

Was bedeutet die „Energiewende“ für Baden –Württemberg

**Einige Ergebnisse der Leitszenarien für Deutschland
(für BMU, Februar 2012)
und des „Energieszenarios 2050“ für Baden-Württemberg
(für UM BaWü, November 2011)**

Dr. Joachim Nitsch

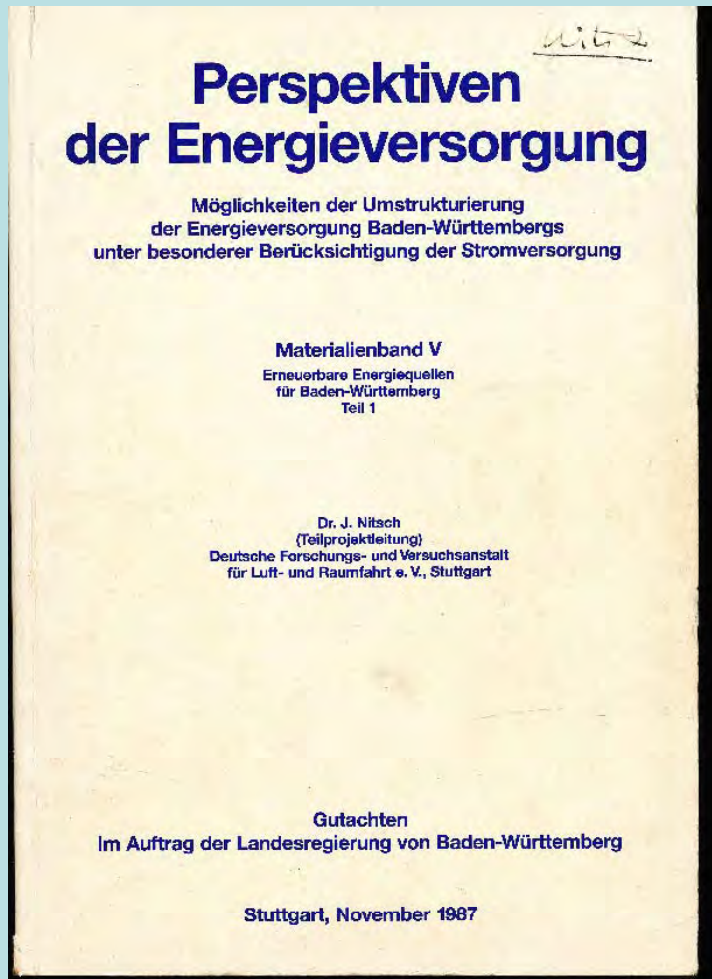
**Forum Stadtwerke 2012
Stuttgart, 21. März 2012**

„Was lange währt, wird endlich gut“ –

25 Jahre Beratung der Landesregierung in Sachen Energie

„Was lange währt, wird endlich gut“ –

25 Jahre Beratung der Landesregierung in Sachen Energie



„Was lange währt, wird endlich gut“ –

25 Jahre Beratung der Landesregierung in Sachen Energie



**Wirtschaftliches und ausschöpfbares Potential
der Kraft-Wärme-Kopplung
in Baden-Württemberg**

Untersuchung im Auftrag
des
Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg

Bearbeiter:

DLR Stuttgart
ZSW Stuttgart
IBS Ludwigsburg
IMH Mannheim

Federführung:

J. Nilsch, DLR

Hauptband

Stuttgart, Juni 1994

„Was lange währt, wird endlich gut“ –

25 Jahre Beratung der Landesregierung in Sachen Energie

Wits

Wits

Regenerative Energien in Baden – Württemberg

Status und Ausbau bis 2010,
Auswirkungen und Perspektiven,
Grundzüge eines Förderkonzepts.

Gutachten für die Fraktion
Bündnis 90/Die Grünen
Im Landtag von
Baden-Württemberg

Dr. Joachim Nitsch
Stuttgart, Dezember 1999

„Was lange währt, wird endlich gut“ –

25 Jahre Beratung der Landesregierung in Sachen Energie

Nitsch
Nitsch

Regenerative Energien in Baden – Württemberg

Status und Ausbau bis 2010,
Auswirkungen und Perspektiven,
Grundzüge eines Förderkonzepts.

Gutachten für die Fraktion
Bündnis 90/Die Grünen
Im Landtag von
Baden-Württemberg

Dr. Joachim Nitsch
Stuttgart, Dezember 1999



Nitsch

Struktur und Entwicklung der zukünftigen Stromversorgung Baden-Württembergs

unter Berücksichtigung der Liberalisierung der Energie-
märkte, der technologischen Entwicklung, der
Verfügbarkeit fossiler Ressourcen und der wachsenden
Bedeutung erneuerbarer Energiequellen

Eine Untersuchung im Auftrag des Wirtschaftsministeriums
Baden-Württemberg

Kurzfassung

Arbeitsgemeinschaft:
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) e.V.,
Institut für Technische Thermodynamik, Stuttgart

Fraunhofer-Institut Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI),
Karlsruhe

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg (ZSW), Stuttgart

Stuttgart, Karlsruhe März 2002



Fraunhofer
Institut
Systemtechnik und
Innovationsforschung



„Was lange währt, wird endlich gut“ –

25 Jahre Beratung der Landesregierung in Sachen Energie

Regenerative Energien in Baden – Württemberg

Status und Ausbau bis 2010,
Auswirkungen und Perspektiven,
Grundzüge eines Förderkonzepts.

Gutachten für die Fraktion
Bündnis 90/Die Grünen
Im Landtag von
Baden-Württemberg

Dr. Joachim Nitsch
Stuttgart, Dezember 1999

„Über den Tag hinaus denken“

Konzept einer nachhaltigen
Energieversorgung
für Baden-Württemberg.

Eine Antwort auf das
„Energiekonzept 2020“
der Landesregierung Baden-Württemberg

Dr. Joachim Nitsch
Stuttgart, April 2008

„Was lange währt, wird endlich gut“ – 25 Jahre Beratung der Landesregierung in Sachen Energie

Nitsch
Nitsch

Regenerative Energien in Baden – Württemberg

Status und Ausbau bis 2010,
Auswirkungen und Perspektiven,
Grundzüge eines Förderkonzepts.

Gutachten für die Fraktion
Bündnis 90/Die Grünen
Im Landtag von
Baden-Württemberg

Dr. Joachim Nitsch
Stuttgart, Dezember 1999



Gutachten zur Vorbereitung eines Klimaschutzgesetzes für Baden-Württemberg

im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Maik Schmidt
Prof. Dr. Frithjof Stäts
Johannes Salzer

Dr. Joachim Nitsch (extern)

Dezember 2011



Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg (ZSW)

Energiepolitische Zielsetzungen im Energiekonzept der Bundesregierung

	2020	2030	2040	2050
Minderung der THG-Emissionen: (bezogen auf 1990)	-40%	-55%	-70%	-80 bis 95%
Anteil der EE am (Brutto-) Endenergieverbrauch:	18%	30%	45%	60%
Anteil der EE am Bruttostromverbrauch:	35%	50%	65%	80%
Minderung des Primärenergieverbrauchs:	- 20%			- 50%
Minderung des Stromverbrauchs:	- 10%			- 25%
Minderung des Endenergieverbrauchs Verkehr:	-10%			- 40%
Reduzierung des Wärmebedarfs (2020) bzw. des Primärenergiebedarfs (2050) von Gebäuden:	-20%			- 80%

1 Szenario (2060)

Energiepolitische Zielsetzungen im Energiekonzept der Bundesregierung

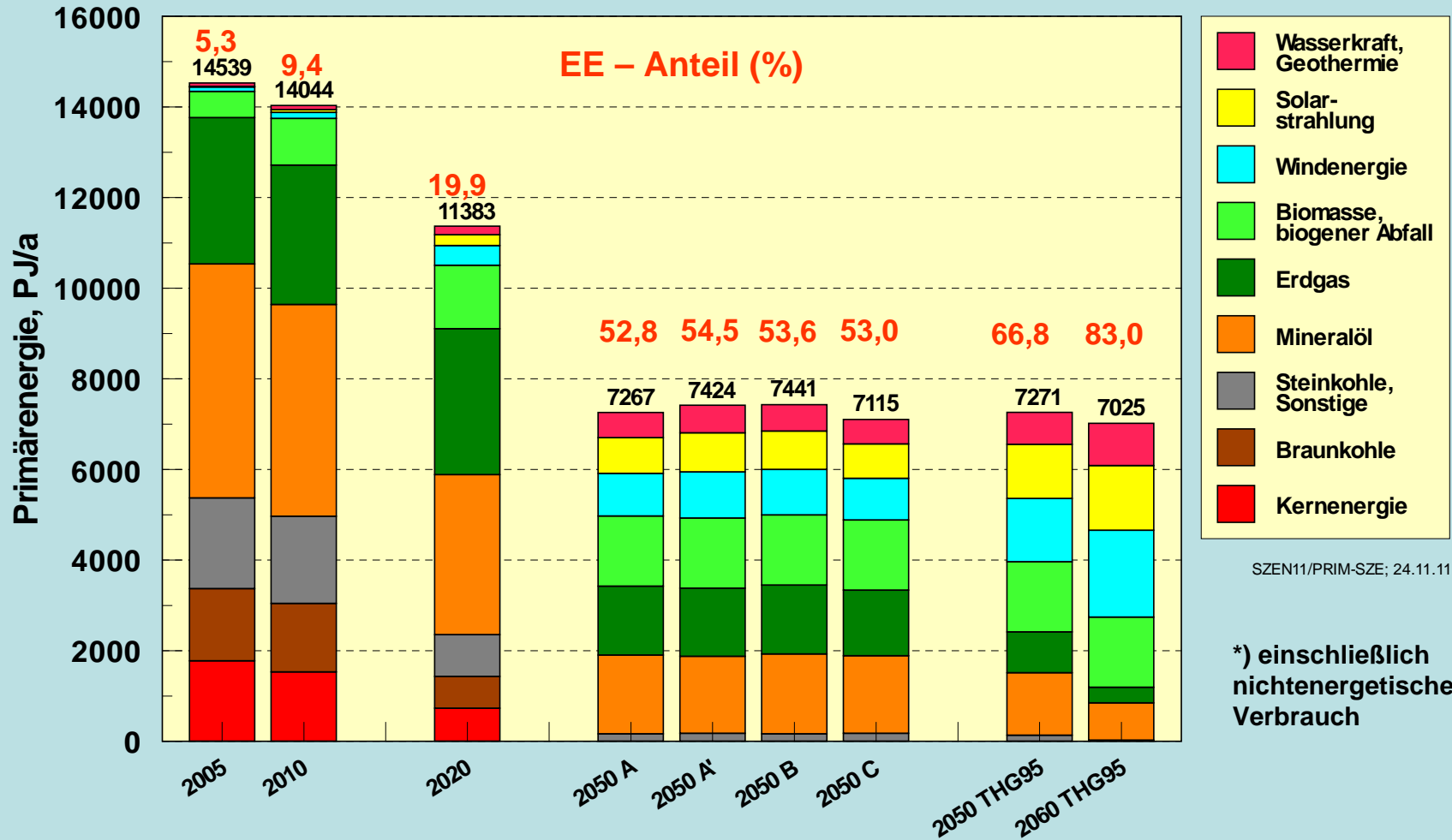
	2020	2030	2040	2050
Minderung der THG-Emissionen: (bezogen auf 1990)	-40%	-55%	-70%	-80 bis 95%
		4 Szenarien		1 Szenario (2060)
Anteil der EE am (Brutto-) Endenergieverbrauch:	18%	30%	45%	60%
Anteil der EE am Bruttostromverbrauch:	35%	50%	65%	80%
Minderung des Primärenergieverbrauchs:	- 20%			- 50%
Minderung des Stromverbrauchs:	- 10%			- 25%
Minderung des Endenergieverbrauchs Verkehr:	-10%			- 40%
Reduzierung des Wärmebedarfs (2020) bzw. des Primärenergiebedarfs (2050) von Gebäuden:	-20%			- 80%

Energiepolitische Zielsetzungen im Energiekonzept der Bundesregierung

	2020	2030	2040	2050
Minderung der THG-Emissionen: (bezogen auf 1990)	-40%	-55%	-70%	-80 bis 95%
		4 Szenarien		
Anteil der EE am (Brutto-) Endenergieverbrauch:	18%	30%	45%	60%
Anteil der EE am Bruttostromverbrauch:	35%	50%	65%	80%
				1 Szenario (2060)
Minderung des Primärenergieverbrauchs:	- 20%			- 50%
Minderung des Stromverbrauchs:	- 10%			- 25%
Minderung des Endenergieverbrauchs Verkehr:	-10%			- 40%
Reduzierung des Wärmebedarfs (2020) bzw. des Primärenergiebedarfs (2050) von Gebäuden:	-20%			- 80%

Primärenergieverbrauch*) 2020 und 2050 in den Szenarien 2011

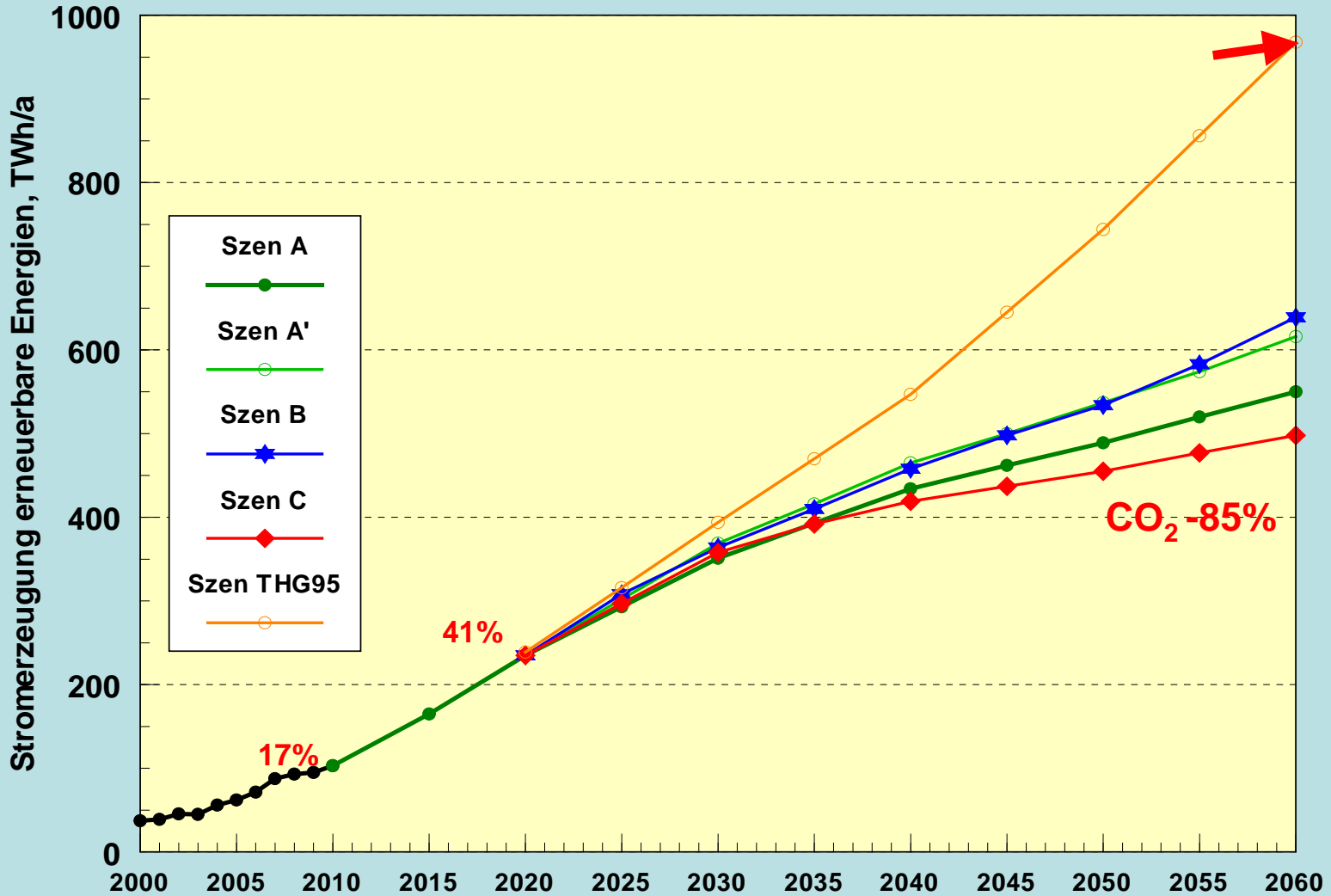
- Alle Szenarien 2011 -



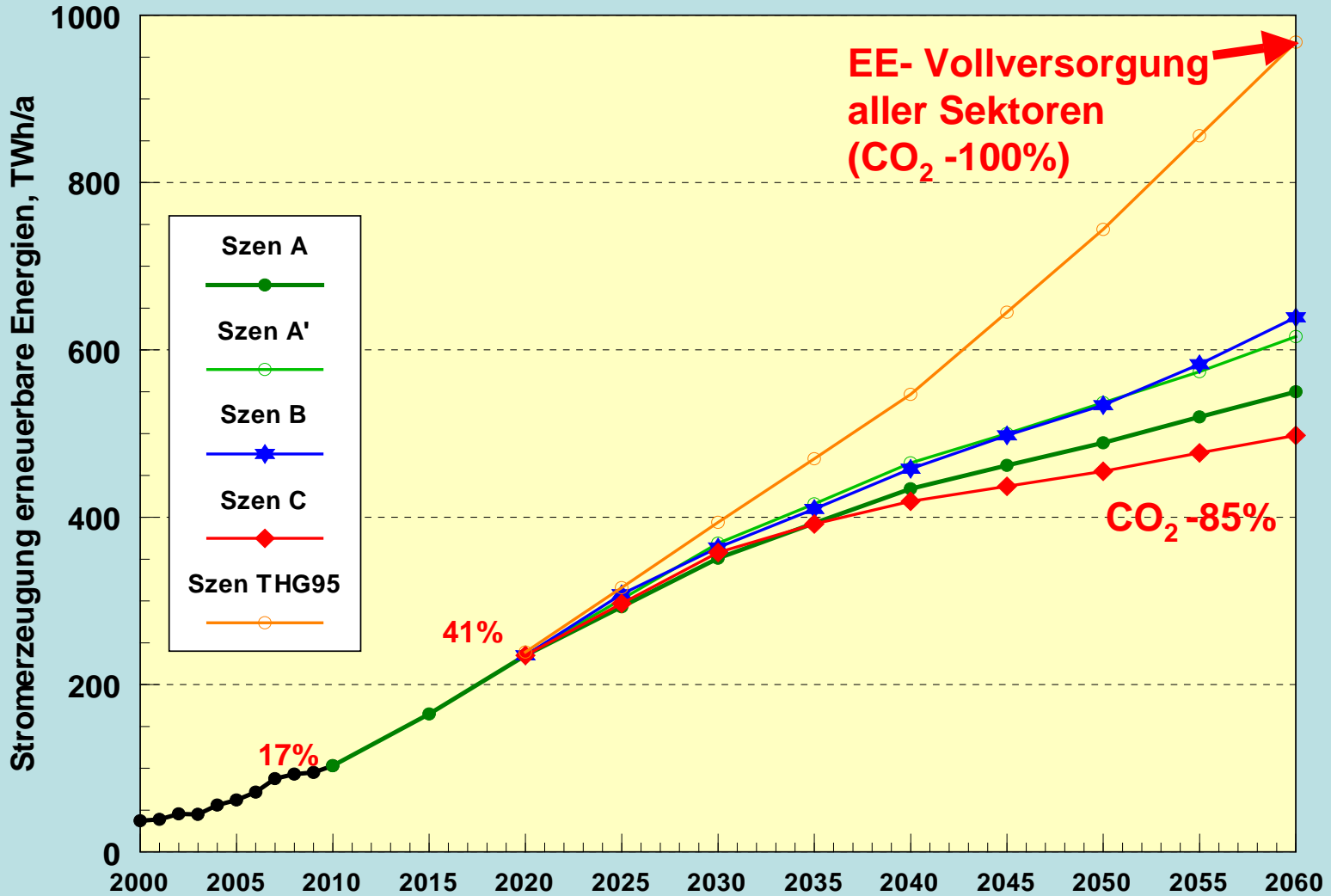
SZEN11/PRIM-SZE; 24.11.11

*) einschließlich nichtenergetischem Verbrauch

Bandbreite des Wachstums der EE-Stromerzeugung in den Szenarien 2011 (Verbrauchsminderung Primärenergie ~ 50% bis 2050)



Bandbreite des Wachstums der EE-Stromerzeugung in den Szenarien 2011 (Verbrauchsminderung Primärenergie ~ 50% bis 2050)



Bandbreite des Wachstums der EE-Stromleistungen in den Szenarien

Installierte Leistungen, GW			Untergrenze (Szenario C)				Obergrenze (Szenario THG95)			
	2011	2020	2030	2040	2050	2060	2030	2040	2050	2060
Wasser	4,4	4,7	4,9	5,1	5,2	5,3	4,9	5,1	5,2	5,3
Biomasse	6,9	9,0	10,0	10,4	10,4	10,4	10,0	10,4	10,4	10,4
Wind	28,8	49,0	70,2	77,5	81,0	86,0	77,8	97,7	115,3	141,8
Fotovoltaik	24,8	53,5	61,0	63,3	67,2	72,0	67,9	75,2	81,8	86,4
Geothermie	0,01	0,3	1,0	1,8	2,7	3,9	1,0	2,2	4,9	8,6
EE-Importsaldo	0	0,4	3,6	6,8	9,0	12,9	5,4	14,0	29,0	44,0
Summe	65,0	116,8	150,7	164,8	175,5	190,5	167,0	204,5	246,5	296,4
Summe Inland	65,0	116,4	147,1	158,0	166,5	177,6	161,6	190,5	217,5	252,4

