

RICHTLINIEN DES ÖSTERREICHISCHEN
INSTITUTS FÜR BAUTECHNIK



OIB-RICHTLINIE

6

Energieeinsparung
und Wärmeschutz

Kostenoptimalität
OIB-330.6-012/24

MÄRZ 2023
(Fassung JÄNNER 2024)



Dieses Dokument basiert auf den Beratungsergebnissen der von der Landesamtsdirektorenkonferenz zur Ausarbeitung eines Vorschlages zur Harmonisierung bautechnischer Vorschriften eingesetzten Länderexpertengruppe. Die Arbeit dieses Gremiums wurde vom OIB in Entsprechung des Auftrages der Landesamtsdirektorenkonferenz im Sinne des § 3 Abs. 1 Z 7 der Statuten des OIB koordiniert und im Sachverständigenbeirat für bautechnische Richtlinien fortgeführt. Die Beschlussfassung der Richtlinie erfolgte gemäß § 8 Z 12 der Statuten durch die Generalversammlung des OIB.

OiB-Dokument

zum Nachweis der

Kostenoptimalität

der Anforderungen der OIB-RL 6

gemäß

Artikel 5 zu 2010/31/EU

Zweite Revision nach 10 Jahren

2024-01-30

Inhalt

1	Einleitung – Motivation – Ergebnis	6
2	Begriffsbestimmungen	7
3	Definition von Referenzgebäuden (Del. VO – Anhang I/1).....	9
3.1	Festlegung der Gebäudekategorien (Del. VO – Anhang I/1/1)	9
3.2	Repräsentativität der Bürogebäude im DLG-Bereich (Del. VO – Anhang I/1/2+3)	9
3.3	Festlegung der Standorte der Referenzgebäude (Del. VO – Anhang I/1/4 – Klimazone).....	9
3.4	Festlegung der Geometrie (Del. VO – Anhang I/1/4 – Größe)	10
3.4.1	Festlegung der Geometrie für Wohngebäude	10
3.4.2	Festlegung der Geometrie für DLG	13
3.5	Ergebnisse für die derzeitigen Anforderungen – Wohngebäude – Neubau (Del. VO – Anhang I/1/5+7 – Übermittlung der Referenzgebäude).....	14
3.6	Ergebnisse für die derzeitigen Anforderungen – Dienstleistungsgebäude – Neubau (Del. VO – Anhang I/1/5+7 – Übermittlung der Referenzgebäude).....	15
3.7	Ergebnisse für Wohngebäude – Bestand (Del. VO – Anhang I/1/6 – Übermittlung der Referenzgebäude).....	16
3.8	Ergebnisse für die derzeitigen Anforderungen – Dienstleistungsgebäude – Bestand (Del. VO – Anhang I/1/6 – Übermittlung der Referenzgebäude).....	18
3.9	Mindesteffizienzanforderungen an Gebäudekomponenten (Del. VO – Anhang I/1/8 – Bauteilanforderungen und Hüllanforderungen).....	20
3.10	Mindesteffizienzanforderungen an Gebäudekomponenten (Del. VO – Anhang I/1/9 – Anforderungen an das gebäudetechnische System).....	20
3.11	Raumlufttemperatur	20
3.12	Luftqualität	21
4	Festlegung von Maßnahmen zur Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz (Del. VO – Anhang I/2).....	22
4.1	Energieeffizienzmaßnahmen – Neubau (Del. VO – Anhang I/2/1+2 – Hüllqualität)	22
4.2	Maßnahmen auf der Grundlage erneuerbarer Energiequellen – Neubau (Del. VO – Anhang I/2/1+3 – Gebäudetechnisches System)	23
4.3	Festlegung von Maßnahmenbündel – Neubau (Del. VO – Anhang I/2/4 – Maßnahmen / Maßnahmenbündel / Varianten)	23
4.3.1	WG – Neubau	23
4.4	Energieeffizienzmaßnahmen – Größere Renovierung (Del. VO – Anhang I/2/1+2 – Hüllqualität)	23
4.5	Maßnahmen auf der Grundlage erneuerbarer Energiequellen – Größere Renovierung (Del. VO – Anhang I/2/1+3 – Gebäudetechnisches System)	25
4.6	Festlegung von Maßnahmenbündel – Größere Renovierung (Del. VO – Anhang I/2/4 – Maßnahmen / Maßnahmenbündel / Varianten)	25
4.6.1	WG – Größere Renovierung.....	25
5	Anwendung der Maßnahmenbündel und Ergebnisse (Del. VO – Anhang I/3).....	26
5.1	Bauphysik-Variationen für den Neubau	26
5.2	Haustechnik-Variationen (Neubau).....	26
5.3	Energiekennzahlen Neubau (Del. VO – Anhang III / Tabelle 2).....	27
5.3.1	Energiekennzahlen Neubau Wohngebäude	27

- 5.4 Bauphysik-Variationen für die Größere Renovierung28
 - 5.4.1 Bauphysik – Wohngebäude – Bestand.....28
 - 5.4.2 Gebäudetechnik – Wohngebäude – Bestand29
 - 5.4.3 Gebäudetechnik – Wohngebäude – Größere Renovierung29
- 5.5 Energiekennzahlen der Variationen für die Größere Renovierung
(Del. VO – Anhang III / Tabelle 1).....30
- 6 Berechnung des Primärenergiebedarfs für jedes Referenzgebäude
ohne Berücksichtigung des Haushaltsstrombedarfes (Del. VO – Anhang I/3).....31
- 7 Berechnung der Gesamtkosten als Kapitalwert für jedes Referenzgebäude
ohne Berücksichtigung des Haushaltsstrombedarfes (Del. VO – Anhang I/4).....33
 - 7.1 Erhebung von Netto-Kostendaten
(Del. VO – Anhang I/4.1)33
 - 7.2 Diskontsatz
(Del. VO – Anhang I/4.2)39
 - 7.3 Wahl der Perspektive
(Del. VO – Anhang I/4.3+4.4)39
 - 7.4 Berechnung der Kosten für das regelmäßige Ersetzen von Komponenten39
 - 7.5 Berechnungszeitraum / geschätzte Nutzungsdauer39
 - 7.6 Ausgangsjahr für die Berechnungen
(Del. VO – Anhang I/4).....39
 - 7.7 Berechnung der Energiekosten bei der Kostenberechnung
(Del. VO – Anhang I/4).....40
- 8 Ermittlung eines kostenoptimalen Niveaus für jedes Referenzgebäude
(Del. VO – Anhang I/6).....42
 - 8.1 Ermittlung des kostenoptimalen Spektrums42
 - 8.1.1 Wohngebäude – Neubau43
 - 8.1.2 Wohngebäude – Größere Renovierung.....45
 - 8.1.3 Bürogebäude – Neubau45
 - 8.1.4 Bürogebäude – Größere Renovierung47
 - 8.1.5 Ermittlung des kostenoptimalen Niveaus für Einzelmaßnahmen47
 - 8.2 Vergleich mit geltenden Anforderungen in Österreich.....48
 - 8.2.1 Wohngebäude – Neubau48
 - 8.2.2 Wohngebäude – Größere Renovierung.....48
 - 8.2.3 Nicht-Wohngebäude – Neubau48
 - 8.2.4 Nicht-Wohngebäude – Größere Renovierung48
 - 8.2.5 Neubau und Größere Renovierung49
- 9 Sensitivitätsanalyse
(Del. VO – Anhang I/5).....50
 - 9.1 Variationen.....50
 - 9.2 Ergebnisse51

Dieses Dokument basiert auf den Beratungsergebnissen des Sachverständigenbeirates für bautechnische Richtlinien – Untergruppe Energieeinsparung und Wärmeschutz (SVBRL 6) im Österreichischen Institut für Bautechnik und der von der Landesamtsdirektorenkonferenz zur Koordinierung der Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden eingesetzte Länderexpertengruppe zur Weiterentwicklung der Umsetzung der EPBD in der Verbindungsstelle der Bundesländer.

Abkürzungen

AW.....	Außenwand
BGF.....	Brutto-Grundfläche
BSB.....	Betriebsstrombedarf
CostOpt.....	Dokument zum Nachweis der Kostenoptimalität der Anforderungen der OIB-RL 6 bzw. des Nationalen Plans gemäß Artikel 5 zu 2010/31/EU
CO _{2eq}	äquivalente Kohlendioxidemissionen
Del.VO.....	Delegierte Verordnung
DLG.....	Dienstleistungsgebäude
EB.....	Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023
EEB.....	Endenergiebedarf
EFH.....	Einfamilienhaus
EPBD.....	Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden in der Fassung vom 30. Mai 2018 (Änderung)
FE.....	Fenster
f _{GEE}	Gesamtenergieeffizienz-Faktor
GWB.....	Geschoßwohnbau
HEB.....	Heizenergiebedarf
HGT.....	Heizgradtage
HHSB.....	Haushaltstrombedarf
HTEB _{Ref}	Heiztechnikenergiebedarf der Referenzausstattung
HWB.....	Heizwärmebedarf
HWB _{Ref}	Referenz-Heizwärmebedarf
KB.....	Kühlbedarf
KD.....	Kellerdecke
KEB.....	Kühlenergiebedarf
ℓ _c	charakteristische Länge
MFH.....	Mehrfamilienhaus
NF.....	Nutzfläche
NWG.....	Nicht-Wohngebäude
OD.....	Oberste Geschoßdecke
PEB.....	Primärenergiebedarf
PEB _{ern}	erneuerbarer Primärenergiebedarf
PEB _{n.ern}	nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf
PEB _{HEB}	Primärenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasser
PEB _{HEB+BelEB}	Primärenergiebedarf für Raumheizung, Warmwasser und Beleuchtung
RH+WW.....	Raumheizung und Warmwasser
U _{AW}	Außenwand-U-Wert
U _{FE}	Fenster-U-Wert
U _{KD}	Kellerdecke-U-Wert
U _{OD}	Oberste Geschoßdecke-U-Wert
WD.....	Wärmedämmung
WG.....	Wohngebäude
WWWB.....	Warmwasserwärmebedarf

Autoren c.p.t.Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB):

Wolfgang Thoma, Robert Stadler

Sachverständigenbeirat für bautechnische Richtlinien – Untergruppe Energieeinsparung und Wärmeschutz (SVBRL 6) im Österreichischen Institut für Bautechnik:

B: Christine Sommer
K: Reinhard Katzengruber
NÖ: Andreas Zottl-Hafenscher
OÖ: Robert Kernöcker, Alexander Richtfeld
S: Martin Weber, Joachim Weinberger
St: Bernd Hafner, Robert Jansche
T: Mario Höpperger, Thomas Schnitzer-Osl
V: Martin Brunn, Roman Zagrajsek
W: Viktoria Gräf, Felix Groth, Christian Pöhn

Länderexpertengruppe zur Weiterentwicklung und Umsetzung der EPBD in der Verbindungsstelle der Bundesländer:

B: Christian Taschner
K: Reinhard Katzengruber
NÖ: Reinhold Kunze
OÖ: Gerhard Dell
S: Gerhard Löffler
St: Julia Karimi-Auer
T: Bruno Oberhuber
V: Martin Brunn
W: Christian Pöhn

1 Einleitung – Motivation – Ergebnis

Gemäß Artikel 5(2) der Richtlinie 2010/31/EU (EPBD) wurden die Mitgliedstaaten verpflichtet, kostenoptimale Niveaus von Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz unter Verwendung des gemäß Artikel 5(1) festgelegten Rahmens für eine Vergleichsmethode und einschlägiger Parameter zu berechnen und die Ergebnisse dieser Berechnung mit den jeweils geltenden Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz zu vergleichen (Es darf hingewiesen werden, dass sich Methodenweiterentwicklung, Anforderungsfestlegung und Kostenoptimalitätsnachweis jeweils in einem Spannungsdreieck befinden, und dass daher mit der Reihenfolge der Fertigstellung gewisse Unwägbarkeiten verbunden sind). Die ersten beiden Berichte wurden in den Jahren 2013/2014 und 2018/2019 jeweils in zwei Ausgaben abgegeben und in der jeweils zweiten Fassung für gut befunden. Im März 2023 wäre die dritte Fassung vorzulegen gewesen, einem Datum, das sich einerseits durch außerordentliche Verwerfungen wirtschaftlicher Grundlagen (wie z.B. Energiepreise, Inflation) für die durchzuführenden Berechnungen und andererseits durch die Verhandlungen zu einer Neufassung der EPBD (mit neuer Del.VO für die CostOpt und möglichen Renovierungspflichten) in den Jahren 2023/2024 ausgezeichnet hat. Im Rahmen der Fertigstellung der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 wurde laufend an einer aktuellen Fassung der CostOpt gearbeitet; allerdings wurde zum Zeitpunkt März 2023 davon ausgegangen, dass durch diese Umstände eine geänderte Erwartungshaltung seitens der Europäischen Kommission besteht, einen Bericht dazu zu erhalten. Gleichwohl wurden den laufend angestellten Berechnungen folgend einerseits die Rückfall-Linien von einer bisher 60 %igen Abweichungsmöglichkeit vorsichtig verringert und die sehr alten Referenzausstattungen aktualisiert.

Das gegenständliche Dokument stellt den dritten Bericht, Ausgabe 2023/24, entsprechend den Vorgaben der EPBD periodisch jeweils fünf Jahre nach dem ersten Bericht dar. Erstellt wurde dieser Bericht durch den Sachverständigenbeirat für bautechnische Richtlinien – Untergruppe Energieeinsparung und Wärmeschutz (SVBRL 6) im Österreichischen Institut für Bautechnik in Abstimmung mit der Länderexpertengruppe zur Weiterentwicklung und Umsetzung der EPBD in der Verbindungsstelle der Bundesländer.

Es darf ausdrücklich festgehalten werden, dass die Ergebnisse des gegenständlichen Dokumentes eine Bestätigung der Ergebnisse der ersten beiden Berichte, einschließlich der erwähnten Aktualisierungen, darstellen.

2 Begriffsbestimmungen

Grundsätzlich gelten die Begriffsbestimmungen gemäß sämtlicher OIB-Dokumente und ÖNORMen. Zur leichteren Lesbarkeit seien folgende Kurz-Begriffsbestimmungen vorangestellt:

Heizwärmebedarf (HWB)

Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten. Berechnung nach ÖNORM B 8110-6-1, die als Nationales Anwendungsdokument zur EN 13790 zu verstehen ist.

Referenz-Heizwärmebedarf (HWB_{Ref})

Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten. Berechnung nach ÖNORM B 8110-6-1, unter Anwendung des Wohngebäudeprofils gemäß ÖNORM B 8110-5 unter Verwendung des Referenzklimas.

Warmwasserwärmebedarf (WWWB)

Der Defaultwert für Wohngebäude entspricht für 30 m² Nutzfläche einem Duschvorgang und mehrmaligem Händewaschen pro Tag. Für andere Nutzungsprofile wurden in Abhängigkeit des erwarteten Warmwasserwärmebedarfs einfache Vielfache oder Bruchteile dieses Wertes festgelegt. Diese Defaultwerte sind für jedes Nutzungsprofil der ÖNORM B 8110-5 zu entnehmen.

Heizenergiebedarf (HEB)

Energiebedarf zur Deckung des HWB und WWWB unter Berücksichtigung der Anlagenverluste des gebäudetechnischen Systems. Berechnung nach ÖNORM H 5056-1 (und allenfalls der ÖNORM H 5057-1 im Falle mechanischer Raumluftechnik), die als Nationales Anwendungsdokument zu allen Teilen der EN 15316 zu verstehen ist. In diesem Wert sind die Hilfsenergie für allfällige Pumpen und eine mechanische Raumluftechnik für jenen Zeitraum enthalten, in dem die Wärmerückgewinnung zu einer Reduktion des Heizwärmebedarfs beiträgt.

Kühlbedarf (KB)

Wärmemenge, die aus den konditionierten Räumen abgeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten. Berechnung nach ÖNORM B 8110-6-1, die als Nationales Anwendungsdokument zur EN 13790 zu verstehen ist.

Kühlenergiebedarf (KEB)

Energiebedarf zur Deckung des KB unter Berücksichtigung der Anlagenverluste des gebäudetechnischen Systems, Berechnung nach ÖNORM H 5058-1 (und allenfalls der ÖNORM H 5057-1 im Falle mechanischer Raumluftechnik), die als Nationales Anwendungsdokument zu allen Teilen der EN 13790 ff. zu verstehen ist. In diesem Wert ist die Hilfsenergie für eine allfällige mechanische Raumluftechnik innerhalb der Kühlperiode enthalten.

Haushaltsstrombedarf¹ (HHSB)

Defaultwert als statistische Größe eingeführt.

Betriebsstrombedarf (BSB)

Defaultwert als statistische Größe eingeführt.

¹ Die Aufnahme von Haushaltsstrombedarf oder Betriebsstrombedarf wurde aus Gründen höherer Transparenz des Energieausweises im Sinne einer umfassenden Angabe möglicher Bestandteile des gesamten benötigten Energiebedarfs und als Möglichkeit der Anrechenbarkeit möglicher Erträge aus Photovoltaik-Anlage o.Ä. in Österreich eingeführt.

Endenergiebedarf (EEB)

Energiebedarf als Summe aus HEB, KEB und HHSB oder BSB.

Der Endenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf bzw. den jeweils allfälligen Betriebsstrombedarf, Kühlenergiebedarf und Beleuchtungsenergiebedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf nach ÖNORM H 5050-1, entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss.

ANMERKUNG: Um mögliche Vergleiche mit anderen Definitionen interpretieren zu können sei festgehalten, dass sämtliche Erträge (am Standort oder in der Nähe), die nach den normativen Regeln angerechnet (Wärmerückgewinnung aus Lüftungsanlagen, Solarthermie, Photovoltaik) werden dürfen und alle Umweltwärmerträge (Umgebungswärme, Grund- oder Oberflächenwasserwärme, Solewärme usw.) nicht Bestandteil des Endenergiebedarfes sind.

Beleuchtungsenergiebedarf (BeIEB)

Der Beleuchtungsenergiebedarf ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt und entspricht dem Energiebedarf zur nutzungsgerechten Beleuchtung, vermindert um anrechenbare PV-Erträge.

Gesamtenergieeffizienz-Faktor f_{GEE}

Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf auf Basis der Heizwärmebedarfs-Anforderung 2007.

