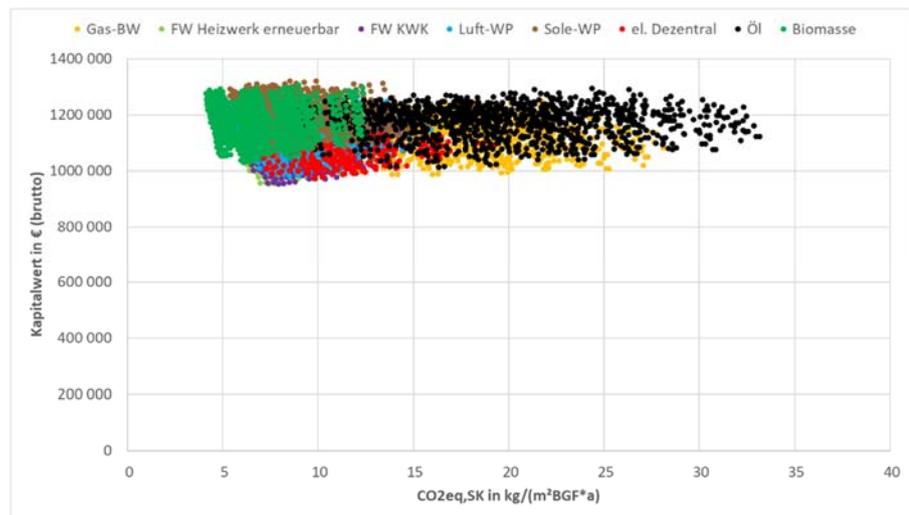


# Bautechnikverordnung Vorarlberg 2021 Wohnhaussanierungsrichtlinie 2021 (2022)

## Justierungsvorschläge - Sanierung Wohngebäude



### Autoren

Dipl.-Ing. Arch. Martin Ploß Energieinstitut Vorarlberg

Thomas Roßkopf MSc, Energieinstitut Vorarlberg

Dr. Tobias Hatt, Energieinstitut Vorarlberg



**Energieinstitut** Vorarlberg

Energieinstitut Vorarlberg

Bereich Energieeffizientes Bauen

Stadtstraße 33 / Campus V

A - 6850 Dornbirn



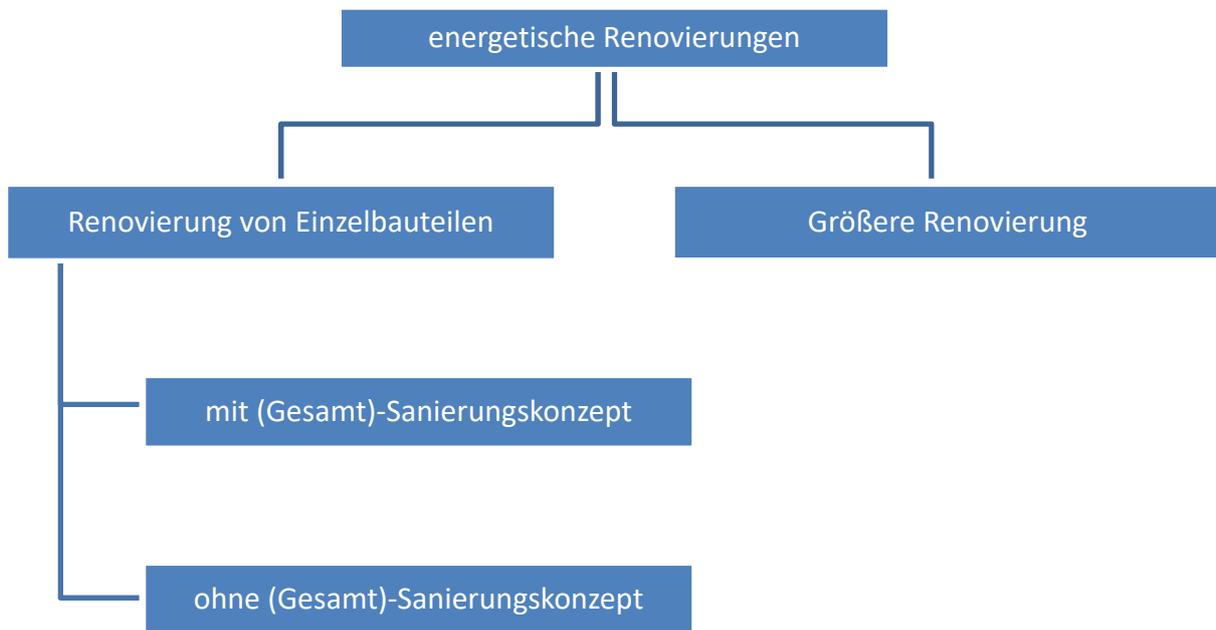
## Inhalt

1	Justierungsvorschläge BTV 2021 und Wohnhaussanierungsrichtlinie 2021 (2022) .....	5
1.1	Größere Renovierungen .....	7
1.2	Renovierung von Einzelbauteilen .....	10
1.3	Ausnahmen von den Anforderungen der OIB RL 6 (2019).....	16
2	Herleitung der Justierungsvorschläge BTV 2021 und Wohnhaussanierungsrichtlinie 2021 (2022) für die umfassende Sanierung .....	18
2.1	Vorgehensweise .....	18
2.2	Ergebnisse der Justierungsberechnungen und Justierungsvorschläge .....	24
3	Abgrenzung „größere Renovierung“ zu Renovierung von Einzelbauteilen.....	35
3.1	Denkmodell: Alternative Abgrenzung „größere Renovierung“ zu Renovierung von Einzelbauteilen.....	36
4	Bedeutung der Sanierung – Wohngebäude .....	42
5	Entwicklung der Fördermittel Sanierungsförderung und Energieförderung.....	43
6	Quellen .....	47
	Anhang 1: Dämmstoffdicke und U-Werte von Außenwänden (Sanierung) .....	49
	Anhang 2: HWB-Linien.....	52
	Anhang 3: Vorgaben OIB RL 6 (2019) und sonstiger OIB-Dokumente.....	54
	Anhang 4: Anforderungen BTV 2017 und Wohnhaussanierungsrichtlinie 2020/21 .....	57



## 1 Justierungsvorschläge BTV 2021 und Wohnhaussanierungsrichtlinie 2021 (2022)

Nachfolgend werden die Justierungsvorschläge des Energieinstitut Vorarlberg für die Energiekriterien (Sanierung Wohnen) der Bautechnikverordnung 2021 dargestellt. Die Vorschläge sind entsprechend der Vorgaben der Europäischen Gebäuderichtlinie EPBD [1] sowie der OIB Richtlinie 6 (2019) [2] wie in Abbildung 1 dargestellt differenziert. Sie wurden wie durch die EPBD vorgegeben auf Basis von Kostenoptimalitätsstudien justiert. Wegen einiger teils gravierender Mängel und Verstöße der relevanten OIB-Dokumente gegen Maßgaben der EPBD wurden eigene Kostenoptimalitätsstudien für Vorarlberg durchgeführt [3].



