

Klimaneutralität im Gebäudesektor bis 2050

Dr. Burkhard Schulze Darup, Augraben 96, D-90475 Nürnberg Tel. (+49) 911 / 8325262, schulze-darup@schulze-darup.de

1 Grundlagen - Fragestellung

Innerhalb der EU werden bis 2050 die CO₂-Emissionen um 80 bis 95 Prozent gesenkt werden müssen, um die globalen Klimaschutzziele zu erreichen. Im Gebäudesektor ist es im Gegensatz zu den meisten anderen Bereichen möglich, mit einem vertretbaren Aufwand und heute bereits verfügbaren Technologien 100 Prozent Reduktion zu erreichen. Welche Entwicklungen müssen hinsichtlich Gebäudehülle und Technik, Quartierskonzepten und Städtebau, Einsatz regenerativer Energien und Versorgungssystemen sowie kommunaler und regionaler Klimaschutzkonzepte vorangetrieben werden, um auf Basis der Passivhaustechnologie bei Neubau und Modernisierung dieses Ziel umzusetzen und Siedlungsstrukturen zu dezentralen Energielieferanten zu entwickeln? Zur Beantwortung dieser Fragestellungen werden Effizienzkomponenten, singuläre Gebäude und städtebauliche Quartiere untersucht. Auf dieser Grundlage wird ein Szenario für die BRD erstellt, aus dem Rahmenbedingungen für das Erreichen der Klimaneutralität bis 2050 und zugleich die daraus zu generierenden Chancen ersichtlich sind.

2 Effizienz-Komponenten

		Neubau						Modernisierung					
		1980	1995	2010	2020	2030	2050	1980	1995	2010	2020	2030	2050
Wand	U [W/(m ² K)]	0,24	0,16	0,12	0,1	0,08	0,06	0,40	0,25	0,15	0,12	0,10	0,08
Dach	U [W/(m ² K)]	0,2	0,14	0,1	0,08	0,06	0,05	0,25	0,18	0,12	0,10	0,08	0,06
Grund	U [W/(m ² K)]	0,24	0,16	0,12	0,1	0,08	0,06	0,50	0,25	0,16	0,14	0,12	0,08
Fenster	U _g [W/(m ² K)]	1,8	0,7	0,6	0,5	0,45	0,4	2,60	1,30	0,70	0,60	0,50	0,45
	U _f [W/(m ² K)]	1,8	0,8	0,7	0,6	0,55	0,5	1,80	1,60	0,90	0,70	0,60	0,55
	g-Wert	60%	50%	52%	55%	55%	58%	70%	60%	50%	52%	55%	55%
Außentür	U _w [W/(m ² K)]	2,6	0,85	0,75	0,6	0,4	0,3	2,6	1,5	1,2	0,75	0,6	0,4
Wärmebrück.	ΔU _{WB} [W/(m ² K)]	0,05	0	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	0,1	0,05	0,03	0,025	0,020	0,015
Luftdichtheit	n ₅₀ [1/h]	1,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2	3	1,5	0,6	0,5	0,4	0,35
Lüftung	Wärmebereitstell.	65%	80%	85%	90%	92%	95%			80%	85%	90%	92%
	E-Effiz. [W/m ³]	0,8	0,45	0,4	0,35	0,3	0,27			0,45	0,4	0,35	0,3

Tabelle 1 Entwicklung von Konstruktionsstandards und Kennwerten für Neubau und Modernisierung, die in den zugeordneten Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit wirtschaftlich herstellbar sind. Die Kennwerte sind Grundlage der Berechnungen in Kapitel 3

Passivhaus Komponenten sind in den letzten zwanzig Jahren mit hoher Innovationskraft kontinuierlich verbessert worden. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Entwicklung fortsetzen wird. Dabei sind die in der Tabelle zusammengestellten Qualitäten und

Kennwerte absehbar und mit hoher Wahrscheinlichkeit zu den angegebenen Zeiten wirtschaftlich umsetzbar.

Gebäudetechnik – Heizung, Warmwasserbereitung und Prozesswärme: In den nächsten Jahren wird ein Paradigmenwechsel im Heizanlagenbau erfolgen. Die Umsetzung von Gebäuden mit sehr hochwertiger Gebäudehülle in der Breite entzieht der bisherigen Konstruktionsweise von Heizungssystemen die Grundlage. Folgende Aspekte müssen bei der Konzeption bedacht werden:

- Die Heizwärmelast von demnächst deutlich unter 10 W/m^2 ermöglicht einfachste Heizsysteme, die Synergien mit Lüftungstechnik und Warmwasserbereitung nutzen müssen, wie es bereits beim Wärmepumpenkompaktaggregat umsetzbar ist. Der erhöhten Investition in die Gebäudehülle steht eine Reduktion bei der „klassischen“ Gebäudetechnik entgegen. Allerdings wird das Gesamtpaket Gebäudetechnik durch Lüftungsanlagen und Einsatz erneuerbarer Energien an Umfang zunehmen.
- Warmwasserbereitstellung übersteigt vom Energiebedarf zunehmend den Heizbereich mit der daraus erwachsenden Anforderung, effizientere Systeme zu entwickeln. Gerade in diesem Bereich sind intensive Entwicklungen notwendig, einerseits Maßnahmen zur Senkung der Warmwassermengen bei gleichem Komfort und auf der anderen Seite die deutliche Erhöhung des Anlagenaufwands durch die Systemkonfiguration bzw. Wärmerückgewinnungstechniken, die bisher beständig in ihrer Entwicklung an Grenzen gestoßen sind. Parallel dazu ist Solarthermie – synergetisch mit PV – weiter zu entwickeln.
- Teure Heizungsregelungs-, Monitoring- und Abrechnungstechniken sind in Zukunft unnötig und stellen bei integraler Kommunikationstechnik nur kleine Zusatzmodule dar, die zusammen mit der Unterhaltungselektronik im Handyformat untergebracht werden können.
- Die Energie- und Wärmeflüsse im Wohnbereich legen nahe, Küchentechnik integral mit der Gebäudetechnik zu verbinden. Statt singulärer additiver Komponenten können vernetzte Strukturen oder integrale Systeme unter Nutzung von Synergien entwickelt werden.
- Hocheffiziente Gebäude verändern Versorgungsstrukturen auf städtebaulicher Ebene. So wird Gasversorgung mittelfristig in gering verdichteten Gebieten nicht mehr wirtschaftlich aufrecht erhalten bleiben können. Eine monovalente Stromversorgung wird in Einfamilienhausgebieten zum Standard werden, sodass die Gebäudetechniksysteme darauf abgestellt werden müssen.

