

„Beitrag zum Workshop 4: Transformation des Energiesystems

Dr. Hans-Joachim Ziesing

Jahrestagung von IÖW undVÖW

„Was bewegt?

Von sozial-ökologischen Experimenten in den Alltag “

Berlin, 8.-9. März 2012

Agenda

1. Ziele der Energiewende
2. Der Transformationsprozess
3. Was geschieht und was geschehen sollte
4. Schlussfolgerungen

Am Ende:

Einige Bilder zur energiewirtschaftlichen Ausgangslage

Welche Idee steht hinter der Energiewende?

- International besteht Konsens darin, die Anhebung der globalen Temperaturen auf maximal 2 °C zu begrenzen. Der Beschluss des Europäischen Rates, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 % zu senken, soll hierzu einen Beitrag leisten..
- Mit der „Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050“ vom 08.03.2011 und der “Energy Road Map” vom 15.12.2011 beschreibt die Kommission Wege zu diesem Ziel.
- Deutschland fühlt sich diesem Ziel ausdrücklich verpflichtet. Dem soll der Übergang auf eine klimaverträgliche Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energiequellen ohne weitere Nutzung der Kernenergie dienen, die der Versorgungssicherheit, der Ressourcenschonung, der Wettbewerbsfähigkeit und der Verteilungsgerechtigkeit Rechnung trägt.
- Mit dem grundlegenden Umbau der Energieversorgung werden zugleich große Chancen für die kommenden Generationen verbunden.

Elemente der Energiewende

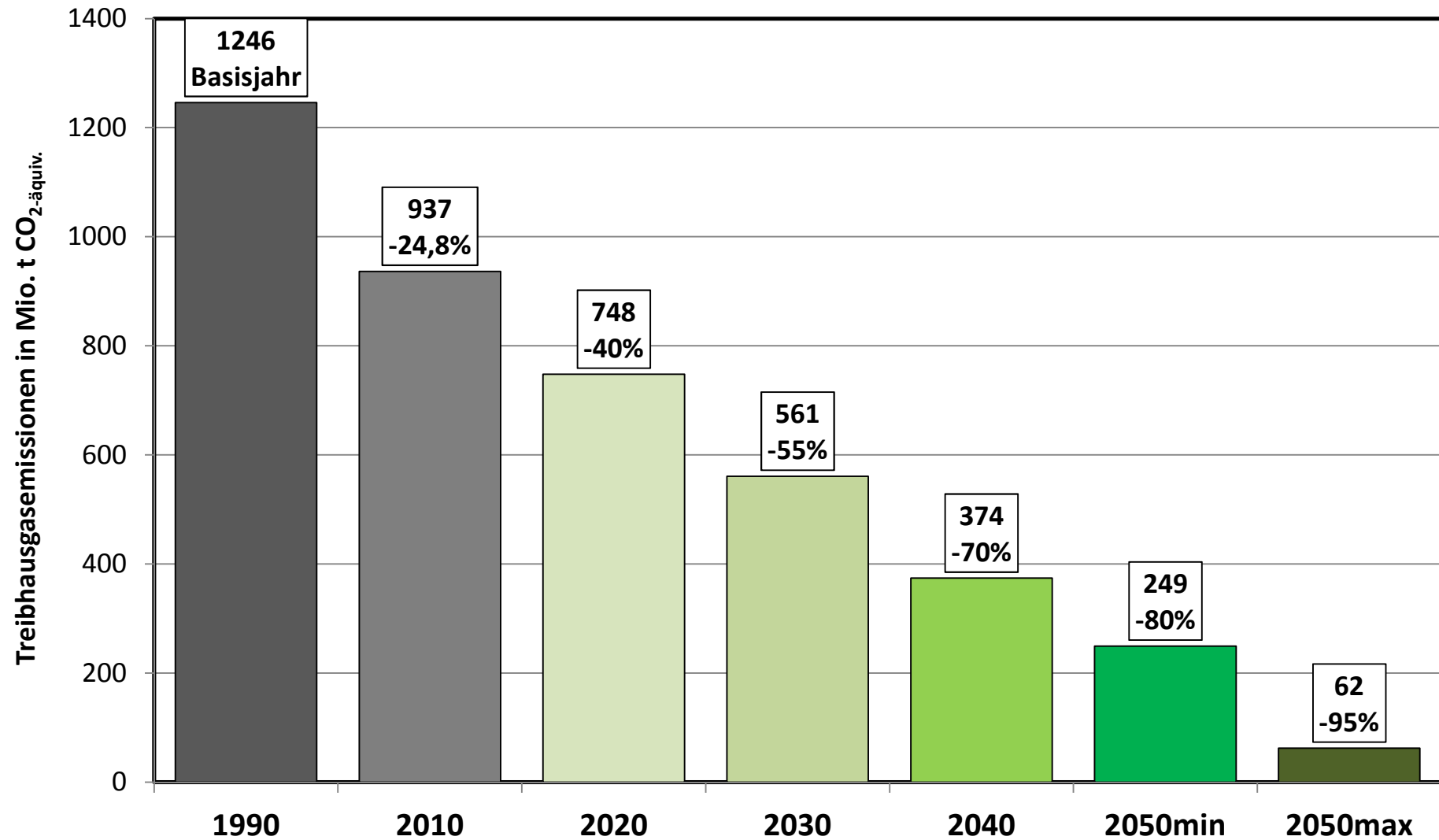
- Ausstieg aus der Kernenergie bis Ende 2022
- Ausweitung der erneuerbaren Energien
 - bei der Stromerzeugung (von heute 20 % auf 80 % im Jahr 2050), insbesondere auf Basis von Wind- und PV-Anlagen
 - im Wärmebereich zugunsten eines klimaneutralen Gebäudebestandes im Jahr 2050 (z.B. durch Solarthermie, Geothermie; Wärmepumpen)
 - im Kraftstoffbereich (mit Bio-Kraftstoffen und/oder über regenerative erzeugten Strom/Wasserstoff)
- Steigerung der Energieeffizienz, insbesondere im Gebäudebereich sowie im Verkehr und bei Stromanwendungen
- Umgestaltung der energiewirtschaftlichen Infrastruktur (Erzeugung, Transport, Verteilung, Speicherung)
- Marktstrukturelle Anpassungen/neues Marktdesign (Kapazitätsmärkte?)

