

Inhaltliche Beschreibung der folgenden Karten:

Karte 01 u. 02	Eignung der Wohngebäude für ein Wärmeversorgungssystem im Ur-Zustand sowie im Modernisierungszustand 2022	2
Karte 03	Wärmerelevanz der Nichtwohngebäude 2022	8
Karte 04	Nutzwärmebedarf der Wohn- und Nichtwohngebäuden 2022	13
Karte 05	Wärmelinindichte der Wohn- und Nichtwohngebäuden 2022	18
Karte 06	Wärmelinindichte differenziert nach Eignung für ein Wärmeversorgungssystem 2022	20
Anlage 1		23
Literaturverzeichnis		28

Die Kartendarstellungen sind im Rahmen der Bearbeitung der Maßnahme E-13 des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms (BEK) entstanden. Die Maßnahme war im Programmjahr 2018 bis 2022 des BEKs enthalten.

Karte 01 und 02- Eignung der Wohngebäude für ein Wärmeversorgungssystem im Ur-Zustand sowie im Modernisierungszustand 2022

Die Kartendarstellung verfolgt das Ziel, den Wohngebäudebestand in seiner grundlegenden Eignung für ein dezentrales sowie zentrales Wärmeversorgungssystem zu differenzieren. Grundlage hierfür bildet eine Wärmebedarfsbilanzierung der einzelnen Wohngebäude, die anhand der Deutschen Wohngebäude-Typologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) durchgeführt wurde.

Das methodische Vorgehen folgt verschiedenen Bearbeitungsschritten. Zu Beginn wurde auf Grundlage des Amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS) der berücksichtigte Gebäudebestand festgelegt (siehe Bearbeitungsschritt 1). Um den berücksichtigten ALKIS-Gebäuden im Weiteren einen Wärmebedarf zuweisen zu können, wurden weitere gebäudebezogene Daten benötigt. Diese wurden in weiteren Bearbeitungsschritten mit der Bestimmung der jeweiligen Gebäudetypologie (siehe Bearbeitungsschritt 2), der Berechnung der relevanten Netto-Raumfläche (NRF) sowie der beheizten Wohnfläche ermittelt (siehe Bearbeitungsschritt 3). Darauf aufbauend wurde jedem Gebäude ein Typ der deutschen Wohngebäudetypologie zugewiesen (siehe Bearbeitungsschritt 4) und der Nutzwärmebedarf basierend auf der beheizten Wohnfläche in zwei verschiedenen Modernisierungszuständen berechnet (siehe Bearbeitungsschritt 4). Zusätzlich wurde auf Grundlage des Wärmebedarfs die Wärmedichte ermittelt (siehe Bearbeitungsschritt 5), welche als Grundlage für die Differenzierung des Gebäudebestandes hinsichtlich eines dezentralen sowie zentralen Wärmeversorgungssystems dient (siehe Bearbeitungsschritt 6).

Bearbeitungsschritt 1: Auswahl der betrachteten Gebäude

Der Gebäudebestand basiert auf das ALKIS-Gebäudemodell mit Stand Juli 2022. Es wurden ALKIS-Gebäude berücksichtigt, die überwiegend zu Wohnzwecken genutzt werden. Dabei wurden nur Wohngebäude einbezogen, die durch eine dauerhafte Wärmeversorgung gekennzeichnet sind. Aus diesem Grund wurden folgende ALKIS-Gebäude ausgeschlossen: 1220, 1223, 1311, 1312 und 1313. Die berücksichtigten ALKIS-Gebäude sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Spaltenbezeichnung „gfk“	Spaltenbezeichnung „bezgfk“	Anzahl der Gebäude	Anteil an Gesamt
1000	Wohngebäude	10.454	3,28%
1010	Wohnhaus	283.487	88,28%
1020	Wohnheim	179	0,06%
1021	Kinderheim	83	0,03%
1022	Seniorenheim	702	0,22%
1023	Schwesterwohnheim	73	0,02%
1024	Studenten-, Schülerwohnheim	130	0,04%
1025	Schullandheim	26	0,01%
1100	Gemischt genutztes Gebäude mit Wohnen	258	0,08%
1110	Wohngebäude mit Gemeinbedarf	209	0,07%
1120	Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen	9.691	3,04%
1130	Wohngebäude mit Gewerbe und Industrie	614	0,19%
1210	Land- und forstwirtschaftliches Wohngebäude	21	0,01%
1312	Wochenendhaus	13.238	4,15%
Gesamtsumme:		319.165	100%

Tabelle 1: Übersicht der berücksichtigten ALKIS-Gebäude

Bearbeitungsschritt 2: Beschreibung der energetischen Gebäudequalität

Die berücksichtigten ALKIS-Gebäude enthalten keine weiterführenden Informationen zur Beschreibung der energetischen Gebäudequalität. Daher wurden zusätzliche gebäudebezogene Informationen über die Art der jeweiligen Gebäude, den Entstehungszeitraum sowie die Gebäudetypologie benötigt. Diese erforderlichen Informationen wurden auf Grundlage der Karte „Stadtstruktur 2020“ mit Stand Dezember 2020 den einzelnen Wohngebäuden zugewiesen.

Die Karte „Stadtstruktur 2020“ weist jedem Baublock im Land Berlin einen Stadtstrukturtyp zu, der den Gebäudebestand charakterisiert. Ein Baublock wird in der Regel durch den Straßenraum begrenzt und beinhaltet mehrere Gebäude. Da die Stadtstrukturtypen auf Blockebene ausgewiesen sind, ist eine Differenzierung zwischen den einzelnen Gebäuden eines Blocks nicht möglich. Daher wurde jedem Gebäude eines Blocks derselbe Stadtstrukturtyp zugewiesen.

Es wurden insgesamt nur jene Stadtstrukturtypen berücksichtigt, die eine überwiegende Wohnnutzung aufweisen (siehe Tabelle 2). Da in den übrigen Stadtstrukturtypen teilweise Wohnnutzungen vorhanden sind, diese jedoch nicht die dominierende Nutzung des Baublocks darstellen, konnten nicht alle zuvor berücksichtigten ALKIS-Wohngebäude in die Analyse einbezogen werden. Insgesamt mussten daher etwa 15.600 Wohngebäude ausgeschlossen werden. Die nicht berücksichtigten Gebäude sind in der Kartendarstellung dem Legendenpunkt ‚Nicht betrachtete Gebäude – Wohngebäude‘ zugeordnet.

#	Bezeichnung
1	Blockbebauung der Gründerzeit mit Seitenflügeln und Hinterhaus
2	Blockbebauung der Gründerzeit mit geringem Anteil von Seiten und Hintergebäuden
3	Blockbebauung der Gründerzeit mit massiven Veränderungen
4	Blockrand- und Zeilenbebauung der 1920er und 1930er Jahre
5	Zeilenbebauung seit den 1950er Jahren
6	Hohe Bebauung der Nachkriegszeit
8	Siedlungsbebauung der 1990er Jahre und jünger
10	Niedrige Bebauung mit Hausgarten
11	Villenbebauung mit Parkartigen Gärten
12	Bebauung mit Gärten und halbprivater Umgrünung
13	Dörfliche Bebauung

Tabelle 2: Übersicht der berücksichtigten Stadtstrukturtypen mit überwiegender Wohnnutzung

Bearbeitungsschritt 3: Ermittlung der beheizten Wohnfläche

Um die Energiebezugsfläche zu ermitteln, werden weitere Flächenparameter der Gebäude benötigt. Die Grundlage bildet das ALKIS Gebäudemodell, das Angaben über die Anzahl der Vollgeschosse sowie die Bruttogrundfläche (BGF) der Gebäude enthält.

Die BGF setzt sich aus der Konstruktions-Grundfläche (KGF) sowie der Netto-Raumfläche (NRF) zusammen. Die KGF beinhaltet den Flächenanteil von Außen- und Innenwänden. Zur weiteren Ermittlung der NRF wird ein KGF-Anteil bei Ein- bis Zweifamilienhäusern von 17 % und bei Mehrfamilienhäusern von 15 % angenommen (vgl. Kalusche 2011: 45).

