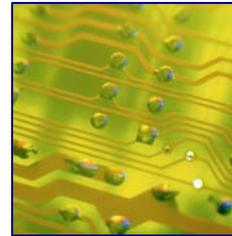


VDE VERBAND DER ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK



Elektrische Energieversorgung 2020

Perspektiven und Handlungsbedarf

- 1. Einleitung**
2. Verbrauchsentwicklung
3. Erzeugung
4. Szenarien und Perspektiven
5. Handlungsbedarf

Außergewöhnliche Ereignisse der letzten Jahre

- In den letzten Jahren sind vermehrt Blackouts aufgetreten: USA/ Kanada, London, Schweden, Italien, Athen, Moskau, Münsterland.
- Der Ölpreis hat sich von Juli 2004 bis August 2005 von 35 USD/Barrel auf 70 USD/Barrel verdoppelt.
- Russland versucht den Gaspreis für die Ukraine von 50 USD auf 230 USD zu erhöhen.

Fazit: Die Energieversorgung rückt immer mehr in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Die Frage lautet für uns: Ist unsere Energieversorgung sicher und bezahlbar und wie sieht es in der Zukunft aus.

- Die Versorgung der Bürger mit Elektrizität gehört zur Grundversorgung. Ihre Rahmenbedingungen sind damit dem Primat der Politik unterworfen.
- Wir stehen weltweit vor einem Jahrhundert der Energie (2/3 der Menschheit hat noch keine ausreichende Stromversorgung !)
- In der Energiepolitik helfen keine kurzfristigen Ansätze. Wir brauchen langfristig tragende Konzepte, um die ökonomischen und ökologischen Anforderungen zu erfüllen.
- Wir müssen in einem Zeithorizont von 30-50 Jahren vorausdenken, planen und handeln, der minimale Zeithorizont ist 20 Jahre.

Ausgangssituation

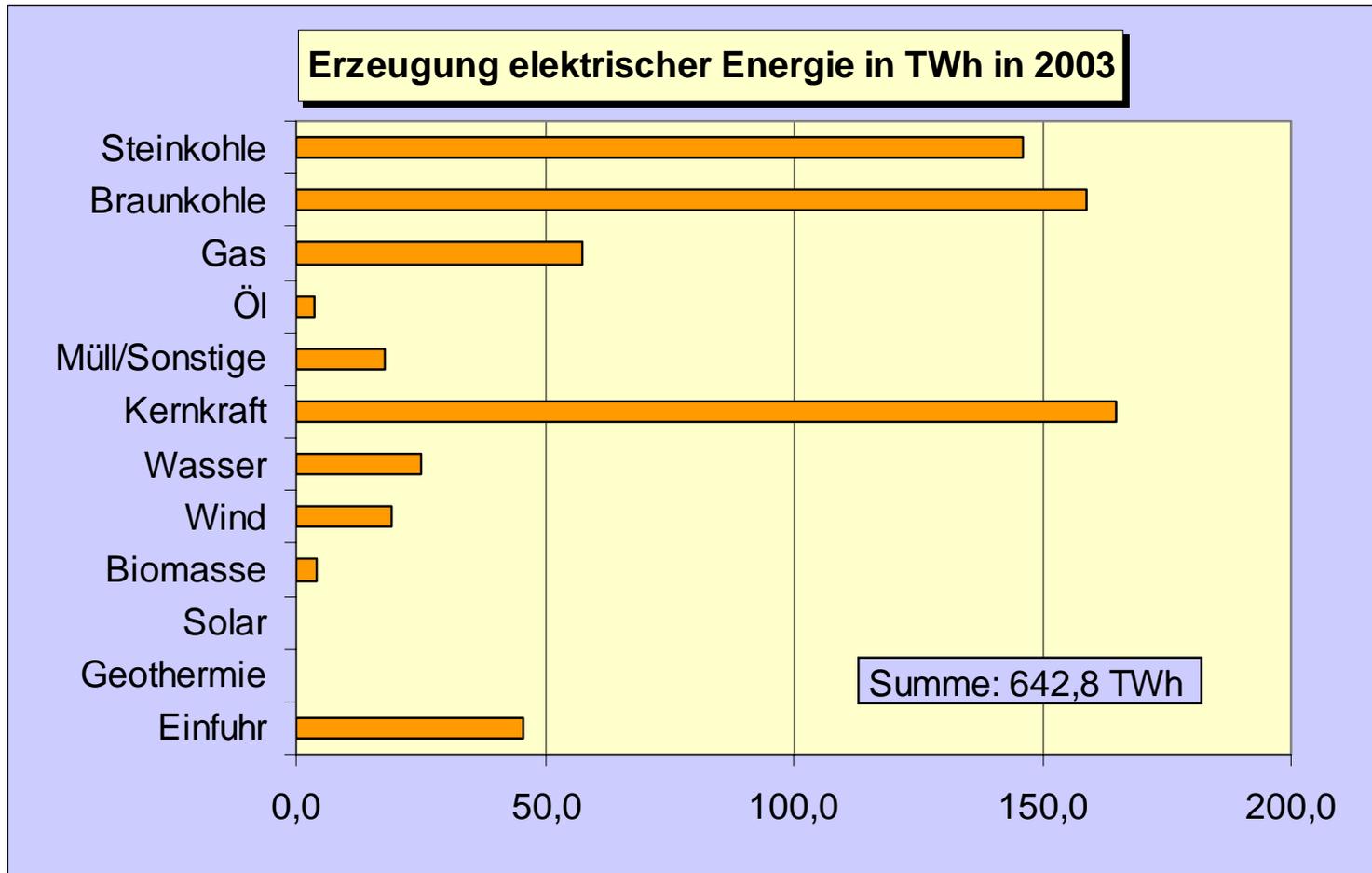
- Bis 2020 müssen konventionelle Kraftwerke im Umfang von 40-50 GW aus Altergründen durch neue Kraftwerke ersetzt werden.
- Bis 2021 müssen alle Kernkraftwerke abgeschaltet werden. Die dann fehlende Leistung von über 20 GW muss ersetzt werden.
- Die Investitionen in fossile Kraftwerke und Netze waren in den vergangenen Jahren auf einem außerordentlich niedrigen Niveau. Es herrscht Nachholbedarf.
- Um die Kyoto-Ziele 2012 zu erfüllen, müssen die CO₂-Emissionen der fossilen Kraftwerke weiter reduziert werden. In der Perspektive auf 2020 ist mit weiteren deutlichen Reduktionen der Emissionen zu rechnen.
- Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sollen nach dem Willen der Regierung bis 2020 auf mindestens 20% der Gesamterzeugung erhöht werden.