Primärenergiebedarf (PEB bzw. PEB_{HEB} bzw. $PEB_{HEB+BeIEB}$)

Der Primärenergiebedarf ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren ($PEB_{ern.}$) und einen nicht erneuerbaren ($PEB_{n.ern.}$), Anteil auf. In diesem Dokument drücken der PEB_{HEB} den gesamten, der $PEB_{HEB,ern.}$ den erneuerbaren und der $PEB_{HEB,n.ern.}$ den nicht erneuerbaren Anteil sowie $PEB_{HEB+BeIEB}$, der $PEB_{HEB+BeIEB,ern.}$ und der $PEB_{HEB+BeIEB,n.ern.}$ jene jeweiligen Anteile der betrachteten Größen aus, die durch die EPBD verpflichtend zu erfassen sind, also ohne Haushalts- bzw. Betriebsstrombedarf.

Kohlendioxidemissionen äquivalent (CO_{2eq})

Gesamte, dem Endenergiebedarf zuzurechnenden äquivalenten Kohlendioxidemissionen (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten, die Bestandteil der BUNDESLÄNDER LUFTSCHADSTOFF-INVENTUR 1990–2020 des Umweltbundesamtes sind, aktualisiert mit Daten aus dem AUSTRIA'S NATIONAL INVENTORY REPORT 2022 des Umweltbundesamtes und aus der Energiebilanz Österreich 1970–2021 der Statistik Austria für die Jahre 2018 bis 2021.

3 Definition von Referenzgebäuden (Del. VO – Anhang I/1)

In den Leitlinien wird empfohlen, zwischen konkreten Beispielen für eine Gebäudekategorie und virtuellen Gebäuden zu wählen. Für den gegenständlichen Kostenoptimalitätsnachweis werden in Fortsetzung der bisherigen Fassungen ausschließlich **virtuelle Gebäude** (mit typischen Gebäudeabmessungen) gewählt, zumal angesichts der existierenden Gebäudevielfalt die Wahl eines konkreten Gebäudes, das als typisch bezeichnet werden darf, nicht möglich erscheint.

3.1 Festlegung der Gebäudekategorien (Del. VO – Anhang I/1/1)

In der Verordnung werden die Mitgliedstaaten aufgefordert, Referenzgebäude für die Kategorien Einfamilienhäuser, Apartmenthäuser und Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude und die sonstigen Nichtwohngebäudekategorien in Anhang I Nummer 5 der Richtlinie 2010/31/EU (das sind: Unterrichtsgebäude, Krankenhäuser, Hotels und Gaststätten, Sportanlagen, Gebäude des Groß- und Einzelhandels, sonstige Arten energieverbrauchender Gebäude), für die spezifische Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz bestehen, zu bestimmen. Dabei kann die Möglichkeit, die „sonstigen Nichtwohngebäudekategorien“ aus der Kategorie Bürogebäude abzuleiten, gewählt werden. Für den gegenständlichen Kostenoptimalitätsnachweis werden folgende Gebäudekategorien unterschieden:

- **Einfamilienhäuser → EFH**
- **Mehrfamilienhäuser → MFH**
- **Geschosswohnbauten → GWB**
- **Dienstleistungsgebäude² → DLG**

3.2 Repräsentativität der Bürogebäude im DLG-Bereich (Del. VO – Anhang I/1/2+3)

Dies wurde in der Erstfassung des gegenständlichen Dokumentes ausführlich erläutert.

3.3 Festlegung der Standorte³ der Referenzgebäude (Del. VO – Anhang I/1/4 – Klimazone)

Infolge der Festlegungen nach dem Nationalen Plan 2014 und der CostOpt 2014 wird die gegenständliche Kostenoptimalitätsuntersuchung ausschließlich für das österreichische Referenzklima durchgeführt. Es ist dies ein Klima mit HGT = 3.400 Kd und wurde durch Mittelung über alle sieben Klimaregionen Österreichs festgelegt.

Eine ausführliche Darstellung des Klimas einschließlich der Möglichkeit der Ermittlung eines Stundenklimas für die Wärmepumpenberechnungen sowie der Normaußen- und Sommernormaußen-temperaturen ist der ÖNORM B 8110-5 zu entnehmen.

² Der Nachweis der Repräsentativität von Bürogebäuden für andere Nutzungsprofile erfolgt in Punkt 3.2.

³ ÖNORM B 8110-5 und ÖNORM B 8110-5, Beiblatt 1

**3.4 Festlegung der Geometrie
(Del. VO – Anhang I/1/4 – Größe)**

Die verwendeten Festlegungen entsprechen jenen aus der Erstfassung.

3.4.1 Festlegung der Geometrie für Wohngebäude

Um die Vergleichbarkeit mit den vorhergehenden Fassungen zur Kostenoptimalität zu gewährleisten, wurden der gegenständlichen Ermittlung der Kostenoptimalität dieselben Gebäudegeometrien zugrunde gelegt. Details der Ermittlung sind der Kostenoptimalitätsstudie 2019 zu entnehmen. Die Ermittlung der Größen erfolgte aus den Angaben der Statistik Austria für die Anzahl der EFH, MFH, GWB und die durchschnittlichen Wohnungsgrößen in den einzelnen Bundesländern.

Tabelle 1: Mittlere Nutzflächen je Wohnung je Gebäudetyp

Mittelwerte	EFH	MFH	GWB
NF	117,49 m ²	65,20 m ²	65,59 m ²
Wohnungen	1,17	5,46	17,93
BGF	171,48 m ²	445,06 m ²	1.469,75 m ²

Tabelle 2: Brutto-Gebäudeabmessungen für Wohngebäude

Geometrie	Breite	Länge	Geschosse	Bauweise	ℓ _c
EFH	12,00 m	14,29 m	1	offen, freistehend	1,03 m
	8,00 m	10,72 m	2	gekuppelt ¹⁾	1,48 m
MFH	12,00 m	18,55 m	2	offen, freistehend	1,65 m
	10,00 m	14,84 m	3	gekuppelt ¹⁾	2,04 m
GWB	12,00 m	30,62 m	4	gekuppelt ¹⁾	2,73 m
	12,00 m	20,42 m	6	geschlossen ²⁾	3,60 m

¹⁾ ... eine adiabatische Endwand (entlang einer Gebäudeseite, seitlichen Gebäudefront)
²⁾ ... zwei adiabatische Endwände (entlang zweier Gebäudeseiten, seitlichen Gebäudefronten)

Es wurde folgende Vorgangsweise zur Ableitung der Geometrie der Referenzgebäude gewählt:

1. Aus dem Statistischen Jahrbuch – wie bereits in den bisherigen Fassungen zur Kostenoptimalität durchgeführt – wurden die Angaben entnommen, wieviel Gebäude und Wohneinheiten es je Bundesland und für das ganze Bundesgebiet gibt.

Tabelle 3: Gebäudebestand in Österreich im Jahr 2001

Bundesland	Summe	EFH	MFH	GWB	Gemeinschaften
Österreich	2.046.712	1.557.420	142.351	61.196	3.488

Tabelle 4: Wohnungsbestand in Österreich im Jahr 2001

Bundesland	Summe	EFH	MFH	GWB	Gemeinschaften
Österreich	3.863.262	1.809.380	791.584	1.134.782	21.663

2. Ebenso wurden dem Statistischen Jahrbuch die Daten für mittlere Nutzflächen je Wohneinheit entnommen und aus den unter Punkt 1 angeführten Daten die mittlere Wohneinheitenanzahl je Gebäude ermittelt.

Tabelle 5: Wohneinheitenanzahl nach Gebäudetypen im Jahr 2001

Bundesland	Nutzfläche	n_{EFH}	n_{MFH}	n_{GWB}
Österreich	90,5 m ²	1,16	5,56	18,54
Mittelwert	-----	1,17 ± 0,02	5,46 ± 0,16	17,93 ± 0,34

3. Auf Grundlage dieser Daten konnten Referenzgebäude abgeleitet werden:

Tabelle 6: Jeweils mittlere Wohneinheitenanzahl, Wohnnutzfläche, Wohnbruttogrundfläche und Gebäudebruttogrundfläche

Mittlere Wohneinheitenanzahl	n_{EFH}	n_{MFH}	n_{GWB}
	1,17	5,46	17,93
Mittlere Wohnnutzfläche [m ²]	NF_{EFH}	NF_{MFH}	NF_{GWB}
	117,49 ± 2,0	65,20 ± 3,3	65,59 ± 1,9
Mittlere Wohnbruttogrundfläche [m ²]	137,18	356,05	1.175,80
Mittlere Gebäudebruttogrundfläche [m ²]	BGF_{EFH}	BGF_{MFH}	BGF_{GWB}
	171,48	445,06	1.469,75

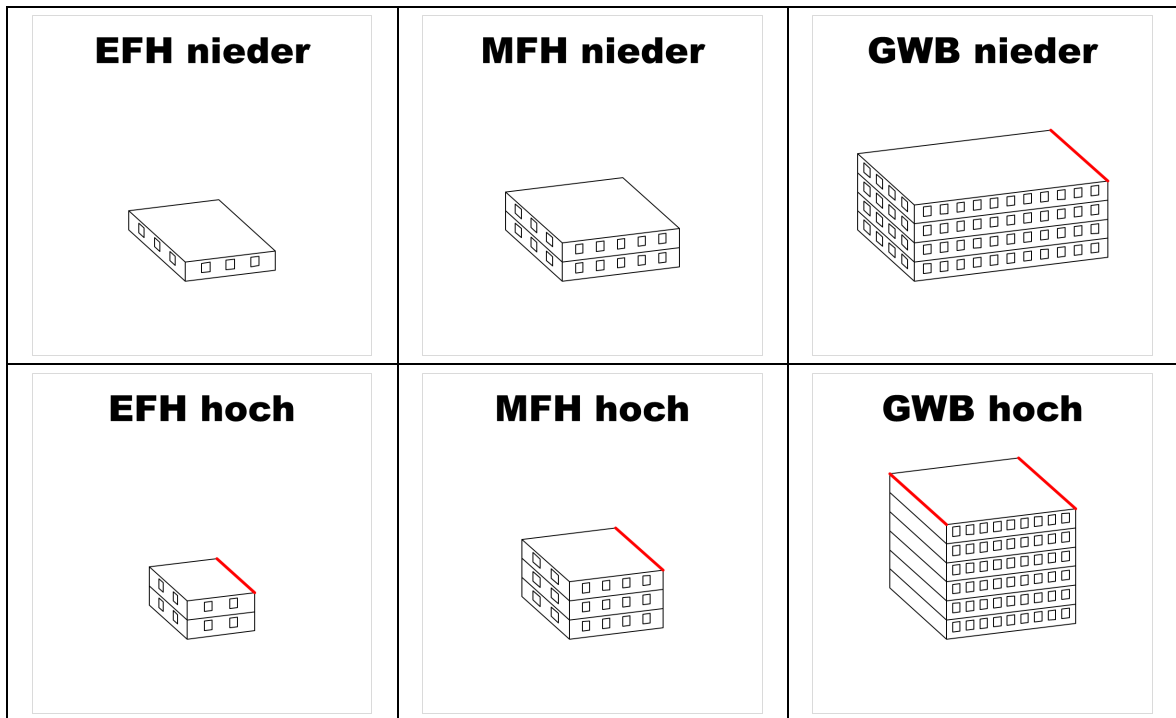


Abbildung 1: Geometrie und Bauweise der Referenzgebäude

4. Eine Aktualisierung für das Jahr 2021 zeigt folgendes Ergebnisensemble:

Tabelle 7: Jeweils mittlere Wohneinheitenanzahl, Wohnnutzfläche, Bruttogrundfläche und Gebäudebruttogrundfläche

Gebäudetyp	EFH	MFH	GWB
Wohnungsgröße	117,8 m ² WNF/Whg	74,3 m ² WNF/Whg	65,1 m ² WNF/Whg
Wohnungsanzahl	1,15 Whg/Geb	5,51 Whg/Geb	19,58 Whg/Geb
Gebäudegröße	186 m ² BGF/Geb	565 m ² BGF/Geb	1.827 m ² BGF/Geb

5. Daraus lassen sich folgende Referenzgebäude ableiten:

Tabelle 8: Brutto-Gebäudeabmessungen für Einfamilienhäuser

Geometrie	Breite	Länge	Geschoßhöhe	Ge-schosse	Bauweise	ℓ _c	Fensterflächenanteil
EFH	12,00 m	15,46 m	3,0 m	1	offen	1,04 m	16 %
	8,00 m	11,59 m	3,0 m	2	gekuppelt	1,49 m	11 %

Tabelle 9: Brutto-Gebäudeabmessungen für Mehrfamilienhäuser und Geschosswohnbauten

Geometrie	Breite	Länge	Geschoßhöhe	Ge-schosse	Bauweise	ℓ _c	Fensterflächenanteil
MFH	12,00 m	23,54 m	3,0 m	2	offen	1,71 m	17 %
	10,00 m	18,83 m	3,0 m	3	gekuppelt	2,10 m	14 %
GWB	12,00 m	38,06 m	3,0 m	4	gekuppelt	2,78 m	21 %
	12,00 m	25,38 m	3,0 m	6	geschlossen	3,60 m	18 %

Dabei wurde auch eine entsprechende Variation der Bauweisen (offen, gekuppelt und geschlossen) durchgeführt, wie sie für die Bebauungsformen üblich sind (siehe dazu auch Abbildung 1).

Der Abgleich der statistischen Gebäudedaten der Jahre 2021 und den bisher verwendeten Gebäudedaten zeigt eine nahezu idente charakteristische Länge (mit i.M. 1,8 %-Abweichung), aus Vergleichbarkeitsgründen wird weiterhin mit den bisherigen Geometrien gerechnet.

3.4.2 Festlegung der Geometrie für DLG

Dies wurde in der Erstfassung des gegenständlichen Dokumentes ausführlich erläutert.

Vor dem Hintergrund, dass in Österreich in Summe knapp 2,4 Mio. Gebäude (1.060 km² BGF) ausgewiesen werden, wovon ca. 180.000 Dienstleistungsgebäude (276 km² BGF bzw. 26 %) und ca. 100.000 Sonstige Gebäude (100 km² BGF bzw. 13 %) sind, wird festgehalten, dass mit den obigen sechs Referenzgebäuden jedenfalls bereits über 88 % der Gebäude in Österreich repräsentativ abgebildet sind. Die 180.000 Dienstleistungsgebäude umfassen die Nutzungsprofile

1. Bürogebäude,
2. Kindergarten, Pflichtschulen, Höhere Schulen und Hochschulen,
3. Krankenhäuser und Pflegeheime,
4. Pensionen, Hotels, Gaststätten und Veranstaltungsstätten,
5. Sportstätten und Hallenbäder sowie
6. Verkaufsstätten.

Dabei umfasst der Typus Bürogebäude i.e.S. knapp 48.000 Gebäude (76 km² BGF bzw. 28 % der DLG) und einen nicht näher durch Statistiken nachweisbaren aber jedenfalls aus Erfahrung nicht unwesentlichen Anteil der restlichen Dienstleistungsgebäude (Bürozonen in diesen Gebäuden). Damit kann durch die Gebäudekategorie Bürogebäude ein repräsentativer Anteil der Nichtwohngebäude nachgewiesen werden.

Für Bürogebäude wurden folgende Referenzgebäude festgelegt, die hinsichtlich der horizontalen Gebäudeabmessungen an jene der Wohngebäude angelehnt sind, jedoch hinsichtlich der Geschosshöhe und des mittleren Fensterflächenanteiles den spezifischen Eigenschaften von Bürogebäuden genügen:

Tabelle 10: Brutto-Gebäudeabmessungen für Bürogebäude (n ... nieder / h ...hoch)

Geometrie	Breite	Länge	Geschoßhöhe	Ge-schosse	ℓ_c	Fensterflächenanteil
DLG1n	12,00 m	14,29 m	4,0 m	1	1,31 m	32 %
DLG1h	8,00 m	10,72 m	4,0 m	2	1,48 m	32 %
DLG2n	12,00 m	18,55 m	4,0 m	2	1,95 m	32 %
DLG2h	10,00 m	14,84 m	4,0 m	3	2,02 m	32 %
DLG3n	12,00 m	30,62 m	4,0 m	4	2,83 m	32 %
DLG3h	12,00 m	20,42 m	4,0 m	6	2,89 m	32 %

Damit kann zusammenfassend gesagt werden, dass die 12 Referenzgebäude knapp 2,15 Mio. Gebäude der 2,4 Mio. Gebäuden direkt abbilden oder anders ausgedrückt, dass mindestens 90 % aller in Österreich neu errichteten und bestehenden Gebäude durch 12 Referenzgebäude erfasst werden.

Hinsichtlich des Einsatzes von Materialien sei auf die Ausführungen in Punkt 7.1 verwiesen.