Der Anteil der beheizten Wohnfläche wurde aus den typischen Durchschnittswerten der Deutschen Wohngebäudetypologie abgeleitet. In der Deutschen Wohngebäudetypologie ist dieser Anteil für alle Gebäude mit 91 % der Netto-Raumfläche angegeben. Die beheizte Wohnfläche in Quadratmetern bildet somit die Energiebezugsfläche jedes Gebäudes, die im Weiteren als Berechnungsgrundlage dient.

Bearbeitungsschritt 4: Bestimmung des Wärmebedarfs sowie die Wärmedichte

Der Wärmebedarf wurde jedem Gebäude auf Grundlage der Deutschen Wohngebäudetypologie zugewiesen. Die Zuordnung erfolgt auf Grundlage des jedem Gebäude zugewiesenen Stadtstrukturtyps aus dem zweiten Bearbeitungsschritt.

Die Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie haben jeweils einen individuellen Nutzwärmebedarf, der aus Heizwärmebedarf und Warmwasserbereitstellung besteht. In der Untersuchung wurde neben dem Heizwärmebedarf auch die Warmwasserbereitstellung berücksichtigt. Gleichzeitig sind verschiedenen Effizienzniveaus jedem Typ zugeordnet, die eine Modernisierung berücksichtigen. In der nachstehenden Tabelle sind zusammenfassend die Zuordnung sowie der Nutzwärmebedarf für jeden

Stadtstrukturtyp dargestellt. Der Nutzwärmebedarf wurde in zwei verschiedenen Modernisierungszuständen berücksichtigt.

#	Stadtstrukturtyp	IWU Deutsche Wohngebäudetypologie	Nutzwärmebedarf UR-Zustand (kWh/m ² *a)	Nutzwärmebedarf Mod. (kWh/m ² *a)	NRF Anteil	beh. Wohnfl. Anteil von NRF
1	Blockbebauung der Gründerzeit mit Seitenflügeln und Hinterhaus	GMH_B	136,3	95,6	85%	91%
2	Blockbebauung der Gründerzeit mit geringem Anteil von Seiten und Hintergebäuden	GMH_B	136,3	95,6	85%	91%
3	Blockbebauung der Gründerzeit mit massiven Veränderungen	GMH_B + MFH_E	138,25	93	85%	91%
4	Blockrand- und Zeilenbebauung der 1920er und 1930er Jahre	MFH_C + GMH_C	165,9	100,6	85%	91%
5	Zeilenbebauung seit den 1950er Jahren	NBL_MFH_E	132,1	89,2	85%	91%
6	Hohe Bebauung der Nachkriegszeit	GMH_F + NBL GMH_F + MFH_F	130,1	87,6	85%	91%
8	Siedlungsbebauung der 1990er Jahre und jünger	MFH_I	115,9	92,5	85%	91%
10	Niedrige Bebauung mit Hausgarten	EFH_E + RH_E	149,6	109,3	83%	91%
11	Villenbebauung mit Parkartigen Gärten	EFH_C + MFH_C	174,2	104,7	83%	91%
12	Bebauung mit Gärten und halbprivater Umgrünung	EFH_E + RH_E	149,6	109,3	83%	91%
13	Dörfliche Bebauung	EFH_B	187,4	115,3	83%	91%

Tabelle 3: Zuordnung der Stadtstrukturtyp zu der Deutsche Wohngebäudetypologie des IWU

Zuweisung von Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie zu den Stadtstrukturtypen

Die Zuordnung der Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie zu den Stadtstrukturtypen erfolgte entweder direkt in einer eins-zu-eins-Beziehung oder in Kombination mehrerer Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie zu einem Stadtstrukturtyp.

Ein Beispiel für eine direkte Zuordnung ist der Stadtstrukturtyp „Blockbebauung der Gründerzeit mit Seitenflügeln und Hinterhäusern“, der dem IWU-Wohngebäudetyp „GMH_B“ zugeordnet wurde. Dieser entspricht einer gründerzeitlichen Bebauung mit Baujahren von 1860-1918 und 4 bis 5 Vollgeschossen. Für diesen Typ wird ein Heizwärmebedarf von 123,1 kWh/m², ein Warmwasserbedarf von 13,2 kWh/m² und ein gesamter Nutzwärmebedarf von 136,3 kWh/m² beheizter Wohnfläche im Ur-Zustand angegeben.

Wenn einem Stadtstrukturtyp mehrere Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie zugeordnet wurde, wurde der Mittelwert der Typen gebildet. Die Zusammenführung mehrerer Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie resultiert aus der teilweise sehr heterogenen Gebäudestruktur der Stadtstrukturtypen. Ein Beispiel dafür ist der

Stadtstrukturtyp „hohe Bebauung der Nachkriegszeit“, der sowohl aus einer „heterogenen, innerstädtischen Mischbebauung mit Lückenschluss nach 1945“ als auch aus „Großsiedlungen und Punkthochhäusern der 1960er - 1990er mit 4 bis 11 Geschossen und mehr“ besteht (vgl. SenSW 2020: 114, 122).

Modernisierung

Um den Einfluss einer Gebäudemodernisierung trotz Unsicherheiten über die künftige Modernisierungstätigkeit zu berücksichtigen, wurden zwei Szenarien beschrieben und in die Erhebung des Nutzwärmebedarfs einbezogen. Die beiden Szenarien beschreiben eine minimale und maximale Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs der Gebäude. Dabei wird davon ausgegangen, dass die reale Entwicklung der energetischen Modernisierung zwischen diesen beiden Szenarien liegt.

Das erste Szenario ‚Ur-Zustand‘ betrachtet alle Gebäude im teilmodernisierten Zustand. Dabei wird der Urzustand des Gebäudes mit den in der Bauzeit typischen verwendeten Materialien und Bauweisen angenommen. Zusätzlich wird angenommen, dass mindestens eine Modernisierung der Fenster erfolgte.

Das zweite Szenario ‚Mod.‘ nimmt einen bestimmten Modernisierungszustand aller Gebäude an. Dabei entspricht der angenommene Modernisierungszustand dem in der Deutschen Wohngebäudetypologie dargestellten „konventionellen“ Effizienzniveau, das Grundlage für dieses Szenario ist. Das konventionelle Effizienzniveau basiert auf den Mindeststandard der Energieeinsparverordnung von 2014. Durch die Modernisierung kann der Wärmebedarf gesenkt werden.

Bearbeitungsschritt 5: Ermittlung Wärmedichte

Die Ermittlung der Wärmedichte dient dazu, den Erschließungsaufwand für eine zentrale Wärmeversorgung zu berücksichtigen. Die Berechnung erfolgt auf Grundlage des zuvor berechneten absoluten Nutzwärmebedarfs eines Gebäudes und dessen Grundfläche. Die Wärmedichte wird aus dem Verhältnis zwischen dem Wärmebedarf und der Grundfläche eines jeden Gebäudes errechnet.

Die Annahme ist, dass eine größere Grundfläche des Gebäudes zu einem höheren Erschließungsaufwand für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung führt. Obwohl der absolute Wärmebedarf bei bestimmten Gebäuden trotz unterschiedlicher Gebäudetypologien ähnlich sein kann, insbesondere wenn die beheizte Wohnfläche die gleiche Größendimension besitzt, kann die Grundfläche eines Gebäudes Rückschlüsse auf die Komplexität der zentralen Wärmeversorgung ermöglichen. Gebäude mit einer größeren Grundfläche haben möglicherweise mehrere Zugänge oder Aufgänge. Demzufolge müsste die leitungsgebundene Wärmeversorgung entweder zentral und gebäudeintern komplexer oder auf jeden Aufgang separat verteilt installiert sein.

Folglich gilt, je höher die Wärmedichte des Gebäudes ist, desto besser ist es für die Versorgung durch ein Wärmenetz geeignet. Die Wärmedichte ist jedoch nicht mit dem Endenergiebedarf eines Gebäudes aus dem Energieausweis vergleichbar, die aus dem Verhältnis des absoluten Wärmebedarfs und der beheizten Wohnfläche gebildet wird.

