



# KWK - Potenziale

**Dr. Markus Blesl**

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung,  
Universität Stuttgart

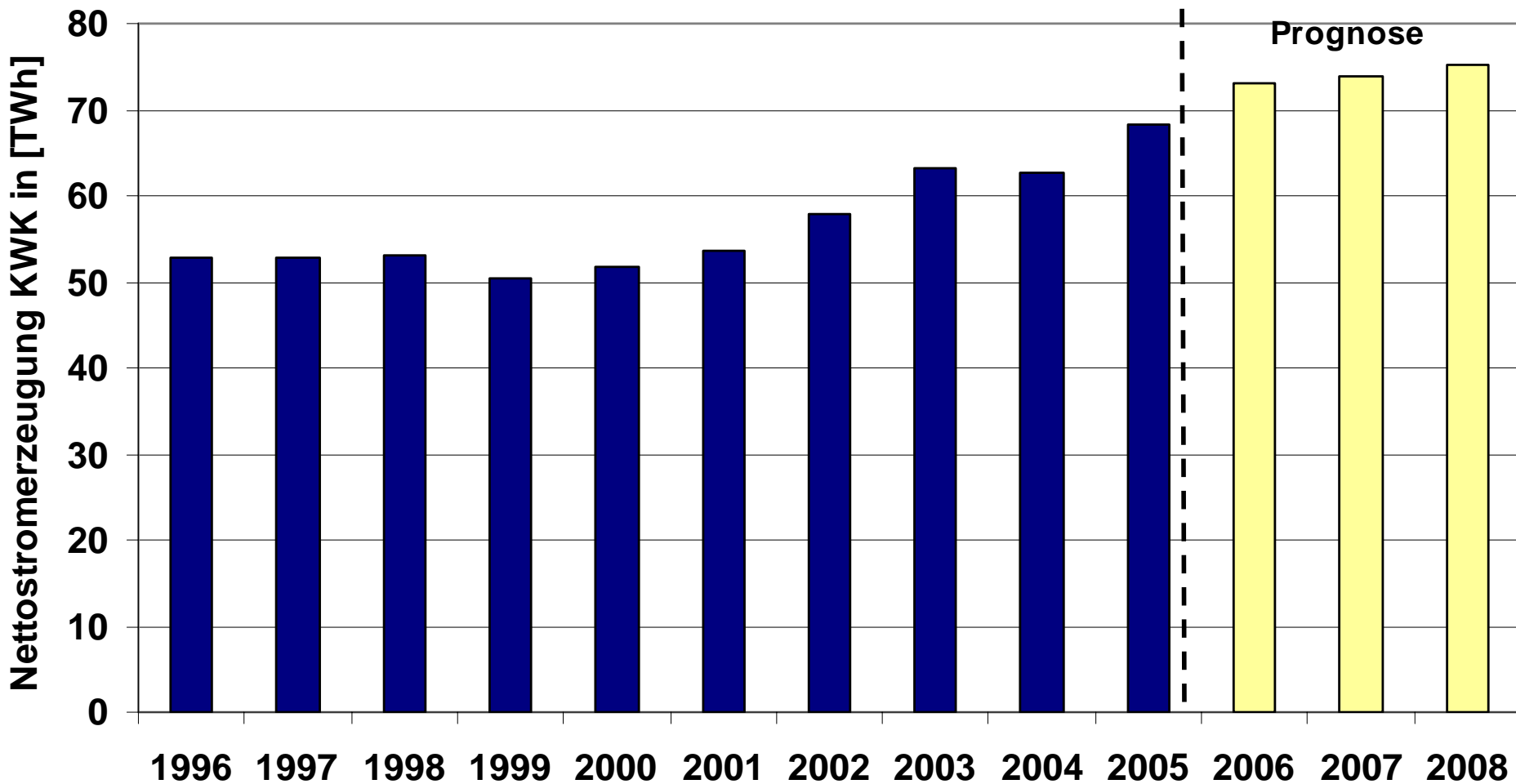
**Branchentreff**

**“KWK”**

**31. Januar 2007, Berlin**

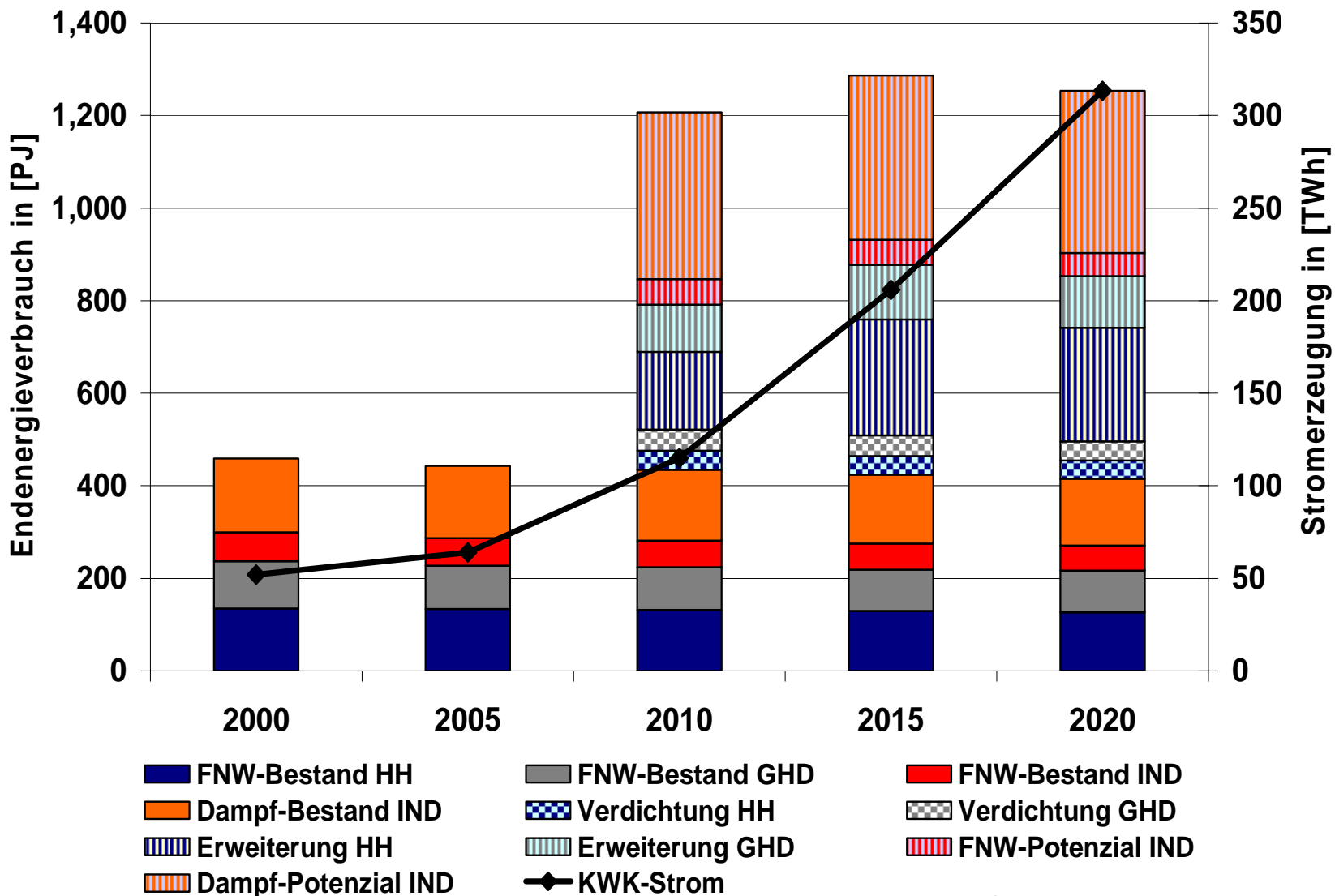


