

# **Dekarbonisierungs- katalog Hintergrund- bericht**

Studie der Institute of Building Research & Innovation ZT GmbH im Auftrag der  
Abteilung Energieplanung der Stadt Wien

Veröffentlichung im Sinne des Art. 20 Abs. 5 B-VG





# Dekarbonisierungskatalog

---

Hintergründe und Erläuterungen zum Dekarbonisierungskatalog

Bearbeitung:

DI Felix Wimmer, BSc

DI Dr. Peter Holzer

Maximilian Oberzaucher, BSc

Wien, am 19.06.2024

## Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand des Berichts .....	3
2	Vokabular des Dekarbonisierungskatalog .....	3
2.1	Maßnahmengruppe .....	3
2.2	Einzelmaßnahme .....	3
2.3	Leistung .....	4
2.4	Maßnahmenpaket .....	4
2.5	Abbildungen .....	5
3	Performanz Indikatoren .....	6
3.1	Aufwand .....	6
3.2	Nutzen und Nachhaltigkeit .....	7
3.3	Kosten .....	9
4	Schärfung der Dekarbonisierungstypen .....	11
4.1	Grundlage .....	11
4.2	Präzisierung des Gebäudetyps .....	11
4.3	Präzisierung des Sanierungsstatus .....	13
4.4	Präzisierung des Energieträgers .....	14
4.5	Präzisierung der Organisation der Heizungsanlage .....	14
5	Anhang .....	15

## 1 Gegenstand des Berichts

Der gegenständliche Bericht dokumentiert die methodischen Hintergründe, fachliche Einschätzungen und statistischen Berechnungen des Dekarbonisierungskatalogs.

Dieser Hintergrundbericht beinhaltet die methodische Ergründung und Bildung der Performanz Indikatoren sowie deren konkrete Anwendung auf jede Einzelmaßnahme. Ebenso ist die Schärfung der Dekarbonisierungstypen der Stadt Wien hinsichtlich deren Charakteristika und weiterführende Ausformulierung Bestandteil dieses Berichts.

## 2 Vokabular des Dekarbonisierungskatalog

Der Dekarbonisierungskatalog arbeitet mit folgenden Begriffen, die in den nachfolgenden Unterkapiteln deklariert werden:

- Maßnahmengruppe
- Einzelmaßnahme
- Leistung
- Maßnahmenpaket

### 2.1 Maßnahmengruppe

Der Dekarbonisierungskatalog arbeitet mit acht **Maßnahmengruppen**. Kategorisch sind alle Einzelmaßnahmen einer Maßnahmengruppe untergeordnet: (1) Thermische Sanierung, (2) Lüftung, (3) Heizungsoptimierung, (4) Wärme- und Kältebereitstellung, (5) Wärme- und Kälteverteilung, (6) Wärme- und Kälteangabe, (7) Warmwasserbereitung und (8) Elektroinstallation.

### 2.2 Einzelmaßnahme

Den acht Maßnahmengruppen werden konkrete **Einzelmaßnahmen** zugeschrieben, die sich in deren Anzahl unterscheiden. Als Einzelmaßnahme sind Nachfolgende gelistet:

#### (1) Thermische Sanierung

- (1.1) Außenwand dämmen
- (1.2) Oberste Geschoßdecke oder Dach dämmen
- (1.3) Unterste Geschoßdecke dämmen
- (1.4) Fenster sanieren oder tauschen
- (1.5) Außenliegende Verschattung
- (1.6) Innenliegende Verschattung

#### (2) Lüftung

- (2.1) Fensterlüftung

- (2.2) Abluft mit Nachströmungsöffnung
- (2.3) Zu- und Abluft mit Wärmerückgewinnung

#### (3) Heizungsoptimierung

- (3.1) Vorlauftemperatur senken
- (3.2) Hydraulischer Abgleich
- (3.3) Leitungen und Armaturen dämmen
- (3.4) Pumpen austauschen
- (3.5) Thermostatventile einbauen

### **(4) Wärme- und Kälteerzeugung**

- (4.1) Errichtung Energiezentrale
- (4.2) Fernwärme
- (4.3) Biomasse
- (4.4) Erdwärmepumpe
- (4.5) Grundwasserwärmepumpe
- (4.6) Luftwärmepumpe
- (4.7) Dezentrale Luftwärmepumpe

### **(5) Wärme- und Kälteverteilung**

- (5.1) Steigleitungspaar Raumheizung
- (5.2) Trinkwarmwasser- und Zirkulationsleitung
- (5.3) Zusätzliches Steigleitungspaar (Kühlung)
- (5.4) Wärmemengenzähler

### **(6) Wärme- und Kälteabgabe**

- (6.1) Radiatoren (Erneuerung auf Niedertemperatur)
- (6.2) Radiatoren mit Ventilatoren
- (6.3) Fußbodenheizung
- (6.4) Deckenheizung

- (6.5) Umluftkonvektoren (Wasser-Luft)
- (6.6) Umluftkonvektoren (Direktverdampfer)
- (6.7) Elektro-Heizplatten

### **(7) Warmwasserbereitung**

- (7.1) Warmwasserbereitung mit Wohnungsstationen
- (7.2) Warmwasserbereitung mit Trinkwasserzirkulation
- (7.3) Dezentrale E-Speicher
- (7.4) Dezentrale Durchlauferhitzer
- (7.5) Dezentrale Wärmepumpenspeicher
- (7.6) Dezentrale E-Speicher mit Wärmetauscher

### **(8) Elektroinstallation**

- (8.1) Verstärkung der Elektroinstallation
- (8.2) Installation von Elektroherden
- (8.3) Photovoltaik
- (8.4) Batteriespeicher

## **2.3 Leistung**

Eine **Leistung** versteht sich innerhalb des Dekarbonisierungskatalogs als Tätigkeit, die im Zuge der Maßnahme erforderlich ist. Ein Kontingent an Leistungen spiegelt den Leistungsumfang einer Einzelmaßnahme wider.