Bearbeitungsschritt 6: Differenzierung der Eignung nach Wärmeversorgungssystemen

Zur Ermittlung der Potenziale zur Ausweitung der Wärmenetze im Land Berlin ist eine Differenzierung der Eignung der Wohngebäude für ein dezentrales oder zentrales Wärmeversorgungssystem erforderlich. Dazu wurden drei Wertebereiche festgelegt, die eine dezentrale, zentrale oder einen Übergangsbereich zwischen beiden Wärmeversorgungssystemen beschreiben.

Die Ermittlung der Wertebereiche erfolgte auf Grundlage der derzeitigen Versorgungsstruktur im Land Berlin. Hierzu wurden die Daten aus dem Umweltatlas zur derzeitigen Fernwärmeversorgung mit dem dritten Wertebereich ‚geeignet für zentrale Versorgung‘ überlagert.

Der erste Wertebereich umfasst alle Gebäude, die eine Eignung für ein dezentrales Wärmeversorgungssystem aufweisen. Gebäude mit einer Wärmedichte von 220 kWh/m^2 Grundfläche oder weniger gelten als geeignet für dezentrale Wärmeversorgungssysteme. Mögliche dezentrale Wärmeversorgungssysteme sind beispielsweise Wärmepumpen, Biomasse oder Solarthermie. Der zweite Wertebereich dient als Übergangsbereich zwischen der Eignung für ein dezentrales oder zentrales Wärmeversorgungssystem. Er umfasst Gebäude mit einer Wärmedichte zwischen 220 kWh/m^2 und 227 kWh/m^2 Grundfläche. Der dritte Wertebereich umfasst alle Gebäude mit einer Wärmedichte von 227 kWh/m^2 Grundfläche oder mehr, die als geeignet für ein zentrales Wärmeversorgungssystem angesehen werden. Zentrale Wärmeversorgungssysteme zeichnen sich durch eine zentrale Wärmeerzeugung und der leitungsgebundenen Verteilung der erzeugten Wärme durch ein Wärmenetz aus, wie beispielsweise Fern- oder Nahwärme.

Karte 03 - Wärmerelevanz der Nichtwohngebäude 2022

Ziel war es, die verschiedenen Nichtwohngebäude (NWG) hinsichtlich ihrer Relevanz für die Wärmeversorgung zu bewerten. Die Bewertung der NWG erfolgte auf Grundlage ihrer GFK-Gebäudenutzung und ihrer Grundfläche.

Grundsätzlich können die NWG zwischen ‚beheizt‘ und ‚nicht beheizt‘ unterschieden werden. Bei der Art der Beziehung bestehen zugleich Unterschiede in einer temporären oder teilweisen Beheizung oder durch eine geringe Raumsolltemperatur. Die beheizten NWG umfassen 35.772 Gebäude. Als nicht beheizt können 14.146 NWG zugeordnet werden. Für alle übrigen etwa 11.711 Gebäuden war eine Beurteilung aus verschiedensten Gründen nicht möglich. Zudem wurden zu Beginn der Differenzierung der NWG hinsichtlich ihrer Wärmerelevanz etwa 152.116 ausgeschlossen, da sie mit einer geringen Grundfläche von weniger 50 m² als nicht Relevant für das Wärmeversorgungssystem angenommen wurden (siehe Tabelle 04).

Kategorie	Gebäude			
Attribut K2_W_L	Anzahl		Bruttogrundfläche (BGF)	
	Summe	Anteil K01-K08 in %	Summe in m ²	Anteil K01-K08 in %
Nichtwohngebäude >= 50 m² Grundfläche (GF) - mit Beurteilung				
K01 - beheizt	19.201	31,2	67.970.655	60,4
K02 - temporär beheizt	1.302	2,1	2.643.252	2,4
K03 - geringe Raumsolltemperatur	13.504	21,9	24.049.999	21,4
K04 - teilweise beheizt	1.765	2,9	2.427.264	2,2
<i>Teilsumme K01-K04:</i>	<i>35.772</i>	<i>58,0</i>	<i>97.091.170</i>	<i>86,3</i>
K05 - nicht beheizt	14.146	23,0	5.861.951	5,2
Nichtwohngebäude >= 50 m² Grundfläche (GF) - keine Beurteilung möglich				
K06 - keine Beurteilung möglich (teilweise beheizte Gebäude in einem Gebäudekonglomerat)	561	0,9	1.626.312	1,4
K07 - keine Beurteilung möglich (keine GFK-Zuordnung möglich)	318	0,5	503.407	0,4
K08 - keine Beurteilung möglich (sonstige Gründe)	10.832	17,6	7.372.611	6,6
<i>Teilsumme K06-K08:</i>	<i>11.711</i>	<i>19,0</i>	<i>9.502.330</i>	<i>8,4</i>
<i>Gesamtsumme K01-K08:</i>	<i>61.629</i>	<i>100,0</i>	<i>112.455.451</i>	<i>100,0</i>
Nichtwohngebäude mit einer geringen Grundfläche (GF) < 50 m²				
K09 - nicht wärmerelevant (Grundfläche unter 50 qm)	152.116		3.427.421	

Tabelle 04: Bewertung des Nichtwohngebäudebestandes hinsichtlich der Wärmerelevanz im Land Berlin

Das methodische Vorgehen erfolgte in drei Bearbeitungsschritten. Zu Beginn wurde der Gesamtumfang der Nichtwohngebäude im Land Berlin ermittelt (siehe Bearbeitungsschritt 1). Darauf aufbauend wurden die betrachtenden NWG durch zwei angewandte Kriterien in zwei nachgelagerten Bearbeitungsschritten hinsichtlich ihrer Wärmerrelevanz differenziert (siehe Bearbeitungsschritt 2 und 3). Das erste Kriterium bildete die Grundfläche und das zweite die Gebäudenutzung.

Bearbeitungsschritt 1: Bestimmung der Gesamtheit aller Nichtwohngebäude

Insgesamt konnten 213.745 NWG im Land Berlin ermittelt werden, die 164 verschiedenen Gebäudefunktionen (GFK) zugeordnet werden konnten. Grundlage bildete das amtliche Liegenschaftskataster (ALKIS) mit Stand 01.07.2022. Die NWG umfassen alle ALKIS-Gebäudefunktion, außer den folgenden, die als Wohngebäude betrachtet werden (siehe Tabelle 05).

Gebäudefunktionen	
Nr.	Titel
<i>Wohngebäude mit dauerhafter Wärmeversorgung</i>	
1000	Wohngebäude
1010	Wohnhaus
1020	Wohnheim
1021	Kinderheim
1022	Seniorenheim
1023	Schwesternwohnheim
1024	Studenten-, Schülerwohnheim
1025	Schullandheim
1100	Gemischt genutztes Gebäude mit Wohnen
1110	Wohngebäude mit Gemeinbedarf
1120	Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen
1130	Wohngebäude mit Gewerbe und Industrie
1210	Land- und forstwirtschaftliches Wohngebäude
1312	Wochenendhaus
<i>Wohngebäude mit keiner dauerhaften Wärmeversorgung</i>	
1220	Land- und forstwirtschaftliches Wohn- und Betriebsgebäude
1223	Forsthaus
1311	Ferienhaus
1313	Gartenhaus

Tabelle 05: Umfang des Wohngebäudebestandes

Bearbeitungsschritt 2: Ausschluss von Nichtwohngebäuden mit einer geringen Grundfläche

In einem weiteren Bearbeitungsschritt wurden Gebäude mit einer geringen Grundfläche ausgeschlossen. Einerseits besitzen solche Gebäude keine Relevanz für den Wärmenetzausbau. Andererseits ist die Verwendung der Grundfläche als zusätzliches Kriterium für die Gesamtauswahl neben dem bloßen Ausschluss nach Nutzungen relevant,

da ein Großteil der Nutzungen nicht über die Gebäudefunktion identifizierbar ist. Beispielsweise enthalten bestimmte Gebäudefunktionen wie beispielsweise ‚Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe‘ unterschiedliche Nutzungen. Insbesondere Gebäude mit einer geringen Grundfläche wie private Lagerstätten, Schuppen, Einzel- und Doppelgaragen konnten anhand ihrer vergleichsweise geringen Grundfläche dadurch ausgeschlossen werden (siehe Tabelle 06).