Ziele der Studie „Elektrische Energieversorgung 2020“

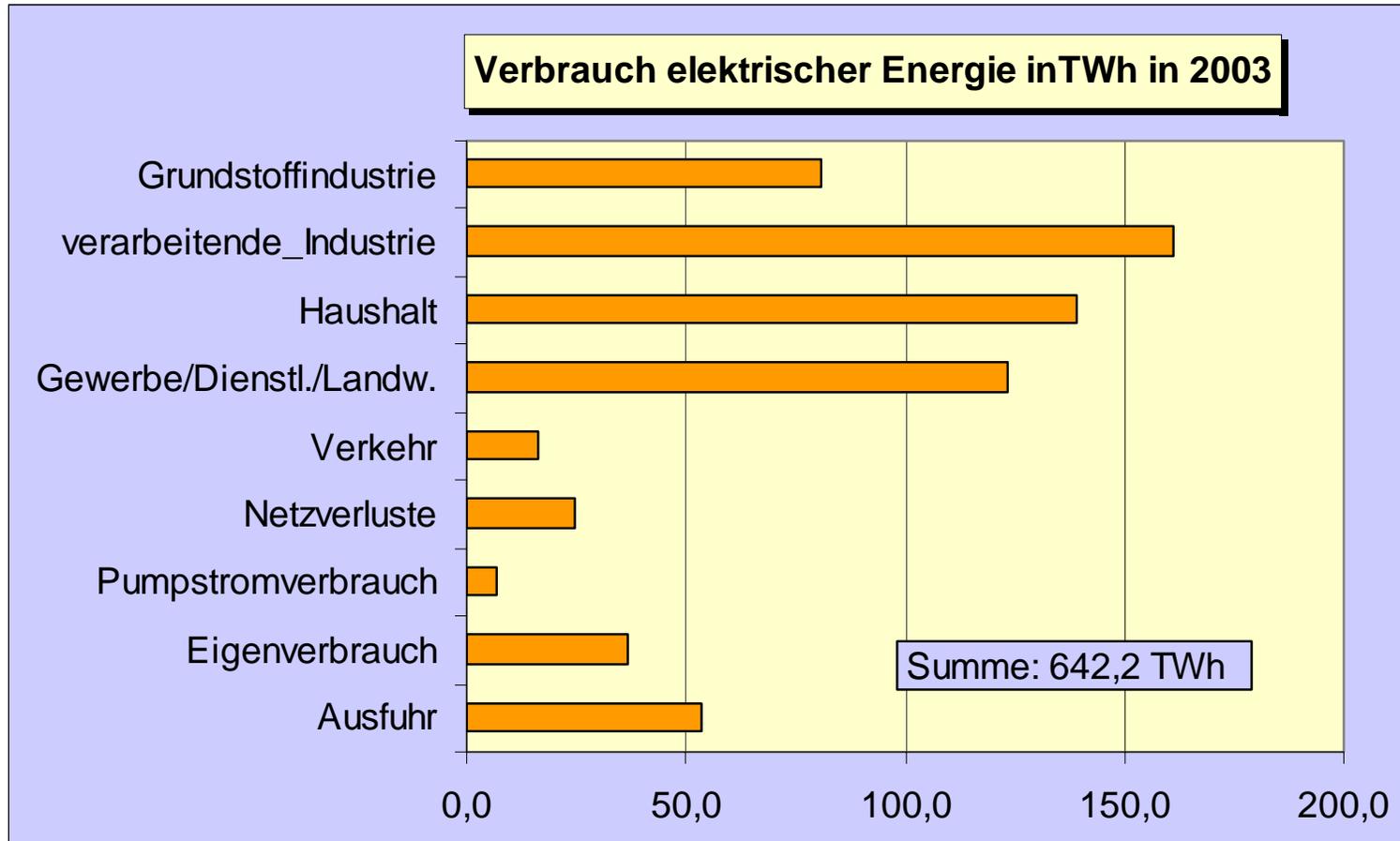
- Zusammenfassung der Einzelvorhaben der (letzten) Regierung in einem Gesamtszenario und Ermittlung der Kosten, der CO₂-Emissionen und des Handlungsbedarfs. (Die DENA-Studie beschreibt nur einen Teilaspekt und bricht bei 2015 ab).
- Entwicklung alternativer Szenarien mit der Ziel, die Kosten bzw. die CO₂-Emissionen zu optimieren und Lösungswege aufzuzeigen.
- Anstoß einer breiten öffentlichen Information und Diskussion über sinnvolle Entwicklungsszenarien mit dem Ziel:
 - die Öffentlichkeit für die Bedeutung der Stromversorgung und die Politik für die Dringlichkeit des Handels zu sensibilisieren
 - die Randbedingungen für die in der Branche tätigen Unternehmen durch die Politik langfristig festzulegen
 - die Forschungsziele und – investitionen langfristig festzulegen
 - die Personalressourcen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen für die Forschung auf dem Energiesektor langfristig sichern

1. Einleitung
- 2. Verbrauchsentwicklung**
3. Erzeugung
4. Szenarien und Perspektiven
5. Handlungsbedarf

Stromerzeugung in Deutschland 2003



Stromverbrauch in Deutschland 2003



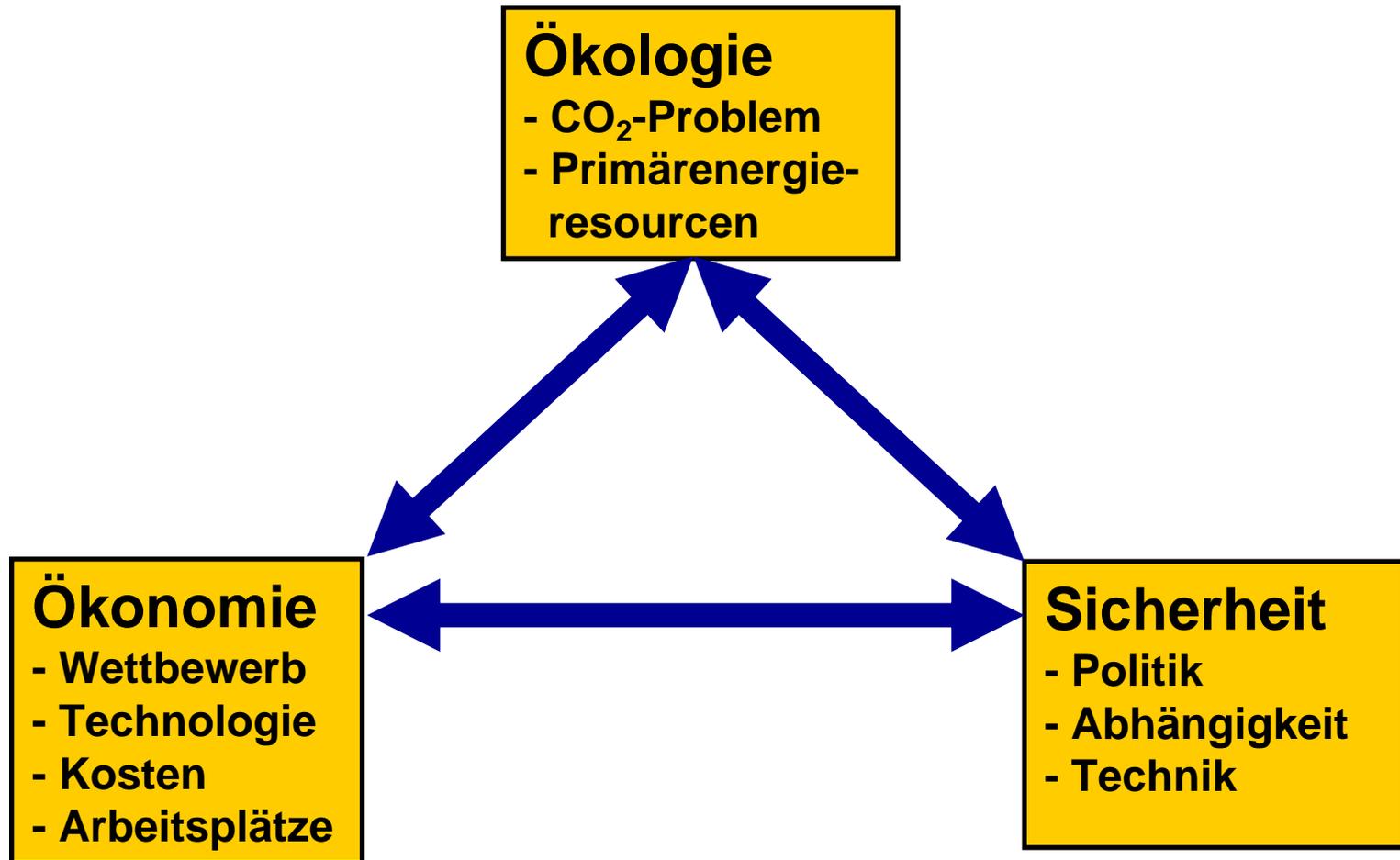
Stromerzeugung und Erzeugungsstruktur in ausgewählten Ländern in 2003 und Vergleich mit Deutschland

Länder	DE	FR	UK	IT	ES	USA	China	JP	Indien
BSP in bill.USD	2,16	1,56	1,53	1,46	0,85	10,45	5,99	3,65	2,66
Einwohner in Mio.	82,4	60,2	60,1	58	40,2	290,3	1287	127,2	1049,7
Installierte Leistung in GW	123	115	77	80	61	905	320	265	115
Stromerzeugung in TWh/a	597	560	315	265	225	3850	1450	1040	530
Stromerzeugung/Kopf in kWh/a	7250	9300	5820	5430	5600	13260	1130	8175	505
Struktur in %									
Kohle	51,1	0,8	32,0	12	35,0	53,0	74,0	23	73,0
Erdgas	9,6	1,1	38,0	37,0	12	15		25,0	4
Erdöl	0,6	1,2	4	27,0		3	7	12	1
Kernkraft	27,6	78,0	23		32,0	21,0	1	30,0	3
Wasserkraft	4,2	17,0		17	20	7	17,0	8	19,0
Erneuerbare Energien	3,8	1,9	3	7		1	1	2	
Sonstige	3	0	0	0	1	0	0	0	0