Strom: Haushalts-, Betriebs- und Hilfsstrom müssen in die Planung gezielt einbezogen und optimiert werden. Einsparungen sind im Anschaffungsturnus im Allgemeinen sehr kostengünstig zu erzielen. Dabei entstehen zusätzliche Vorteile hinsichtlich der internen Wärmelasten und des sommerlichen Wärmeschutzes.

Sommerlicher Wärmeschutz und Kühlung: Die hochwertige Gebäudehülle birgt durchweg Vorteile für den sommerlichen Wärmeschutz, wenn eine gezielte Planung der transparenten Flächen und deren Verschattung durchgeführt wird. Bei Einsatz von genügend aktivierbarer Gebäudemasse kann die sommerliche Temperatur im

Tagesrhythmus durch die Nutzung der Nachtkühle allein durch passive Maßnahmen im komfortablen Bereich gehalten werden. Bei Bedarf können Gebäudetechniksysteme für Heizen und Kühlen in einfacher Form und geringen Investitionskosten zusammenwirken. Aktive Kühlsysteme können weitestgehend vermieden und bei Erfordernis in Sonderfällen mit solar gekoppelter Technik ausgeführt werden.

Erneuerbare Energien: Die Einbeziehung erneuerbarer Energien für Gebäudetechnik und Stromversorgung wird zur zentralen Aufgabe der Objekt- und Bebauungsplanung. Es sollte das Ziel sein, ein Höchstmaß an erneuerbaren Energien innerhalb der Siedlungsstrukturen bereit zu stellen, um Energieimporte sowie zentrale Kraftwerkstechniken und die Nutzung von Freiflächen für regenerative Stromerzeugung auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Es ist davon auszugehen, dass städtebauliche Strukturen diesen Anforderungen angepasst werden müssen. An den Beispielen in Kapitel 3 wird aufgezeigt, wie mit marktverfügbarer Technik Plusenergiegebäude erstellt werden können. Dabei wird zunächst vereinfachend die Bilanzierung von Erträgen durch Photovoltaikanwendungen dargestellt.

3 Entwicklung am Beispiel von Projekten

Anhand von Optimierungsplanungen und ausgeführten Projekten wird das Potenzial der weiteren Entwicklung bis 2050 dargestellt. Dafür wurden auf Basis der in Kapitel 2 dargestellten Komponentenentwicklungen Berechnungen nach Passivhaus Projektierungs Paket [PHPP 2007] für charakteristische Gebäude erstellt bzw. auf aktuelle Gutachten zurückgegriffen.

Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäuser: Der Passivhaus-Nachweis bedingt für freistehende Einfamilienhäuser die höchsten Anforderungen, da der geforderte Heizwärmebedarf mit 15 kWh/(m²a) konstant ist und kleine Gebäude auf Grund des A/V-Verhältnisses den höchsten Wärmeschutz benötigen. Als Beispiel wurde ein zweigeschossiges Einfamilienhaus mit etwa 130 m² Wohnfläche gewählt. Auf Basis der in Tabelle 1 dargestellten Komponenten ergibt sich eine Optimierungs-Entwicklung für den Heizwärmebedarf, die in Abbildung 1 abgelesen werden kann.

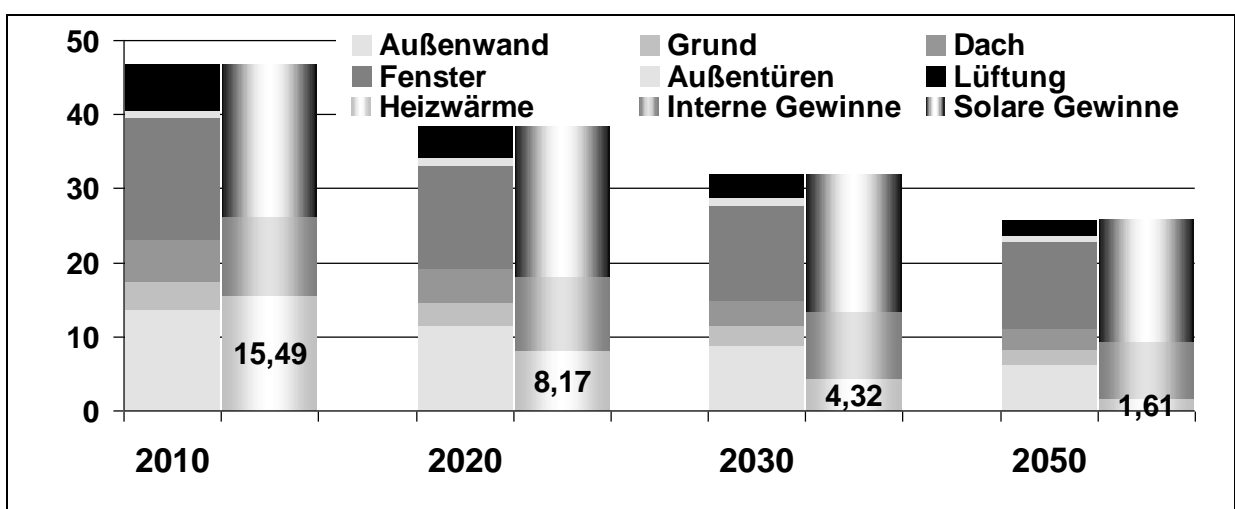


Abbildung 1 Passivhausbilanzierung gemäß Komponenten in Tabelle 1 am Beispiel eines EFH

Mehrfamilienhaus – Neubau: Nach dem gleichen Ansatz wie bei den Einfamilienhäusern wurden die Entwicklungen für Heizwärme-, Endenergie- und Primärenergiebedarf am Beispiel eines dreigeschossigen Mehrfamilienhauses mit 24 Wohnungen á i. M. 75 m² Wohnfläche berechnet (Ergebnis s. Abbildung 2).