Kategorie	Gebäude			
	Anzahl		Bruttogrundfläche (BGF)	
	Summe	Anteil in %	Summe in m ²	Anteil in %
Nichtwohngebäude < 50 m ² Grundfläche (GF)	152.116	71,2	3.427.421	3,0
Nichtwohngebäude >= 50 m ² Grundfläche (GF)	61.629	28,8	112.455.451	97,0
<i>Gesamtsumme:</i>	<i>213.745</i>	<i>100,0</i>	<i>115.882.872</i>	<i>100,0</i>

Tabelle 06: Differenzierung der Nichtwohngebäude nach ihrer Grundfläche

Mit Anwendung des Kriteriums größer bzw. kleiner 50 m² wird Nichtwohngebäuden unterstellt, dass sie unterhalb der definierten Grundfläche, ungeachtet ihrer GFK, keine Wärmebedarfsrelevanz aufweisen.

Bearbeitungsschritt 3: Ausschluss von NWG anhand ihrer Gebäudenutzung

Nach dem Ausschluss von NWG mit einer geringen Grundfläche von weniger 50 m² wurden alle übrigen anhand ihrer Gebäudenutzung hinsichtlich ihrer Wärmerrelevanz bzw. ihrer verschiedenen wärmespezifischen Charakteristika differenziert. Dies betrifft insgesamt 61.969 Gebäude.

Das Vorgehen ist an der Beurteilungs-Methodik der thermischen Relevanz einer Nichtwohngebäudenutzung des Forschungsprojekt ENOB:dataNWG orientiert (vgl. Hörner 2021: 5). Dabei werden die Gebäudenutzungen nach ihrer thermischen Relevanz anhand der Zuordnungen im zweiten Paragraphen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) differenziert. Insbesondere der § 2 des GEG regelt den Anwendungsbereich, für welche Gebäude die Vorgaben der Gesetzgebung gelten. So werden im § 2 Absatz 2 die Gebäudenutzungen dargestellt, auf die das GEG keine Anwendung findet. Das GEG lässt dadurch Schlussfolgerungen zu, welche Gebäudenutzungen thermisch Relevanz sind.

Zudem wurde die DIN V 18599-10:2018-09 zur ‚Energetische Bewertung von Gebäuden‘ berücksichtigt. Die DIN V18599-10 stellt für verschiedene Typen von Nichtwohngebäuden insgesamt 41 Nutzungsprofile zur Verfügung. Diese enthalten unter anderem durchschnittliche Nutzungszeiten, in denen die jährlichen Betriebstage für die Beheizung angegeben sind sowie Angaben zu den Raumkonditionen, aus denen die Raum-Solltemperatur abgeleitet wurde.

Auf Grundlage des GEG und der DIN V18599-10 konnten fünf wärmespezifische Charakteristika der Gebäudenutzungen abgeleitet werden. Es findet eine Unterscheidung in die folgenden Kategorien statt:

Beheizte Gebäude | Als beheizt gelten Nutzungen, die in der Heizperiode kontinuierlich und mit einer normalen Raum-Solltemperatur beheizt werden. Hierzu zählen zum Beispiel Restaurants, Schulen und Bürogebäude. Die beheizten Gebäude, sind zusätzlich je nach Intensität der Beheizung untergliedert worden, was in den folgenden drei Kategorien beschrieben ist.

Temporär beheizte Gebäude | Unter den beheizten Gebäuden zählen auch NWG, die nur temporär, also nicht durchgängig, beheizt werden. In der übrigen Zeit werden diese meist nur gering oder mit dem minimalen Schutz vor Frost beheizt. Nach DIN:18599-10 haben zum Beispiel Gebäude für Messen oder Kongresse durchschnittlich 150 Nutzungstage im Jahr. Der Wärmebedarf steht in Abhängigkeit der Nutzungshäufigkeit.

Geringe Raum-Solltemperatur | Auch gibt es beheizte Gebäude, die im Heizfall eine geringe Raum-Solltemperatur aufweisen, die üblicherweise nicht über 21 °C reicht. Dies kann beispielsweise durch die Nutzung u. a. im Bereich der Lagerhaltung, durch Tätigkeiten mittlerer bis schwerer körperlicher Aktivität oder dem Vorhandensein von Abwärmequellen begründet sein.

Teilweise beheizte Gebäude | Zu den teilweise beheizten Gebäuden zählen jene, die aus mehreren Gebäudeteilen bestehen, die unterschiedlich beheizt werden. Beispielsweise werden bei allen Gebäuden der Versorgungsinfrastruktur die vorhandenen Büro-, Aufenthalts- und Sanitärbereiche kontinuierlich beheizt, die Maschinenräume jedoch nicht oder nur in einem geringen Umfang.

Nicht beheizte Gebäude | Im Gegensatz zu den beheizten Gebäuden sind nicht beheizte Gebäude dadurch gekennzeichnet, dass sie überwiegend nicht beheizt werden und keinen Bedarf an Warmwasser haben (vgl. Busch et al. 2020: 10). Hierzu zählen beispielsweise Garagen, Parkhäuser oder technische Versorgungswerke.

Einen nicht zu vernachlässigenden Teil der NWG konnte im Land Berlin nicht beurteilt werden. Die wesentlichen Gründe sind, dass Konglomerate von Gebäuden keine Beurteilung der Einzelgebäude zuließen, eine GEK-Zuordnung oder eine Beurteilung generell durch verschiedene Gründe nicht möglich war.

Teilweise beheizt Gebäude in Konglomeraten | Ein Teil der NWG umfassen Konglomerate verschiedener Gebäude auf einer Liegenschaft. Die Gebäude können daher nicht differenziert betrachtet werden, da sie alle jeweils der Hauptstandortnutzung entsprechen. Hierzu zählen beispielsweise Kaserne, die zugleich Aufenthalts- und Verwaltungsgebäude sowie Garagen und Hallen umfassen. Eine

vertiefte Bestimmung der Gebäude in Konglomeraten war nicht möglich, weshalb diese nicht berücksichtigt werden konnten.

keine GFK Zuordnung | Diese Kategorie enthält alle Gebäude, denen keine Gebäudefunktion zugewiesen ist. Diese sind der Nr. 9998 zugeordnet. Dadurch sind keine Nutzungen und auch keine wärmespezifischen Charakteristika ableitbar.

Keine Beurteilung möglich | Hierunter sind NWG gefasst, deren Nutzung sich nicht anhand der Gebäudefunktion ableiten lässt. Hierzu zählen „Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe“ (GFK-Nr. 2000), „Gebäude für Gewerbe und Industrie“ (GFK-Nr. 2100) und „Sonstiges Gebäude für Gewerbe und Industrie“ (GFK-Nr. 2200). Deren Gebäudebestand ist so heterogen, dass sich keine typischen wärmespezifischen Charakteristika ergeben. Unter Nutzung eines Firmenverzeichnisses konnten von anfangs rd. 11.800 Gebäuden weitere rd. 900 genauer beschrieben werden.

Die insgesamt acht Kategorien bilden die Differenzierung des NWG-Bestandes. Zusätzlich ist als neunte Kategorie, jene aus dem Bearbeitungsschritt 2 zu ergänzen, welche alle ausgeschlossenen Gebäude unter 50 m² umfasst.

Karte 04 - Nutzwärmebedarf der Wohn- und Nichtwohngebäuden 2022

Die Kartendarstellung differenziert den potenziellen Wärmebedarf der Nichtwohngebäude (NWG) im Land Berlin. Die Bilanzierung erfolgt auf Grundlage der Wärmerrelevanz und der Gebäudenutzung. Die Bilanzierung der Wärmebedarfe ist lediglich für (1) beheizte, (2) temporär beheizte sowie (3) teilweise beheizte NWG und (4) NWG mit einer geringen Raum-Solltemperatur erfolgt. Für alle übrigen NWG konnte keine Bedarfsberechnung durchgeführt werden.

