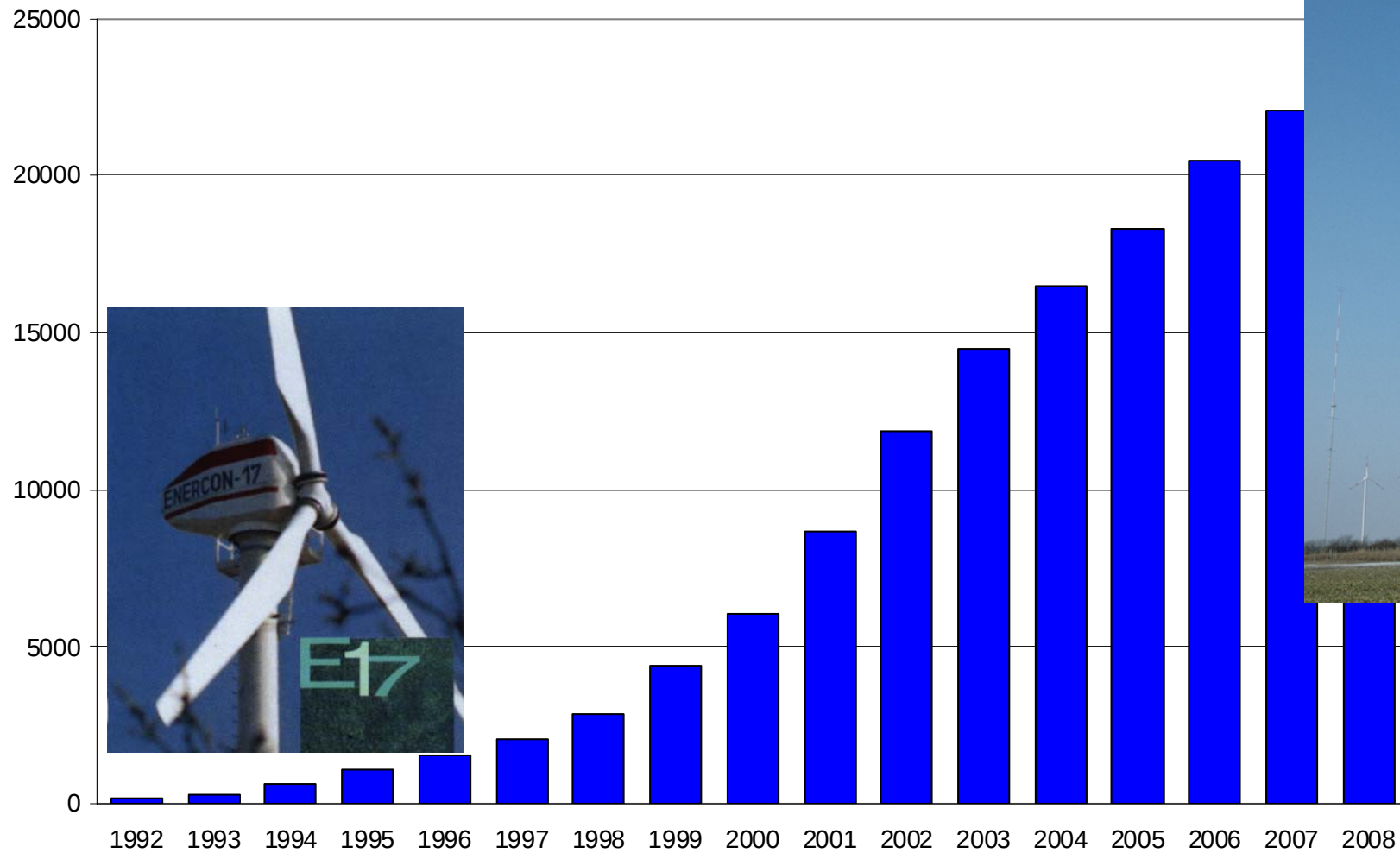


Anwendungsorientierte Forschung zur Windenergie und zur Energie-Systemtechnik für die Nutzung Erneuerbarer Energien

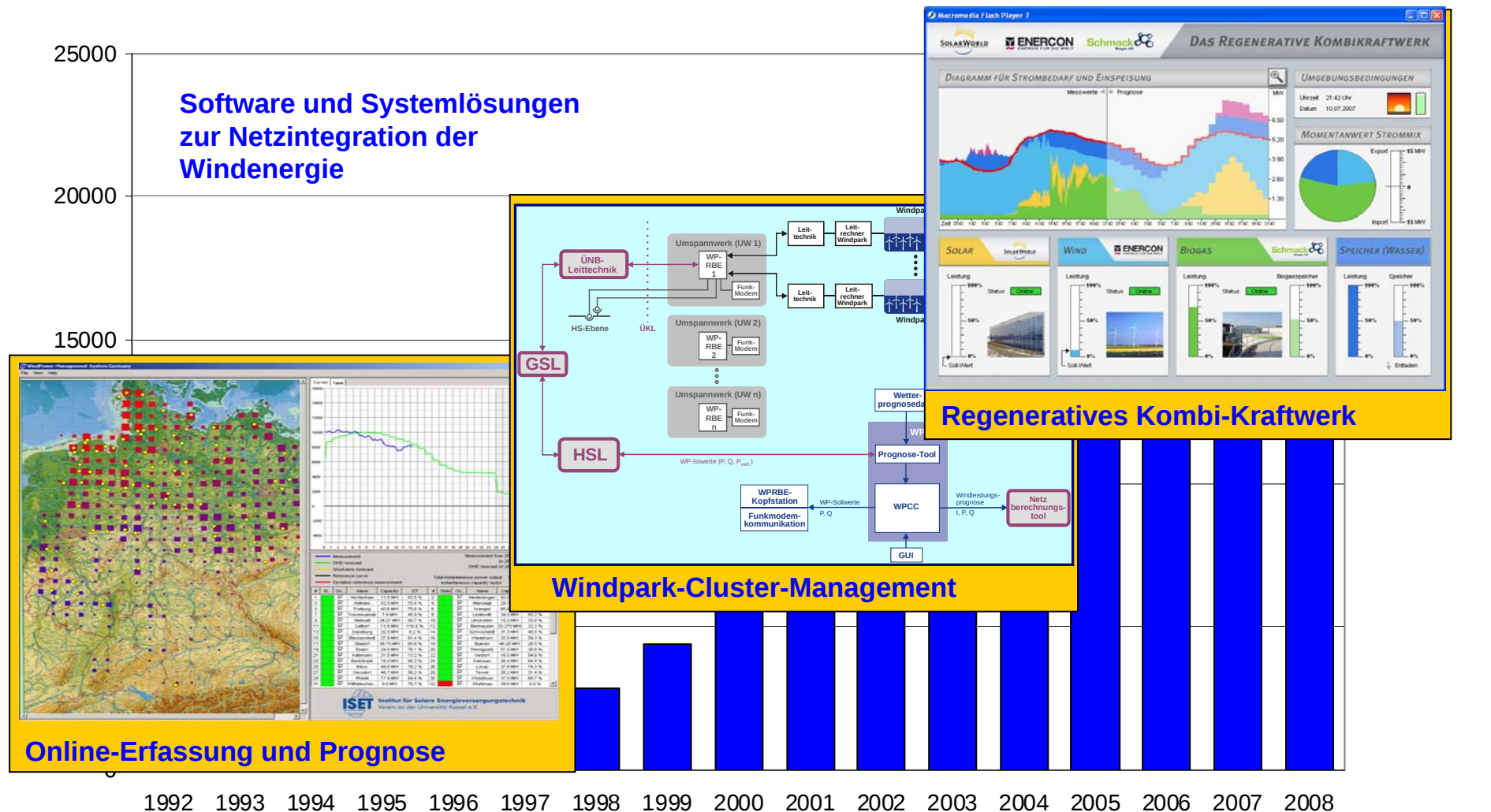
- Windenergie-Anlagentechnik
- On- & Offshore-Windenergienutzung
- Energiemanagement und Netzbetrieb
- Energiewandlung und Speicher
- Energieversorgungsstrukturen und Systemanalyse

