

# Argumente zur Energiepolitik (BuTW '09)

## 1. Risiko Kernenergie – nicht verantwortbar

### Keine andere Energietechnologie hat vergleichbare Risiken

- Risiko eines GAU - „Null mal unendlich„ – Dilemma <sup>1)</sup>
- Gefährdung durch Flugzeugabstürze und Terroranschläge
- (jetzt schon) strahlender Abfall auf Jahrzehntausende - keine sichere Entsorgung in Sicht
- Gefahr der militärischen Verwendung
- „Sachzwang„ zum Überwachungsstaat

### Die verantwortbare Anwendung der Kernenergietechnologie bräuchte

- immerwährenden inneren und äußeren Frieden
- die perfekte Technik
- den fehlerfreien Menschen

## 2. Daten und Fakten zur Kernenergie-Debatte

### **GAU in D**

- ◆ Risiko bei 18 KKW mit 30 Jahren Laufzeit: 2% (Deutsche Risikostudie)
- ◆ Bis zu 6 Mio Evakuierungen
- ◆ Kosten für Gesamtschäden: 6 Billionen EURO (= 10mal BuHH, = 2400mal Betreiberhaftungssumme)

### **Atomkraft weltweit im Auftrieb?**

- ◆ Kernenergie liefert weltweit nur 6.5% der Primärenergie, 3% der Endenergie (2006)
- ◆ Kernenergieanteil an Stromerzeugung: weltweit 16%, Europa 30%, D 22% und F 75%.
- ◆ Derzeit **435 KKW (166 in Europa) mit insges. 370 GW**, (2030: 447 bis 679 GW), - in **31 Ländern**, 75% der **Atomstromproduktion** erfolgt in **nur 6 Ländern** (USA, F, RU, J, D, Südkorea).
- ◆ **29 bis 32 Blöcke im Bau**, 15 in Asien, 6 in Europa, (11 davon schon seit 21 bis 32 Jahren als "im Bau" in der Statistik) und **weitere 5** werden langfristig **abgeschaltet**.
- ◆ **Bisher Stilllegung von 117 Reaktoren (durchschnittliche Betriebszeit 22 Jahre)**. 26 KKW sind seit 2000 in Europa vom Netz gegangen. **Allein im Jahr 2006** wurden insgesamt **8 Reaktoren stillgelegt**, alle in Europa, aber **nur 2 in Betrieb** genommen.

<sup>1)</sup> Ausdruck aus der Mathematik für die „verbotene“ Operation, eine Größe, die gegen Null geht, zu multiplizieren mit einer Größe, die gegen Unendlich geht. Hier als Bild für die gesellschaftlich-politische Unverantwortlichkeit, bei der Ermittlung des Risikos der Kernenergietechnologie (wissenschaftliche Definition: Risiko = Eintrittswahrscheinlichkeit mal Schadensfallhöhe) die Eintrittswahrscheinlichkeit für einen SuperGAU, die gegen Null gehen mag, aber nicht Null ist, zu multiplizieren mit der Schadensfallhöhe eines solchen Vorgangs, die gegen Unendlich geht