Das methodische Vorgehen folgt in aufeinander aufbauenden Bearbeitungsschritten, die im Nachfolgenden einzeln beschrieben sind. Zu Beginn fand eine Sortierung der NWG in Gebäudehauptnutzungen statt (siehe Bearbeitungsschritten 4). Darauf aufbauend wurden die Flächenparameter der NWG ermittelt (siehe Bearbeitungsschritt 5) und auf Grundlage der NWG-Flächenparameter eine Bilanzierung der Nutzwärmebedarfe vorgenommen (siehe Bearbeitungsschritt 6). Ergänzend der Bilanzierung der Nutzwärmebedarfe wurden für öffentliche Liegenschaften Verbrauchsdaten einbezogen (siehe Bearbeitungsschritt 7).

Die Abgrenzung des Nichtwohngebäudebestandes sowie der Differenzierung hinsichtlich ihrer Wärmerrelevanz sind in den Bearbeitungsschritten 1, 2 und 3 beschrieben.

Bearbeitungsschritte 1 bis 3

siehe Bearbeitungsschritt 1 bis 3 der Karte 03 ‚Wärmerrelevanz der Nichtwohngebäude 2022‘

Bearbeitungsschritt 4: Sortierung der Gebäude-Nutzungen

In einem vierten Bearbeitungsschritt mussten die Gebäudenutzungen neu klassifiziert werden. Hierzu wurden die Gebäude anhand ihrer GFK-Nutzung in 12 sogenannte Gebäudehauptnutzungen eingeteilt (siehe Anlage 01). Die Gebäudehauptnutzungen orientieren sich an der Forschungsdatenbank für Nichtwohngebäude des Projektes ENOB_DATA_NWG. Die Datenbank enthält durchschnittliche Energiekennwerte aus einer IST-Analyse über Gebäude, die teils unsaniert und teils saniert sind. Die ENOB-NWG-Datenbank bildet die Grundlage der Bilanzierung.

Nr.	Gebäudekategorien		
	ENOB_DATA_NWG	IÖR Bauwerksdatenbank	DIN V 18599-10
1	Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude	Büro- und Verwaltungsgebäude	Bürogebäude
2	Gebäude für Forschung und Hochschullehre	sonstige Nichtwohngebäude	Bürogebäude
3	Gebäude für Gesundheit und Pflege	Anstaltsgebäude	Bettenzimmer/Krankenhaus; Heim
4	Schule, Kindertagesstätte und sonstiges Betreuungsgebäude	sonstige Nichtwohngebäude	Schule ohne Duschen; Schule mit Dusche
5	Gebäude für Kultur und Freizeit	sonstige Nichtwohngebäude	Bürogebäude; Einzelhandel/Kaufhaus

6	Sportgebäude	Sport- und Mehrzweckhallen	Sportanlage mit Dusche
7	Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäude, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäude	Hotels und Gaststätten	Hotel einfach; Hotel mittel; Hotel Luxus; Restaurants
8	Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude	Fabrik- und Werkstattgebäude	Werkstatt, Industriebetrieb (ohne Prozesswärme)
9	Handelsgebäude	Handelsgebäude	Einzelhandel/Kaufhaus
10	Technikgebäude (Ver- und Entsorgung)	Fabrik- und Werkstattgebäude	kA
11	Verkehrsgebäude	sonstige nichtlandwirtschaftliche Betriebsgebäude	kA
12	sonstige Nichtwohngebäude	sonstige Nichtwohngebäude	kA

Tabelle 07: Zuordnung der Gebäudekategorien aus ENOB_DATA_NWG, IÖR Bauwerksdatenbank und DIN V 18599-10

Ergänzenden zur ENOB-NWG-Datenbank wurden für die Bilanzierung weitere Datenbanken genutzt, die bezogen auf die 12 ENOB-NWG-Gebäudehauptnutzungen abweichende Kategorien aufweisen. So wurden Indikatoren aus der Bauwerksdatenbank des Instituts für ökologische Raumentwicklung (IÖR) und der DIN V 18599-10 genutzt. Bezogen auf die ENOB-NWG-Gebäudehauptnutzungen wurden die Kategorien der IÖR-Bauwerksdatenbank und der DIN V 18599-10 zudem synchronisiert (siehe Tabelle 07). Für die im nachfolgenden verwendeten Bezeichnungen der 12 Gebäudehauptkategorien dienen immer die der ENOB_DATA_NWG.

Bearbeitungsschritt 5: Ermittlung der Flächenparameter

In einem weiteren Bearbeitungsschritt folgte die Ermittlung der Energiebezugsfläche für jedes NWG. Hierzu wird zu Beginn die Brutto-Grundfläche (BGF) aus der Grundfläche (GF) und der Anzahl der oberirdischen Geschosse durch Multiplikation ermittelt. Um aus der Brutto-Grundfläche die relevante Energiebezugsfläche bzw. Netto-Raumfläche (NRF) zu ermitteln, wurden Kennwerte genutzt.

Die Ermittlung der NRF erfolgte auf Grundlage spezifischer Kennwerten der 12 Gebäudehauptnutzen. Genutzt wurden die Kennwerte der IÖR-Bauwerksdatenbank. Diese geben für jede Gebäudehauptnutzung den durchschnittlichen Anteil der Konstruktions-Grundfläche (KGF) an. Die Netto-Raumfläche ergibt sich aus der Subtraktion des Anteils der KGF von der BGF.

Nr.	Gebäudehauptnutzungen	ENOB:dataNWG	IÖR-Bauwerksdatenbank.
		Anteil der Energiebezugsfläche / Netto-Raumfläche in %	Anteil der Konstruktions-Grundfläche / Brutto-Grundfläche in %
1	Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude	90,04	14,06
2	Gebäude für Forschung und Hochschullehre	90,22	14,12
3	Gebäude für Gesundheit und Pflege	94,07	18,59

4	Schule, Kindertagesstätte und sonstiges Betreuungsgebäude	95,00	14,12
5	Gebäude für Kultur und Freizeit	89,00	14,12
6	Sportgebäude	89,19	10,97
7	Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäude, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäude	93,32	17,23
8	Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude	86,75	8,59
9	Handelsgebäude	80,61	9,82
10	Technikgebäude (Ver- und Entsorgung)	81,39	8,59
11	Verkehrsgebäude	64,33	14,88
12	sonstige Nichtwohngebäude	keine Werte vorhanden	14,12

Tabelle 08: Anteil der Netto-Raumfläche für die Gebäudehauptnutzungen

Bearbeitungsschritt 6: Bilanzierung des Nutzwärmebedarfs

Nach der Bilanzierung der beheizten Flächen je Gebäude wurden diese mit einem spezifischen Energiekennwert multipliziert, um den Nutzwärmebedarf zu ermitteln. Die Nutzwärmebedarfe für jede Gebäudekategorie sind in der nachstehenden Tabelle 10 aufgeführt. Der gesamte Nutzwärmebedarf eines Gebäudes ergibt sich aus dem Heizwärmebedarf und der Warmwassererzeugung. Die Kennwerte sind in kWh/m²*a angegeben.

Nr.	Gebäudekategorien	Nutzheiz- energiebedarf	Nutzenergie- bedarf Warmwasser	(Gesamt) Nutzwärmebedarf
1	Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude	93,49	10,95	104,44
2	Gebäude für Forschung und Hochschullehre	291,29	10,95	302,24
3	Gebäude für Gesundheit und Pflege	127,91	100,38	228,29
4	Schule, Kindertagesstätte und sonstiges Betreuungsgebäude	183,50	114,98	298,48
5	Gebäude für Kultur und Freizeit	154,66	7,30	161,96
6	Sportgebäude	180,38	65,70	246,08
7	Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäude, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäude	166,62	179,76	346,38
8	Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude	35,61	32,85	68,46
9	Handelsgebäude	91,09	3,65	94,74
10	Technikgebäude (Ver- und Entsorgung)	189,36	kA	189,36
11	Verkehrsgebäude	421,89	kA	421,89
12	sonstige Nichtwohngebäude	kA	kA	kA

Tabelle 09: Zuordnung der Nutzwärmebedarfe zu den Gebäudekategorien in kWh/m²*a

Der Heizwärmebedarf beruht auf dem Kennwert ‚Nutzheizenergiebedarf‘ aus der ENOB_DATA_NWG. Die Erzeugung von Warmwasser beruht auf dem Kennwert

„Nutzenergiebedarf“ der DIN V 18599-10 „Energetische Bewertung von Gebäuden“. Innerhalb der DIN V 18599-10 wurde teilweise eine weitere Unterteilung von einzelnen Gebäudehauptnutzungen vorgenommen, weshalb aus diesen der Mittelwert als Grundlage der weiteren Berechnungen genutzt wurde. Eine Validierung der theoretischen Wärmebedarfe durch vorliegende Wärmeverbräuche insbesondere öffentlicher Gebäude erfolgte nicht (vgl. Bearbeitungsschritt 7).