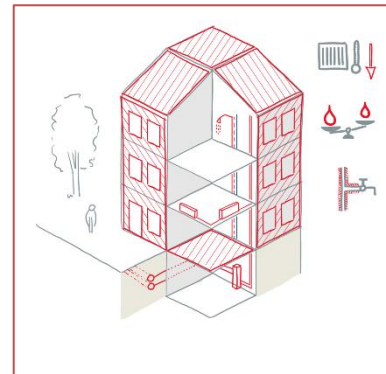
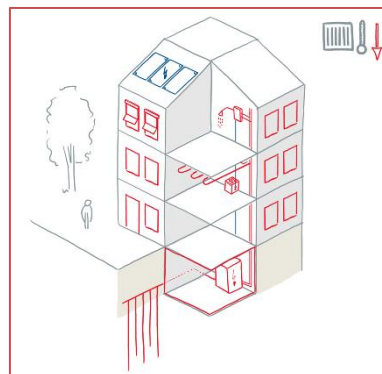
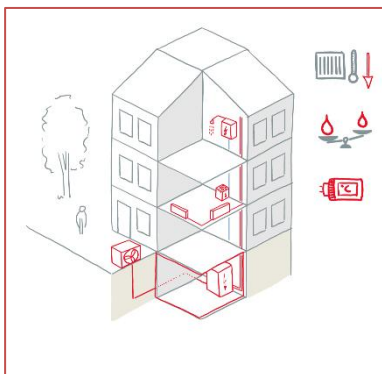
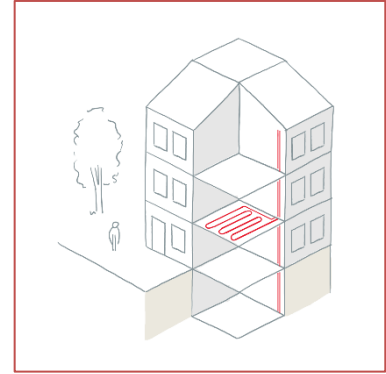
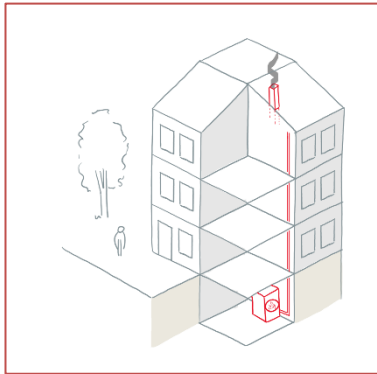
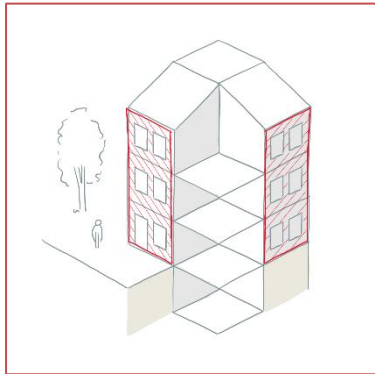
## **2.4 Maßnahmenpaket**

Ein **Maßnahmenpaket** setzt sich aus einer oder mehreren Einzelmaßnahmen zusammen, die jedenfalls für eine thermische Sanierung, eine Heizungsumstellung oder das Erreichen von anderen Zielen notwendig sind. Im Besonderen sind bei der Umstellung des Heizungssystems mehrere Einzelmaßnahmen aus unterschiedlichen Maßnahmengruppen erforderlich. Der Heizungstausch auf eine Luftwärmepumpe erfordert neben der Umstellung der Wärmebereitstellung Maßnahmen der Wärme- und Kälteabgabe, der Warmwasserbereitung, der Elektroinstallation und gegebenenfalls der thermischen Sanierung und der Wärme- und Kälteverteilung. Im Dekarbonisierungskatalog werden Maßnahmenpakete stets mit MP gekennzeichnet.

## 2.5 Abbildungen

Für jede Einzelmaßnahme wurde zum besseren Verständnis eine Systemskizze angefertigt, die einen Überblick über die mögliche Ausbildung und Verortung der Maßnahme innerhalb des Gebäudes Aufschluss gibt. Die Grafiken sind so konzipiert, dass eine Kombination der Maßnahmen miteinander möglich ist. Nicht-bauliche Maßnahmen sind als Icon neben dem Gebäude situiert.

In Abbildung 1 bis Abbildung 3 sind einerseits exemplarische einzelne Maßnahmen abgebildet, Abbildung 4 bis Abbildung 6 stellen mögliche Kombination mehrerer Einzelmaßnahmen dar.



Die skizzenhaften Vorschläge dienen als Anhaltspunkte einer möglichen zukünftigen grafischen Umsetzung als Begleitmaßnahme des Dekarbonisierungskatalog.

### 3 Performanz Indikatoren

Die Performanz einer Maßnahme wird in drei Kategorien (1) Aufwand, (2) Nutzen und Nachhaltigkeit und (3) Kosten mit Indikatoren bewertet. Sie ermöglichen den Vergleich einer Maßnahme innerhalb einer Maßnahmengruppe qualitativ und den gruppenübergreifenden Vergleich.

#### 3.1 Aufwand

Der Performanz Indikator **Aufwand** setzt sich quantitativ aus fünf Qualitäten zusammen, die numerisch mit null (kein Aufwand) oder eins (Mehraufwand) bewertet werden. Alle Qualitäten sind gleich gewichtet und summieren sich zur Gesamtheit dieses Performanz Indikators auf. Jede Maßnahme wird nach den Themen in Tabelle 1 bewertet.

Die Qualität (1) **Technischer Aufwand** bewertet eine Maßnahme, ob deren Umsetzung als betrieblich oder baulich erfolgt. Betriebliche Maßnahmen betreffen Änderungen am Bestandssystem, die keine baulichen Aktivitäten in Hinblick auf Lärm, Verschmutzung und Nutzungsbeeinträchtigung erfordern (z. B. hydraulischer Abgleich, Leitungen und Armaturen dämmen etc.). Bauliche Maßnahmen hingegen erfordern Ergänzungen am Bestandsgebäude (u. a. Dämmung der thermischen Gebäudehülle, Verstärkung der Elektroinstallation etc.) samt allen damit in Verbindung stehenden Aspekten rund um Lärm, Verschmutzung und zeitweiser Nutzungsbeeinträchtigung.

Die Qualität (2) **Räumlicher Aufwand** bewertet eine Maßnahme hinsichtlich des Ortes innerhalb des Gebäudes, wo sie umgesetzt wird. Beispielsweise ist der Tausch auf Niedertemperatur-Radiatoren eine wohnungsseitige Maßnahme, während die Herstellung einer Energiezentrale im Allgemeinbereich des Gebäudes erfolgt. Aus Nutzer\*innensicht ist eine Beeinträchtigung der direkten Wohn- bzw. Nutzräume schwerwiegender als jene der Allgemeinbereiche.

Die Qualität (3) **Rechtlicher Aufwand** teilt Maßnahmen in genehmigungsfreie und -pflichtige Maßnahmen ein. Innerhalb dieser Qualität ist unter dem Begriff Genehmigung sämtliche Genehmigungen zu verstehen, die für eine Baubewilligung nach Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch (Bauordnung für Wien), abseits des Mietrechtsgesetzes (MRG) und Wohnungseigentumsgesetzes (WEG), erforderlich sind.

Die Qualität (4) **Zeitlicher Aufwand** bewertet den Zeitraum einer Maßnahme für deren Umsetzung und die Dauer der damit verbundenen Einschränkungen. Maßnahmen, die einen zeitlichen Aufwand von wenigen Stunden bis zu drei Tagen erfordern, erhalten eine bessere Bewertung im Vergleich zu solchen, deren Umsetzung mehr als drei Tage in Anspruch nimmt.

Die Qualität (5) **Betrieblicher Aufwand** bewertet den Wartungsbedarf einer Maßnahme während der Betriebsphase. Maßnahmen mit Wartungsbedarf im Betrieb werden schlechter (numerisch höher) bewertet als wartungsfreie Maßnahmen. Maßnahmen gelten als wartungsfrei, wenn keine jährliche Wartung erforderlich, oder der Wartungsbedarf nicht in den Wohnungen selbst anfällt und somit nicht von den Mieter\*innen zu verantworten ist. Im diesem Fall bleibt für die Eigentümer\*innen grundsätzlich der Aufwand der Wartung bestehen. Häufig ist dies jedoch im Zuge der regulären Betriebsführung gemeinschaftlicher Anlagen bereits inkludiert, weshalb hier die Annahme getroffen wurde, dass gemeinhin „kein“ organisatorischer Wartungsaufwand besteht. Die Kosten dafür werden auf alle Parteien aufgeteilt.