Die quantitativen Ziele im Energiekonzept Deutschlands

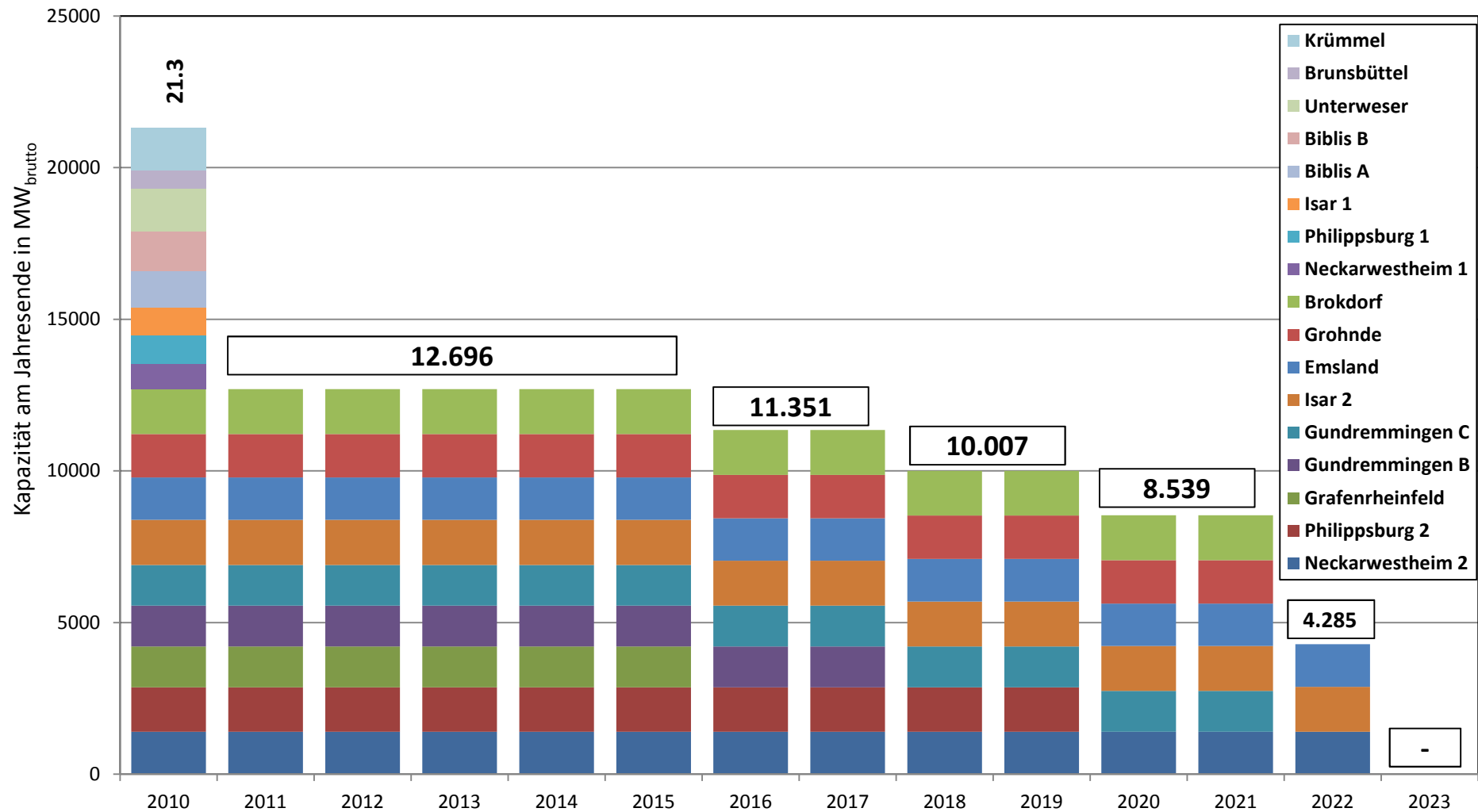
	Treibhausgas-emissionen	Erneuerbare Energien		Energieverbrauch			
		Bruttoend-energie-verbrauch	Strom-erzeugung	Primär-energie-verbrauch	Raum-wärme	Verkehr	Strom-verbrauch
2020	-40%	18%	35%	-20%	-20%	-10%	-10%
2030	-55%	30%	50%				
2040	-70%	45%	65%				
2050	-80% bis -95%	60%	80%	-50%	-80%	-40%	-25%
Basis-jahr	1990			2008	2008	2005	2008

- o Ausstieg aus der Kernenergie bis spätestens Ende 2022.
- o Steigerung der End-Energieproduktivität von 2008 bis 2050 um 2,1 % pro Jahr.
- o Verdoppelung der Sanierungsrate im Gebäudebestand auf 2 % pro Jahr.
- o Klimaneutralität des Gebäudebestandes im Jahr 2050.

Ziele für die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis 2050



Ausstiegspfad der Kernenergie



Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Wodurch Kernenergie ersetzen?

- Kapazitätsreserven im Kraftwerksbestand
- Ausweitung der Nutzung erneuerbarer Energien
- Zusätzliche Kapazitäten durch zentrale und dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
- Schaffung flexibler Kraftwerkskapazitäten auf Erdgasbasis
- Steigerung der effizienten Stromnutzung zur Minderung des Verbrauchs
- Maßnahmen im Bereich „Demand side management“, einschließlich Anreize für abschaltbare Lasten
- Fallweise zusätzliche Stromimporte
- Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze
- Schaffung von Stromspeichern

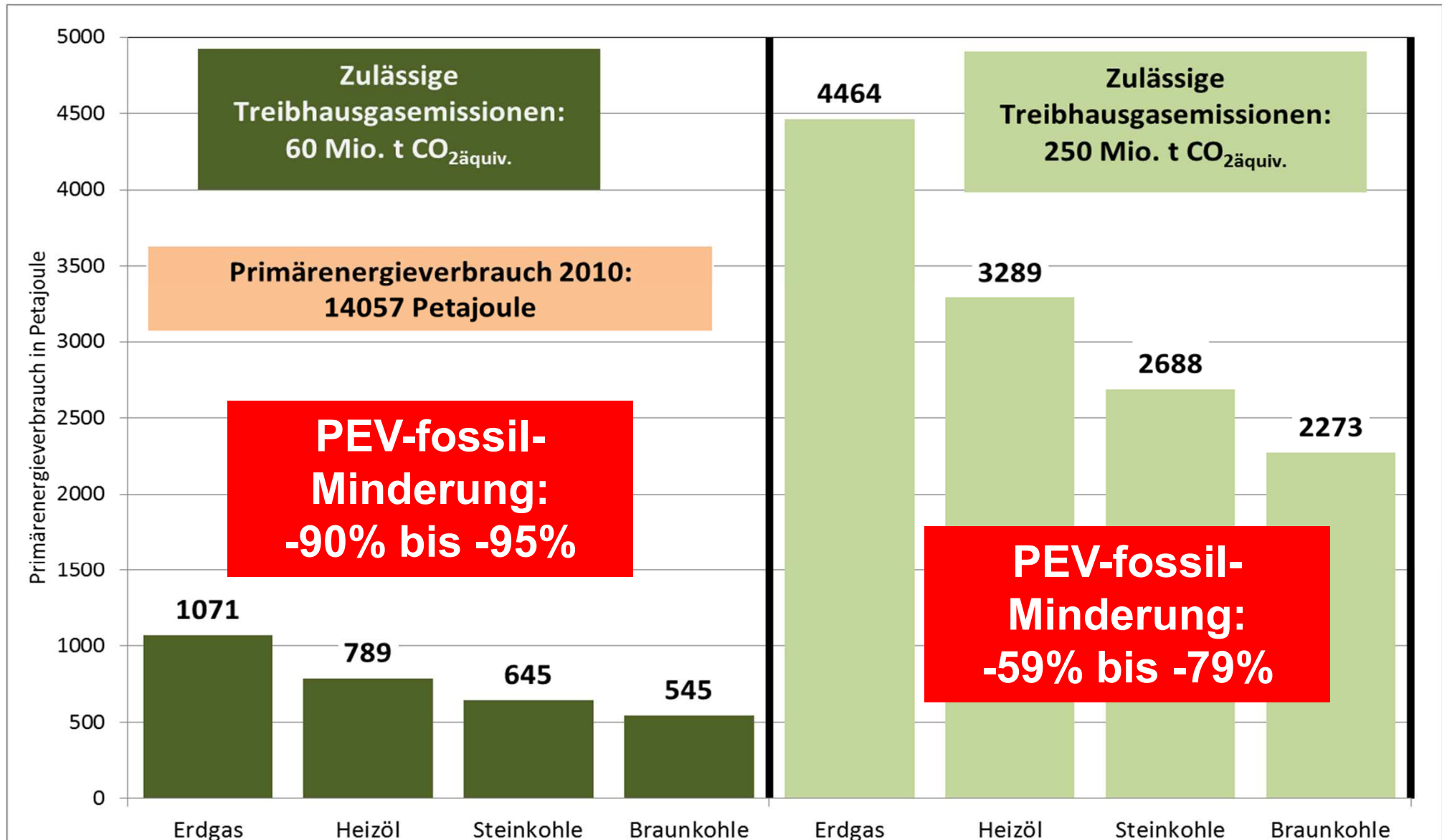
Implikationen der verfolgten Ziele

- Die Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 % bedeutet eine weitgehende DEKARBONISIERUNG von Wirtschaft und Gesellschaft.
- Dies kann nur gelingen, wenn die Energieeffizienz in allen Sektoren drastisch verbessert und die Energieträgerstruktur von der nach wie vor dominierenden fossilen auf eine emissionsfreie Energieversorgung umgestellt wird.
- Diese Transformationsprozesse erfordern hohe Investitionen und einen grundlegenden Umbau nahezu der gesamten energierelevanten Infrastruktur. Das gilt für die Erzeugungsseite ebenso wie für die Transport- und Verteilungsnetze und die Speicherkapazitäten sowie schließlich auch für die Verbraucherseite, z.B. im Verkehrs- wie im Gebäudebereich.