**Abbildung 1: Differenzierung der energetischen Anforderungen an Renovierungen entsprechend der Vorgaben der EPBD [1] und der relevanten Dokumente des OIB [2], [4], [5]**

Gemäß Definition der Begriffsbestimmungen zu den OIB Richtlinien werden Renovierungen als „**Größere Renovierungen**“ bezeichnet, wenn mehr als 25% der Fläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen werden, es sein denn, die Gesamtkosten der Renovierung der Gebäudehülle und der gebäudetechnischen Systeme betragen weniger als 25% des Gebäudewertes ohne Grundstückswert [4]. Als Gebäudewert sind die Neubauerrichtungskosten (d.h. ohne Grundstückskosten) anzusetzen, dabei sind wertbeeinflussende Umstände, etwa die Lage der Liegenschaft, baurechtliche oder andere öffentlich-rechtliche Beschränkungen sowie erhebliche Abweichungen von den üblichen Baukosten nicht zu berücksichtigen [4].

Die energetischen Anforderungen an „**Größere Renovierungen**“ werden – wie für Neubauten - durch Energiekennwerte beschrieben, die in Energieausweisberechnungen nach der Methodik der OIB RL 6 (2019) zu bestimmen sind.

Wie im Justierungsvorschlag des Energieinstitut Vorarlberg für den Neubau von Wohngebäuden begründet, werden zur Festlegung der Energieanforderungen für „größere Renovierungen“ die in Vorarlberg schon bisher verwendeten, im Energieausweis berechneten Indikatoren HWB, Primärenergiebedarf und CO<sub>2eq</sub>-Emissionen vorgeschlagen, da sie die alle Aspekte der energetischen Qualität von Gebäuden gut beschreiben und – im Gegensatz zu dem in OIB RL 6 (2019) vorgeschlagenen Indikatoren-Ensemble konform zu den Vorgaben der EPBD sind [3]. Die Beibehaltung der bisherigen in Vorarlberg verwendeten Indikatoren hat darüber hinaus den Vorteil der Kontinuität.