3.5 Ergebnisse für die derzeitigen Anforderungen – Wohngebäude – Neubau (Del. VO – Anhang I/1/5+7 – Übermittlung der Referenzgebäude)

In der folgenden Tabelle sind typische Werte für *Wohngebäude – Neubau* angegeben, die den Anforderungen gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 entsprechen (die von/bis-Werte resultieren aus zwei Energieträgern für Kessel, zwei Arten von Fernwärme und zwei Typen von Wärmepumpen):

Tabelle 11: Typische Energiekennzahlen für *Wohngebäude – Neubau*

Gebäudetyp	HEB _{RK}	PEB _{HEB,n.ern.}	CO _{2,eq}	Gebäudetechnik
EFH	54,4 kWh/m ² a bis 75,8 kWh/m ² a	7,8 kWh/m ² a bis 12,8 kWh/m ² a	0,8 kg/m ² a bis 1,3 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	52,6 kWh/m ² a bis 58,7 kWh/m ² a	21,3 kWh/m ² a bis 24,3 kWh/m ² a	3,2 kg/m ² a bis 4,0 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	14,7 kWh/m ² a bis 19,2 kWh/m ² a	11,6 kWh/m ² a bis 15,2 kWh/m ² a	2,3 kg/m ² a bis 3,0 kg/m ² a	Wärmepumpen
MFH	57,6 kWh/m ² a bis 73,7 kWh/m ² a	8,1 kWh/m ² a bis 13,0 kWh/m ² a	0,9 kg/m ² a bis 1,3 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	55,9 kWh/m ² a bis 58,6 kWh/m ² a	22,8 kWh/m ² a bis 24,4 kWh/m ² a	3,4 kg/m ² a bis 4,0 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	20,8 kWh/m ² a bis 25,1 kWh/m ² a	16,4 kWh/m ² a bis 19,8 kWh/m ² a	3,2 kg/m ² a bis 3,9 kg/m ² a	Wärmepumpen
GWB	47,1 kWh/m ² a bis 59,4 kWh/m ² a	6,3 kWh/m ² a bis 10,4 kWh/m ² a	0,6 kg/m ² a bis 1,0 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	46,0 kWh/m ² a bis 48,0 kWh/m ² a	18,6 kWh/m ² a bis 19,9 kWh/m ² a	2,8 kg/m ² a bis 3,3 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	16,7 kWh/m ² a bis 20,1 kWh/m ² a	13,2 kWh/m ² a bis 15,9 kWh/m ² a	2,6 kg/m ² a bis 3,1 kg/m ² a	Wärmepumpen

3.6 Ergebnisse für die derzeitigen Anforderungen – Dienstleistungsgebäude – Neubau (Del. VO – Anhang I/1/5+7 – Übermittlung der Referenzgebäude)

In der folgenden Tabelle sind Werte für *Bürogebäude – Neubau* angegeben, die den Anforderungen gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 entsprechen (die von/bis-Werte resultieren aus zwei Energieträgern für Kessel, zwei Arten von Fernwärme und zwei Typen von Wärmepumpen):

Tabelle 12: Typische Energiekennzahlen für *Bürogebäude – Neubau*

Gebäudetyp	HEB _{RK}	PEB _{HEB,n.ern.}	CO _{2,eq}	Gebäudetechnik
DLG 1	38,6 kWh/m ² a bis 54,1 kWh/m ² a	5,6 kWh/m ² a bis 9,0 kWh/m ² a	0,6 kg/m ² a bis 0,9 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	37,2 kWh/m ² a bis 41,3 kWh/m ² a	15,1 kWh/m ² a bis 17,1 kWh/m ² a	2,2 kg/m ² a bis 2,8 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	12,0 kWh/m ² a bis 16,0 kWh/m ² a	9,5 kWh/m ² a bis 12,6 kWh/m ² a	1,9 kg/m ² a bis 2,5 kg/m ² a	Wärmepumpen
DLG 2	35,3 kWh/m ² a bis 45,0 kWh/m ² a	5,2 kWh/m ² a bis 8,0 kWh/m ² a	0,6 kg/m ² a bis 0,8 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	34,2 kWh/m ² a bis 35,3 kWh/m ² a	14,0 kWh/m ² a bis 14,8 kWh/m ² a	2,1 kg/m ² a bis 2,4 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	11,9 kWh/m ² a bis 14,6 kWh/m ² a	9,4 kWh/m ² a bis 11,5 kWh/m ² a	1,9 kg/m ² a bis 2,3 kg/m ² a	Wärmepumpen
DLG 3	28,1 kWh/m ² a bis 35,7 kWh/m ² a	3,9 kWh/m ² a bis 6,2 kWh/m ² a	0,4 kg/m ² a bis 0,6 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	27,4 kWh/m ² a bis 28,5 kWh/m ² a	11,1 kWh/m ² a bis 11,8 kWh/m ² a	1,7 kg/m ² a bis 1,9 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	9,2 kWh/m ² a bis 11,3 kWh/m ² a	7,2 kWh/m ² a bis 8,9 kWh/m ² a	1,4 kg/m ² a bis 1,8 kg/m ² a	Wärmepumpen

**3.7 Ergebnisse für Wohngebäude – Bestand
(Del. VO – Anhang I/1/6 – Übermittlung der Referenzgebäude)**

In der folgenden Tabelle sind typische Werte für *Wohngebäude – Bestand* angegeben.

Tabelle 13: Typische Energiekennzahlen für *Wohngebäude – Bestand*

Gebäudetyp	HEB _{RK}	PEB _{HEB,n.ern.}	CO _{2,eq}	Gebäudetechnik
EFH	204,5 kWh/m ² a bis 556,2 kWh/m ² a	25,1 kWh/m ² a bis 100,1 kWh/m ² a	2,4 kg/m ² a bis 9,4 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	189,4 kWh/m ² a bis 452,7 kWh/m ² a	76,1 kWh/m ² a bis 185,9 kWh/m ² a	11,3 kg/m ² a bis 30,4 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	53,6 kWh/m ² a bis 141,3 kWh/m ² a	42,3 kWh/m ² a bis 111,6 kWh/m ² a	8,4 kg/m ² a bis 22,0 kg/m ² a	Wärmepumpen
MFH	166,3 kWh/m ² a bis 314,1 kWh/m ² a	20,6 kWh/m ² a bis 56,9 kWh/m ² a	2,0 kg/m ² a bis 5,4 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	156,6 kWh/m ² a bis 256,7 kWh/m ² a	63,0 kWh/m ² a bis 105,6 kWh/m ² a	9,3 kg/m ² a bis 17,3 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	54,2 kWh/m ² a bis 93,3 kWh/m ² a	42,8 kWh/m ² a bis 73,7 kWh/m ² a	8,4 kg/m ² a bis 14,6 kg/m ² a	Wärmepumpen
GWB	111,9 kWh/m ² a bis 206,4 kWh/m ² a	14,0 kWh/m ² a bis 36,4 kWh/m ² a	1,3 kg/m ² a bis 3,4 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	108,3 kWh/m ² a bis 169,9 kWh/m ² a	43,5 kWh/m ² a bis 69,8 kWh/m ² a	6,4 kg/m ² a bis 11,4 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	33,5 kWh/m ² a bis 64,4 kWh/m ² a	26,4 kWh/m ² a bis 50,8 kWh/m ² a	5,2 kg/m ² a bis 10,0 kg/m ² a	Wärmepumpen

ANMERKUNG 1: Dazu sei bemerkt, dass extrem hohen „bis-Werte“ primär der Bedarfsermittlung mit Defaultwerten geschuldet sind; dabei werden beispielsweise bei nicht genauer Kenntnis der Bauteilaufbauten Default-U-Werte herangezogen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht überschritten werden, sondern vielmehr sehr oft günstig unterschritten werden.

ANMERKUNG 2: Dazu kann auch der Mittelwert des tatsächlichen Verbrauchs aus der Nutzenergieanalyse angeführt werden. Dieser beträgt für Wohngebäude im Jahr 2021 116,7 kWh/m² für Raumwärme (97,6 kWh/m²a) und für Warmwasser (19,1 kWh/m²a). Selbst unter Berücksichtigung des um 2,6 % unter 3.400 Kd liegenden Jahres 2021 (bezogen auf 22 °C) ergäben sich im Mittel 119,3 kWh/m²a für Raumwärme bzw. unter der Annahme einer Normalverteilung über 99 % unter ca. 200 kWh/m²a, allerdings mit einer gewissen Schwankung betreffend die unterschiedliche Kompaktheit.

In der folgenden Tabelle sind typische Werte für *Wohngebäude – Größere Renovierung* angegeben, die den heute gültigen Anforderungen gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 entsprechen: (die von/bis-Werte resultieren aus zwei Energieträgern für Kessel, zwei Arten von Fernwärme und zwei Typen von Wärmepumpen)

Tabelle 14: Typische Energiekennzahlen für *Wohngebäude – Größere Renovierung*

Gebäudetyp	HEB _{RK}	PEB _{HEB,n.ern.}	CO _{2,eq}	Gebäudetechnik
EFH	69,3 kWh/m ² a bis 97,4 kWh/m ² a	9,7 kWh/m ² a bis 16,6 kWh/m ² a	1,0 kg/m ² a bis 1,6 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	66,8 kWh/m ² a bis 76,1 kWh/m ² a	27,0 kWh/m ² a bis 31,5 kWh/m ² a	4,0 kg/m ² a bis 5,2 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	18,7 kWh/m ² a bis 24,9 kWh/m ² a	14,8 kWh/m ² a bis 19,7 kWh/m ² a	2,9 kg/m ² a bis 3,9 kg/m ² a	Wärmepumpen
MFH	70,4 kWh/m ² a bis 90,7 kWh/m ² a	9,6 kWh/m ² a bis 15,9 kWh/m ² a	1,0 kg/m ² a bis 1,6 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	68,2 kWh/m ² a bis 72,5 kWh/m ² a	27,7 kWh/m ² a bis 30,1 kWh/m ² a	4,1 kg/m ² a bis 4,9 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	24,2 kWh/m ² a bis 29,6 kWh/m ² a	19,1 kWh/m ² a bis 23,4 kWh/m ² a	3,8 kg/m ² a bis 4,6 kg/m ² a	Wärmepumpen
GWB	56,3 kWh/m ² a bis 71,9 kWh/m ² a	7,4 kWh/m ² a bis 12,5 kWh/m ² a	0,7 kg/m ² a bis 1,2 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	54,9 kWh/m ² a bis 58,2 kWh/m ² a	22,2 kWh/m ² a bis 24,1 kWh/m ² a	3,3 kg/m ² a bis 3,9 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	19,3 kWh/m ² a bis 23,6 kWh/m ² a	15,2 kWh/m ² a bis 18,6 kWh/m ² a	3,0 kg/m ² a bis 3,7 kg/m ² a	Wärmepumpen

3.8 Ergebnisse für die derzeitigen Anforderungen – Dienstleistungsgebäude – Bestand (Del. VO – Anhang I/1/6 – Übermittlung der Referenzgebäude)

In der folgenden Tabelle sind typische Werte für *Bürogebäude – Bestand* angegeben.

Tabelle 15: Typische Energiekennzahlen für *Bürogebäude – Bestand*

Gebäudetyp	HEB _{RK}	PEB _{HEB,n.ern.}	CO _{2,eq}	Gebäudetechnik
DLG 1	226,0 kWh/m ² a bis 386,7 kWh/m ² a	27,5 kWh/m ² a bis 69,4 kWh/m ² a	2,6 kg/m ² a bis 6,5 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	209,3 kWh/m ² a bis 313,1 kWh/m ² a	84,0 kWh/m ² a bis 128,7 kWh/m ² a	12,4 kg/m ² a bis 21,0 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	59,4 kWh/m ² a bis 101,9 kWh/m ² a	46,9 kWh/m ² a bis 80,5 kWh/m ² a	9,3 kg/m ² a bis 15,9 kg/m ² a	Wärmepumpen
DLG 2	169,0 kWh/m ² a bis 262,3 kWh/m ² a	20,8 kWh/m ² a bis 47,5 kWh/m ² a	2,0 kg/m ² a bis 4,5 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	158,4 kWh/m ² a bis 214,0 kWh/m ² a	63,8 kWh/m ² a bis 88,1 kWh/m ² a	9,4 kg/m ² a bis 14,4 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	47,1 kWh/m ² a bis 72,8 kWh/m ² a	37,2 kWh/m ² a bis 57,5 kWh/m ² a	7,3 kg/m ² a bis 11,4 kg/m ² a	Wärmepumpen
DLG 3	120,8 kWh/m ² a bis 200,3 kWh/m ² a	14,9 kWh/m ² a bis 35,4 kWh/m ² a	1,4 kg/m ² a bis 3,3 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	116,5 kWh/m ² a bis 165,0 kWh/m ² a	46,8 kWh/m ² a bis 67,8 kWh/m ² a	6,9 kg/m ² a bis 11,1 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	32,4 kWh/m ² a bis 56,0 kWh/m ² a	25,6 kWh/m ² a bis 44,2 kWh/m ² a	5,1 kg/m ² a bis 8,7 kg/m ² a	Wärmepumpen

ANMERKUNG: siehe Anmerkungen in Punkt 3.7

In der folgenden Tabelle sind typische Werte für *Bürogebäude – Größere Renovierung* angegeben, die den heute gültigen Anforderungen gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 entsprechen

Tabelle 16: Typische Energiekennzahlen für *Bürogebäude – Größere Renovierung*

Gebäudetyp	HEB _{RK}	PEB _{HEB,n.ern.}	CO _{2,eq}	Gebäudetechnik
DLG 1	52,4 kWh/m ² a bis 72,3 kWh/m ² a	7,4 kWh/m ² a bis 12,2 kWh/m ² a	0,8 kg/m ² a bis 1,2 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	50,5 kWh/m ² a bis 55,9 kWh/m ² a	20,4 kWh/m ² a bis 23,1 kWh/m ² a	3,0 kg/m ² a bis 3,8 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	15,6 kWh/m ² a bis 20,6 kWh/m ² a	12,3 kWh/m ² a bis 16,3 kWh/m ² a	2,4 kg/m ² a bis 3,2 kg/m ² a	Wärmepumpen
DLG 2	47,0 kWh/m ² a bis 59,4 kWh/m ² a	6,6 kWh/m ² a bis 10,5 kWh/m ² a	0,7 kg/m ² a bis 1,0 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	45,5 kWh/m ² a bis 47,0 kWh/m ² a	18,5 kWh/m ² a bis 19,6 kWh/m ² a	2,8 kg/m ² a bis 3,2 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	14,9 kWh/m ² a bis 18,4 kWh/m ² a	11,8 kWh/m ² a bis 14,5 kWh/m ² a	2,3 kg/m ² a bis 2,9 kg/m ² a	Wärmepumpen
DLG 3	38,3 kWh/m ² a bis 48,2 kWh/m ² a	5,1 kWh/m ² a bis 8,4 kWh/m ² a	0,5 kg/m ² a bis 0,8 kg/m ² a	Kessel (Biogene)
	37,3 kWh/m ² a bis 38,8 kWh/m ² a	15,1 kWh/m ² a bis 16,1 kWh/m ² a	2,2 kg/m ² a bis 2,6 kg/m ² a	Nah- / Fernwärme
	11,8 kWh/m ² a bis 14,7 kWh/m ² a	9,3 kWh/m ² a bis 11,6 kWh/m ² a	1,8 kg/m ² a bis 2,3 kg/m ² a	Wärmepumpen

3.9 Mindesteffizienzanforderungen an Gebäudekomponenten (Del. VO – Anhang I/1/8 – Bauteilanforderungen und Hüllanforderungen)

Die Mindestanforderungen für Einzelbauteilsanierungen orientieren sich an einem Sanierungskonzept, das die Erreichung des Niedrigstenergieniveaus für *Größere Renovierung* nach Abschluss aller möglichen Einzelbauteilsanierungen zum Ziel hat. Ob ein Sanierungskonzept erstellt wird, oder ob die dafür empfohlenen U-Werte eingehalten werden bleibt frei wählbar.

Hinsichtlich der empfohlenen U-Werte wird auf den Punkt 8.1.5 verwiesen.

3.10 Mindesteffizienzanforderungen an Gebäudekomponenten (Del. VO – Anhang I/1/9 – Anforderungen an das gebäudetechnische System)

Die Mindestanforderungen für Einzelkomponentensanierungen des gebäudetechnischen Systems orientieren sich an einem Sanierungskonzept, das die Erreichung des Niedrigstenergieniveaus für *Größere Renovierung* nach Abschluss aller möglichen Einzelkomponentensanierungen des gebäudetechnischen Systems zum Ziel hat. Ob ein Sanierungskonzept erstellt wird, oder ob Einzelkomponenten entsprechend der Referenzausstattung des gebäudetechnischen Systems verwendet werden bleibt frei wählbar.

3.11 Raumlufthemperatur

In Österreich sind die Raumlufthemperaturen für Wohn- und Nichtwohngebäude in den der OIB-Richtlinie 6 zugrundeliegenden ÖNORMen sowohl für Heizung und Kühlung festgelegt.

Insbesondere für Wohngebäude (Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser und Geschoßwohnbauten) sowie Bürogebäude beträgt der System-Sollwert im Heizfall $\theta_{i,h} = 22 \text{ °C}$.

Für Aufenthaltsräume in Wohngebäuden ist der sommerliche Wärmeschutz eingehalten, wenn

a) die operative Temperatur im Aufenthaltsraum bei einem sich täglich periodisch wiederholenden Außenklima mit dem standortabhängigen Tagesmittelwert $T_{\text{NAT},13}$ ⁴ die Temperatur von $\frac{1}{3} * T_{\text{NAT},13} + 21,8 \text{ °C}$ nicht überschreitet, wobei in der Zeit zwischen 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr angenommen werden darf, dass die offenbaren Fenster solange geöffnet bleiben, als die Außentemperatur geringer ist als die innere operative Temperatur. Öffenbare Fenster sind in der Zeit zwischen 22:00 Uhr und 6:00 Uhr als geschlossen anzunehmen. Die übrigen Randbedingungen sind entsprechend dem Stand der Technik anzunehmen; oder

b) wenn alle Lichteintrittsflächen im Aufenthaltsraum mit außenliegenden Abschattungseinrichtungen mit $g_{\text{tot}} \leq 0,15$ ausgestattet werden. Nordorientierte (mit einer maximalen Abweichung von $\pm 22,5^\circ$) Lichteintrittsflächen dürfen dabei unberücksichtigt bleiben.

Darüber hinaus sind Fassaden und Dächer mit jeweils überwiegenden Glasflächen auch bei Nicht-Aufenthaltsräumen mit außenliegenden Abschattungseinrichtungen mit $g_{\text{tot}} \leq 0,15$ auszustatten, es sei denn der sommerliche Wärmeschutz wird für derartige Räume auf andere Art und Weise erbracht.

⁴ Außenlufttemperatur mit einer Überschreitungshäufigkeit von 130 Tagen in 10 Jahren gemäß ÖNORM B 8110-5, Beiblatt 2

Der sommerliche Wärmeschutz in Nicht-Wohngebäuden (NWG) ist eingehalten, wenn der außen-induzierte Kühlbedarf KB^* begrenzt wird⁵ und in jedem Aufenthaltsraum, in dem auf eine aktive Kühlung verzichtet wird,

a) die Anforderung an die operative Temperatur analog zu Wohngebäuden erfüllt ist, wobei die tatsächlichen inneren Lasten zu berücksichtigen sind. Vor Witterung geschützte, einbruchssichere Lüftungsflügel dürfen in der Zeit zwischen 22:00 Uhr und 6:00 Uhr als offen berücksichtigt werden, oder

b) ein vor Witterung geschützter, einbruchssicherer Lüftungsflügel vorgesehen wird und wenn alle Lichteintrittsflächen im Aufenthaltsraum mit außenliegenden Abschattungseinrichtungen mit $g_{\text{tot}} \leq 0,15$ ausgestattet werden. Nordorientierte (mit einer maximalen Abweichung von $\pm 22,5^\circ$) Lichteintrittsflächen dürfen dabei unberücksichtigt bleiben.