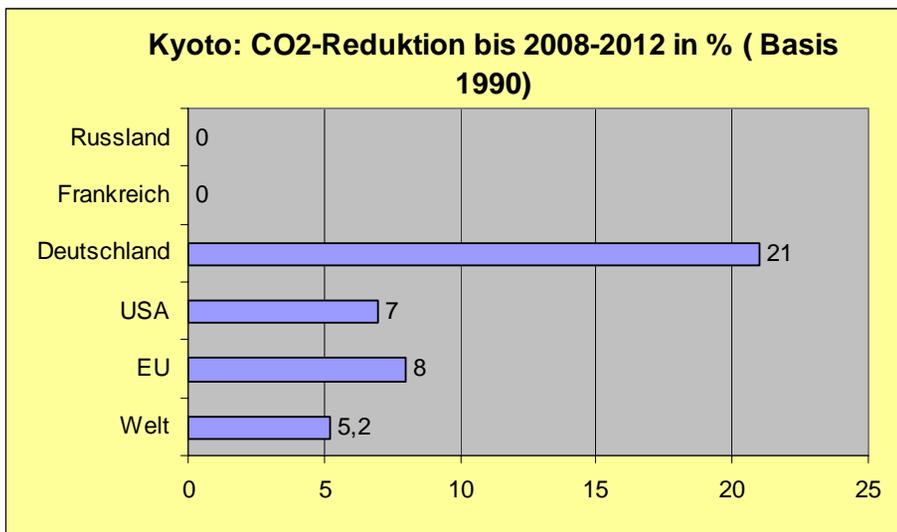
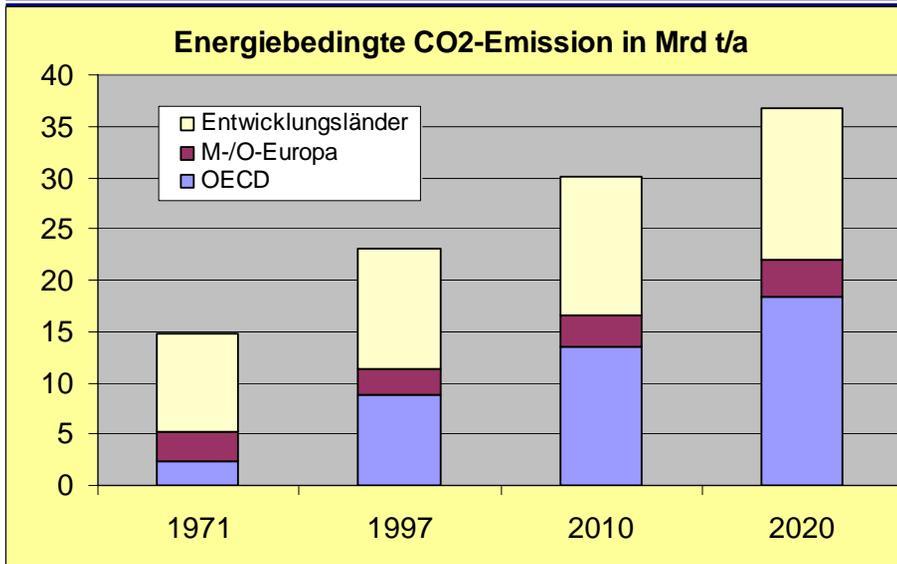
Quellen: 1. Einwohnern und BSP: CIA(Hrsg.), The World Fact Book 2003, in: www.odci/cia/publications/factbook
2. Stromstatistik: Schiffer, Energiewirtschaftliche Tagesfragen 54.Jg.(2004) Heft 3

1. Einleitung
2. Verbrauchsentwicklung
- 3. Erzeugung**
4. Netze
5. Szenarien und Perspektiven
6. Handlungsbedarf

Die Optimierungsaufgabe: Ökonomie vs. Ökologie vs. Versorgungssicherheit



CO2 – Problem und mögliche Abhilfen



Potentiale zur Reduzierung des CO2 (in der Atmosphäre)

- Erhöhung der Wirkungsgrade der konventionellen Kraftwerke
- Austausch alter durch neue, CO2 minimierte Kraftwerk
- CO2-Abscheidungs- und Verbringungstechnologien entwickeln
- Verstärkter Einsatz von erneuerbaren Energien
- Wiedereinsatz von KKW

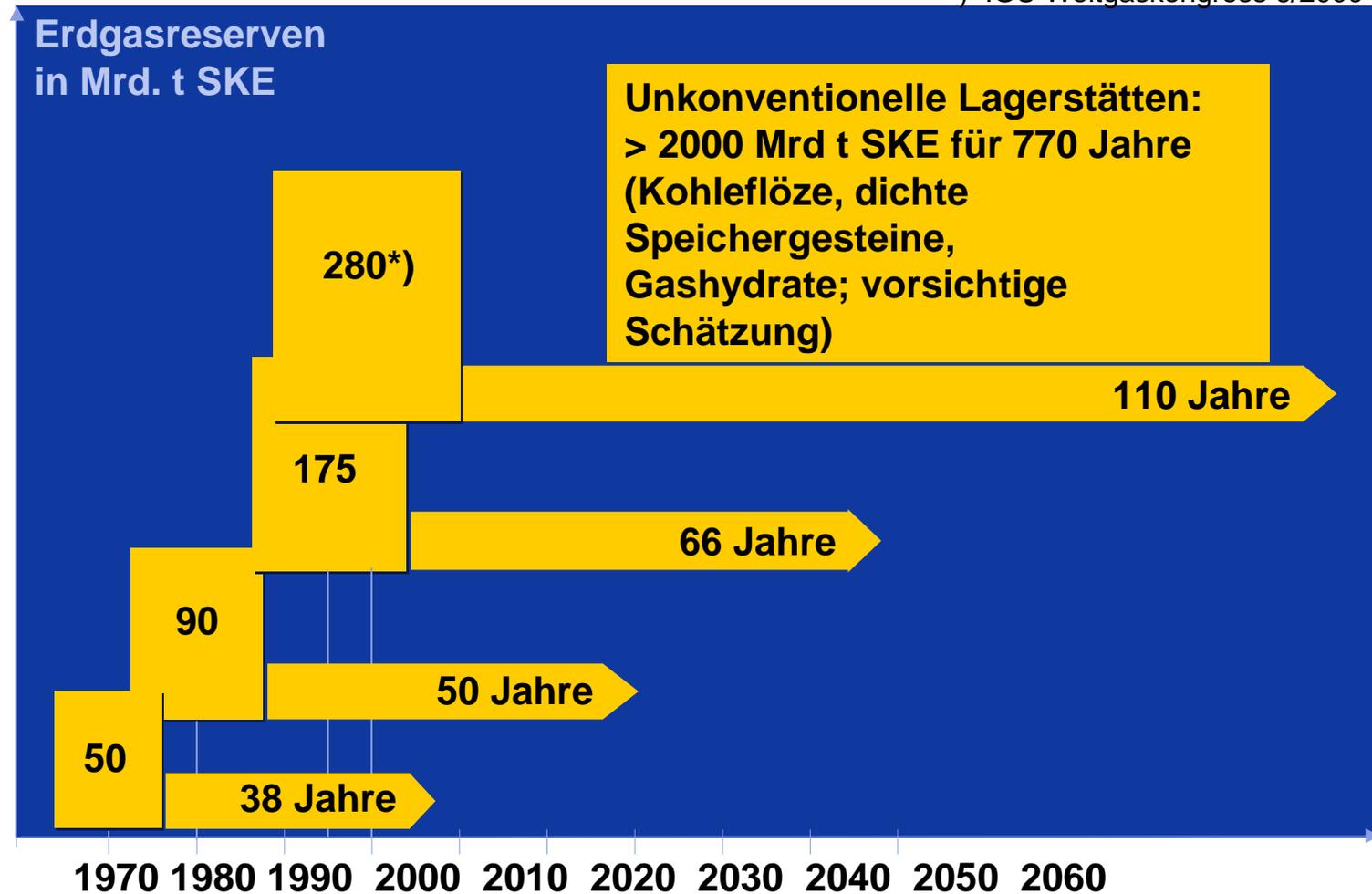
Handlungsbedarf:

- Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten deutlich intensivieren
- clean coal program in den USA