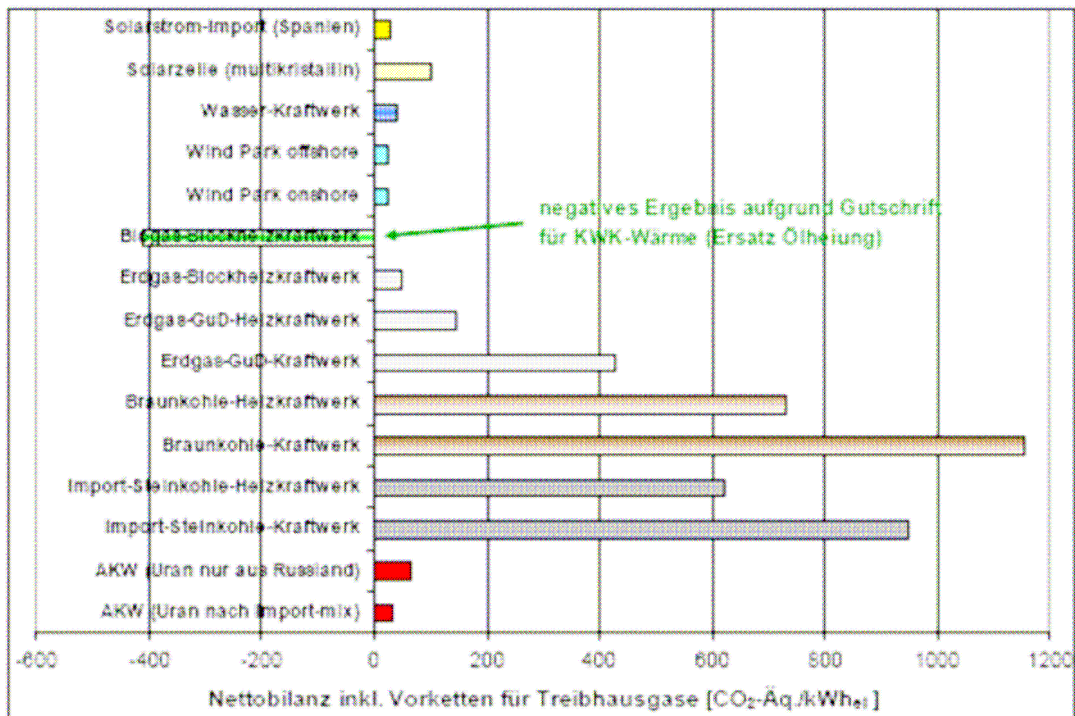
- ◆ Allein **2002-2006** ist der **Preis für  $U_3O_8$**  („Yellow Cake“) von **6 US-Dollar pro Pfund auf rd. 85 US-Dollar** gestiegen. Experten sehen Uran derzeit bereits kurz vor oder schon am **Punkt der maximalen Fördermenge** („Peak Uranium“).

### Prognosen: Kernenergie und Treibhauseffekt

- ◆ Selbst bei durchschnittl. Laufzeit von 40 Jahren müssten in den kommenden 10 J. **80 KKW** gebaut werden, **um den Bestand zu halten**.
- ◆ Um den wachsenden Bedarf zu decken, müssten **bis 2050 1300 KKW** (das sind 32 pro Jahr!) gebaut werden (IAEA 2008) für insges. **2,6 – 4,6 Bio US-\$** (rd. 9% des Welt-BIP 2004, 108 % des BIP D 2007). Ihr **Beitrag** zur geplanten Halbierung der **Treibhausgas-Emissionen** bis 2050: **nur 6%**
- ◆ **OECD »World Energy Outlook 2006«**: Kernenergie das am wenigsten geeignete Mittel zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes.

### Treibhausgas-Emissionen der Strombereitstellung (Öko-Institut 2007)

Bild 3 Gesamte Treibhausgas-Emissionen von Stromerzeugungsoptionen (inkl. vorgelagerter Prozesse und Stoffeinsatz zur Anlagenherstellung)



Quelle: eigene Berechnungen mit GEMIS 4.4

## **Subventionen und Folgekosten**

- ◆ Seit 50er Jahren: **Kernenergieförderung** BRD nahezu 100 Mrd EURO, 1956-2007 allein 40 Mrd € Bundesförderung (DIW), für kerntechnische **Forschung u. Entwicklung** 24 Mrd € Bundesmittel, dagegen nur 6 Mrd € für erneuerbare Energien und rationelle Energieverwendung
- ◆ **F+E-Ausgaben für Kernenergieentwicklung OECDStaaten** bis 1992 (ohne EU-Förderung): 320 Mrd \$, für regenerative Energien 22 Mrd \$
- ◆ Öffentlicher Finanzierungsanteil an **gescheiterten Projekten** (WAA, Hochtemperatur-Reaktor THTR, Schneller Brüter u.a.): 9 Mrd €
- ◆ Begünstigungen durch **Nichtbesteuerung**: von **Kernbrennstoffen** 1,63 Mrd € 2005, von **Rückstellungen** 5,6 Mrd €
- ◆ Beliebige verwendbare **steuerfreie Rückstellungen von insgesamt 30 Mrd €** als langfristiges zinsloses Darlehen (**Zweckentfremdung**, Verlustrisiko der öffentlichen Hand),
- ◆ **Folgekosten** der Kernenergie für die öffentliche Hand (z.B. WAK, Castor-Transporte, Endlager)
- ◆ **Kosten der Gesamtschäden eines GAU** (ca. 6 Bio €) - **2400mal Haftungsobergrenze** für alle 17 deutschen Atomreaktoren zusammen (2,5 Mrd €)
- ◆ In Europa stehen **mehrere Dutzend Anlagen vor der Abschaltung** - Kosten für diese Maßnahmen auf 500 Milliarden Euro geschätzt. **Rückstellungen** decken oft nur einen Bruchteil der zu erwartenden Kosten.