Die Bestimmung des Performanz Indikators Aufwand wurde für alle Einzelmaßnahmen nach den obenstehenden Anforderungen durchgeführt und im Anhang dokumentiert. (vgl. Tabelle 10–Anhang I). Darüber hinaus kann in begründeten Ausnahmefällen, davon abgewichen werden, sofern die Gründe entsprechend dokumentiert sind.

**Tabelle 1: Bewertung des Performanz Indikators Aufwand**

Qualität	Verbale Bewertung	Numerische Bewertung
(1) Technischer Aufwand	Betriebliche Maßnahme	0 Pkt.
	Bauliche Maßnahme	1 Pkt.
(2) Räumlicher Aufwand	Maßnahme im Allgemeinbereich	0 Pkt.
	Maßnahme im Wohnungsbereich	1 Pkt.
(3) Rechtlicher Aufwand	Genehmigungsfreie Maßnahme	0 Pkt.
	Genehmigungspflichtige Maßnahme	1 Pkt.
(4) Zeitlicher Aufwand	Wenige Stunden bis drei Tage	0 Pkt.
	Mehr als drei Tage bis mehrere Wochen	1 Pkt.
(5) Betrieblicher Aufwand	Wartungsfrei im Betrieb	0 Pkt.
	Wartungsbedarf im Betrieb	1 Pkt.

### 3.2 Nutzen und Nachhaltigkeit

Der Performanz Indikator **Nutzen und Nachhaltigkeit** setzt sich quantitativ aus den Qualitäten (1) Energieeinsparung, (2) Treibhausgasemissions (THG) Reduktion, (3) Systemische Notwendigkeit und (4) Lebensqualität zusammen, die numerisch mit null (kein Einfluss) bis drei (sehr positiver Einfluss) bewertet werden. Die Qualitäten spiegeln summiert die Gesamtheit dieses Performanz Indikators wieder. Zu bewerten sind die Qualitäten dieses Indikators nach Tabelle 3.

Die Qualität (1) **Energieeinsparung** beschreibt die Einsparung an Endenergie und ist vierteilig zu bewerten in a) keine Energieeinsparung, b) geringe Energieeinsparung, c) mäßige Energieeinsparung und d) erhebliche Energieeinsparung. Eine Einsparung an Endenergie wird ebenso durch die Reduktion an Kälteenergie erreicht. Die jeweiligen Bandbreiten werden als relative Werte angegeben und sind aus Tabelle 3 zu entnehmen.

Die Bandbreite der Endenergieeinsparung je Maßnahme basieren auf einer fachspezifischen Einschätzung. Sie werden im Fließtext der Einzelmaßnahme, sofern sie eine energiesparende Wirkung aufweist, angeführt.

Die Qualität (2) **Treibhausgas Reduktion** ist eine binäre Bewertung der Maßnahme hinsichtlich der Einsparung an Treibhausgasemissionen relativ zu einem mit Gas beheizten Bestandsgebäude. Eine THG Reduktion resultiert entweder aus der Reduktion des Endenergiebedarfes oder durch die Umstellung des Energieträgers.

Die THG Reduktion einer Maßnahme entspricht bei energiesparenden Maßnahmen jenen der relativen Einsparung. Eine THG Reduktion ermittelt sich aus dem Produkt der dimensionslosen Kennzahl der Energieeinsparung und der Dimensionslosen Konversionsfaktor. Exemplarisch ist bei der Umstellung auf Fernwärme (FW), entsprechend der Konversionsfaktoren nach Tabelle 2, von einer THG Reduktion von

$$1 - \frac{f_{CO2,eq\ FW}}{f_{CO2,eq\ Gas}} = 1 - \frac{22 \left[ \frac{g}{kWh} \right]}{201 \left[ \frac{g}{kWh} \right]} = 89\%$$

auszugehen. Bei einer Umstellung auf eine Erdwärmepumpe (EWP) ist die Einsparung an Endenergie wie folgt zu berücksichtigen.

$$1 - \frac{1}{SCOP_{EWP}} * \frac{f_{CO2,eq\ Strom}}{f_{CO2,eq\ Gas}} = 1 - \frac{1}{3,5} * \frac{156 \left[ \frac{g}{kWh} \right]}{201 \left[ \frac{g}{kWh} \right]} = 78\%$$

**Tabelle 2: Konversionsfaktoren nach OIB-Richtlinie 6 (2023)**

	Energieträger	f <sub>PE</sub>	f <sub>PE,n.ern.</sub>	f <sub>PE,ern.</sub>	f <sub>CO2,eq</sub>
1	fossile Brennstoffe fest	1,46	1,46	0,00	360 g/kWh
2	fossile Brennstoffe flüssig	1,20	1,20	0,00	271 g/kWh
3	fossile Brennstoffe gasförmig	1,10	1,10	0,00	201 g/kWh
4	biogene Brennstoffe fest	1,13	0,10	1,03	9 g/kWh
5	biogene Brennstoffe flüssig (Inselbetrieb)	1,50	0,50	1,00	70 g/kWh
6	biogene Brennstoffe gasförmig (Inselbetrieb)	1,40	0,40	1,00	100 g/kWh
7	Elektrische Energie (Liefermix)	1,76	0,79	0,97	156 g/kWh
8a	FW aus Heizwerk (erneuerbar)	1,72	0,40	1,32	59 g/kWh
8b	FW aus Heizwerk (nicht erneuerbar)	1,48	1,16	0,32	193 g/kWh
8c	FW aus hocheffizienter KWK	0,59	0,41	0,18	67 g/kWh
9	Abwärme	1,00	1,00	0,00	22 g/kWh
10a	Wien Energie Fernwärme <sup>1</sup>	0,30	0,00	0,30	22 g/kWh

Die Qualität (3) **Systemisch Notwendigkeit** ist eine binäre Bewertung der Maßnahme, ob sie als Voarraussetzung für eine andere Maßnahme dient. Beispielsweise sind im Zuge der Zentralisierung des Heizungssystems weitere Maßnahmen systemisch erforderlich (z.B. Steigleitungen, Heizzentrale). Diese Maßnahmen werden hinsichtlich dieser Qualität berücksichtigt.

Die Qualität (4) **Lebensqualität** ist eine binäre Bewertung der Maßnahme hinsichtlich der Steigerung des sommerlichen Komforts oder die Verbesserung der Luftqualität. Ist keine Verbesserung der Lebensqualität (sommerlicher Komfort oder Luftqualität) durch die Maßnahme zu erwarten, erfolgt dessen Wertung numerisch mit null, andernfalls mit eins.

Die Bestimmung des Performanz Indikators Kosten wurde für alle Einzelmaßnahmen nach der zuvor beschriebenen Methodik durchgeführt (vgl. Tabelle 11 – Anhang).

<sup>1</sup> Gemäß Einzelnachweis laut Merkblatt Wärmeschutz, Ma 37 Baupolizei Wien, 2020

**Tabelle 3: Bewertung des Performanz Indikators Nutzen und Nachhaltigkeit**

Qualität	Verbale Bewertung	Bandbreite Einsparung EEB	Numerische Bewertung
(1) Energieeinsparung	keine Energieeinsparung	0%	0 Pkt.
	geringe Energieeinsparung	$0\% < x \leq 20\%$	1 Pkt.
	mäßige Energieeinsparung	$20\% < x \leq 40\%$	2 Pkt.
	erhebliche Energieeinsparung	$> 40\%$	3 Pkt.
(2) THG Reduktion	Keine THG Reduktion	0 g <sub>CO<sub>2</sub>eq</sub> /kWh	0
	THG Reduktion	$> 0$ g <sub>CO<sub>2</sub>eq</sub> /kWh	1
(3) Systemisch Notwendigkeit	nein	k.A.	0 Pkt.
	ja	k.A.	1 Pkt.
(4) Lebensqualität	kein Einfluss	k.A.	0 Pkt.
	Steigerung durch: sommerlicher Komfort Luftqualität	k.A.	1 Pkt.