# KWK-Nettostromerzeugung in Deutschland





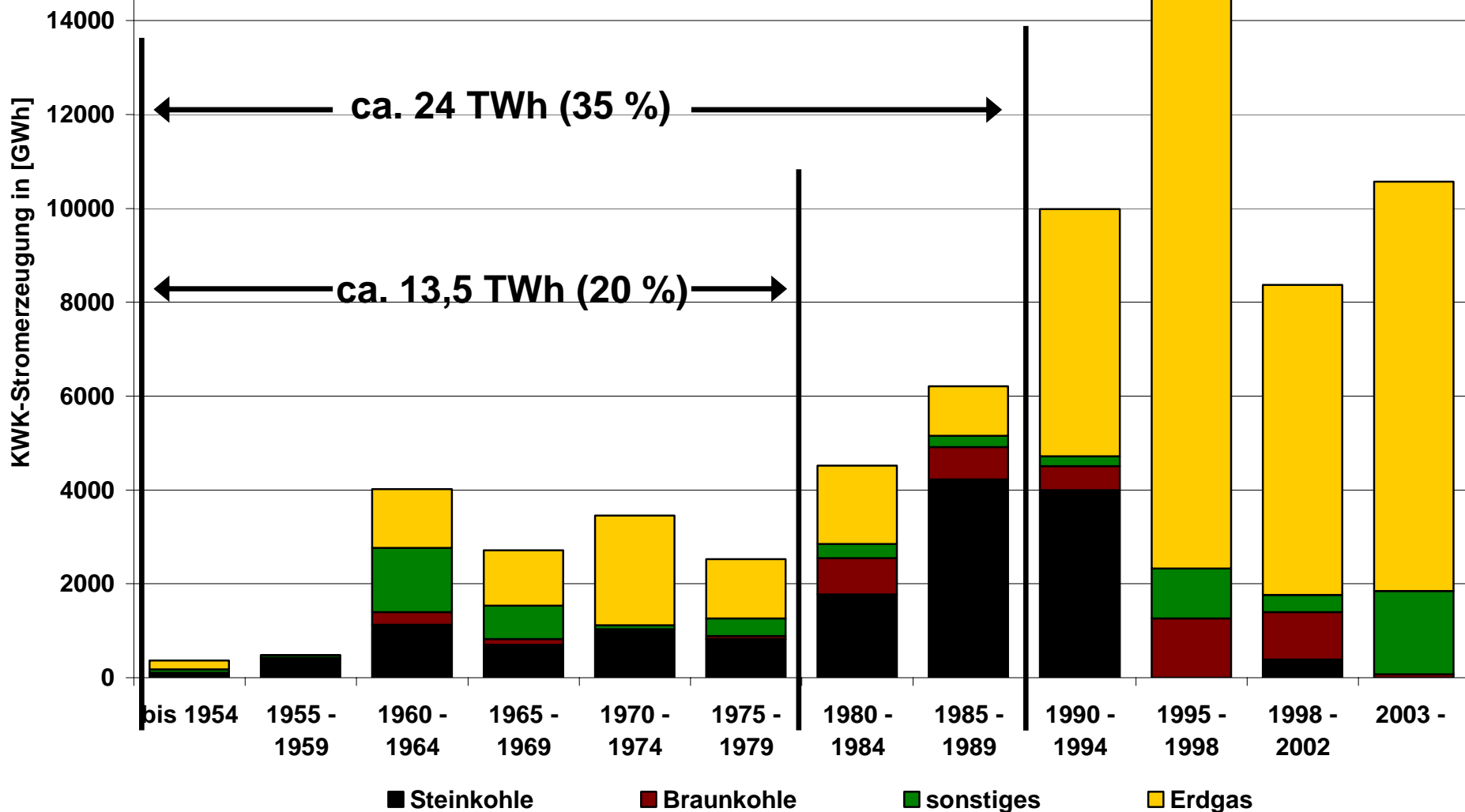
# KWK-Potenziale in Deutschland



Quelle: AGFW Hauptstudie / IER

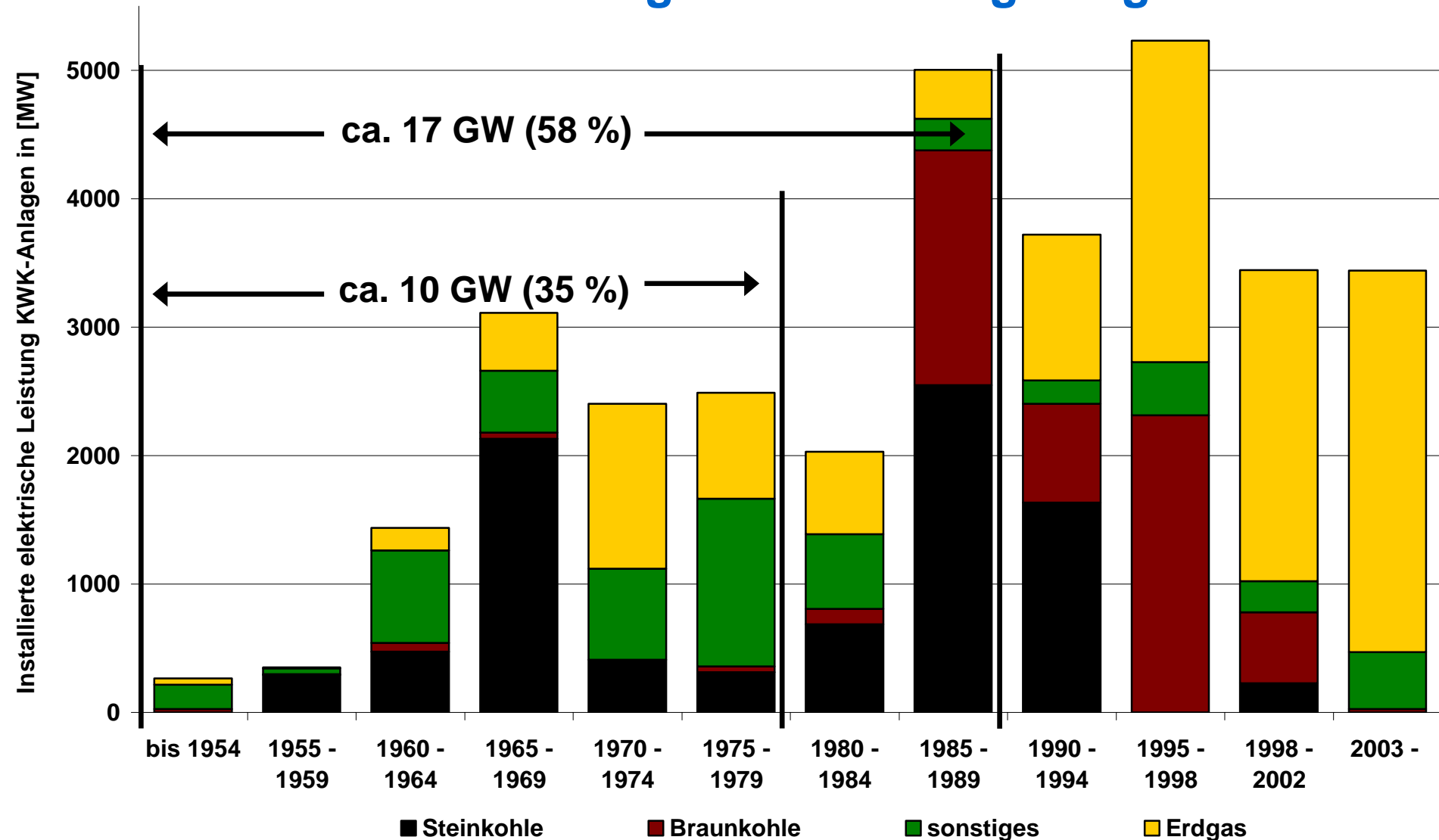


# KWK-Stromerzeugung in Abhängigkeit der Altersstruktur und des eingesetzten Energieträgers im Jahr 2005





# Elektrische Leistung der KWK-Anlagen in Abhängigkeit der Altersstruktur und des eingesetzten Energieträgers in 2005





# Elektrische Leistung der geförderten KWK-Anlagen nach Kategorien des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes in Deutschland 2004