Darüber hinaus sind Fassaden und Dächer mit jeweils überwiegenden Glasflächen auch bei Nicht-Aufenthaltsräumen mit außenliegenden Abschattungseinrichtungen mit $g_{\text{tot}} \leq 0,15$ auszustatten, es sei denn der sommerliche Wärmeschutz wird für derartige Räume auf andere Art und Weise erbracht.

3.12 Luftqualität

Hinsichtlich der Luftqualität werden $36 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{cap}$ zugrunde gelegt.

⁵ Anforderung siehe OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023

4 Festlegung von Maßnahmen zur Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz (Del. VO – Anhang I/2)

Maßnahmen zur Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden können grundsätzlich in mehreren Schritten durchgeführt werden, z.B. durch eine Optimierung der Gebäudegeometrie. Im Rahmen der gegenständlichen Kostenoptimalitätsberechnungen wurden ausschließlich quaderförmige Gebäudegeometrien zugrunde gelegt, wodurch bereits eine Optimierung stattgefunden hat. Weitere Optimierungsschritte können an der Hüllqualität des Gebäudes und an der Qualität des gebäudetechnischen Systems (ex lege gewährleistet durch die Verwendung hocheffizienter alternativer Systeme bzw. bei Abweichung davon durch verpflichtende zusätzliche Maßnahmen zur Erwirtschaftung von Energieerträgen vor Ort bzw. durch Effizienzsteigerungen des gebäudetechnischen Systems) erfolgen. Sämtliche Maßnahmen werden auf folgende Gebäudegeometrien angewandt:

1. Einfamilienhaus nieder
2. Einfamilienhaus hoch
3. Mehrfamilienhaus nieder
4. Mehrfamilienhaus hoch
5. Geschosswohnbau nieder
6. Geschosswohnbau hoch

ANMERKUNG: nieder/hoch unterscheidet die verschiedenen Geschossanzahlen

4.1 Energieeffizienzmaßnahmen – Neubau (Del. VO – Anhang I/2/1+2 – Hüllqualität)

Für den gegenständlichen Kostenoptimalitätsnachweis werden als Maßnahmen zur Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz in Bezug auf die Hüllqualität folgende Teilmaßnahmen unterschieden:

- Optimierung der Hüllqualität
 - Verbesserung der U-Werte (dabei folgen die Verbesserungen der Hüllqualität einem linearen Verlauf zwischen den Mindest-U-Werten aus der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 und dem Wert von $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ für opake Bauteile bzw. $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ für transparente Bauteile (inklusive Extrapolation darüber hinaus)):
 - Oberste Geschosßdecke
 - Außenwand
 - Fenster
 - Kellerdecke

Dabei werden HWB_{Ref} -Werte für folgende Niveaus zugrunde gelegt:

1. $\text{HWB}_{\text{Ref}} = 14 \times (1 + 2,8/\ell_c)$
2. $\text{HWB}_{\text{Ref}} = 13 \times (1 + 2,9/\ell_c)$
3. $\text{HWB}_{\text{Ref}} = 12 \times (1 + 3,0/\ell_c)$
4. $\text{HWB}_{\text{Ref}} = 11 \times (1 + 3,0/\ell_c)$
5. $\text{HWB}_{\text{Ref}} = 10 \times (1 + 3,0/\ell_c)$
6. $\text{HWB}_{\text{Ref}} = 9 \times (1 + 3,0/\ell_c)$
7. $\text{HWB}_{\text{Ref}} = 8 \times (1 + 3,0/\ell_c)$
8. $\text{HWB}_{\text{Ref}} = 7 \times (1 + 3,0/\ell_c)$

4.2 Maßnahmen auf der Grundlage erneuerbarer Energiequellen – Neubau (Del. VO – Anhang I/2/1+3 – Gebäudetechnisches System)

Für den gegenständlichen Kostenoptimalitätsnachweis werden als Maßnahmen zur Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz in Bezug auf gebäudetechnische Systeme folgende Teilmaßnahmen unterschieden [WB ... Wärmebereitstellungssystem; ET ... Energieträger]:

- Verwendung hocheffizienter alternativer Systeme [Punkt 7]
 1. WB: Brennwertkessel / ET: Biogas [EB]
 2. WB: Pelletskessel / ET: Biomasse [Zeile 4]
 3. WB: Fernwärme / ET: Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar) [Zeile 8a]
 4. WB: Fernwärme / ET: Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Defaultwert) [Zeile 8c]
 5. WB: Wärmepumpe [Sole/Wasser] / ET: Elektrische Energie (Liefermix) [Zeile 7]
 6. WB: Wärmepumpe [Luft/Wasser] / ET: Elektrische Energie (Liefermix) [Zeile 7]

4.3 Festlegung von Maßnahmenbündel – Neubau (Del. VO – Anhang I/2/4 – Maßnahmen / Maßnahmenbündel / Varianten)

Die verwendeten Varianten entsprechen den Angaben aus Punkt 4.1.

4.3.1 WG – Neubau

Daraus ergeben sich folgende Variationen

- Standort-Variation 1
- Gebäudegeometrie-Variation $6 \rightarrow 6 \times 1 = 6$
- Bauphysik-Variation $8 \rightarrow 8 \times 6 = 48$
- Haustechnik-Variation $6 \rightarrow 6 \times 48 = 288$
- Bauweisen-Variation $8 \rightarrow 8 \times 288 = 2.304$

Dies bedeutet, dass den Grundlagen-Berechnungen 2.304 Variationen zugrunde liegen.

4.4 Energieeffizienzmaßnahmen – Größere Renovierung (Del. VO – Anhang I/2/1+2 – Hüllqualität)

Für den gegenständlichen Kostenoptimalitätsnachweis werden als Maßnahmen zur Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz in Bezug auf die Hüllqualität folgende Teilmaßnahmen unterschieden:

- Optimierung der Hüllqualität
 - Verbesserung der U-Werte (dabei folgen die Verbesserungen der Hüllqualität einem linearen Verlauf zwischen den Mindest-U-Werten aus der OIB-Richtlinie und dem Wert von $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ für opake Bauteile bzw. $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ für transparente Bauteile (inklusive Extrapolation darüber hinaus)):
 - Oberste Geschoßdecke
 - Außenwand
 - Fenster
 - Kellerdecke

1. Dabei werden folgende Werte für das Bestandsniveau zugrunde gelegt:

- Wohngebäude werden entsprechend ihrer Bauepochen
 - vor 1919 → vor 1900 (EFH: 17,7 %; MFH: 28,7 %; GWB: 27,3 %)
 - 1919 bis 1944 → ab 1900 (8,1 %; 12,0 %; 6,6 %)
 - 1945 bis 1960 → ab 1945 (13,4 %; 13,8 %; 11,1 %)
 - 1961 bis 1970 → ab 1960 (17,2 %, 15,8 %; 19,4 %)
 - 1971 bis 1980 → Systembauweise (22,1 %; 14,2 %; 22,8 %)
 - 1981 bis 1990 → Montagebauweise (21,6 %; 15,6 %, 12,8 %)

eingeteilt.

Dafür werden insbesondere die Referenz-Heizwärmebedarfswerte auf Grundlage der Default-U-Werte aus dem OIB-Leitfaden ermittelt.

- Der Heizenergiebedarf wird darauf aufbauend durch Anwendung der Referenzausstattung ermittelt; dabei wird angenommen, dass die grundsätzlich zeitgemäße Referenzausstattung vermutlich nicht in allen Bestandsgebäuden tatsächlich zur Anwendung kommt, aber allenfalls zu optimistische Ergebnisse aus diesem Bereich durch die pessimistischen U-Wert-Annahmen kompensiert werden.
- Entsprechend ihrem Nettogrundflächenanteile werden diese Ergebnisse als Bestandsniveau gewichtet – getrennt nach EFH, MFH und GWB – ermittelt.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Sinnhaftigkeit dieser Methode dadurch Bestätigung findet, als durch einen zusätzlichen minimalen Eingriff in die Randbedingungen (nämlich die Veränderung der Innentemperatur auf 20 °C) statistisch Bedarfs- und Verbrauchssummen zur Deckung gebracht werden können.

Das Aufrechterhalten der 22 °C als Innentemperatur ist insofern akzeptabel, als ja auch die folgenden Ziel-Niveaus damit beschrieben werden.

Weiters werden folgende HWB_{Ref} -Werte für mögliche Renovierungs-Niveaus zugrunde gelegt:

2. $HWB_{\text{Ref}} = 21 \times (1 + 2,1/l_c)$
3. $HWB_{\text{Ref}} = 20 \times (1 + 2,2/l_c)$
4. $HWB_{\text{Ref}} = 19 \times (1 + 2,3/l_c)$
5. $HWB_{\text{Ref}} = 18 \times (1 + 2,4/l_c)$
6. $HWB_{\text{Ref}} = 17 \times (1 + 2,5/l_c)$
7. $HWB_{\text{Ref}} = 16 \times (1 + 2,6/l_c)$
8. $HWB_{\text{Ref}} = 15 \times (1 + 2,7/l_c)$

4.5 Maßnahmen auf der Grundlage erneuerbarer Energiequellen – Größere Renovierung (Del. VO – Anhang I/2/1+3 – Gebäudetechnisches System)

Für den gegenständlichen Kostenoptimalitätsnachweis werden als Maßnahmen zur Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz in Bezug auf gebäudetechnische Systeme folgende Teilmaßnahmen unterschieden [WB ... Wärmebereitstellungssystem; ET ... Energieträger]:

- Verwendung hocheffizienter alternativer Systeme [Punkt 7]
 1. WB: Brennwertkessel / ET: Biogas [EB]
 2. WB: Pelletskessel / ET: Biomasse [Zeile 4]
 3. WB: Fernwärme / ET: Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar) [Zeile 8a]
 4. WB: Fernwärme / ET: Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Defaultwert) [Zeile 8c]
 5. WB: Wärmepumpe [Sole/Wasser] / ET: Elektrische Energie (Liefermix) [Zeile 7]
 6. WB: Wärmepumpe [Luft/Wasser] / ET: Elektrische Energie (Liefermix) [Zeile 7]

4.6 Festlegung von Maßnahmenbündel – Größere Renovierung (Del. VO – Anhang I/2/4 – Maßnahmen / Maßnahmenbündel / Varianten)

Die verwendeten Varianten entsprechen den Angaben aus Punkt 4.4.

4.6.1 WG – Größere Renovierung

Daraus ergeben sich folgende Variationen

- Standort-Variation 1
- Gebäudegeometrie-Variation $6 \rightarrow 6 \times 1 = 6$
- Bauphysik-Variation $1 + 7 = 8 \rightarrow 8 \times 6 = 48$
- Haustechnik-Variation $6 \rightarrow 6 \times 48 = 288$
- Bauweisen-Variation $2 \rightarrow 2 \times 288 = 576$

Dies bedeutet, dass den Grundlagen-Berechnungen 576 Variationen zugrundeliegen.

5 Anwendung der Maßnahmenbündel und Ergebnisse (Del. VO – Anhang I/3)

5.1 Bauphysik-Variationen für den Neubau

Die verwendeten Varianten entsprechen den Angaben aus Punkt 4.1.

Tabelle 17: Maßnahmenbündel – Bauphysik – *Wohngebäude – Neubau*

HWB _{Ref} -Linie	HWB _{Ref}
14	$14 \times (1 + 2,8/\ell_c)$
13	$13 \times (1 + 2,9/\ell_c)$
12	$12 \times (1 + 3,0/\ell_c)$
11	$11 \times (1 + 3,0/\ell_c)$
10	$10 \times (1 + 3,0/\ell_c)$
9	$9 \times (1 + 3,0/\ell_c)$
8	$8 \times (1 + 3,0/\ell_c)$
7	$7 \times (1 + 3,0/\ell_c)$

Dabei ergeben sich beispielsweise bei Entkoppelung von Trag- und Dämmwirkung folgende äquivalente Dämmstoffdicken bzw. Fenster-U-Werte:

Tabelle 18: Ergebnisse – Bauphysik – *Wohngebäude – Neubau*

HWB _{Ref} -Linie	d _{AW,DS,0.032,MW}	U _{FE,MW}
14	16,1cm ± 0,4 cm	1,02W/m²K ± 0,01 W/m²K
13	17,4cm ± 0,6 cm	0,99W/m²K ± 0,01 W/m²K
12	18,9cm ± 1,0 cm	0,96W/m²K ± 0,02 W/m²K
11	21,4cm ± 0,9 cm	0,91W/m²K ± 0,01 W/m²K
10	24,6cm ± 1,6 cm	0,87W/m²K ± 0,02 W/m²K
9	29,3cm ± 2,3 cm	0,82W/m²K ± 0,02 W/m²K
8	35,1cm ± 3,3 cm	0,78W/m²K ± 0,02 W/m²K
7	44,7cm ± 6,5 cm	0,73W/m²K ± 0,02 W/m²K
DS ... äquivalente Dämmstoffdicke 0.032 ... λ = 0,032 W/mK MW ... Mittelwert		

5.2 Haustechnik-Variationen (Neubau)

Die verwendeten Varianten entsprechen den Angaben aus Punkt 4.2.

Tabelle 19: Maßnahmenbündel – Gebäudetechnik – *Wohngebäude – Neubau*

Wärmebereitstellungssysteme [WB] / Energieträger [ET]
WB: Brennwertgerät/ ET: Biogas [EB]
WB: Pelletskessel / ET: Biomasse [Zeile 4]
WB: Fernwärme / ET: Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar) [Zeile 8a]
WB: Fernwärme / ET: Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Defaultwert) [Zeile 8c]
WB: Wärmepumpe [Sole-Wasser] / ET: Elektrische Energie (Liefermix) [Zeile 7]
WB: Wärmepumpe [Luft-Wasser] / ET: Elektrische Energie (Liefermix) [Zeile 7]

5.3 Energiekennzahlen Neubau (Del. VO – Anhang III / Tabelle 2)

Gemäß der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 ist die aktuelle Anforderung die Linie „ $HWB_{Ref} = 10 \times (1 + 3/l_c)$ “ für den HWB_{Ref} -Wert (10er-Linie.)

5.3.1 Energiekennzahlen Neubau Wohngebäude

Damit ergeben sich unter Verwendung der Tabelle 2 aus dem Anhang 3 zur Delegierten Verordnung folgende Referenzgebäude für den Bereich Neubau, wobei als Endenergiebedarf nur jener für Raumheizung und Warmwasser angeführt wird und die Ergebnisse für das Referenzklima angegeben werden.

Tabelle 20: Ergebnisse – Bauphysik + Gebäudetechnik – *Wohngebäude – Neubau*

Neubau	Gebäudegeometrie (Fensterflächenanteil)	Brutto-Grundfläche	Anforderung (RH+WW)	Gebäudetechnik (RH+WW)	Endenergiebedarf (RH+WW)
Einfamilienhaus					
Unterkategorie 1					
nieder	14,29 x 12,00 x 1 (13,9 %)	171,50 m ²	10er-Linie und Referenzausstattung	1	60,8 kWh/m ² a
				2	75,8 kWh/m ² a
				3	58,7 kWh/m ² a
				4	58,7 kWh/m ² a
				5	19,2 kWh/m ² a
				6	16,5 kWh/m ² a
Unterkategorie 2					
hoch	10,72 x 8,00 x 2 (11,7 %)	171,50 m ²	10er-Linie und Referenzausstattung	1	54,4 kWh/m ² a
				2	68,1 kWh/m ² a
				3	52,6 kWh/m ² a
				4	52,6 kWh/m ² a
				5	17,0 kWh/m ² a
				6	14,7 kWh/m ² a
Mehrfamilienhaus					
Unterkategorie 1					
nieder	18,55 x 12,00 x 2 (15,5 %)	445,20 m ²	10er-Linie und Referenzausstattung	1	60,4 kWh/m ² a
				2	73,7 kWh/m ² a
				3	58,6 kWh/m ² a
				4	58,6 kWh/m ² a
				5	25,1 kWh/m ² a
				6	21,6 kWh/m ² a
Unterkategorie 2					
hoch	14,84 x 10,00 x 3 (15,0 %)	445,20 m ²	10er-Linie und Referenzausstattung	1	57,6 kWh/m ² a
				2	70,3 kWh/m ² a
				3	55,9 kWh/m ² a
				4	55,9 kWh/m ² a
				5	24,1 kWh/m ² a
				6	20,8 kWh/m ² a
Geschoßwohnbau					
Unterkategorie 1					
nieder	30,62 x 12,00 x 4 (21,4 %)	1.470,00 m ²	10er-Linie und Referenzausstattung	1	49,2 kWh/m ² a
				2	59,4 kWh/m ² a
				3	48,0 kWh/m ² a
				4	48,0 kWh/m ² a
				5	20,1 kWh/m ² a
				6	17,3 kWh/m ² a
Unterkategorie 2					
hoch	20,42 x 12,00 x 6 (25,6 %)	1.470,00 m ²	10er-Linie und Referenzausstattung	1	47,1 kWh/m ² a
				2	56,9 kWh/m ² a
				3	46,0 kWh/m ² a
				4	46,0 kWh/m ² a
				5	19,4 kWh/m ² a
				6	16,7 kWh/m ² a
Erläuterungen					
	Wärmebereitstellungssysteme gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023			Energieträger	
1	Brennwertgerät			Biogas [EB]	
2	Pelletskessel			Biomasse [4]	
3	Fernwärme			Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar) [8a]	
4	Fernwärme			Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Defaultwert) [8c]	
5	Wärmepumpe [Luft-Wasser]			Strom-Mix Österreich [7]	
6	Wärmepumpe [Sole-Wasser]			Strom-Mix Österreich [7]	

5.4 Bauphysik-Variationen für die Größere Renovierung

Die verwendeten Varianten entsprechen den Angaben aus Punkt 4.4

5.4.1 Bauphysik – Wohngebäude – Bestand

Folgende HWB_{Ref} bzw. HEB-Werte können für den Bestand zugrunde gelegt werden:

Tabelle 21: Typische HWB/HEB-Werte für *Wohngebäude – Bestand* (mit Default-U-Werten)

Epoche	EFH		MFH		GWB	
	$HWB_{Ref,RK}$ [kWh/m ² a]	HEB_{RK} [kWh/m ² a]	$HWB_{Ref,RK}$ [kWh/m ² a]	HEB_{RK} [kWh/m ² a]	$HWB_{Ref,RK}$ [kWh/m ² a]	HEB_{RK} [kWh/m ² a]
vor 1919	269,2	320,8	193,6	243,0	122,6	154,4
1919 bis 1944	336,6	395,6	205,7	256,2	128,1	160,4
1945 bis 1960	365,4	427,1	194,5	243,9	121,1	152,8
1961 bis 1970	237,3	285,7	168,6	215,1	107,4	138,3
1971 bis 1980	247,1	296,5	172,8	219,9	109,2	140,1
1981 bis 1990	197,9	242,1	138,9	181,7	92,2	122,1

Tabelle 22: HWB_{Ref} -Linien – *Wohngebäude – Größere Renovierung*

HWB_{Ref} -Linie	HWB_{Ref}
21	$21 \times (1 + 2,1/l_c)$
20	$20 \times (1 + 2,2/l_c)$
19	$19 \times (1 + 2,3/l_c)$
18	$18 \times (1 + 2,4/l_c)$
17	$17 \times (1 + 2,5/l_c)$
16	$16 \times (1 + 2,6/l_c)$
15	$15 \times (1 + 2,7/l_c)$

Dabei ergeben sich beispielsweise bei Entkoppelung von Trag- und Dämmwirkung folgende äquivalente Dämmstoffdicken bzw. Fenster-U-Werte:

Tabelle 23: Ergebnisse – Bauphysik – *Wohngebäude – Größere Renovierung*

HWB_{Ref} -Linie	$d_{AW,DS,0.040,MW}$	$U_{FE,MW}$
21	15,4 cm ± 1,2 cm	1,16 W/m ² K ± 0,04 W/m ² K
19	15,8 cm ± 1,1 cm	1,14 W/m ² K ± 0,04 W/m ² K
18	16,4 cm ± 1,2 cm	1,12 W/m ² K ± 0,04 W/m ² K
17	16,8 cm ± 1,1 cm	1,11 W/m ² K ± 0,03 W/m ² K
16	17,6 cm ± 1,2 cm	1,09 W/m ² K ± 0,03 W/m ² K
15	18,4 cm ± 1,1 cm	1,06 W/m ² K ± 0,03 W/m ² K
DS ... äquivalente Dämmstoffdicke		0.040 ... $\lambda = 0,040$ W/mK
		MW ... Mittelwert

5.4.2 Gebäudetechnik – Wohngebäude – Bestand

Für den Bestand werden die Referenz-Ausstattungen gemäß OIB-Richtlinie verwendet.