### 3.3 Kosten

Der Performanz Indikator **Kosten** setzt sich aus den Qualitäten (1) Investitionskosten und (2) Betriebskosten zusammen, die numerisch mit null (kostengünstig) bis 4 (kostenintensiv) bewertet werden. Alle Qualitäten summieren sich zur Gesamtheit des Performanz Indikators. Zu bewerten sind die Qualitäten dieses Performanz Indikators nach Tabelle 4.

Die Qualität (1) **Investitionskosten** beschreibt die durchschnittlichen spezifischen Investitionskosten in EUR/m<sup>2</sup><sub>NF</sub> eines exemplarischen mehrgeschoßigen Wohngebäudes. Sie ist numerisch vierteilig nach der Aufteilung in Tabelle 4 zu bewerten. Die Bandbreite an spezifischen Kosten in EUR/m<sup>2</sup><sub>NF</sub> wurde entsprechend der Ergebnisse des für die MA50 – Wohnbauförderung und Schlichtungsstelle für wohnrechtliche Angelegenheiten entwickelten Beratungstools zur Dekarbonisierung von Wohngebäuden ergründet. Dieser Performanz Indikator ermöglicht sowohl einen Vergleich von Kosten innerhalb einer Maßnahmengruppe als auch kategorieübergreifend.

Der Dekarbonisierungskatalog basiert auf statistisch aufbereiteten, abgerechneten Baukosten vergleichbarer Gebäude, zusammengestellt und publiziert vom Baukosteninformationszentrum der Deutschen Architektenkammern (BKI) und validiert anhand österreichischer Projekte und Auskünfte facheinschlägig arbeitenden Planungsbüros. Je nach Verfügbarkeit der Daten setzen sich hierbei die Kosten einer Maßnahme aus einer oder mehreren Leistungspositionen des BKI zusammen. Alle so gewonnenen Einheitspreise wurden mit dem deutschen und des österreichischen Baukostenindex auf den Stand 4. Quartal 2023 transformiert und wurden mit dem vom BKI publizierten Regionalfaktoren auf den Wirtschaftsraum Wien bezogen. Für die Bewertung wurden Kostenkennzahlen auf exemplarischen Annahmen für den DKT 1 als Vertreter der Mehrfamilien- und Geschoßwohnbauten sowie DKT 6 als Vertreter der Einfamilienhäuser ermittelt. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und dienen rein der Bewertung der Maßnahmen im Vergleich zueinander auf Basis der Größenordnung. Rückschlüsse aus den direkt ermittelten Kostenkennzahlen auf reale Objekt ist nicht möglich.

Die Qualität (2) **Betriebskosten** beschreibt die relativen Betriebskosten der Maßnahme im Vergleich zur Gas- bzw. Ölheizung im Bestand. Ist zu erwarten, dass eine Maßnahme im Betrieb kostengünstiger als eine fossile Heizung ist, ist sie mit null (kostengünstig) zu bewerten. Hingegen sind kostenintensivere Maßnahmen schlechter, numerisch gesehen mit eins, zu bewerten. Diese Bewertung basieren auf einer fachlichen Einschätzungen, ergänzt durch Informationen aus der ÖNORM M 7140 (2013). Maßnahmen die keine Kosten im Betrieb verursachen, wie sie beispielsweise Maßnahmen der thermischen Sanierung aufweisen, sind innerhalb dieser Qualität ebenso mit null (kostengünstig) zu bewerten.

**Die Bestimmung des Performanz Indikators Kosten wurde für alle Einzelmaßnahmen nach der zuvor beschriebenen Methodik durchgeführt (vgl.**

Tabelle 12 – Anhang).

**Tabelle 4: Bewertung des Performanz Indikators Kosten**

Qualität	Verbale Bewertung	Bandbreite Kosten [EUR/m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> ]	Numerische Bewertung
(1) Investitionskosten	geringe Investitionskosten	< 50	1 Pkt.
	mäßige Investitionskosten	50 < x ≤ 100	2 Pkt.
	hohe Investitionskosten	100 < x ≤ 150	3 Pkt.
	erhebliche Investitionskosten	> 150	4 Pkt.
(2) Betriebskosten	geringer oder gleichwertig wie Bestand	k.A.	0 Pkt.
	höher als Bestand	k.A.	1 Pkt.

## 4 Schärfung der Dekarbonisierungstypen

Für Dekarbonisierungskatalog wird die Kategorisierung von Bestandswohngebäuden der Stadt Wien in neun Dekarbonisierungstypen (DKT) aus dem Programm „Raus aus Gas, Wiener Wärme und Kälte 2040“ der Stadt Wien übernommen.

### 4.1 Grundlage

Die DKTs sind charakterisiert durch die spezifische Kombination von vier Qualitäten:

- (1) Gebäudetyp (MFH/GWB oder EFH/ZFH)
- (2) Sanierungsstatus (unsaniert oder thermisch saniert/neu)
- (3) Energieträger für Heizung und/oder Warmwasserbereitung (Gas od. Öl od. Gas/Fernwärme)
- (4) zentrale oder dezentrale Organisation der Wärmeerzeugung, -verteilung und -abgabe

Die nachfolgende Tabelle zeigt die neun DKTs im Überblick, mitsamt der Angabe der jeweiligen, derzeit vorliegenden Nutzungseinheiten der einzelnen DKTs. Quelle: Endbericht Raus aus Gas, Wiener Wärme und Kälte 2040, Magistrat der Stadt Wien, 2023.

**Tabelle 5: Qualitäten der Dekarbonisierungstypen (Quelle: Wiener Wärme und Kälte 2040)**

	Gebäudetyp	Sanierungsstatus	Energieträger	zentral/dezentral	Anzahl der Nutzungseinheiten
1	MFH/GWB	unsaniert	Gas	dezentral	306.000
2	MFH/GWB	unsaniert	Gas	zentral	36.000
3	MFH/GWB	unsaniert	Öl	zentral	31.000
4	MFH/GWB	thermisch saniert/neu und unsaniert	Gas und Fernwärme	zentral und dezentral	79.000
5	MFH/GWB	thermisch neu	Gas	zentral	22.000
6	MFH/GWB	thermisch neu	Gas	dezentral	89.000
7	EFH/ZWH	unsaniert	Gas	zentral	36.000
8	EFH/ZWH	thermisch saniert/neu	Gas	zentral	6.000
9	EFH/ZWH	unsaniert	Öl	zentral	3.000
	<b>Summe</b>				<b>608.000</b>

### 4.2 Präzisierung des Gebäudetyps

Der „Gebäudetyp“ der einzelnen DKTs beschreibt qualitativ deren Größe, differenziert in MFH/GWB oder EFH/ZFH. Für beide qualitativen Zuordnungen wurden Kennwerte der Gebäudegröße und -geometrie abgeleitet, welche die beiden Gebäudetypen bzw. Gruppen von Gebäudetypen statistisch relevant abbilden.