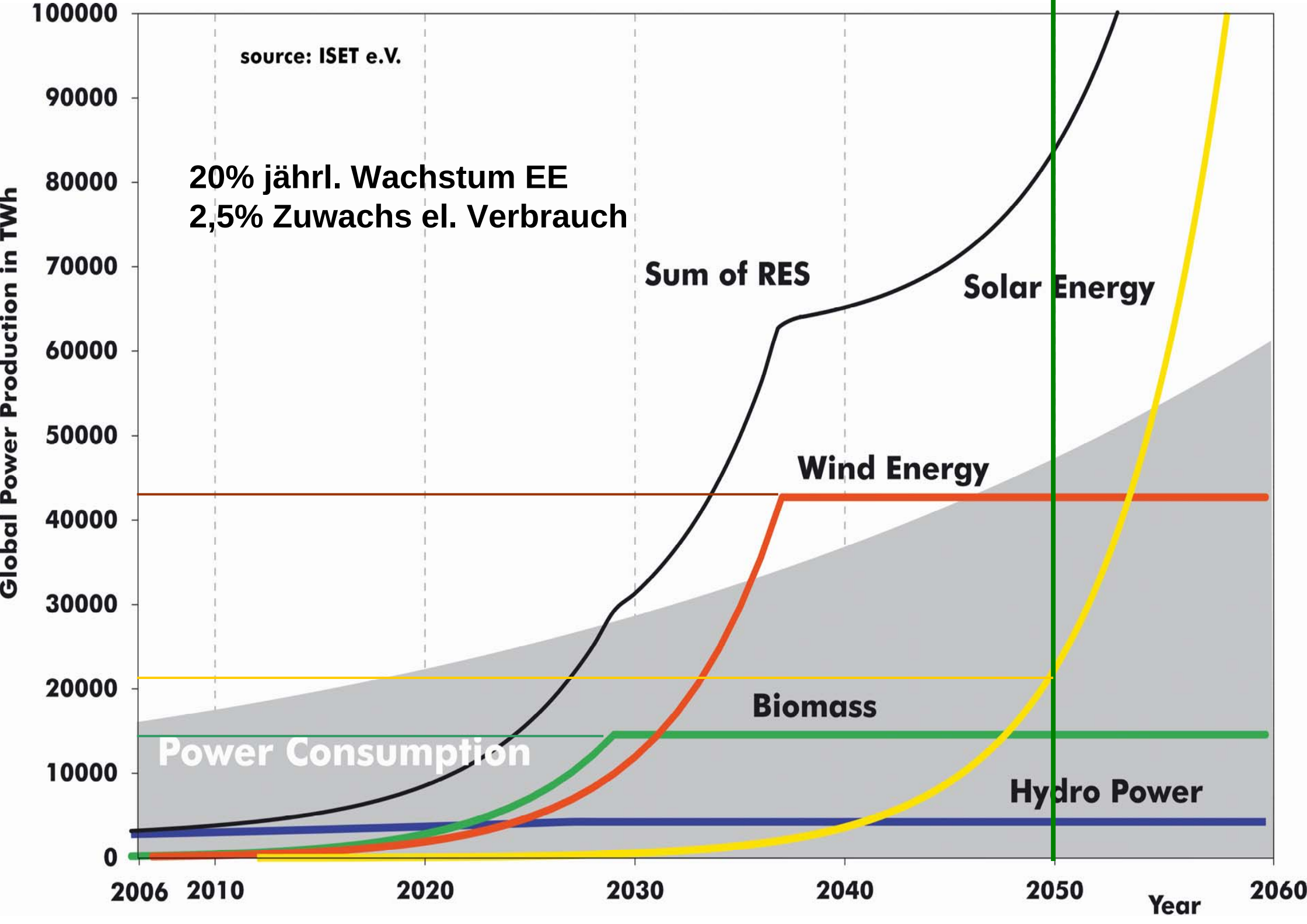


Einleitung

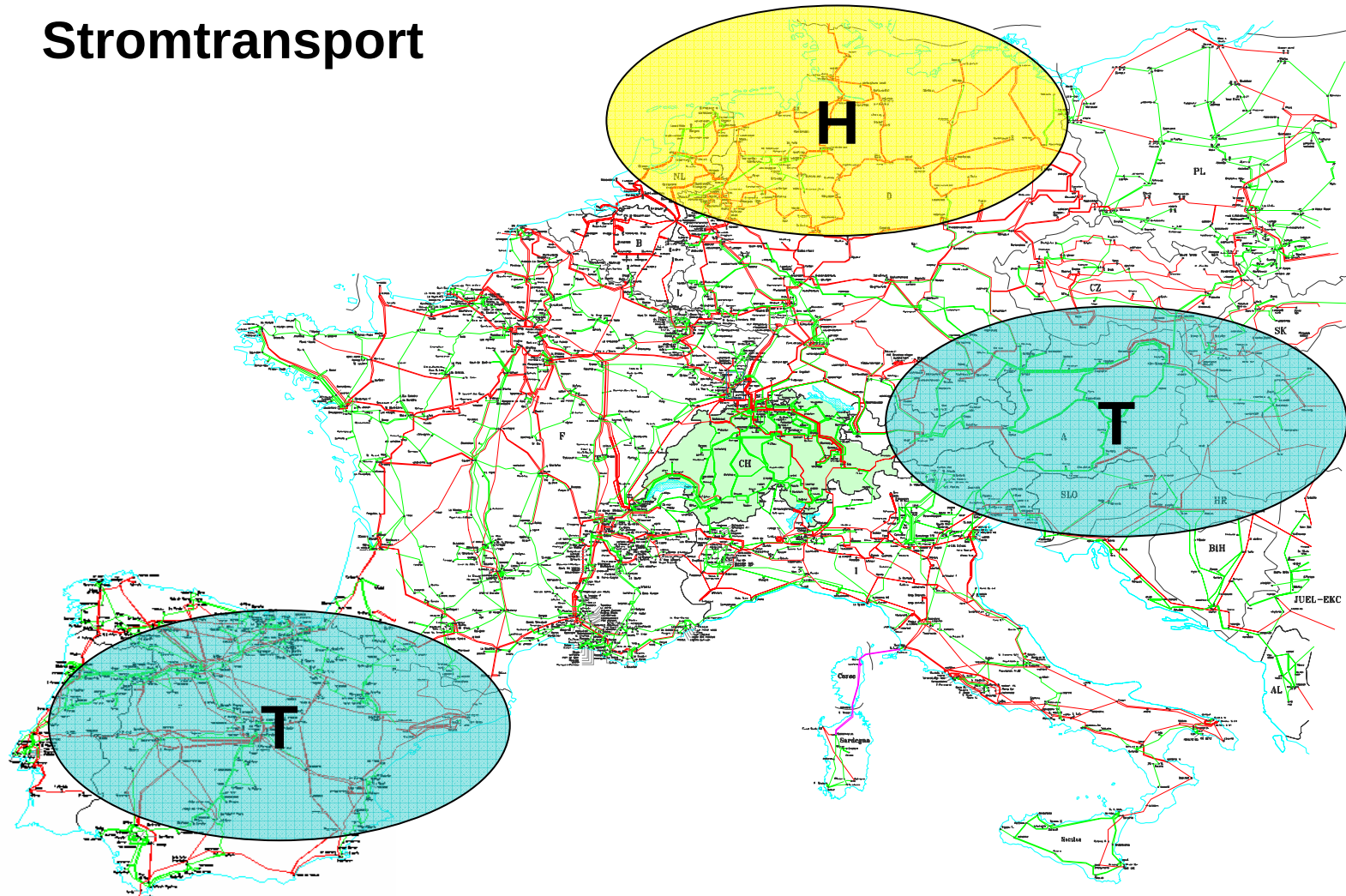


Einleitung



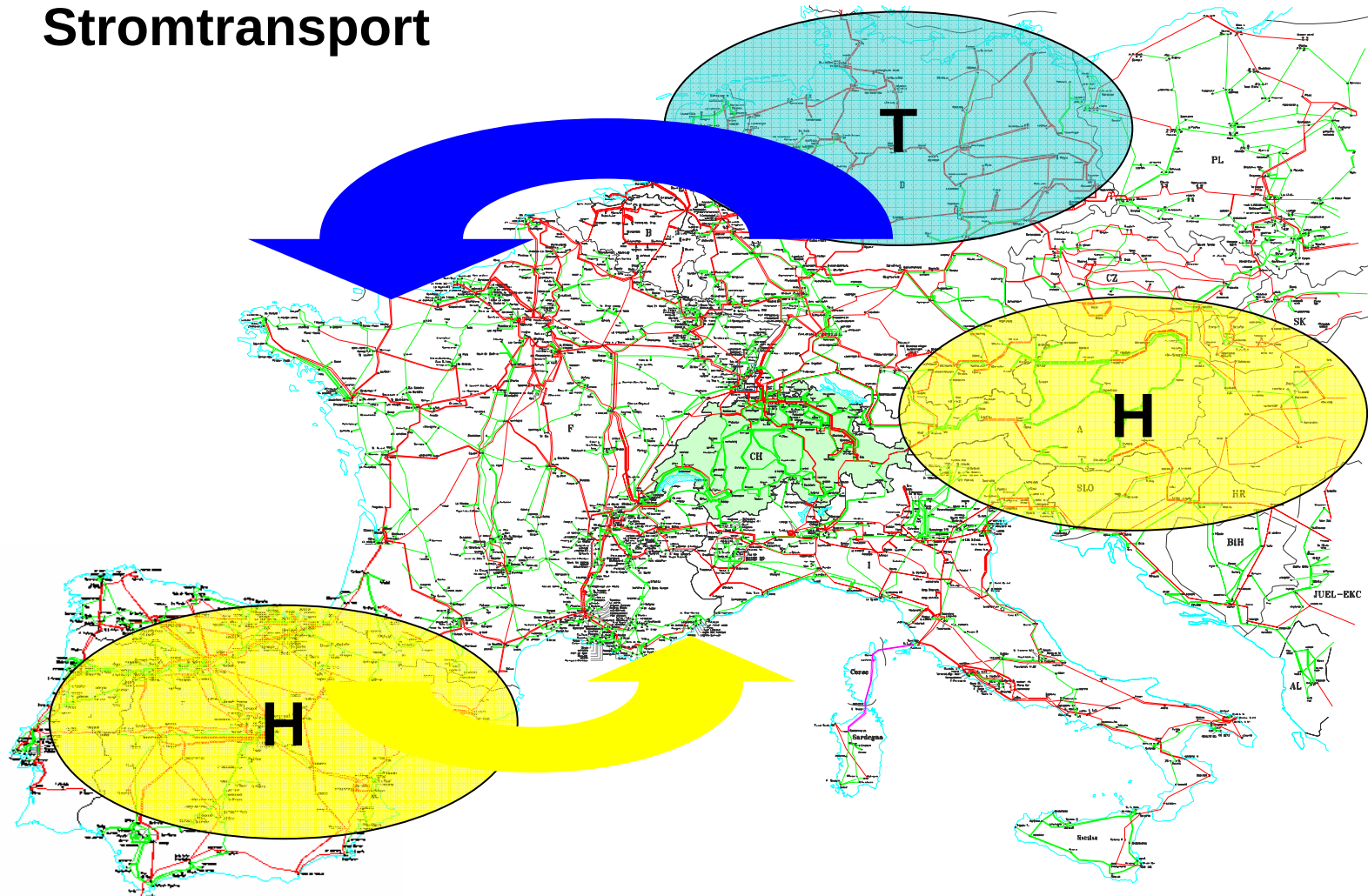