5.4.3 Gebäudetechnik – Wohngebäude – Größere Renovierung

In Analogie zum Neubau werden folgende Varianten gewählt:

Tabelle 24: Maßnahmenbündel – Gebäudetechnik-Varianten – *Wohngebäude – Bestand*

Wärmebereitstellungssysteme [WB] / Energieträger [ET] gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023
WB: Brennwertgerät/ ET:Biogas [EB]
WB: Pelletskessel / ET: Biomasse [Zeile 4]
WB: Fernwärme / ET: Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar) [Zeile 8a]
WB: Fernwärme / ET: Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Defaultwert) [Zeile 8c]
WB: Wärmepumpe [Sole-Wasser] / ET: Elektrische Energie (Liefermix) [Zeile 7]
WB: Wärmepumpe [Luft-Wasser] / ET: Elektrische Energie (Liefermix) [Zeile 7]

5.5 Energiekennzahlen der Variationen für die Größere Renovierung (Del. VO – Anhang III / Tabelle 1)

Gemäß der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 ist die aktuelle Anforderung die Linie „ $HWB_{Ref} = 17 \times (1 + 2,5/\ell_c)$ “ für den HWB_{Ref} -Wert (17er-Linie).

Tabelle 25: Ergebnisse – Bauphysik + Gebäudetechnik – Wohngebäude – Größere Renovierung

Neubau	Gebäudegeometrie (Fensterflächenanteil)	Brutto-Grundfläche	Anforderung (RH+WW)	Gebäudetechnik (RH+WW)	Endenergiebedarf (RH+WW)
Einfamilienhaus					
Unterkategorie 1					
	nieder	14,29 x 12,00 x 1 (13,9 %)	171,50 m ²	17er-Linie und Referenzausstattung	79,0 kWh/m ² a
				1	97,4 kWh/m ² a
				2	76,1 kWh/m ² a
				3	76,1 kWh/m ² a
				4	24,9 kWh/m ² a
				5	21,3 kWh/m ² a
				6	
Unterkategorie 2					
	hoch	10,72 x 8,00 x 2 (11,7 %)	171,50 m ²	17er -Linie und Referenzausstattung	69,3 kWh/m ² a
				1	86,0 kWh/m ² a
				2	66,8 kWh/m ² a
				3	66,8 kWh/m ² a
				4	21,9 kWh/m ² a
				5	18,7 kWh/m ² a
				6	
Mehrfamilienhaus					
Unterkategorie 1					
	nieder	18,55 x 12,00 x 2 (15,5 %)	445,20 m ²	17er -Linie und Referenzausstattung	74,8 kWh/m ² a
				1	90,7 kWh/m ² a
				2	72,5 kWh/m ² a
				3	72,5 kWh/m ² a
				4	29,6 kWh/m ² a
				5	25,4 kWh/m ² a
				6	
Unterkategorie 2					
	hoch	14,84 x 10,00 x 3 (15,0 %)	445,20 m ²	17er -Linie und Referenzausstattung	70,4 kWh/m ² a
				1	85,5 kWh/m ² a
				2	68,2 kWh/m ² a
				3	68,2 kWh/m ² a
				4	28,2 kWh/m ² a
				5	24,2 kWh/m ² a
				6	
Geschoßwohnbau					
Unterkategorie 1					
	nieder	30,62 x 12,00 x 4 (21,4 %)	1.470,00 m ²	17er -Linie und Referenzausstattung	59,7 kWh/m ² a
				1	71,9 kWh/m ² a
				2	58,2 kWh/m ² a
				3	58,2 kWh/m ² a
				4	23,6 kWh/m ² a
				5	20,2 kWh/m ² a
				6	
Unterkategorie 2					
	hoch	20,42 x 12,00 x 6 (25,6 %)	1.470,00 m ²	17er -Linie und Referenzausstattung	56,3 kWh/m ² a
				1	67,8 kWh/m ² a
				2	54,9 kWh/m ² a
				3	54,9 kWh/m ² a
				4	22,5 kWh/m ² a
				5	19,3 kWh/m ² a
				6	
Erläuterungen					
	Wärmebereitstellungssysteme gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023			Energieträger	
1	Brennwertgerät			Biogas [EB]	
2	Pelletskessel			Biomasse [4]	
3	Fernwärme			Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar) [8a]	
4	Fernwärme			Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Defaultwert) [8c]	
5	Wärmepumpe [Luft-Wasser]			Strom-Mix Österreich [7]	
6	Wärmepumpe [Sole-Wasser]			Strom-Mix Österreich [7]	

6 Berechnung des Primärenergiebedarfs für jedes Referenzgebäude ohne Berücksichtigung des Haushaltsstrombedarfes (Del. VO – Anhang I/3)

Die Gesamtenergieeffizienz wird in Österreich nach dem gemeinsamen allgemeinen Rahmen gemäß Anhang I der Richtlinie 2010/31/EU berechnet.

Dazu wird in Österreich die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes anhand einer berechneten Energiemenge bestimmt, die jährlich unter standardisierten Bedingungen benötigt wird, um den Erfordernissen im Rahmen der Nutzung des Gebäudes gerecht zu werden, und wird durch den Energiebedarf für Heizung und Kühlung (Vermeidung von übermäßiger Erwärmung) zur Aufrechterhaltung der standardisierten Gebäudetemperatur und durch den Wärmebedarf für Warmwasser dargestellt.

Für die Referenzgebäude kann durch die Gebäudehülle, geeignete Beschattung und allenfalls entsprechende Lüftung (insbesondere bei der Möglichkeit von Nachtlüftung) Kühlung vermieden werden.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass in Österreich Prozesswärme und –energie und ein allenfalls dafür entstehender Konditionierungsbedarf nicht Gegenstand der bautechnischen Vorschriften sind, wie z.B. im Falle eines Server-Raumes.

Kühlung, die nicht vermieden werden kann, wird durch die Default-Kühlbedarfswerte in Abhängigkeit vom Nutzungsprofil $KB_{Def,NP}$ in der ÖNORM H 5050-1 beschränkt, wobei diese Werte in Abhängigkeit von den maximal zulässigen außeninduzierten Kühlbedarfswerten ermittelt werden. Dieser Default-Kühlbedarfswert beträgt beispielsweise für das Bürogebäude

$$KB_{Def,Büro} = 50 \text{ kWh/m}^2\text{a.}$$

Im Falle einer Kältebereitstellung durch Kompressionskältemaschinen resultiert daraus ein

$$KEB_{max} = 0,3 \times 1,33 \times KB_{Def,Büro} \approx 20 \text{ kWh/m}^2\text{a.}$$

$$f_{PE,n.ern.,2023} = 0,79 \text{ kWh/kWh (OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023)}$$

$$PEB_{n.ern.,max,KÜHLUNG} \approx 16 \text{ kWh/m}^2\text{a (exakt 15,76 kWh/m}^2\text{a)}$$

In Ergänzung seien hier die Werte für alle weiteren Nutzungsprofile (Gebäudekategorien) gemäß ÖNORM H 5050-1 angeführt:

Tabelle 26: Kühlbedarf für die Nutzungsprofile gemäß ÖNORM H 5050-1

Nutzungsprofil	Büro	Schule	Spital	Heime	Pension	Gasthaus	Veranstaltung	Sport	Verkauf
$KB_{Def,NP}$	kWh/m²a								
	50	40	70	80	60	50	60	40	80

Die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes wird in Österreich auf den beiden Seiten des Energieausweises in transparenter Weise dargestellt, und zwar einerseits durch das Labeling der spezifischen Werte von Heizwärmebedarf, Primärenergiebedarf, äquivalente Kohlendioxidemissionen und Gesamtenergieeffizienz-Faktor auf der ersten Seite und andererseits durch Angabe der Summen- und Detailergebnisse auf der zweiten Seite. Primärenergiebedarf und äquivalente Kohlendioxidemissionen werden durch Anwendung national festgelegter Konversionsfaktoren ermittelt, der Gesamtenergieeffizienz-Faktor durch Vergleich des Lieferenergiebedarfes (als Endenergiebedarf des Gebäudes vermindert um die am Standort des Gebäudes erwirtschafteten Endenergieerträge) des tatsächlichen Gebäudes mit dem Endenergiebedarf eines identen Gebäudes mit Referenzhülle und -gebäudetechnik.

Tabelle 27: Konversionsfaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023

Energieträger	f_{PE} [-]	$f_{PE,n.ern.}$ [-]	$f_{PE,ern.}$ [-]	$f_{CO2,eq}$ [g/kWh]
Biogas	1,20	0,20	1,00	18
Biomasse	1,13	0,10	1,03	9
Elektrische Energie (Liefermix)	1,76	0,79	0,97	156
Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	1,72	0,40	1,32	59
Fernwärme aus hocheffizienter KWK (Defaultwert)	0,59	0,41	0,18	67

Die Methodik stützt sich dabei auf die einschlägigen Europäischen Normen und wird in Österreich durch folgende ÖNORMen national festgelegt:

- ÖNORM B 8110-5 „Wärmeschutz im Hochbau – Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile“ (Ausgabe: 2024-03-01)
- ÖNORM B 8110-6-1 „Wärmeschutz im Hochbau – Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf“ (Ausgabe: 2024-03-01)
- ÖNORM H 5050-1 „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors“ (Ausgabe: 2024-03-01)
- ÖNORM H 5056-1 „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Heiztechnik-Energiebedarf“ (Ausgabe: 2024-03-01)
- ÖNORM H 5057-1 „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Raumluftechnik-Energiebedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude“ (Ausgabe: 2019-01-15)
- ÖNORM H 5058-1 „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Kühltechnik-Energiebedarf“ (Ausgabe: 2019-01-15)
- ÖNORM H 5059-1 „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Beleuchtungsenergiebedarf“ (Ausgabe: 2019-01-15)

Darin werden sämtliche Aspekte aus dem Anhang I (3) und (4) der Richtlinie 2010/31/EU berücksichtigt, wobei die Nutzungsprofile detaillierter sind, als die Kategorien aus dem Anhang I (5) der Richtlinie 2010/31/EU vorschreiben.

7 Berechnung der Gesamtkosten als Kapitalwert für jedes Referenzgebäude ohne Berücksichtigung des Haushaltsstrombedarfes (Del. VO – Anhang I/4)

Die verwendeten Methoden entsprechen jenen aus der Erstfassung.

7.1 Erhebung von Netto-Kostendaten (Del. VO – Anhang I/4.1)

Diesem Punkt sei vorangestellt, dass die AutorInnen mit dem gegenständlichen Nachweis zur Kostenoptimalität bezüglich der geltenden Anforderungen gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 keinesfalls eine Kostenbewertung verschiedener Bauweisen und Gebäudetechniken anstreben, zumal die Wahl von Bauweise und Gebäudetechnik auch von einer Reihe anderer Aspekte beeinflusst wird, die unter Umständen alternativlos sein können. Beispielsweise ist dem Wunsch nach einem Fernwärmeanschluss nur dort zu entsprechen, wo Fernwärme grundsätzlich vorhanden ist, dem Wunsch nach einer Biomasseheizung nur dort zu entsprechen, wo dies grundsätzlich nicht Vorschriften zur Luftreinhaltung entgegensteht, sowie Sole/Wasser-Wärmepumpe nur dort, wo dies möglich ist. An dieser Stelle sei festgehalten, dass die Kostenoptimalitätsberechnungen auf der Annahme beruhen, dass eine Sanierung ohnehin erforderlich ist (und dadurch sogenannte Sowieso-Kosten aus der Teillebenszykluskostenberechnung ausgespart bleiben können).

Grundsätzlich liegt den gegenständlichen Berechnungen der Teilkostenansatz zugrunde. Dabei werden nur jene Kostenbestandteile in die Berechnung mit aufgenommen, die direkt (z.B. Wärmedämmung) oder indirekt (z.B. Spenglerarbeiten) mit der Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz in Zusammenhang stehen.

Die Kostendaten wurden durch Erhebung aus folgenden Quellen für die Fassung 2019 der CostOpt zusammengestellt. Diese werden mit Indizes aktualisiert und gelten grundsätzlich je m² Bauteilfläche:

- Bundesinnung Bau
- Baumeister (Passivhausplaner)
- Baumeister (Ziegelbauweise)
- Geschoßwohnbau-Generalunternehmer
- Interessensvertreter (Energie)
- Eigendaten (SVBRL 6)

Daraus wurden Baukosten für Neubau und Sanierung für folgende Bauweisen erhoben (in alphabetischer Reihenfolge):

- Holzriegelbauweise (Wärmeleitfähigkeit gemäß dataholz.com bzw. ÖNORM B 8110-7)
- Massivholzbauweise (Wärmeleitfähigkeit gemäß dataholz.com bzw. ÖNORM B 8110-7)
- Stahlbetonbauweise (Wärmeleitfähigkeit gemäß ÖNORM B 8110-7)
- Ziegelbauweise (Wärmeleitfähigkeit gemäß ÖNORM B 8110-7)

Ebenso wurden Kosten für Fenster folgender Materialien erhoben (in alphabetischer Reihenfolge):

- Holzfenster
- Holz-Alu-Fenster
- Kunststofffenster
- Alufenster

Darüber hinaus wurden Kosten für Gebäudetechnik-Varianten und für deren Wartungskosten erhoben sowie Kosten für folgende Begleitmaßnahmen aus Sanierungen:

- Fensteraus- und -einbau
- Folgemaßnahmen aus Fenstererneuerung (z.B. Fenster- und Sohlbänke)
- Spenglerarbeiten als Folgemaßnahmen zusätzlicher WD

Um den unterschiedlichen Bauweisen und Gebäudeausstattungen gerecht zu werden, wurden Kostenfunktionen aufgestellt und allfällige Restwerte berücksichtigt. Die Berechnungen erfolgten danach mit mittleren Kostenfunktionen.


Die Entsorgungskosten wurden nicht berücksichtigt, zumal deren Berücksichtigung aus Testrechnungen infolge der Abzinsung als gering wirksam eingestuft wurde.