	max. ele. Leistung	max. Wärmeleistung	Elektrische Leistung der Gegendruckscheibe				
			Summe	Erdgas	Steinkohle	Braunkohle	sonstiges
	[GW]	[GW]	[GW]	[GW]	[GW]	[GW]	[GW]
Alte Bestandsanlagen	18,34	36,41	14,66	3,29	6,51	1,80	3,05
Neue Bestandsanlagen (Erstmalige Aufnahme des Dauerbetriebs ab dem 01.01.1990 bis 31.03.2002)	16,55	22,49	12,11	5,68	1,86	3,63	0,92
Neue Bestandsanlagen (Erstmalige Aufnahme des Dauerbetriebs bis zum 31.12.1989 und Wiederaufnahme des Dauerbetriebs nach Modernisierung in der Zeit vom 01.01.1990 bis zum 31.03.2002)	2,57	6,51	2,29	0,72	0,34	0,33	0,89
Modernisierte alte Bestandsanlagen	0,72	0,55	0,51	0,20	0,00	0,00	0,30
Kleine KWK-Anlagen <sup>1)</sup>							
<i>dav. bis 50 kW</i>	0,04	0,07	0,04	0,036	0,00	0,00	0,004
<i>über 50 kW bis 2 MW</i>	0,07	0,08	0,07	0,057	0,00	0,00	0,007
Brennstoffzellen	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>Summe</b>	<b>38,30</b>	<b>66,12</b>	<b>29,69</b>	<b>9,99</b>	<b>8,71</b>	<b>5,76</b>	<b>5,17</b>

Quelle:  
Bafa, IER



# KWK-Anlagen der Kategorie „Modernisierte KWK-Anlagen“ in Deutschland nach KWKG

		Anlage vor Modernisierung			Anlage nach Modernisierung			
Anlagentyp nach Modernisierung	Anzahl	elektr. Leistung MW	therm. Leistung MW	KWK-Stromerzeugung GWh	elektr. Leistung MW	therm. Leistung MW	Inv.Vol in Mio €	KWK-Stromerzeugung GWh
BHKW	16	29,0	99,1	86,9	23,9	32,5	16,1	187,7
EK	10	253,3	654,8	331,0	338,8	521,6	255,1	1026,6
GD	7	60,0	317,1	207,1	124,9	408,2	96,3	563,5
GT-AHK	7	104,0	296,4	250,0	91,3	169,1	84,1	441,0
GT-GuD	7	173,9	651,0	499,9	277,7	491,8	184,6	1521,7
GuD	13	1162,5	2205,5	2865,0	2192,3	2319,8	1208,6	10871,8
<b>Summe</b>	<b>60</b>	<b>1783</b>	<b>4224</b>	<b>4240</b>	<b>3049</b>	<b>3943</b>	<b>1845</b>	<b>14612</b>

( BHKW Blockheizkraftwerk; EK Entnahmekondensationskraftwerk; GD Gegendruck-KWK-Anlage; GT –AHK Gasturbine mit Abhitzekeessel; GT –GuD Gasturbine mit Abhitzekeessel und nachgeschalteter Dampfturbine GuD; Gas- und Dampfkraftwerk)

