

Maßnahmen und Instrumente für Einsparpotenziale im Gebäudebestand – Politikszenerarien bis 2030

Patrick Hansen
Forschungszentrum
Jülich
p.hansen@fz-juelich.de

Jürgen-Friedrich Hake
Forschungszentrum
Jülich
jfh@fz-juelich.de

Das Integrierte Energie- und Klimaprogramm für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren

Mit dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm wird in Deutschland eine Verminderung der Emissionen in Bezug zu 1990 um 40 % bis 2020 angestrebt. Die politische Umsetzung der Beschlüsse von Meseberg für den Haushaltssektor sieht vor, dass ab 2009 neben der Verschärfung der primärenergetischen Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) für Neu- und Altbauten um rund 30 % ein Erneuerbares-Energien-Wärmegesetz eingeführt wird. Dabei soll in Neubauten die Wärmenachfrage durch einen Anteil von Erneuerbaren von mindestens 10 % gedeckt werden. In Altbauten soll der Einsatz regenerativer Energien durch verstärkte Anreize des Marktanzreizprogramms gefördert werden. Das Programm der KfW zur CO₂-Gebäudesanierung soll mindestens bis einschließlich 2011 auf dem bisherigen Niveau fortgeschrieben werden. Der Anteil für Erneuerbare zur Wärmeerzeugung soll von 6,6 % (2007) auf 14 % (2020) erhöht werden.

Im Mittelpunkt der nachfolgenden Untersuchungen stehen die Wirkungen der beschlossenen Maßnahmen des Integrierten Energie- und Klimaprogramms im Haushaltssektor. Mit Hilfe von Szenarien, deren Zeithorizont bis zum Jahr 2030 reicht, wird gezeigt, welche Einsparungen erwartet werden können. In einem weiteren Schritt werden Maßnahmen in den Blick genommen, die über das von der Bundesregierung beschlossene Maßnahmenpaket hinausgehen.

Rahmenbedingungen

Für die Durchführung der Analysen wird eine reale Steigerung des Bruttoinlandsprodukts von 2006 bis 2030 von jährlich rund 1,7 % angenommen. Die Energieträgerpreise werden entsprechend der Studien von EWI/PROGNOS 2006 und Markewitz, Matthes et al. 2008 [1,2] unterstellt. Die Entwicklung der Bevölkerung und der Haushalte wurde für die Berechnungen den Angaben den Veröffentlichungen [3,4,5] entnommen. Die bewohnte Wohnfläche wächst im Zeitraum 2006 bis 2030 von 3,06 auf 3,45 Milliarden Quadratmeter.

Für die Gebäudehülle wird ein rechnerischer Mittelwert von 50 Jahren für eine Vollsanierung zugrunde gelegt. Die Sanierung der Gebäudehülle im Altbaubereich wird aufgrund der Untersuchungen von Hansen und Kleemann 2005 [6] als unzureichend eingeschätzt. Diese Einschätzung beruht auf der Kennzahl „Potenzialausnutzung“. Sie gibt das Verhältnis der tatsächlich erreichten Einsparungen zu den maximal möglichen Einsparungen an. Die derzeitige Sanierungspraxis wird durch einen Wert von nur 32 % beschrieben. Bei den Szenarioanalysen wird zugelassen, dass sich die Potenzialausnutzung durch zusätzliche Minderungsmaßnahmen verbessern kann. So wird im Reduktionsszenario eine Potenzialausnutzung von 65 % ab 2013 unterstellt.

Hansen und Kleemann [6] haben in Neubauten einen tatsächlichen Mehrverbrauch gegenüber dem genormten Verfahren der EnEV von rund 31 % festgestellt. Der Mehrverbrauch gegenüber dem gerechneten Normverbrauch in einem Teil der Neubauten entsteht durch abweichende Gebäudeeigenschaften, durch Umnutzungen und durch das Nutzerverhalten.