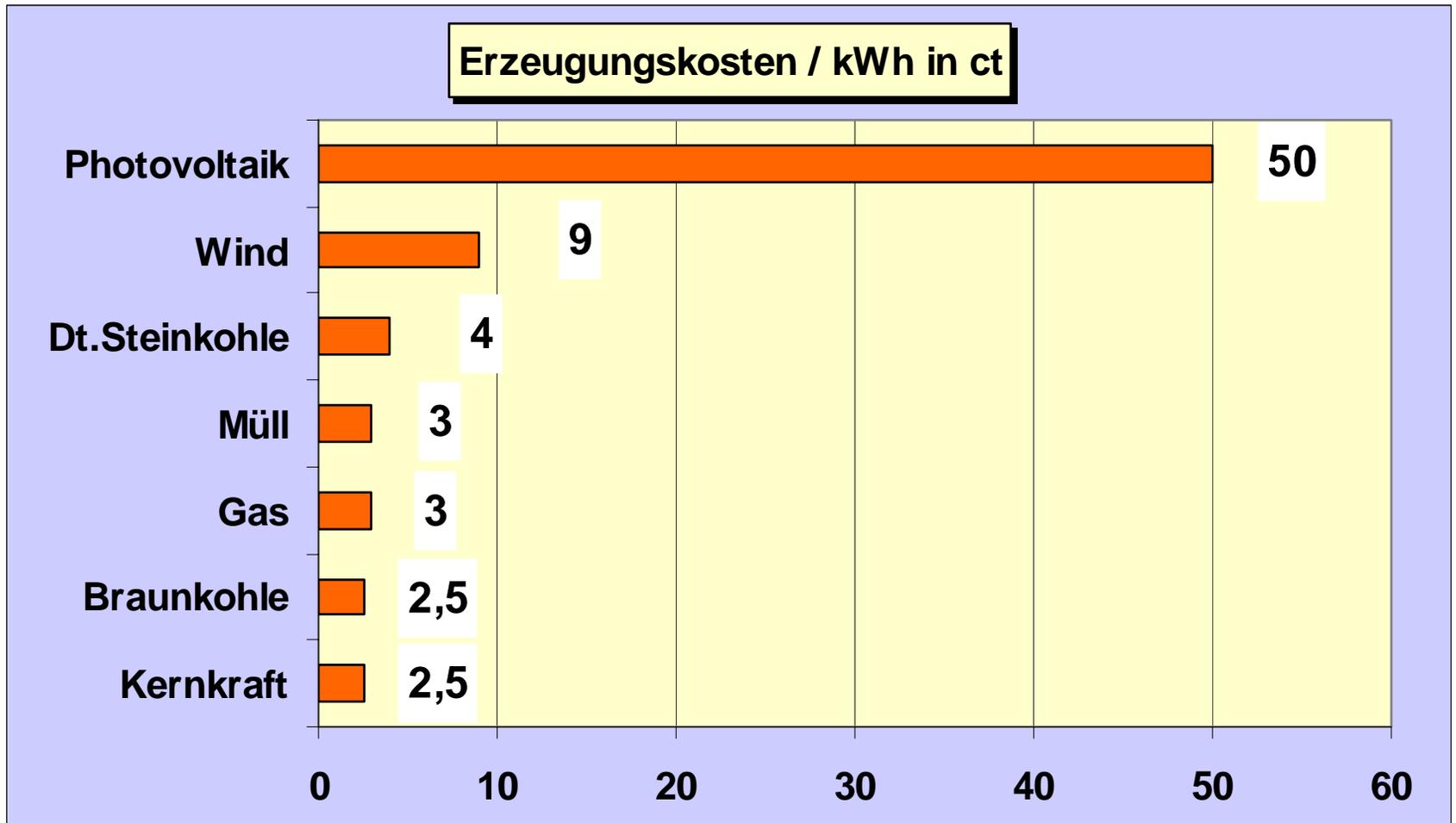
Reserven und statische Reichweite

Beispiel: Erdgas

*) IGU Weltgaskongress 6/2000

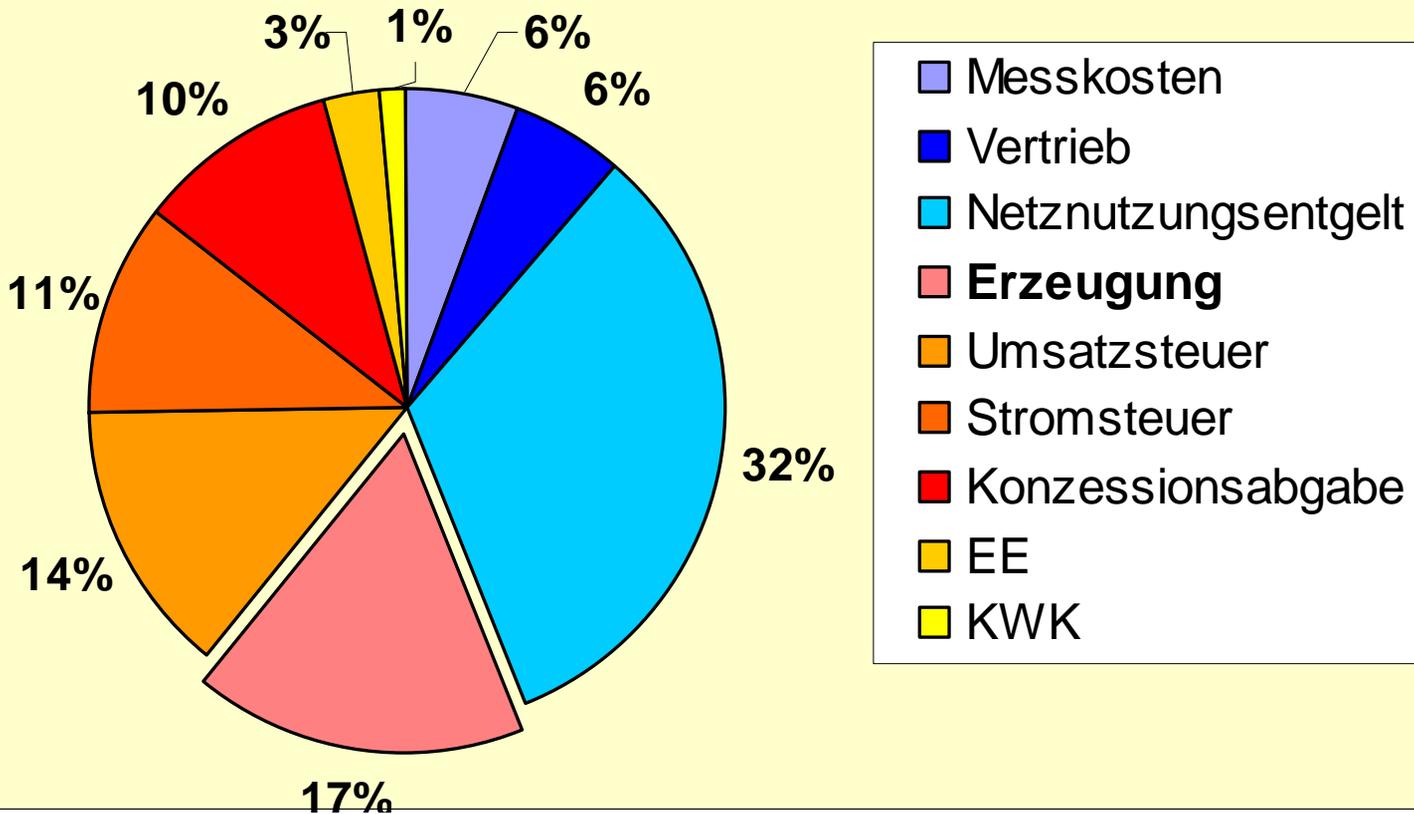


Erzeugerkosten 2004



Kostenanteile am Strompreis 2004

Haushaltskunde: 16,9 ct/kWh im Mittel



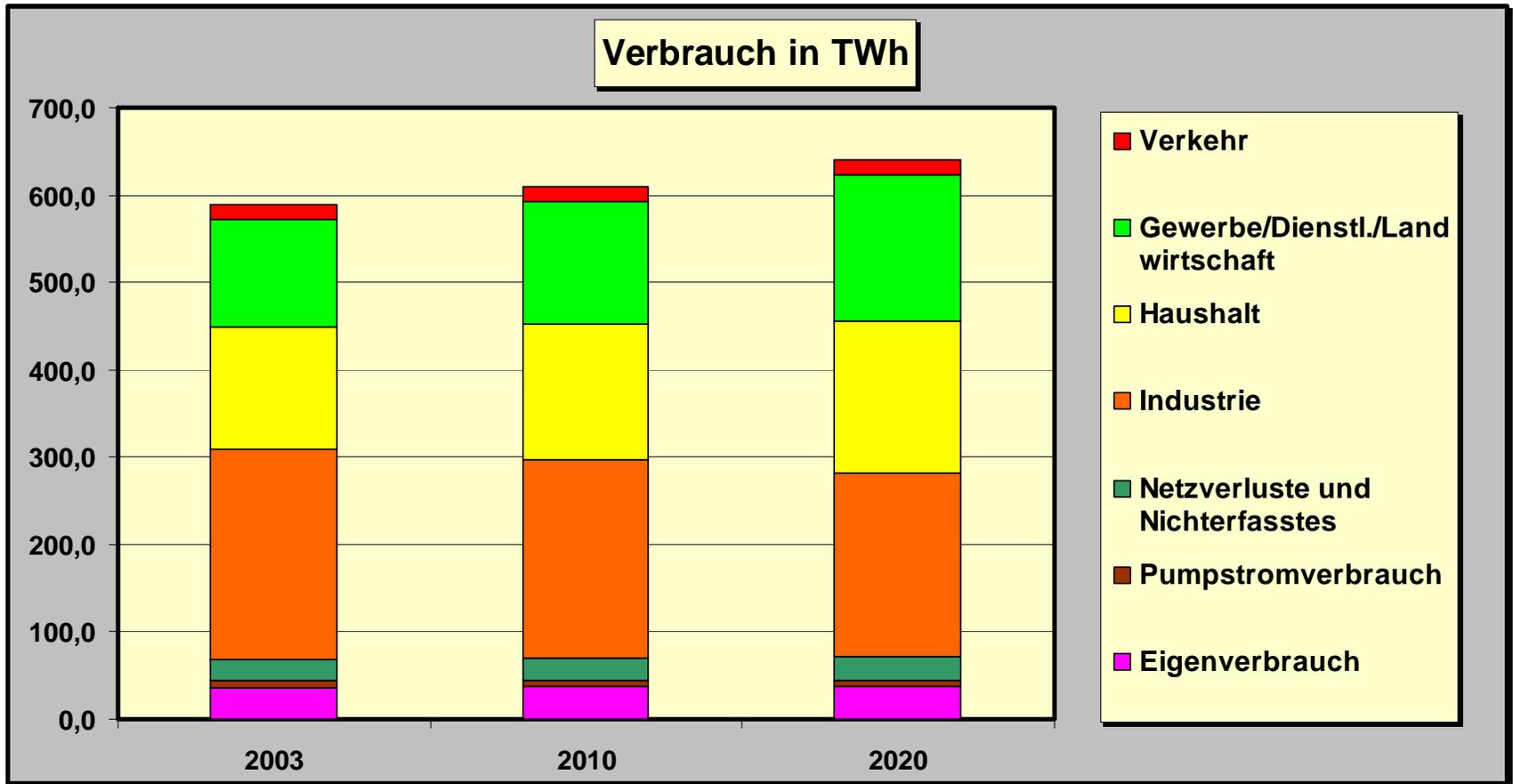
1. Einleitung
2. Verbrauchsentwicklung
3. Erzeugung
- 4. Szenarien und Perspektiven**
5. Handlungsbedarf