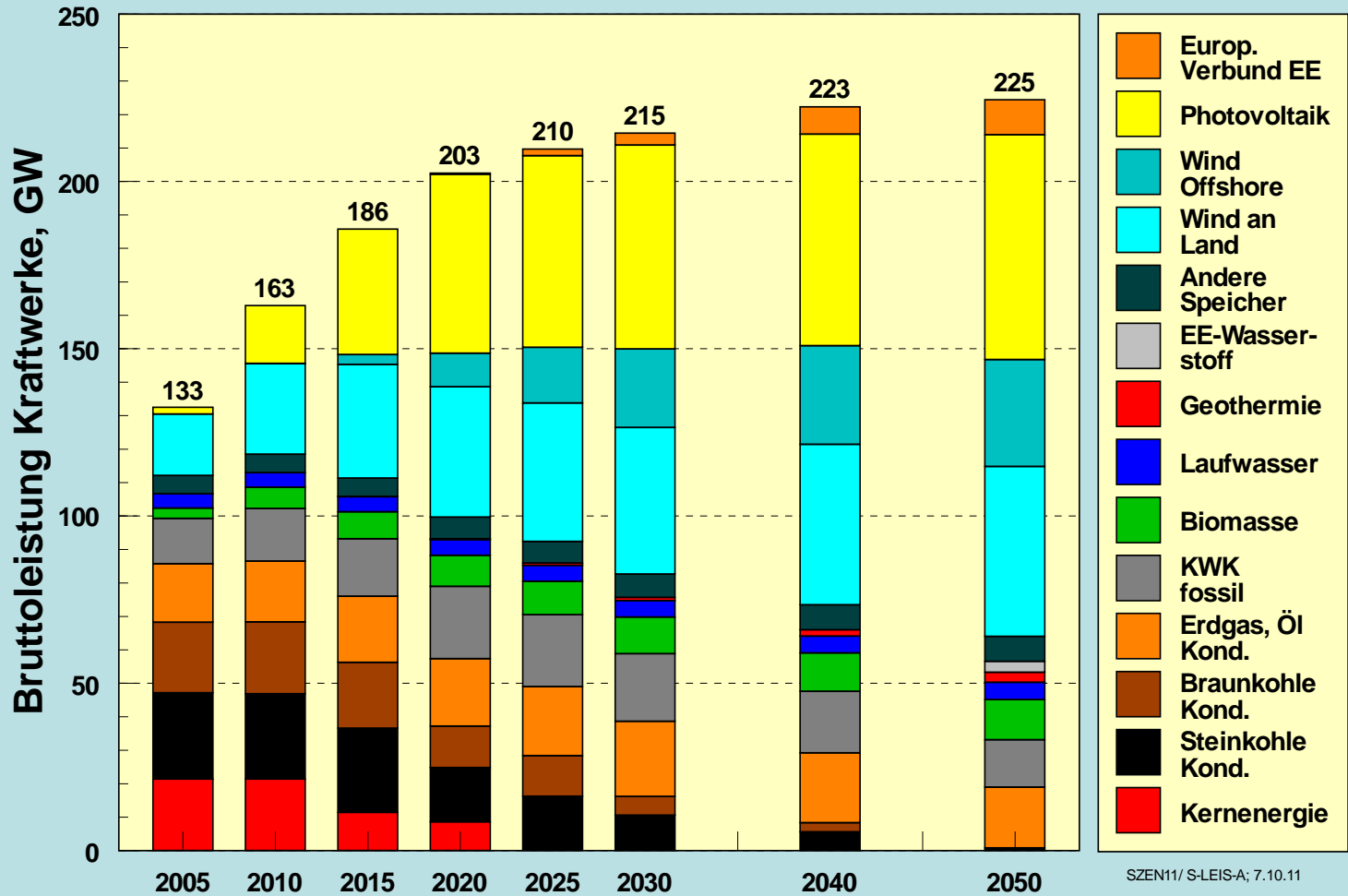
Bandbreite des Wachstums der EE-Stromleistungen in den Szenarien

Installierte Leistungen, GW			Untergrenze (Szenario C)				Obergrenze (Szenario THG95)			
	2011	2020	2030	2040	2050	2060	2030	2040	2050	2060
Wasser	4,4	4,7	4,9	5,1	5,2	5,3	4,9	5,1	5,2	5,3
Biomasse	6,9	9,0	10,0	10,4	10,4	10,4	10,0	10,4	10,4	10,4
Wind	28,8	49,0	70,2	77,5	81,0	86,0	77,8	97,7	115,3	141,8
Fotovoltaik	24,8	53,5	61,0	63,3	67,2	72,0	67,9	75,2	81,8	86,4
Geothermie	0,01	0,3	1,0	1,8	2,7	3,9	1,0	2,2	4,9	8,6
EE-Importsaldo	0	0,4	3,6	6,8	9,0	12,9	5,4	14,0	29,0	44,0
Summe	65,0	116,8	150,7	164,8	175,5	190,5	167,0	204,5	246,5	296,4
Summe Inland	65,0	116,4	147,1	158,0	166,5	177,6	161,6	190,5	217,5	252,4

Die (längerfristige) Struktur des Ausbaukorridors stellt einen Ausblick auf „empfehlenswerte“ Beiträge der einzelnen EE-Technologien aus heutiger Sicht dar. Sie wird stetig neu anzupassen sein. Die eigentliche Botschaft lautet: *„EE sind in einer intelligenten Kombination aller Einzeltechnologien und Energiequellen in der Lage, innerhalb eines absehbaren Zeitraums die energetische Vollversorgung moderner Industriegesellschaften sicher zu stellen.“*

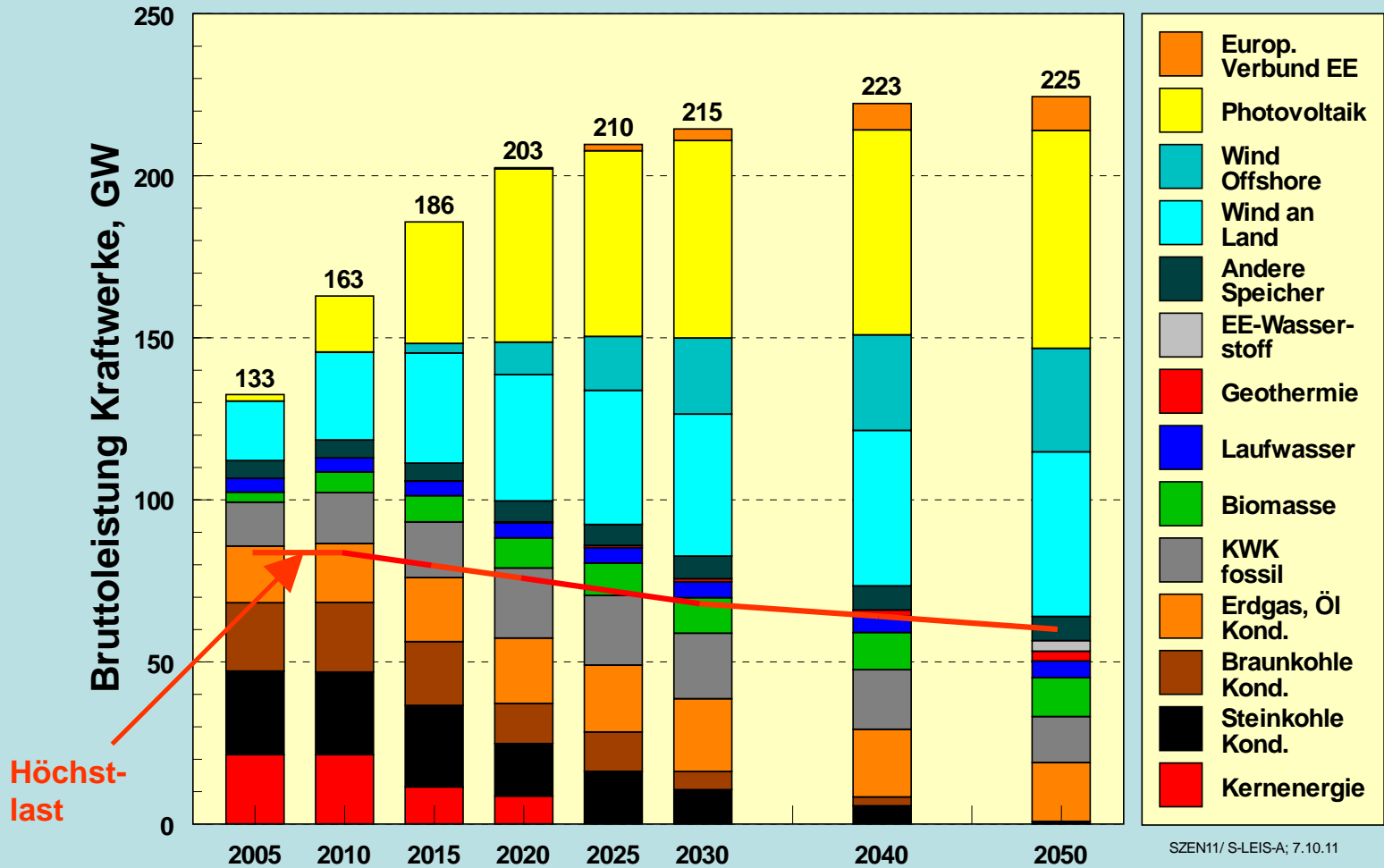
Entwicklung der Gesamtleistung stromerzeugender Anlagen im Szenario 2011 A

- Szenario 2011 A -



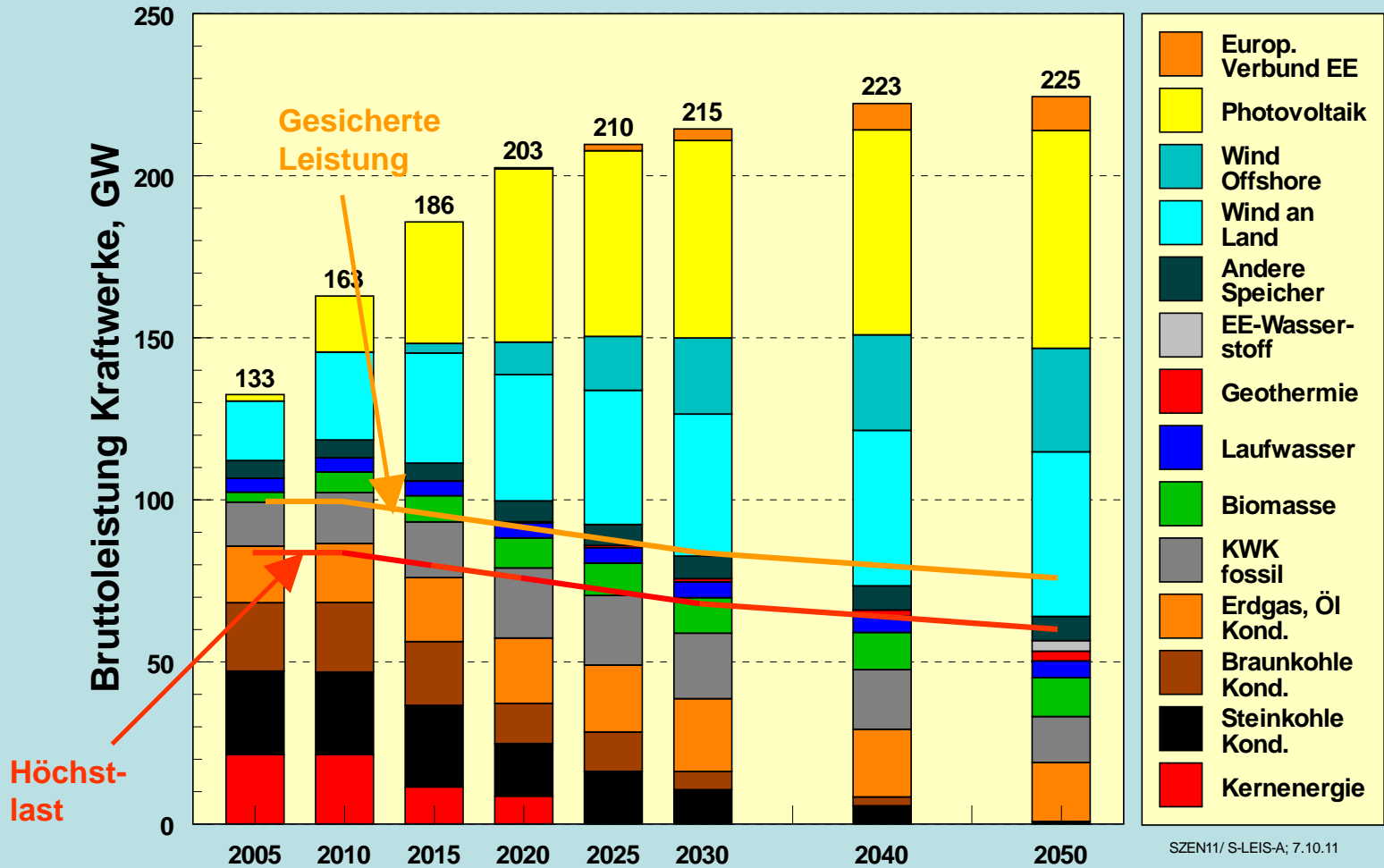
Entwicklung der Gesamtleistung stromerzeugender Anlagen im Szenario 2011 A

- Szenario 2011 A -



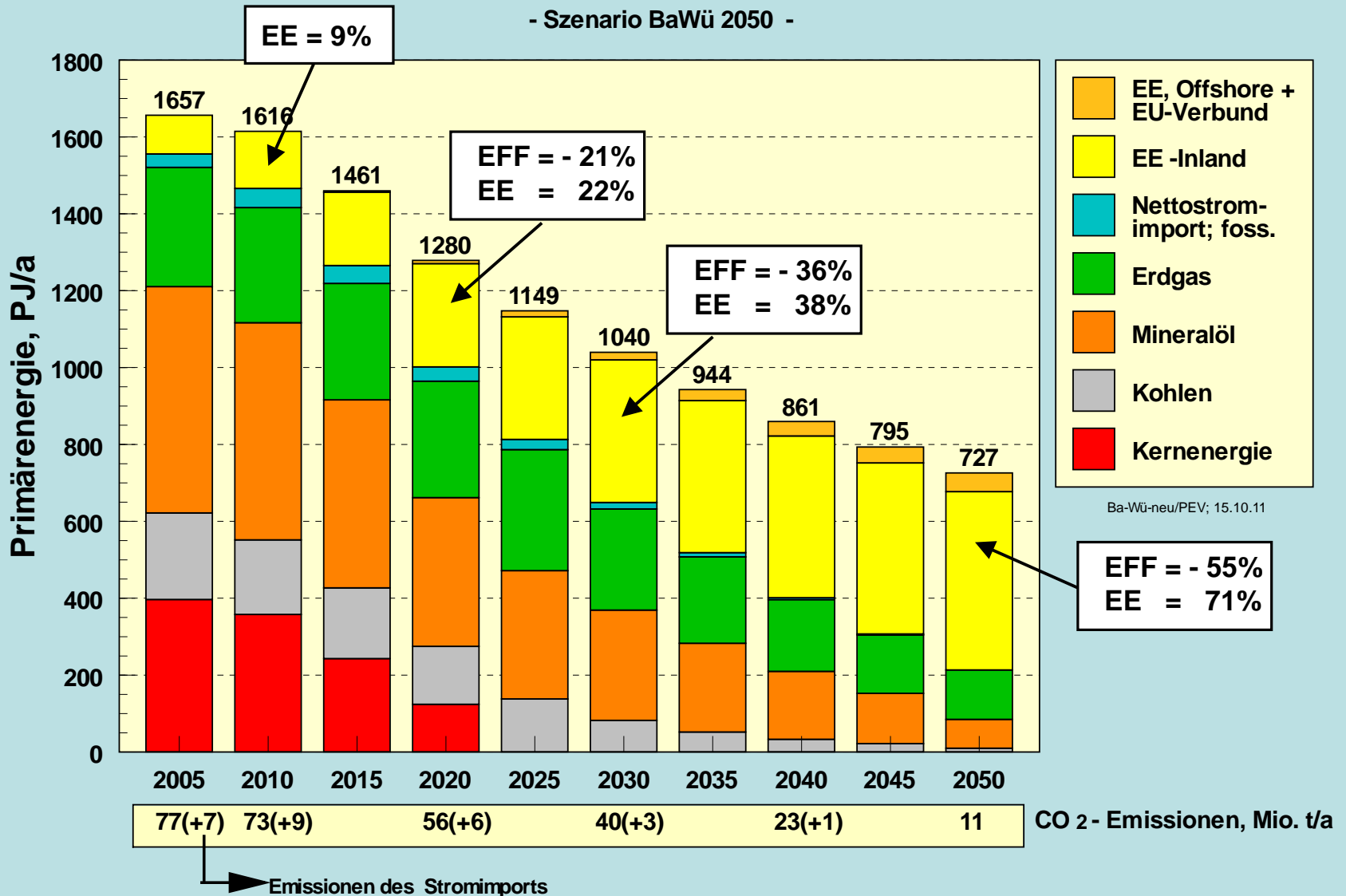
Entwicklung der Gesamtleistung stromerzeugender Anlagen im Szenario 2011 A

- Szenario 2011 A -



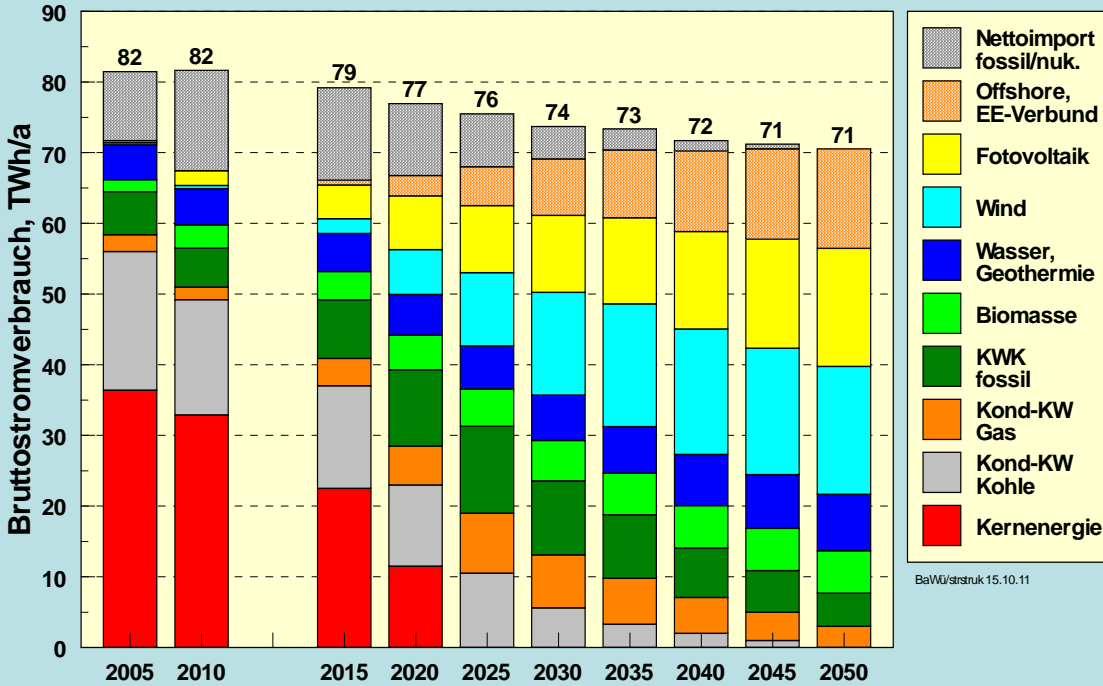
Angestrebter Umbau der Energieversorgung Baden-Württembergs

- Szenario BaWü 2050 -



Entwicklung des Bruttostromverbrauchs (Erzeugung + Nettoimport)

- Szenario BaWü 2050 -



BaWü/strstruk 15.10.11

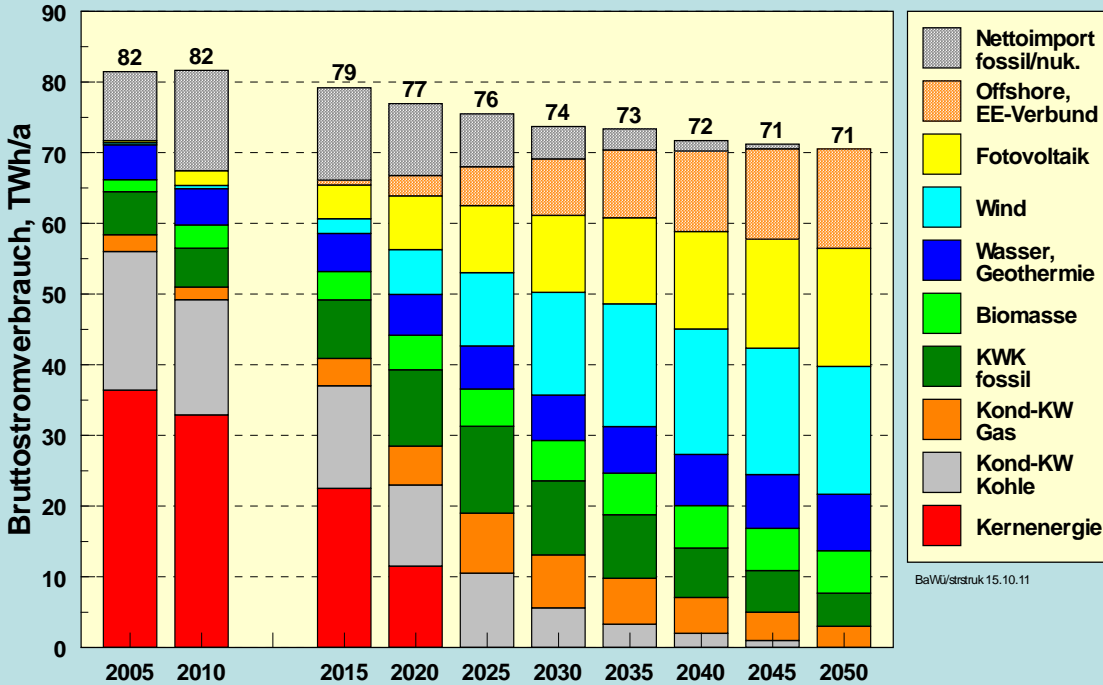
18,9	15,4	14,0	9,4	4,5	2,3
(+6,6)	(+8,9)	(+5,9)	(+2,6)	(+0,8)	← Stromimport

CO₂-Emissionen der Strombereitstellung, Mio. t/a

Entwicklung des Bruttostromverbrauchs (Erzeugung + Nettoimport)

➤ Bis 2020 Anstieg des EE-Anteils auf 36%, bis 2050 auf 89%.