Stromtransport



Großräumiger Ausgleich durch Stromtransport über weite Strecken

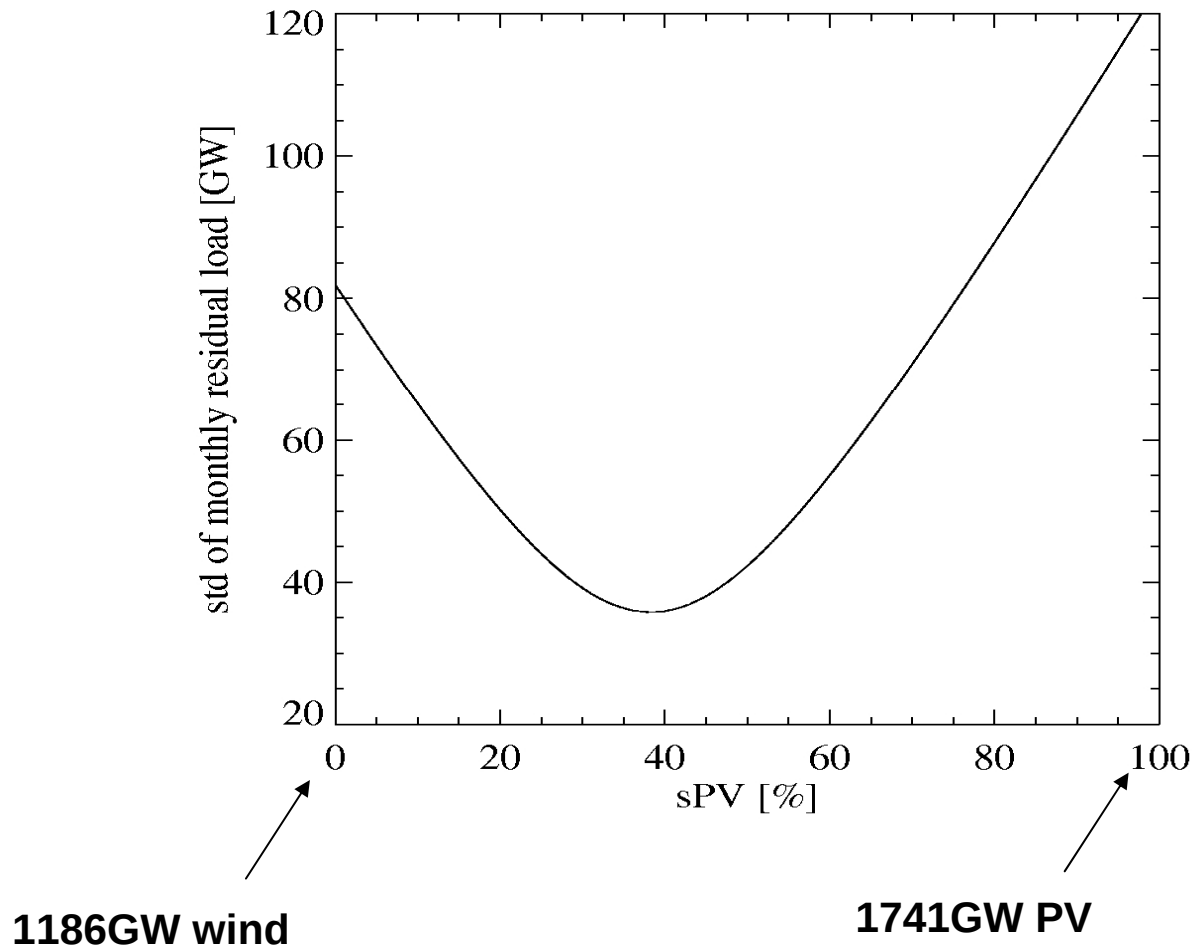
Stromtransport



Großräumiger Ausgleich durch