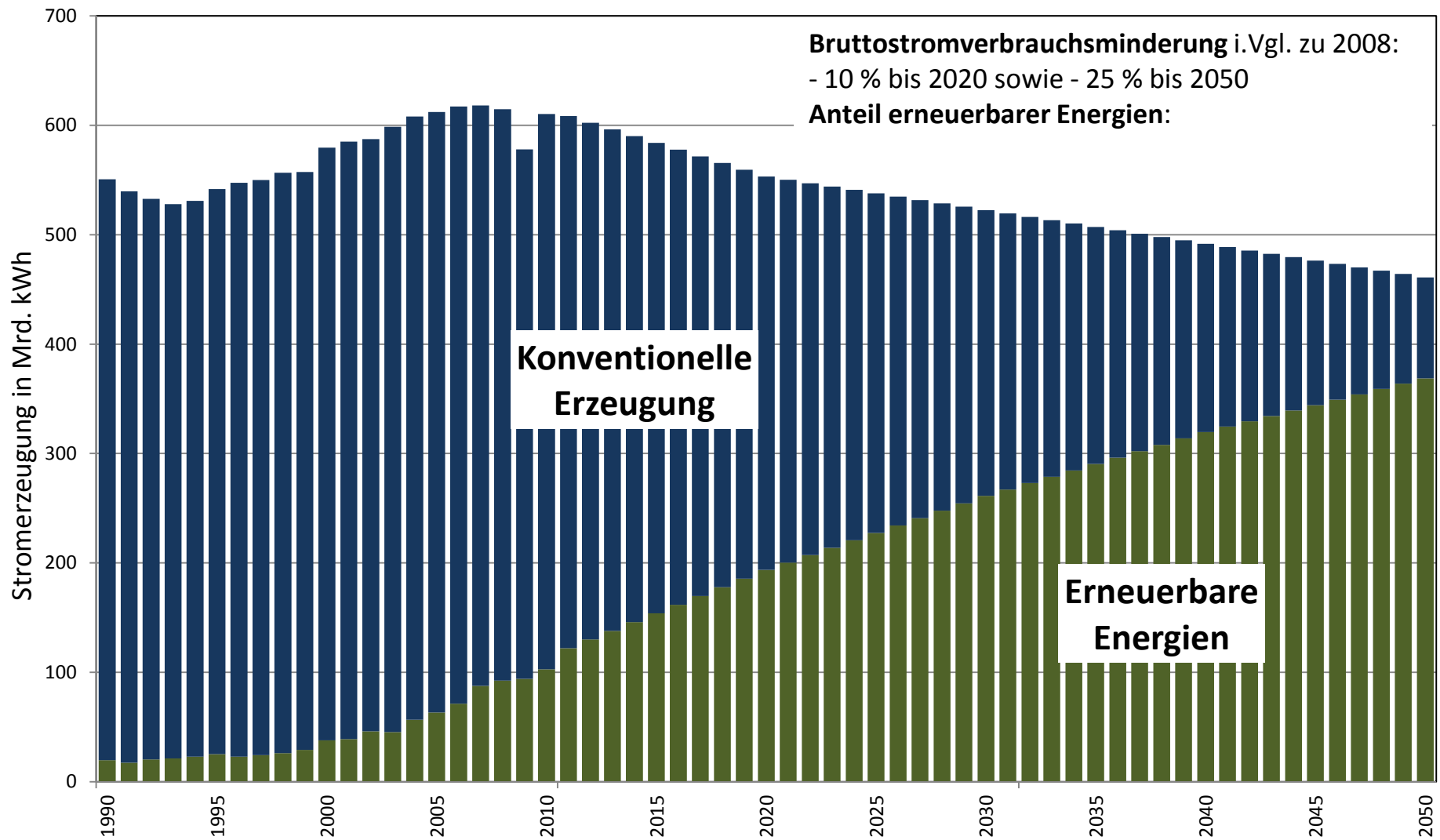
Folgen der Energiewende für den Energiemarkt: Energieträger

- Die Energieträgerstruktur erfährt einen grundlegenden Wandel hin zu den dominierenden erneuerbaren Energien bei gleichzeitig deutlich reduzierten Energieverbrauch.
- Das gilt für den Primärenergieverbrauch ebenso wie für die Stromerzeugung und die verschiedenen Endenergieverbrauchssektoren.
- Bis auf kleine Mengen an Öl können spätestens von 2040 an in sämtlichen Sektoren allenfalls noch begrenzte Mengen an Erdgas eingesetzt werden. Der Großteil davon ist zur Stromerzeugung einzusetzen.
- Die Nutzung von Stein- und Braunkohlen ist aus Klimaschutzpolitischen Gründen in kommenden 30 Jahre – ohne CCS – komplett aufzugeben.
- Für Produktionen (z.B. Stahl), in denen fossile Energieträger nicht ersetzt werden können, ist CCS unabdingbar.

Zulässiger Primärenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2050



Struktur der Stromerzeugung in Deutschland bis 2050



Folgen der Energiewende für den Energiemarkt: Sektoren

- Sämtliche Sektoren müssen ihren Beitrag zur Senkung und strukturellen Änderung der Energieverbrauchs durch Steigerung der Energieeffizienz sowie durch forcierte Nutzung erneuerbarer Energien leisten.
- Zumindest beim Ziel einer 95-prozentigen Emissionsminderung ist kein Verteilungsprozess mehr möglich – kein Sektor kann sich auf Kosten eines anderen Sektors zusätzliche Emissionsrechte sichern.
- Konsequenzen:
 - Verkehr ⇒ neue Mobilitätskonzepte/Strom? Wasserstoff?
 - Gebäudebestand ⇒ mindestens Passivhausstandard/
Restdeckung durch erneuerbare Energien
 - Stromwirtschaft ⇒ Übergang auf erneuerbare Energien/
Restdeckung durch Erdgas, möglichst
dezentrale KWK-Anlagen

Ein Beispiel: Baustelle Gebäudebereich

- Der Gebäudebereich kann den notwendigen und möglichen Beitrag zur Stärkung der Energieeffizienz und zur Klimaneutralität nur dann leisten, wenn die energieeffiziente Sanierung des **GEBÄUDE-/WOHNUNGS-BESTANDES** gelingt. Dazu müssen die Sanierungsquote wie die Sanierungsintensität deutlich erhöht werden.
- Gebäudebestand (Ende 2009): 18,029 Mio.
Wohnungsbestand (Ende 2009): 39,390 Mio.
- Baugenehmigungen im Wohn- und Nicht-Wohnbau 2009: 177.570
(1994: 638.630)
- Anteil Baugenehmigungen am Wohnungsbestand: lediglich 0,5 %!
- Klimaneutralität bedeutet, dass bis 2050 praktisch kein Gebäude energetisch „unangetastet“ bleiben darf.

Folgen der Energiewende für den Energiemarkt: Infrastruktur

- Die vorhandene energiewirtschaftliche Infrastruktur ist an die veränderte Bedingungen der angestrebten Energiewende anzupassen – Die Infrastruktur muss energiewendetauglich gemacht werden.
- Flexibilisierung des Kraftwerksparks mit begrenztem Kraftwerkszubau, insbesondere auf KWK-Basis, ermöglichen.
- Den begründet notwendigen Netzausbau auf der Übertragungs- und Verteilnetzebene sicherstellen.
- Neues Marktdesign schaffen (was machen wir, wenn die erneuerbaren den überwiegenden Teil der Strom-erzeugung darstellen? Passt dann noch die „merit order“? Müssen wir Kapazitätsmärkte bilden?)
- Energieeffizienzpotentiale auf allen Ebenen (Sektoren/Regionen) erschließen.