- Szenario BaWü 2050 -



BaWü/struk 15.10.11

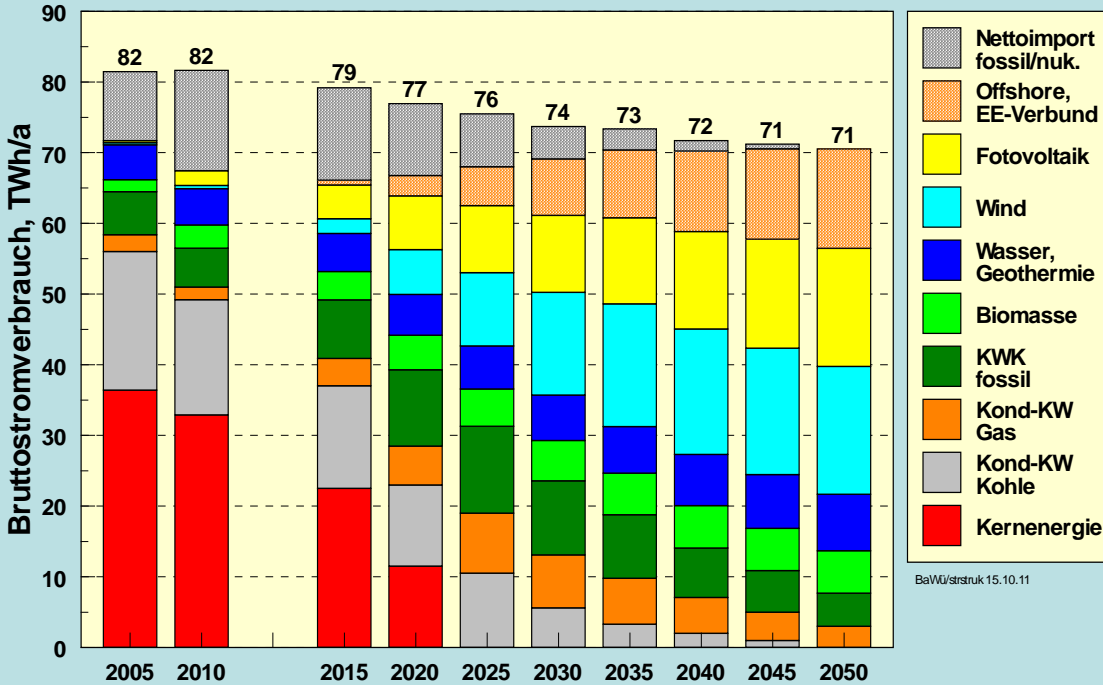
18,9	15,4	14,0	9,4	4,5	2,3
(+6,6)	(+8,9)	(+5,9)	(+2,6)	(+0,8)	← Stromimport

CO₂-Emissionen der Strombereitstellung, Mio. t/a

Entwicklung des Bruttostromverbrauchs (Erzeugung + Nettoimport)

- Szenario BaWü 2050 -

- Bis 2020 Anstieg des EE-Anteils auf 36%, bis 2050 auf 89%.
- Der Strom aus Kernenergie wird durch EE bis 2030 vollständig kompensiert.



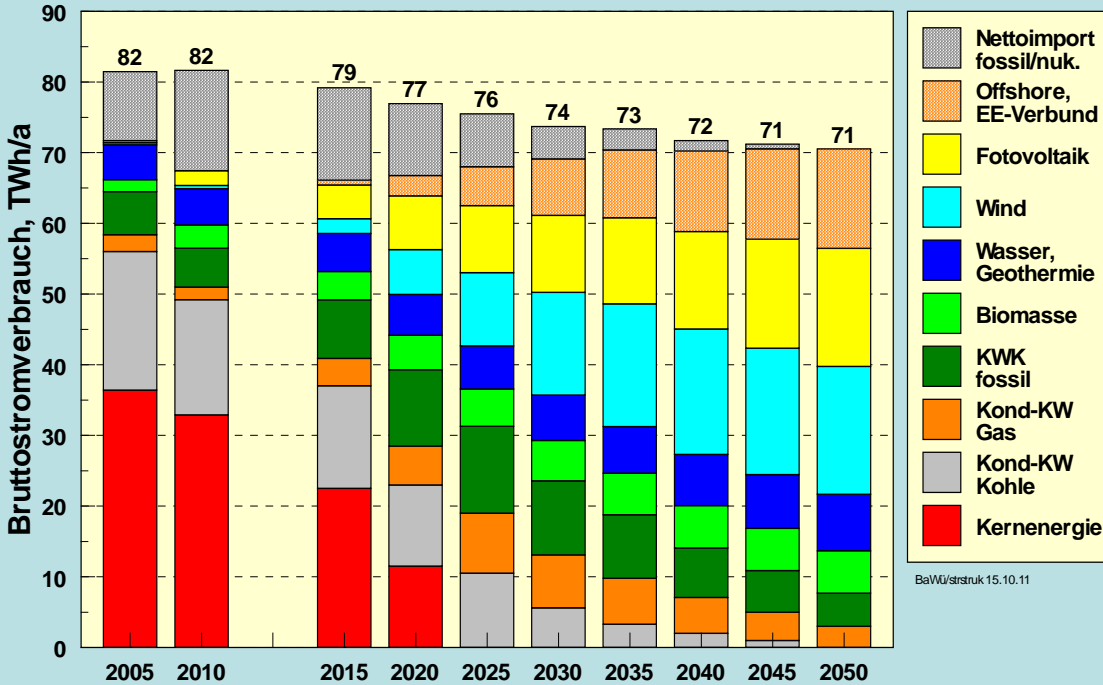
BaWü/struk 15.10.11

18,9	15,4	14,0	9,4	4,5	2,3
(+6,6)	(+8,9)	(+5,9)	(+2,6)	(+0,8)	← Stromimport

CO₂-Emissionen der Strombereitstellung, Mio. t/a

Entwicklung des Bruttostromverbrauchs (Erzeugung + Nettoimport)

- Szenario BaWü 2050 -



BaWü/strstruk 15.10.11

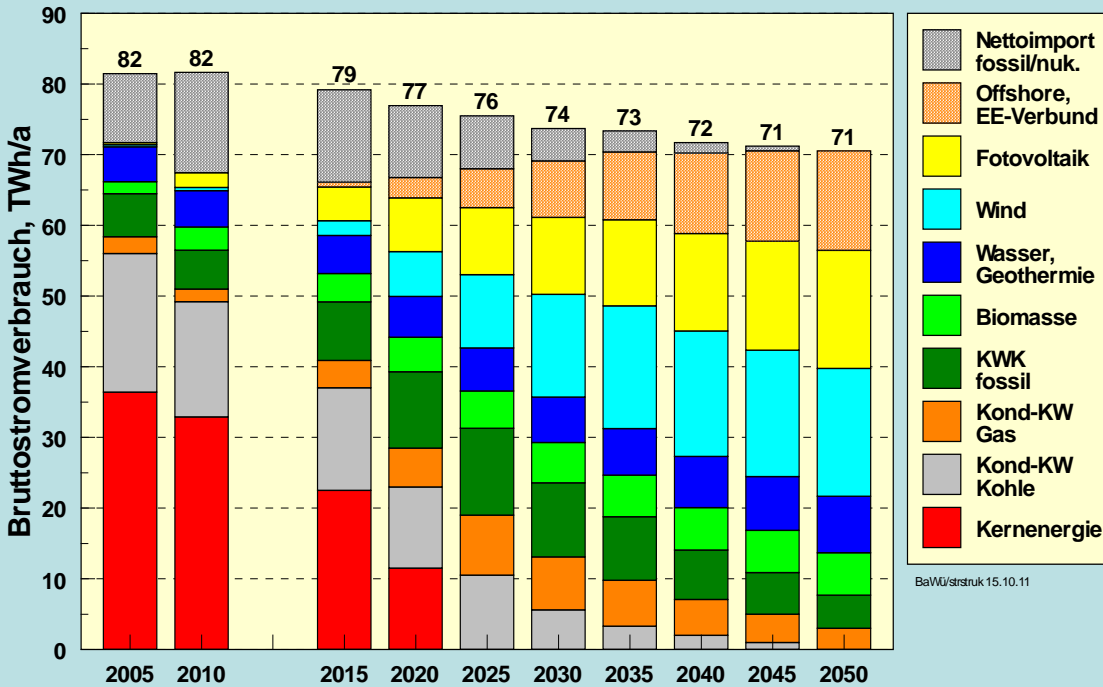
18,9	15,4	14,0	9,4	4,5	2,3
(+6,6)	(+8,9)	(+5,9)	(+2,6)	(+0,8)	← Stromimport

CO₂-Emissionen der Strombereitstellung, Mio. t/a

- Bis 2020 Anstieg des EE-Anteils auf 36%, bis 2050 auf 89%.
- Der Strom aus Kernenergie wird durch EE bis 2030 vollständig kompensiert.
- Bau von flexiblen Gas-Kraftwerken mit 1 200 MW Leistung bis 2025; (~ 50% KWK)

Entwicklung des Bruttostromverbrauchs (Erzeugung + Nettoimport)

- Szenario BaWü 2050 -



BaWü/strstruk 15.10.11

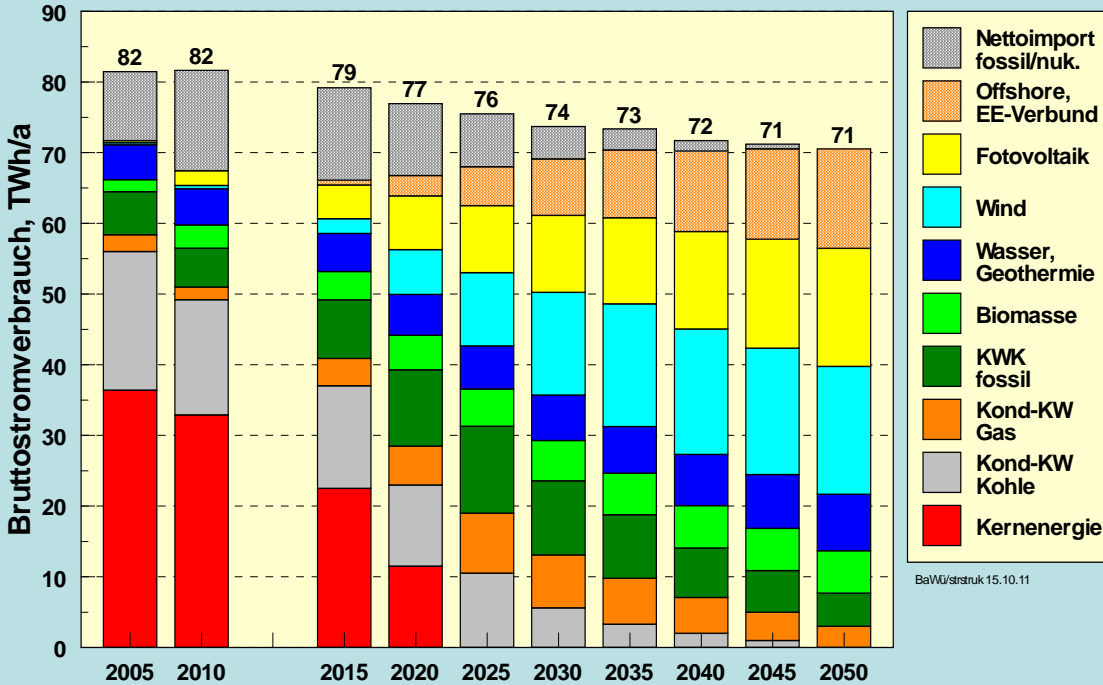
18,9	15,4	14,0	9,4	4,5	2,3
(+6,6)	(+8,9)	(+5,9)	(+2,6)	(+0,8)	← Stromimport

CO₂-Emissionen der Strombereitstellung, Mio. t/a

- Bis 2020 Anstieg des EE-Anteils auf 36%, bis 2050 auf 89%.
- Der Strom aus Kernenergie wird durch EE bis 2030 vollständig kompensiert.
- Bau von flexiblen Gas-Kraftwerken mit 1 200 MW Leistung bis 2025; (~ 50% KWK)
- Zusätzlich Ausbau von 800 MW Gas-BHKW

Entwicklung des Bruttostromverbrauchs (Erzeugung + Nettoimport)

- Szenario BaWü 2050 -



BaWü/strstruk 15.10.11

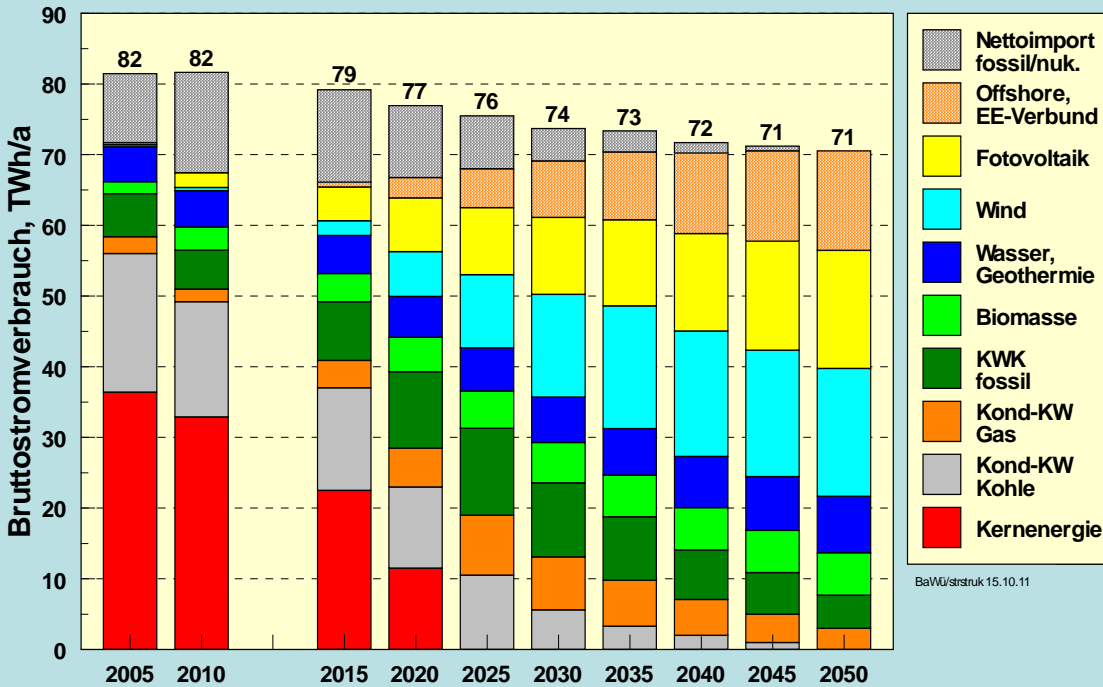
18,9	15,4	14,0	9,4	4,5	2,3
(+6,6)	(+8,9)	(+5,9)	(+2,6)	(+0,8)	← Stromimport

CO₂-Emissionen der Strombereitstellung, Mio. t/a

- Bis 2020 Anstieg des EE-Anteils auf 36%, bis 2050 auf 89%.
- Der Strom aus Kernenergie wird durch EE bis 2030 vollständig kompensiert.
- Bau von flexiblen Gas-Kraftwerken mit 1 200 MW Leistung bis 2025; (~ 50% KWK)
- Zusätzlich Ausbau von 800 MW Gas-BHKW
- Einleitung der Re-Optimierung des Stromversorgungssystems:

Entwicklung des Bruttostromverbrauchs (Erzeugung + Nettoimport)

- Szenario BaWü 2050 -



BaWü/strstruk 15.10.11

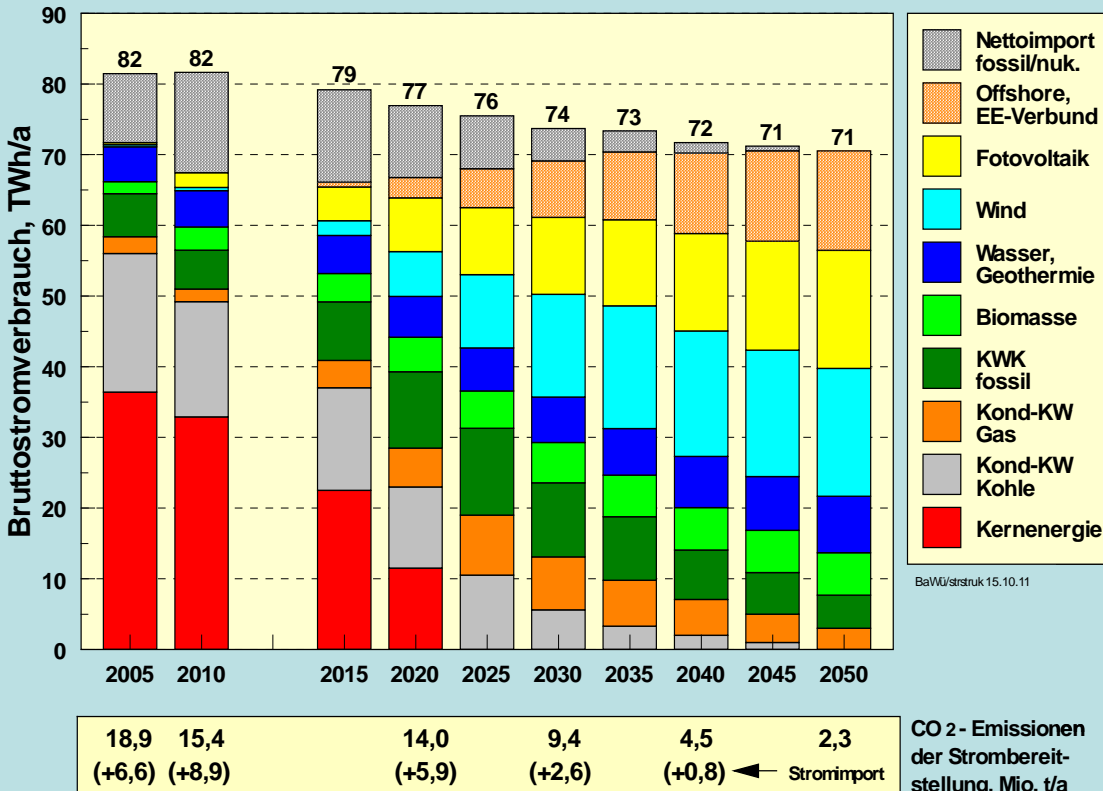
18,9	15,4	14,0	9,4	4,5	2,3
(+6,6)	(+8,9)	(+5,9)	(+2,6)	(+0,8)	← Stromimport

CO₂-Emissionen der Strombereitstellung, Mio. t/a

- Bis 2020 Anstieg des EE-Anteils auf 36%, bis 2050 auf 89%.
- Der Strom aus Kernenergie wird durch EE bis 2030 vollständig kompensiert.
- Bau von flexiblen Gas-Kraftwerken mit 1 200 MW Leistung bis 2025; (~ 50% KWK)
- Zusätzlich Ausbau von 800 MW Gas-BHKW
- Einleitung der Re-Optimierung des Stromversorgungssystems:
 - Strategischer Netzausbau auf Ebene der Verteilnetze;
 - Ausweitung und Flexibilisierung der KWK mittels Wärmespeichern

Entwicklung des Bruttostromverbrauchs (Erzeugung + Nettoimport)

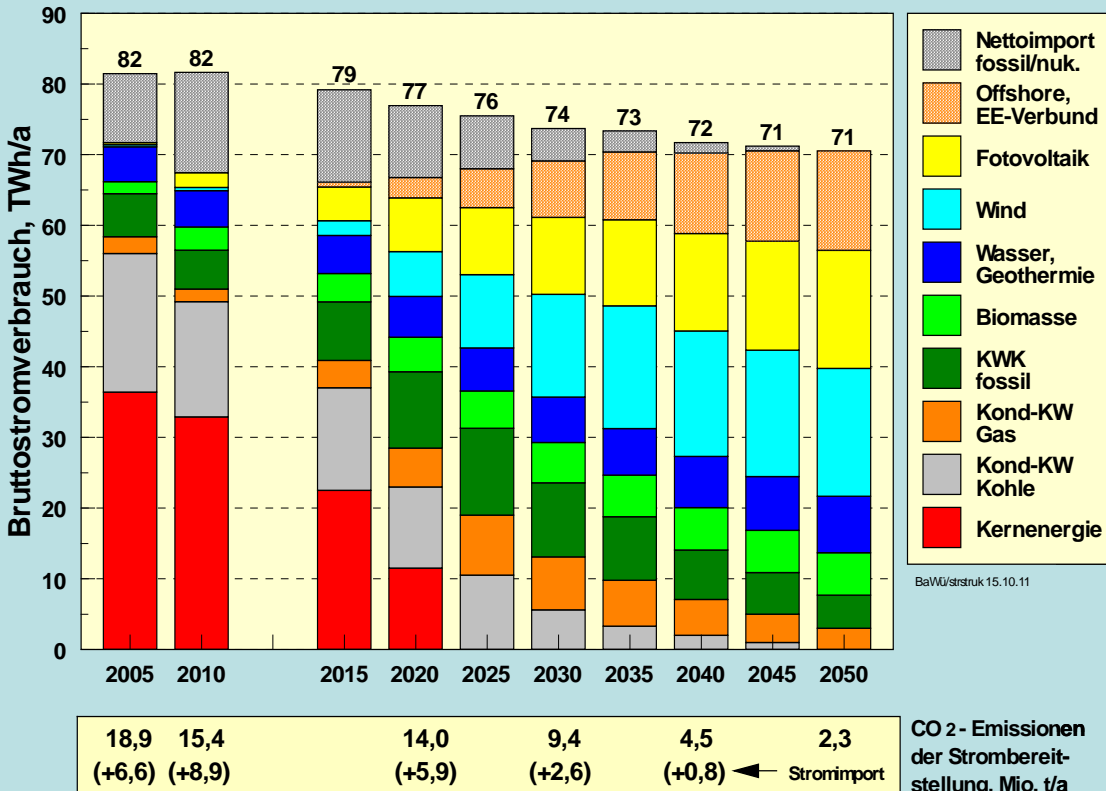
- Szenario BaWü 2050 -



- Bis 2020 Anstieg des EE-Anteils auf 36%, bis 2050 auf 89%.
- Der Strom aus Kernenergie wird durch EE bis 2030 vollständig kompensiert.
- Bau von flexiblen Gas-Kraftwerken mit 1 200 MW Leistung bis 2025; (~ 50% KWK)
- Zusätzlich Ausbau von 800 MW Gas-BHKW
- Einleitung der Re-Optimierung des Stromversorgungssystems:
 - Strategischer Netzausbau auf Ebene der Verteilnetze;
 - Ausweitung und Flexibilisierung der KWK mittels Wärmespeichern
 - Entwicklung, Demonstration und Ausbau von Speichertechnologien;