Stromtransport über weite Strecken

Großräumige Betrachtung

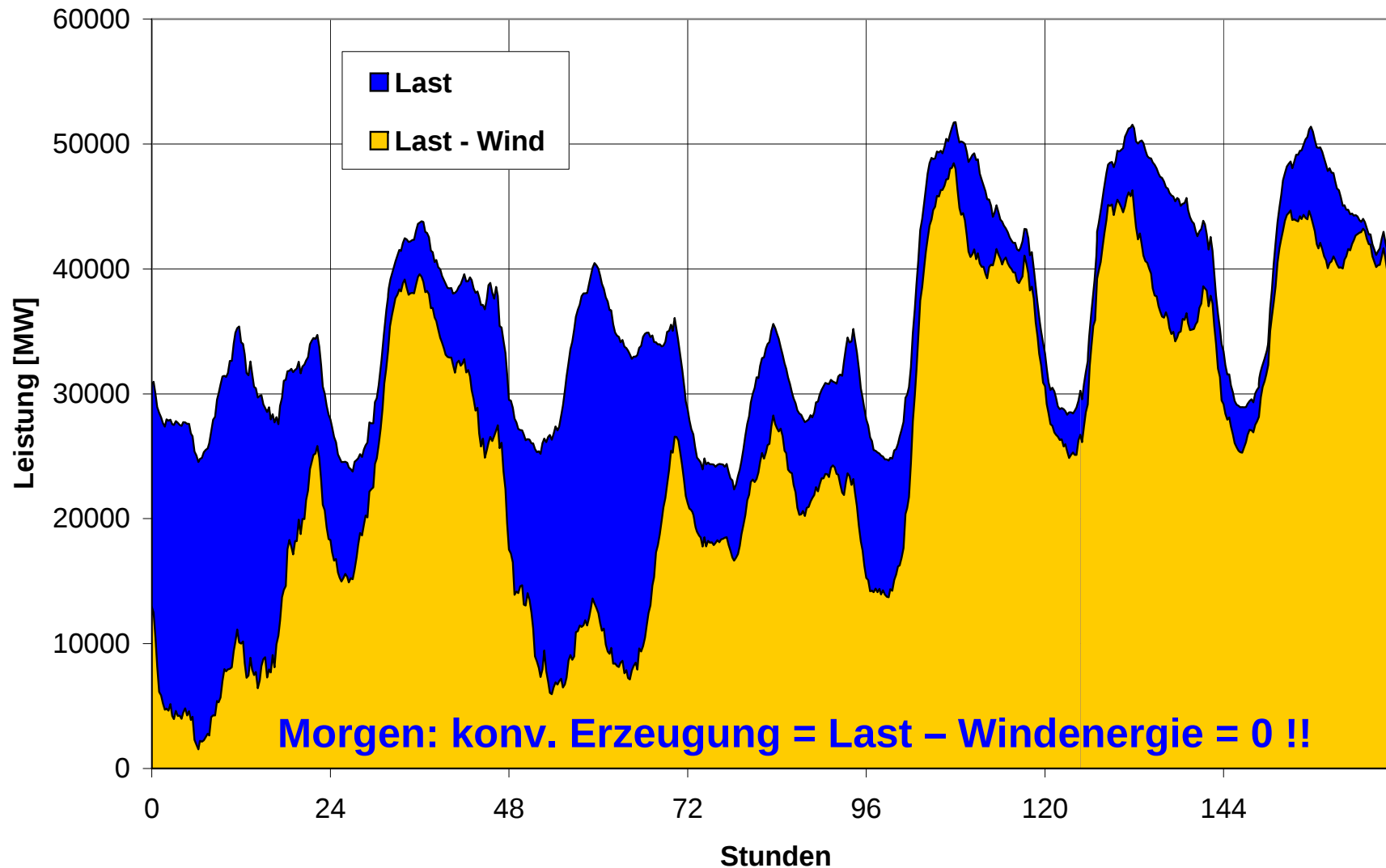
Optimales Verhältnis von PV and Windenergie