VDE-Szenario 1

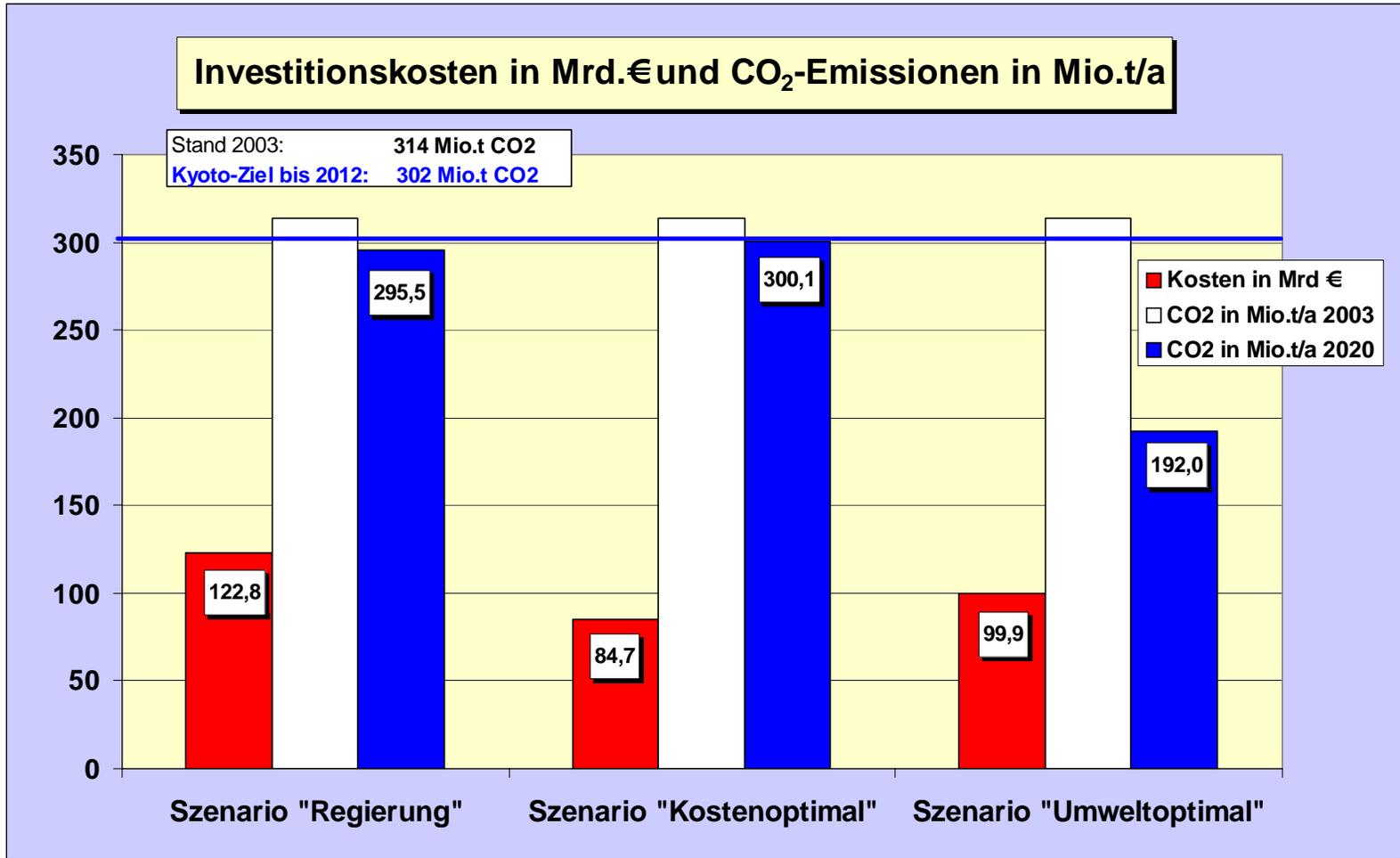
- Das Szenario orientiert sich an den Vorgaben der Bundesregierung
- Ausgangspunkt sind die Ist-Werte der Erzeugung in 2003
- Ausstieg aus Kernenergie bis 2021, Erhöhung der Erneuerbaren Energien auf ca. 25% bis 2020
- Die fehlende Erzeugung wird durch fossile Energieträger erbracht. Dabei wird verstärkt Gas eingesetzt.
- Der Zuwachs an Verbrauch wird mit 0,5 % angenommen.
- 95% der Windkraftanlagenleistung wird durch fossile Erzeuger gesichert (Reserveleistung)
- Für die Regelung der volatilen Windleistung werden 15% der Gesamtwindarbeit angesetzt.
- Für die Berechnung der CO2 Emissionen werden Mittelwerte für die jeweilige Flotte angesetzt. Das gleiche gilt für die Preis.

- Das Szenario 2 hat zum Ziel bei gleichen CO2 Emissionen wie bei Szenario 1 die Investitionskosten deutlich zu senken („**kostenoptimal**“).
- Der Ausstieg aus der Kernenergie wird verlangsamt, 50% sind in 2020 noch am Netz. Der Anstieg der Erneuerbaren Energien erfolgt langsamer. Alle anderen Annahmen sind die Gleichen wie bei Szenario 1.
- Im Szenario 3 werden die CO2 Emissionen massiv reduziert. Das geschieht durch Weiterbetreiben der Kernenergie und dem forcierten Ausbau der Erneuerbaren, so wie bei Szenario 1 („**umweltoptimal**“).
- Szenario 2 und 3 gehen davon aus, dass die Kernfusionstechnologie die Kernspaltungstechnologie ablöst ! Daher ist die Kernspaltungstechnologie nur noch eine „Brückentechnologie“ für die zukünftige Entwicklung.