Mehrfamilienhaus – Sanierung: Die Besonderheiten der Sanierung werden im Vergleich zum Mehrfamilienhaus an einem Gebäude mit gleicher Gebäudegeometrie aber modernisierungstypischen U-Werten und Rahmenbedingungen aufgezeigt. Die Berechnung nach PHPP ergibt für den Standard 2010 (s. Abb. 2) mit einem Heizwärmebedarf knapp über 20 kWh/(m²a) charakteristische Bedarfswerte, wie sie in den letzten Jahren bei der Faktor 10 Sanierung erzielt wurden. Die Ausführung mit den benannten Standards für 2020 und 2030 ist technisch bereits heute möglich, jedoch mit erhöhten Kosten verbunden. Besonders im Bereich der Modernisierung setzt sich die technisch mögliche Entwicklung nur mit hoher Verzögerung durch, weil im Markt ein hohes Maß von Hemmnissen gegeben ist. Wesentliche Grundvoraussetzung zur Umsetzung von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien in diesem Sektor müssen durch Änderung der Rahmenbedingungen im wirtschaftlichen, förder- und mietrechtlichen Bereich möglichst zeitnah geschaffen werden [gdw 2010].

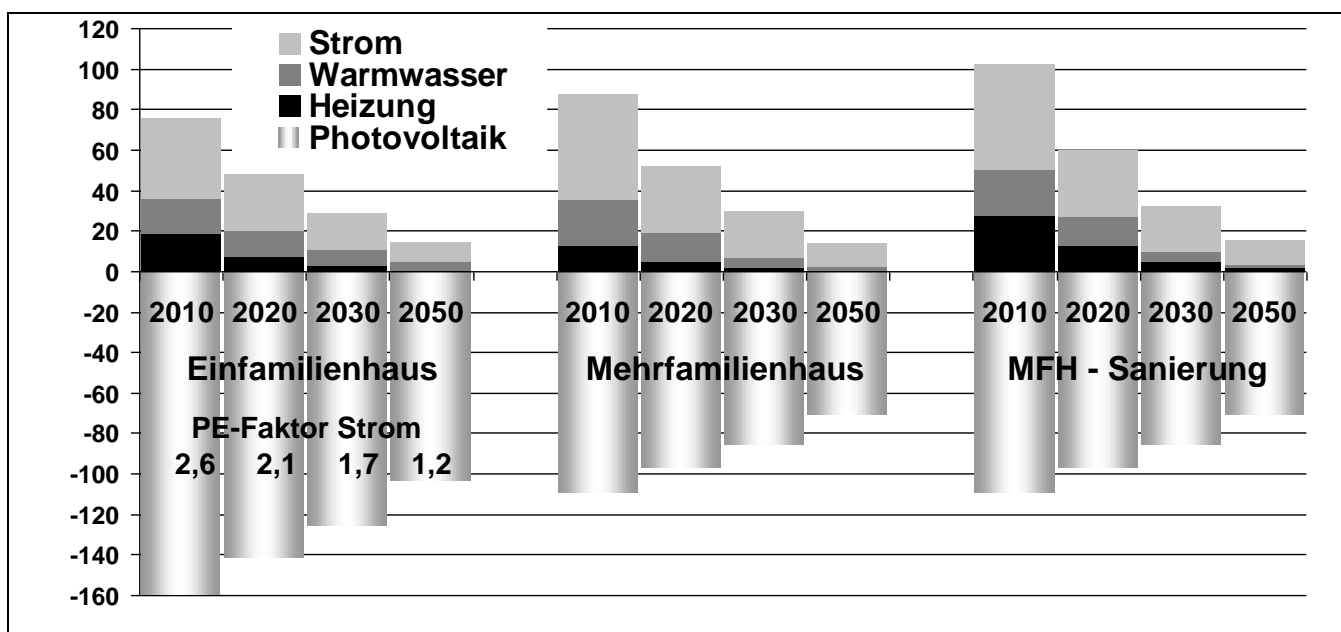


Abbildung 2 Optimierungsberechnungen nach PHPP für Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus und MFH-Sanierung: Primärenergiebilanzierung der Bedarfswerte für Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom – gegenübergestellt werden die möglichen Erträge durch eine Photovoltaikanlage in der Dachfläche.

Nichtwohngebäude: Anhand von drei Beispielen von Nichtwohngebäuden, für die jeweils Modernisierungs- und Neubaukonzepte durchgeführt wurden und die z. T. derzeit im Bau sind, wird in Abbildung 5 jeweils die Bilanzierung ihrer Primärenergiekennwertewerte und ein Ansatz für deren Substitution durch Photovoltaik dargestellt. Die Flächen der PV-Anlagen sind jeweils in das Gebäude bzw. Gelände integrierbar.