Schwankungen der monatlichen residualen Last (EE-Verbrauch) bei einer 100% Versorgung

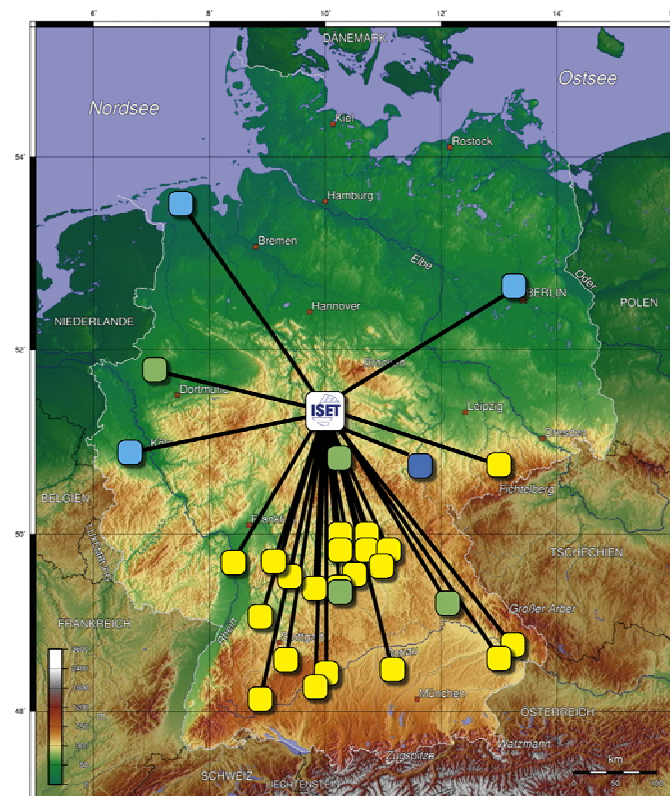
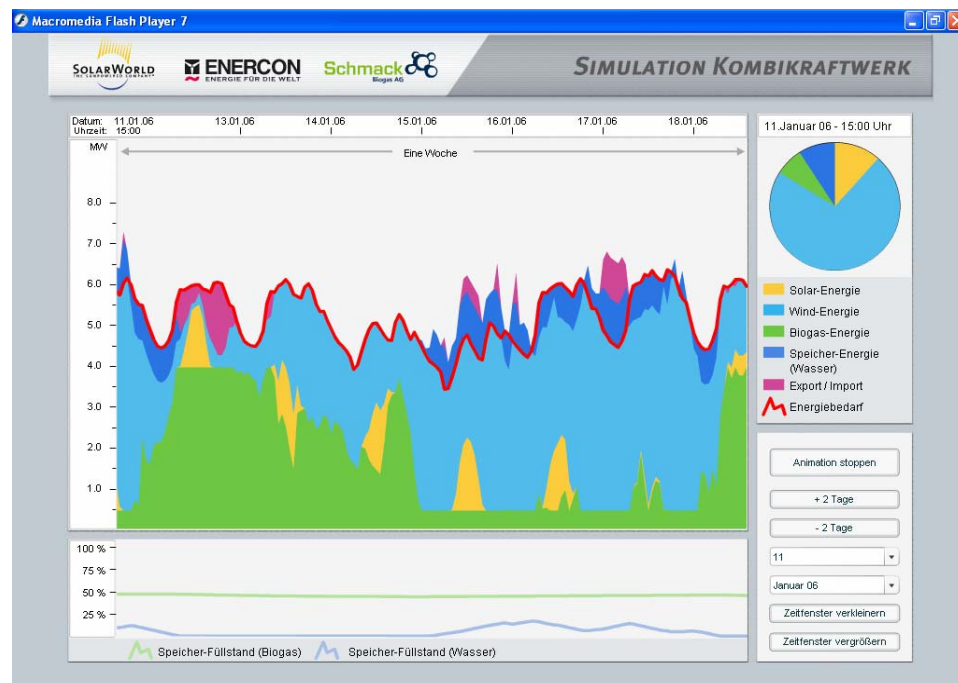
Seite 9

