

Anlage 29

Möglicher Reduktionspfad im Sektor »Hauswärme«

Der Gebäudebestand in den Bereichen GHD und Industrie ist relativ schlecht erfasst und sehr heterogen. Wir nehmen an, dass an den Gebäuden, die mit Wohnungen vergleichbar sind, also z.B. Büros, Geschäften oder Schulen, in ähnlichem Umfang Dämmmaßnahmen und Heizungsaustausch vorgenommen werden wie bei Wohnungen. Bei ca. 2,5 Mio. Gebäuden aus den Bereichen GHD und Industrie kämen bei einer Sanierungsquote von 3% noch einmal 75.000 Häuser pro Jahr zu den rund 550.000 Wohnhäusern hinzu, die saniert werden müssten.

Der Endenergiebedarf für den Gebäudebereich hängt von zahlreichen Faktoren ab. Entscheidende Parameter sind vor allem der Dämmzustand der Häuser, der Anteil der Fernwärme, die Speicherkapazitäten und der Heizungsmix. Die folgende Tabelle stellt die mögliche Entwicklung des Endenergiebedarfs für Wärme dar:

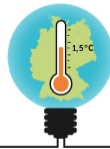
	Wohnungen¹	GHD	Industrie	Gesamt
2017	570 TWh	220 TWh	50 TWh	840 TWh
2030	420 TWh	160 TWh	40 TWh	620 TWh
2040	230 TWh	100 TWh	25 TWh	355 TWh

Wir gehen in Übereinstimmung mit allen Studien davon aus, dass es keinen Import oder Export von Wärme von und nach Deutschland geben wird. Es wird aber durchaus einen geringen Import von Wärme in die Stadtstaaten aus dem Umland geben (z.B. aus dem Umland in Schleswig-Holstein nach Hamburg).

Endenergie für Wärme in Wohnungen und GHD

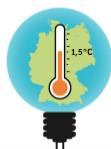
Der Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser in Wohnungen und GHD beträgt nach der obigen Tabelle 330 TWh. Wir gehen wie die meisten Studien

¹ Siehe BDEW 2019/1



davon aus, dass der Anteil der Fernwärme für die Versorgung der Wohngebäude und GHD ansteigen wird. Deshalb rechnen wir mit 30% Fernwärmeanteil – also 100 TWh. Der Großteil des Wärmebedarfs wird jedoch vor Ort durch Wärmepumpen gedeckt werden, die künftig die flexible Grundversorgung bereitstellen. Sie benötigen von der restlichen Endenergie (230 TWh) den Löwenanteil in Form von 150 TWh Strom. Ergänzt werden diese durch 40 TWh Solarthermie auf den Hausdächern. Danach bleibt eine Restmenge von 40 TWh, die durch herkömmliche Gas-, Öl- und Wasserstoff-Heizungssysteme gedeckt wird, die aber künftig mit grünen Brennstoffen betrieben werden können.

Kennzahlen zur Wärmeversorgung (TWh)*				
	Strom/ Brennstoff	Nahwärme	Fernwärme	Gesamt
Solarthermie gesamt				100
davon Großsolarthermie			45	
davon direkt am Haus		40**		
davon in der Industrie		15**		
Abwärme			30	
Geothermie			10	
Blockheizkraftwerke	120		50	
Brennstoffe im Haus	40			
Wärmepumpen***	170			
davon Großwärmepumpen	20		60	
davon Wärmepumpen im Haus	150	(450****)		
Fernwärme gesamt			195	
Übertragungsverlust			-20	



Speicher Input			-100	
Speicher Output			80	
Fernwärme Output			155**	
davon Wohnung und GHD		100		
davon Industrie		55		
Endenergie im Haus				330
Industrie nur Heizungsenergie				25
Industrie Prozesswärme				?

* Diese Zahlen bilden die Grundlage für das »Energiefluss-Diagramm« auf Seite 100 im Handbuch Klimaschutz.

** Die Wärmelieferung an Haushalte im »Energiefluss-Diagramm« von 210 TWh umfasst neben der Fernwärmelieferung auch die vor Ort gewonnene Direktwärme aus Solarthermie-Anlagen.