Veränderungen auf dem Strommarkt

Konventionelle Kraftwerke

- Kapazitätseffekt: Verdrängung konventionellen Stroms durch Einspeisuvorrang
- Was passiert mit dem Grundlastband?
- Schrumpfende residuale Last: Sinkende Nachfrage nach konventionellem Strom
- Flexibilität: Wachsende technische Anforderungen zur Regelung der Kraftwerke

Regel-/Reservekapazitäten

- Gesicherte Leistung zur Deckung der Jahreshöchstlast muss verfügbar sein
- Ausgleich kurzfristiger Schwankungen
- Diskussion um Kapazitätsmärkte

Strompreise

- Merit Order: Verdrängung von Spitzenlast mit preissenkender Wirkung
- Konventionelle Kraftwerke benötigen Zeiten mit hohen Strompreisen, um rentabel zu sein
- Negative Strompreise: Angebotsüberhang durch erneuerbare Energien

Stromnetze

- Spannungsstabilität im Millisekundenbereich: Schwankende Einspeisung bringt wachsende Anforderung an Netzsteuerung
- Netzengpässe können entstehen

Das Nord-Süd-Problem

Von den 2012 noch betriebenen 9 Kernkraftwerken mit einer Leistung von knapp 12.700 MW befinden sich 6 Anlagen mit fast 8.400 MW (das sind etwa zwei Drittel) im Süden Deutschlands (Bayern und Baden-Württemberg).

Daher vergleichsweise hoher Ersatzbedarf an Kraftwerksleistung oder Bezugsleistung im Süden.

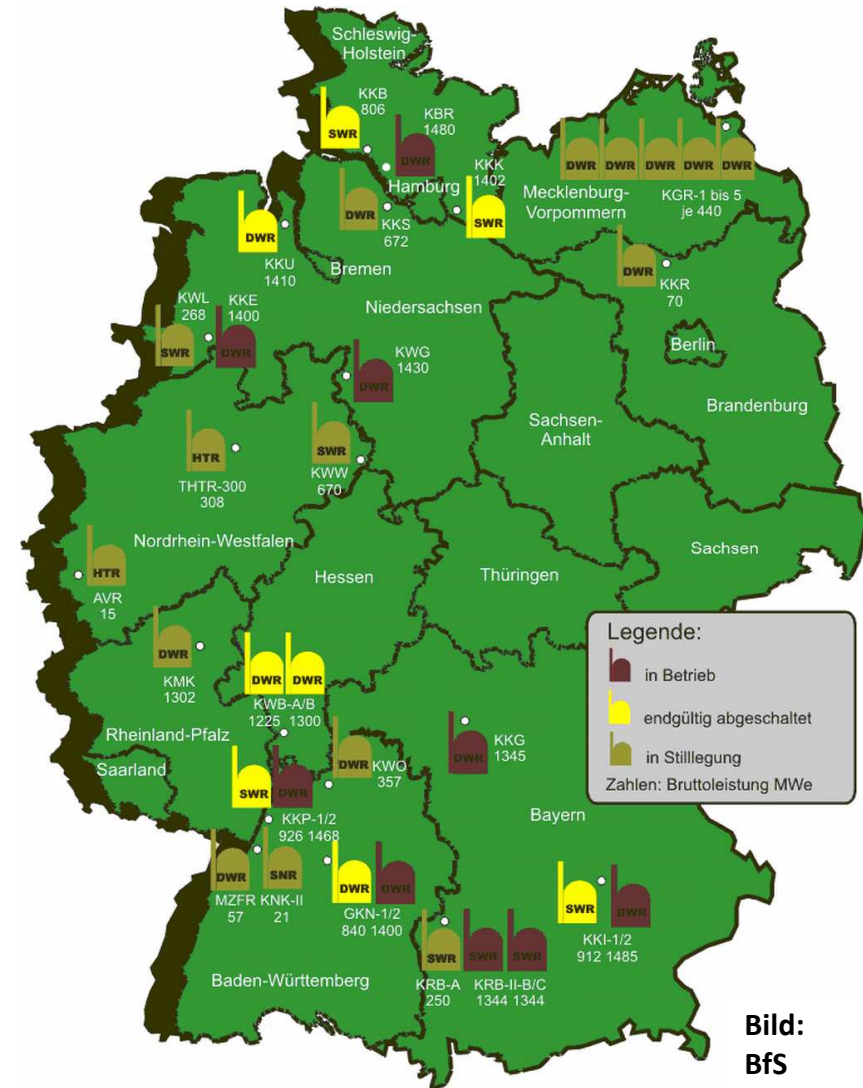


Bild:
BfS

Den Umbau der Infrastruktur beherrschen

- Umstellung der nach wie vor auf einer zentralen Einspeisung basierenden Infrastruktur mit ihrer eigenen Netzoptimierung auf eine mehr und mehr dezentrale Stromerzeugung mit überdies zunehmenden Anteilen fluktuierender Erzeugung.
- Ausgleich der regionalen Differenzen zwischen den Verbrauchszentren im Süden und dem wachsenden Angebot von Strom, z.B. aus (durchaus zentralen) Off-shore-Windkraftwerken im Norden Deutschlands. Von dort sind in Zukunft vielleicht 20 bis 30 GW und mehr abzutransportieren.
- Weitere Anpassungsnotwendigkeiten im Netz mit der angestrebten Ausweitung des europaweiten Stromhandels.
- Überwindung der zeitlich asymmetrischen Entwicklung zwischen dem äußerst expansiven Ausbau der dezentralen erneuerbaren Energien auf der einen Seite und der mangelnden Anpassung der Stromnetze (einschließlich Speicherung) auf der anderen Seite.

Wie wollen wir die Energiewende schaffen?

- Klar ist: Es wird keinen marktendogenen Weg zur Energiewende geben.
- Pioniere können helfen, den Weg dorthin zu bereiten und Beispiele für Nachahmer geben. Vielfache Aktivitäten auf kommunaler/lokaler Ebene leisten ebenfalls ihren Beitrag ⇨⇨ Null-Emissions-Kommunen
- Wichtig ist auch das Verständnis, dass die Energiewende nur zu schaffen sein wird, wenn dies – siehe Ethik-Kommission – als Gemeinschaftswerk verstanden wird. Die gemeinschaftliche Verantwortung Aller ist gefordert.
- Aber: Angesichts der Dimension der angestrebten Ziele und der dabei zu lösenden Probleme bleibt es unabdingbar die Aufgabe der Politik, entsprechende Anreize zu setzen und dazu das ihr zur Verfügung stehende und weiter zu entwickelnde Instrumentarium zu nutzen.

Was wird getan, was ist zu tun?

- ✓ Ein umfassendes Energiekonzept (mit vielen Willensbekundungen) liegt seit September 2010 vor.
- ✓ Wichtige Gesetze wurden 2011 verabschiedet.
- ✓ Zahlreiche weitere Gesetze/Verordnungen usw. sind im Verfahren, in Vorbereitung oder in Planung
- ✓ Der Monitoring-Prozess zur Energiewende wurde gestartet.

Eine abschließende Bewertung dieser Vorhaben im Hinblick auf ihren Beitrag zur Verwirklichung der Energiewende ist nicht möglich, da vielfach die konkreten Inhalte noch unbekannt sind. Davon hängen aber Wirkungsrichtung und Wirkungsintensität ab.