Das Regenerative Kombikraftwerk



Das Regenerative Kombikraftwerk

Leistungsfähigkeit und gute Regelbarkeit eines Regenerativen Kombikraftwerks aus real bestehenden Anlagen unter Beweis stellen



Das Potenzial und die Fähigkeit der Erneuerbaren Energien für eine rein regenerative (elektrische) Vollversorgung in Deutschland demonstrieren



Seite 11

Das Regenerative Kombikraftwerk

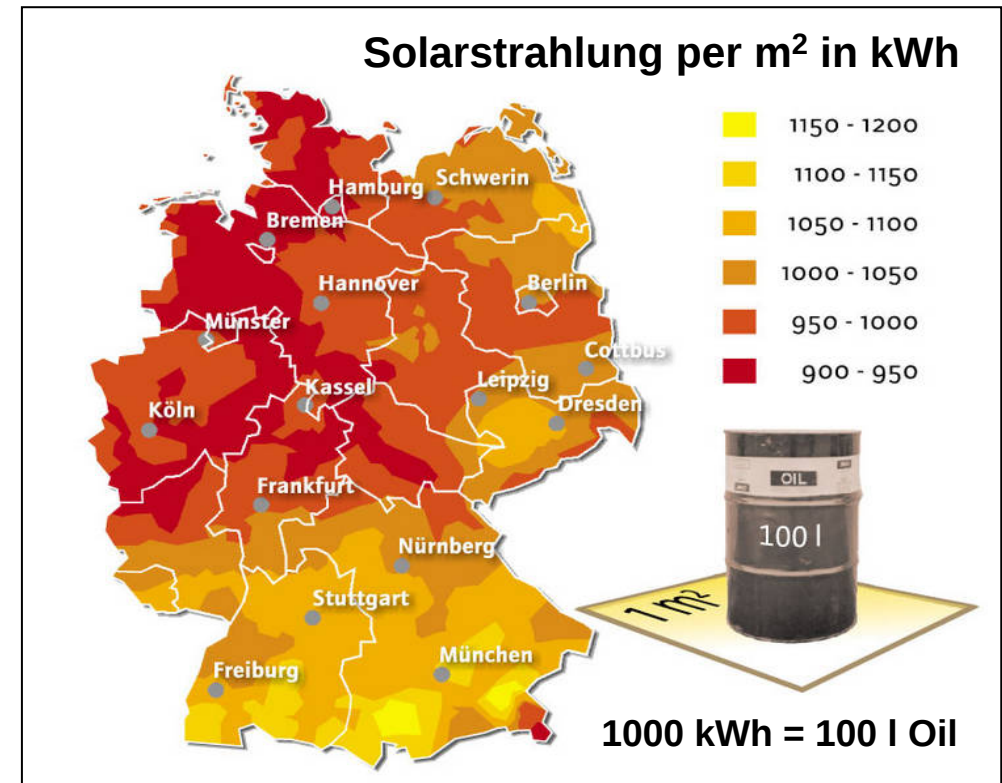


Wind	Wind onshore		Wind offshore	
	2006	Zukunft...	2006	Zukunft...
Mittl. Leistung in kW	816	6.000	0	6.000
Anzahl WEA	18.685	10.000	0	5.000
Gesamtleistung in GW	20,62	60	0	30
Volllaststunden	1.800	2.800	0	4.000
GWh/a	30.500	168.000	0	120.000

Source: Enercon GmbH, ISET e.V. – 10th of July 2007

Das Regenerative Kombikraftwerk

PV	2006	Future...
Dächer in Mio. m ²	3.600	3.600
% of Dachfläche	0,58 %	19,61 %
Mio. m ²	21	706
W/m ²	120	150
Leistung in GW	2	71
Volllaststunden	950	850
GWh/a	2.000	60.000



Source: Solarworld AG, BSW Solar e.V ISET e.V. – 10th of July 2007

Das Regenerative Kombikraftwerk



Biogas	2006	Future...
Agrarfläche in Mio. ha	17	17
% Agrarfläche für el. Strom	5,47 %	16,81 %
Mio. Hektar	0,930	2,857
Mio. Tonnen	46,5	200
Tonnen Mais/Hektar	50	70
m ³ Gas/Tonne Mais	200	200
kWh/m ³	5	5
kWh _{el} /kWh/m ³	2	2,5
Gas Mio. m ³	9.300	40.000
GWh _{el} /a	18.600	100.000