Quelle: Bafa, IER



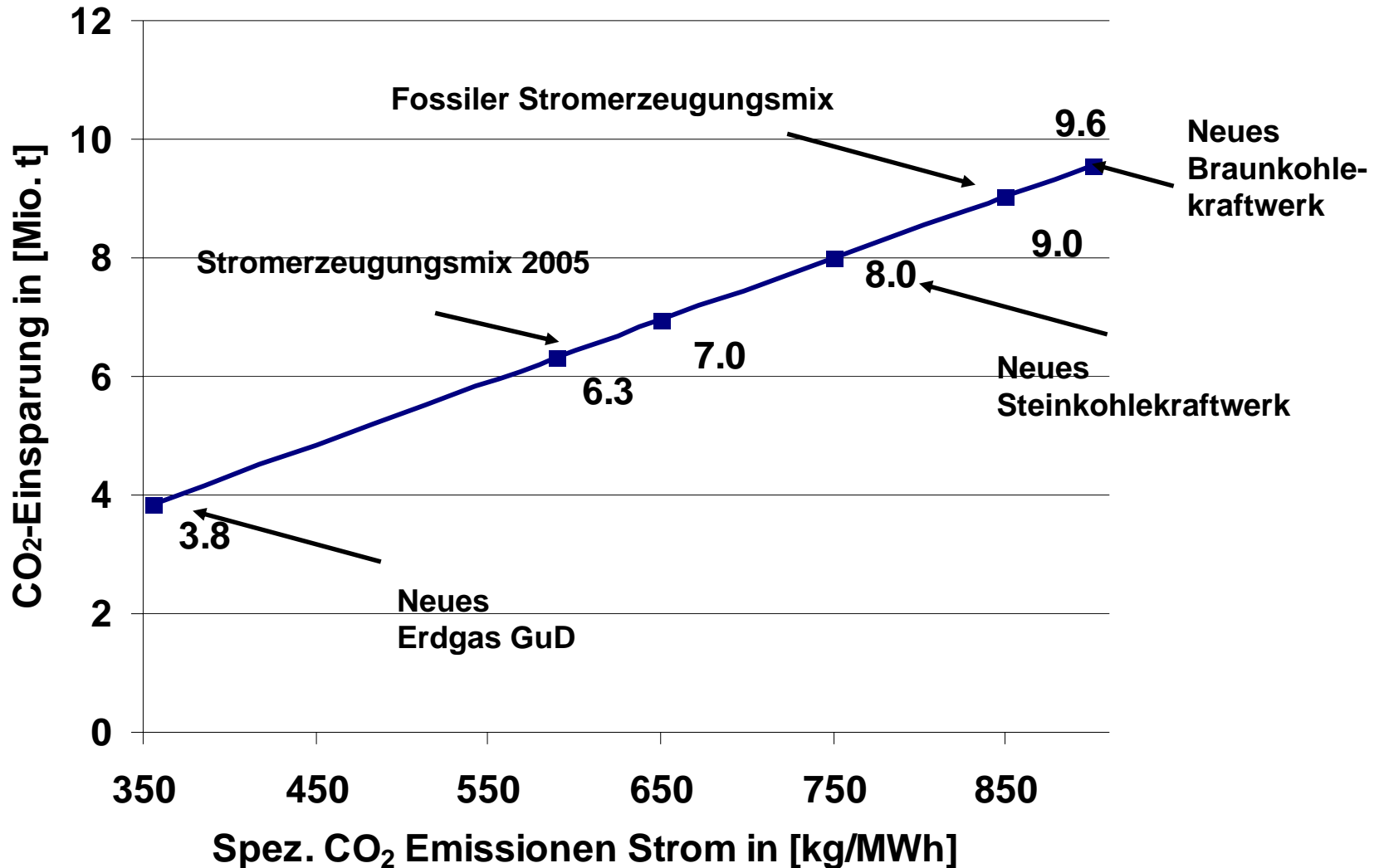
## Bandbreite der spezifischen Investitionskosten der modernisierten KWK-Anlagen

	Min	Maximum
	[€/kW]	[€/kW]
BHKW	457	2288 1) 2)
EK	479	1680 1) 3)
GD	264	3667 1) 4)
GT-AHK	376	1316
GuD	262	1051

- 1) Maximalwert aus BAFA – Daten berechnet
- 2) Investitionskosten enthält Kosten für die neue Leitwarte (IER)
- 3) Müllheizkraftwerk
- 4) Kleine KWK-Anlage mit 5,5 MW<sub>el</sub>