- Was helfen finanzielle Anreize, wenn sie zu schwach dimensioniert sind?
- Was bewirken verbindliche Verbrauchsgrenzwerte, wenn sie nicht anspruchsvoll genug sind? (Typisch? Widerstand Deutschlands gegen EU-Energieeffizienzrichtlinie)

5.8.2011: Gesetzespaket zur Energiewende tritt in Kraft

- Basis für den Atomausstieg: Änderung des Atomgesetzes (AtG)
- Gesetz zur Neuregelung des Rechtsrahmens für die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (EEG)
- Gesetz zur Neuregelung energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften (EnWGÄndG)
- Gesetz über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze (NABEG)
- Gesetz zur Änderung des Gesetzes zur Errichtung eines Sondervermögens "Energie- und Klimafonds,,
- Gesetz zur Stärkung der klimagerechten Entwicklung in den Städten und Gemeinden
- [Gesetz zur steuerlichen Förderung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Wohngebäuden (momentan im Vermittlungsausschuss)]

Laufende Gesetzesvorhaben - Beispiele

- CCS-Gesetz (Umsetzung EU-CCS-Richtlinie; im Vermittlungsausschuss)
- Novelle Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (Förderung KWK-Ausbau)
- Novelle Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (Begünstigung Biogas)
- Energieeinsparverordnung (verschärfte Anforderungen)
- Mietrechtsänderungsgesetz (Erleichterung energetischer Modernisierung)
- Novelle Erneuerbare-Energien-Gesetz (Reduktion der PV-Vergütungen)
- Verordnung zu abschaltbaren Lasten (Vergütung abschaltbarer Lasten) **SOWIE** zu unterbrechbaren Verbrauchseinrichtungen (Netzentgeltermäßigung)
- Anreizregulierungsverordnung (Abbau von Investitionshemmnissen im Leitungsbau)
- Energie- und Stromsteuergesetz (Spitzenausgleich/Energieeinsparung)
- Systemstabilitätsverordnung (50,2 Hz-Problem; Umrüstung neuer PV-Anlagen)
- Zahlreiche Regelungen für die Bereiche Übertragungs- und Verteilnetze

Schritte zur Netzausbauplanung (Höchstspannungsebene)

- Erarbeitung von Szenarien der künftigen "Stromlandschaft" (erledigt)
- Erlass eines verbindlichen Bundesbedarfsplans mit den Elementen
 - Netzentwicklungsplan
 - Strategische Umweltprüfung
 - Konsultation des Netzentwicklungsplans und des Umweltberichtes
 - Verabschiedung des Bundesbedarfsplangesetzes
- Bundesfachplanung für länderübergreifende und grenzüberschreitende Leitungen zur Findung von geeigneten "Korridoren"
- Planfeststellung zur exakten Festlegung des Leitungsverlaufs.

Dabei sind insgesamt 7 Konsultationen mit den Beteiligten vorgesehen, bei denen grundlegende Fragen zur weiteren Entwicklung „jährlich und iterativ“ diskutiert werden sollen.

Vom Ziel-Konsens zum Umsetzungs-Konsens gelangen

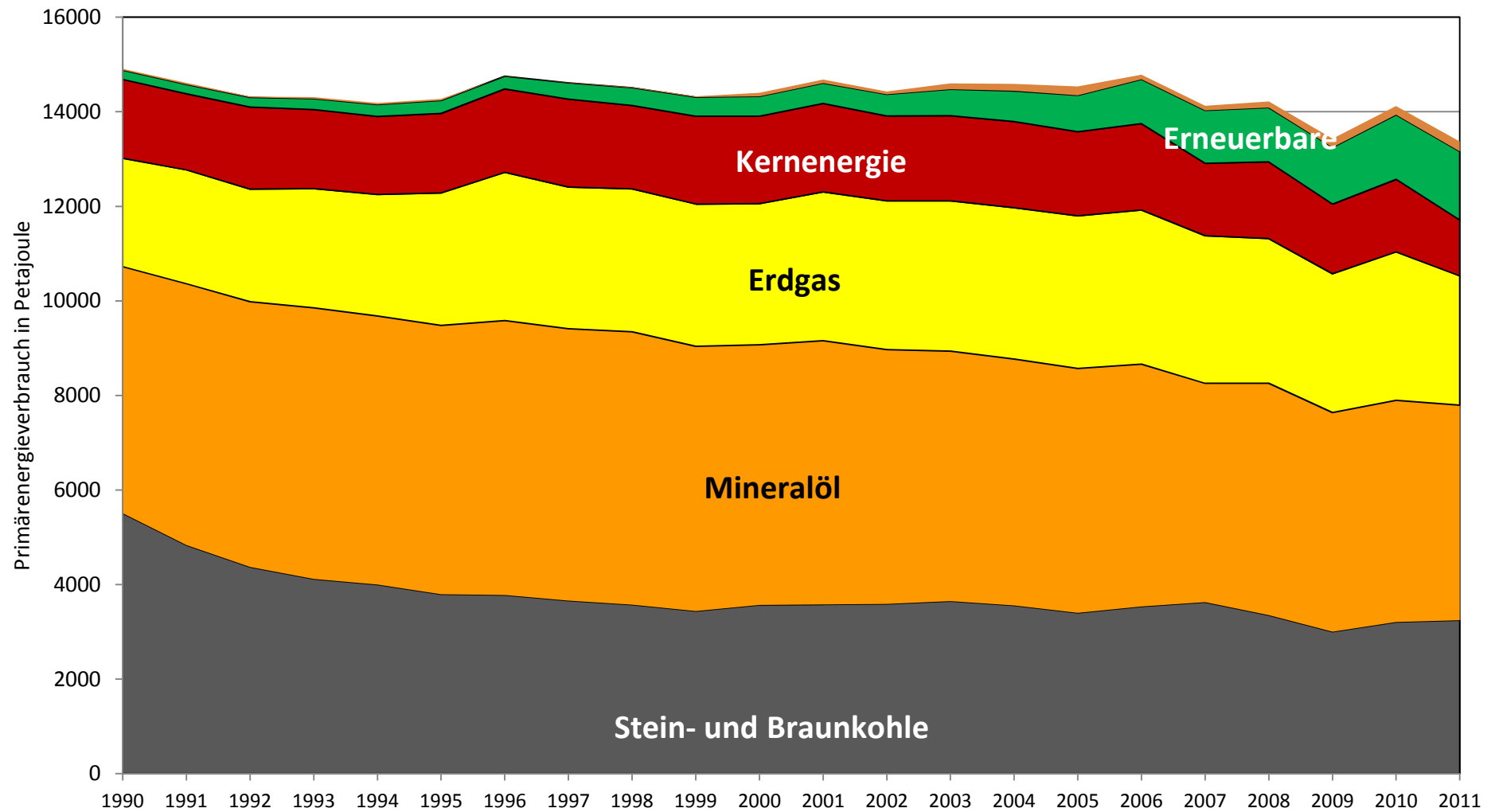
- Die Energiewende wird nur vollzogen werden, wenn der Konsens, der in unserer Gesellschaft im Hinblick auf deren Notwendigkeit besteht, auch zu einem Konsens über die zu ihrer Umsetzung erforderlichen Maßnahmen wird.
- Dazu brauchen wir alle Beteiligten, und zwar von Anfang an. Frühzeitige und gleichberechtigte gesellschaftliche Beteiligung muss Realität insbesondere vor Ort von Investitionsvorhaben werden.
- Politik muss erkennen lassen, dass die Energiewende ernst gemeint ist. Daraus folgt auch die Verpflichtung, die Notwendigkeit der von ihr dazu vorgesehenen Maßnahmen zu begründen und die großen Chancen hervorzuheben, die die Energiewende mit sich bringen kann. Ohne Akzeptanz der Bevölkerung wird die Energiewende nicht durchsetzbar sein.