Bearbeitungsschritt 7: Verbräuche öffentlicher Liegenschaften

Ergänzend zu der Bilanzierung der Nutzwärmebedarfe sind tatsächliche Verbrauchsdaten öffentlicher Gebäude einbezogen wurden. Es wurden die Wärmeverbräuche von NWG der Bezirke und von Landesgebäuden berücksichtigt. Sobald einem öffentlichen Gebäude ein Verbrauchswert zugewiesen wurde, hat dieser Vorrang vor dem bilanzierten Nutzwärmebedarf und ersetzt diesen. Insgesamt konnten von 1.500 Gebäuden Verbrauchswerte zugewiesen werden.

Die parallele Einbindung von Nutzwärmebedarfen und Wärmeverbräuchen generiert aufgrund definitorischer Unterschiede eine methodische Ungenauigkeit, verbessert aber trotz dessen die Gesamtaussage der Studie. So ist der Nutzwärmebedarf die rechnerisch ermittelte notwendige Wärmemenge, die erforderlich ist, um die Raum-Soll- und Warmwassertemperatur trotz der Wärmeverluste über die Bauteile des Gebäudes zu erhalten (Nutzenergie). Hingegen stellt der Wärmeverbrauch die reale Wärmemenge dar, die dem Gebäude zur Aufrechterhaltung der Raum-Soll- und Warmwassertemperatur, inklusive eines Systemverlustes durch die Erzeugungsanlage (Endenergie) zugeführt wird. Verbrauchswerte berücksichtigen den Nutzungsgrad der Erzeugungsanlage, den tatsächlichen energetischen Modernisierungsstand des Gebäudes und das Nutzungsverhalten. Durch Verwendung von Verbrauchsdaten wird abschließend ein Bild erzeugt, welches trotz „methodischer Unschärfe“ die tatsächlich zu erwartende Wärmenachfrage besser abbildet, als die theoretisch ermittelten Wärmebedarfswerte.

Eine Validierung der Wärmeverbräuche wurde dabei nicht durchgeführt. Bedeutende Unterschiede zwischen dem bilanzierten Wärmebedarf und dem Wärmeverbrauch könnten bspw. durch Leerstand oder intensive energetische Modernisierung entstehen, was jedoch nicht in der Datengrundlage nachvollziehbar war. Dementsprechend können baulich ähnliche Gebäude zwei unterschiedliche Wärmeverbräuche besitzen.

Einbindung der Bezirks- und Landesgebäude

Die Wärmeverbräuche lagen u. a. für eine Adresse in Form mehrerer Ableserzähler pro Gebäude bzw. Liegenschaften vor. Die Wärmeverbräuche wurden unabhängig des Energieträgers oder Versorgungssystems summiert, wodurch der Gesamtverbrauch einer Liegenschaft auf einer einzelnen Adress-Punktkoordinate verortet wurde. Durch eine räumliche Verschneidung der Verbrauchsdaten mit den Gebäuden erfolgte die Übertragung der Daten. Ausschließlich bei direkter Überlagerung wurden die

Verbrauchswerte dem Gebäude zugeordnet. Wenn eine Punktkoordinate neben dem Gebäude lag, konnten die Daten nicht automatisiert übertragen werden.

Zusätzlich zu den Gebäuden der Bezirke stehen öffentlich zugängliche Daten der Wärmeverbräuche der Liegenschaften der Berliner Immobilien Management zu Verfügung, die über dieselbe Methodik eingebunden wurden.¹

Hinweise

Abschließend wird auf die folgenden Einschränkungen der Bilanzierung hingewiesen:

- Da die GFK-Zuordnung der NWG nicht vollständig mit der derzeitigen Nutzung übereinstimmt, wird die Bilanzierung gewisse Abweichungen im Vergleich zum bestehenden Wärmeverbrauch besitzen. Aus diesem Grund können Gebäude existieren, die entgegen der Ausweisung einen Wärmeverbrauch aufweisen.
- Es ist anzumerken, dass insbesondere die drei Kategorien aus Gebäuden, die temporär, teilweise beheizt sind oder eine geringe Raum-Solltemperatur haben wahrscheinlich geringere reale Wärmeverbräuche als die ausgewiesenen Wärmebedarfe aufweisen, da sie durch ihre Charakteristika weniger Wärme zum Heizen und Warmwasserbereitung benötigen. Eine Anpassung oder ein Korrekturfaktor für den Wärmebedarf ist für diese nicht erfolgt, da einerseits noch wenig Datengrundlagen zu diesen Abweichungen bestehen und andererseits diese Anpassung dann für jede Gebäudefunktion einzeln erfolgen müsste.
- Zum Zeitpunkt der Bearbeitung konnte keine Methode zur Bilanzierung der energetischen Modernisierung der Nichtwohngebäude angewendet werden.

¹ <https://energiecheckpoint.odis-berlin.de/>

Karte 05 - Wärmelinienindichte der Wohn- und Nichtwohngebäuden 2022

Die Kartendarstellung stellt die Wärmebedarfe dar. Die Wärmebedarfe sind als Wärmelinienindichte dargestellt, welche den Wärmebedarf linienbezogen in einer Straße im Verhältnis zur Straßenlänge angibt.

Die Darstellungsform ist insbesondere für die leitungsgebundenen Wärmeversorger hilfreich, da deren Leitungsnetz in der Regel im Straßenraum verlegt ist. Über die Wärmelinienindichte ist eine erste Aussage möglich, welche Abnahme sich bei der Erschließung eines Straßenzuges durch ein Wärmenetz theoretisch ergibt. Doppelschließungen mit anderen Versorgungsinfrastrukturen wie Gas sind dabei nicht berücksichtigt.

Der methodische Ansatz basiert auf verschiedenen Bearbeitungsschritten. Zu Beginn wurden die Wärmebedarfe für den Bereich der Wohngebäude (siehe Bearbeitungsschritt 1 bis 6) und Nichtwohngebäude bilanziert (siehe Bearbeitungsschritt 7 bis 14). Darauf aufbauend wurden die bilanzierten Wärmebedarfe in die Darstellungsform der Wärmelinienindichte übertragen (siehe Bearbeitungsschritt 15).

Es wurden die Wärmebedarfe aller Gebäude einbezogen, unabhängig ob sie bereits durch Wärmenetze versorgt oder nicht versorgt werden. Die Kartendarstellung der Wärmelinienindichte stellt demnach keine Potenzialkarte dar.

Bearbeitungsschritte 1 bis 6

siehe Bearbeitungsschritt 1 bis 6 der Karte 01 und 02 ,Eignung der Wohngebäude im Ur-Zustand sowie im Modernisierungszustand 2022‘

Bearbeitungsschritte 7 bis 10

siehe Bearbeitungsschritt 1 bis 3 der Karte 03 ,Wärmerelevanz der Nichtwohngebäude 2022‘

Bearbeitungsschritte 10 bis 14

siehe Bearbeitungsschritt 4 bis 7 der Karte 04 ,Nutzwärmebedarf der Nichtwohngebäude 2022‘

Bearbeitungsschritt 15: Erstellung der Wärmelinienindichte

Zur Darstellung der Wärmelinienindichte wurde der Wärmebedarf jedes Gebäudes im Land Berlin auf eine Linie im nächstgelegenen Straßenraum übertragen. Für den Wohngebäudebestand wurde eine Modernisierung angenommen (siehe Bearbeitungsschritt 4). Die Übertragung der Wärmebedarfe in den nächstgelegenen Straßenraum erfolgte automatisiert. GIS-basiert wurde mit der Funktion Pufferung um Gebäude/Adressen der nächstgelegene Straßenraum identifizieren (siehe Abbildung 01).