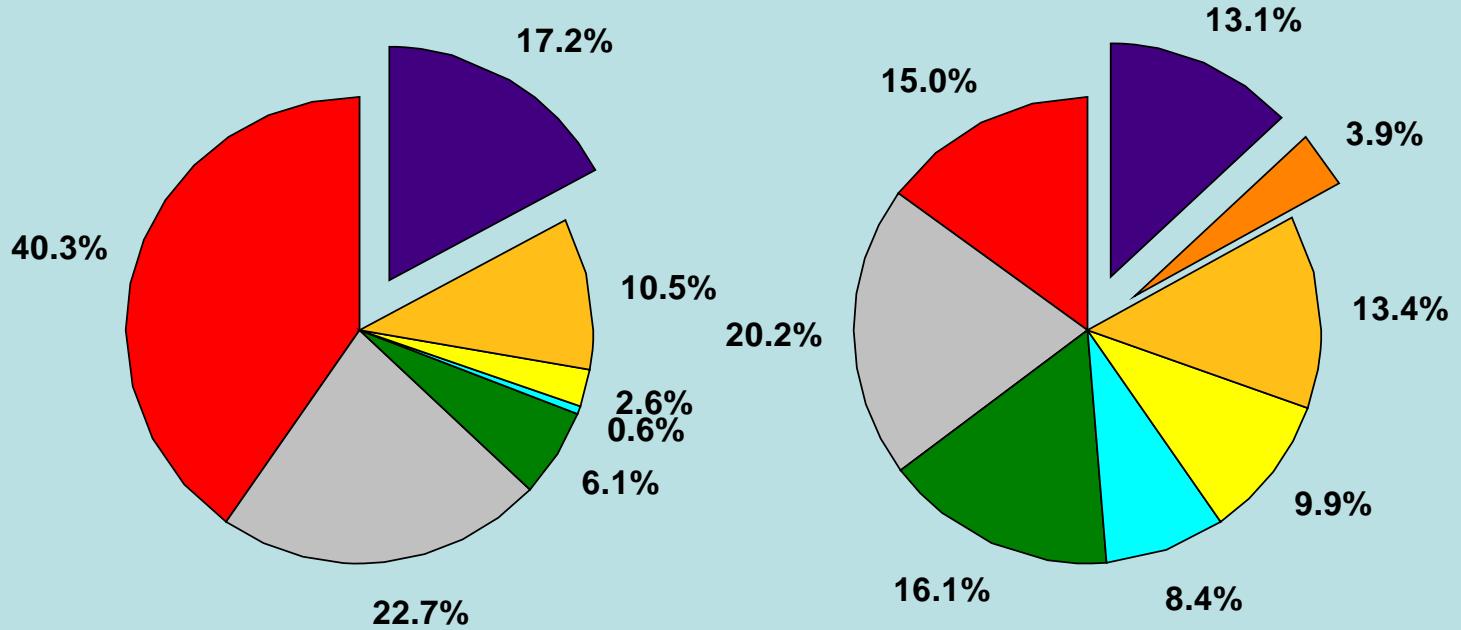
Entwicklung des Bruttostromverbrauchs (Erzeugung + Nettoimport)

- Szenario BaWü 2050 -



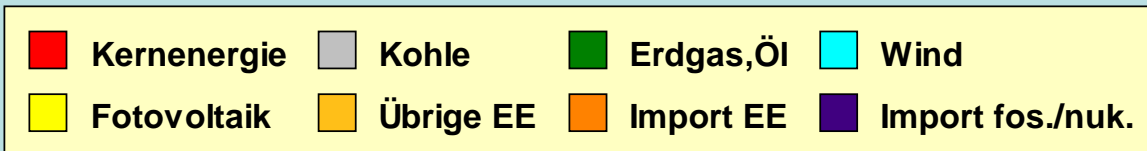
- Bis 2020 Anstieg des EE-Anteils auf 36%, bis 2050 auf 89%.
- Der Strom aus Kernenergie wird durch EE bis 2030 vollständig kompensiert.
- Bau von flexiblen Gas-Kraftwerken mit 1 200 MW Leistung bis 2025; (~ 50% KWK)
- Zusätzlich Ausbau von 800 MW Gas-BHKW
- Einleitung der Re-Optimierung des Stromversorgungssystems:
 - Strategischer Netzausbau auf Ebene der Verteilnetze;
 - Ausweitung und Flexibilisierung der KWK mittels Wärmespeichern
 - Entwicklung, Demonstration und Ausbau von Speichertechnologien;
 - Umsetzung von Lastmanagementmaßnahmen.

Stromerzeugungsstruktur Baden-Württemberg 2010 und 2020

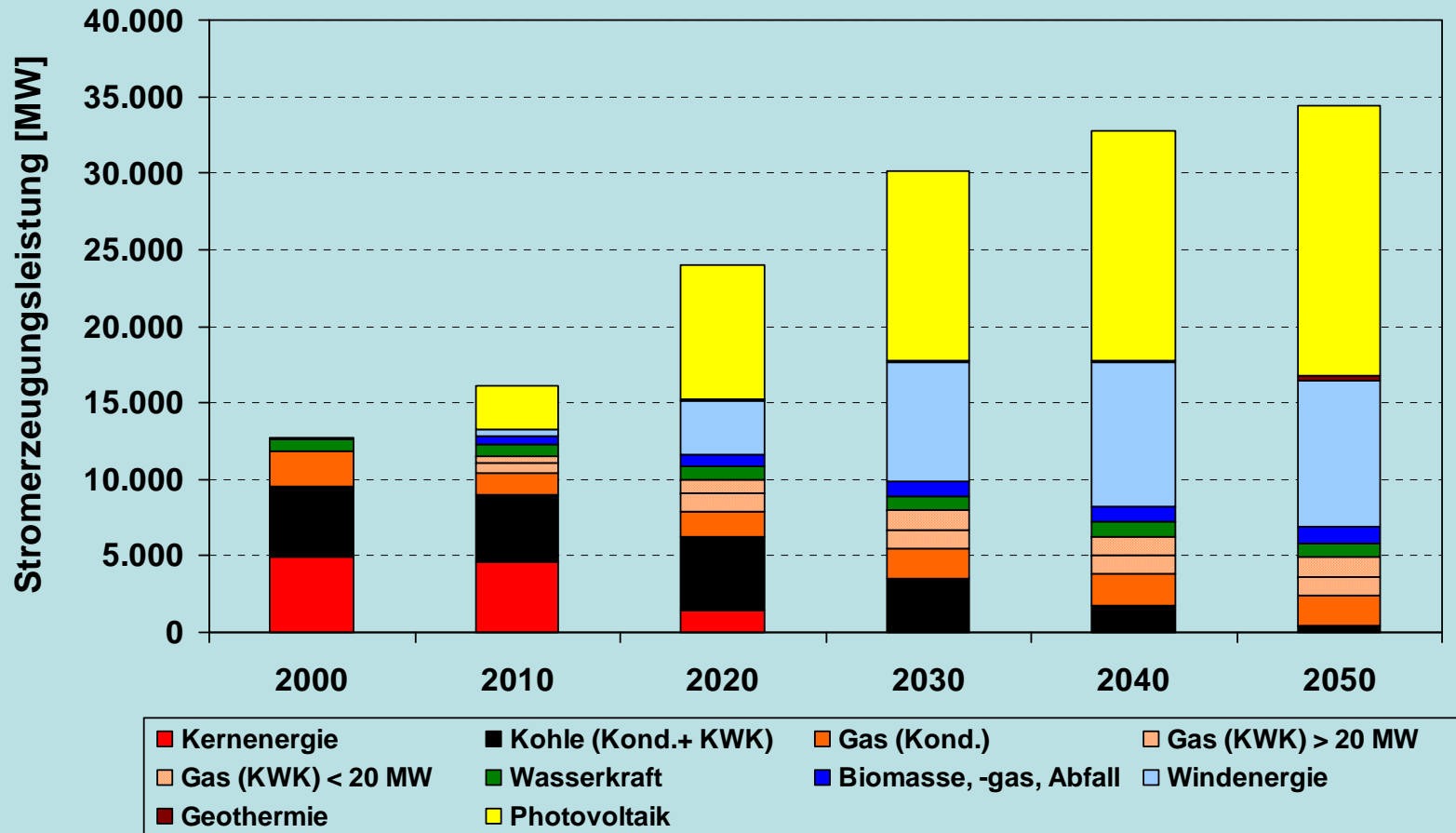


2010:
81,5 TWh/a

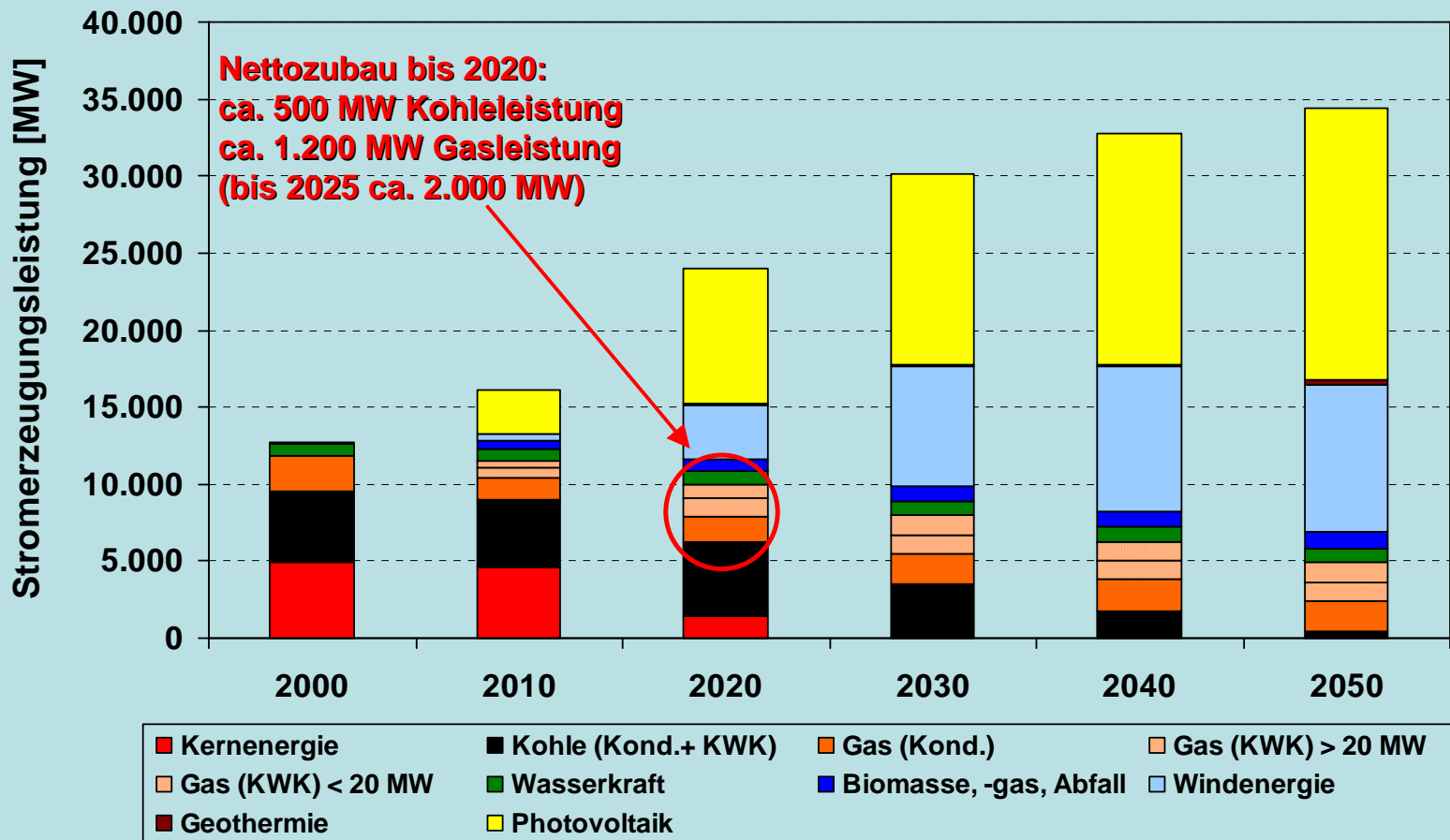
2020:
77,0 TWh/a



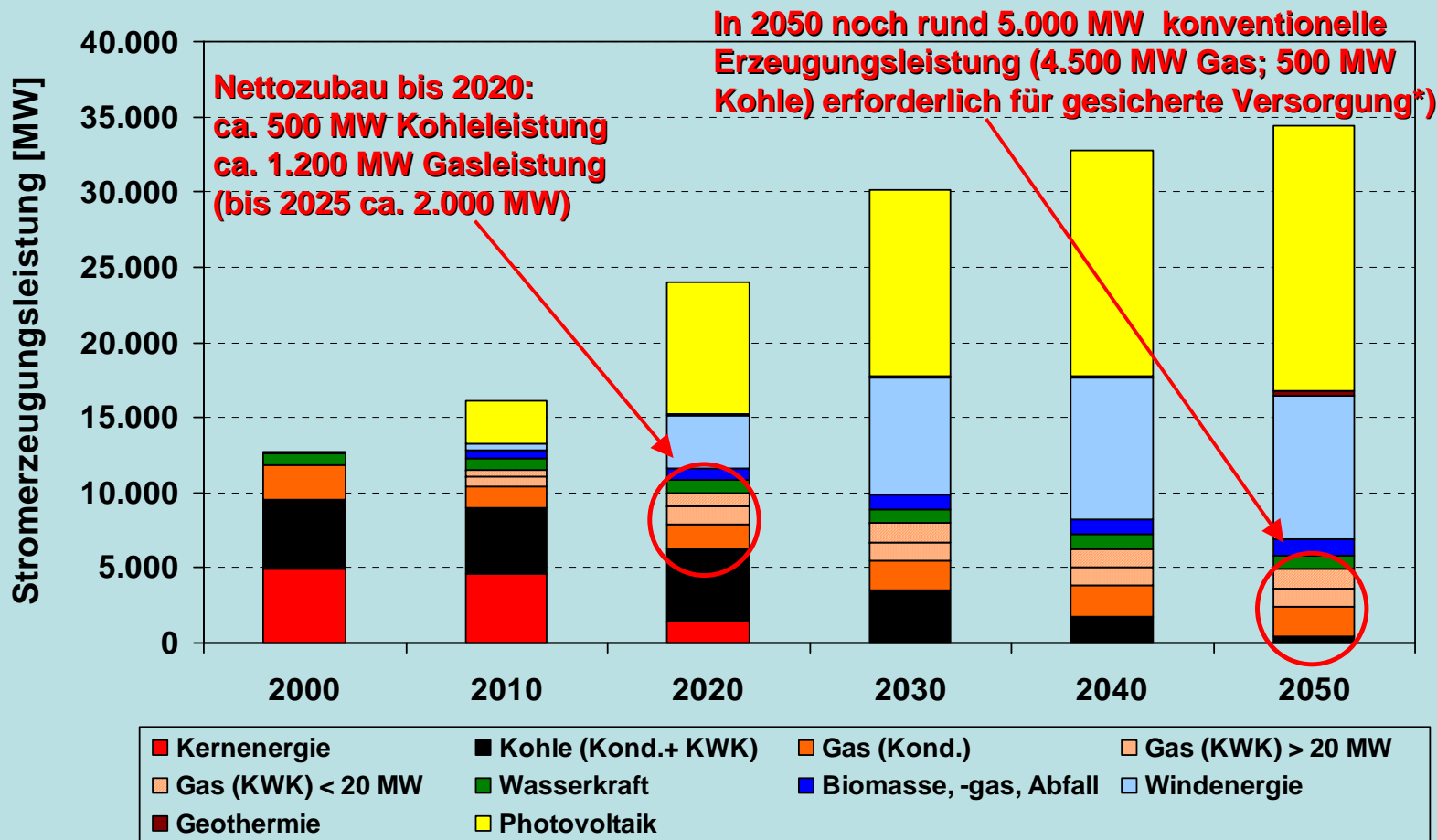
Entwicklung der Kraftwerksleistungen in der Stromversorgung BaWü



Entwicklung der Kraftwerksleistungen in der Stromversorgung BaWü



Entwicklung der Kraftwerksleistungen in der Stromversorgung BaWü

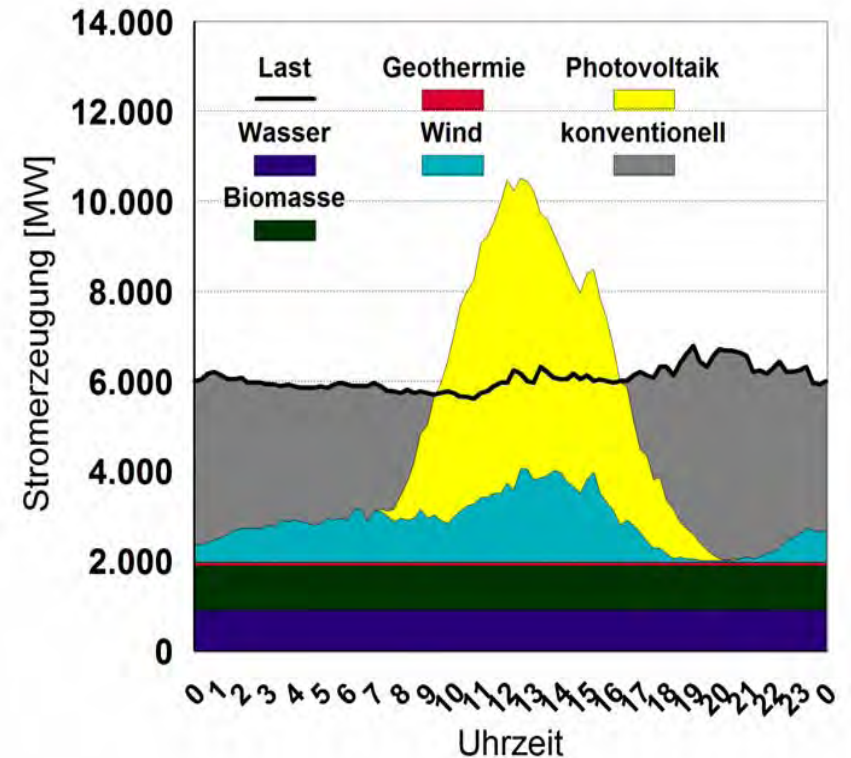
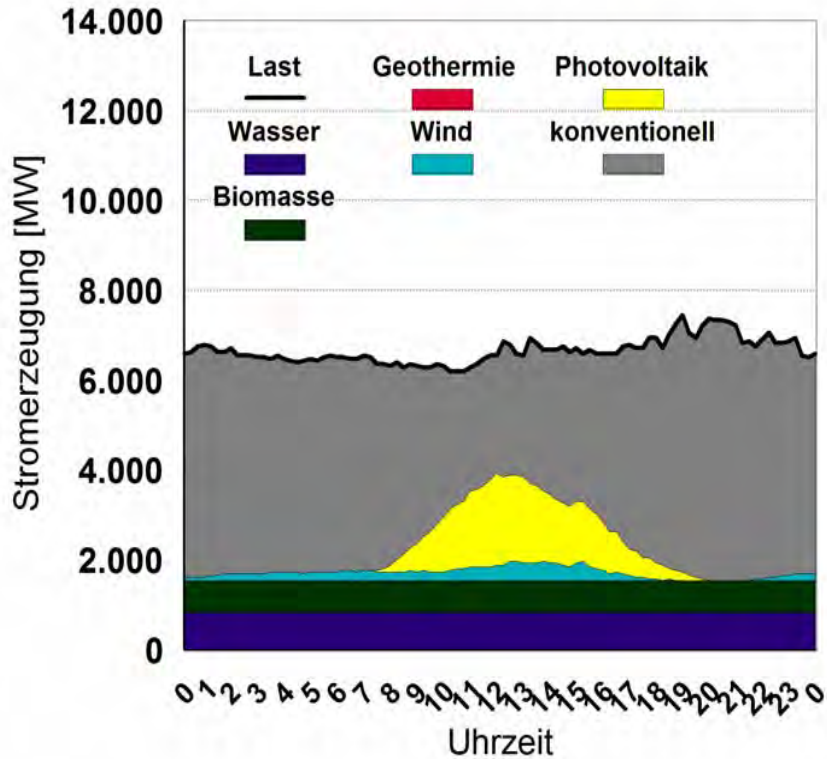