Für Renovierungen, die nicht unter die Kategorie „größere Renovierung“ fallen – in denen also entweder weniger als 25% der Gebäudehüllfläche renoviert werden oder die Gesamtkosten der Renovierung der Gebäudehülle und der gebäudetechnischen Systeme weniger als 25% des Gebäudewertes ohne Grundstückswert betragen – gelten wie bisher U-Wert-Anforderungen. Diese Renovierungen werden nachfolgend als **Renovierungen von Einzelbauteilen** bezeichnet. In Vorarlberg hatten Renovierungen von Einzelbauteilen in den vergangenen Jahren einen Anteil von etwa 2/3 der energetisch sanierten BGF während 1/3 auf „größere Renovierungen entfiel. [6].

Da die Anforderungen der Wohnhaussanierungsrichtlinie auf die Anforderungen der Bautechnikverordnung abgestimmt sein müssen, werden sowohl für „Größere Renovierungen“, als auch für die Renovierung von Einzelbauteilen auch Justierungsvorschläge für die energetischen Anforderungen der Sanierungsförderung (Wohnhaussanierungsrichtlinie) dargestellt.

Kriterien, Anforderungsniveau und Dotierung der Energieförderung für die Sanierung von Wohngebäude-Sanierungen wird in diesem Dokument nicht thematisiert, sollten jedoch in jedem Fall auf die dargestellten Justierungsvorschläge sowie das Ziel der Dekarbonisierung des Gebäudesektors bei deutlich reduziertem Energiebedarf abgestimmt werden.

Da die Abgrenzung zwischen „größerer Renovierung“ und der Renovierung von Einzelbauteilen auf Basis der Kosten in der Praxis häufig Anlass zu Diskussionen verursacht, werden die für diese Abgrenzung maßgeblichen Größen – der Gebäudewert ohne Grundstück sowie die Kosten energetischer Sanierungen in Kapitel 3 analysiert.

Bezüglich der energetischen Anforderungen an Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen, oder auch jenseits des Denkmalschutzes dazu beitragen, den Charakter vergangener Kulturepochen sichtbar zu erhalten, wird vorgeschlagen, die diesbezüglichen Ausnahmeregelungen des Art. 1.2.1 OIB RL 6 (2019) zu übernehmen – näheres siehe Kapitel 1.3.

## 1.1 Größere Renovierungen

Nachfolgend wird der Justierungsvorschlag für die Energiekriterien der BTV 2021 und die Wohnhaussanierungsrichtlinie 2021 (2022) für größere Sanierungen dargestellt. Struktur und Darstellung entspricht dem Vorschlag für den Neubau von Wohngebäuden [3]. Wie für den Neubau wird ein Stufenplan vorgeschlagen: Abbildung 2 stellt die Anforderungen dar, die ab Inkrafttreten der BTV 2021 gelten, Abbildung 3 die Werte, die in der BTV 2021 verbindlich festgelegt werden und ab 2023 (2024) gelten. Der Stufenplan hat den Vorteil, dass sich Bauherren und Bauwirtschaft auf die weitere Entwicklung der Anforderungen einstellen können.

Justierungsvorschlag Wohnen Sanierung für Bautechnikverordnung 2021 und Wohnhaussanierungsrichtlinie Vorarlberg					
Stufe 1: (gültig ab Inkrafttreten BTV 2021)					
	BTV	Anforderung für niedrigsten Energiebonus Sanierungsförderung	Anforderung für höchsten Energiebonus Sanierungsförderung	niedrigster Energiebonus (Zuschuss)	höchster Energiebonus (Zuschuss)
	kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> ) kg/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> )	kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> ) kg/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> )	kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> ) kg/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> )	EUR/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> )	EUR/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> )
HWB <sub>Ref, RK</sub>	16er Linie	13er Linie	11er Linie	10	30
PEB <sub>SK</sub>	150	100	60	5	15
CO <sub>2eq, SK</sub>	13 (24*)	11	6	10	30
Gas, Öl	Zulässig, wenn alle Werte erreicht				
PV-Ertrag	(20)*	25*	80*	5	15

Abbildung 2: Justierungsvorschlag Wohnen Sanierung für Bautechnikverordnung und Wohnhaussanierungsrichtlinie Vorarlberg (Stufe 1: gültig ab Inkrafttreten BTV 2021)

Die grün hinterlegten Felder beschreiben die Mindestanforderungen der BTV 2021 für größere Renovierungen, die weißen die Anforderungen und Fördersätze der Wohnhaussanierungsförderung.