Definition der Szenarien

Für die Analysen werden drei Szenarien definiert:

- Im fiktiven **Referenzszenario** findet keine Sanierung der Gebäudehüllen und der Heizungsanlagen statt. Berücksichtigt werden nur Bestandsveränderungen durch Abrisse und Neubauten. Dieses Szenario dient als rechnerisches Referenzniveau für die Einsparungen in den anderen Szenarien.
- Das sogenannte **Trendszenario** zeigt die Auswirkungen der heutigen Sanierungspraxis. Die Trends der laufenden und beschlossenen Minderungsmaßnahmen werden fortgeschrieben. Die finanzielle Förderung verbleibt bis 2030 auf dem heutigen Niveau. Die Potenzialausnutzung, die das Sanierungsverhalten der Gebäudebesitzer beschreibt, wird nach Hansen and Kleemann [6] auf einen Wert von 32 % gesetzt und erhöht sich im Trendszenario aufgrund der Wirkungen der Energieausweise bis 2030 moderat auf 42 %.
- Im **Reduktionsszenario** wird von verstärkten Klimaschutzaktivitäten ausgegangen, die zu einer Verbesserung der Ausschöpfung des Sanierungspotenzials beitragen und den Anteil der Erneuerbaren zur Wärmeerzeugung deutlich erhöhen können.

Eingesetztes Modell

Zur rechnerischen Ermittlung des zukünftigen Energieverbrauchs für die Wärmebereitstellung im Gebäudesektor wird das IKARUS-Raumwärmemodell eingesetzt, ergänzt um das dynamische Sanierungsmodell von Hansen [7]. Das Modell berechnet auf der Grundlage einer umfassenden Gebäude- und Heizungstypologie den Heizwärmebedarf, den Bedarf an Brennstoffen und die CO₂-Emissionen. Mit den Typologien der Gebäude, die alle relevanten Alters- und Größenklassen sowie die Heizungs- und Warmwassersysteme umfassen, kann der gesamte Wohngebäudebestand in Deutschland abgebildet werden [8,9].

Energieverbrauch im Trendszenario

Das Trendszenario zeigt in *Abbildung 1*, welche Energieeinsparpotenziale in den Bereichen Raumwärme und Warmwasser bei einer Weiterführung der bereits implementierten Maßnahmen und Programme bis zum Jahr 2030 erzielt werden können. Die Szenariorechnungen führen für den Trend zu Einsparungen von 2008 bis 2020 (2030) von rund 7 % (15 %). Während die fossilen Energieträger Heizöl und Gas um

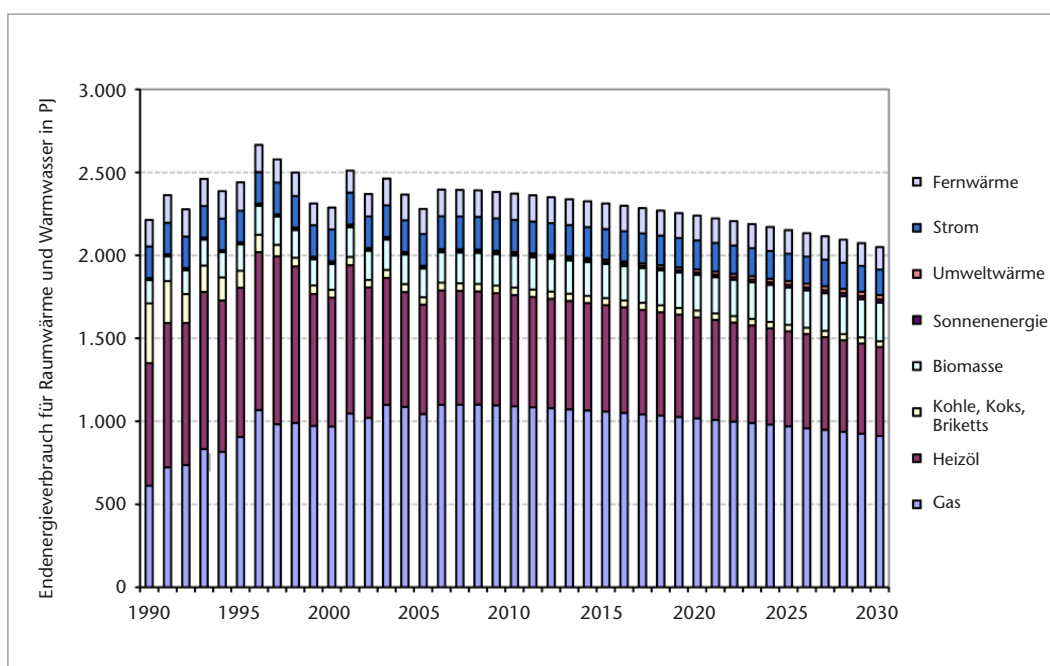


Abbildung 1
Entwicklung der
Energieverbrauchs-
struktur im Trend-
szenario bis 2030

Grafik: Forschungszentrum
Jülich

23 und 17 % abnehmen, steigt der Einsatz von erneuerbaren Energien auf 11 % bis 2020 und auf 14 % bis 2030 an. Folglich kann ein Anstieg auf 14 % bis zum Jahr 2020 im Wohngebäude-sektor mit den bestehenden Maßnahmen nicht erreicht werden.