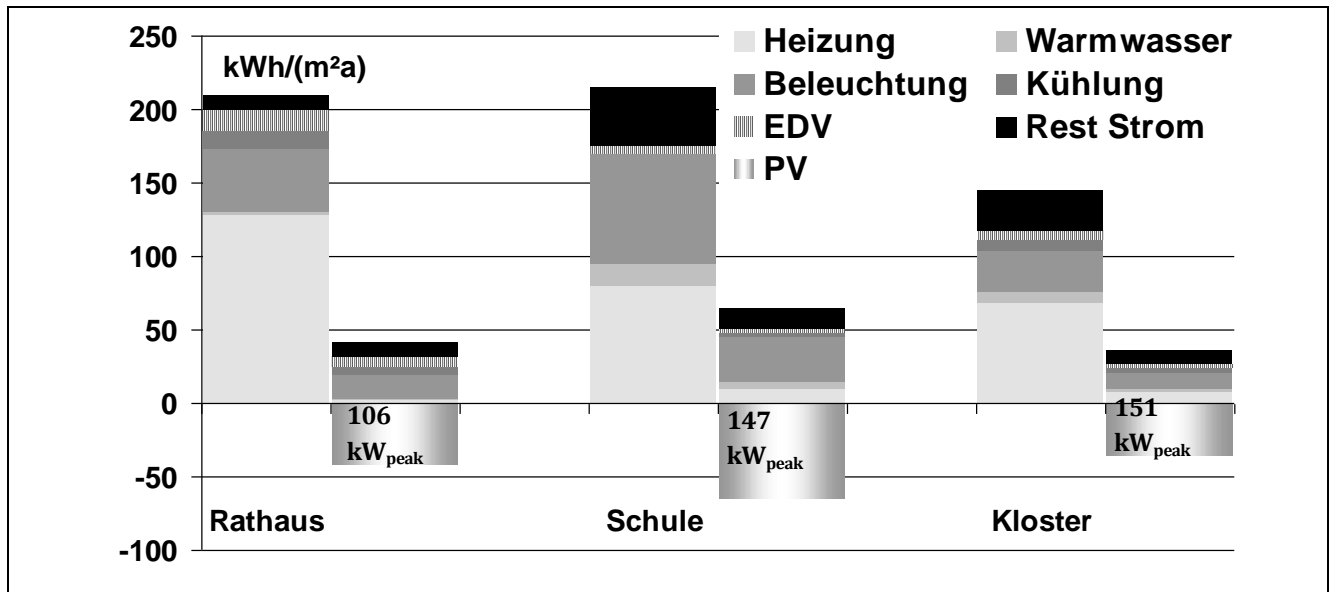


Abbildung 3 Beispiel Modernisierung Nichtwohngebäude: Primärenergiebilanzierung der Bedarfswerte für Heizung, Warmwasser, Kühlung, Beleuchtung, EDV und Reststrom vor und nach Sanierung

Büro-Verwaltung: Das Rathaus Herzogenaurach mit 5981 m² beheizter Fläche benötigt zum Nullenergiestandard eine PV-Anlage von 106 kW_{peak}. [Reuter, Schulze Darup 2008]

Schule: Die Realschule Feuchtwangen mit 5283 m² beheizter Fläche würde durch 147 kW_{peak} vollständig bilanziell versorgt. [Maurer, Schulze Darup 2008]

Kloster: Eine Besonderheit hinsichtlich der Nachhaltigkeit kann am Kloster Plankstetten dargestellt werden, wo Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen auf mindestens 100 Jahre erfolgen. Durch die Hackschnitzelheizung mit Rohstoffen aus eigenen Beständen ist eine hoch nachhaltige Heizanlage gegeben, die PV-Fläche der Anlage mit 151 kW_{peak} kann ohne Probleme in die Baustruktur des Wirtschaftstrakts integriert werden. [Schulze Darup 2009]

4 Entwicklung am Beispiel von Quartieren und Kommunen

Die Ergebnisse für einzelne Gebäude lassen sich auf Quartiersebenen übertragen und daraus wiederum Ableitungen für die zukunftsfähige Gestaltung von Städten und Regionen ableiten. An den folgenden Beispielen sollen Ergebnisse von durchgeführten Untersuchungen kurz skizziert werden.

Parkwohnanlage Nürnberg-West: Für die Wohnsiedlung mit 1030 Wohneinheiten im Südwesten des Innenstadtgürtels in Nürnberg wurde im Wettbewerbsrahmen ein energetisch hochwertiges Konzept inklusive Nachverdichtung um 150 Wohneinheiten im Passivhausstandard in den Dachbodenbereichen erstellt. Aufbauend auf der im Gebiet modellhaft ausgeführten Faktor 10 Sanierung in Verbindung mit der primärenergetisch hochwertigen Fernwärme im Gebiet lässt sich ein Plusenergiekonzept nochmals günstiger darstellen als am Beispiel der MFH-Sanierung in Kapitel 3. [wbg Nürnberg 2009]

Wohnpark Strubergasse Salzburg: Das Modernisierungskonzept für das Salzburger Wohngebiet mit 480 Wohneinheiten sieht im Zuge der Modernisierung eine Nachverdichtung um 70 Wohneinheiten vor und zeigt den Weg auf, wie bauabschnittsweise eine Plusenergiebilanz im Gebiet für Heizung, Warmwasser, Stromnutzung und Individualverkehr erzielt werden kann. Die Energetische Bilanzierung für Heizung, Warmwasser und Strom nach Nutzenergie ergibt einen Primärenergiebedarf von 2.360 MWh/a. Dem steht ein möglicher primärenergetischer Photovoltaik-Ertrag im Gebiet von 3.284 MWh/a gegenüber [Schulze Darup 2010].



Abbildung 4 Strubergassensiedlung mit 480 Wohneinheiten in Salzburg

Stadt Neumarkt i. d. Opf.: Die Stadt Neumarkt ist auf Grund der städtischen und regionalen Struktur sowie der hohen Dichte an Bauindustrie prädestiniert, den Status einer Zero Emission City innerhalb von zwei bis drei Jahrzehnten erreichen zu können. In diesem Sinn wurde ein Klimaschutzgutachten [Energierregion 2009] in Verbindung mit einer Strategiestudie [Schulze Darup 2009-1] zur Umsetzung der Ziele in Auftrag gegeben. Auf dieser Grundlage wurde 2009 ein hoch ausgestattetes Förderprogramm zur Energieeffizienz und zum Klimaschutz beschlossen. Zum Erreichen des Ziels sind im Gebäudebereich vor allem drei Faktoren von hoher Bedeutung: hohe Effizienz der Modernisierungen, Erhöhung der von derzeit 1,6 Prozent auf 3,5 Prozent ab 2015 und sukzessive Verbesserung des Versorgungssystems hinsichtlich des Primärenergiefaktors. Für die Bilanzierung erfolgte eine Umrechnung in die spezifische CO₂-Emission. Der Ausgangswert 2010 beträgt 0,26 kg/kWh bei einem Verbrauch von 311,9 GWh, 0,23 kg/kWh in 2015, 0,19 kg/kWh in 2020, 0,07 kg/kWh in 2030. Im Jahr 2035 ist gemäß Studie die Klimaneutralität erreichbar. Der verbleibende Verbrauch von 144,8 GWh/a kann vollständig regenerativ bereit gestellt werden.