Die Anforderungen werden wie im Neubau durch die Energieausweis-Kriterien HWB<sub>Ref, RK</sub>, PEB<sub>SK</sub> und CO<sub>2eq, SK</sub> beschrieben.

Für größere Renovierungen, in denen die Wärmeerzeugung durch ein alternatives, hocheffizientes Energiesystem (Wärmepumpe, FW<sub>erneuerbar</sub>, Biomasse) erfolgt, gelten die Anforderungen, die nicht in Klammern stehen und nicht durch ein \* gekennzeichnet sind.

Die Werte in Klammer gelten für größere Renovierungen, in denen ein vorhandener, maximal 12 Jahre alter Gas- oder Ölkessel zunächst weiterbetrieben wird. In diesem Fall betragen die Anforderungen an die CO<sub>2eq</sub>-Emissionen 24 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>) statt 13 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>) für Gebäude mit alternativem, hocheffizientem Energiesystem. Für diese Gebäude ist vor Durchführung der Sanierungsmaßnahmen ein zweiter Energieausweis auszustellen, in dem nachgewiesen wird, dass der Anforderungswert von 13 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>) nach dem Austausch des fossilen Kessels durch ein alternatives, hocheffizientes System erreicht wird. Der Austausch ist spätestens dann auszuführen, wenn der Kessel ein Alter von 30 Jahren erreicht hat. Zusätzlich gilt für

Gebäude, in denen ein vorhandener fossiler Kessel neueren Baujahrs weitergenutzt wird, ein PV-Gebot: sie müssen mit einer PV-Anlage ausgestattet werden, deren spezifischen Ertrag  $20 \text{ kWh/m}^2_{\text{Dachfläche}}$  übertrifft.

Werden für die vier Indikatoren  $\text{HWB}_{\text{Ref, RK}}$ ,  $\text{PEB}_{\text{SK}}$ ,  $\text{CO}_{2\text{eq, SK}}$  sowie PV-Ertrag bessere Werte erreicht, als durch die Mindestanforderungen der BTV gefordert, so werden wie in der bisherigen Wohnhaussanierungsrichtlinie verlorene Zuschüsse (alternativ, aber weniger attraktiv: zinsvergünstigte Kredite) gewährt. Diese werden zwischen den angegebenen Werten für den niedrigsten und den höchsten Energiebonus linear interpoliert.

Justierungsvorschlag Wohnen Sanierung für Bautechnikverordnung 2021 und Wohnhaussanierungsrichtlinie Vorarlberg					
Stufe 2: (in BTV 2021 verbindlich festgelegt, Inkrafttreten 2023 (2024))					
	BTV	Anforderung für niedrigsten Energiebonus Sanierungsförderung	Anforderung für höchsten Energiebonus Sanierungsförderung	niedrigster Energiebonus (Zuschuss)	höchster Energiebonus (Zuschuss)
	$\text{kWh}/(\text{m}^2_{\text{BGFa}})$ $\text{kg}/(\text{m}^2_{\text{BGFa}})$	$\text{kWh}/(\text{m}^2_{\text{BGFa}})$ $\text{kg}/(\text{m}^2_{\text{BGFa}})$	$\text{kWh}/(\text{m}^2_{\text{BGFa}})$ $\text{kg}/(\text{m}^2_{\text{BGFa}})$	EUR/ $(\text{m}^2_{\text{BGF}}$	EUR/ $(\text{m}^2_{\text{BGF}}$
$\text{HWB}_{\text{Ref, RK}}$	15er Linie	13er Linie	10er Linie	10	30
$\text{PEB}_{\text{SK}}$	140	100	60	5	15
$\text{CO}_{2\text{eq, SK}}$	12 (22*)	10	6	10	30
Gas, Öl	Zulässig, wenn alle Werte erreicht				
PV-Ertrag	(20)*	25*	80*	5	15