Zusätzliche Maßnahmen zur Verstärkung der erneuerbaren Energien

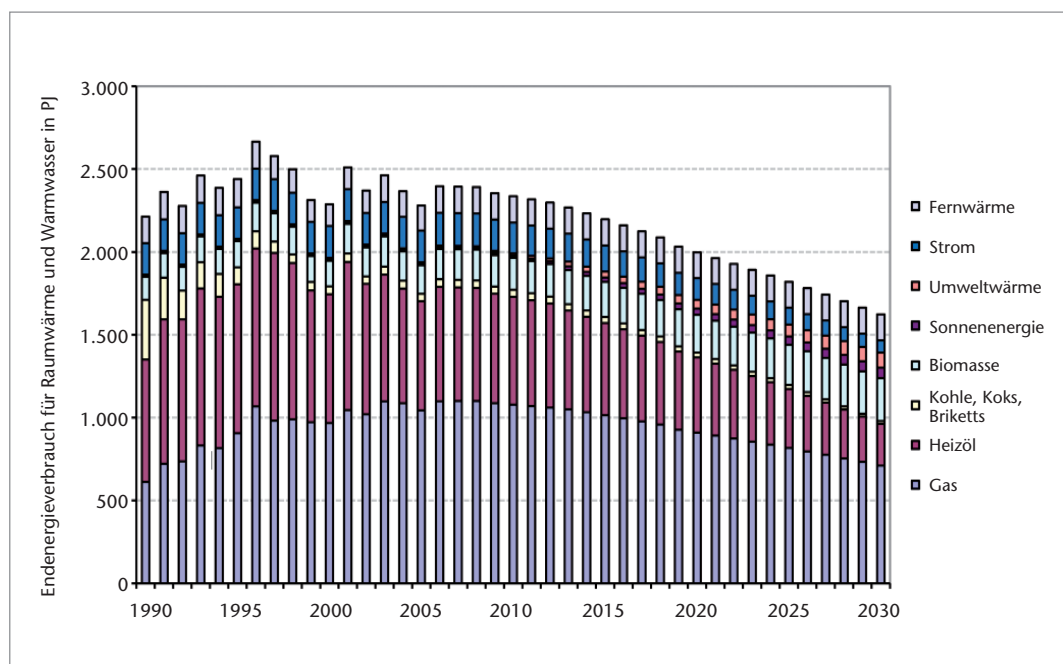
Die Wirkungen von zusätzlichen Maßnahmen und Instrumenten für die Verstärkung der Chancen von regenerativen Energien bis 2030 werden im Reduktionsszenario bewertet. Schwerpunkte dieses Szenarios stellt einerseits die Erhöhung der Anforderungen der EnEV 2009 um weitere 30 % für Neu- und Altbauten ab 2013 und andererseits die Einführung eines dem EEG ähnlichen Wärmegesetzes dar. Dieses Fördergesetz würde eine Trennung der Wärmebereitstellung und der erbrachten Umweltdienstleistung ermöglichen. Die Anlagenbetreiber würden dabei einen gesetzlich festgelegten Bonus erhalten. Im Szenario wird eine Variante des Bonusmodells berücksichtigt, wobei der Wirkungsbereich dieses Instruments zunächst nur auf größere Anlagen beschränkt bleibt.

Eine weitere Maßnahme stellt der **Einsatz von hocheffizienten Brennwertkesseln** dar. Der mittlere Erneuerungszyklus für Öl- und Gaskessel liegt derzeit bei 24 Jahren. Da Brennwertkessel deutlich bessere Wirkungs- und Nutzungsgrade als die heute noch verbreiteten Niedertemperaturkessel haben und Heizkessel, die älter als 18 Jahre sind, bei weitem nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen und sehr ineffizient arbeiten, wird in diesem Szenario ein Erneuerungszyklus von 18 Jahren angenommen. Dabei wurde unterstellt, dass ab 2013 Heizkessel, die älter als 18 Jahre und keine Niedertemperatur- und Brennwertkessel sind, nicht weiter betrieben werden dürfen. Zudem wurde angenommen, dass bei Neuinstallationen von Brennwertkesseln gleichzeitig verstärkt Solaranlagen mit eingebaut werden. Die Kombination der hocheffizienten und wirtschaftlichen Brennwerttechnik mit der Solarthermie stellt einen geeigneten Anlagen-Mix dar.