*) im Verbund mit deutschen und europäischem Netz

Technische Herausforderung durch fluktuierende Erneuerbare Energien A

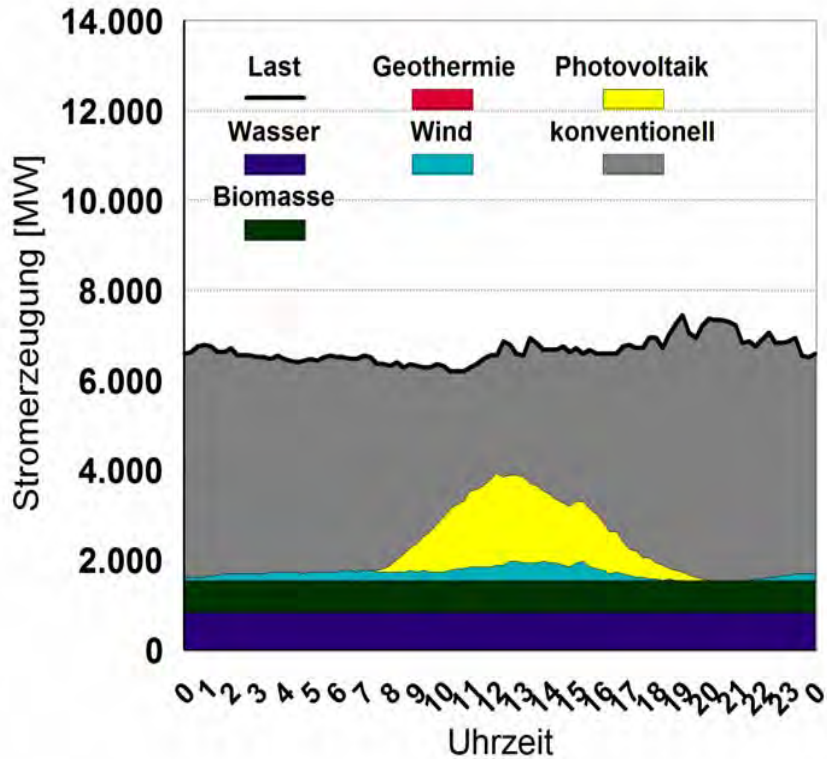
Sonntag 28. August 2011

(ohne Strommanagement)



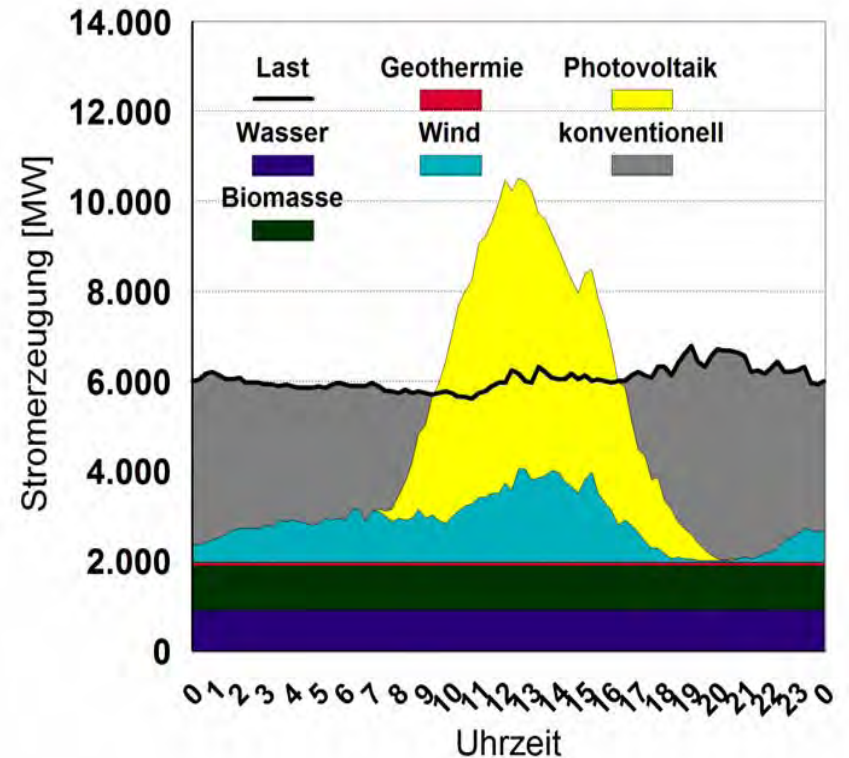
Technische Herausforderung durch fluktuierende Erneuerbare Energien A

Sonntag 28. August 2011



Sonntag, 30. August 2020 (Szenario 2050)

(ohne Strommanagement)

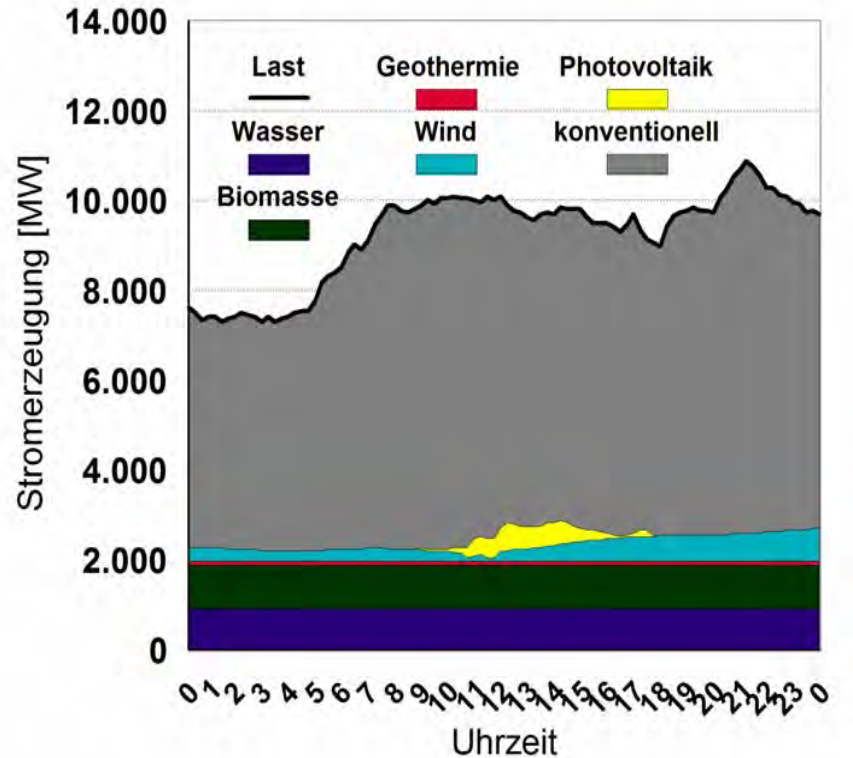
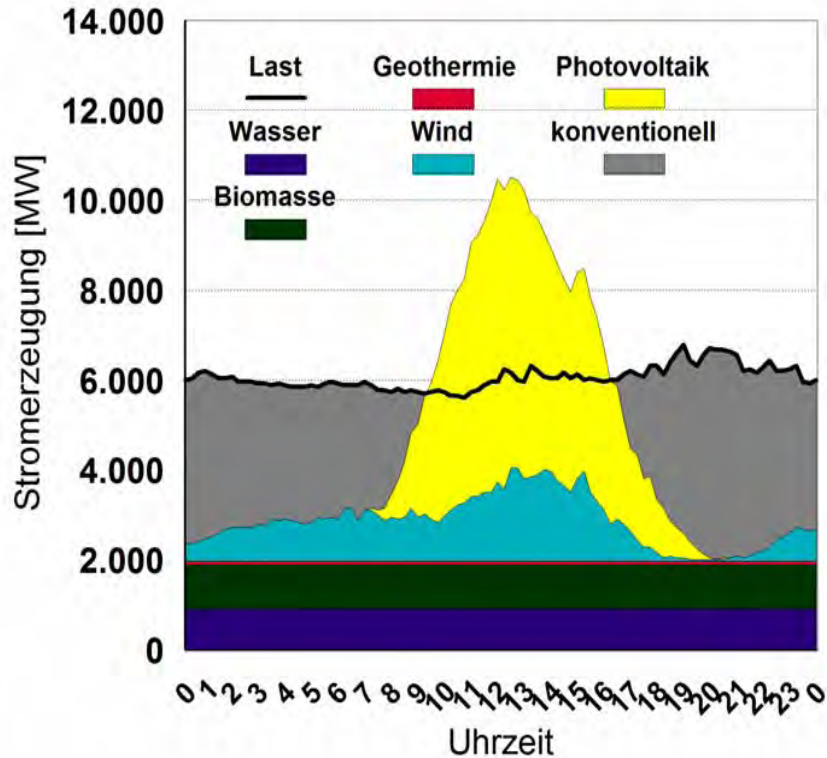


Technische Herausforderung durch fluktuierende Erneuerbare Energien B

Sonntag, 30. August 2020

(ohne Strommanagement)

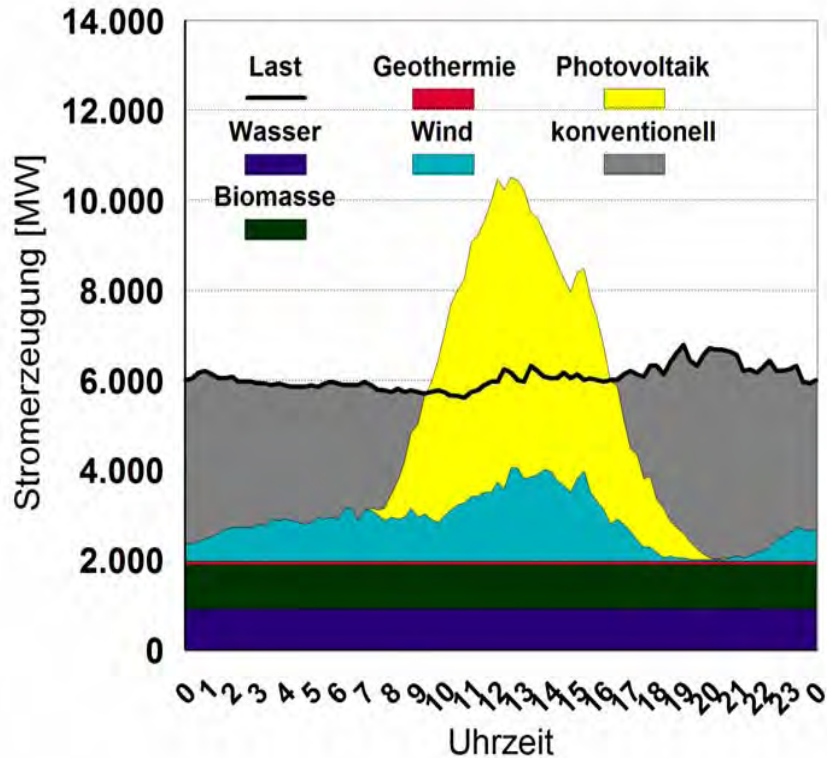
(ohne Strommanagement)



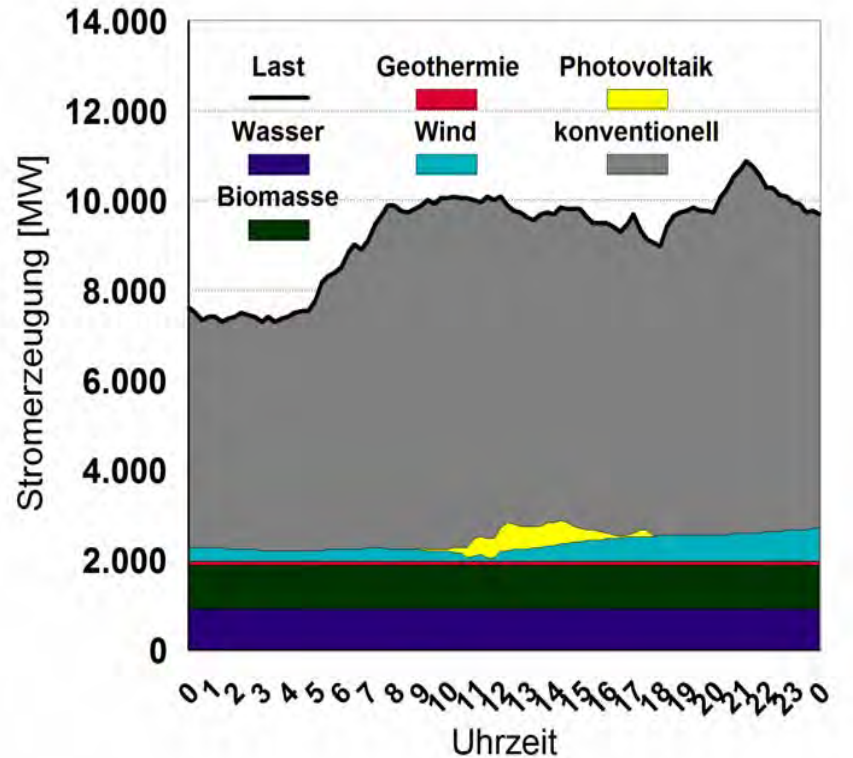
➔ Benötigt werden Maßnahmen zum kurzzeitigen und saisonalen Strommanagement

Technische Herausforderung durch fluktuierende Erneuerbare Energien B

Sonntag, 30. August 2020
(ohne Strommanagement)



Montag, 23. November 2020
(ohne Strommanagement)



➡ **Benötigt werden Maßnahmen zum kurzzeitigen und saisonalen Strommanagement**

Entwicklung der erneuerbaren Energien insgesamt in Baden-Württemberg

Entwicklung der erneuerbaren Energien insgesamt in Baden-Württemberg

Endenergieanteile EE für 90%ige THG-Minderung

D: 2010 = 11%; 2020 = 23%; 2050 = 76%

Entwicklung der erneuerbaren Energien insgesamt in Baden-Württemberg

Endenergieanteile EE für 90%ige THG-Minderung

D: 2010 = 11%; 2020 = 23%; 2050 = 76%

BW: 2010 = 10%; 2020 = 25%; 2050 = 78%

Entwicklung der erneuerbaren Energien insgesamt in Baden-Württemberg

Endenergieanteile EE für 90%ige THG-Minderung

D: 2010 = 11%; 2020 = 23%; 2050 = 76%

BW: 2010 = 10%; 2020 = 25%; 2050 = 78%

	2010	2020	2050
<u>Strom (GW)</u>			
-Laufwasser	0,83	0,87	0,95
-Biomasse	0,52	0,75	1,10
-Wind	0,47	3,50	9,50
-PV	2,80	8,80	17,65
-Geothermie	0	0,06	0,30
Gesamt	4,6	14,1	29,5

Entwicklung der erneuerbaren Energien insgesamt in Baden-Württemberg

Endenergieanteile EE für 90%ige THG-Minderung

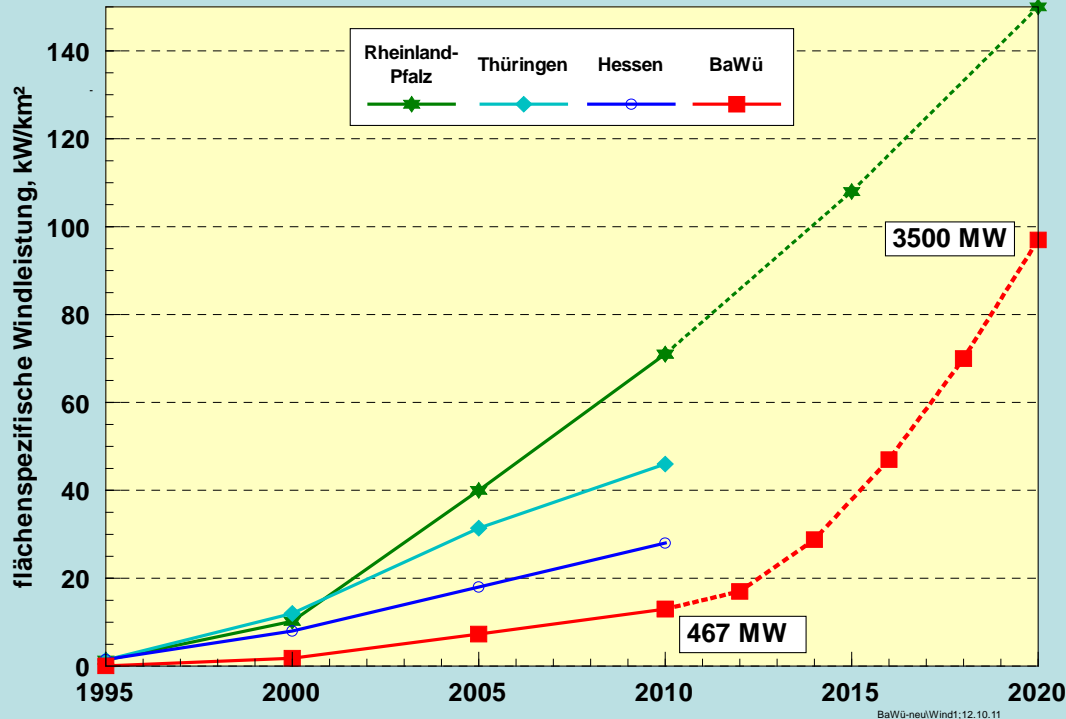
D: 2010 = 11%; 2020 = 23%; 2050 = 76%

BW: 2010 = 10%; 2020 = 25%; 2050 = 78%

Strom (GW)

	2010	2020	2050
-Laufwasser	0,83	0,87	0,95
-Biomasse	0,52	0,75	1,10
-Wind	0,47	3,50	9,50
-PV	2,80	8,80	17,65
-Geothermie	0	0,06	0,30
Gesamt	4,6	14,1	29,5

„Aufholjagd“ bei der Windenergie



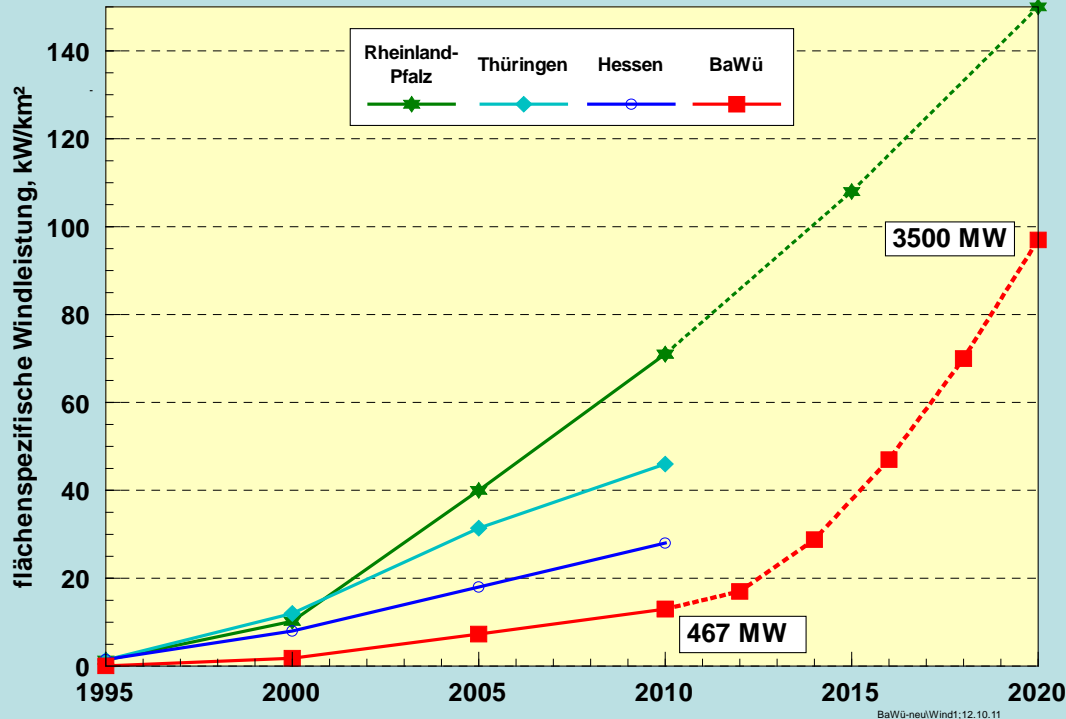
Entwicklung der erneuerbaren Energien insgesamt in Baden-Württemberg

Endenergieanteile EE für 90%ige THG-Minderung

D: 2010 = 11%; 2020 = 23%; 2050 = 76%

BW: 2010 = 10%; 2020 = 25%; 2050 = 78%

„Aufholjagd“ bei der Windenergie



	2010	2020	2050
Strom (GW)			
-Laufwasser	0,83	0,87	0,95
-Biomasse	0,52	0,75	1,10
-Wind	0,47	3,50	9,50
-PV	2,80	8,80	17,65
-Geothermie	0	0,06	0,30
Gesamt	4,6	14,1	29,5

Wärme (TWh/a)

-Biomasse	14,0	17,9	20,0
-Kollektoren	1,1	3,2	14,1
-WP, Geother.	0,4	1,6	9,8
Gesamt	15,5	22,7	43,9