Städte Nürnberg und München: Das Klimaschutzziel der Stadt Nürnberg sieht eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 80 Prozent bis 2050 vor. Eine Fortschreibung des

bisherigen Klimaschutzfahrplans [Nürnberg 2007] auf einen Zeithorizont bis 2050 wird derzeit durchgeführt. Die Stadt München hat sich zum Ziel gesetzt, ihre CO₂-Emissionen bis 2030 um 50 Prozent zu reduzieren und zum 900-sten Stadtjubiläum 2058 klimaneutral zu sein [München 2010].

5 Versorgungskonzepte

Bei den Bilanzierungen in den Kapiteln 2 bis 4 wurde jeweils eine Gegenüberstellung mit Photovoltaik als regenerativer „Leitwährung“ durchgeführt, um für das jeweilige System vom Einzelobjekt über das Quartier bis zum städtisch-regionalen Verbund nachzuweisen, dass eine bilanzielle Klimaneutralität erzielbar ist. Für das Netto-Nullenergiehaus des Jahres 2019 ist genauso eine Definition zu erstellen wie für die Plusenergiegebäude, die danach gefordert sein werden. Grundsätzlich sollte angestrebt werden, ein hohes Maß regenerativer Energiegewinnung innerhalb des Siedlungsverbunds zu erzielen. Wirklich sinnvoll ist aber eine regionale Betrachtung, bei der die Schwankungen des Tages- und Jahresgangs über eine differenzierte Leistungsregelung sowie Zu- und Abschalten von Modulen auf der Bereitstellungs- und Abnehmerseite ausgeglichen und Versorgungssicherheit gewährleistet werden können. Solche integral vernetzten Versorgungssysteme bergen gegenüber der bisherigen Praxis großer zentraler Kraftwerke ein hohes Maß an Versorgungssicherheit und können regenerative Energien sinnvoll einbinden. Mittelfristig kann auf diesem Weg eine regenerative Vollversorgung gewährleistet werden. Die Techniken dafür sind vorhanden. Dabei leisten wasser-, wind- und solarbasierte Systeme in Verbindung mit Tiefengeothermie und weiteren regenerativen Systemen je nach Verfügbarkeit den Grundbeitrag zur Energiebereitstellung. Bei Bedarf werden Biomasse, Biogas, Wasserkraft etc. sowie chemisch und physikalisch gespeicherte Energien schnell regelnd eingesetzt. Das Funktionieren dieses Konzept wurde an einem Zusammenschluss regenerativer Stromerzeuger mit 11 Windenergie-, 20 Photovoltaik-, vier Biogasanlagen und einem Pumpspeicherkraftwerk für ein Zehntausendstel des deutschen Verbrauchs nachgewiesen [Kombikraftwerk 2008].

6 Extrapolation der Ergebnisse auf die BRD

Methodik und Bilanzierungsgrenzen: Aufbauend auf den Rahmenbedingungen gemäß Kapitel 2 bis 4 wird ein Szenario zur Klimaneutralität im Wohngebäudebestand bis 2050 für die BRD entworfen. Mit Hilfe eines Verfahrens, das an die Methodik des betriebswirtschaftlichen Vollständigen Finanzplans angelehnt ist, wurde die jährliche Entwicklung über die nächsten vierzig Jahre abgebildet. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass Zwischenergebnisse und relevante Parameter differenziert betrachtet und als Stellschrauben genutzt werden können. Nicht dargestellt werden Nichtwohngebäude, die sich analog ableiten lassen, sowie der Bereich Kühlung.

Voraussetzungen für das Erreichen des Ziels Klimaneutralität bis 2050: Die wesentlichen Grundannahmen zum Erreichen des ehrgeizigen Klimaschutzziels lassen sich in folgender Form zusammenfassen:

Optimierter spezifischer Heizwärmebedarf: Da bis 2050 nur noch **ein** Investitionszyklus für Neubau und Modernisierung gegeben ist, müssen Maßnahmen an der thermischen Gebäudehülle in ihren Erneuerungszyklen in optimierter Ausführung durchgeführt werden. Abbildung 5 stellt dazu schematisch eine sinnvolle Entwicklung des Anforderungsniveaus dar. Die in Kapitel 2 und 3 ermittelten technischen Potenziale wurden in der Bilanzierung nicht voll ausgeschöpft, sondern der dargestellte Rahmen gesetzt, der erkennbar wirtschaftlich ausführbar sein wird. Jedes Bauteil, das suboptimal modernisiert oder erstellt wird, belastet die Bilanz deutlich bzw. muss bereits vor 2050, also vor Ablauf der Nutzungsdauer, nochmals saniert werden.