Durch die Verstärkung des Einsatzes von erneuerbarer Energien kann deren Anteil von 2005 bis 2030 deutlich gesteigert werden. Die Verbrennung fester Biobrennstoffe, die Nutzung der Solarthermie und die Verwendung der Umgebungswärme durch Wärmepumpen sind besonders geeignet im Gebäudebestand einen nachhaltigen Beitrag zur Wärmeversorgung zu liefern.

Abbildung 2
Entwicklung der Energieverbrauchsstruktur im Reduktionsszenario bis 2030

Grafik: Forschungszentrum Jülich



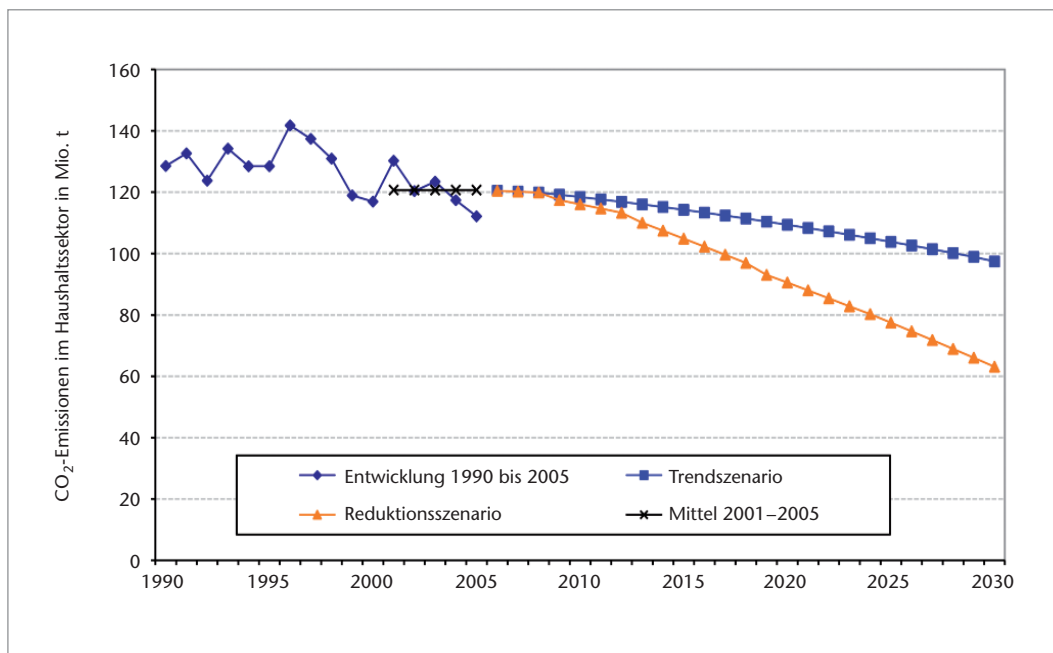


Abbildung 3
Emissionsentwicklungen der Szenarien bis 2030

Grafik: Forschungszentrum Jülich

Zur **Erhöhung der Umsetzungsgeschwindigkeit** und zur Auflösung des Sanierungstaus bei der Wärmedämmung sollen anstelle von mehreren behelfsmäßigen Sanierungen von überalterten Bauteilen durchgreifende Sanierungen angestoßen werden. Dies führt zur Erhöhung der Anzahl der Sanierungen. In der Realität wird hierdurch eine Verkürzung der Renovierungszyklen bewirkt. Im Hinblick auf die Sanierungsqualität ist darauf zu achten, dass die Wärmedämmungen entsprechend der gültigen EnEV umgesetzt werden. In den Rechnungen werden die Verbesserung der Sanierungsqualität und die Verkürzung der Renovierungszyklen durch eine Verdopplung der Potenzialausnutzung angenommen. Diese beschreibt das Verhältnis der erreichten Einsparungen in Bezug zu den Einsparungen der jeweils gültigen EnEV beschreibt, von heute 32 % auf 65 % ab 2013.