*** Bei Wärmepumpen wird als Energieinput nur der Strom angegeben. Die Umgebungswärme, die die Pumpe ins Haus pumpt, wird ignoriert.

**** Für die Wärmepumpen am Haus wird als gelieferte Endenergie nur der Strom angegeben. Die daraus produzierte Wärmeenergie taucht im Diagramm nicht auf.

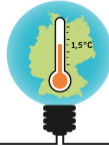
Heizenergie der Industrie

Der Heizungsbedarf für die Industrie lässt sich schwer ermitteln, da hier vor allem Prozesswärme benötigt wird und die Heizung der Gebäude überwiegend aus Abwärme erfolgt. Ein kleiner Teil dieser Abwärme – etwa 30 TWh – wird nach unserer Modellrechnung in die Fernwärmenetze geleitet. Umgekehrt bezieht die Industrie auch 55 TWh aus den öffentlichen Fernwärmenetzen, 15 TWh werden durch eigene Solarthermieanlagen gewonnen. Der angegebene Heizbedarf von 25 TWh ist daher nur grob geschätzt und nur ein kleiner Teil des gesamten Wärmebedarfs der Industrie. Den Großteil an Heizungs- und Prozesswärme produziert die Industrie selbst mithilfe von elektrischem Strom und Brennstoffen.

Fernwärme: Für das Energiefluss-Diagramm haben wir einen Umfang der Fernwärmelieferung von 155 TWh angenommen, davon 100 TWh für Wohnungen und GHD und 55 TWh für die Industrie. Zur Deckung dieses Bedarfs

Error! Use the Home tab to apply Überschrift 1 to the text that you want to appear here., Seite 3

Abrufbar unter: www.handbuch-klimaschutz.de; Stand: 03.09.2020



haben wir folgenden Mix zugrundegelegt: 45 TWh Groß-Solarthermie, 10 TWh Geothermie, 30 TWh Abwärme und 50 TWh aus Blockheizkraftwerken. Das sind nur grobe Schätzungen, da die Angaben in den Quellen sehr unterschiedlich sind. Weitere 60 TWh Wärme werden aus Großwärmepumpen geliefert. Für die Wärmepumpen rechnen wir mit einem Wirkungsgrad von 300%, sodass dafür nur 20 TWh Strom erforderlich sind. Insgesamt ergibt sich ein Input für Fernwärme von 195 TWh. Da die Fernwärme regelmäßig zwischengespeichert werden muss, rechnen wir mit einem Input in die Speicher von 100 TWh und einem Output aus den Speichern von 80 TWh – also einem Verlust von 20 TWh. Dazu kommt ein Verlust von 13% (ungefähr 20 TWh) in den Fernwärmeleitungen, sodass insgesamt 155 TWh Fernwärme geliefert werden können.²

Wärmespeicher

Bei der Kalkulation des Wärmespeicherbedarfs haben wir uns an einer Studie von Fraunhofer ISE orientiert.³ Das Institut rechnet bei einem Energiebedarf für Warmwasser und Raumwärme von 400 TWh mit installierten Wärmespeichern mit einer Kapazität von 665 GWh, einem Wirkungsgrad von 80% und einem Output von 80 TWh. Damit liegt der Anteil der aus Speichern stammenden Wärme bei 20%. Obwohl unser kalkulierter Energiebedarf etwas niedriger liegt, rechnen wir konservativ mit den gleichen Speichermengen. Zum Vergleich: Die Energy Watch Group rechnet für Europa mit installierten Niedertemperaturwärmespeichern mit einer Größe von 967 GWh, die einen Output von 329 TWh haben.⁴ Das Verhältnis von installierter Leistung und Output ist also besser – was vermutlich daran liegt, dass die Studie aktueller ist. Wollte man die 80 TWh, die wir unterstellen, mit dem gleichen Verhältnis an Leistung erzeugen, die LUT zugrundelegt, wären 235 GWh installierter Wärmespeicher notwendig.

² Der BDH rechnet mit 13% Leitungsverlust – siehe BDH 2016

³ Siehe Fraunhofer ISE 2013

⁴ Siehe LUT 2019/1