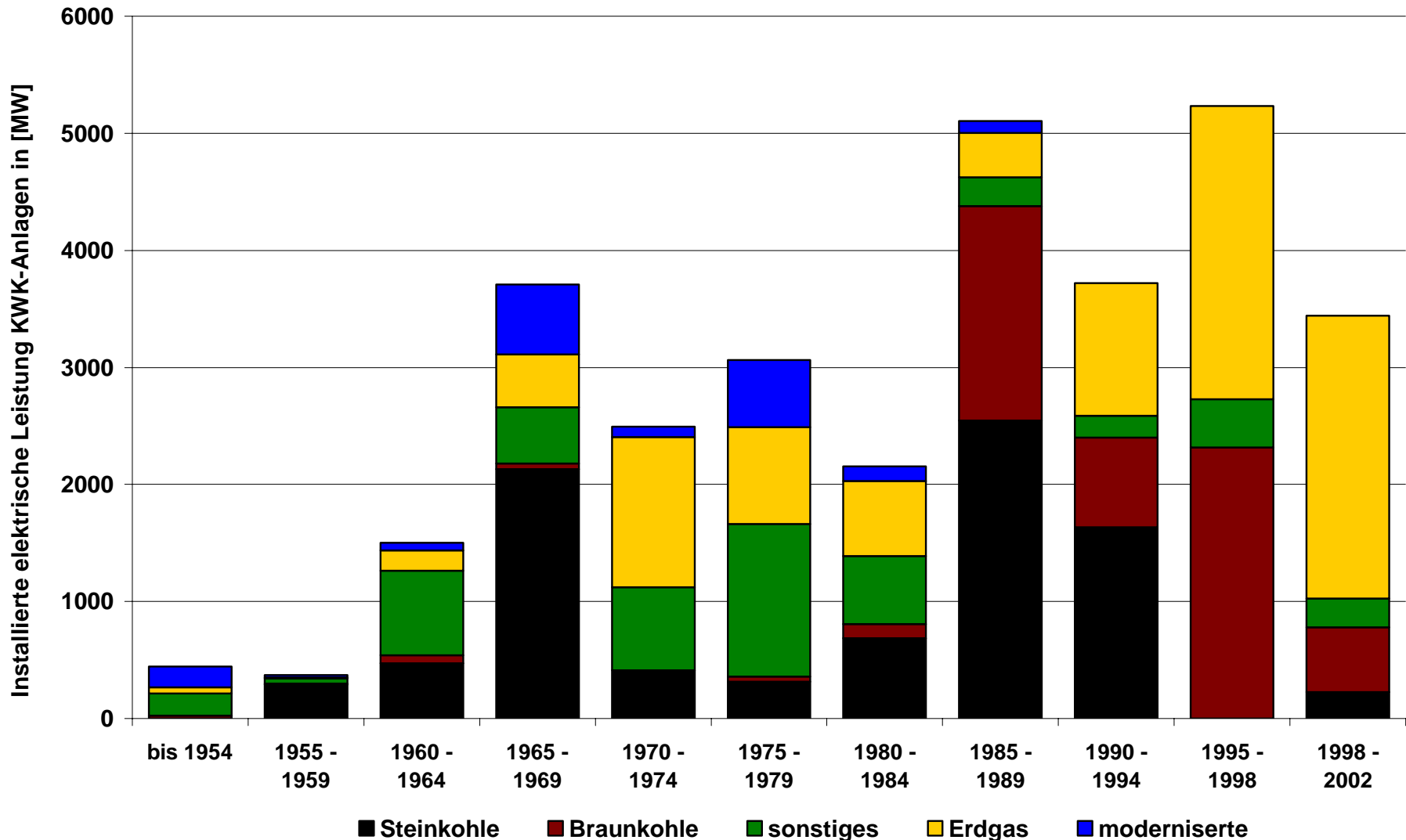


# CO<sub>2</sub>-Einsparung durch die modernisierten KWK-Anlagen in Abhängigkeit des Referenzsystems „Strom“



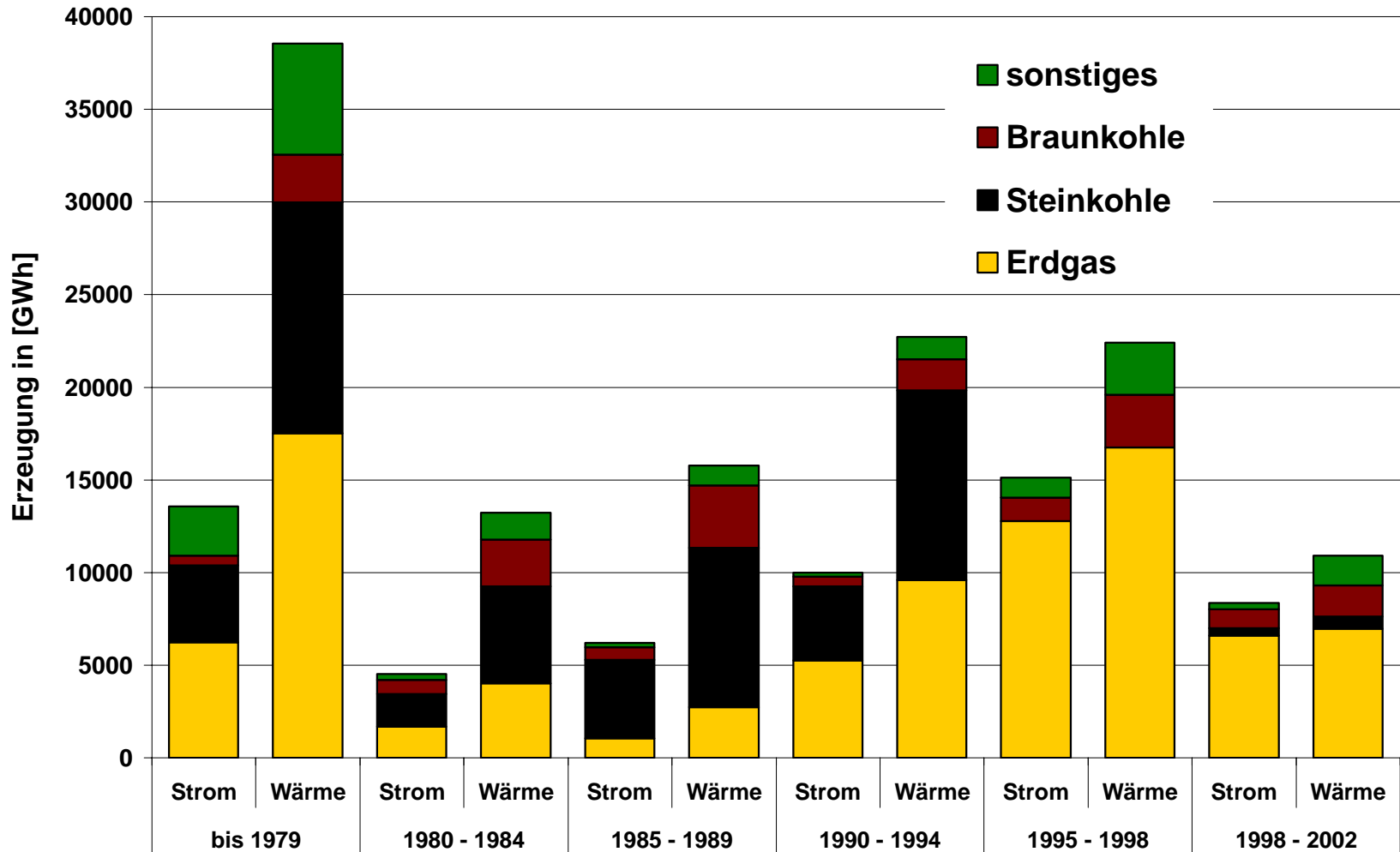


# Altersstruktur des KWK-Anlagenbestandes vor der „Modernisierung nach KWKG“ im Jahr 2002





# KWK-Strom- und Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen in Abhängigkeit der Altersstruktur und des eingesetzten Energieträgers in 2005