Energieverbrauch im Reduktionsszenario

In *Abbildung 2* sind für das Reduktionsszenario die Energieverbrauchsstrukturen dargestellt. Demnach kann der Einsatz von fossilen Energien um mehr als 45 % gegenüber 2005 verringert werden und der Anteil der Erneuerbaren an der Wärmeerzeugung bis 2020 (2030) auf 16 % (26 %) erhöht werden. Der Anteil der Nah- und Fernwärme sinkt nur geringfügig ab.

Zur Realisierung der Einsparungen des Reduktionsszenarios bis 2030 sind wichtige Faktoren zu beachten:

- Klare Zielvorgaben für die Reduktion der CO₂-Emissionen bis 2020 bzw. 2030 definieren
- Ausrichtung der Instrumente und Maßnahmen an diesen Reduktionszielen zur Aufhebung der Verunsicherung
- Sichere Aussagen zur mittelfristigen Förderung der energetischen Sanierungen und der erneuerbaren Energien (min. 5 Jahre) treffen
- Nachfrage nach energetischen Sanierungsmaßnahmen durch eine verbesserte Förderung erhöhen
- Zertifikat für nachhaltiges Bauen unter Berücksichtigung der Energieausweise sollte für Neu- und Altbauten eingeführt werden

- Sanierungen im Mietwohnungsbau beschleunigen
- Realisierung der Ziele bzgl. des Anteils der Erneuerbaren sowie der Energieeffizienz und der Emissionseinsparungen durch regelmäßige Monitoringberichte sicherstellen.

Fazit

Im Rahmen des Trendszenarios können die Emissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 19 Mio. t und 15 % sowie bis 2030 um 31 Mio. t und 24 % reduziert werden. Das Ziel zur Steigerung des Anteils von erneuerbaren Energien auf 14 % im Gebäudesektor bis 2020 wird mit diesem Szenario verfehlt. Insgesamt könnten durch die Umsetzung der zusätzlichen Maßnahmen des Reduktionsszenarios die Emissionen im Haushaltssektor gegenüber 1990 um 30 % bis 2020 und um mehr als 50 % bis 2030 vermindert werden.

Literatur

- [1] EWI/PROGNOS (2006). Auswirkungen höherer Ölpreise auf Energieangebot und -nachfrage. Ölpreisvariante der Energiewirtschaftlichen Referenzprognose 2030, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Köln, Basel.
- [7] Hansen (2008). Entwicklung eines Sanierungsmodells für den europäischen Wohngebäudesektor (bisher unveröffentlichte Fassung der Dissertation an der Uni Siegen). Jülich, Forschungszentrum Jülich, Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEF-STE).
- [6] Hansen and Kleemann (2005). Evaluierung der CO₂-Minderungsmaßnahmen im Gebäudebereich, durchgeführt im Auftrag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Jülich, Forschungszentrum Jülich, Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEF-STE). Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt, Band 60.
- [8] Heckler, Markewitz, et al. (1998). Das IKARUS-Raumwärmemodell. In: Modelle für die Analyse energiebedingter Klimagasreduktionsstrategien. Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt, Band 7, S. 219–269. Jülich, Forschungszentrum Jülich, Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEF-STE).
- Kleemann (2007). Untersuchung der Altersstruktur von Öl- und Gaskesseln, Studie im Auftrag des Instituts für wirtschaftliche Ölheizung e.V. (IWO). Hamburg.
- [9] Kleemann, Markewitz, et al. (2004). Politiksznarien für den Klimaschutz – Langfristszenarien und Handlungsempfehlungen ab 2012, Untersuchungen im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA), herausgegeben von P. Markewitz und H.-J. Ziesing. Jülich, Forschungszentrum Jülich, Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEF-STE). Schriften des Forschungszentrums, Reihe Umwelt, Band 50.
- [2] Markewitz, Matthes, et al. (2008). Politiksznarien für den Klimaschutz IV – Szenarien bis 2030. Jülich, Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEF-STE). Schriften des Forschungszentrum Jülich, Reihe Energie und Umwelt, Band 6, Hrsg.: P. Markewitz und F. Chr. Matthes.
- [4] Schulz and Hannemann (2007). Bevölkerungsentwicklung in Deutschland bis 2050: Nur leichter Rückgang der Bevölkerung? DIW Wochenbericht 47/2007. Berlin, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW).
- [3] StaBu (2006). Bevölkerung Deutschlands bis 2050. 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden 2006.
- [5] StaBu (2007). „Entwicklung der Privathaushalte bis 2025. Ergebnisse der Haushaltsvorausberechnung 2007. Wiesbaden 2007.“