Abbildung 01: Pufferung der Gebäude /Adressen zur Identifizierung des nächstliegenden Straßenraums (eigene Darstellung)

Mit der Identifizierung des nächstgelegenen Straßenraums wurden die Wärmebedarfe einer Linie im Straßenraum zugewiesen und aufsummiert und anschließend durch die Straßenlänge dividiert. Im Ergebnis resultiert für jede Straße der Wärmebedarf in kWh pro Meter Straßenlänge innerhalb eines Jahres (kWh/m*a).

Karte 06 - Wärmelinienichte differenziert nach Eignung für ein Wärmeversorgungssystem

Die Kartendarstellung stellt die Wärmebedarfe differenziert hinsichtlich ihrer theoretischen Eignung für eine dezentrale oder zentrale Wärmeversorgung dar. Die Wärmeversorgungseignung wird linienbasiert entlang des Straßenraums dargestellt. Grundlage der Karte bilden die Wärmebedarfe der Wohn- und Nichtwohngebäude. Es wurden die Wärmebedarfe aller Gebäude einbezogen, unabhängig ob sie bereits durch Wärmenetze versorgt oder nicht versorgt werden.

In der Menü-Übersicht sind zwei verschiedene Kartenvarianten auswählbar. Eine betrachtet den Wohngebäudebestand im IST-Zustand. Die weitere Kartenvariante unterstellt den Wohngebäudebestand, dass alle Wohngebäude eine Modernisierung erfahren haben (siehe Bearbeitungsschritt 4). Für den Nichtwohngebäudebestand ist keine Modernisierung berücksichtigt.

Die Darstellungsform ist insbesondere für die leitungsgebundenen Wärmeversorger hilfreich, da deren Leitungsnetz in der Regel im Straßenraum verlegt ist/wird. Über die Wärmelinienichte ist eine erste Aussage möglich, welche Abnahme sich bei der Erschließung eines Straßenzuges durch ein Wärmenetz theoretisch ergibt. Doppelschließungen mit anderen Versorgungsinfrastrukturen wie Gas sind dabei nicht berücksichtigt.

Im Geoportal ist zudem eine alternative Karte ‚Gebäudeeignung für ein zentrales oder dezentrales Wärmeversorgungssystem‘² vorhanden, die eine Differenzierung des Wohngebäudebestandes auf Ebene der Einzelgebäude vornimmt. Die vorliegende Karte ist mit dieser nicht vergleichbar, da eine andere Bezugsgröße auf Gebäudeebene vorliegt. Die vorliegende alternative Kartendarstellung wurde gewählt, um eine Gesamtdarstellung zu ermöglichen, welche Wohn- und Nichtwohngebäude vereint. Dies ist im Sinne einer Wärmeplanung zu bevorzugen.

Der methodische Ansatz basiert auf verschiedenen Bearbeitungsschritten. Zu Beginn wurden die Wärmebedarfe für den Bereich der Wohngebäude (siehe Bearbeitungsschritt 1 bis 6) und Nichtwohngebäude bilanziert (siehe Bearbeitungsschritt 7 bis 14). Darauf aufbauend wurden die bilanzierten Wärmebedarfe in die Darstellungsform der Wärmelinienichte übertragen (siehe Bearbeitungsschritt 15) und abschließend hinsichtlich ihrer theoretischen Eignung für ein Wärmeversorgungssystem unterschieden (siehe Bearbeitungsschritt 16).

2

https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=zoomStart&mapId=k_geb_waermevers@senstadt&bbox=391828,5817848,393056,5818498

Bearbeitungsschritte 1 bis 6

siehe Bearbeitungsschritt 1 bis 6 der Karte 01 und 02 ‚Eignung der Wohngebäude im Ur-Zustand sowie im Modernisierungszustand 2022‘

Bearbeitungsschritte 7 bis 10

siehe Bearbeitungsschritt 1 bis 3 der Karte 03 ‚Wärmerelevanz der Nichtwohngebäude 2022‘

Bearbeitungsschritte 10 bis 14

siehe Bearbeitungsschritt 4 bis 7 der Karte 04 ‚Nutzwärmebedarf der Nichtwohngebäude 2022‘

Bearbeitungsschritt 15

siehe Bearbeitungsschritt 15 Karte 05 ‚Wärmelinienichte der Wohn- und Nichtwohngebäuden 2022‘

Bearbeitungsschritt 16: Eignung für ein Wärmeversorgungssystem

In einem abschließenden Bearbeitungsschritt wurden die Wärmebedarfe hinsichtlich ihrer potenziellen Eignung für ein Wärmversorgungssystem klassifiziert.

Potenzielle Eignung für ein Wärmversorgungssystem	Wärmelinienichte [kWh/m ² a]
dezentrale Versorgung	0 bis 1.800
dezentrale/zentrale Versorgung (Übergangsbereich)	> 1.800 bis 3.600
zentrale Versorgung (Nah- und Fernwärme)	> 3.600

Tabelle 10: Differenzierung der potenziellen Eignung für ein Wärmversorgungssystem

Die Klassifikation der Wärmebedarfe erfolgte auf Grundlage der Kennwerte des „Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung“ des Energieeffizienzverbands für Wärme, Kälte und KWK e.V. (AGFW) und des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW). Die dort angegebenen Wertebereiche in MW/km²a wurde mit durchschnittlichen 1800 Vollaststunden multipliziert und auf kWh/m²a umgerechnet (vgl. Rapp et al. 2023). Es erfolgte eine Klassifikation der Wärmelinienichte in drei Bereiche (siehe Tabelle 10).

Dezentrale Versorgungseignung | Städtische Räume mit einer Wärmelinienichte geringer 1.800 kWh/m²a eignen sich in der Regel nicht für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung (vgl. Rapp et al. 2023). Dies trifft insbesondere auf Ein- und Zweifamilienhausgebiete zu, die einerseits einen geringen Wärmebedarf aufweisen. Andererseits bedingen die räumlichen Distanzen zwischen den Gebäuden eine Verringerung der Bedarfsdichte. Es eignen sich eher dezentrale Versorgungsvarianten.

Übergangsbereich | Der Übergangsbereich ist indifferent zwischen den beiden Versorgungseignungen. Es besteht keine eindeutige Systemzuweisung.

Zentraler Versorgungseignung | Bei einer Wärmeliniendichte von über 3.600 kWh/m*a liegt eine potenzielle Eignung für eine zentrale Versorgungslösung durch Wärmenetze vor. Hierzu können sowohl Fern- als auch Nahwärmenetze zählen.