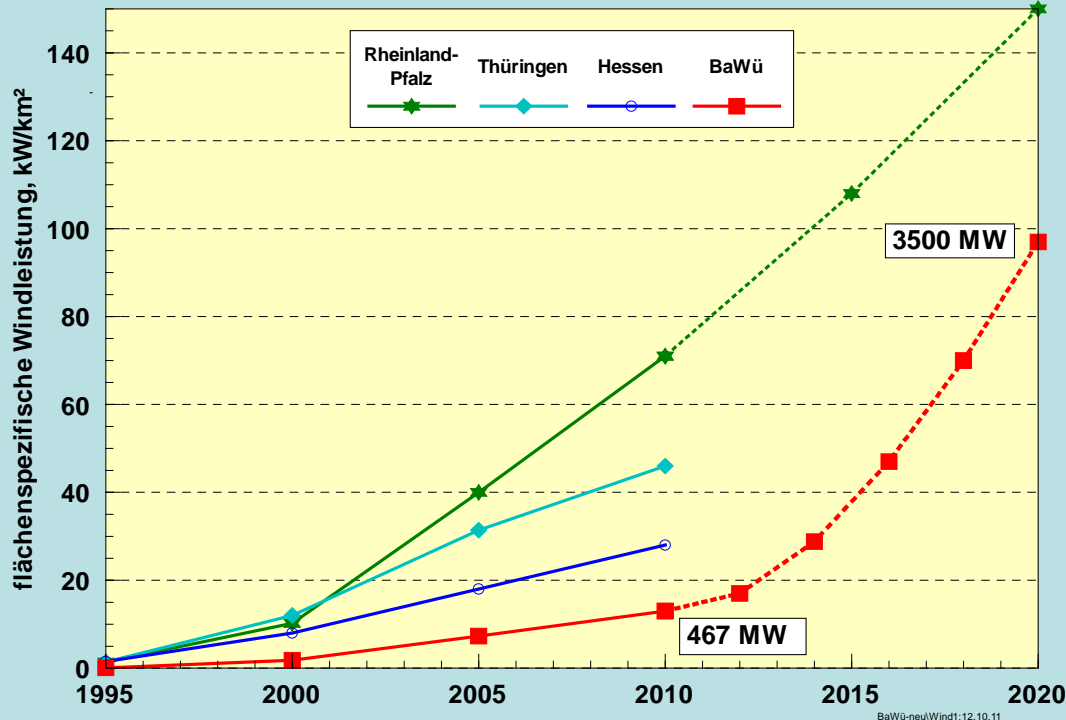
Entwicklung der erneuerbaren Energien insgesamt in Baden-Württemberg

Endenergieanteile EE für 90%ige THG-Minderung

D: 2010 = 11%; 2020 = 23%; 2050 = 76%

BW: 2010 = 10%; 2020 = 25%; 2050 = 78%

„Aufholjagd“ bei der Windenergie



	2010	2020	2050
Strom (GW)			
-Laufwasser	0,83	0,87	0,95
-Biomasse	0,52	0,75	1,10
-Wind	0,47	3,50	9,50
-PV	2,80	8,80	17,65
-Geothermie	0	0,06	0,30
Gesamt	4,6	14,1	29,5

Wärme (TWh/a)

-Biomasse	14,0	17,9	20,0
-Kollektoren	1,1	3,2	14,1
-WP, Geother.	0,4	1,6	9,8
Gesamt	15,5	22,7	43,9

Biokraftstoffe(TWh/a)

5,0 11,1 13,3

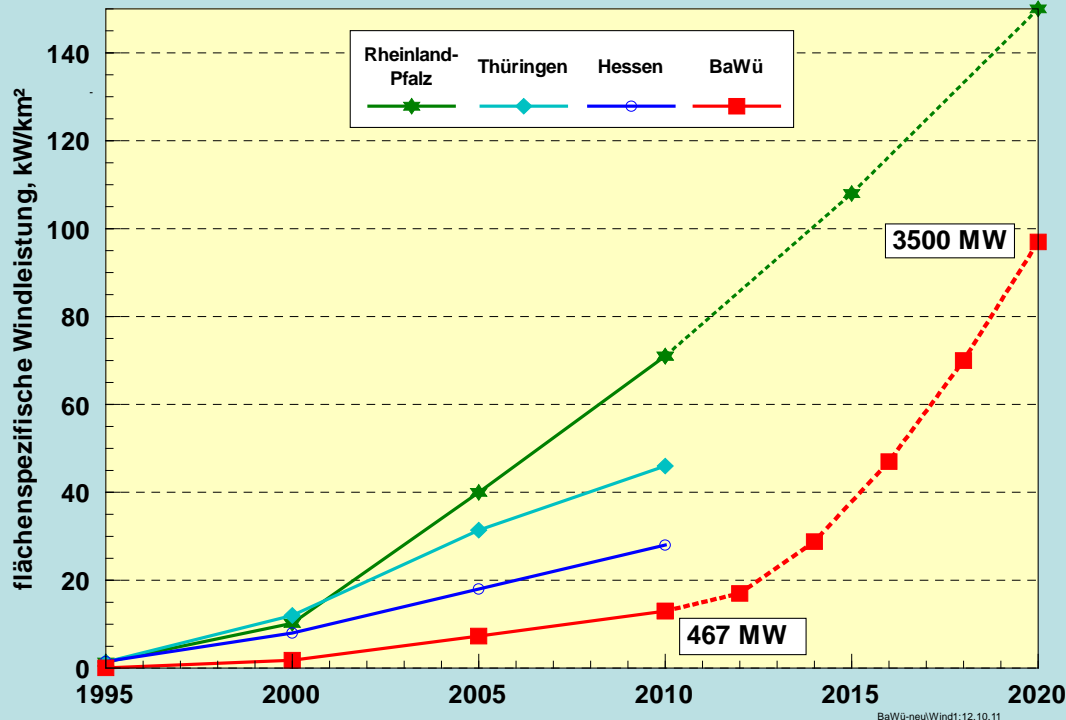
Entwicklung der erneuerbaren Energien insgesamt in Baden-Württemberg

Endenergieanteile EE für 90%ige THG-Minderung

D: 2010 = 11%; 2020 = 23%; 2050 = 76%

BW: 2010 = 10%; 2020 = 25%; 2050 = 78%

„Aufholjagd“ bei der Windenergie



	2010	2020	2050
<u>Strom (GW)</u>			
-Laufwasser	0,83	0,87	0,95
-Biomasse	0,52	0,75	1,10
-Wind	0,47	3,50	9,50
-PV	2,80	8,80	17,65
-Geothermie	0	0,06	0,30
Gesamt	4,6	14,1	29,5

Wärme (TWh/a)

-Biomasse	14,0	17,9	20,0
-Kollektoren	1,1	3,2	14,1
-WP, Geother.	0,4	1,6	9,8
Gesamt	15,5	22,7	43,9

Biokraftstoffe(TWh/a)

	5,0	11,1	13,3
--	-----	------	------

Endenergie EE (TWh/a)

	31,7	61,2	120
--	------	------	-----

Windkraftanlagen im Wald – in Rheinland-Pfalz schon lange üblich



Standort: Mehring, Rheinland-Pfalz

Inbetriebnahme: 2005 / 2006

Hersteller / Typ: Enercon / 5 x E70, 85 m NH; 10 x E70, 113,5 m NH

Gesamtleistung: 30 MW

Quelle: JUWI – Wind GmbH

Windkraftanlagen im Wald – in Rheinland-Pfalz schon lange üblich



Mit diesen 5 Anlagen (= 10 MW) werden in 20 Jahre insgesamt 600 000 t Braunkohle und ebensoviel CO₂ vermieden

Standort: Mehring, Rheinland-Pfalz

Inbetriebnahme: 2005 / 2006

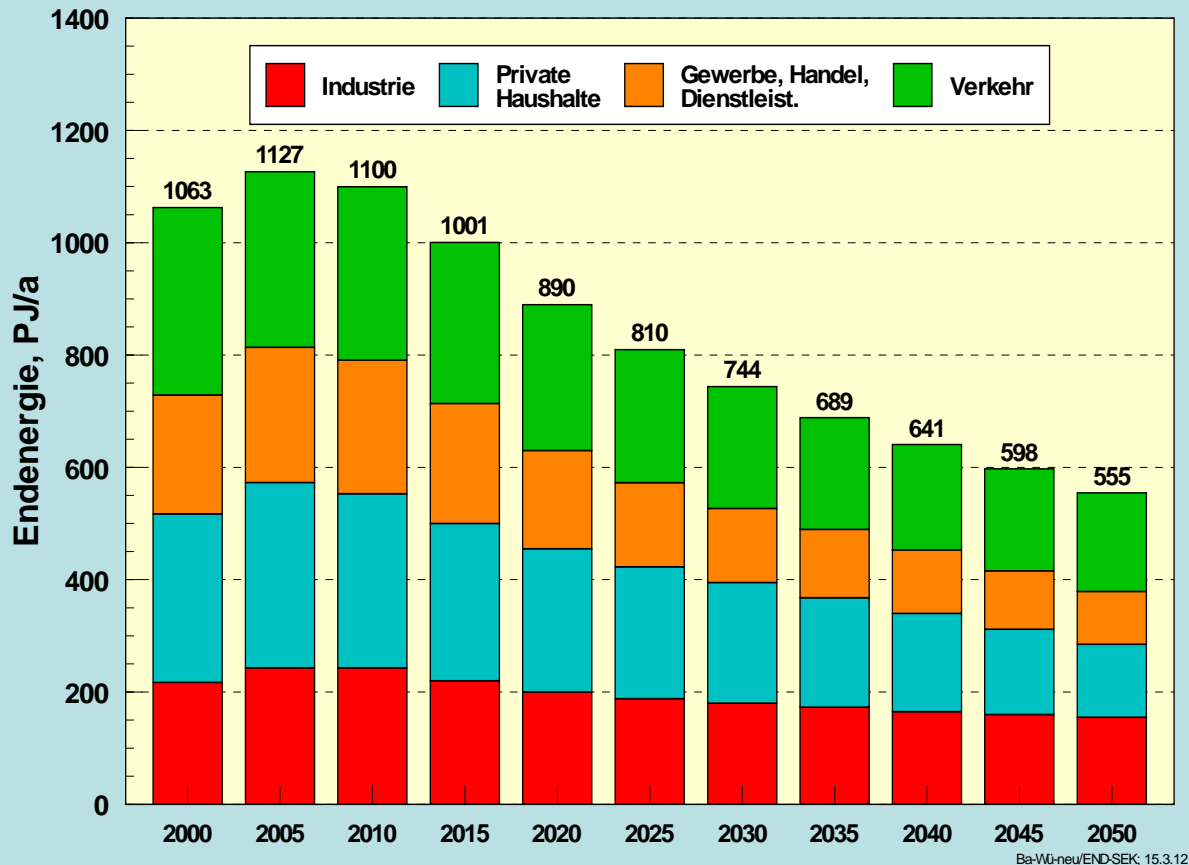
Hersteller / Typ: Enercon / 5 x E70, 85 m NH; 10 x E70, 113,5 m NH

Gesamtleistung: 30 MW

Quelle: JUWI – Wind GmbH

Entwicklung des Endenergieverbrauchs der einzelnen Sektoren

- Szenario BaWü 2050 -



bis 2020 bis 2050

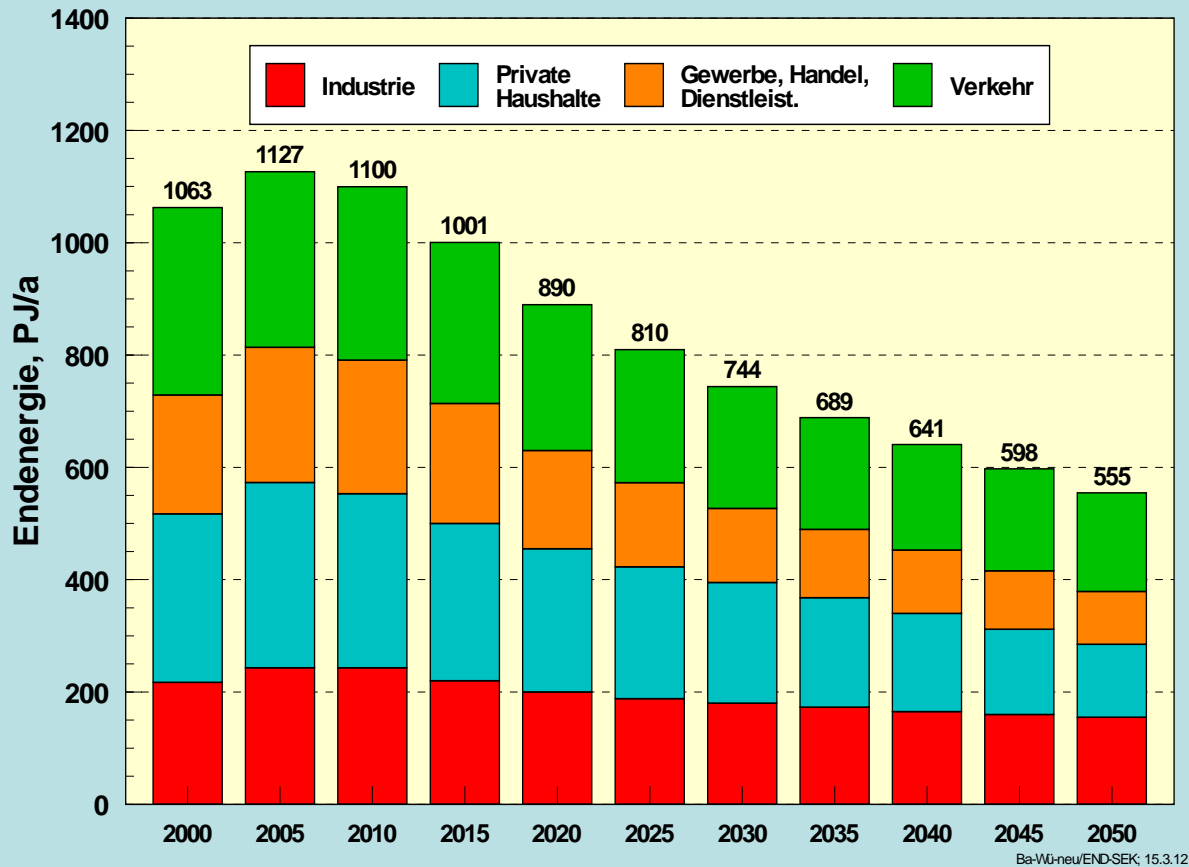
Industrie	- 18%	- 35%
Haushalte	- 21%	- 58%
GHD	- 22%	- 60%
Verkehr	- 16%	- 43%

Endenergie		
Gesamt	- 19%	- 50%

Strom	- 5%	- 17%
Wärme	- 27%	- 65%
Kraftstoffe	- 16%	- 50%

Entwicklung des Endenergieverbrauchs der einzelnen Sektoren

- Szenario BaWü 2050 -



Effizienzziele 2020/2050 gegenüber 2010

bis 2020 bis 2050

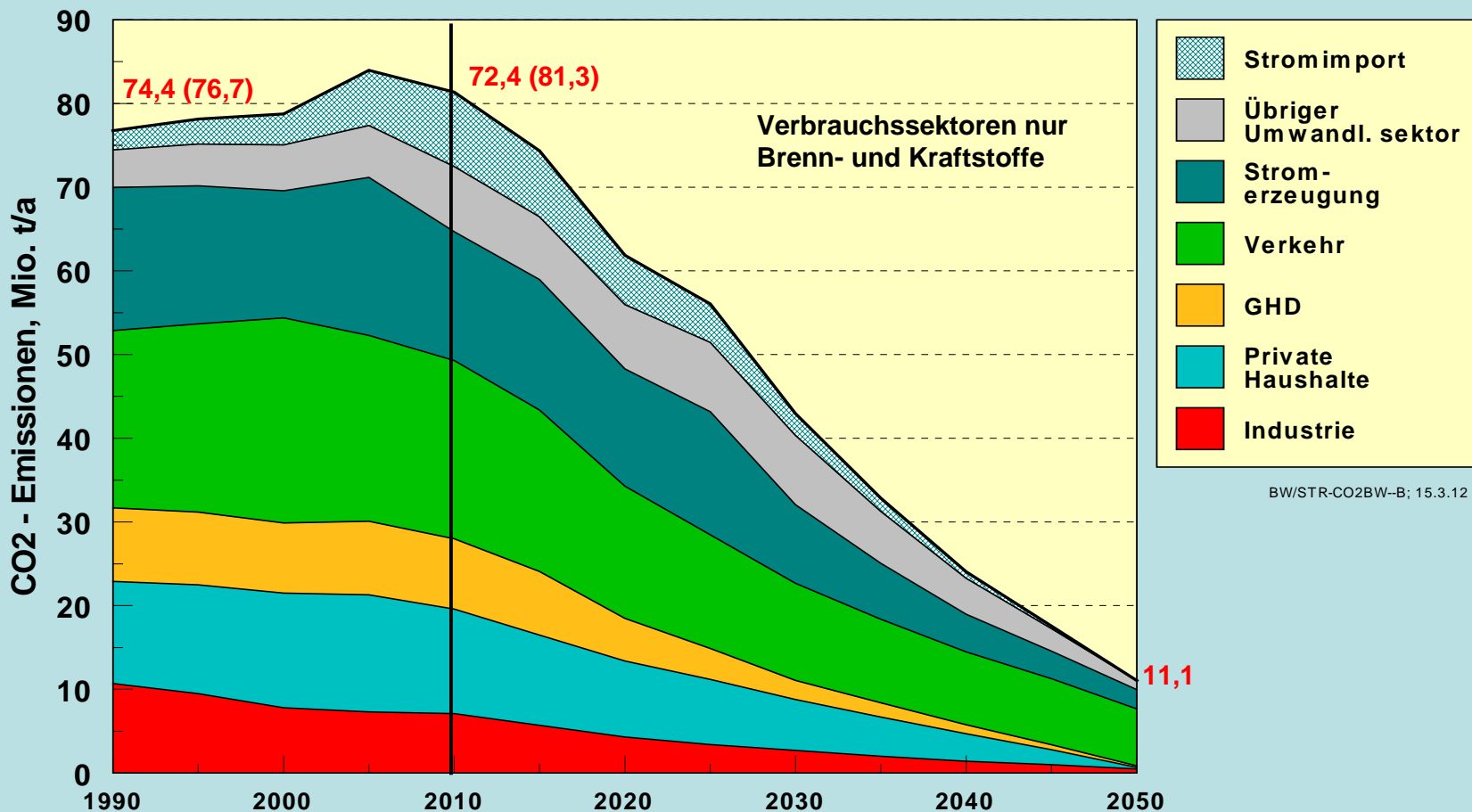
Industrie	- 18%	- 35%
Haushalte	- 21%	- 58%
GHD	- 22%	- 60%
Verkehr	- 16%	- 43%

Endenergie
Gesamt - 19% - 50%

Strom	- 5%	- 17%
Wärme	- 27%	- 65%
Kraftstoffe	- 16%	- 50%

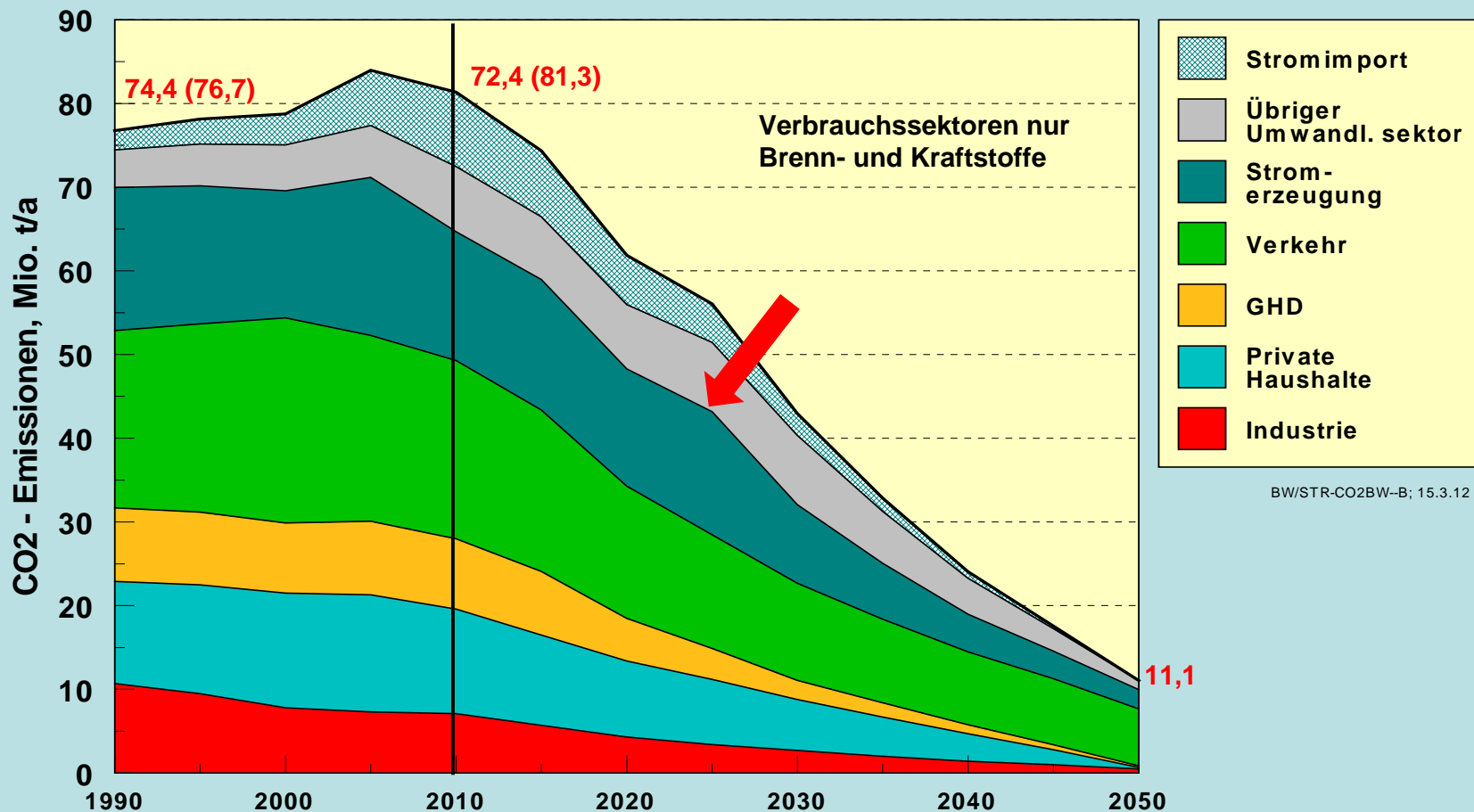
Entwicklung der CO₂ – Emissionen (einschließlich Stromimporte)