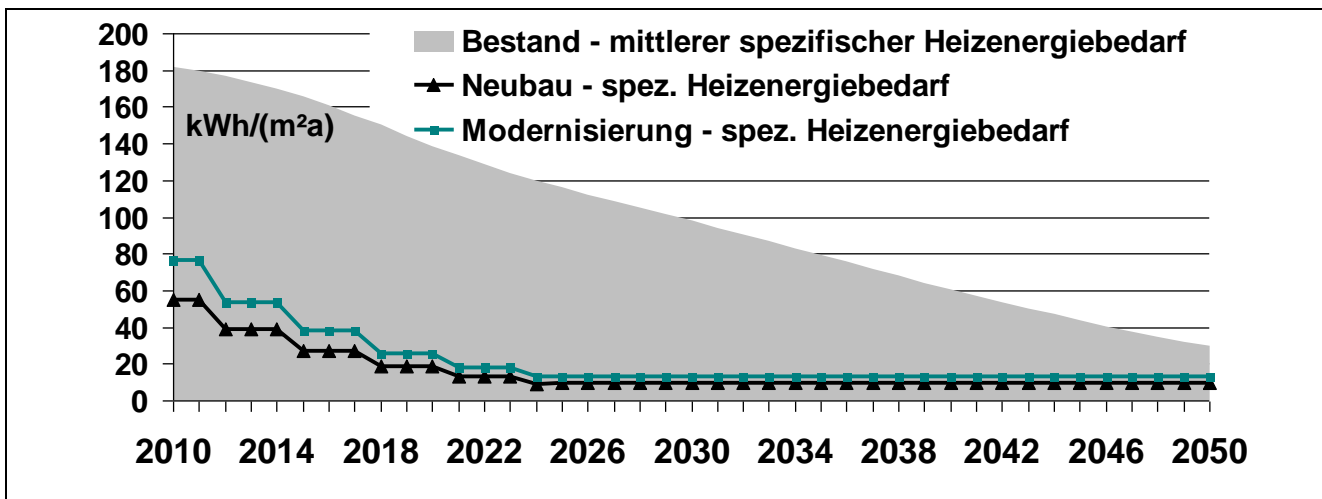


Abbildung 5 Spezifischer Heizenergiebedarf für Neubau und Modernisierung innerhalb des Szenarios sowie der resultierende mittlere Heizenergiebedarf für den Gesamtbestand

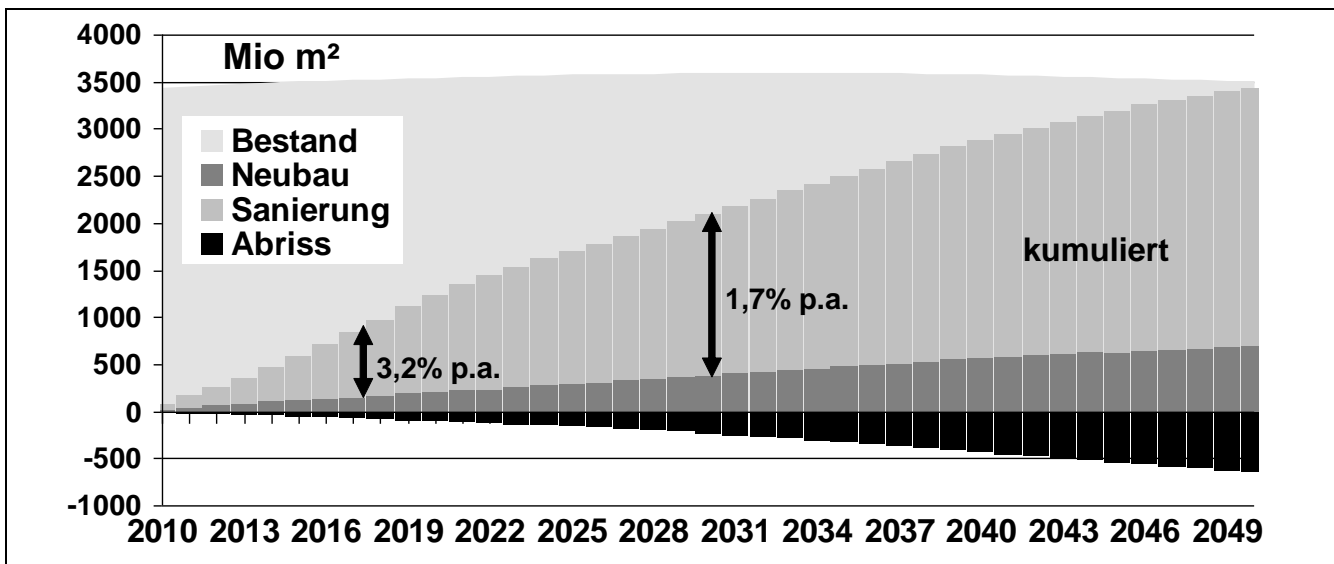
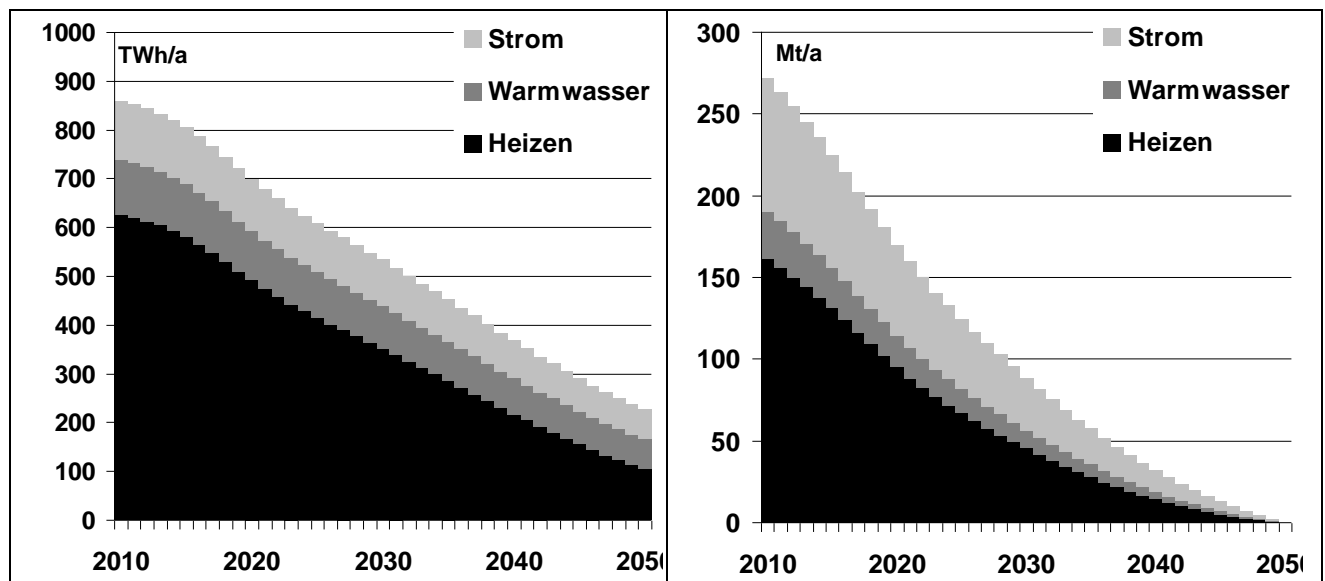