Source: Schmack Biogas AG, ISET – 10th of July 2007

Seite 14

Das Regenerative Kombikraftwerk



Wind

60 GW onshore
30 GW offshore

Photovoltaik

70 GW (20% Dachfläche)

Biogas

40 GW KWK (16,8% Agrarfläche)

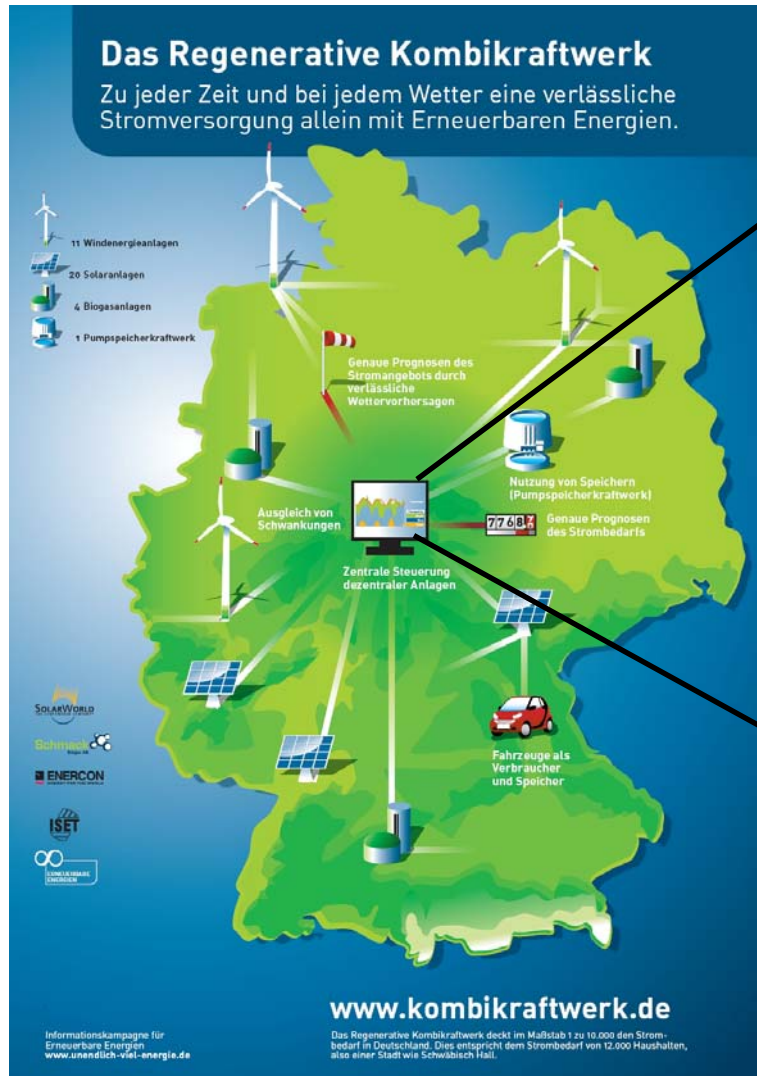
Speicher

10 GW (heute 6,5 GW Pumpspeicher)

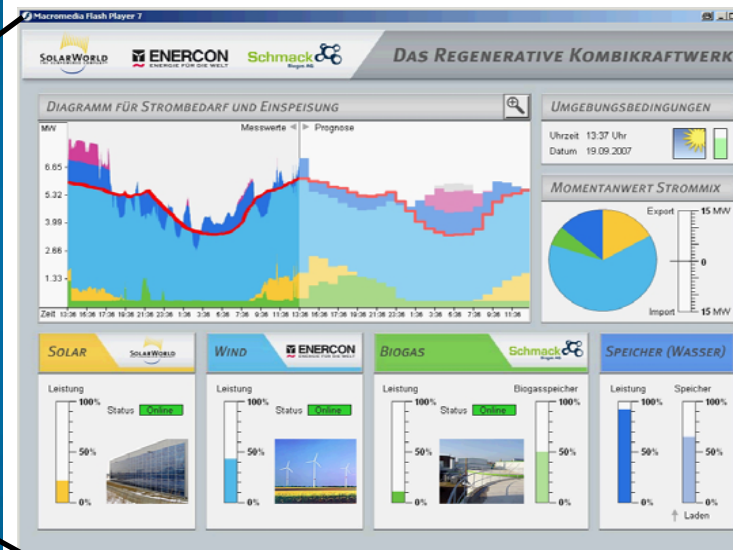
Import/Export

10 GW (heute > 10 GW)

Das Regenerative Kombikraftwerk



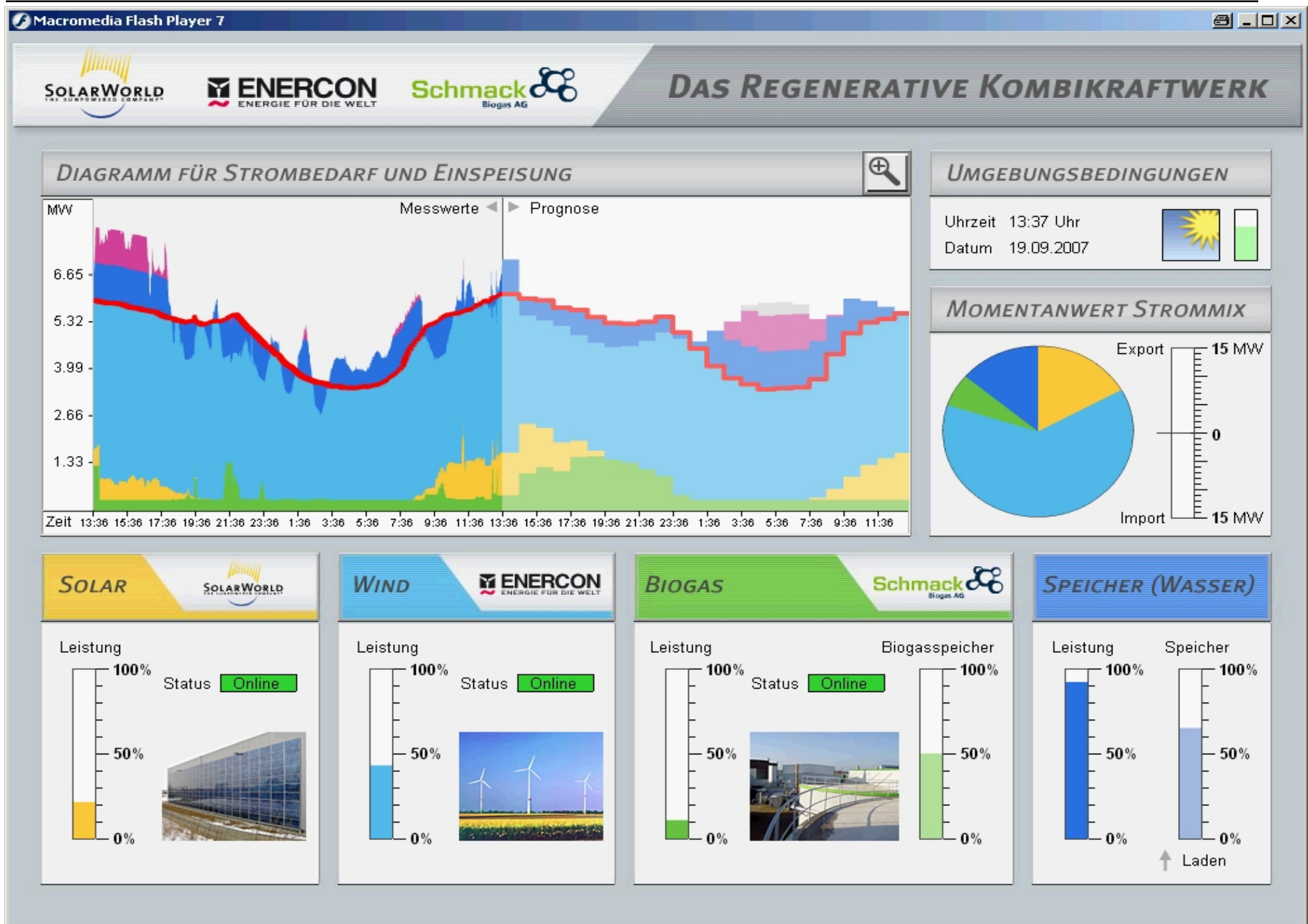
Wind	Solar	Biogas	Hydro	Import/ Export
12,6 MW	5,5 MW	4,0 MW	1,0 MW	1,0 MW