Vielen Dank für Ihr Interesse

Dr. Hans-Joachim Ziesing

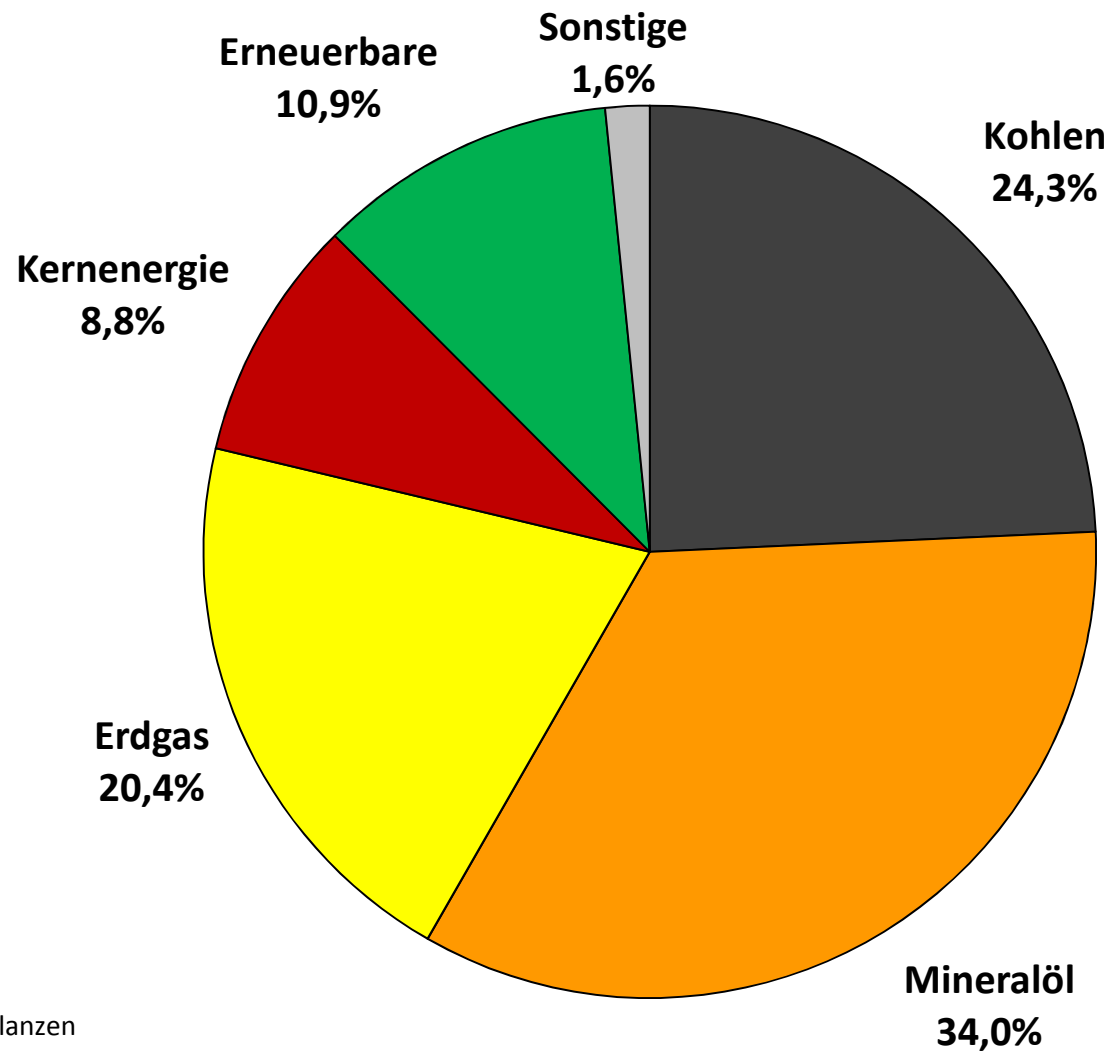
hziesing@t-online.de

Ausgangslage: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs 1990-2011



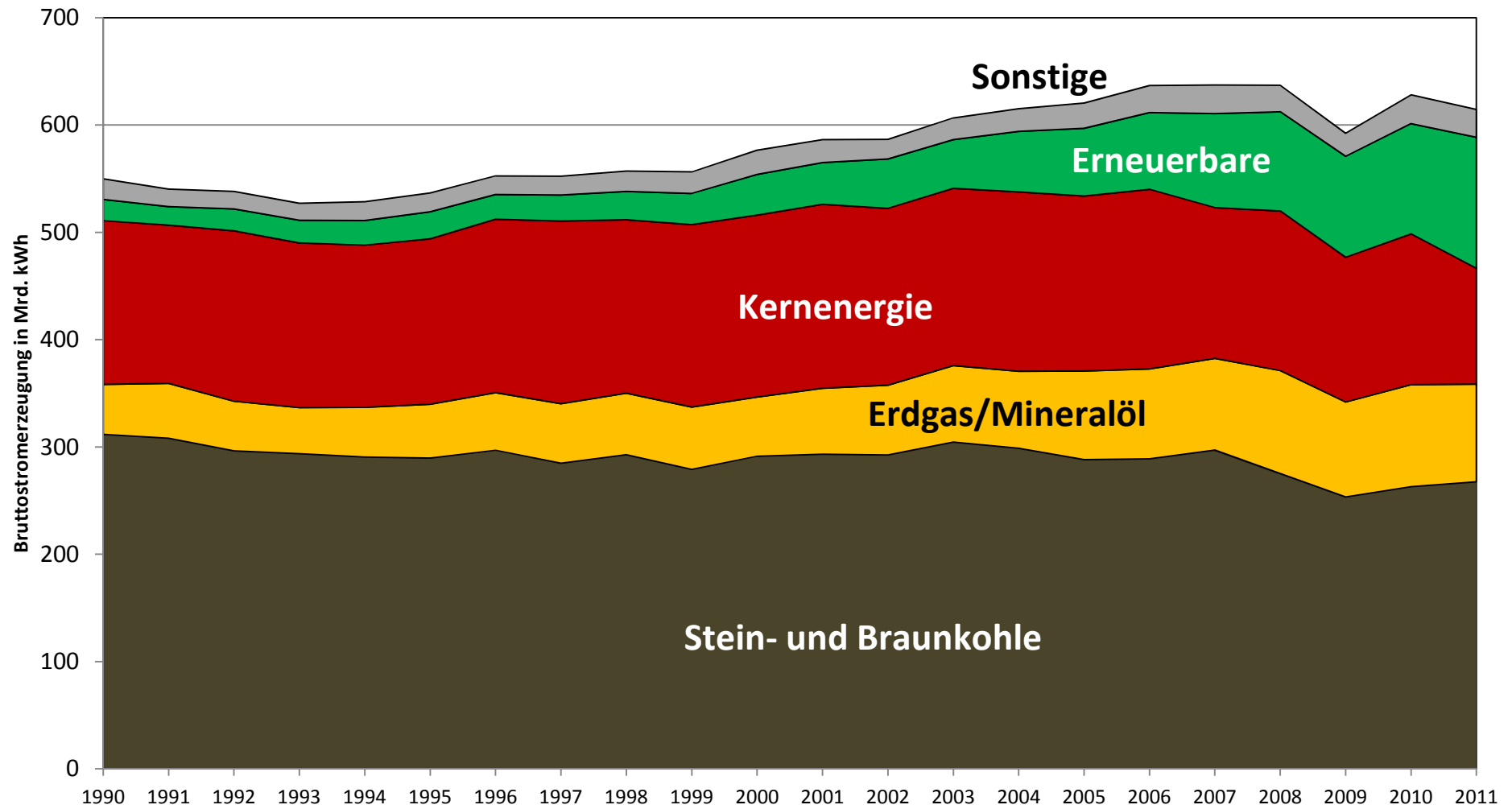
Quelle: AG Energiebilanzen

