



**Wuppertal Institut**  
für Klima, Umwelt, Energie  
GmbH

# **Arbeitspapier: Wissenschaftliche Zuarbeit zur Ausweisung von Effizienz- und Energieein- sparzielen aus den Szenarien des Klima- schutzplans**

Wuppertal, 23.01.2015

Prof. Dr. Manfred Fishedick

Christoph Zeiss

Clemens Schneider

**Arbeitspapier**

## Inhalt

1. Hintergrund und Problemstellung .....	3
2. Ausweisung der Energieeinsparung .....	3
3. Ausweisung der Energieeffizienz .....	4

## 1. Hintergrund und Problemstellung

Das Wuppertal Institut hat im Rahmen des Partizipationsverfahrens zum Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen Szenarien zu möglichen Treibhausgasemissionsminderungspfaden bis 2050 errechnet. Die Annahmen und die Ausgestaltung der Szenarien wurden in einem umfangreichen Beteiligungsprozess in sechs sektoralen Arbeitsgruppen diskutiert und dokumentiert<sup>1</sup>. Im Klimaschutzgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen ist vorgegeben, dass der Klimaschutzplan konkrete Ziele der Treibhausgasminderung, des Ausbaues der erneuerbaren Energien sowie der Energieeffizienz und Energieeinsparung enthalten soll. Die im Partizipationsprozess zum Klimaschutzplan auf Basis der von den Akteuren spezifizierten Strategien entwickelten Szenarien wurden vor diesem Hintergrund hinsichtlich der im Klimaschutzgesetz genannten Parameter analysiert und aus den Szenarien resultierende Kennziffern abgeleitet.

Neben den im Szenarienbericht zum Prozess dargestellten Treibhausgasemissionsminderungen werden in diesem Arbeitspapier zusätzlich noch Parameter für die Beschreibung der Energieeinsparung sowie der Erhöhung der Ressourcen- und Energieeffizienz ausgewiesen und dargestellt. Dabei handelt es sich explizit nicht um Neuberechnungen auf Basis etwa geänderter Modellannahmen, sondern lediglich um eine ausführlichere Dokumentation der in den Arbeitsgruppen diskutierten Szenarien. Die Ergebnisse ergeben sich modellintern aus der Umsetzung der Strategien, die in den Arbeitsgruppen festgelegt wurden und stellen die Bandbreite zukünftiger durch die Szenarien beschriebenen Entwicklungspfade dar.

## 2. Ausweisung der Energieeinsparung

**Definition:** Die Energieeinsparung wird über den Parameter Primärenergieeinsparung gegenüber 2010 dargestellt. Dieser Indikator berücksichtigt auch Umwandlungsverluste z.B. im Bereich der fossilen Stromerzeugung und gibt somit das Ausmaß der Abhängigkeit einer Gesellschaft von fossilen bzw. erneuerbaren Energieträgern in absoluten Größen (d.h. Energieeinheiten pro Jahr) wieder. Die Nachfrage nach Primärenergie wurde im Modell ermittelt. Umfang und Energieträgerstruktur ergeben sich mittelbar aus der modellierten Nachfrage nach Energiedienstleistungen in NRW bzw. Deutschland. Zur Deckung dieser Nachfrage wer-

---

<sup>1</sup> Zeiss, C.; Fishedick, M.; Espert, V. (2014): Zusammenfassung der Szenarioberechnungen des Beteiligungsprozesses zum Klimaschutzplan NRW (aktualisierte Fassung). Düsseldorf/Wuppertal: Wuppertal Institut im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

den Endenergieträger eingesetzt, diese wiederum werden im Umwandlungssektor durch den Einsatz von Primärenergieträgern bereitgestellt (z.B. in der Stromerzeugung oder in den Raffinerien). Somit wirken sich die angenommenen Klimaschutzstrategien aller Sektoren auf den Primärenergieverbrauch aus. Der Einsatz von Wind- und Sonnenenergie in der Stromerzeugung wirkt sich unmittelbar drosselnd auf den Primärenergieverbrauch aus, da Umwandlungsverluste hier nicht bilanziert werden (der Primärenergieverbrauch entspricht qua Definition der Bruttostromerzeugung).