Die Herangehensweise der Definition von „Virtuellen Gebäuden“ mit typischen Gebäudeabmessungen wird gewählt, weil die existierende Gebäudevielfalt die Wahl eines konkreten Beispiels, das als typisch bezeichnet werden darf, nicht möglich erscheinen lässt.

Die Herangehensweise der Definition von „Virtuellen Gebäuden“ mit typischen Gebäudeabmessungen steht außerdem im Einklang mit jener im OIB-Dokument zum Nachweis der Kostenoptimalität der Anforderungen der OIB-RL 6 bzw. des Nationalen Plans gemäß Artikel 5 zu 2010/31/EU vom 26.02.2018.

Diese Herangehensweise der Definition von „Virtuellen Gebäuden“ mit typischen Gebäudeabmessungen steht außerdem im Einklang mit jener im OIB-Dokument zum Nachweis der Kostenoptimalität der Anforderungen der OIB-RL 6 bzw. des Nationalen Plans gemäß Artikel 5 zu 2010/31/EU vom 26.02.2018.

1. Aus dem Datenbestand von STATcube<sup>2</sup> wurden die Anzahlen der Wohngebäude mit (a1) einer Wohnung, (a2) zwei Wohnungen, (b1) mehr als drei und bis zu 10 Wohnungen sowie (b2) mehr als 11 Wohnungen ausgewertet.
2. Ebenfalls aus dem Datenbestand von STATcube wurden die Nettogrundflächen ausgewertet, die diesen drei Gruppen von Gebäudegrößen zugeordnet sind.
  - Innerhalb des Gebäudetyps EFH/ZFH wurde nicht differenziert in EFH und ZFH.
  - Innerhalb des Gebäudetyps MFH/GWB wurde nicht differenziert in MFH und GWB.
3. Unter Bezugnahme auf die ÖNORM B 8110-6-1 wurde der Faktor von Nettogrundfläche (NGF) zu Bruttogrundfläche (BGF) mit 0,8 festgelegt.
4. Aus 1. bis 3. wurden die statistischen Kennzahlen von BGF pro Gebäude in den beiden Gebäudekategorien gebildet. Wieder wurde zusätzlich noch differenziert in einerseits EFH und ZFH und andererseits in MFH und GWB. Es ergeben sich die folgenden Kennzahlen:
  - 152 m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> pro Gebäude für den Gebäudetyp des EFH/ZFH
  - 1.517 m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> pro Gebäude für den Gebäudetyp des MFH/GWB
5. Festlegung von charakteristischen Gebäudegeometrien für die Gebäudetypen von EFH/ZFH, MFH und GWB als Kombination aus Länge, Breite, Geschoßanzahl, Geschoßhöhe und Anzahl von Feuermauern, die nicht gegen beheizte Nachbargebäude grenzen. Diese Festlegung baut auf den Validierungsbeispiele für den Heizwärmebedarf laut ÖNORM B 8110-6-2 (2019) auf. Dieselben Gebäude werden auch in dem OIB-Dokument zum Nachweis der Kostenoptimalität der Anforderungen der OIB-RL 6 bzw. des Nationalen Plans gemäß Artikel 5 zu 2010/31/EU vom 26.02.2018 verwendet.
6. Anpassung der in 5. festgelegten Gebäudegeometrien mittels Variation der Gebäudelängen, sodass sich eine exakte Übereinstimmung der BGF der virtuellen Gebäude mit der mittleren BGF des jeweiligen Gebäudetyps im Wiener Bestand ergibt.

---

<sup>2</sup> STATcube – Statistische Datenbank, Statistik Austria,  
<https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>

Für den Standort Wien zeigt sich folgender Gebäude- und Flächenbestand im Wohnbereich.

**Tabelle 6: Wiener Wohngebäudebestand<sup>3</sup>**

Wohngebäudebestand Wien, 2021	Nutzfläche	Bruttogrundfläche	Gebäude
EFH/ZFH (1 bis 2 Wohnungen)	11.608.339 m <sup>2</sup> NGF	14.510.424 m <sup>2</sup> BGF	95.567
MFH (3 bis 10 Wohnungen)	14.156.791 m <sup>2</sup> NGF	17.695.989 m <sup>2</sup> BGF	23.370
GWB (10 und mehr Wohnungen)	60.249.190 m <sup>2</sup> NGF	75.311.488 m <sup>2</sup> BGF	37.940

### 4.3 Präzisierung des Sanierungsstatus

Der „Sanierungsstatus“ der einzelnen DKTs beschreibt qualitativ die Qualität des Wärmeschutzes der relevanten Hüllbauteile, differenziert in die beiden Qualitäten (a) unsaniert oder (b) thermisch saniert / neu.

Typische Bandbreiten des Heizwärmebedarfs im Referenzklima ( $HWB_{RK}$ ) werden durch Adaption der Ergebnisse aus der Kostenoptimalität gemäß OIB-Richtlinie 6 (Fassung Jänner 2024) ermittelt.

Ausgehend von den jeweiligen Bandbreiten des Heizenergiebedarfs im Referenzklima ( $HEB_{RK}$ ) nach Gebäudetyp (EFH/MFH/GWB) wurde der Nutzenergiebedarf für Warmwasser gemäß ÖNORM 8110-5 (2019) unter Berücksichtigung eines Verlustaufschlags für Warmwasser von 100% abgezogen.

Gemäß ÖNORM 8110-5 (2019) wird für MFH/GWB ein Nutzenergiebedarf für Warmwasser von 28 Wh/(m<sup>2</sup><sub>BF,d</sub>) bzw. 10,2 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF,a</sub>) angesetzt. Für EFH/ZFH wird ein Nutzenergiebedarf für Warmwasser von 21 Wh/(m<sup>2</sup><sub>BF,d</sub>) bzw. 7,7 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF,a</sub>) angesetzt. Unter Berücksichtigung des Verlustaufschlags von 100%<sup>4</sup> ergibt sich eine HEB für Warmwasser von 20,4 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF,a</sub>) für MFH/GWB bzw. 15,4 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF,a</sub>) für EFH/ZFH.

Der resultierende  $HEB_{RK}$  für Raumheizung wird zur Berücksichtigung des Haustechnikenergiebedarfes (HTEB) um 30% reduziert.

Die daraus resultierenden Bandbreiten des Heizwärmebedarfs im Referenzklima ( $HWB_{RK}$ ) werden für (erhaltungssanierte) Bestandsgebäude und (sanierte) Gebäude gemäß OIB-Richtlinie 6 entsprechend der Größeren Renovierungen in Tabelle 7 gelistet.

Zur Charakterisierung des Gebäudetyps MFH/GWB werden die Ergebnisse aus Tabelle 7 entsprechend der totalen Bruttogesamtfläche gewichtet gemittelt. Es ergeben sich  $HWB_{RK}$  je Gebäudetyp nach Tabelle 8.