- Szenario BaWÜ 2050 -



Entwicklung der CO₂ – Emissionen (einschließlich Stromimporte)

- Szenario BaWÜ 2050 -



Zusammenfassung der empfohlenen Treibhausgasminderungsziele für Baden-Württemberg

Empfehlung für aggregierte Treibhausgasminderungsziele bezogen auf 1990

2020	(2030)	2050
-25%	(-44%)	-90%

Zusammenfassung der empfohlenen Treibhausgasminderungsziele für Baden-Württemberg

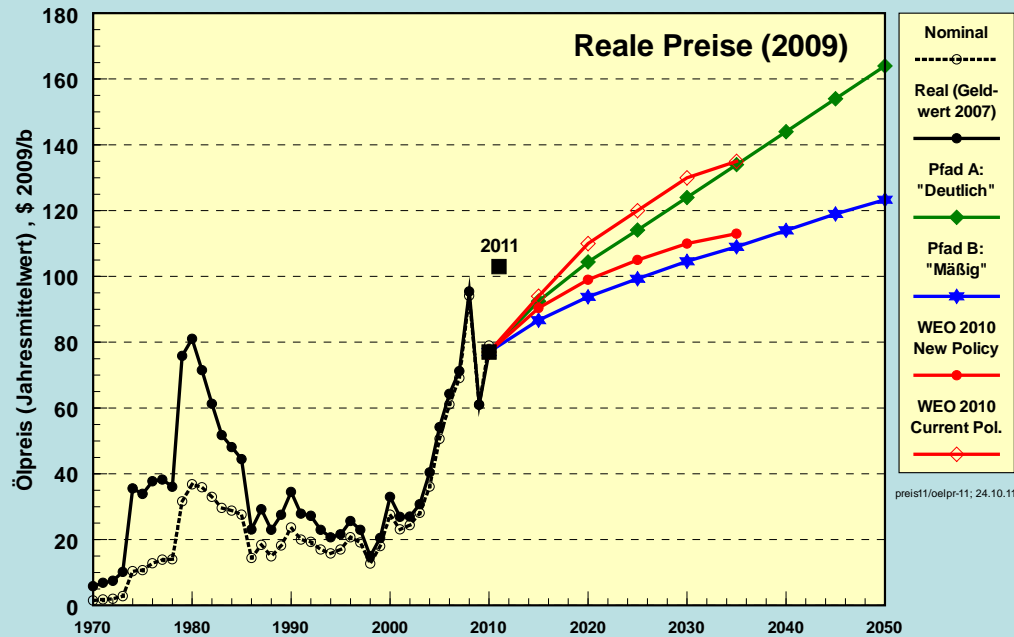
Empfehlung für aggregierte Treibhausgasminderungsziele bezogen auf 1990

2020	(2030)	2050
-25%	(-44%)	-90%

Empfehlung für sektorale Treibhausgasminderungsziele bis 2020 gegenüber 2010

	relative Minderung	absolute Minderung
Stromerzeugung <i>davon durch Teilnahme am Emissionshandel</i>	-9% -7%	-1,4 Mio. t CO₂Äq -1,1 Mio. t CO ₂ Äq
Haushalte	-30%	-3,7 Mio. t CO₂Äq
Industrie <i>davon durch Teilnahme am Emissionshandel</i>	-38% -18%	-2,7 Mio. t CO₂Äq -1,3 Mio. t CO ₂ Äq
Gewerbe/Handel/Dienstl. (GHD)	-38%	-3,2 Mio. t CO₂Äq
Verkehr	-26%	-5,5 Mio. t CO₂Äq

Ökonomische Rahmenbedingungen



Quellen: BMWi 2010; BMU 2010; WEO 2010

Wie hoch steigt der Ölpreis ?

2011: 107 \$/b; Febr. 2012: 115 \$/b

Nominal 2020: 130 \$/b (117 \$/b)

Nominal 2030: 180 \$/b (152 \$/b)

Nominal 2050: 320 \$/b (245 \$/b)

Ökonomische Rahmenbedingungen

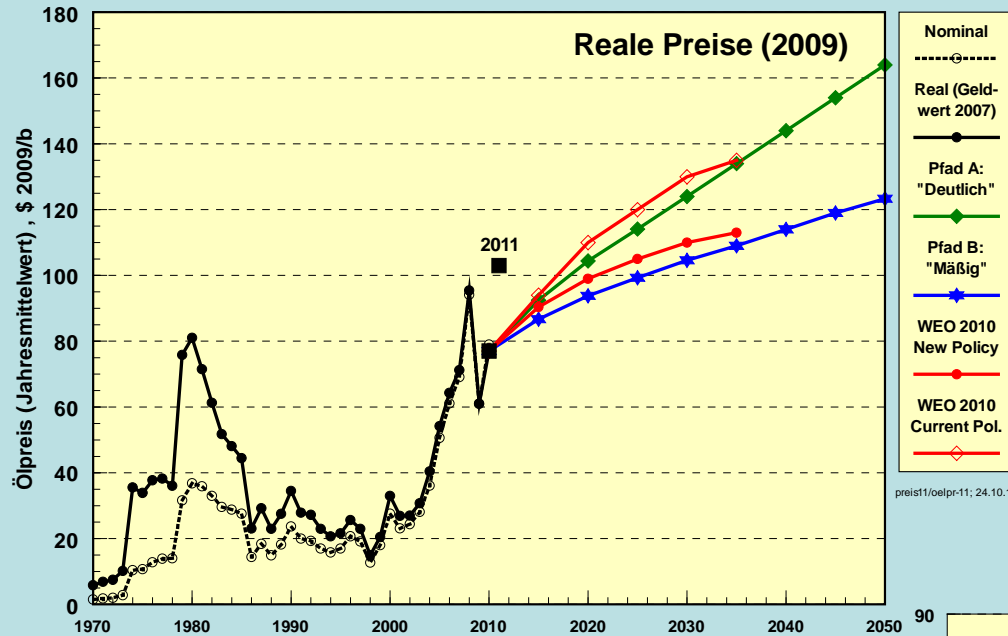
Wie hoch steigt der Ölpreis ?

2011: 107 \$/b; Febr. 2012: 115 \$/b

Nominal 2020: 130 \$/b (117 \$/b)

Nominal 2030: 180 \$/b (152 \$/b)

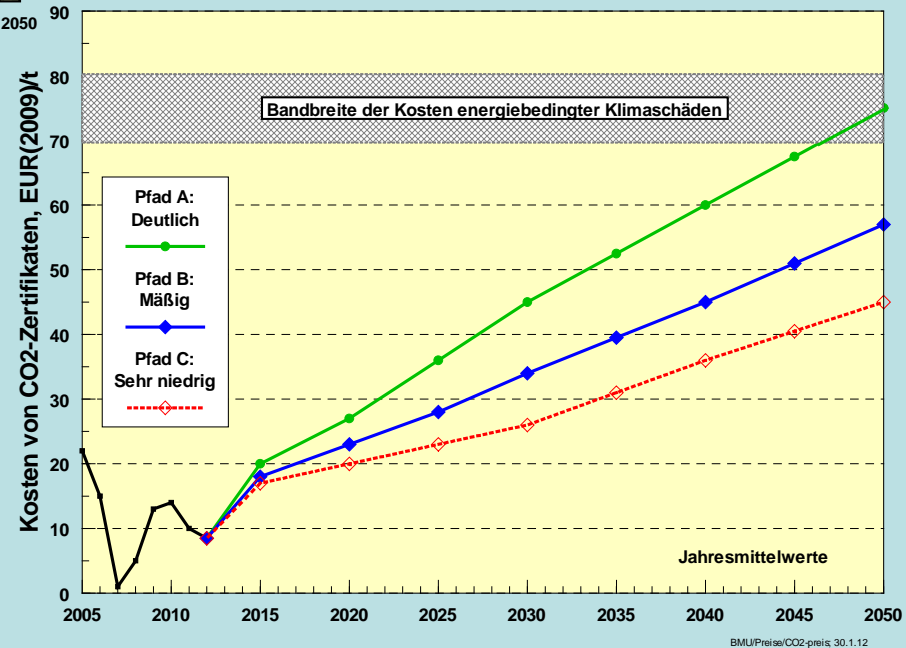
Nominal 2050: 320 \$/b (245 \$/b)



Quellen: BMWi 2010; BMU 2010; WEO 2010

Kostenentwicklung von CO₂-Zertifikaten

Heute (Febr. 2012): 8,5 €/t CO₂
 Kurzfristig notwendig: ~ 20 €/t CO₂
 Längerfristig anzustreben: > 50 €/t CO₂
 Aus Klimaschutz erforderlich: ~ 75 €/t CO₂



Ökonomische Rahmenbedingungen

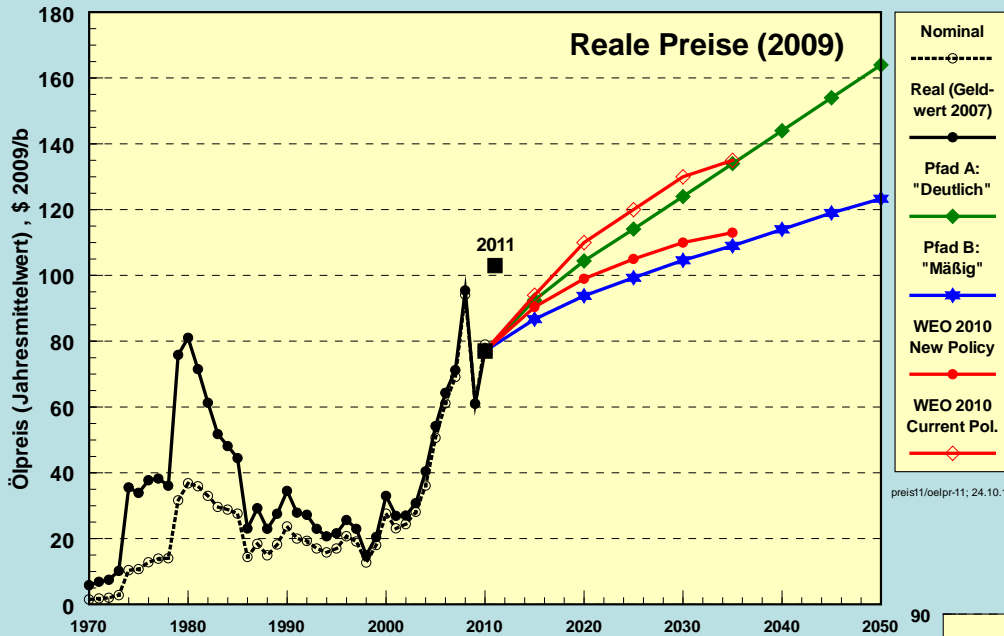
Wie hoch steigt der Ölpreis ?

2011: 107 \$/b; Febr. 2012: 115 \$/b

Nominal 2020: 130 \$/b (117 \$/b)

Nominal 2030: 180 \$/b (152 \$/b)

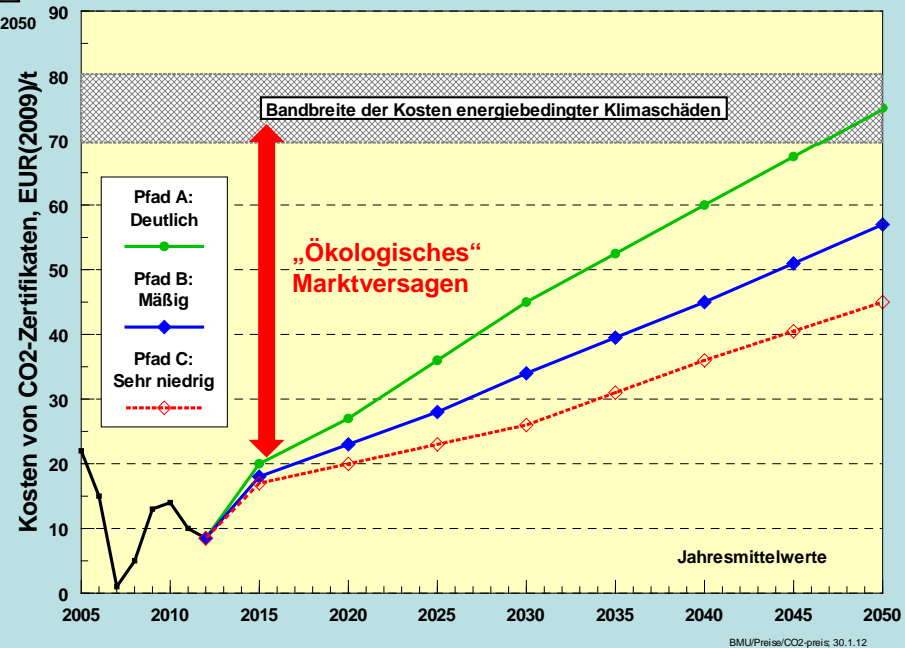
Nominal 2050: 320 \$/b (245 \$/b)



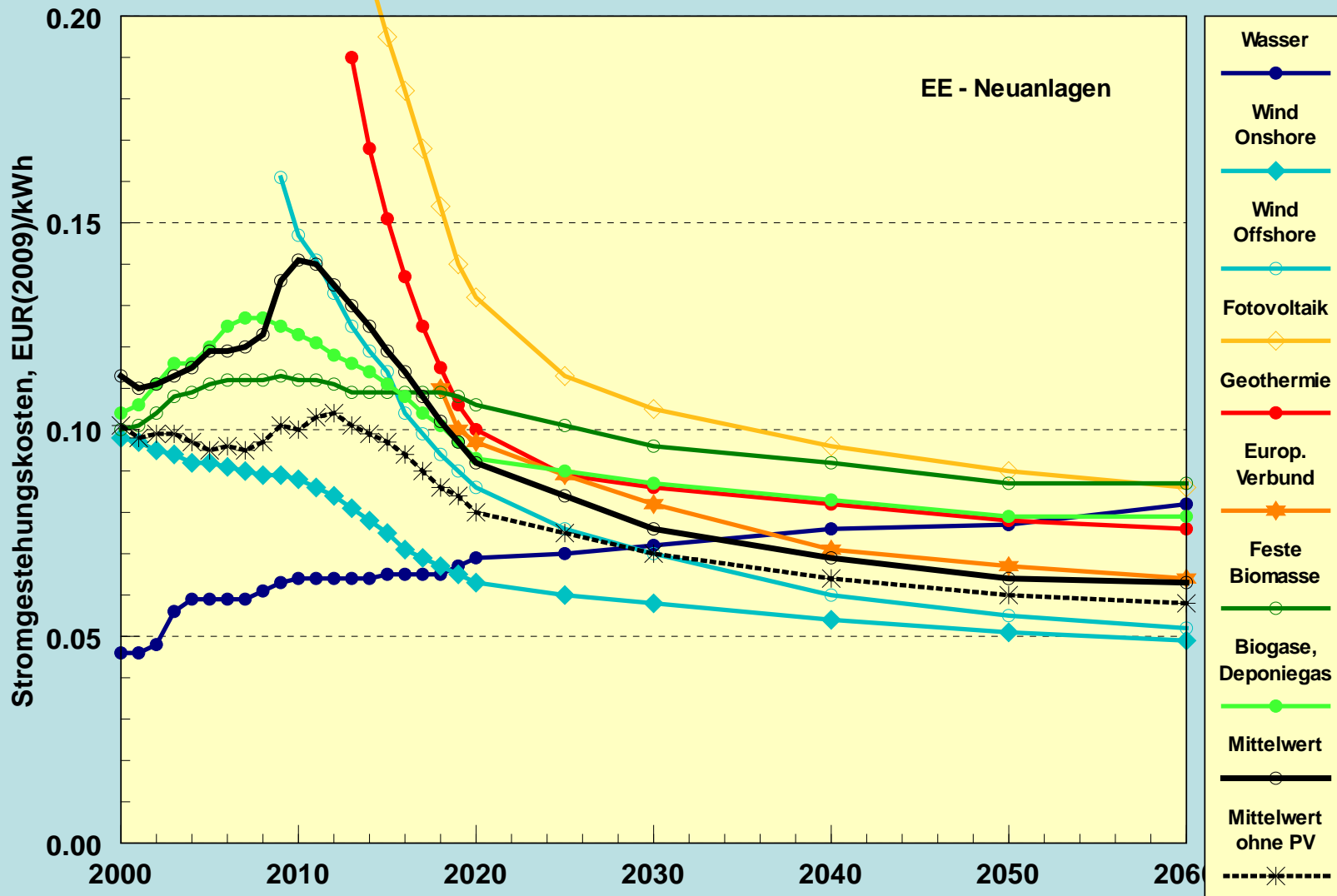
Quellen: BMWi 2010; BMU 2010; WEO 2010

Kostenentwicklung von CO₂-Zertifikaten

Heute (Febr. 2012): 8,5 €/t CO₂
 Kurzfristig notwendig: ~ 20 €/t CO₂
 Längerfristig anzustreben: > 50 €/t CO₂
 Aus Klimaschutz erforderlich: ~ 75 €/t CO₂

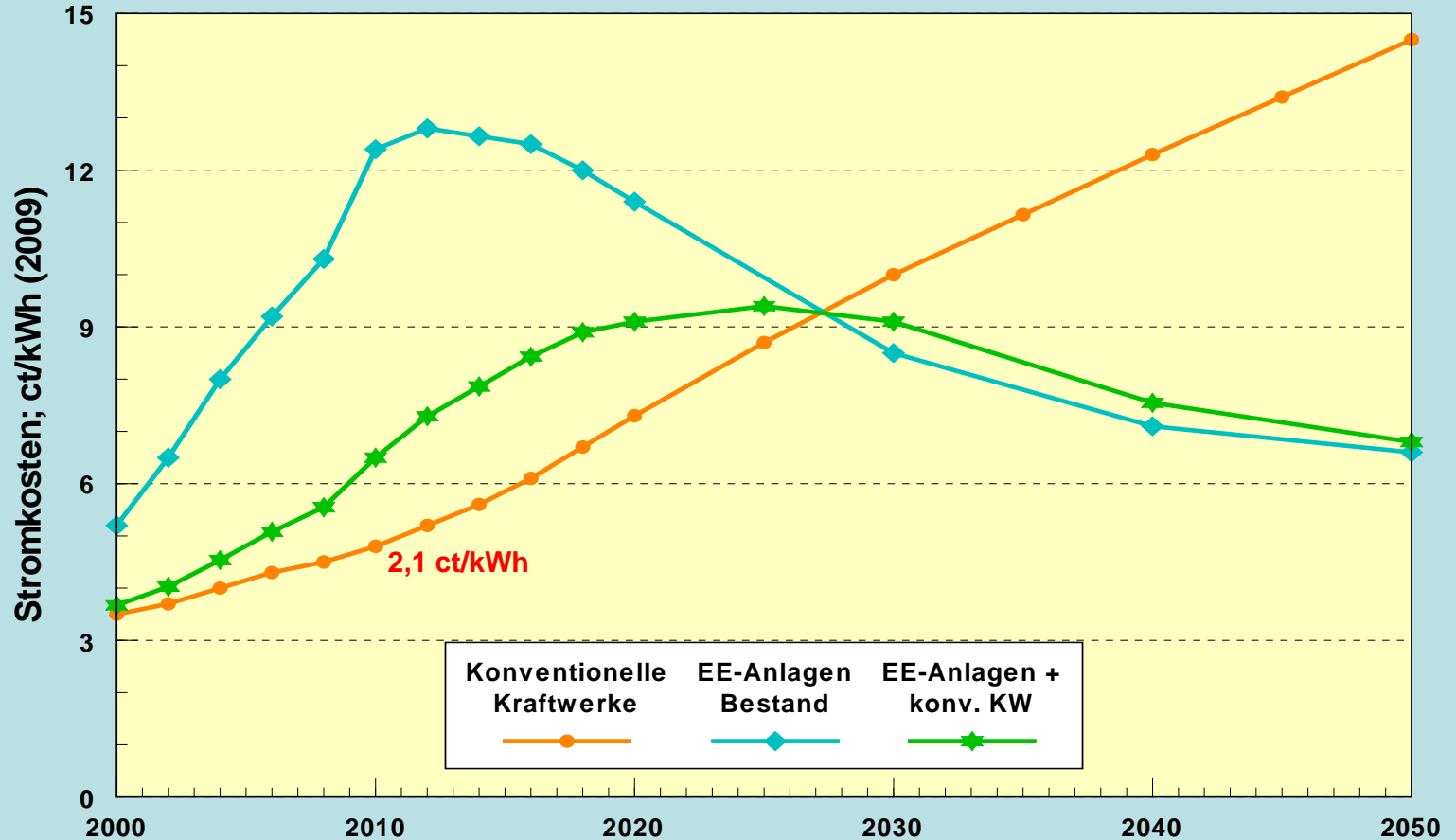


Kostenentwicklung der Stromerzeugung aus EE (Biomasse, Geothermie einschl. Wärmegutschriften)