Müssten die Betreiber von nuklearen wie auch fossilen Kraftwerken die sozialen und ökologischen **Folgekosten** bezahlen, **würde sich der Strompreis** in der EU **verdoppeln**. (Michael Müller)

## **Fazit: Kernenergie blockiert die notwendige Energiewende und trägt nicht zum Klimaschutz bei**

- **KKWe sind ineffizient** (sie produzieren **nur Strom**, ihre Abwärme geht verloren), **unflexibel**, da sie nur für die Grundlast (Hoch- und Runterfahren für kurzfristige Anpassungen an den Bedarf aus technischen Gründen viel zu langsam) und in zentralen Strukturen einsetzbar sind. Sie **schaffen sich selbst ihren Bedarf** (s. Standby-Strom!)
- KKWs zementieren die **zentralistische Großkraftwerkstruktur** – daher das massive Interesse der EVU-Monopole.
- Vor dem Hintergrund nur sehr unvollständig erfasster Gesamtkosten der Kernenergie (Entsorgung, Abriss, Rückstellungen für Unfälle) führen KKWe zu einem **verschwendenden Umgang mit dem wertvollen Energieträger Strom** (z.B. Stromheizungen und Standby-Schaltungen) und zur **Blockade von Investitionen** in Energieeffizienz und erneuerbare Energien und damit auch wirksamen Klimaschutz
- **Ein abgeschriebenes KKW** bringt den Betreibern **1 Mio € pro Tag** - die 4 großen EVU können so **täglich ihre Kriegskasse füllen**, die **Gewinne** wuchsen in den vergangenen 5 Jahren von sechs auf 18 Mrd €
- Wie selbst die auf Atomenergie fixierte Internationale Energie-Agentur (IEA 2008) zugibt, kann Kernenergie **keinen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz** liefern (s.o.)
- Im Straßenverkehr mit seinen wachsenden CO<sub>2</sub>-Emissionen kann Atomenergie überhaupt keinen Beitrag leisten.
- Gleichzeitig bedeutete der **Ausbau der Kernenergie** ein unverantwortliches **Proliferationsprogramm“ für Nuklearwaffen!**

Der weltweite Bedarf an Energie wird sich bis 2030 mindestens verdoppeln. Sollen die Treibhausemissionen dennoch sinken, bedarf es einer neuen industriellen Revolution auf der Basis der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien

### 3. Potenziale: Einsparung - Effizienzsteigerung

#### Strom

- ◆ Über die gesamte Laufzeit eines Gerätes kann der Stromverbrauch im Stand-by-Betrieb höher sein als der im produktiven Betrieb (VDEW 2008). **Standby-Stromverbrauch: 4,4% des Gesamtstromverbrauchs**, entspr. 2 KKW, Kosten von fast **4,1 Mrd Euro/a**, **Standby-Funktion der TV-Geräte D: 1 KKW**.
- ◆ **Schlüsselrolle der Elektromotoren: 50% des Stromverbrauchs. Elektromotoren in der Industrie** bieten die größten Einsparmöglichkeiten.
- ◆ **Kleinmotoren in Haushalten** – vom Fön bis zur Waschmaschine – : **Einsparpotenzial: 2% des Stromverbrauchs** (VDEW)
- ◆ **Ersatzinvestitionen in hocheffiziente Heizungs-Umwälzpumpen** können (innerhalb normaler Investitionszyklen von 10 bis 12 Jahren) **2-3 KKW** wirtschaftlich ersetzen
- ◆ **Effizientere Leuchtmittel - Kompaktleuchtstofflampen, LED** (Light Emitting Diode), insbesondere **OLED** (Organic Light Emitting Diode): **bis zu 80% Einsparung (VDEW)**.
- ◆ Durch **Verhaltensänderung der Verbraucher: Einsparpotenzial 10-15% (VDEW)**
- ◆ Heute bereits **Klimaschutz-Technologien** auf dem Markt, mit denen **jährlich 40 Mrd kWh Strom** eingespart werden könnten (entspricht dem jährlichen Stromverbrauch Hessen).
- ◆ Die **Umrüstung eines 4-Personen-Haushalts** (3500 kWh/Jahr) **auf marktbeste Geräte** könnte den **Stromverbrauch auf 20%** senken; (hochgerechnet auf alle Haushalte: 7 GW Stromerzeugungskapazität vermieden).
- ◆ „**Negawatt statt Megawatt**“: durchschnittlich **2-4 ct** kostet es, **1 kWh Strom durch Investition in effizientere Gerätetechnik zu sparen**. Dagegen: **Strompreise rd.17 ct/kWh** (Haushalte) bzw. **7 ct/kWh** (Industrie). - (EU-Kommission)