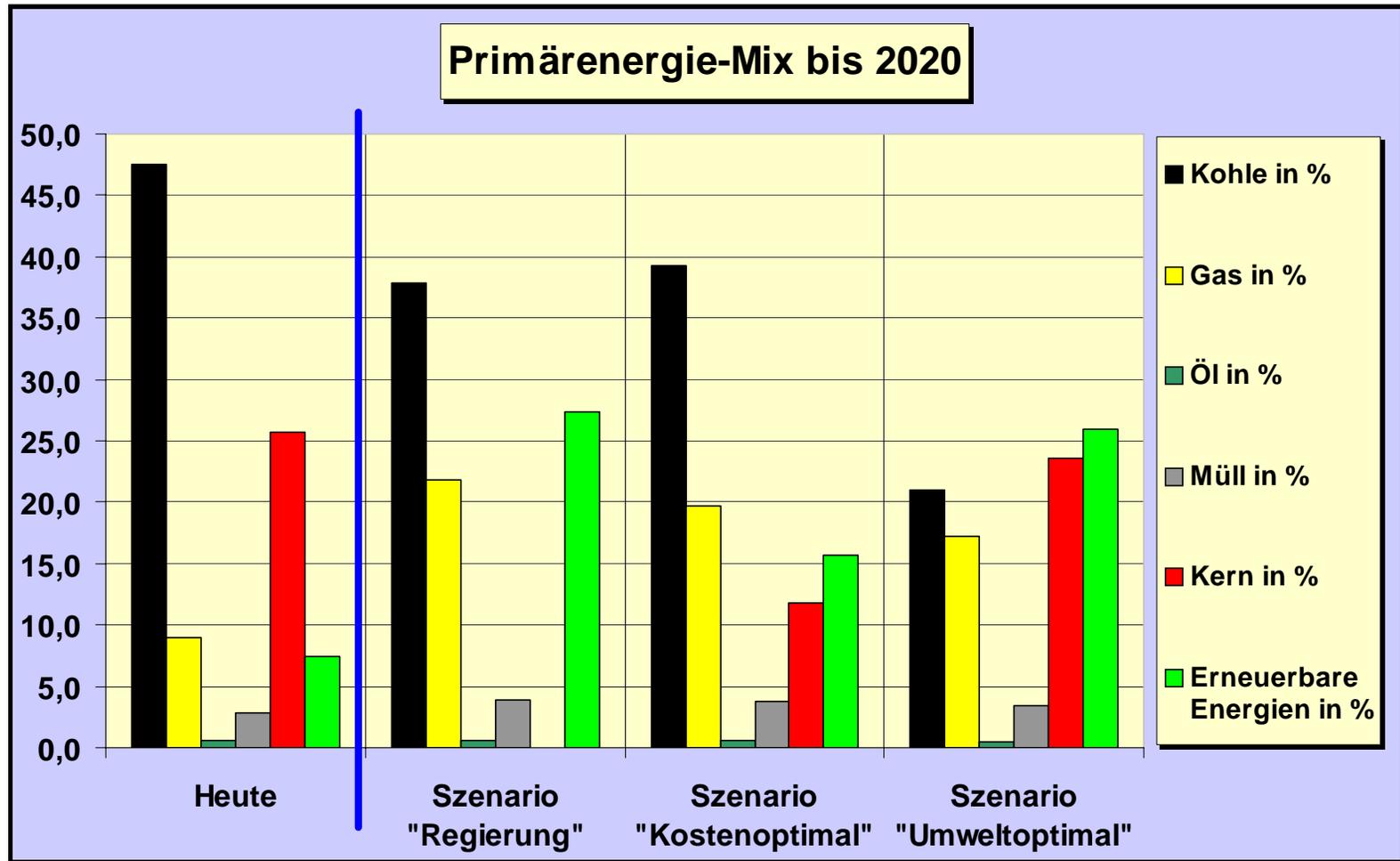
Entwicklung des Verbrauchs



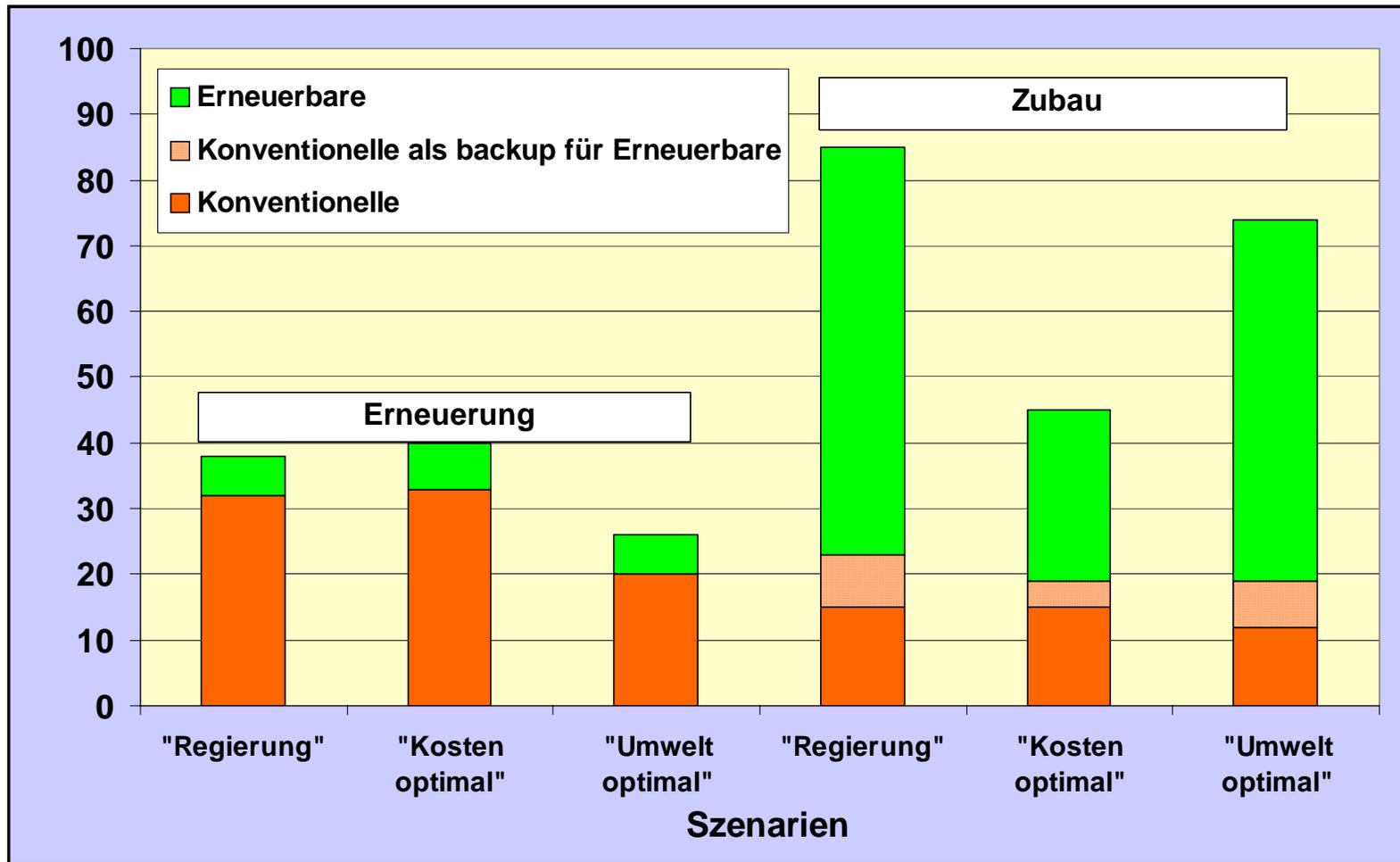
Szenarien Kosten und CO2-Emissionen



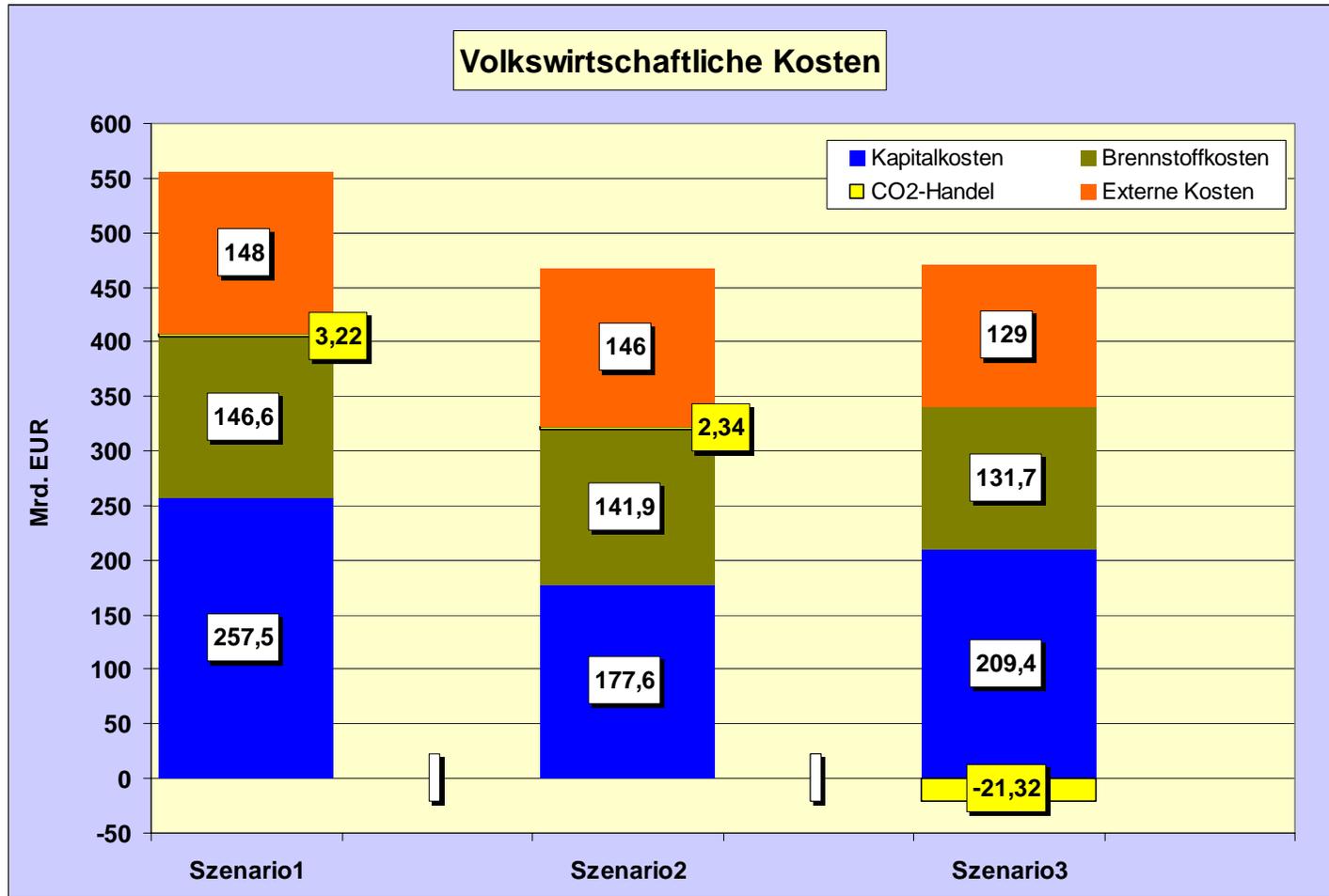
Szenarien Energie-Mix in %



Investitionen bis 2020 in den Kraftwerkspark in Mrd. € für 3 Szenarien



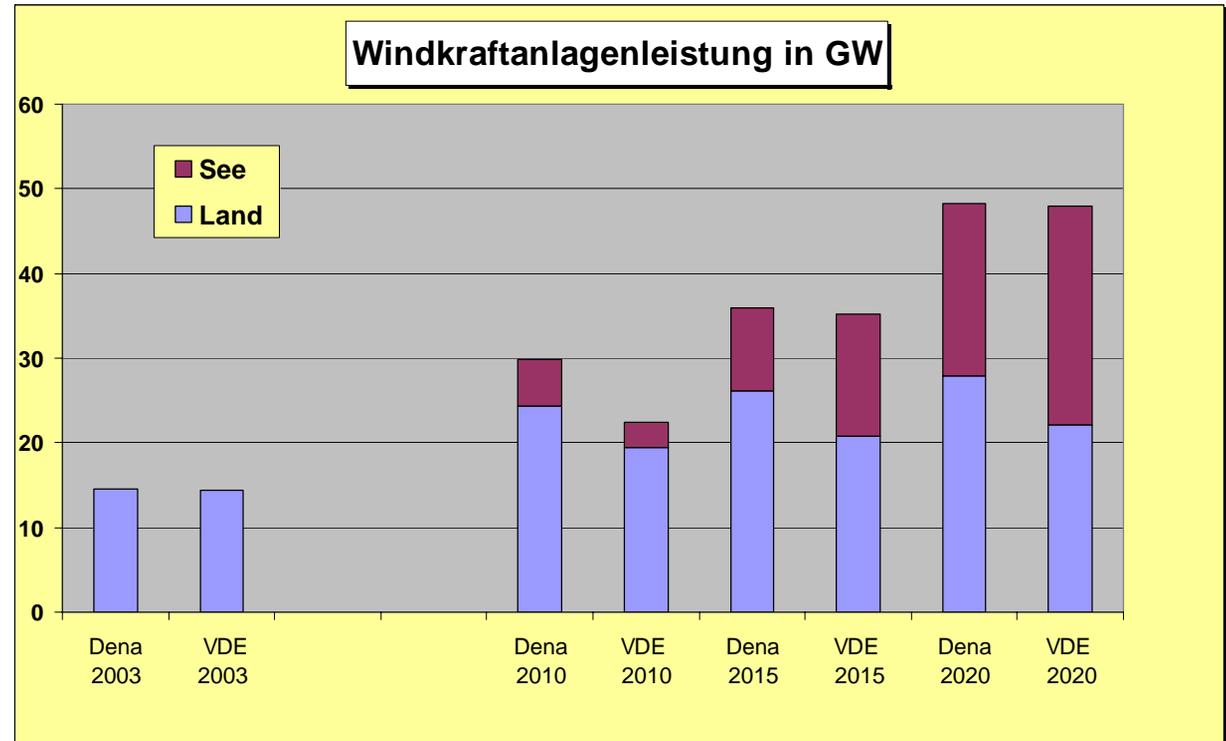
Volkswirtschaftliche Kosten 2003-2020



Vergleich zwischen der Dena- Studie und der VDE-Studie

Zitat Pressemitteilung BMU vom 7.3.2005:

.....Die VDE-Studie geht von unrealistisch niedrigen Annahmen über künftige Kosten von Öl, Gas und Kohle aus. Gleichzeitig unterstellt sie eine irreal hohe Geschwindigkeit beim Ausbau erneuerbarer Energien. Beide Rechentricks führen zu einem Ergebnis, das mit dieser Studie politisch offenbar gewollt ist: Der begonnene Ausbau der erneuerbaren Energien soll als nicht finanzierbar dargestellt