**Tabelle 7: Bandbreiten des  $HWB_{RK}$  für Gebäude im Bestand und gemäß Gr. Renovierung**

Gebäudetyp	Bestandsgebäude		gemäß Größerer Renovierung	
	$HEB_{RK}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$HWB_{RK}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$HEB_{RK}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]	$HWB_{RK}$ [kWh/m <sup>2</sup> a]

<sup>3</sup> STATcube – Statistische Datenbank, Statistik Austria, <https://www.statistik.at/datenbanken/statcube-statistische-datenbank>

<sup>4</sup> Berechnung auf Basis einer Verlustleistung von 0,4 W/m<sub>WW-Leitung</sub> K, 8 m Leitungslänge je Wohneinheit,  $\Delta T$  von ( 60 °C – 20 °C ) = 40 °C und durchgehendem Betrieb (8760 h)

EFH	189 - 453	122 - 306	66,8 - 76,1	36 - 43
MFH	157 - 257	95 - 165	68,2 - 72,5	34 - 37
GWB	108 - 170	62 - 105	54,9 - 58,2	24 - 27

**Tabelle 8: Gewichtetes Mittel des HWB<sub>RK</sub> für Bestandsgebäude und**

Gebäudetyp	Bestand HWB <sub>RK</sub> [kWh/m²a]	Größere Renovierung HWB <sub>RK</sub> [kWh/m²a]
(EFH/ZFH)	122 - 306	36 - 43
(MFH/GWB)	68 - 116	26 - 29

#### 4.4 Präzisierung des Energieträgers

Die Qualität „Energieträger“ der einzelnen DKTs beschreibt den Energieträger der Wärmeerzeugung für die Raumheizung, differenziert in die drei Qualitäten (a) Gas, (b) Öl oder (c) Gas und Fernwärme. Die Qualität (c) versteht sich als ein Heizungssystem in Gebäuden, die bereits mit Fernwärme ausgerüstet wurden, in denen aber aufgrund der Freiwilligkeit des Heizungsumstiegs einzelne / zahlreiche Wohnungen weiterhin mit Gas-Etagenheizungen betrieben werden.

#### 4.5 Präzisierung der Organisation der Heizungsanlage

Die „Organisation der Heizungsanlage“ ist eine weitere Qualität zur Charakterisierung von DKT. Eine Unterscheidung in zentrale und dezentrale Heizungsanlagen ist eine ausreichende Qualitätsbestimmung und bedarf keiner weiteren Konkretisierung. Aus dieser Qualität sind folgende Annahmen eindeutig ableitbar:

- (1) In einem zentral beheizten Gebäude sind bereits Steig- und Verteilleitungen vorhanden.
- (2) In einem dezentral beheizten Gebäude ist kein dezidiert Heizraum und auch keine Steig- und Verteilleitungen vorhanden. Diese sind im Zuge einer Zentralisierung nachzurüsten.

## 5 Anhang

Tabelle 9: Gesamtbewertung der Performanz Indikatoren (1) Aufwand, (2) Nutzen und Nachhaltigkeit und (3) Kosten

Maßnahmengruppe	Maßnahmen	Aufwand						Nutzen und Nachhaltigkeit					Kosten		
		Technischer Aufwand	Räumlicher Aufwand	Rechtlicher Aufwand	Zeitlicher Aufwand	Betrieblicher Aufwand	Summe	Energieeinsparung	THG Reduktion	Systemische Notwendigkeit	Lebensqualität	Summe	Investitionskosten	Betriebskosten	Summe
Thermische Sanierung	Außenwand dämmen	1	0	1	1	0	3	3	1	0	1	5	2	0	2
Thermische Sanierung	Oberste Geschoßdecke oder Dach dämmen	1	0	0	0	0	1	2	1	0	1	4	1	0	1
Thermische Sanierung	Unterste Geschoßdecke dämmen	1	0	0	0	0	1	2	1	0	1	4	1	0	1
Thermische Sanierung	Fenster sanieren oder tauschen	1	1	1	0	0	3	2	1	0	1	4	3	0	3
Thermische Sanierung	Außenliegende Verschattung	1	1	1	0	0	3	3	1	0	1	5	2	0	2
Thermische Sanierung	Innenliegende Verschattung	1	1	0	0	0	2	2	1	0	1	4	1	0	1
Lüftung	Fensterlüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Lüftung	Abluft mit Nachströmungsöffnung	1	1	1	0	1	4	0	0	0	1	1	1	0	1
Lüftung	Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	1	1	1	0	1	4	2	1	0	1	4	3	0	2
Heizungsoptimierung	Vorlauftemperatur senken	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
Heizungsoptimierung	Hydraulischer Abgleich	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	3	1	0	1
Heizungsoptimierung	Verteilleitungen und Armaturen dämmen	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	1
Heizungsoptimierung	Pumpen austauschen	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	1
Heizungsoptimierung	Thermostatventile einbauen	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1
Wärme- und Kältebereitstellung	Energiezentrale	1	1	1	1	0	4	0	0	1	1	2	1	0	1

Wärme- und Kältebereitstellung	Fernwärme	1	0	0	1	1	3	2	1	1	0	4	2	1	3
Wärme- und Kältebereitstellung	Biomasse	1	0	0	1	1	3	0	1	0	0	1	2	1	3
Wärme- und Kältebereitstellung	Erdwärmepumpe	1	0	1	1	1	4	3	1	0	1	5	4	0	4
Wärme- und Kältebereitstellung	Grundwasserwärmepumpe	1	0	1	1	1	4	3	1	0	1	5	3	0	2
Wärme- und Kältebereitstellung	Luftwärmepumpe	1	0	1	1	1	4	3	1	0	1	5	2	0	2
Wärme- und Kältebereitstellung	dezentrale Luftwärmepumpe	1	1	1	0	1	4	3	1	0	1	5	2	0	1
Wärme- und Kälteverteilung	Steigleitungspaar Raumheizung	1	0	1	1	0	3	0	0	1	0	1	1	0	1
Wärme- und Kälteverteilung	Zusätzliches Steigleitungspaar (Kühlung)	1	0	1	1	0	3	0	0	1	0	1	1	0	2
Wärme- und Kälteverteilung	Wärmemengenzähler	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
Wärme- und Kälteabgabe	Radiatoren (Erneuerung auf Niedertemperatur)	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	2
Wärme- und Kälteabgabe	Radiatoren mit Ventilatoren	1	1	0	0	1	3	0	0	1	1	2	3	0	3
Wärme- und Kälteabgabe	Fußbodenheizung	1	1	0	1	0	3	0	0	1	1	2	3	0	1
Wärme- und Kälteabgabe	Deckenheizung	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1	2	3	0	1
Wärme- und Kälteabgabe	Umluftkonvektoren (Wasser-Luft)	1	1	0	0	1	3	0	0	1	1	2	2	0	2
Wärme- und Kälteabgabe	Umluftkonvektoren (Direktverdampfer)	1	1	0	0	1	3	0	0	1	1	2	2	0	1
Wärme- und Kälteabgabe	Elektro-Heizplatten	1	1	0	0	1	3	0	1	0	0	1	2	1	3
Warmwasserbereitung	Warmwasserbereitung mit Wohnungsstationen	1	1	0	0	1	3	1	1	0	0	2	2	0	2
Warmwasserbereitung	Warmwasserbereitung mit Trinkwasserzirkulation	1	0	0	1	1	3	0	1	0	0	1	2	1	3
Warmwasserbereitung	Dezentrale E-Speicher	1	1	0	0	1	3	1	1	0	0	2	1	1	2
Warmwasserbereitung	Dezentrale Durchlauferhitzer	1	1	0	0	1	3	2	1	0	0	3	1	1	2
Warmwasserbereitung	Dezentrale Wärmepumpenspeicher	1	1	0	0	1	3	3	1	0	0	4	2	0	2
Warmwasserbereitung	Dezentrale E-Speicher mit Wärmetauscher	1	1	0	0	1	3	1	1	0	0	2	1	1	2
Elektroinstallation	Verstärkung der Elektroinstallation	1	1	1	0	0	3	0	0	1	0	1	1	0	1
Elektroinstallation	Installation von Elektroherden	1	1	0	0	0	2	2	1	0	0	3	1	0	1
Elektroinstallation	Photovoltaik	1	1	1	0	0	3	2	1	0	0	3	1	0	1
Elektroinstallation	Batteriespeicher	1	1	1	0	0	3	3	1	0	0	4	1	0	1