Nach ausführlicher Analyse der gesammelten Kostendaten wurden folgende Kosten den folgenden Kostenermittlungen zugrunde gelegt, wobei insbesondere jene Kosten berücksichtigt werden, die gegenüber den geltenden Anforderungen Zusatzkosten darstellen:

Wandsysteme mit WDVS EPS-grau (mit Holzmassivbauweise; nur Dämmstoff variabel)

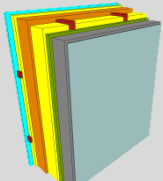
- Basis Holzmassivbauweise ohne Installationsebene

Tabelle 28: Schichtaufbau der Holzmassivbauweise ohne Installationsebene

außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten	
		EPS-F grau	0,032	1,00 €/cm	
	0,012	Holzwerkstoffplatte	0,130		
	> 0,120	MW zw. Holzriegel	0,035 / 0,120		
	0,100	Holzmassiv	0,130		
	0,025	Gipskartonplatte	0,250		
innen					

- Basis Holzmassivbauweise mit Installationsebene

Tabelle 29: Schichtaufbau der Holzmassivbauweise mit Installationsebene

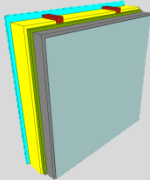
außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten	
		EPS-F grau	0,032	1,00 €/cm	
	0,012	Holzwerkstoffplatte	0,130		
	> 0,120	MW zw. Holzriegel	0,035 / 0,120		
	0,100	Holzmassiv	0,130		
	> 0,030	MW zwischen Lattung	0,035 / 0,120		
	0,025	Gipskartonplatte	0,250		
innen					

Wandsysteme mit WDVS EPS-grau (mit Holzriegelbauweise; nur Dämmstoff variabel)

- Basis Holzriegelbauweise ohne Installationsebene

Tabelle 30: Schichtaufbau der Holzriegelbauweise ohne Installationsebene

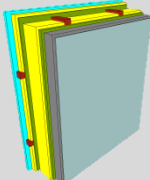
außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten
		EPS-F grau	0,032	1,00 €/cm
	0,012	Holzwerkstoffplatte	0,130	
	> 0,120	MW zw. Holzriegel	0,035 / 0,120	
	0,025	Gipskartonplatte	0,250	
innen				



- Basis Holzriegelbauweise mit Installationsebene

Tabelle 31: Schichtaufbau der Holzriegelbauweise mit Installationsebene

außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten
		EPS-F grau	0,032	1,00 €/cm
	0,012	Holzwerkstoffplatte	0,130	
	> 0,120	MW zw. Holzriegel	0,035 / 0,120	
	0,016	Spanplatte	0,130	
	> 0,030	MW zwischen Lattung	0,035 / 0,120	
	0,025	Gipskartonplatte	0,250	
innen				

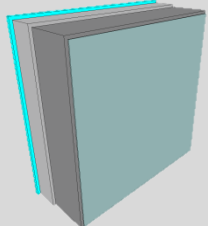


Wandsysteme mit WDVS EPS-grau (mit Stahlbeton- und Ziegelbauweise; nur Dämmstoff variabel)

- Basis Stahlbetonbauweise

Tabelle 32: Schichtaufbau der Stahlbetonbauweise mit WDVS EPS-grau

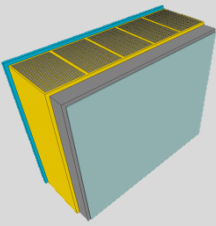
außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten
		EPS-F grau	0,032	1,00 €/cm
	0,170	Stahlbeton	2,300	
	0,020	Gipsputz	0,570	
innen				



- Basis Hochlochziegelbauweise

Tabelle 33: Schichtaufbau der Hochlochziegelbauweise mit WDVS EPS-grau

außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten
		EPS-F grau	0,032	1,00 €/cm
	> 0,250	Hochlochziegel	0,089	
	0,015	Gipsputz	0,570	
innen				

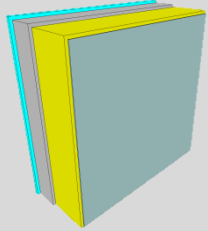


Wandsysteme mit WDVS MW-PT (mit Stahlbetonbauweise; nur Dämmstoff variabel)

- Basis Stahlbetonbauweise

Tabelle 34: Schichtaufbau der Stahlbetonbauweise mit WDVS MW-PT

außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten
		MW-PT	0,040	1,20 €/cm
	0,170	Stahlbeton	2,300	
	0,020	Gipsputz	0,570	
innen				

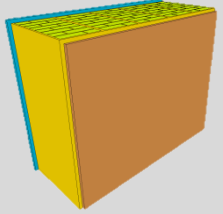


Wandsysteme mit Füllziegelbauweise

- Basis Füllziegelbauweise

Tabelle 35: Schichtaufbau der Füllziegelbauweise

außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten
	0,040	Dämmputz	0,120	
		Füllziegel	0,066	2,20 €/cm
	0,015	Gipsputz	0,570	
innen				

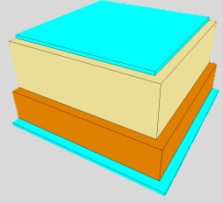


Deckensystem

- Holzmassivdecke

Tabelle 36: Schichtaufbau der Holzmassivdecke

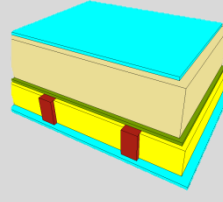
außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten
		MW oder EPS	0,036	1,88 €/cm
	0,100	Holzmassiv	0,130	
	0,025	Gipskartonplatte	0,250	
innen				



- Holzbalkendecke

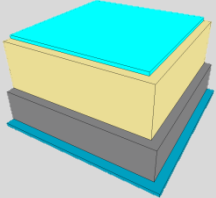
Tabelle 37: Schichtaufbau der Holzbalkendecke

außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten
		MW oder EPS	0,036	1,88 €/cm
	> 0,020	Holzwerkstoffplatte	0,130	
	> 0,160	MW zwischen Balken	0,035 / 0,120	
	0,025	Gipskartonplatte	0,250	
innen				



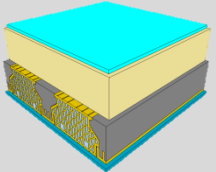
- Stahlbetondecke

Tabelle 38: Schichtaufbau der Stahlbetondecke

außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten	
		MW oder EPS	0,036	1,88 €/cm	
	0,200	Stahlbeton	2,300		
	0,020	Gipsputz	0,570		
innen					

- Ziegeldecke

Tabelle 39: Schichtaufbau der Ziegeldecke

außen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten	
		MW oder EPS	0,036	1,88 €/cm	
	0,210	Deckenziegel	0,545		
	0,020	Gipsputz	0,570		
innen					

Kellerdecke

- Stahlbeton

Tabelle 40: Schichtaufbau des Stahlbetonbodens

innen	d [m]	Baustoff	λ [W/mK]	Kosten	
	0,050	Estrich	1,330		
	0,030	Trittschalldämmung	0,035		
	0,200	Stahlbeton	2,300		
		Wärmedämmung	0,035	1,18 €/cm	
außen					

Fenster

Die Kosten für Fenster wurden für

- Alu-Fenster,
- Holzfenster,
- Holz/Alu-Fenster und
- Kunststoff-Fenster

und in den Abmessungen

- 1,23 m x 1,48 m
- 1,80 m x 1,40 m
- 1,23 m x 2,20 m

erhoben. Ausgegangen wird als Sowieso-Maßnahme von einem U-Wert von 1,30 W/m²K. Aus diesen Kostendaten wurden mittlere Kosten von 17,79 €/m² im Neubau bzw. 24,56 €/m² in der Renovierung (Zuschlag siehe unten) pro 0,1 W/m²K günstiger als 1,3 W/m²K bestimmt.

Haustechnik

Für die Kosten der Gebäudetechnik-Systeme wurden folgende Werte verwendet:

Tabelle 41: Mittlere Kosten für Gebäudetechnik-Systeme-Kosten

Energieträger	EFH	MFH	GWB
Gas	6.193 bis 7.300	6.846 bis 9.397	11.653 bis 36.000
Pellets	13.870 bis 18.300	17.548 bis 23.400	29.840 bis 59.900
Luft/Wasser-Wärmepumpe	11.651 bis 16.099	21.497 bis 29.155	41.057 bis 57.023
Grundwasser-Wärmepumpe	16.026 bis 23.010	27.000 bis 39.145	43.000 bis 73.866
Fernwärme	10.633 bis 15.221	12.760 bis 16.169	23.556 bis 29.089

Wartungskosten

Für die spezifischen Wartungskosten wurden folgende Werte verwendet:

Tabelle 42: Wartungskosten pro Jahr nach WB

Gebäudetyp	Gas	Pellets	LW-WP	GW-WP	FW
EFH	75 €/a	330 €/a	40 €/a	50 €/a	0 €/a
MFH	175 €/a	370 €/a	150 €/a	150 €/a	0 €/a
GWB	260 €/a	500 €/a	150 €/a	150 €/a	0 €/a

Mehrwertsteuer

Alle Kosten wurden im Wohngebäudebereich mit 20 % Mehrwertsteuer beaufschlagt.

Renovierungskosten:

Für die Renovierungskosten wurden 75 % höhere Kosten für bautechnische Verbesserungen angenommen, um dem Mehraufwand bei Renovierungen gerecht zu werden. Für haustechnische Verbesserungen wurden zum Neubau idente Kosten veranschlagt, zumal hier etwaige Mehrkosten gegenüber dem Neubau als Sowieso-Kosten veranschlagt wurden.

Index-Korrektur:

Als Index-Erhöhung wurden folgende Werte herangezogen:

- Erhöhung der Bauprodukten-Kosten um 45,0 % entsprechend dem Baukostenindex für Baumeisterarbeiten (für Sonstiges) zwischen 2017 und 2022 (wirksam z.B. für Dämmstoffe)
- Erhöhung der Bauteilkosten und Systemkosten um 27,5 % um entsprechend dem Baukostenindex für Gesamtbaukosten (insgesamt) zwischen 2017 und 2022 (wirksame z.B. für Fenster und Wärmebereitstellungssystem)
- Erhöhung der Wartungskosten um 12,7 % entsprechend dem Baukostenindex für Gesamtbaukosten (für Lohn) zwischen 2017 und 2022 (wirksam z.B. für Wartungskosten)

**7.2 Diskontsatz
(Del. VO – Anhang I/4.2)**

Gemäß 1. Euro-Justiz-Begleitgesetz vom 14. August 1998 wird an Stellen an denen der Diskontsatz zum Einsatz kommen soll hinkünftig der durch die Österreichische Nationalbank veröffentlichte Basiszinssatz verwendet.

Entsprechend dem Stand vom 30. Juni 2023 wird der Diskontsatz (Basiszinssatz) mit 2,38 % in den Berechnungen berücksichtigt (siehe dazu auch Einleitung/Motivation).

**7.3 Wahl der Perspektive
(Del. VO – Anhang I/4.3+4.4)**

Sämtliche Berechnungen wurden sowohl für die finanzielle als auch für makroökonomische Perspektive durchgeführt

7.4 Berechnung der Kosten für das regelmäßige Ersetzen von Komponenten

Die verwendeten Methoden entsprechen jenen aus der Erstfassung der CostOpt.

7.5 Berechnungszeitraum / geschätzte Nutzungsdauer

Folgende Nutzungsdauern wurden Berechnungen zugrunde gelegt:

Tabelle 43: Nutzungsdauer in Jahren der Bauelemente

WD-OD	WDVS	FE	WD-KD	Ziegelwand (mono)	Gebäude-technik
60 a	40 a	40 a	60 a	90 a	30 a

An dieser Stelle sei festgehalten, dass sich die angegebenen Nutzungsdauern ausschließlich auf die variierten Konstruktionsbestandteile beziehen.

**7.6 Ausgangsjahr für die Berechnungen
(Del. VO – Anhang I/4)**

Ausgangsjahr für die Berechnungen ist das Jahr 2022/2023.

7.7 Berechnung der Energiekosten bei der Kostenberechnung (Del. VO – Anhang I/4)

Infolge der geopolitischen Entwicklung haben die Energiekosten äußerst sprunghafte Entwicklungen genommen. Für die Ermittlung der Energiepreise wurde wie folgt vorgegangen, wobei bei allen Energieträgern die Daten für das Jahr 2022 ausgelassen wurden:

1. Pellets

Die Entwicklung der Pelletspreise kann am Beispiel der Preiserhebung von proPellets Austria (<https://www.propellets.at/aktuelle-pelletpreise>) dargestellt werden.

Mit diesen Preisen ergibt sich für die Preisentwicklung vom Jahr 2018 zum Jahr 2023 eine mittlere Preissteigerung pro Jahr von 2,7 % bzw. für die neue Preisbasis eine Steigerung von 14,5 % gegenüber dem alten Preis von 0,048 Euro/kWh aus dem Jahr 2018, also 0,055 Euro/kWh. Für die zukünftige Energiepreissteigerung werden weiterhin 2,1 % p.a. angenommen.

2. Grünes Gas

Aufgrund der derzeit noch geringen Verfügbarkeit von Grünem Gas (Biogas) sind Preisprognosen sehr schwierig. Daher wurde ganz pragmatisch – in Abstimmung mit Gaslieferanten – angenommen, dass der zukünftige Energiepreis für Grünes Gas eine Fortsetzung des Energiepreises für fossiles Erdgas sein sollte. Daher wurde die Energiepreissteigerung gegenüber dem Jahr 2018 auf Basis der Entwicklung des Österreichischen Gaspreisindex ÖGPI® der Austrian Energy Agency (<https://www.energyagency.at/fakten/gaspreisindex>) ermittelt.

Mit diesen Preisen ergibt sich für die Preisentwicklung vom Jahr 2018 zum Jahr 2023 eine mittlere Preissteigerung pro Jahr von 8,6 % bzw. für die neue Preisbasis eine Steigerung von 51,4 % gegenüber dem alten Preis von 0,078 Euro/kWh aus dem Jahr 2018, also 0,118 Euro/kWh. Für die zukünftige Energiepreissteigerung werden weiterhin 3,6 % p.a. angenommen.

3. Fernwärme aus Heizwerken mit mehrheitlich biogenen Brennstoffen

Für die Preissteigerung für Fernwärme aus solchen Heizwerken wurde eine Gewichtung mit 90 % biogenen Brennstoffen (siehe 1.) und 10 % gasförmigen Brennstoffen (siehe 2.) angenommen.

Mit diesen Preisen ergibt sich für die Preisentwicklung vom Jahr 2018 zum Jahr 2023 eine Steigerung von 18,1 % gegenüber dem alten Preis von 0,160 Euro/kWh aus dem Jahr 2018, also 0,189 Euro/kWh. Für die zukünftige Energiepreissteigerung werden weiterhin 1,3 % p.a. angenommen.

4. Fernwärme aus Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung

Für die Preissteigerung für Fernwärme aus solchen Heizwerken wurde eine Gewichtung mit 10 % biogenen Brennstoffen (siehe 1.) und 90 % gasförmigen Brennstoffen (siehe 2.) angenommen.

Mit diesen Preisen ergibt sich für die Preisentwicklung vom Jahr 2018 zum Jahr 2023 eine Steigerung von 47,7 % gegenüber dem alten Preis von 0,140 Euro/kWh aus dem Jahr 2018, also 0,207 Euro/kWh. Für die zukünftige Energiepreissteigerung werden weiterhin 1,3 % p.a. angenommen.

5. Elektrische Energie

Würde man analog zu Gas vorgehen und die Energiepreissteigerung gegenüber dem Jahr 2018 auf Basis der Entwicklung des Österreichischen Strompreisindex ÖSPI® der Austrian Energy Agency (<https://www.energyagency.at/fakten/strompreisindex>) ermitteln, so ergäbe sich infolge der Preisbildung im Strommarkt eine Preissteigerung von 229,3 %.

Nachdem ein hoher Teil der Elektrischen Energie aus Wasser- und Windkraftanlagen stammt, bleibt grundsätzlich – abgesehen von teilweise noch immer notwendigem Netto-Import – ein Anteil aus „Stromproduktion“ mittels Gas zur Verfügung zu stellen. Die Kosten dafür werden an die Preisentwicklung für gasförmige Brennstoffe (siehe 2.) angelehnt; vom Jahr 2018 zum Jahr 2023 ergibt sich damit als Abschätzung eine mittlere Preissteigerung pro Jahr von 8,6 % bzw. für die neue Preisbasis eine Steigerung von 51,4 % gegenüber dem alten Preis von 0,195 Euro/kWh aus dem Jahr 2018, also 0,295 Euro/kWh. Für die zukünftige Energiepreissteigerung werden weiterhin 2,4 % p.a. angenommen.

Es sei an dieser Stelle ausdrücklich nochmals festgehalten, dass die äußerst pragmatische Energiepreisfestlegung primär der geopolitischen Lage geschuldet ist, und infolge der Tatsache, dass die Kostenoptimalität in Intervallen von ca. 5 Jahren zu bestimmen ist, darauf vertraut, dass insbesondere durch die Kontinuität der Ergebnisse keine allzu großen Fehlentscheidungen nach sich ziehen werden. Zusammenfassend ergeben sich somit folgende Randbedingungen

Tabelle 44: Energiepreise zur Ermittlung der Kostenoptimalität (Bruttopreise)

Energieträger	[EUR/kWh]	[% p.a.]
Pellets	0,055	2,1
Grünes Gas	0,118	3,6
FW (HW _{erneuerbar})	0,189	1,3
FW (KWK _{Defaultwert})	0,207	1,3
Strom	0,295	2,4

Zusätzlich wurden sämtliche Berechnungen (abgesehen von den Sensitivitätsanalysen) auch für konstant 3 % Energiepreissteigerung durchgeführt.

8 Ermittlung eines kostenoptimalen Niveaus für jedes Referenzgebäude (Del. VO – Anhang I/6)

Die verwendeten Methoden entsprechen grundsätzlich jenen aus der ersten (2014) und zweiten (2018/2019) Fassung der CostOpt.

Dabei wurden allerdings folgende wesentliche Aktualisierungen berücksichtigt:

- Seit der Normenfassung 2019 (noch nicht Grundlage der zweiten Fassungen 2018/2019) sind der Ermittlung der Energiebedarfszahlen aktualisierte Nutzungsprofile zugrunde gelegt:
 - Aktualisierung der Luftwechselzahl entsprechend den Vorgaben aus Europäischen Normen hinsichtlich der Luftqualität im Inneren von Gebäuden
 - Erhöhung der Innentemperatur von 20 °C auf 22 °C entsprechend dem fortwährend geäußerten Wunsch des Stakeholderbeirats
 - Verwendung der aktuellen Statistikdaten zur Ermittlung flächenbezogener Eingabewerte
 - Aktualisierung des Außenklimas einschließlich des Referenzklimas entsprechend dem damals zur Verfügung stehenden Klimadatenrechners.
- Darüber hinaus wurden sowohl in der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe April 2019 als auch in der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 die Konversionsfaktoren zur Ermittlung des Primärenergiebedarfes aktualisiert.

8.1 Ermittlung des kostenoptimalen Spektrums

Die Ergebnisse sämtlicher Berechnungen sind der Abbildung 2 (Wohngebäude) und Abbildung 3 (Nicht-Wohngebäude) zu entnehmen. In dieser Abbildung entspricht jeder Punkt genau einer Hüllqualität und genau einer gebäudetechnischen Ausstattung. Punkte zu gleichen Referenzgebäuden und gleichen gebäudetechnischen Ausstattungen sind durch Linien verbunden. Innerhalb dieser Kurvenscharen wurden die jeweiligen Kostenoptima ermittelt. Daraus wurden folgende Anforderungen abgeleitet:

- Unterschreitung eines maximal zulässigen Heizwärmebedarfes
 - Dessen Festlegung erfolgt als Mittelwert je Gebäudekategorie und je Gebäudetechnik
- Unterschreitung eines maximal zulässigen Endenergiebedarfes
- Prüfung und Dokumentation der Möglichkeit der Verwendung hocheffizienter alternativer Systeme
 - Im Regelfall der Anwendung hocheffizienter alternativer System wird damit der Anforderungswert hinsichtlich des nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfes systembedingt erfüllt
 - In abweichenden Fällen kann der Nachweis auch über ein Unterschreiten der angegebenen maximal zulässigen Primärenergiebedarfswerte erfolgen.