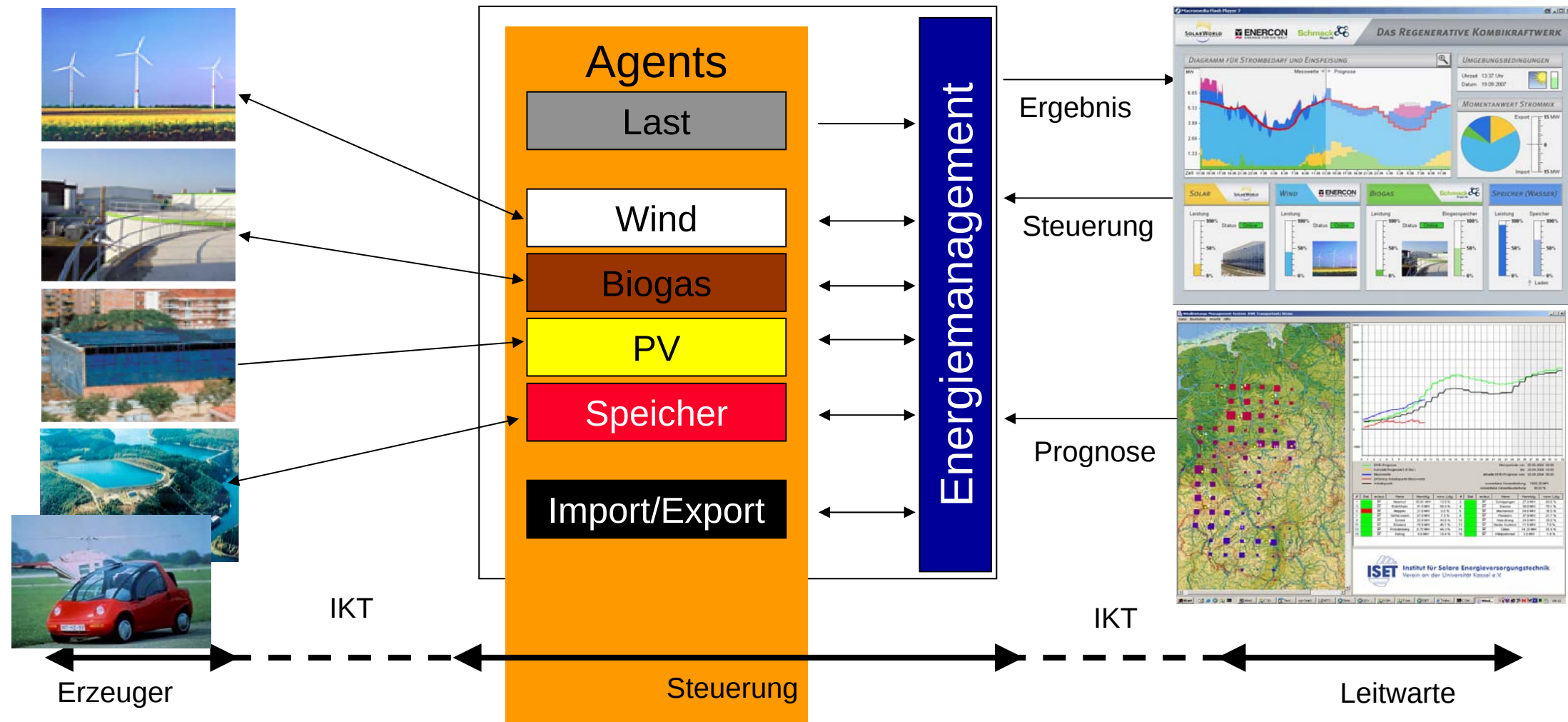
Deckung der
Lastkurve
Deutschlands
1/10000
zu jedem Zeitpunkt

Steuerung realer
Anlagen

Das Regenerative Kombikraftwerk



Das Regenerative Kombikraftwerk



Wir danken den Mitwirkenden beim
Pilotprojekt Kombikraftwerk:



deutschland hat unendlich viel energie

windenergie wasserkraft sonnenenergie bioenergie erdwärme



Regenerative Modellregion Harz