#### Wärmedämmung

- ◆ **Passivhäuser:** nur 20 % (d.h. 15 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr) der Heizenergie eines Neubaus nach der „alten“ Energieeinsparverordnung EnEV
- ◆ **Wärmedämmung bei Altbauten** in Bayern: -70% Heizenergie
- ◆ **Wärmedämmung in Gebäuden insges.:** Energieverbrauch auf 10 bis 15 % abzusenken.

#### Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

- ◆ **Derzeit nur 12% KWK-Anteil an der Stromerzeugung** (vgl. NL, DK und SF: KWK-Anteil über 35%).
- ◆ **Blockheizkraftwerke können 57% des deutschen Stromes** wirtschaftlich erzeugen. (Bremer Energie-Institut und Deutsches Institut für Luft- und Raumfahrt). Dadurch allein könnte bei Ausbau des Nah-/Fernwärmenetzes Strom von mehr als 30 KKW eingespart werden (vgl.: z.Z. 17 KKW in Betrieb).

**Bei vollständiger Umsetzung der Potenziale zur rationellen Energieerzeugung u. – umwandlung: Gesamte volkswirtschaftliche Energierechnung D** (bei Energiepreisen von 2006): minus 80 Mrd Euro pro Jahr, **Treibhausgasemissionen** minus rd 380 Mio t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr (d.i. – 45%)

## 4. Potenzial Erneuerbare Energien (EE)

- ◆ **Angebot regenerativer Energie weltweit** ~15.000 mal Weltenergieverbrauch - »Innerhalb von 5,7 Stunden kommt der jährliche Energiebedarf der Welt durch die Sonne in den Wüsten an«. (Gerhard Knies vom Club of Rome)
- ◆ **Derzeit technisch nutzbares Potenzial regenerativer Energien** ~6 mal Weltendenergiebedarf
- ◆ **Gesichertes Potenzial erneuerbarer Energien Westeuropa:** ~60% des derzeitigen Primärenergie (PE)-Verbrauchs in der EU-25 – davon heute nur 12% genutzt
- ◆ **Sonnenenergieangebot in D:** 1.000 kWh oder ~100 l Öl pro m<sup>2</sup> u. Jahr  
**Sonneneinstrahlung D** entspricht 89mal PE-Verbrauch D und 2,9mal PE-Verbrauch Welt
- ◆ **Nutzbares Endenergie-Potenzial D:** 37% des derzeitigen Primärenergie-Verbrauchs – genutzt werden heute erst 6,5%

### Erneuerbare Energien D 2008

- ◆ **Anteil der erneuerbaren Energien** an der Strom-, Wärme- und Kraftstoffversorgung 2008 9,6% (2005: 6,8%); entspricht dem Energieverbrauch von etwa 12 Mio Privathaushalten oder eines Bundeslandes wie Hessen.
- ◆ **Anteil der Erneuerbaren Energien beim Stromverbrauch** 2008 15,3% (2005 10,5%), Spitzenwert 18% (Febr 2008). Der jährliche Zuwachs entspricht etwa der Jahresstromerzeugung von 1 bis 2 konventionellen Kraftwerken oder eines KKW .
- ◆ In Windkraftanlagen durchschnittlich 0,7-1,1 Personen pro Megawattstunde beschäftigt, im Gegensatz zu 0,1-0,3 Personen bei herkömmlichen Großkraftwerken

### „Leitszenario 2008“ (BMU)

2050 rund 48% Primärenergieverbrauchs, 52% des Endenergieverbrauchs und 81% der Bruttostromerzeugung in Deutschland aus erneuerbarer Energie.