Tabelle 10: Bewertung des Performanz Indikators (1) Aufwand

Maßnahmengruppe	Maßnahmen	Technischer Aufwand	Räumlicher Aufwand	Rechtlicher Aufwand	Zeitlicher Aufwand	Betrieblicher Aufwand	Summe
Thermische Sanierung	Außenwand dämmen	1	0	1	1	0	3
Thermische Sanierung	Oberste Geschoßdecke oder Dach dämmen	1	0	0	0	0	1
Thermische Sanierung	Unterste Geschoßdecke dämmen	1	0	0	0	0	1
Thermische Sanierung	Fenster sanieren oder tauschen	1	1	1	0	0	3
Thermische Sanierung	Außenliegende Verschattung	1	1	1	0	0	3
Thermische Sanierung	Innenliegende Verschattung	1	1	0	0	0	2
Lüftung	Fensterlüftung	0	0	0	0	0	0
Lüftung	Abluft mit Nachströmungsöffnung	1	1	1	0	1	4
Lüftung	Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	1	1	1	0	1	4
Heizungsoptimierung	Vorlauftemperatur senken	0	0	0	0	0	0
Heizungsoptimierung	Hydraulischer Abgleich	0	1	0	0	0	1
Heizungsoptimierung	Verteilleitungen und Armaturen dämmen	1	0	0	0	0	1
Heizungsoptimierung	Pumpen austauschen	1	0	0	0	0	1
Heizungsoptimierung	Thermostatventile einbauen	1	1	0	0	0	2
Wärme- und Kältebereitstellung	Energiezentrale	1	1 <sup>5</sup>	1	1	0	4
Wärme- und Kältebereitstellung	Fernwärme	1	0	0	1	1	3
Wärme- und Kältebereitstellung	Biomasse	1	0	0	1	1	3
Wärme- und Kältebereitstellung	Erdwärmepumpe	1	0	1	1	1	4
Wärme- und Kältebereitstellung	Grundwasserwärmepumpe	1	0	1	1	1	4

<sup>5</sup> Sonderfall: Umwidmung von Allgemeinflächen, daher "räumlicher Aufwand" im Sinne einer Maßnahme, von der Nutzer\*innen betroffen sind

Wärme- und Kältebereitstellung	Luftwärmepumpe	1	0	1	1	1	4
Wärme- und Kältebereitstellung	dezentrale Luftwärmepumpe	1	1	1	0	1	4
Wärme- und Kälteverteilung	Steigleitungspaar Raumheizung	1	0	1	1	0	3
Wärme- und Kälteverteilung	Zusätzliches Steigleitungspaar (Kühlung)	1	0	1	1	0	3
Wärme- und Kälteverteilung	Wärmemengenzähler	1	0	0	0	0	1
Wärme- und Kälteabgabe	Radiatoren (Erneuerung auf Niedertemperatur)	1	1	0	0	0	2
Wärme- und Kälteabgabe	Radiatoren mit Ventilatoren	1	1	0	0	1	3
Wärme- und Kälteabgabe	Fußbodenheizung	1	1	0	1	0	3
Wärme- und Kälteabgabe	Deckenheizung	1	1	0	0	0	2
Wärme- und Kälteabgabe	Umluftkonvektoren (Wasser-Luft)	1	1	0	0	1	3
Wärme- und Kälteabgabe	Umluftkonvektoren (Direktverdampfer)	1	1	0	0	1	3
Wärme- und Kälteabgabe	Elektro-Heizplatten	1	1	0	0	1	3
Warmwasserbereitung	Warmwasserbereitung mit Wohnungsstationen	1	1	0	0	1	3
Warmwasserbereitung	Warmwasserbereitung mit Trinkwasserzirkulation	1	0	0	1	1	3
Warmwasserbereitung	Dezentrale E-Speicher	1	1	0	0	1	3
Warmwasserbereitung	Dezentrale Durchlauferhitzer	1	1	0	0	1	3
Warmwasserbereitung	Dezentrale Wärmepumpenspeicher	1	1	0	0	1	3
Warmwasserbereitung	Dezentrale E-Speicher mit Wärmetauscher	1	1	0	0	1	3
Elektroinstallation	Verstärkung der Elektroinstallation	1	1	1	0	0	3
Elektroinstallation	Installation von Elektroherden	1	1	0	0	0	2
Elektroinstallation	Photovoltaik	1	1 <sup>6</sup>	1	0	0	3
Elektroinstallation	Batteriespeicher	1	1 <sup>7</sup>	1	0	0	3

<sup>6</sup> Sonderfall: Umwidmung von Allgemeinflächen, daher "räumlicher Aufwand" im Sinne einer Maßnahme, von der Nutzer\*innen betroffen sind

<sup>7</sup> Sonderfall: Umwidmung von Allgemeinflächen, daher "räumlicher Aufwand" im Sinne einer Maßnahme, von der Nutzer\*innen betroffen sind

Tabelle 11: Bewertung des Performanz Indikators (2) Nutzen und Nachhaltigkeit

		Einsparung Endenergie	THG Reduktion	Einsparung EEB	THG Reduktion	Systemische Notwendigkeit	Lebensqualität	Summe
Maßnahmengruppe	Maßnahmen							
Thermische Sanierung	Außenwand dämmen	40%	40%	3	1	0	1	5
Thermische Sanierung	Oberste Geschoßdecke oder Dach dämmen	20%	20%	2	1	0	1	4
Thermische Sanierung	Unterste Geschoßdecke dämmen	20%	20%	2	1	0	1	4
Thermische Sanierung	Fenster sanieren oder tauschen	20%	20%	2	1	0	1	4
Thermische Sanierung	Außenliegende Verschattung	70% <sup>8</sup>	70%	3	1	0	1	5
Thermische Sanierung	Innenliegende Verschattung	20% <sup>7</sup>	20%	2	1	0	1	4
Lüftung	Fensterlüftung	0%	0%	0	0	0	1	1
Lüftung	Abluft mit Nachströmungsöffnung	0%	0%	0	0	0	1	1
Lüftung	Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	30%	30%	2	1	0	1	4
Heizungsoptimierung	Vorlauftemperatur senken	0%	0%	0	0	1	0	1
Heizungsoptimierung	Hydraulischer Abgleich	15%	15%	1	1	1	0	3
Heizungsoptimierung	Verteilleitungen und Armaturen dämmen	10%	10%	1	1	0	0	2
Heizungsoptimierung	Pumpen austauschen	5%	5%	1	1	0	0	2
Heizungsoptimierung	Thermostatventile einbauen	0%	0%	0	0	1	0	1
Wärme- und Kältebereitstellung	Energiezentrale	0%	0%	0	0	1	1	2
Wärme- und Kältebereitstellung	Fernwärme	30%	89%	2 <sup>9</sup>	1	1	0	4
Wärme- und Kältebereitstellung	Biomasse	0%	96%	0	1	0	0	1