Abbildung 6 Kumulierte Modernisierungs- und Neubauvolumina (in Mio m² Wohnfläche)

Modernisierungs- und Neubauvolumina: Die jährliche Neubauquote im Vergleich zum Gebäudebestand beträgt in den letzten Jahren 0,6 Prozent. Dieser Wert wurde für die Berechnung bis zum Jahr 2015 in Ansatz gebracht, danach ein Wert von 0,5 Prozent und ab 2040 noch 0,4 Prozent bei real sinkendem Gesamtvolumen, das durch die

Abrisstätigkeit bedingt ist. Diese wird bis 2015 mit 0,2 Prozent veranschlagt, danach mit 0,3 Prozent, um dem Effekt des Ersatzneubaus Rechnung zu tragen. Ab 2025 beträgt die Abrissquote demografisch bedingt 0,4 Prozent und steigert sich bis 2036 auf 0,6 Prozent. Die Modernisierungsquote wird grundsätzlich mit 1,7 Prozent angesetzt. Wichtig für den Erfolg ist es jedoch, den Wert möglichst schnell zu erhöhen. In der Berechnung wurde für die Jahre 2015 bis 2019 wird eine Modernisierungsquote von 3,2 Prozent angestrebt, danach geht sie bis 2025 auf 1,7 Prozent zurück. Ab 2040 werden nochmals sinkende Zahlen angesetzt.



Abbildungen 7-8 Entwicklung des Endenergiebedarfs (links) und der CO₂-Emissionen im Wohngebäudesektor: nur bei deutlicher Reduktion des Bedarfs kann dieser regenerativ bereit gestellt werden. Als Ableitung aus dieser Grafik lassen sich erforderliche Quoten erneuerbarer Energieträger in diesem Sektor darstellen mit dem Ziel, 2050 für den Bereich Heizen 102,2 TWh, Warmwasser 61,5 TWh und Haushaltsstrom 60,9 TWh regenerativ zu decken.

Investitionsvolumen und wirtschaftliche Auswirkungen: Die in Abbildung 6 dargestellte Erhöhung der Modernisierungsquote von 1,7 auf 3,2 % p. a. innerhalb der nächsten fünfzehn Jahre ist essentiell für die Umsetzung der Klimaschutzziele. Sie birgt aber zugleich analog zur Bevölkerungsentwicklung ein hohes Potenzial an wirtschaftlich förderlichen Aspekten. Aktuell gilt es aus volkswirtschaftlicher Sicht, die Konjunktur anzustoßen und der Arbeitslosigkeit entgegen zu wirken. Aus demografischer Sicht kommt hinzu, dass die derzeit noch verfügbaren Arbeitskräfte ab 2025 deutlich rückläufig sein werden. Abbildung 9 zeigt sehr deutlich, wie durch die Erhöhung der Modernisierungsquote auf 3,2 Prozent ein intensiver Konjunkturimpuls gegeben werden kann. Die zusätzlichen Investitionen in diesem Sektor gehen in den Kernjahren 2014 bis 2020 in Richtung von 40 Mrd. Euro jährlich. Etwa 25 Prozent dieses erhöhten Betrags kann volkswirtschaftlich neutral durch Effekte wie Mehrwertsteuereinnahmen, Einsparung von Arbeitslosenmitteln und erhöhtem Zufluss von Sozialabgaben und Steuermitteln zur Induzierung dieses Prozesses in Form von Förderungen investiert werden. Dieses Förderpotenzial liegt etwa eine Zehnerpotenz höher als die Mittel, die in den letzten Jahren über die KfW ausgereicht

wurden. Im Umkehrschluss ist in den letzten Jahren aber auch erkennbar geworden, dass Förderhöhen von unter einer Milliarde € pro Jahr keine nachhaltigen Konjunktur- und Klimaschutzeffekte bringen. Als Anschubimpuls ist ein bundesweites Förderprogramm mit einem Gesamtvolumen von fünf Mrd. Euro jährlich erforderlich. Bei einer sich einstellenden Modernisierungsquote von 3,2 Prozent würde wie beschrieben ein jährliches Fördervolumen von bis zu zehn Mrd. Euro volkswirtschaftlich neutral zur Verfügung stehen. Durch diese Investitionen wird eine hohe regionale Wertschöpfung induziert. Zudem werden Energieimporte ersetzt und somit die Außenhandelsbilanz verbessert. Vor allem werden durch nachhaltige regionale Energieproduktion langfristig hochwertige Arbeitsplätze gesichert.