Vorangestellt sei, dass beide Perspektiven – die finanzielle Perspektive und die makroökonomische Perspektive – zu Ergebnissen in vergleichbarer Höhe führen.

8.1.1 Wohngebäude – Neubau

In der folgenden Ergebnisübersicht sind sämtliche Werte für Lebenszyklusteilkosten über dem Primärenergiebedarf (Abbildung 2: Lebenszyklusteilkosten über dem gesamten Primärenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasser), die einem hocheffizienten alternativen System entsprechen, als blaue Punkte eingezeichnet, jene, die für die jeweilige Lösung und den jeweiligen Gebäudetyp ein Optimum bilden, zusätzlich als roter Punkt. Dabei wurden jene Punkte, die einer Steigerung des Maßnahmenbündels „Gebäudehülle“ entsprechen, mit einer dünnen blauen Linie verbunden, wobei diese in der Reihenfolge 7er-Linie – 8er-Linie – 9er-Linie – 10er-Linie – 11er-Linie – 12er-Linie – 13er-Linie – 14er-Linie (jeweils von links nach rechts) erscheinen. Bei den Investitionskosten wurden ausschließlich über die Mindestanforderungen (U-Wert-Anforderungen) hinausgehende Kosten berücksichtigt.

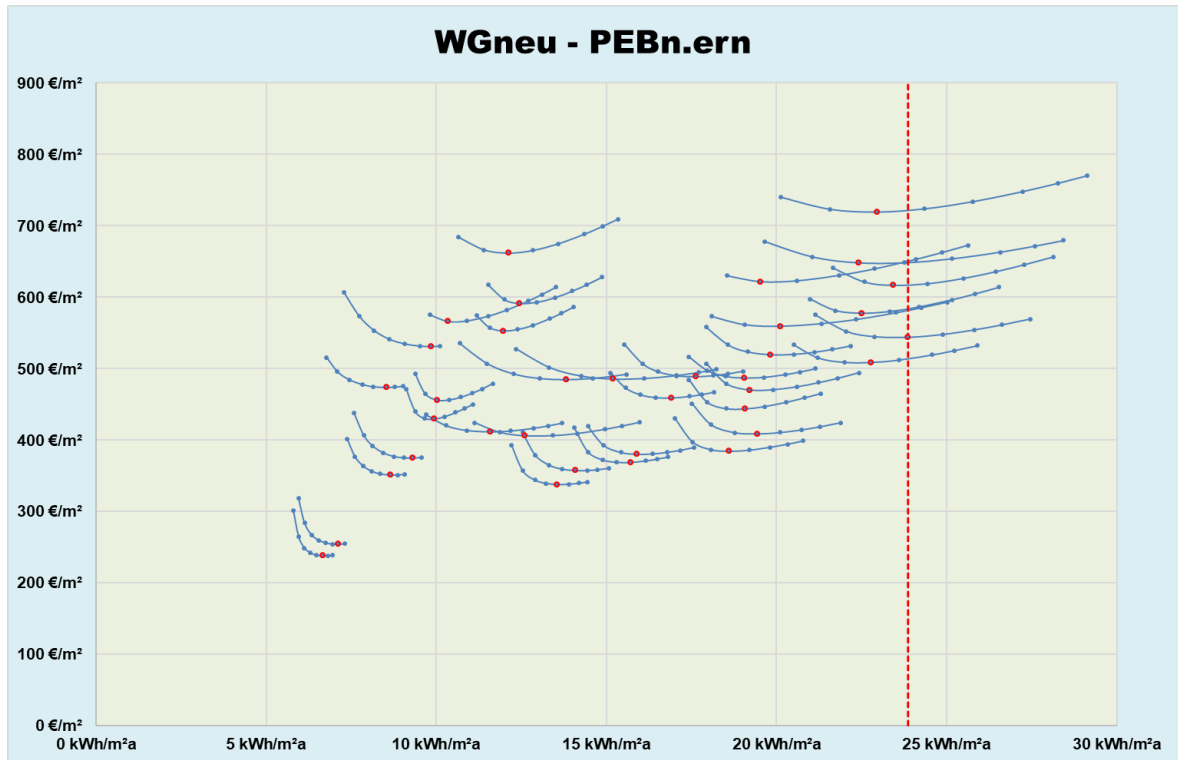


Abbildung 2: Lebenszyklusteilkosten über dem gesamten Primärenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasser

Zur Ermittlung des kostenoptimalen-Referenz-Heizwärmebedarfes in Analogie zu den ersten beiden Fassungen bzw. zum daraus ableitbaren kostenoptimalen Spektrum wurde wie folgt vorgegangen:

Dazu wurde eine Gewichtung der Bauweisen auf Basis der bisherigen Fassungen (Expertenbefragungen aus der Bauwirtschaft) wie folgt vorgenommen:

Tabelle 45: Gewichtung der Bauweisen

Holzmassivbauweise ohne Installationsebene	8,0 %	Stahlbetonbauweise mit WDVS EPS-grau	35,0 %
Holzmassivbauweise mit Installationsebene	2,0 %	Stahlbetonbauweise mit WDVS MW-PT	5,0 %
Holzriegelbauweise ohne Installationsebene	8,0 %	Hochlochziegelbauweise mit WDVS EPS-grau	37,5 %
Holzriegelbauweise mit Installationsebene	2,0 %	Füllziegelbauweise	2,5 %

Infolge der schwer zu prognostizierenden zukünftigen Verteilung der Heizsysteme wird eine Gleichverteilung zwischen den sechs Wärmebereitstellungssystemen für die weiteren Auswertungen angenommen.

Berücksichtigt man das kostenoptimale Spektrum mit einer Schwankungsbreite von bis zu ±15 % und bezieht man dieses Ergebnis wiederum auf den Referenz-Heizwärmebedarf (in Analogie zur ersten (2014) und zweiten (2018/2019) Fassung der CostOpt) so ergibt sich folgendes kostenoptimales Spektrum entsprechend der Delegierten Verordnung, wobei jeweils unterstellt wird, dass die Referenzausstattung als gebäudetechnisches System zur Anwendung kommt:

<p>Kostenoptimales Spektrum – Wohngebäude – Neubau:</p> <p>8,08er-HWB-Linie bis 10,94er-HWB-Linie WGneu (finanzielle Perspektive)</p> <p>7,62er-HWB-Linie bis 10,31er-HWB-Linie WGneu (makroökonomische Perspektive)</p>

Kommt ein effizienteres gebäudetechnisches System zur Anwendung oder werden Erträge am Standort oder in seiner Nähe erwirtschaftet, so darf gemäß den derzeit gültigen Anforderungen gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 ein höherer Referenz-Heizwärmebedarf zur Anwendung kommen, wobei das Maximum dafür die 14er-HWB-Linie (Rückfall-Linie) für den Referenz-Heizwärmebedarf darstellt. Zusätzlich muss der nicht-erneuerbare Primärenergiebedarf (für Raumheizung und Warmwasser) von

$$PEB_{HEB,n.em.} \leq 24 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

eingehalten werden.

8.1.2 Wohngebäude – Größere Renovierung

Zur Ermittlung des kostenoptimalen-Referenz-Heizwärmebedarfes in Analogie zur ersten (2014) und zweiten (2018/2019) Fassung der CostOpt bzw. zum daraus ableitbaren kostenoptimalen Spektrum wurde wie folgt vorgegangen:

Dazu wurde eine Gewichtung der Bauweisen auf Basis der bisherigen Fassungen (Expertenbefragungen aus der Bauwirtschaft) wie folgt vorgenommen:

Tabelle 46: Gewichtung der Bauweisen

WDVS / VHF mit EPS-grau	80,0 %	WDVS / VHF mit MW-PT	20,0 %
-------------------------	--------	----------------------	--------

Berücksichtigt man das kostenoptimale Spektrum mit einer Schwankungsbreite von bis zu ±15 % und bezieht man dieses Ergebnis wiederum auf den Referenz-Heizwärmebedarf (in Analogie zur ersten (2014) und zweiten (2018/2019) Fassung der CostOpt) so ergibt sich folgendes kostenoptimales Spektrum entsprechend der Delegierten Verordnung, wobei jeweils unterstellt wird, dass die Referenzausstattung als gebäudetechnisches System zur Anwendung kommt:

Kostenoptimales Spektrum – Wohngebäude – Größere Renovierung:
13,08er-HWB-Linie bis 17,70er-HWB-Linie WGren (finanzielle Perspektive)
12,81er-HWB-Linie bis 17,33er-HWB-Linie WGren (makroökonomische Perspektive)

Kommt ein effizienteres gebäudetechnisches System zur Anwendung oder werden Erträge am Standort oder in seiner Nähe erwirtschaftet, so darf gemäß den derzeit gültigen Anforderungen gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 ein höherer Referenz-Heizwärmebedarf zur Anwendung kommen, wobei das Maximum dafür die 21er-HWB-Linie (Rückfall-Linie) für den Referenz-Heizwärmebedarf darstellt. Zusätzlich muss (bei Einsatz von hocheffizienten alternativen Energiesystemen) der nicht-erneuerbare Primärenergiebedarf (für Raumheizung und Warmwasser) von

$$PEB_{HEB,n.em.} \leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

eingehalten werden.

8.1.3 Bürogebäude – Neubau

Führt man die Untersuchungen für Bürogebäude (*Neubau*) in Analogie zu Punkt 8.1.1 durch, so erhält man unter Berücksichtigung des kostenoptimalen Spektrums mit einem bis zu 15 % niedrigeren Energiewert und unter Bezug dieses Ergebnisses auf den Referenz-Heizwärmebedarf (in Analogie zur ersten (2014) und zweiten (2018/2019) Fassung der CostOpt) folgendes kostenoptimale Spektrum entsprechend der Delegierten Verordnung, wobei jeweils unterstellt wird, dass die aktuelle Referenzausstattung als gebäudetechnisches System zur Anwendung kommt:

kostenoptimale HWB-Linie – Bürogebäude – Neubau:
9,98er-HWB-Linie bis 13,50er-HWB-Linie NWGneu (makroökonomische Perspektive)
9,62er-HWB-Linie bis 13,02er-HWB-Linie NWGneu (finanzielle Perspektive)

Kommt ein effizienteres gebäudetechnisches System zur Anwendung oder werden Erträge am Standort oder in seiner Nähe erwirtschaftet, so darf gemäß den derzeit gültigen Anforderungen gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 ein höherer Referenz-Heizwärmebedarf zur Anwendung kommen, wobei das Maximum dafür die 14er-HWB-Linie (Rückfall-Linie) für den Referenz-Heizwärmebedarf darstellt. Zusätzlich muss der nicht-erneuerbare Primärenergiebedarf (für Raumheizung, Warmwasser und Beleuchtung) von

$$PEB_{HEB+BelEB,n.ern.} \leq 27 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

eingehalten werden.

In der folgenden Ergebnisübersicht sind sämtliche Werte für Lebenszyklusteilkosten über dem Primärenergiebedarf (Abbildung 3: Lebenszyklusteilkosten über dem gesamten Primärenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasser), die einem hocheffizienten alternativen System entsprechen, als blaue Punkte eingezeichnet, jene, die für die jeweilige Lösung und den jeweiligen Gebäudetyp ein Optimum bilden, zusätzlich als roter Punkt. Dabei wurden jene Punkte, die einer Steigerung des Maßnahmenbündels „Gebäudehülle“ entsprechen, mit einer dünnen blauen Linie verbunden, wobei diese in der Reihenfolge 7er-Linie – 8er-Linie – 9er-Linie – 10er-Linie – 11er-Linie – 12er-Linie – 13er-Linie – 14er-Linie (jeweils von links nach rechts) erscheinen. Bei den Investitionskosten wurden ausschließlich über die Mindestanforderungen (U-Wert-Anforderungen) hinausgehende Kosten berücksichtigt.

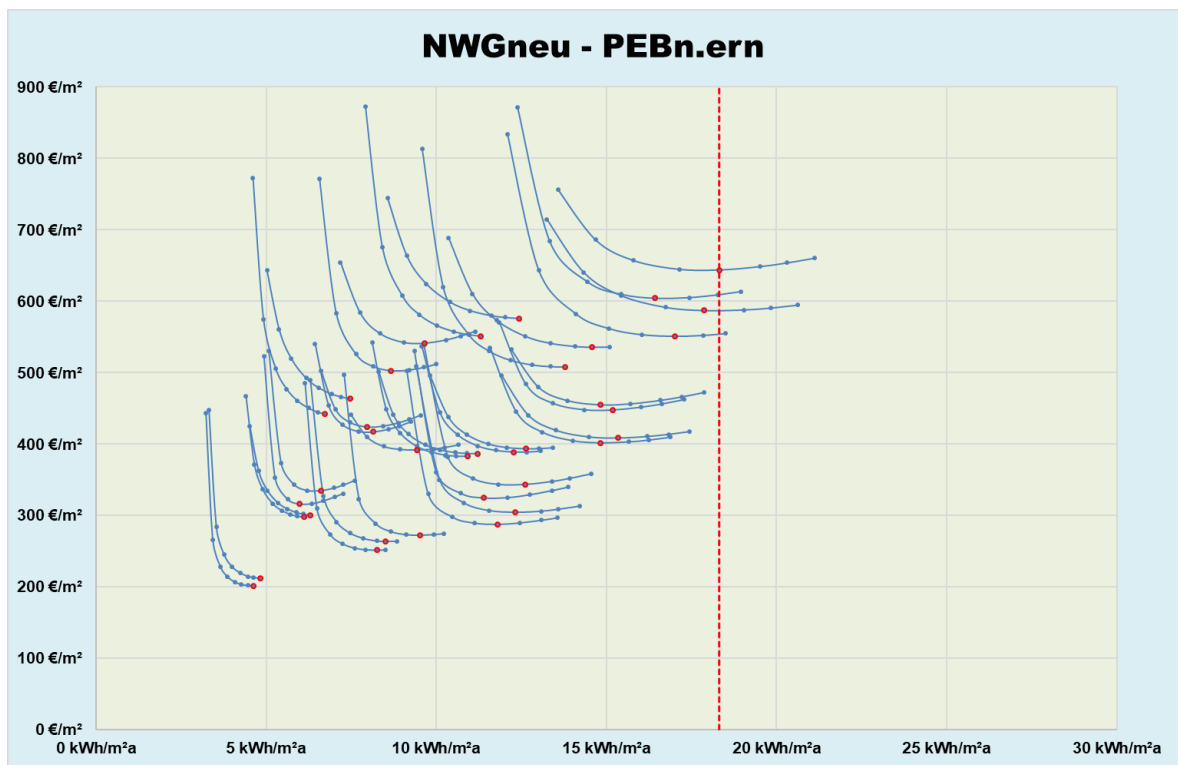


Abbildung 3: Lebenszyklusteilkosten über dem gesamten Primärenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasser

Hinsichtlich eines allfälligen Kühlenergiebedarfes kann mit den zugrundeliegenden Randbedingungen (Punkt 6) ein energiekostenabhängiger Lebenszykluskostenanteil von ca. 50 €/m² als Barwert für die Anwendung in einem Bürogebäude ermittelt werden. Der anlagenspezifische Lebenszyklusanteil liegt für den Kältebereitstellungsanteil zwischen 40 €/m² und 65 €/m² (analog zu Punkt 7.1 mit einer indexgestützten Steigung von ca. 27,5 % bezogen auf die Daten der CostOpt aus 2018/2019), abzüglich der Kosten für die obligatorische RLT-Anlage bzw. eine Bauteilaktivierung, was gegenüber dem Heizfall als weitgehend technologieunabhängig bezeichnet werden darf. Daher erübrigt sich ein darauf fokussierter Nachweis der Kostenoptimalität.

8.1.4 Bürogebäude – Größere Renovierung

Ebenso erhält man für Bürogebäude (*Größere Renovierung*) in Analogie zu Punkt 8.1.2 unter Berücksichtigung des kostenoptimalen Spektrums mit einem bis zu 15 % niedrigeren Energiewert und unter Bezug dieses Ergebnisses auf den Referenz-Heizwärmebedarf (in Analogie zur ersten (2014) und zweiten (2018/2019) Fassung der CostOpt) folgendes kostenoptimales Spektrum entsprechend der Delegierten Verordnung, wobei jeweils unterstellt wird, dass die Referenzausstattung als gebäudetechnisches System zur Anwendung kommt:

Kostenoptimales Spektrum – Bürogebäude – Größere Renovierung:
14,03er-HWB-Linie bis 18,98er-HWB-Linie NWGren (makroökonomische Perspektive)
14,86er-HWB-Linie bis 20,11er-HWB-Linie NWGren (finanzielle Perspektive)

Kommt ein effizienteres gebäudetechnisches System zur Anwendung oder werden Erträge am Standort oder in seiner Nähe erwirtschaftet, so darf gemäß den derzeit gültigen Anforderungen gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 ein höherer Referenz-Heizwärmebedarf zur Anwendung kommen, wobei das Maximum dafür die 21er-HWB-Linie (Rückfall-Linie) für den Referenz-Heizwärmebedarf darstellt. Zusätzlich muss (bei Einsatz von hocheffizienten alternativen Energiesystemen) der nicht-erneuerbare Primärenergiebedarf (für Raumheizung, Warmwasser und Beleuchtung) von

$$PEB_{\text{HEB+BelEB,n.ern.}} \leq 34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

eingehalten werden.

Hinsichtlich des Kühlenergiebedarfes wird auf den betreffenden Absatz im Punkt 8.1.3 (*Bürogebäude – Neubau*) verwiesen.