Anlage 1

Nr.	Gebäudehauptnutzungen gem. ENOB_DATA_NWG	GFK-Zuordnung
1	Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude	2020 Bürogebäude 2030 Kreditinstitut 2040 Versicherung 3000 Gebäude für öffentliche Zwecke 3010 Verwaltungsgebäude 3011 Parlament 3012 Rathaus 3013 Post 3014 Zollamt 3015 Gericht 3016 Botschaft, Konsulat 3035 Rundfunk, Fernsehen 3070 Gebäude für Sicherheit und Ordnung 3071 Polizei 3072 Feuerwehr 3100 Gebäude für öffentliche Zwecke mit Wohnen
2	Gebäude für Forschung und Hochschullehre	2160 Gebäude für Forschungszwecke 3020 Gebäude für Bildung und Forschung 3023 Hochschulgebäude (Fachhochschule, Universität) 3024 Forschungsinstitut
3	Gebäude für Gesundheit und Pflege	2180 Gebäude für betriebliche Sozialeinrichtung 3050 Gebäude für Gesundheitswesen 3051 Krankenhaus 3052 Heilanstalt, Pflegeanstalt, Pflegestation 3200 Gebäude für Erholungszwecke 3240 Gebäude für Kurbetrieb 3241 Badegebäude für medizinische Zwecke
4	Schule, Kindertagesstätte und sonstiges Betreuungsgebäude	3021 Allgemein bildende Schule 3022 Berufsbildende Schule 3060 Gebäude für soziale Zwecke 3063 Seniorenfreizeitstätte 3065 Kinderkrippe, Kindergarten, Kindertagesstätte
5	Gebäude für Kultur und Freizeit	1310 Gebäude zur Freizeitgestaltung 2090 Freizeit- und Vergnügungsstätte 2091 Festsaal 2092 Kino 2093 Kegel-, Bowlinghalle

Nr.	Gebäudehauptnutzungen gem. ENOB_DATA_NWG		GFK-Zuordnung	
			2094	Spielkasino
			3030	Gebäude für kulturelle Zwecke
			3031	Schloss
			3032	Theater, Oper
			3033	Konzertgebäude
			3034	Museum
			3036	Veranstaltungsgebäude
			3037	Bibliothek, Bücherei
			3044	Gemeindehaus
			3062	Freizeit-, Vereinsheim, Dorfgemeinschafts-, Bürgerhaus
6	Sportgebäude		3210	Gebäude für Sportzwecke
			3211	Sport-, Turnhalle
			3212	Gebäude zum Sportplatz
			3220	Badegebäude
			3221	Hallenbad
			3222	Gebäude im Freibad
7	Beherbergungs- Unterbringungsgebäude, Gastronomie- Verpflegungsgebäude	oder oder	2070	Gebäude für Beherbergung
			2071	Hotel, Motel, Pension
			2072	Jugendherberge
			2074	Campingplatzgebäude
			2080	Gebäude für Bewirtung
			2081	Gaststätte, Restaurant
			2083	Kantine
			3061	Jugendfreizeitheim
			3064	Obdachlosenheim
			3073	Kaserne
			3075	Justizvollzugsanstalt
8	Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude		2000	Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe
			2100	Gebäude für Gewerbe und Industrie
			2111	Fabrik
			2120	Werkstatt
			2140	Gebäude für Vorratshaltung
			2141	Kühlhaus
			2142	Speichergebäude
			2143	Lagerhalle, Lagerschuppen, Lagerhaus
			2150	Speditionsgebäude
			2200	Sonstiges Gebäude für Gewerbe und Industrie
			2320	Gebäude für Gewerbe und Industrie mit Wohnen
			2410	Betriebsgebäude für Straßenverkehr

Nr.	Gebäudehauptnutzungen gem. ENOB_DATA_NWG	GFK-Zuordnung
		2411 Straßenmeisterei 2700 Gebäude für Land- und Forstwirtschaft 2720 Land- und forstwirtschaftliches Betriebsgebäude 3082 Krematorium
9	Handelsgebäude	2010 Gebäude für Handel und Dienstleistungen 2050 Geschäftsgebäude 2051 Kaufhaus 2052 Einkaufszentrum 2053 Markthalle 2054 Laden 2055 Kiosk 2060 Messehalle 2310 Gebäude für Handel und Dienstleistung mit Wohnen
10	Technikgebäude (Ver- und Entsorgung)	2130 Tankstelle 2211 Windmühle 2500 Gebäude zur Versorgung 2510 Gebäude zur Wasserversorgung 2511 Wasserwerk 2512 Pumpstation 2513 Wasserbehälter 2520 Gebäude zur Elektrizitätsversorgung 2521 Elektrizitätswerk 2522 Umspannwerk 2523 Umformer 2540 Gebäude für Fernmeldewesen 2560 Gebäude an unterirdischen Leitungen 2571 Gaswerk 2580 Heizwerk 2591 Pumpwerk (nicht für Wasserversorgung) 2600 Gebäude zur Entsorgung 2610 Gebäude zur Abwasserbeseitigung 2611 Gebäude der Kläranlage 2612 Toilette 2620 Gebäude zur Abfallbehandlung 2622 Gebäude zur Müllverbrennung
11	Verkehrsgebäude	2400 Betriebsgebäude zu Verkehrsanlagen (allgemein) 2412 Wartehalle 2420 Betriebsgebäude für Schienenverkehr

Nr.	Gebäudehauptnutzungen gem. ENOB_DATA_NWG	GFK-Zuordnung
		2421 Bahnwärterhaus 2422 Lokschuppen, Wagenhalle 2423 Stellwerk, Blockstelle 2424 Betriebsgebäude des Güterbahnhofs 2430 Betriebsgebäude für Flugverkehr 2431 Flugzeughalle 2440 Betriebsgebäude für Schiffsverkehr 2441 Werft (Halle) 2442 Dock (Halle) 2443 Betriebsgebäude zur Schleuse 2444 Bootshaus 2460 Gebäude zum Parken 2461 Parkhaus 2462 Parkdeck 2463 Garage 2464 Fahrzeughalle 2465 Tiefgarage 3090 Empfangsgebäude 3091 Bahnhofsgebäude 3092 Flughafengebäude 3094 Gebäude zum U-Bahnhof 3095 Gebäude zum S-Bahnhof 3097 Gebäude zum Busbahnhof 3261 Empfangsgebäude des Zoos 3271 Empfangsgebäude des botanischen Gartens
12	sonstige Nichtwohngebäude	2621 Müllbunker 2721 Scheune 2723 Schuppen 2724 Stall 2726 Scheune und Stall 2727 Stall für Tiergroßhaltung 2741 Treibhaus 2742 Gewächshaus, verschiebbar 3040 Gebäude für religiöse Zwecke 3041 Kirche 3042 Synagoge 3043 Kapelle 3045 Gotteshaus 3046 Moschee 3074 Schutzbunker

<i>Nr.</i>	<i>Gebäudehauptnutzungen gem. ENOB_DATA_NWG</i>	<i>GFK-Zuordnung</i>
		3080 Friedhofsgebäude 3081 Trauerhalle 3260 Gebäude im Zoo 3262 Aquarium, Terrarium, Voliere 3263 Tierschauhaus 3264 Stall im Zoo 3270 Gebäude im botanischen Garten 3272 Gewächshaus (Botanik) 3273 Pflanzenschauhaus 3281 Schutzhütte
		9998 Nach Quellenlage nicht zu spezifizieren

Literaturverzeichnis

- Busch, Roland; Müller, Ann-Katrin (2020): Forschungs-datenbank Nichtwohngebäude. Erhebungsmerkmale und Merkmalsausprägungen im Screening [online]. https://datanwg.de/fileadmin/user/iwu/200526_BUW_Projektinfo-3_Merkmale-Screening.pdf (Zugriff: 08.09.2023)
- DIN e.V. (2018): Energetische Bewertung von Gebäuden DIN V 18599-10: 2018-09. Berlin: Beuth Verlag
- Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das durch Artikel 18a des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1237) geändert worden ist
- Kalusche, Wolfdietrich (2011): Grundflächen und Planungskennwerte von Wohngebäuden. In: Gralla, Mike; Sundermeier, Matthias: Innovationen im Baubetrieb. Köln.
- Hörner, Michael (2021): IWU Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. Der Bestand der Nichtwohnge-bäude in Deutschland ist vermessen [online]. https://datanwg.de/fileadmin/user/iwu/210412_IWU_Projektinfo-8.3_BE_Strukturdaten_final.pdf (Zugriff: 19.04.23)
- IÖR Institut für ökologische Raumentwicklung (2023): Bauwerksdatenbank Nichtwohngebäude [online]. <https://ioer-isbe.de/ressourcen/bauwerksdaten/nichtwohngebaeude> (Zugriff am 03.05.23)
- Rapp et al. (2023) Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung. <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/leitfaden-kommunale-waermeplanung-dvgw-agfw.pdf>
- SenSW – Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (2020): Flächennutzung und Stadtstruktur Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des Datenbestandes 2020 Download: https://fbinter.stadt-berlin.de/fb_daten/umweltatlas/text/Nutzungen_Stadtstruktur_2020.pdf (Zugriff: 13.04.2022)