Aus den Szenarien lässt sich für diesen Parameter eine Bandbreite für 2020 ggü. 2010 von 12 bis 18 % und für 2050 ggü. 2010 von 45 bis 59 % aus den Szenarien ableiten.

Tabelle 1: Primärenergieeinsparung ggü. 2010 in den Klimaschutzplanszenarien

Szenario	A	A1	A2	B	B1	B2	B_CCS	C	C1	C2
Primärenergieeinsparung 2020 gegenüber 2010	13%	12%	14%	15%	15%	15%	13%	18%	16%	18%
Primärenergieeinsparung 2050 gegenüber 2010	51%	50%	50%	54%	54%	54%	45%	59%	58%	59%

### 3. Ausweisung der Energieeffizienz

**Definition:** Die Erhöhung der Energieeffizienz wird über den Parameter „Steigerung der Endenergieproduktivität“ dargestellt. Die Endenergieproduktivität gibt an, in welchem Umfang die Sektoren Industrie, Gewerbe, Haushalte und Verkehr Endenergie für die Erstellung von einer Einheit Bruttoinlandsprodukt einsetzen (gemessen in GJ/EUR<sub>2010</sub>). Die Steigerung der Endenergieproduktivität gibt an, um wie viel Prozent pro Jahr dieser Kennwert in den Szenarien sinkt. Da der Endenergieeinsatz auf das reale Bruttoinlandsprodukt (also inflationsbereinigt) bezogen wird, eignet sich der Kennwert als Maß für die jährliche Erhöhung der Energieeffizienz<sup>2</sup>.

Die Höhe des Einsatzes von Endenergie hängt zum einen von der Nachfrage nach Energiedienstleistungen ab (z.B. beheizte Fläche mit einem bestimmten Temperaturniveau, Personenkilometer). Die Nachfrage nach Energiedienstleistungen ist

---

<sup>2</sup> In den Szenarien wird von einem realen Wirtschaftswachstum von 0,8% (niedrige Variante) bzw. 0,9% (mittlere Variante) pro Jahr ausgegangen (siehe Tabelle 1)

wiederum mit dem Bruttoinlandsprodukt insofern verknüpft, als bei höherer Produktion ceteris paribus mehr Energiedienstleistungen nachgefragt werden. Zum anderen hängt der Endenergieeinsatz von der technischen Effizienz der Geräte (z.B. spezifischer Verbrauch eines Pkw) und der Effizienz ihrer Nutzung (Fahrverhalten, Besetzungsgrad des Pkw) ab. Die Szenarien beruhen auf einer Vielzahl von Strategien, die Effizienzfortschritte in allen Sektoren adressieren und so im Ergebnis zu einer Minderung des spezifischen Endenergieeinsatzes bzw. zur Erhöhung der Endenergieproduktivität führen.

Aus den Szenarien lässt sich für diesen Kennwert eine Bandbreite für 2020 ggü. 2010 von 1,0 bis 1,7 % pro Jahr und für 2050 ggü. 2010 von 1,4 bis 1,8 % pro Jahr ableiten.

Tabelle 2: Endenergieproduktivität ggü. 2010 in den Klimaschutzplanszenarien

Szenario	A	A1	A2	B	B1	B2	B_CCS	C	C1	C2
Steigerung der Endenergieproduktivität 2020 gegenüber 2010 (% p.a.)	1,0%	1,0%	1,0%	1,1%	1,0%	1,1%	1,1%	1,7%	1,7%	1,7%
Steigerung der Endenergieproduktivität 2050 gegenüber 2010 (% p.a.)	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,4%	1,5%	1,8%	1,8%	1,8%