und der notwendige Umbau der Energieversorgung hin zu mehr Effizienz und Nachhaltigkeit als unrealistisch denunziert werden.....



Vergleich: Dena zu VDE-Szenario „Regierung“

1. Einleitung
2. Verbrauchsentwicklung
3. Erzeugung
4. Szenarien und Perspektiven
- 5. Handlungsbedarf**

Langfristige Perspektive (1)

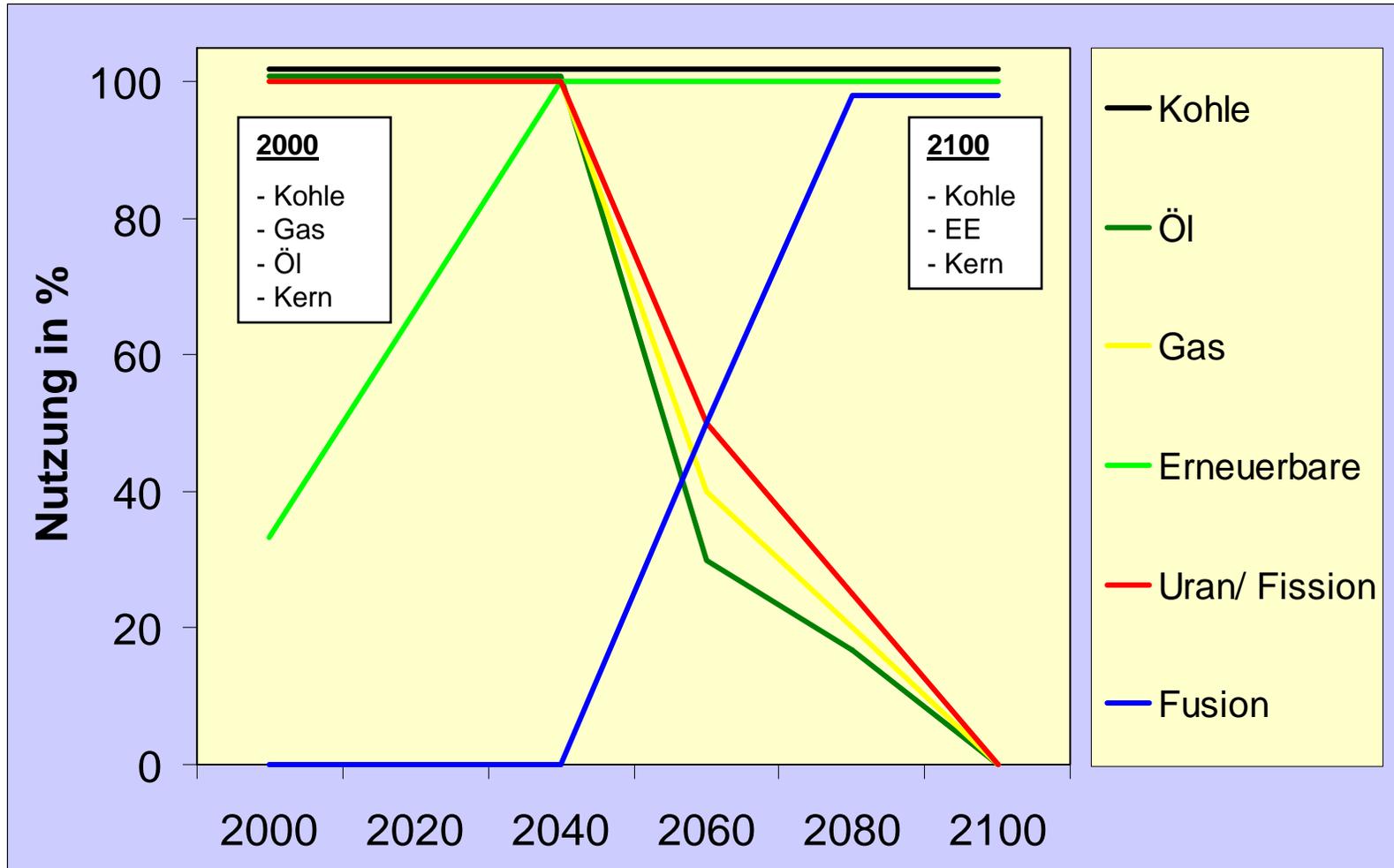
Unter der Voraussetzung, dass die fossilen Reserven Gas und Öl innerhalb weniger Generationen verbraucht sind – die Kohle hat eine Reichweite von 200-300 Jahren – stehen langfristig im wesentlichen 4 Technologien zur Stromerzeugung zur Verfügung:

- Kohletechnologien mit CO₂-Abscheidung und CO₂-Speicherung
- Techniken zur Nutzung der erneuerbaren Energien
- Kernspaltung mit Brütertechnologie
- Kernfusion

wobei die Akzeptanz der Kernspaltung mit Brütertechnologie weltweit unterschiedlich eingeschätzt wird.