8.1.5 Ermittlung des kostenoptimalen Niveaus für Einzelmaßnahmen

Hinsichtlich der Verbesserung der Gebäudehülle durch Einzelmaßnahmen konnten folgende Ergebnisse mit identen Kostenannahmen ermittelt werden, wobei für die Fenstermontage und die Dämmstoffeinbringung auf die Oberste Geschoßdecke als günstige Montageart eine Montage von innen angenommen wurde:

Kostenoptimales Spektrum – Wohngebäude – Einzelmaßnahmen an bestehenden Gebäuden:

$$\Delta U_{\text{OD}} = 18,5 \% \text{ bis zu } 28,0 \% \text{ unter } 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta U_{\text{AW}} = 26,4 \% \text{ bis zu } 40,0 \% \text{ unter } 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Delta U_{\text{FE}} = 15,9 \% \text{ bis zu } 24,0 \% \text{ unter } 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

In der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 werden folgende Ersatzmaßnahmen an bestehenden Gebäuden anstelle eines Sanierungskonzeptes formuliert:

Auf ein Sanierungskonzept kann verzichtet werden, wenn die maximalen Wärmedurchgangskoeffizienten für Bauteile der (thermischen) Gebäudehülle gemäß Punkt 4.4 um mindestens 24 % unterschritten werden.

Dabei ist davon auszugehen, dass die wahrscheinlichsten Einzelmaßnahmen hinsichtlich ihrer Reihenfolge Oberste Geschoßdecke und Fenster sind; diese beiden Maßnahmen liegen im Fall keines Sanierungskonzeptes mit 24 % an der Obergrenze des kostenoptimalen Spektrums, was ein Erreichen des Zielwertes für die Größere Renovierung im Falle der abschließend hinzugefügten Maßnahme Außenwand sicher erscheinen lässt.

Der Vergleich der noch in der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe April 2019 enthaltenen Referenzausstattung und der mittlerweile aktualisierten Referenzausstattung aus der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Mai 2023 wurde mittels Anwendung des Spektrums aus Punkt 7.1 für die mittleren Kosten für Gebäudetechnik-Systeme herangezogen; dabei zeigt sich eine Energiekosteneinsparung, die bereits nach wenigen Jahren größer ist als die angenommenen Mehrkosten.

8.2 Vergleich mit geltenden Anforderungen in Österreich

Die folgenden beiden Unterpunkte vergleichen die Ergebnisse dieses Dokumentes mit dem bereits sehr hohen Effizienzniveau der derzeit geltenden thermisch-energetischen Anforderungen an Gebäude im Neubau und der größeren Renovierung:

8.2.1 Wohngebäude – Neubau

Die in den vorigen Punkten dargestellten Ergebnisse dürfen ausdrücklich als Bestätigung der heutigen Anforderungen angesehen werden.

8.2.2 Wohngebäude – Größere Renovierung

Die in den vorigen Punkten dargestellten Ergebnisse dürfen ausdrücklich als Bestätigung der heutigen Anforderungen angesehen werden.

8.2.3 Nicht-Wohngebäude – Neubau

Die in den vorigen Punkten dargestellten Ergebnisse dürfen ausdrücklich als Bestätigung der heutigen Anforderungen angesehen werden.

8.2.4 Nicht-Wohngebäude – Größere Renovierung

Die in den vorigen Punkten dargestellten Ergebnisse dürfen ausdrücklich als Bestätigung der heutigen Anforderungen angesehen werden.

8.2.5 Neubau und Größere Renovierung

Zusammenfassend sei nochmals die Entwicklung der letzten Jahre seit der ersten Ausgabe der OIB-Richtlinie 6 dargestellt:

- Mit Einführung der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe April 2007 wurden für den Neubau die 26er-HWB-Linie und für die Größere Renovierung (damals Umfassende Sanierung) die 34er-HWB-Linie jeweils mit einer damals aktuellen Referenzausstattung eingeführt.
- In den folgenden Jahren wurden die Anforderungen
 - 2010 (Neubau: 16er-HWB-Linie und Größere Renovierung: 25er-HWB-Linie),
 - 2017 (Neubau: 14er-HWB-Linie und Größere Renovierung: 21er-HWB-Linie),
 - 2019 (Neubau: 12er-HWB-Linie und Größere Renovierung: 19er-HWB-Linie),
 - 2021 (Neubau: 10er-HWB-Linie und Größere Renovierung: 17er-HWB-Linie) und
 - 2023 mit einer zeitgemäßen Referenzausstattung hin zu jeweils kostenoptimalen Anforderungen weiterentwickelt und für den Neubau das Niedrigstenergiegebäude mittels des kostenoptimalen Niveaus für den Neubau definiert.
- Darüber hinaus wurden
 - einerseits die Methoden in den ÖNORMen B 8110-6, H 5056, H 5057, H 5058, H 5059 und H 5050 vor allem hinsichtlich der technologischen Entwicklungen aber auch den Europäischen und Internationalen übergreifenden Normen, nämlich ISO 52000-1, 52003-1, 52010-1, 52016-1 und 52018-1 geschuldet, kontinuierlich gepflegt und
 - andererseits die Randbedingungen in der ÖNORM B 8110-5 (Nutzungsprofile und Klimadaten) und die energiewirtschaftlichen Entwicklungen hinsichtlich der Konversionsfaktoren laufend angepasst.

9 Sensitivitätsanalyse (Del. VO – Anhang I/5)

In den folgenden Punkten wird durch Variation der Energiepreissteigerungsraten, der Investitionskosten und des Diskontsatzes die Belastbarkeit der gefundenen Ergebnisse getestet.

9.1 Variationen

- Perspektive

makroökonomische (ohne Mehrwertsteuer)

finanzielle (mit Mehrwertsteuer)

- Variation des Diskontsatzes (DS)

CostOpt 2023 DS = 2,38 %

fixer Diskontsatz DS = 3,00 %

25 % verminderter Diskontsatz DS = 1,79 %

25 % erhöhter Diskontsatz DS=2,98 %

- Veränderung der Investitionskosten (IK)

IK = IK

15 % verminderte Investitionskosten $IK = IK \times 0,85$

15 % erhöhte Investitionskosten $IK = IK \times 1,15$

- Veränderung der Energiepreissteigerung (EP-St)

EP-St = EP-St

EP-St = 3,00 %

25 % verminderte Energiepreissteigerung $EP-St = EP-St \times 0,75$

25 % erhöhte Energiepreissteigerung $EP-St = EP-St \times 1,25$

In der folgenden Abbildung kann man sehen, dass die gewählte 10er-Linie praktisch immer im kostenoptimalen Spektrum liegt.

Die Anzahl der Variationen beträgt somit 96 Variationen der wirtschaftlichen Daten.

9.2 Ergebnisse

Für WG – Neubau reicht das mögliche kostenoptimale Spektrum in der finanziellen Perspektive von der 7,56er-HWB-Linie bis zur 12,54er-HWB-Linie. Damit kann in der folgenden Abbildung erkannt werden, dass die gewählte 10er-Linie praktisch immer im kostenoptimalen Spektrum liegt.

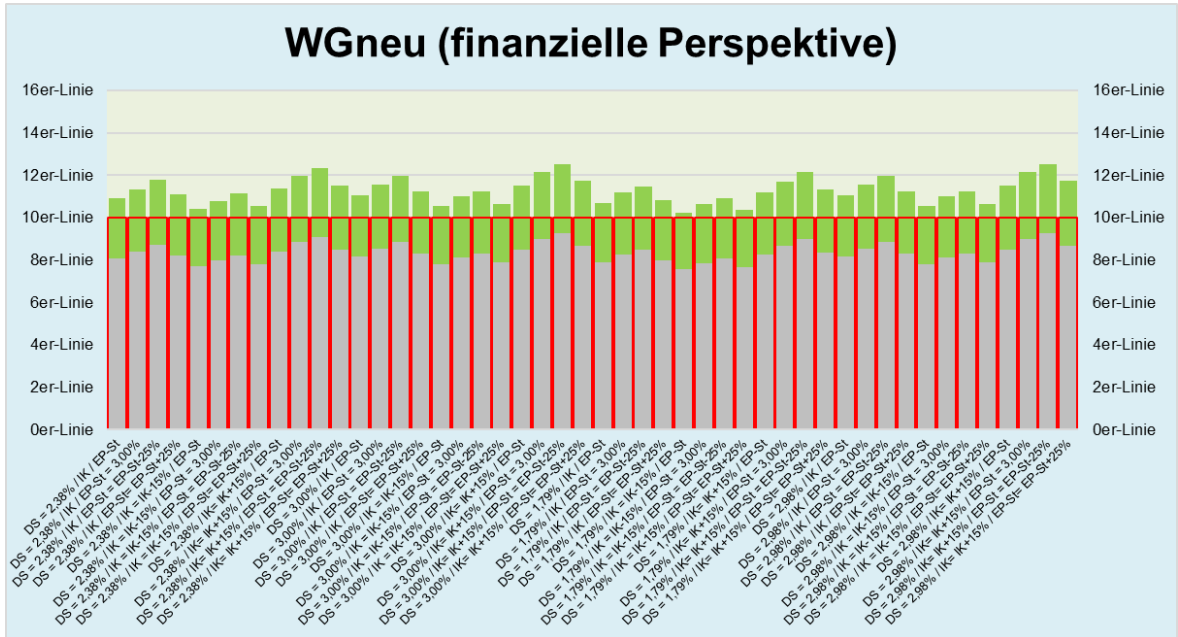


Abbildung 4: Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse (WG – Neubau) [EP ... Energiepreis; IK ... Investitionskosten; DS ... Diskontsatz]

Für WG – Größere Renovierung reicht das mögliche kostenoptimale Spektrum in der finanziellen Perspektive von der 12,80er-HWB-Linie bis zur 19,13er-HWB-Linie. Damit kann in der folgenden Abbildung erkannt werden, dass die gewählte 17er-Linie praktisch immer im kostenoptimalen Spektrum liegt.

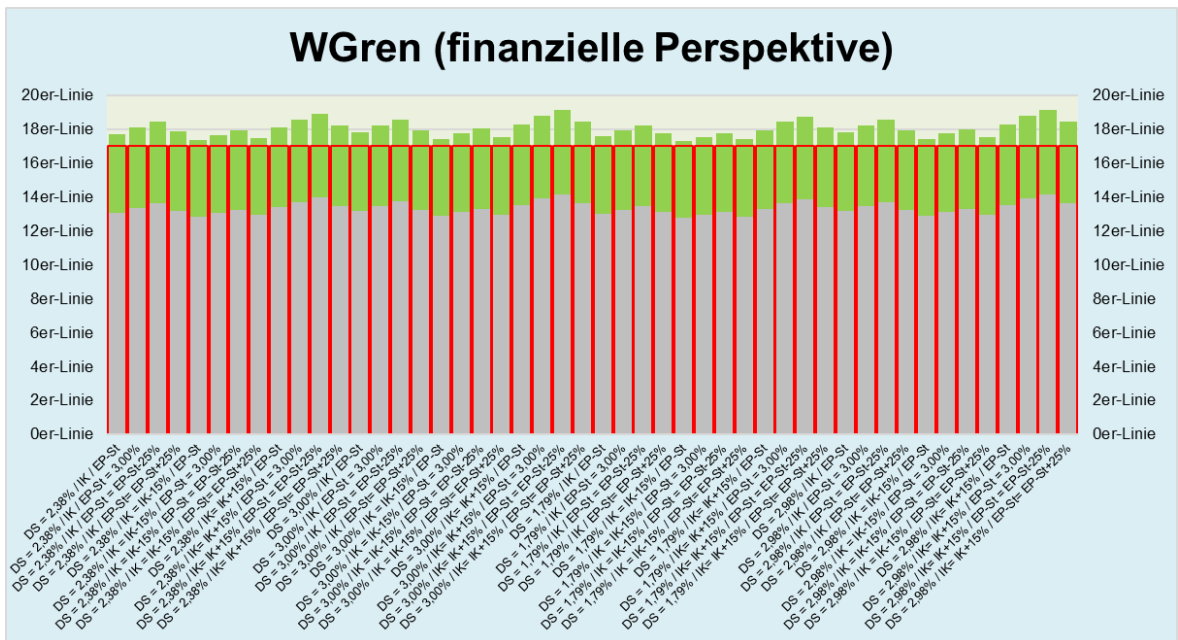


Abbildung 5: Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse (WG – Größere Renovierung) [EP ... Energiepreis; IK ... Investitionskosten; DS ... Diskontsatz]

Für NWG – Neubau reicht das mögliche kostenoptimale Spektrum in der makroökonomischen Perspektive von der 9,17er-HWB-Linie bis zur 14,76er-HWB-Linie. Damit kann in der folgenden Abbildung erkannt werden, dass die gewählte 10er-Linie praktisch immer im kostenoptimalen Spektrum liegt.

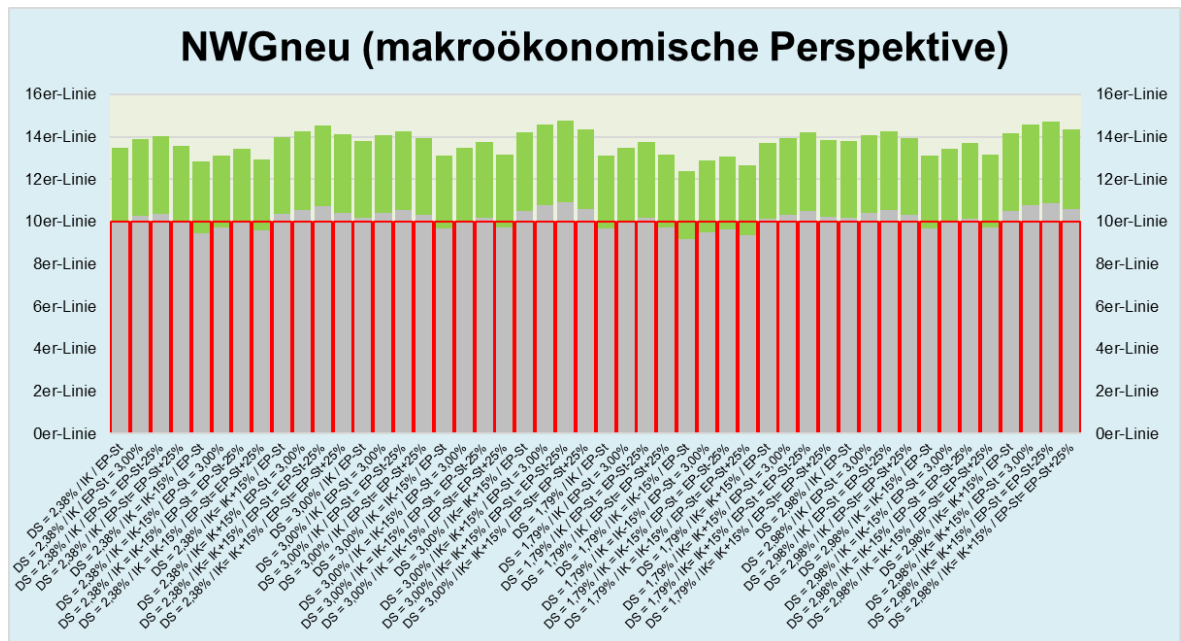


Abbildung 6: Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse (NWG – Neubau) [EP ... Energiepreis; IK ... Investitionskosten; DS ... Diskontsatz]

Für NWG – Größere Renovierung reicht das mögliche kostenoptimale Spektrum in der makroökonomischen Perspektive von der 13,20er-HWB-Linie bis zur 20,97er-HWB-Linie. Damit kann in der folgenden Abbildung erkannt werden, dass die gewählte 17er-Linie praktisch immer im kostenoptimalen Spektrum liegt.

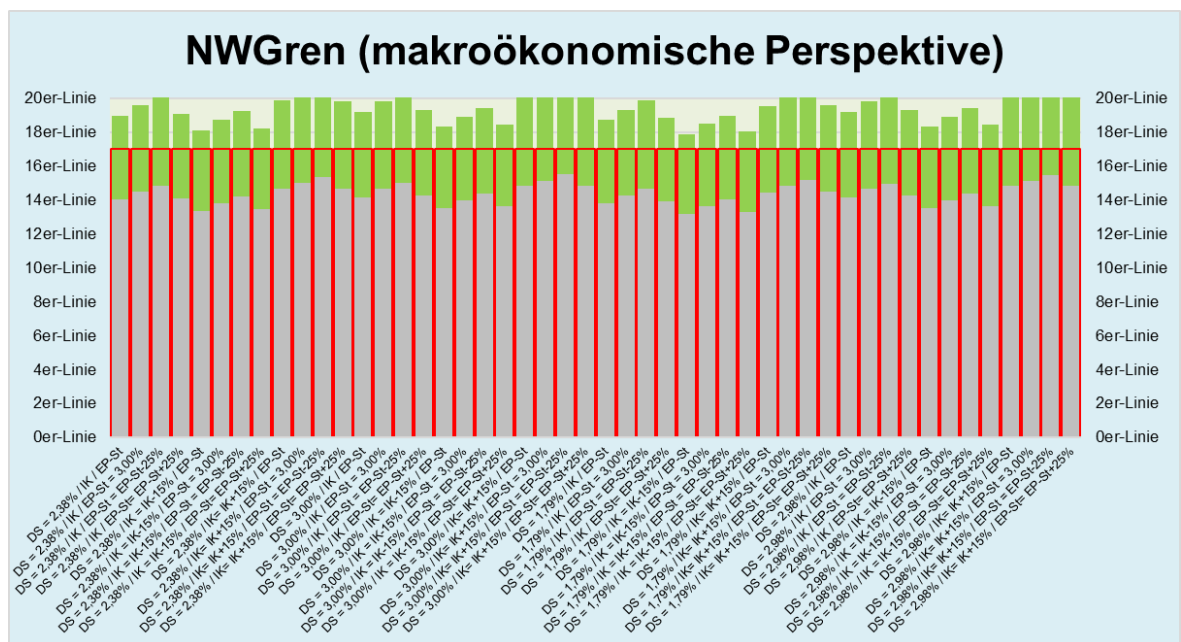


Abbildung 7: Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse (NWG – Größere Renovierung) [EP ... Energiepreis; IK ... Investitionskosten; DS ... Diskontsatz]

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Österreichisches Institut für Bautechnik

ZVR 383773815

Schenkenstraße 4, 1010 Wien, Austria

T +43 1 533 65 50, F +43 1 533 64 23

E-Mail: mail@oib.or.at

Internet: www.oib.or.at

Der Inhalt der Richtlinien wurde sorgfältig erarbeitet,
dennoch übernehmen Mitwirkende und Herausgeber
für die Richtigkeit des Inhalts keine Haftung.

© **Österreichisches Institut für Bautechnik, 2024**



www.oib.or.at