## 5. „Stromlücke“, Atomausstieg und Energiepolitik

### 5.1 DEUTSCHE STROMWIRTSCHAFT

2007 Stillstand mehrerer Kernkraftwerke („Vorschau“ auf Ausstiegsszenario!) und trotzdem keine „Stromlücke“ (sogar Stromexport!): D.h. Insgesamt **2007 so viel Erzeugungskapazität verzichtbar, wie bis Ende 2012 durch Abschaltung von 6 Reaktoren, wegfallen wird.**

Im selben Zeitraum eine **Zunahme der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien** entsprechend der **Leistung von anderthalb Kernkraftwerken.**

**Volkswirtschaftlicher Nutzen 2006** durch das EEG rd. **9 Mrd €** (Preisdämpfung bei Großhandelspreisen wegen des gesteigerten Angebots 5 Mrd € - vermiedener Brennstoff-Import 0.9 Mrd € - vermiedene Umwelt- und Klimaschäden 3.4 Mrd €).

Durch **Windstrom 1.Hj.2007 Einsparung an der Strombörse 2.3 Mrd €** (höheres Stromangebot wegen gesetzlicher Abnahmepflicht – teure konventionelle Kraftwerke nicht mehr benötigt – kräftige Preissenkung, da das teuerste gerade noch benötigte Kraftwerk den Preis an der Börse diktiert). Zum Vergleich: Mehrkosten durch Einspeisvergütung rd 1.2 Mrd €

### **Muss Deutschland Strom importieren?**

**2007** Exportüberschuss von 14Mrd kWh trotz **15.6%** (26 Mrd kWh) **weniger Atomstrom** (Stillstand mehrerer KKW). **Seit 5 Jahren** liegt der deutsche **Stromexport deutlich über den Importmengen**. Schon im **1.Hj 2008** mit **14.4 Mrd kWh** die **Jahresstromproduktion zweier KKW ins Ausland exportiert (neuer Rekord!)**

### **Wie sieht es 2020 aus?**

Das hängt massiv von der **Verbrauchsentwicklung** ab:

**Nettostromverbrauch 2007:** 541 Mrd kWh.

**Nettostromverbrauch 2020:**

- **Szenario 1: + 1% pro Jahr:** 616 Mrd kWh.

- **Szenario 2: – 1% pro Jahr:** durch Effizienzverbesserungen: 474 Mrd kWh

**Differenz** zwischen den beiden Szenarien: 142 Mrd kWh. Das ist **mehr Energie, als alle deutschen KKW zusammen 2007 erzeugt haben** (140.5 Mrd kWh).

3% weniger Stromverbrauch pro Jahr erreichbar (Bundesregierung 2007)

### **Welchen Anteil werden die erneuerbaren Energien decken können?**

In den letzten zwei Jahrzehnten ständig unterschätzt. Vorhersagen der Stromwirtschaft: **bis 2013 bei unverändertem Verbrauch rd. 20 % des Stroms** aus erneuerbaren Energien (Februar 2008: bereits 18%!), **2020 bei konstantem Zubau 25- 30%**.

### **Effizienzrevolution:**

Der **Primärenergiebedarf in Industrieländern** wie Deutschland kann **bis 2050 fast halbiert** und **weltweit nahezu stabilisiert werden**. Der **Restbedarf** kann dann leichter und billiger **mit erneuerbaren Energien** bereitgestellt werden

**In 10 Jahren** können in Deutschland **rd. 20% des aktuellen Strombedarfs** und **75% des Atomstroms eingespart** werden (Wuppertal Institut).

Umweltfreundlicher **Ersatz der alten Kraftwerke** durch:

- ◆ **grundlastfähige erneuerbare Energien** wie Biomasse, Windkraft aus Anlagen im Meer, Geothermie sowie Solarstrom-Importe aus der Mittelmeer-Region. **Bei flexibler Vernetzung zu einem Kombikraftwerk** können die erneuerbaren Energien auf die Sekunde genau den nötigen Strombedarf decken
- ◆ **Strom aus dezentralen Anlagen in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).**
- ◆ mit den Klimaschutzzielen kompatiblen **Ersatz von 15 Gigawatt hocheffizienter fossiler Kraftwerke**, wo eben möglich ebenfalls **in KWK.**

Die **erneuerbaren Energien und KWK** werden **2020 je ein Drittel zur Stromerzeugung** beitragen. Damit können die **KKW und die alten Kohlekraftwerke problemlos ersetzt** werden.