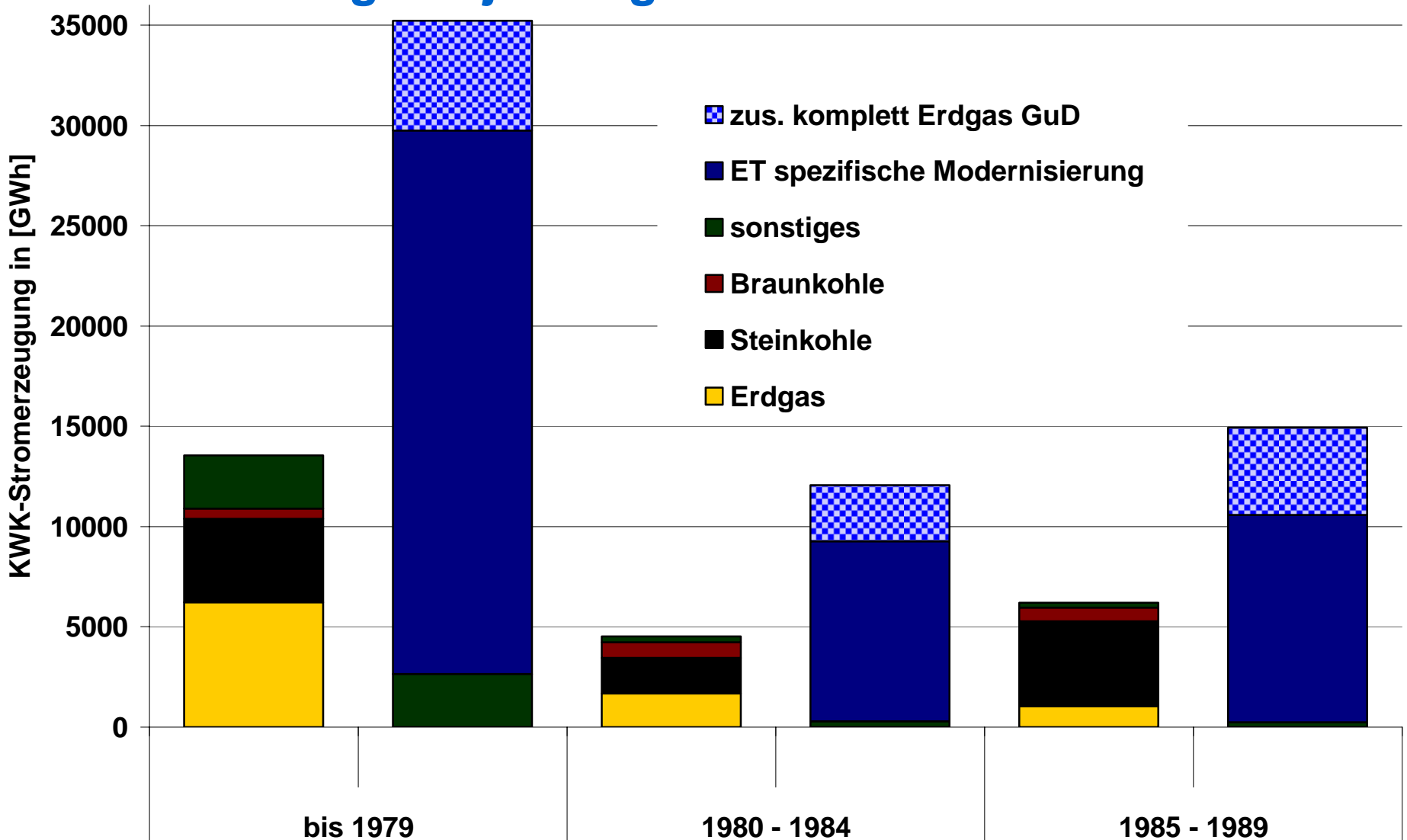
## Welche Auswirkungen hätte eine Modernisierung/Neubau der KWK-Bestandsanlagen ?

**Betrachte Varianten der Modernisierung/Neubau der Bestandsanlagen:**

- 1.) Anlagen mit „sonstigen“ Energieträger werden nicht betrachtet, da diese auch Anlagen mit energetischer Verwertung von Reststoffen enthalten.**
- 2.) Beste verfügbare KWK-Anlagentechnik unter Beibehaltung des bisherigen Brennstofftyps**
- 3.) Ersatz der KWK-Anlage auf Basis von Kohlen und Erdgas durch moderne Erdgas GuD-Anlagen**