Stromerzeugungskosten ohne und mit Ausbau erneuerbarer Energien

- Preisfad A -



EE-Anteil (%): 6,5

17

41

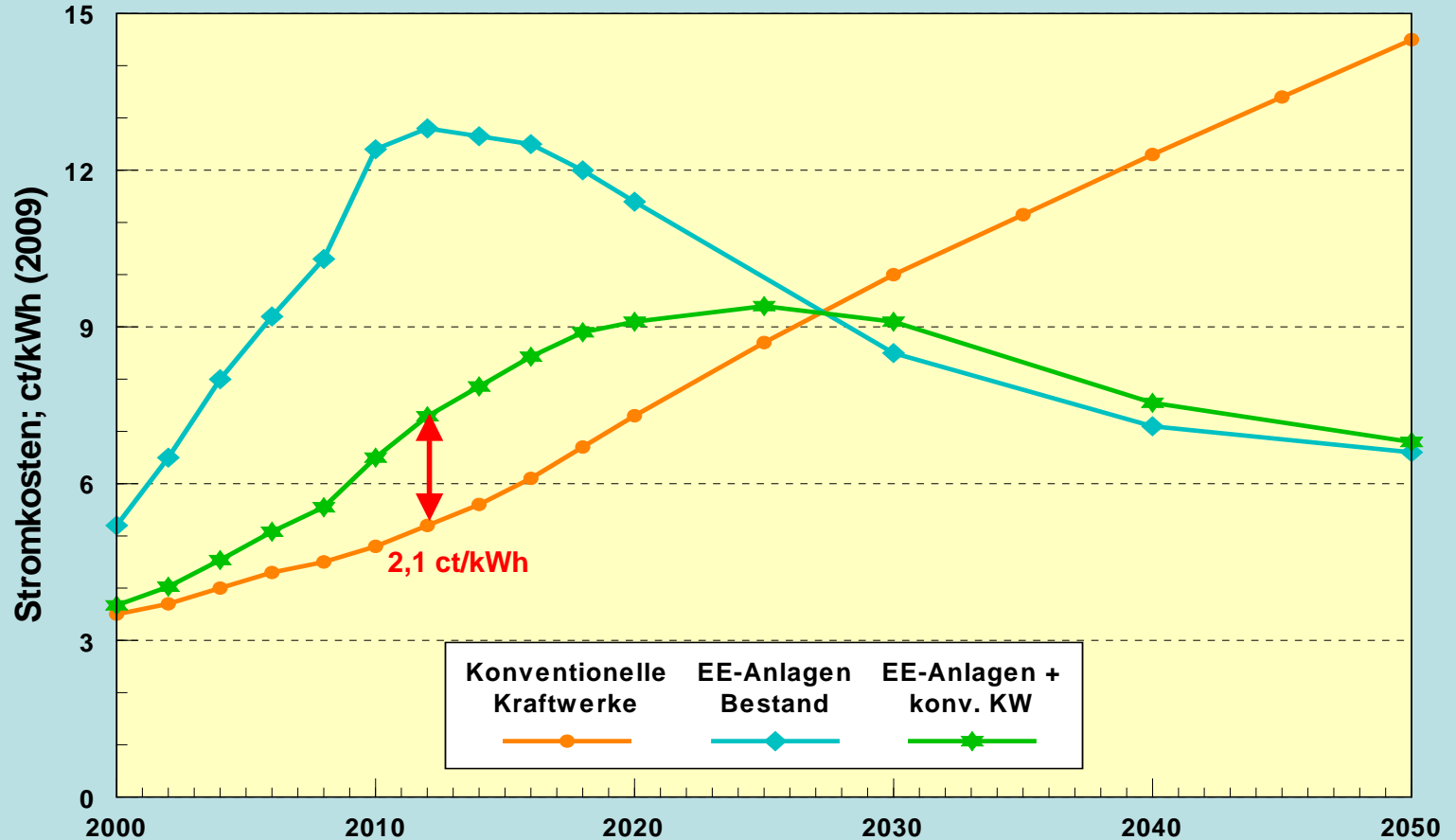
63

75

85

Stromerzeugungungskosten ohne und mit Ausbau erneuerbarer Energien

- Preispfad A -



EE-Anteil (%): 6,5

17

41

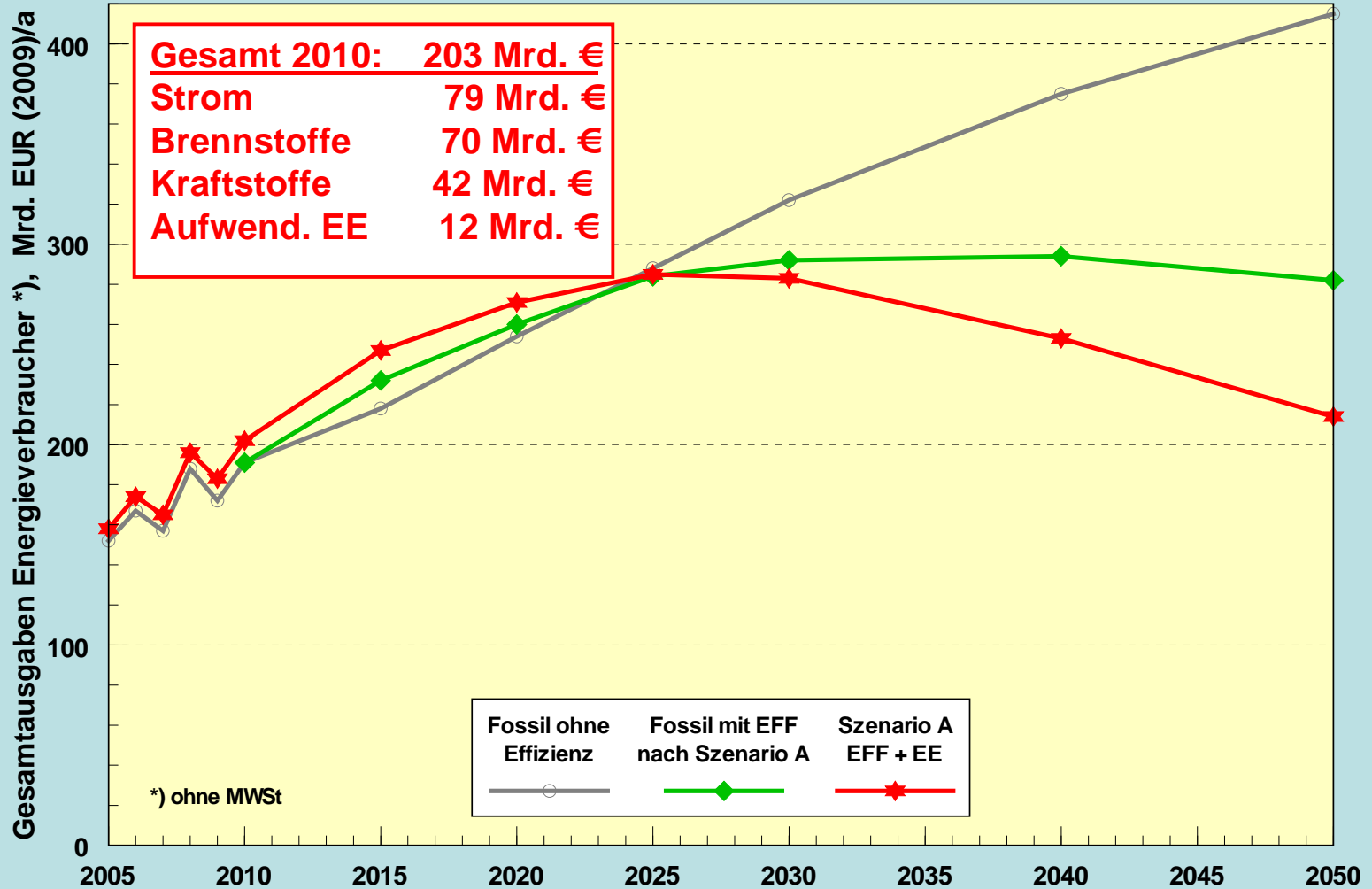
63

75

85

Ausgaben aller Energieverbraucher bei unterschiedlichen Strategien

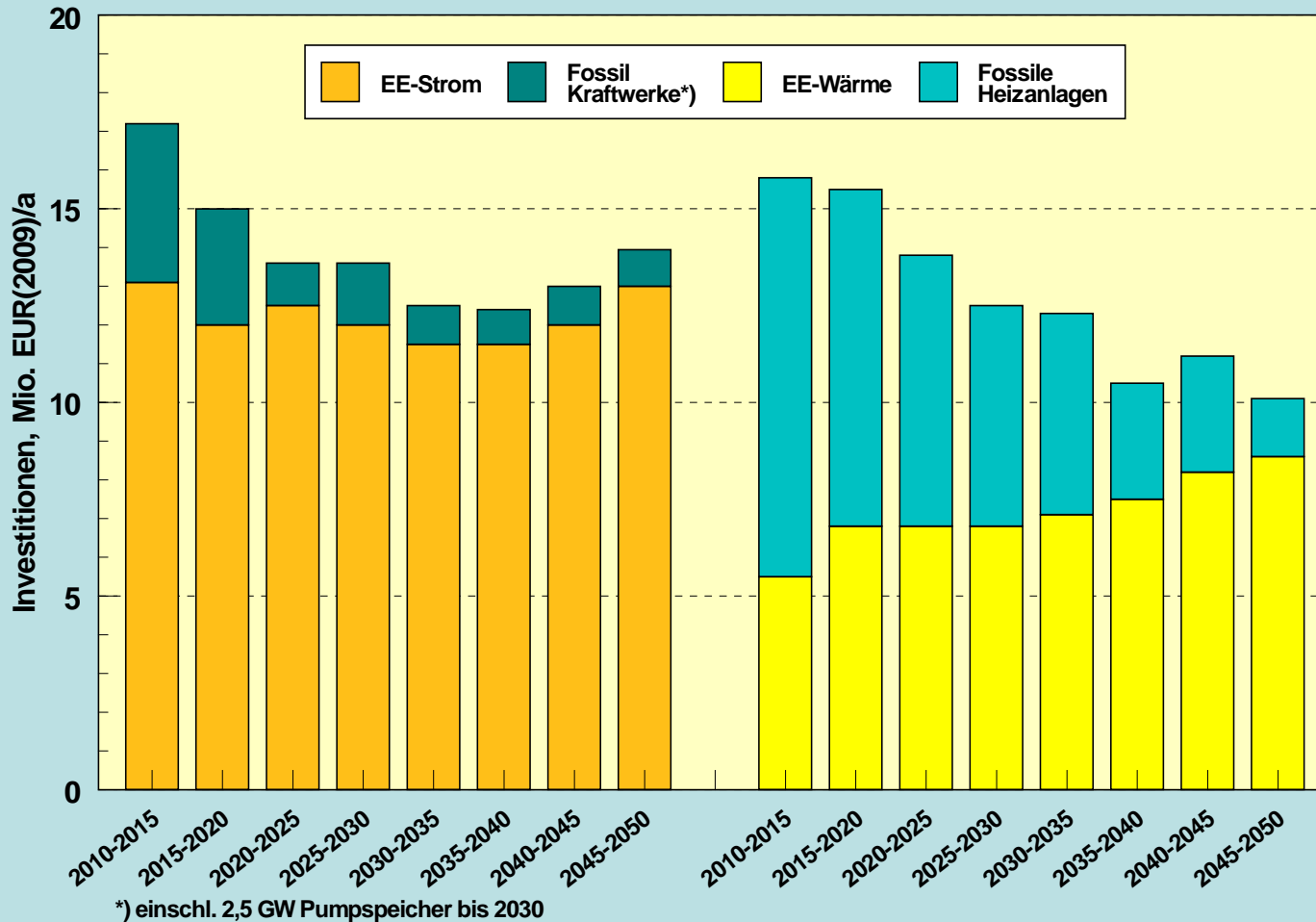
- Preisfad A -



Jährliche Investitionen für strom- und wärmeerzeugende Anlagen (EE und fossil)

Mittelwerte von 5-Jahresabschnitten

- Szenario 2011 A -



**Stromseitig
2010 – 2030:**

Fossil: 40 Mrd. €
EE: 240 Mrd. €
Ges.: 280 Mrd. €

**Wärmeseitig
2010 – 2030:**

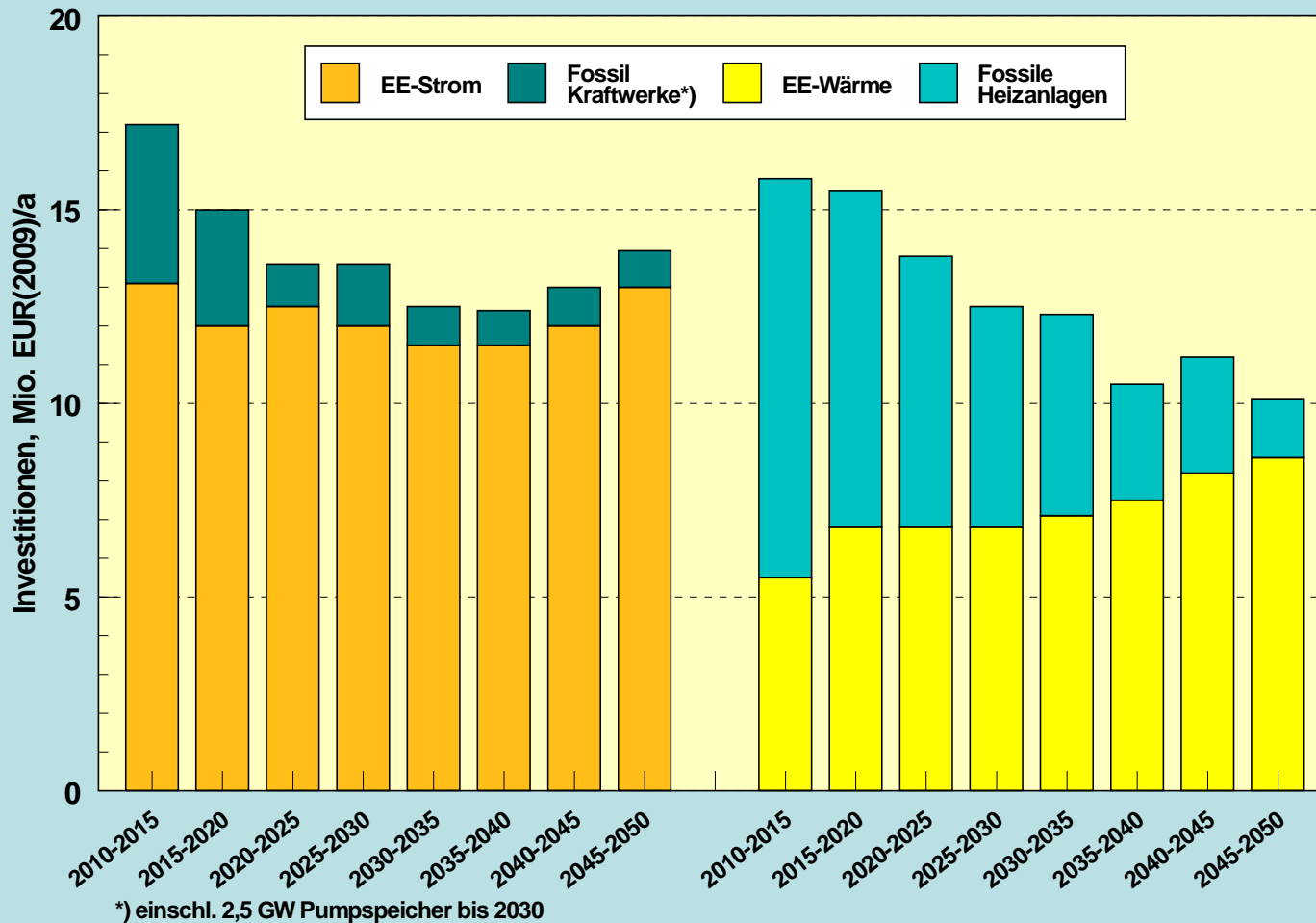
Fossil: 150 Mrd. €
EE: 130 Mrd. €
Ges.: 280 Mrd. €

**gesamtwirtschaftlich
gleichwertig**

Jährliche Investitionen für strom- und wärmeerzeugende Anlagen (EE und fossil)

Mittelwerte von 5-Jahresabschnitten

- Szenario 2011 A -



**Stromseitig
2010 – 2030:**

Fossil: 40 Mrd. €
EE: 240 Mrd. €
Ges.: 280 Mrd. €

**Wärmeseitig
2010 – 2030:**

Fossil: 150 Mrd. €
EE: 130 Mrd. €
Ges.: 280 Mrd. €

**gesamtwirtschaftlich
gleichwertig**

SZEN11/INV-GES; 12.12.11

EE-Investitionen bis 2010 (Strom + Wärme): 150 Mrd. € davon ~ 75% von privat

Einige abschließende Empfehlungen/Anregungen

Einige abschließende Empfehlungen/Anregungen

Stromsektor: EE-Strom als wichtigste zukünftige „Primärenergie“ erlaubt/verlangt zukünftig verstärkten Einsatz in Prozesswärme, in Kühlung, in „Überschuss-“Nutzung in Wärmespeichern, im Verkehr und schließlich Überführung in chemische Energieträger. EE- Strom kann so im Wärme- und Verkehrssektor fossile Energieträger substituieren. Ein pauschales Stromeinsparziel ist daher nicht zweckmäßig. Der Ausrichtung des konventionellen KW-Zubaus (und von Speichern) muss sich ausschließlich an der flexiblen, effizienten Deckung der „Residuallast“ orientieren.

Einige abschließende Empfehlungen/Anregungen

Stromsektor: EE-Strom als wichtigste zukünftige „Primärenergie“ erlaubt/verlangt zukünftig verstärkten Einsatz in Prozesswärme, in Kühlung, in „Überschuss-“Nutzung in Wärmespeichern, im Verkehr und schließlich Überführung in chemische Energieträger. EE- Strom kann so im Wärme- und Verkehrssektor fossile Energieträger substituieren. Ein pauschales Stromeinsparziel ist daher nicht zweckmäßig. Der Ausrichtung des konventionellen KW-Zubaus (und von Speichern) muss sich ausschließlich an der flexiblen, effizienten Deckung der „Residuallast“ orientieren.

Wärmesektor: Solarkollektor- und Geothermiemarkt muss sehr viel dynamischer wachsen; Marktausweitung solarer Wärme und von Erd- bzw. Umgebungswärme muss substantiell auch im Prozesswärmemarkt erfolgen. Dafür ist Instrumentenausweitung unumgänglich. Eine verbesserte Langfristplanung von Wärmeversorgungen durch die verbindliche Einführung flächendeckenden und einheitlich strukturierte kommunale Wärmenutzungspläne bzw. Energiekonzepte sind unerlässlich.

Einige abschließende Empfehlungen/Anregungen

Stromsektor: EE-Strom als wichtigste zukünftige „Primärenergie“ erlaubt/verlangt zukünftig verstärkten Einsatz in Prozesswärme, in Kühlung, in „Überschuss-“Nutzung in Wärmespeichern, im Verkehr und schließlich Überführung in chemische Energieträger. EE- Strom kann so im Wärme- und Verkehrssektor fossile Energieträger substituieren. Ein pauschales Stromeinsparziel ist daher nicht zweckmäßig. Der Ausrichtung des konventionellen KW-Zubaus (und von Speichern) muss sich ausschließlich an der flexiblen, effizienten Deckung der „Residuallast“ orientieren.

Wärmesektor: Solarkollektor- und Geothermiemarkt muss sehr viel dynamischer wachsen; Marktausweitung solarer Wärme und von Erd- bzw. Umgebungswärme muss substantiell auch im Prozesswärmemarkt erfolgen. Dafür ist Instrumentenausweitung unumgänglich. Eine verbesserte Langfristplanung von Wärmeversorgungen durch die verbindliche Einführung flächendeckenden und einheitlich strukturierte kommunale Wärmenutzungspläne bzw. Energiekonzepte sind unerlässlich.

Im **Verkehr** müssen deutliche Effizienzsteigerungen und wirksame Verlagerung-/Vermeidungskonzepte mit Ausbaustrategien für EE- Kraftstoffe und E- Mobilität ausbalanciert werden; derzeit besteht hier ein Ungleichgewicht. Technologieoffenheit bei neuen Antrieben und Kraftstoffen ist empfehlenswert; vorschnelle Festlegung ist derzeit nicht notwendig; EE muss längerfristig allen Verkehrsträgern zugänglich sein.

Einige abschließende Empfehlungen/Anregungen

Stromsektor: EE-Strom als wichtigste zukünftige „Primärenergie“ erlaubt/verlangt zukünftig verstärkten Einsatz in Prozesswärme, in Kühlung, in „Überschuss-“Nutzung in Wärmespeichern, im Verkehr und schließlich Überführung in chemische Energieträger. EE- Strom kann so im Wärme- und Verkehrssektor fossile Energieträger substituieren. Ein pauschales Stromeinsparziel ist daher nicht zweckmäßig. Der Ausrichtung des konventionellen KW-Zubaus (und von Speichern) muss sich ausschließlich an der flexiblen, effizienten Deckung der „Residuallast“ orientieren.

Wärmesektor: Solarkollektor- und Geothermiemarkt muss sehr viel dynamischer wachsen; Marktausweitung solarer Wärme und von Erd- bzw. Umgebungswärme muss substantiell auch im Prozesswärmemarkt erfolgen. Dafür ist Instrumentenausweitung unumgänglich. Eine verbesserte Langfristplanung von Wärmeversorgungen durch die verbindliche Einführung flächendeckenden und einheitlich strukturierte kommunale Wärmenutzungspläne bzw. Energiekonzepte sind unerlässlich.

Im **Verkehr** müssen deutliche Effizienzsteigerungen und wirksame Verlagerung-/Vermeidungskonzepte mit Ausbaustrategien für EE- Kraftstoffe und E- Mobilität ausbalanciert werden; derzeit besteht hier ein Ungleichgewicht. Technologieoffenheit bei neuen Antrieben und Kraftstoffen ist empfehlenswert; vorschnelle Festlegung ist derzeit nicht notwendig; EE muss längerfristig allen Verkehrsträgern zugänglich sein.

Instrumente/Politik: EEG ist weiterhin zielführend und unverzichtbar; mittelfristig ist vollkostenbasierte Preisbildung am Strommarkt erforderlich. Nur mit effektiver Emissionshandel (d.h. deutlich höheren Preisen für CO₂-Emissionszertifikate; Ausweitung auf alle Energienutzer) ist eine marktgetriebene Klimaschutzpolitik möglich. Der ökologische und ökonomische Nutzen „kontrolliert“ steigender Energiepreise sollte von der Energiepolitik mehr herausgestellt werden (positive Wirkungen auf verstärkte Effizienz; Bereitstellung von Energie mit „besseren“ Qualitäten).