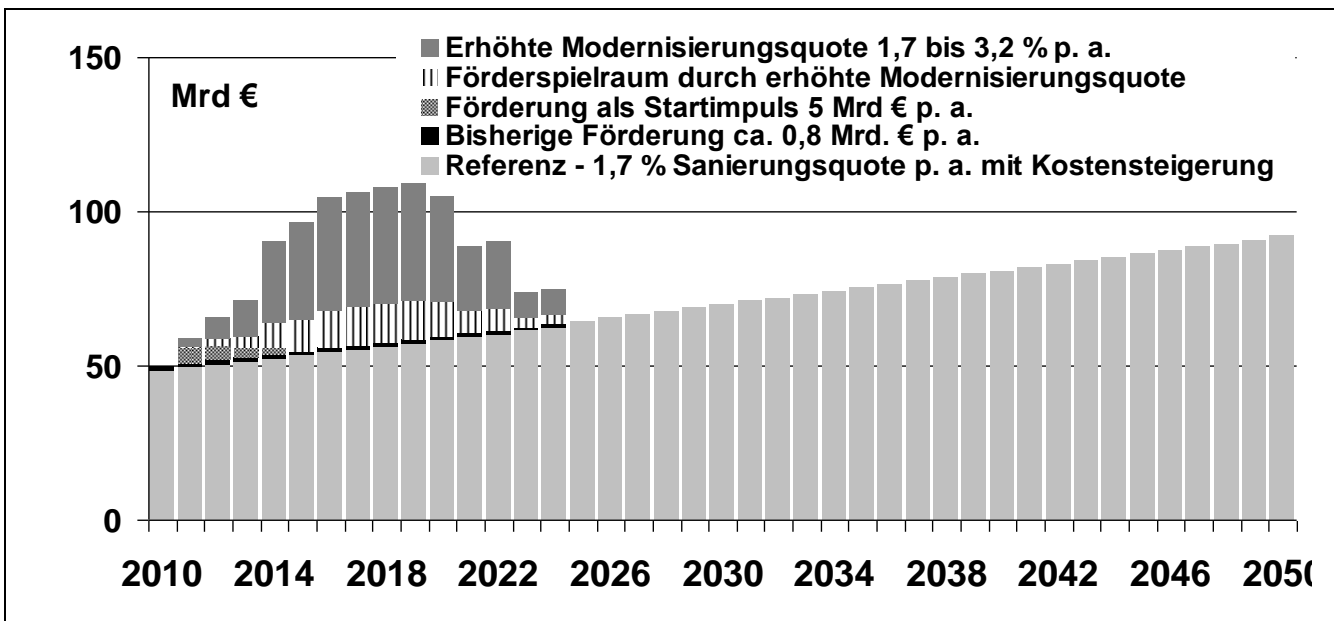


Abbildung 9 Investitionsvolumen, das durch die Erhöhung der Modernisierungsquote von 1,7 auf 3,2 Prozent in den Kernjahren 2014 bis 2020 in Richtung von 40 Mrd. Euro jährlich erhöht wird. Etwa 25 Prozent dieses erhöhten Betrags kann volkswirtschaftlich neutral zur Induzierung dieses Prozesses in Form von Förderungen investiert werden.

Resümee: Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudesektor wirken in hohem Maß im Sinn einer win-win-Strategie. Entgegen der traditionell eher bewahrenden Haltung der Bauwirtschaft kann dieser volkswirtschaftliche Mehrwert vor allem dadurch realisiert werden, dass kurzfristig durchgreifende Impulse gesetzt werden und die marktreif vorhandenen Techniken und Komponenten zum Klimaschutz zeitnah in breitenwirksamer Form eingesetzt werden. Nur dadurch kann die Industrie ihre Entwicklungen zielgerichtet fortsetzen und nur bei schneller Umsetzung in der Breite bleibt der Vorsprung der deutschen Industrie in der Effizienztechnik und dem Bereich der erneuerbaren Energien erhalten. Schnelles zukunftsfähiges Handeln ohne abwartendes Zaudern mit Blick auf die anderen ist Verpflichtung und Chance gleichermaßen – sowohl im regionalen wie im nationalen Rahmen.

Quellen

- [Energierregion 2009] Maurer et al: Energienutzungsplans mit CO₂-Bilanzierung für die Stadt Neumarkt. - ENERGIEregion Nürnberg GmbH im Auftrag der Stadt Neumarkt 2009
- [gdw 2010] Neitzel, Schulze Darup, Vogler: Energetische Gebäudesanierung mit städtebaulicher Breitenwirkung. – Forschungsvorhaben des gdw mit acht großen Wohnungsbaugesellschaften, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Berlin 2010
- [Kombikraftwerk 2008] R. Mackensen, Dr. K. Rohrig, H. Emanuel: Das regenerative Kombikraftwerk. - Abschlussbericht, Initiative der Firmen Enercon GmbH, Schmack Biogas AG und SolarWorld AG 2008
www.kombikraftwerk.de
- [München 2010] Sustainable Urban Infrastructure Ausgabe München – Wege in eine CO₂-freie Zukunft. Basierend auf Forschungsergebnissen des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Siemens AG München 2009
- [Nürnberg 2007] Klimaschutzfahrplan 2010/2020 Stadt Nürnberg – Bilanzierung der CO₂-Emissionen. – etz NÜRNBERG im Auftrag der Stadt Nürnberg 2007
- [Peper 2005] Peper, Søren, Titel der Quelle, Zeitschrift, Jahrgang, Seiten (2005).
- [Reuter, Schulze Darup 2008-1] Reuter, Schulze Darup et al: Expertise Rathaus Herzogenaurach. – Panungs- und Energiekonzept, EAM und Schulze Darup & Partner, Auftraggeber Stadt Herzogenaurach 2008
- [Reuter, Schulze Darup 2008-2] Reuter, Schulze Darup et al: Energiekonzept Johann-Georg-von-Soldner-Realschule Feuchtwangen. – EAM und Schulze Darup & Partner, Auftraggeber Landkreis Ansbach 2008
- [Schulze Darup 2009] Schulze Darup: Energiekonzept zur Sanierung der Benediktinerabtei Plankstetten. – Auftraggeber Benediktinerabtei Plankstetten 2009
- [Schulze Darup 2009-1] Schulze Darup: Faktor 10 Sanierungsprogramm zur energetischen Gebäudesanierung der Stadt Neumarkt. – Im Auftrag der Stadt Neumarkt 2009
- [Schulze Darup 2010] Schulze Darup: Rahmenplan für die Modernisierung der Struber-gassensiedlung in Salzburg. – Auftraggeber SIR Salzburg 2010
- [wbg Nürnberg 2009] Wettbewerb Energetische Sanierung von Großwohnsiedlungen auf der Grundlage von integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten. - Auslobung durch das BMVBS, Bearbeitung Behmer, Strobel, Schulze Darup et al, Nürnberg 2009