Die immer wieder genannte Wasserstofftechnologie ist keine Stromerzeugungs-, sondern eine Transport- und Speichertechnologie

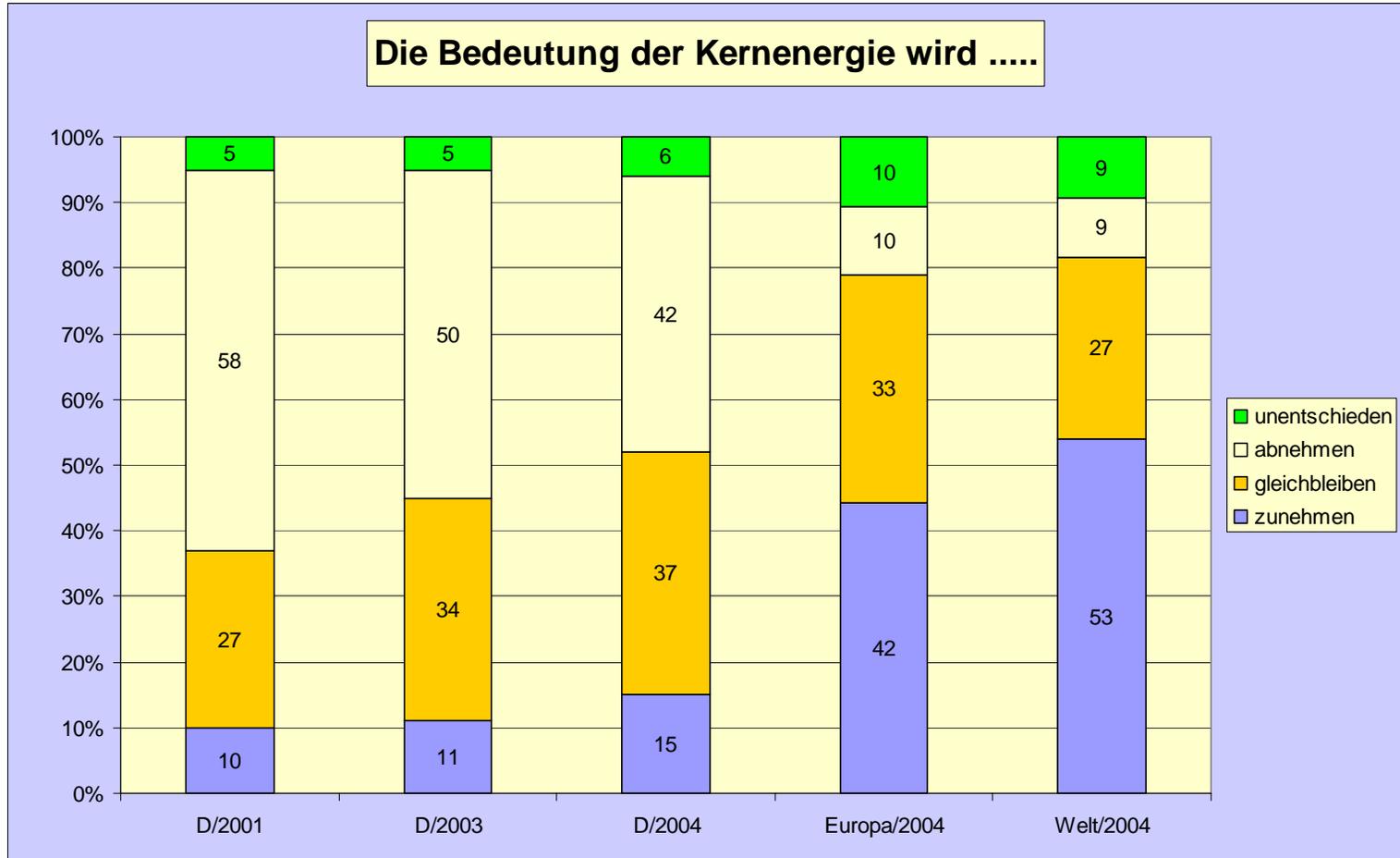
Langfristige Perspektive (2)



Unter diesem Langfristaspekt und bei gleichzeitiger Betrachtung von Wirtschaftlichkeit und Umweltbelastung **erscheint das Szenario 2 für den Zeithorizont 2020 das optimale zu sein:**

- Die Kyoto-Ziele werden erfüllt.
- Die Investitionskosten sind am niedrigsten.
- Die notwendigen Forschungsarbeiten für zukünftige Technologien können in realistischen Zeiträumen durchgeführt werden bei.
- Die hohe Zuverlässigkeit des Versorgungssystems bleibt erhalten.
- Eine weitere Reduktion der CO₂-Emissionen kann durch eine Verschiebung des Energie-Mix von Szenario 2 in Richtung Szenario 3 aufgefangen werden.

Perspektiven 2020 (2)



Quelle: Allensbach 2005

Handlungsbedarf (1)

7. EU Rahmenprogramm	Betrag in Mrd.€	Anteil in %
Zusammenarbeit ("cooperation")	44,7	61,1
darin Energie	2,95	4,0
Erfinderförderung ("Ideas")	11,9	16,3
Forscher- und Standortförderung ("People")	7,2	9,8
Förderung der Forschungsinfrastruktur ("Capacities")	7,5	10,2
Sonstiges	1,9	2,6
Summe	73,2	100,0
Informations- und Kommunikationstechniken	12,75	17,4
Gesundheit	8,37	11,4
Verkehr einschl. Weltraumfahrt	5,98	8,2
Nano-, Material-, Produktionstechniken	4,86	6,6
Sicherheits- und Weltraumforschung	3,98	5,4
Energie	 2,95	4,0
Umwelt	2,55	3,5
Sonstiges	3,26	4,5
Summe	44,7	61,1

- Wir werden auch in den nächsten Jahrzehnten einen Energiemix aus Kohle, Gas, Wasser und regenerativen Energien haben.
- Die regenerativen Energien werden einen wichtigen Betrag zum Energiemix beisteuern, kaum jedoch in einer Größenordnung wie derzeit von der Regierung angedacht, zumindest nicht in den anvisierten Zeiträumen.
- Wir müssen die Option Kernkraft behalten, sie hilft das CO₂ besser im Griff zu halten.
- Wir müssen an das Thema ohne ideologische Vorurteile herangehen.
- Wir brauchen dazu die Politik **und** die Fachleute (die wirklichen und nicht die selbsternannten)
- Wir brauchen für die Perspektive einen Ersatz für die fossilen Energieträger:

Ist das die Kernfusion?

Handlungsbedarf(3)

- Wir dürfen die Augen nicht vor dem Energieproblem verschließen, sonst haben wir die gleichen Probleme wie jetzt im Gesundheits- und Rentenbereich.
- Jetzt müssen die notwendigen Konzepte und Forschungsarbeiten von der Politik angestoßen werden, wenn wir in 20 Jahren eine gesicherte elektrische Energieversorgung haben wollen.
- Die Konzeption, die Forschungsarbeiten, die Planung und der Bau eines gesamten Kraftwerksparks nimmt leicht 2 Jahrzehnte in Anspruch !
- Die derzeitigen Überlegungen der Bundesregierung greifen zu kurz, sind technisch nicht ausreichend fundiert und ökonomisch nicht ausgereift. Hier ist dringend Handlungsbedarf erforderlich. Der Einsatz regenerativer Energien im angedachten Umfang ist nicht fundiert, hier müssen erst Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durch Wissenschaft **und** Industrie – von der Politik initiiert – durchgeführt werden.
- Wir haben keine solide Strategie, aber wir brauchen eine !

- Von der Verfügbarkeit sauberer und preiswerter Energie hängen unsere Wettbewerbsfähigkeit, unsere Gesundheit, unsere Arbeitsplätze und unser Wohlstand ab. Wir müssen in Jahrzehnten denken, nicht in 4Jahres-Fristen und jetzt handeln.
- Wir brauchen ein Forschungs-Programm für die Energieversorgung von morgen, wenn wir die Zukunft meistern wollen:

ENGAGE

ENERGY FOR THE NEXT GENERATIONS