# KWK-Stromerzeugung in KWK-Anlagen vor und nach der Modernisierung der jeweiligen Baualtersklasse





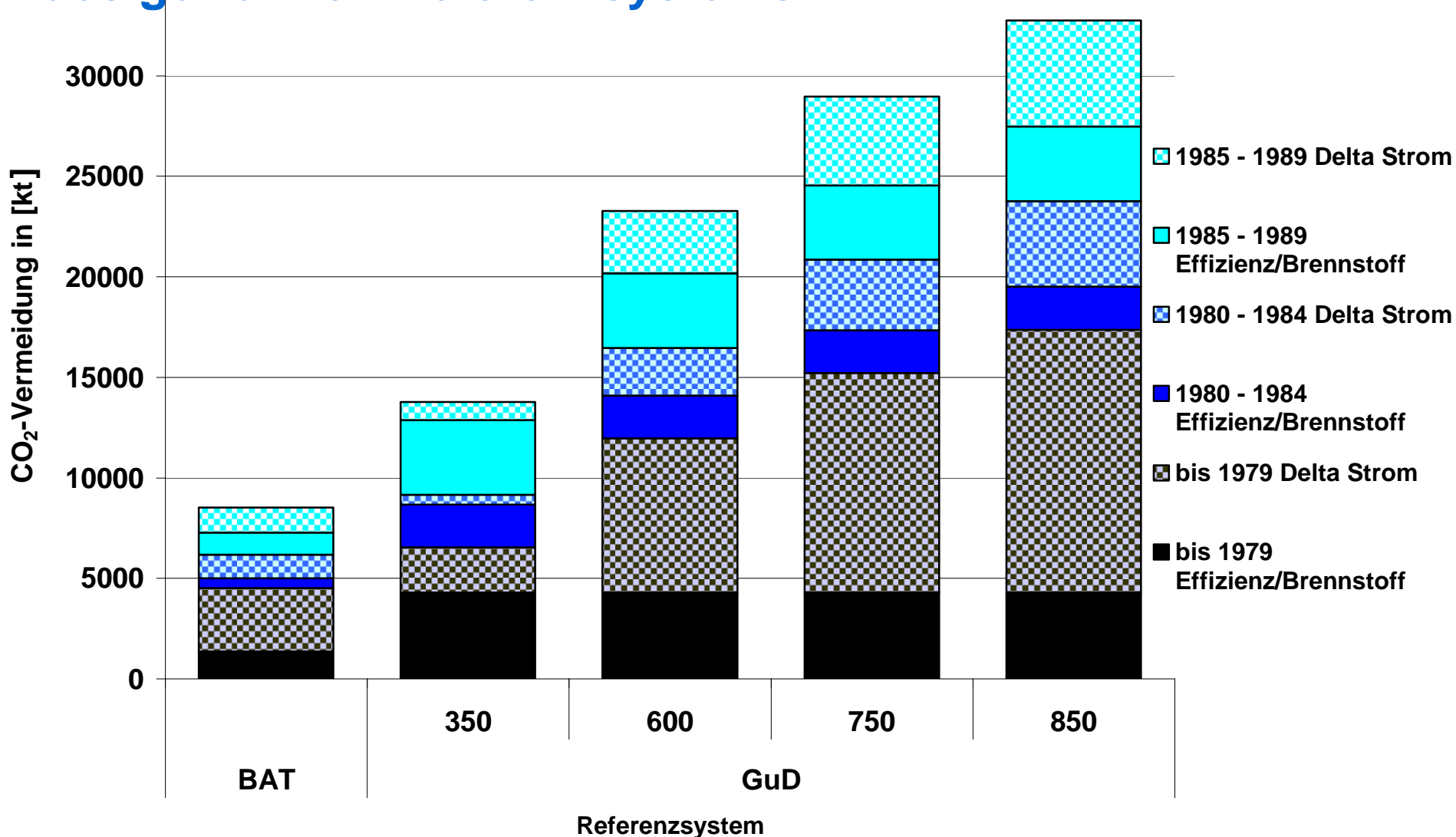
# Welche CO<sub>2</sub>-Vermeidung könnte durch eine Modernisierung der Bestandsanlagen erzielt werden ?

## Varianten des Referenzsystems:

- **Emissionsfaktoren entsprechend der Emissionshandelsrichtlinie BAT ( Beste Verfügbare Technologie)**
- **CO<sub>2</sub>-Referenzsystem für die Stromerzeugung im Bereich zwischen 350 kg CO<sub>2</sub>/MWh und 850 kg CO<sub>2</sub>/MWh**



# CO<sub>2</sub>-Vermeidung durch die Modernisierung in Abhängigkeit des gewählten Referenzsystems





## Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- **Durch die Modernisierung bzw. den Ersatzneubau aller KWK-Anlagen, die bis 1979 errichtet wurden, könnten rund 16,2 – 21,6 TWh mehr KWK-Strom erzeugt werden.**
- **Der Ausbau der KWK-Strommengen aufgrund der Modernisierung der KWK-Anlagen bis 1979 würde hierbei von den existierenden Wärmesenken profitieren, ohne dass die Wärmeversorgung weiter ausgebaut werden müsste.**
- **Insgesamt profitierte die gesamte Modernisierung des KWK-Anlagenbestandes von dem abgeschrieben und teilweise über 30-jährigen Bestand an Fernwärmeverteilungssystemen.**
- **Durch die Modernisierung aller KWK-Anlagen bis 1979 könnten in Abhängigkeit des stromseitigen Referenzsystems und der Art des Ersatzes zwischen 4,5 Mio. t CO<sub>2</sub> und 17,5 Mio. t CO<sub>2</sub> vermieden werden.**
- **Die Bandbreite der CO<sub>2</sub>-Vermeidung macht deutlich, dass bei einem Ausschöpfen von Potenzialen und einer zu extremen Wahl des Referenzsystem nur „theoretische“ CO<sub>2</sub>-Vermeidungen ausgewiesen werden.**





**Danke für ihre Aufmerksamkeit !**