Ausgangslage: Struktur des Primärenergieverbrauchs 2011



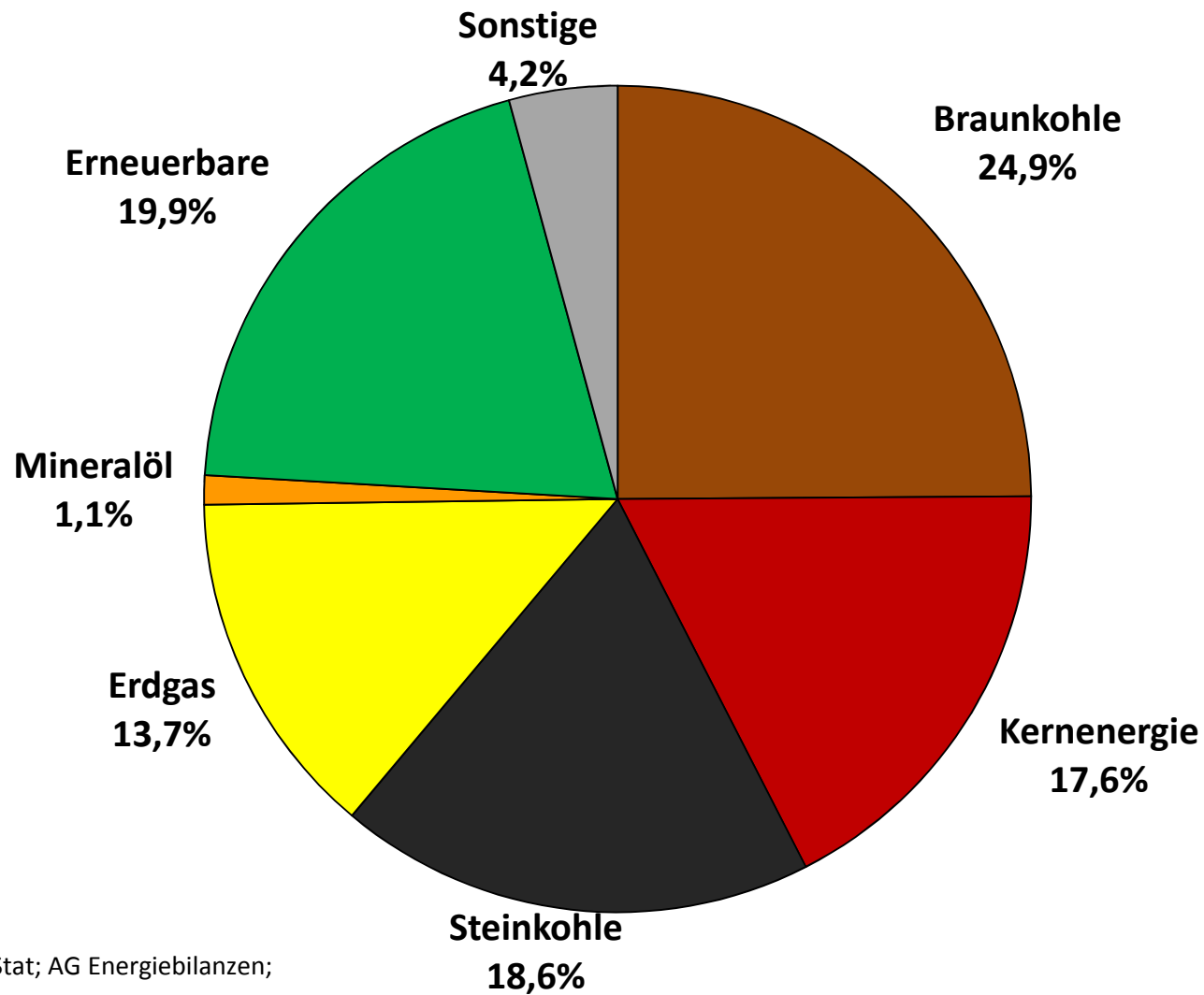
Quelle: AG Energiebilanzen

Ausgangslage: Entwicklung Stromerzeugung 1990-2011



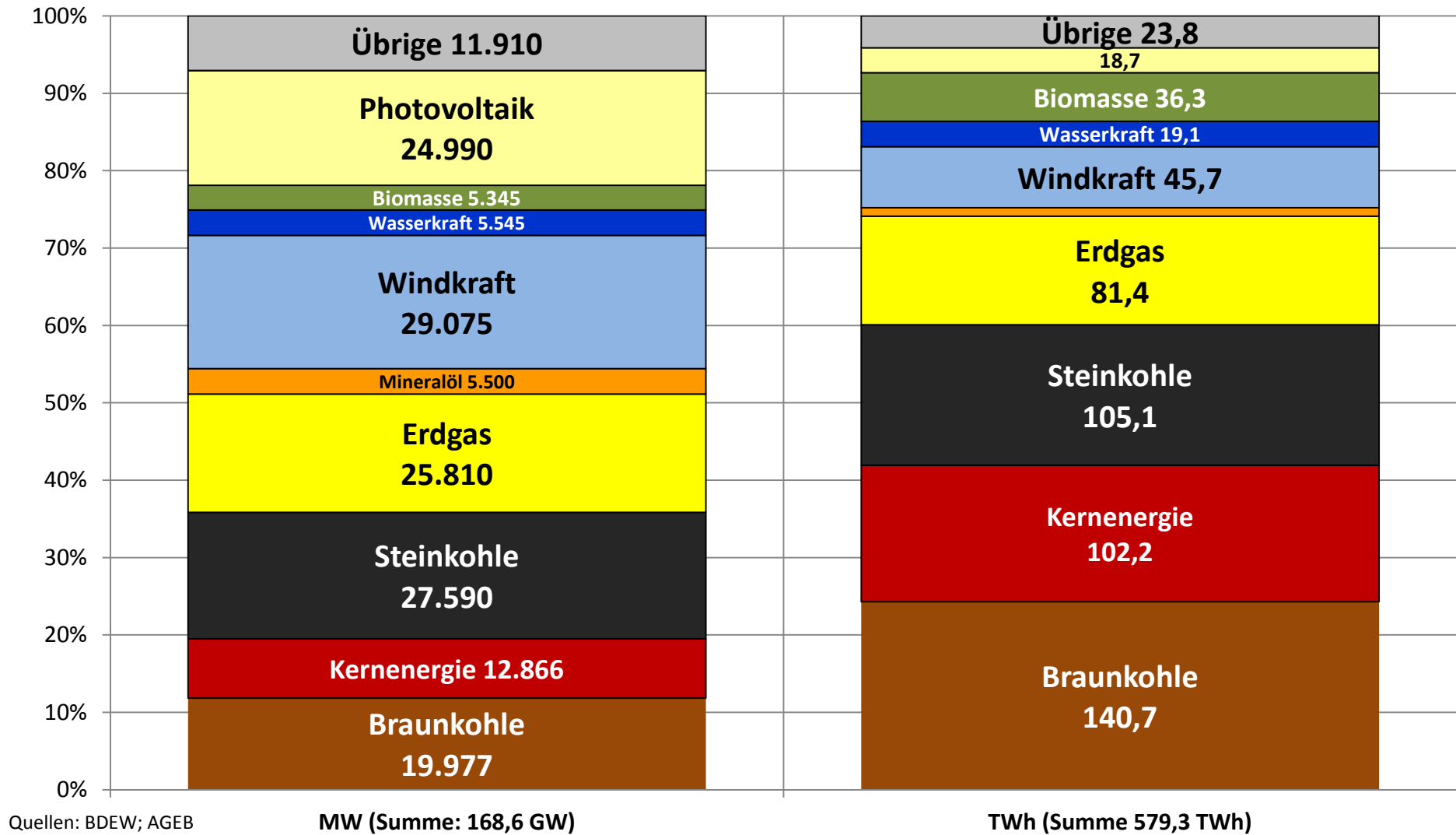
Quelle: BDEW; AGEEStat; AG Energiebilanzen;