## 5.2. HANDLUNGSLÜCKE, KEINE STROMLÜCKE (Wissenschaftler-Memorandum 2008)

**Stromlücke** – und damit auch Verfehlen des Minderungsziels bei Treibhausgasen - **nur dann, wenn keine Neuorientierung in der Stromversorgung erfolgt. Versorgungssicherheit, Klimaschutz und eine preisgünstige Strombereitstellung möglich, wenn bis 2020**

- der **Stromverbrauch durch Effizienztechnologien** um mind. **11 % (d.h. etwa 1% pro Jahr)** gesenkt (Bundesregierung April 2007),
- der Anteil der **Kraft-Wärme-Kopplung** von heute **12% auf 25%** gesteigert und
- der Beitrag der **erneuerbaren Energien zur Stromversorgung auf 30%** erhöht und ihre gesicherte Leistung über **moderne Methoden des Lastmanagements** deutlich gesteigert wird.

„Es ist die **Pflicht der Energieversorger**, politisch gesetzte Rahmenbedingungen und Ziele zu akzeptieren und ihre Geschäftspolitik danach auszurichten.“

Und es ist die **Pflicht der Politik**, ihre Ziele durch energiepolitische Maßnahmen zu unterlegen, die geeignet sind, die Ziele auch wirklich zu erreichen“

## 5.3 „Leitstudie 2008“

(J. Nitsch, im Auftrag des BMU, in Zusammenarbeit mit der Abteilung „Systemanalyse und Technikbewertung“ - des DLR –Instituts für Technische Thermodynamik, Stuttgart, Okt.2008)

**Zentrale Gestaltungselemente:** aufeinander abgestimmten Teilstrategien

„*Substantieller Ausbau erneuerbarer Energien (EE)*“, „*Deutlich erhöhte Nutzungseffizienz (EFF) in allen Sektoren*“, „*Höhere Umwandlungseffizienz durch einen Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)*“

**Weitere Ergebnisse:**

- ◆ **Leitszenario 2008: Im Jahr 2050:** nur noch **37% der heute eingesetzten fossilen Energie**, **Importbedarf 40%** der derzeit importieren Energiemenge.
- ◆ **Stilllegung von 28 GW fossile Altkraftwerke** bis 2020, **Neubau von 29 GW fossil gefeuerte Kraftwerke**, davon max. **9 GW als Kohle-**, **20 GW Erdgaskraftwerke**, mind. **12 GW in KWK**, davon knapp **3 GW als BHKW**.
- ◆ In beträchtlichem Ausmaß **Umwandlung von Einzelheizungen in netzgebundene Wärmeversorgungen**. Leitszenario 2008: Anteil von derzeit 12% auf 65% in 2050.

„.....*wird sichtbar, dass bei einer beharrlichen Energiepolitik ..... bis 2050 beachtliche Erfolge im Klimaschutz und bei der Schonung fossiler Ressourcen erreicht werden können.*“ „..... kann das eigentliche **LEITSZENARIO 2008 als realistische Entwicklung betrachtet werden.....**“

„*Bei einer etwaigen Laufzeitverlängerung der Kernenergie müssten die jetzigen Planungen zum Neubau fossiler Kraftwerke völlig revidiert werden, um das 30%-Ausbauziel der EE für 2020 nicht zu gefährden. Das KWK-Ausbauziel wäre nicht erreichbar. Der erforderliche Strukturwandel der Stromversorgung in Richtung deutlich gesteigerter Stromeffizienz, deutlich höherem KWK-Anteil und hoher Ausbaudynamik der EE wäre grundsätzlich in Frage gestellt. Das Energiesystem wäre somit kaum in der Lage, das bis 2050 zu erfüllende Klimaschutzziel einer 80%igen CO<sub>2</sub>-Minderung zu erreichen.*“

„Die im letzten Jahrzehnt aufgebaute **energiepolitische Handlungsdynamik** im Bereich der Klima-, Umwelt- und Energiepolitik **muss jedoch unbedingt in demselben Ausmaß aufrechterhalten** werden.“