<sup>8</sup> Sonderfall: Einsparung Kühlenergiebedarf

<sup>9</sup> Sonderfall: Energieeinsparung durch Abwärmenutzung, vgl. Anteile Abwärme und Kraftwärmekopplung Wien Energie

Wärme- und Kältebereitstellung	Erdwärmepumpe	71%	78%	3	1	0	1	5
Wärme- und Kältebereitstellung	Grundwasserwärmepumpe	71%	78%	3	1	0	1	5
Wärme- und Kältebereitstellung	Luftwärmepumpe	60%	69%	3	1	0	1	5
Wärme- und Kältebereitstellung	dezentrale Luftwärmepumpe	60%	69%	3	1	0	1	5
Wärme- und Kälteverteilung	Steigleitungspaar Raumheizung	0%	0%	0	0	1	0	1
Wärme- und Kälteverteilung	Zusätzliches Steigleitungspaar (Kühlung)	0%	0%	0	0	1	0	1
Wärme- und Kälteverteilung	Wärmemengenzähler	0%	0%	0	0	0	1	1
Wärme- und Kälteabgabe	Radiatoren (Erneuerung auf Niedertemperatur)	0%	0%	0	0	1 <sup>10</sup>	0	1
Wärme- und Kälteabgabe	Radiatoren mit Ventilatoren	0%	0%	0	0	1	1	2
Wärme- und Kälteabgabe	Fußbodenheizung	0%	0%	0	0	1	1	2
Wärme- und Kälteabgabe	Deckenheizung	0%	0%	0	0	1	1	2
Wärme- und Kälteabgabe	Umluftkonvektoren (Wasser-Luft)	0%	0%	0	0	1	1	2
Wärme- und Kälteabgabe	Umluftkonvektoren (Direktverdampfer)	0%	0%	0	0	1	1	2
Wärme- und Kälteabgabe	Elektro-Heizplatten	0%	37%	0	1	0	0	1
Warmwasserbereitung	Warmwasserbereitung mit Wohnungsstationen	15%	15%	1	1 <sup>11</sup>	0	0	2
Warmwasserbereitung	Warmwasserbereitung mit Trinkwasserzirkulation	0%	0%	0	1 <sup>12</sup>	0	0	1
Warmwasserbereitung	Dezentrale E-Speicher	15%	37%	1	1	0	0	2
Warmwasserbereitung	Dezentrale Durchlauferhitzer	30%	37%	2	1	0	0	3
Warmwasserbereitung	Dezentrale Wärmepumpenspeicher	60%	75%	3	1	0	0	4
Warmwasserbereitung	Dezentrale E-Speicher mit Wärmetauscher	15%	37%	1	1	0	0	2
Elektroinstallation	Verstärkung der Elektroinstallation	0%	0%	0	0	1	0	1
Elektroinstallation	Installation von Elektroherden	28%	37%	2	1	0	0	3
Elektroinstallation	Photovoltaik	30%	75%	2	1	0	0	3
Elektroinstallation	Batteriespeicher	50%	82%	3	1	0	0	4

<sup>10</sup> Systemisch Notwendigkeit bei Umstellung auf Niedertemperatur

<sup>11</sup> Sonderfall: Abhängig vom Wärmeerzeuger, bei Dekarbonisierung jedenfalls zutreffend

<sup>12</sup> Sonderfall: Abhängig vom Wärmeerzeuger, bei Dekarbonisierung jedenfalls zutreffend

Tabelle 12: Bewertung des Performanz Indikators (3) Kosten

Maßnahmengruppe	Maßnahmen	DKT 1	DKT 6	Mittel	Investitionskosten	Betriebskosten	Summe
Thermische Sanierung	Außenwand dämmen	94	94	94	2	0	2
Thermische Sanierung	Oberste Geschoßdecke oder Dach dämmen	11	11	11	1	0	1
Thermische Sanierung	Unterste Geschoßdecke dämmen	22	22	22	1	0	1
Thermische Sanierung	Fenster sanieren oder tauschen	111	111	111	3	0	3
Thermische Sanierung	Außenliegende Verschattung	55	55	55	2	0	2
Thermische Sanierung	Innenliegende Verschattung	21	21	21	1	0	1
Lüftung	Fensterlüftung	0	0	0	0	0	0
Lüftung	Abluft mit Nachströmungsöffnung	13	13	13	1	0	1
Lüftung	Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	103	103	103	3	0	3
Heizungsoptimierung	Vorlauftemperatur senken	0	0	0	0	0	0
Heizungsoptimierung	Hydraulischer Abgleich	11	11	11	1	0	1
Heizungsoptimierung	Verteilleitungen und Armaturen dämmen	11	11	11	1	0	1
Heizungsoptimierung	Pumpen austauschen	11	11	11	1	0	1
Heizungsoptimierung	Thermostatventile einbauen	11	11	11	1	0	1
Wärme- und Kältebereitstellung	Energiezentrale	37	37	37	1	0	1
Wärme- und Kältebereitstellung	Fernwärme	71	64	68	2	1	3
Wärme- und Kältebereitstellung	Biomasse	117	74	96	2	1	3
Wärme- und Kältebereitstellung	Erdwärmepumpe	268	132	200	4	0	4
Wärme- und Kältebereitstellung	Grundwasserwärmepumpe	152	107	130	3	0	3

Wärme- und Kältebereitstellung	Luftwärmepumpe	106	73	90	2	0	2
Wärme- und Kältebereitstellung	dezentrale Luftwärmepumpe	72	48	60	2	0	2
Wärme- und Kälteverteilung	Steigleitungspaar Raumheizung	41	41	41	1	0	1
Wärme- und Kälteverteilung	Zusätzliches Steigleitungspaar (Kühlung)	28	28	28	1	0	1
Wärme- und Kälteverteilung	Wärmemengenzähler	7	7	7	1	0	1
Wärme- und Kälteabgabe	Radiatoren (Erneuerung auf Niedertemperatur)	50	50	50	1	0	1
Wärme- und Kälteabgabe	Radiatoren mit Ventilatoren	107	107	107	3	0	3
Wärme- und Kälteabgabe	Fußbodenheizung	101	101	101	3	0	3
Wärme- und Kälteabgabe	Deckenheizung	145	145	145	3	0	3
Wärme- und Kälteabgabe	Umluftkonvektoren (Wasser-Luft)	57	57	57	2	0	2
Wärme- und Kälteabgabe	Umluftkonvektoren (Direktverdampfer)	51	51	51	2	0	2
Wärme- und Kälteabgabe	Elektro-Heizplatten	101	59	80	2	1	3
Warmwasserbereitung	Warmwasserbereitung mit Wohnungsstationen	52	52	52	2	0	2
Warmwasserbereitung	Warmwasserbereitung mit Trinkwasserzirkulation	100	100	100	2	1	3
Warmwasserbereitung	Dezentrale E-Speicher	32	32	32	1	1	2
Warmwasserbereitung	Dezentrale Durchlauferhitzer	12	12	12	1	1	2
Warmwasserbereitung	Dezentrale Wärmepumpenspeicher	94	94	94	2	0	2
Warmwasserbereitung	Dezentrale E-Speicher mit Wärmetauscher	32	32	32	1	1	2
Elektroinstallation	Verstärkung der Elektroinstallation	22	22	22	1	0	1
Elektroinstallation	Installation von Elektroherden	17	17	17	1	0	1
Elektroinstallation	Photovoltaik	18	18	18	1	0	1
Elektroinstallation	Batteriespeicher	10	10	10	1	0	1