Ausgangslage: Struktur der Stromerzeugung 2011

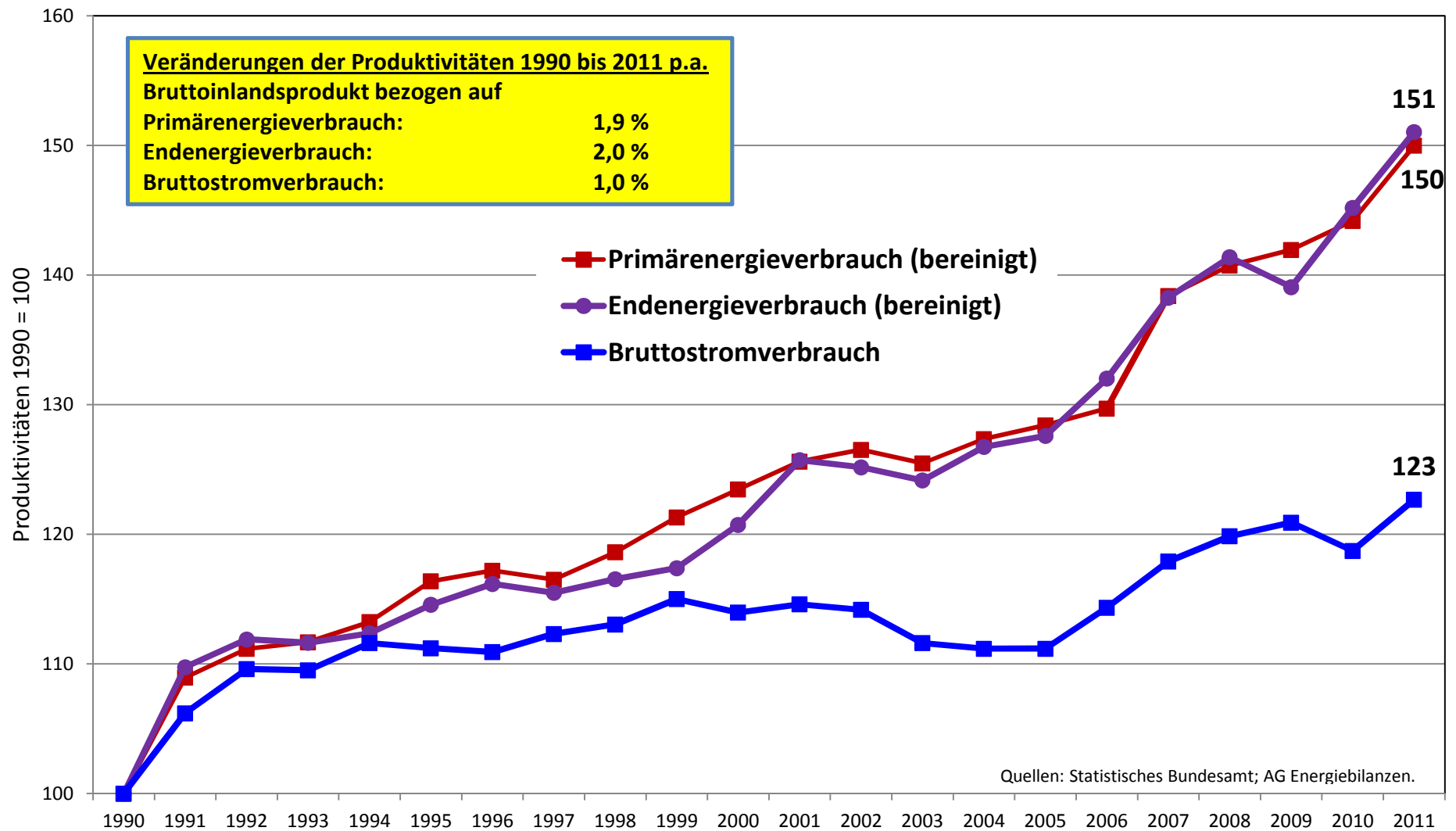


Quelle: BDEW; AGEEStat; AG Energiebilanzen;

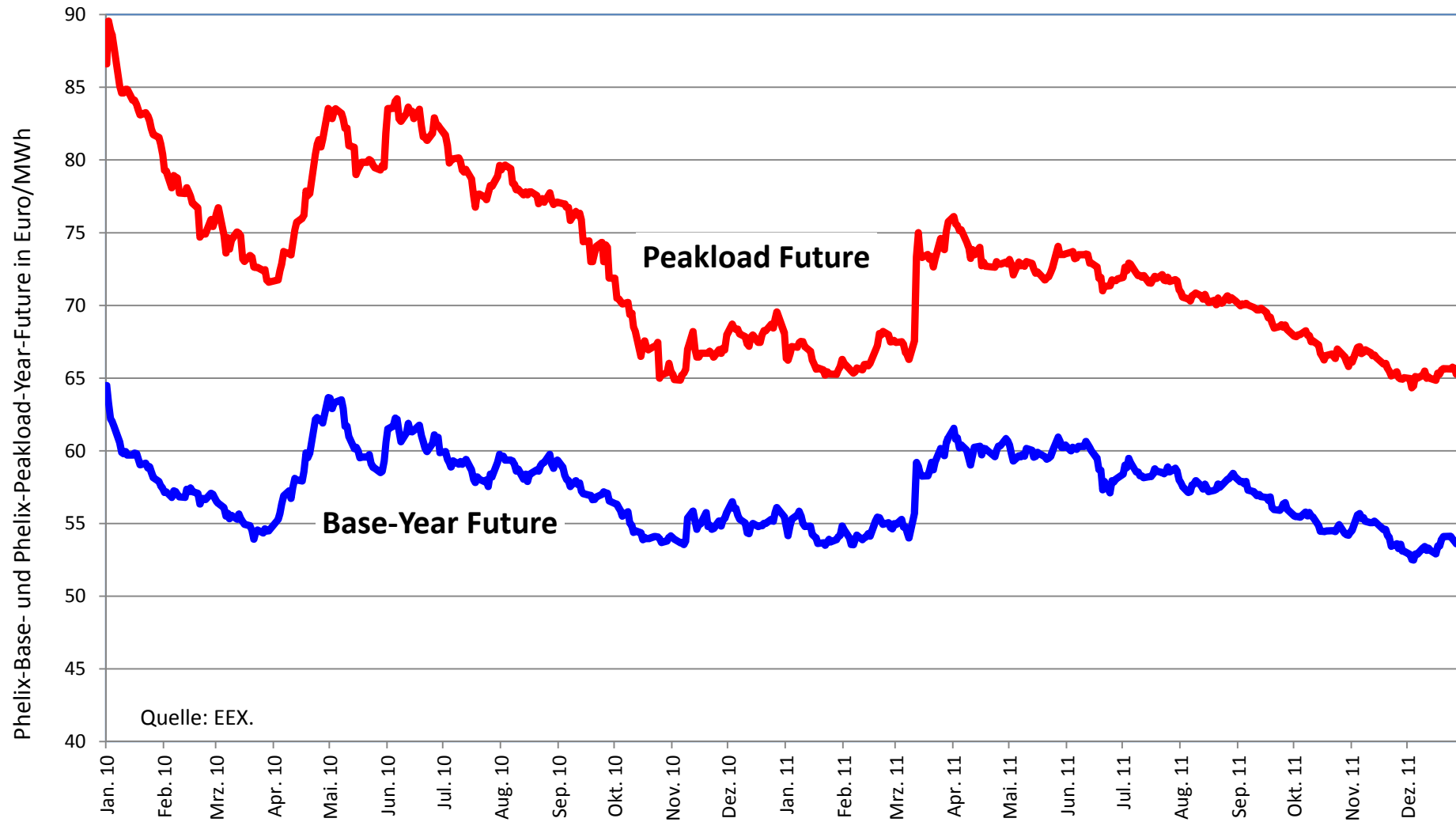
Kraftwerkskapazitäten und Stromerzeugung 2011 (Nettowerte)



Energieproduktivitäten von 1990 bis 2011



EEX-Terminmarkt für Strom 2010/2011 mit Lieferzeit Januar 2014



Treibhausgasemissionen 2010 versus 1990 und Struktur 2010

	<u>Veränderungen</u> <u>2010 vs. 1990</u>	<u>Anteile</u> <u>2010</u>
Treibhausgasemissionen insgesamt	-24,8 %	100,0 %
• CO ₂ Emissionen	-21,4 %	87,4 %
• CH ₄ Emissionen	-55,5 %	5,1 %
• N ₂ O Emissionen	-35,6 %	5,8 %
• HFCs	152,5 %	1,2 %
• PFCs	-88,3 %	0,0 %
• SF ₆	-30,0 %	0,3 %