**Abbildung 3: Justierungsvorschlag Wohnen Sanierung für Bautechnikverordnung und Wohnhaussanierungsrichtlinie Vorarlberg (Stufe 2: in BTV 2021 verbindlich festgelegt, Inkrafttreten 2023 (2024))**

In der in der BTV 2021 verbindlich festgelegten Stufe gelten ab 2023 (2024) leicht verschärfte Anforderungen. Der  $\text{HWB}_{\text{Ref, RK}}$  wird auf die 15er statt auf die 16er Linie festgelegt, der  $\text{PEB}_{\text{SK}}$  auf 140 statt 150  $\text{kWh}/(\text{m}^2_{\text{BGFa}})$  und  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  auf 12 statt 14  $\text{kg}/(\text{m}^2_{\text{BGFa}})$ . Für Gebäude, in denen ein vorhandener, maximal 15 Jahre alter Öl- oder Gaskessel weiterverwendet wird, gilt eine  $\text{CO}_{2\text{eq}}$ -Anforderung von 22  $\text{kg}/(\text{m}^2_{\text{BGFa}})$ . Für diese Gebäude ist ein zweiter Energieausweis auszustellen, in dem nachgewiesen wird, dass der Anforderungswert von 12  $\text{kg}/(\text{m}^2_{\text{BGFa}})$  nach dem Austausch des fossilen Kessels durch ein alternatives, hocheffizientes System erreicht wird. Der Austausch ist spätestens dann auszuführen, wenn der Kessel ein Alter von 25 Jahren erreicht hat. Diese Vorgabe für den spätesten Zeitpunkt des Kesseltauschs ist notwendig, um den notwendigen Beitrag des Gebäudebereich zur Klimaneutralität Österreichs im Jahr 2040 zu leisten, wie sie im aktuellen Regierungsprogramm vorgesehen ist [7]. Die Vorgabe zum spätesten Zeitpunkt des Austauschs orientiert sich an der mittleren technischen Lebensdauer von Wärmeerzeugern bzw. liegt etwa 5 Jahre über diesem Wert. Zusätzlich gilt für Gebäude, in denen ein vorhandener, jüngerer fossiler Kessel weiterbetrieben wird, wie in Stufe 1 ein PV-Gebot: sie müssen mit einer PV-Anlage ausgestattet werden, die einen spezifischen Ertrag von  $20 \text{ kWh/m}^2_{\text{Dachfläche}}$  erreicht.

Werden für die vier Indikatoren  $HWB_{Ref, RK}$ ,  $PEB_{SK}$ ,  $CO_{2eq}$ , SK sowie PV-Ertrag bessere Werte erreicht, als durch die Mindestanforderungen der BTV gefordert, so werden wie in der bisherigen Wohnhaussanierungsrichtlinie verlorene Zuschüsse gewährt. Diese werden zwischen den angegebenen Werten für den niedrigsten und den höchsten Energiebonus linear interpoliert. Die Anforderungen zur Gewährung der Zuschüsse werden in der zweiten Stufe ab 2023 (2024) teilweise leicht verschärft.

### **Wichtige Anmerkung zum Ambitionslevel des Justierungsvorschlags**

Die vorgeschlagenen Anforderungswerte für größere Renovierungen entsprechen noch nicht den zur Erreichung der Klimaschutzziele notwendigen Niveau.

Der Justierungsvorschlag wurde bewusst weniger ambitioniert ausgestaltet, als der Vorschlag für den Neubau, da für die Sanierung noch keine Modellvorhaben wie KliNaWo durchgeführt wurden, so dass die Datenlage bezüglich der Kosten etwas weniger gut ist.

Modellvorhaben für die Sanierung, die nach der Methodik des Projekts KliNaWo durchgeführt werden, haben daher eine hohe energieforschungspolitische Priorität.

## 1.2 Renovierung von Einzelbauteilen

Abbildungen 4 und 8 zeigen die Justierungsvorschläge für die Renovierung von Einzelbauteilen. Die Nummerierung der Bauteile entspricht der Struktur der entsprechenden Tabelle in der OIB RL 6 (2019). Wie in OIB RL 6 (2019) festgelegt, werden die Anforderungen an Renovierungen von Einzelbauteilen wie folgt differenziert (siehe auch Anhang 3):

- wird vor Durchführung der ersten Einzelmaßnahme(n) ein (Gesamt)Sanierungskonzept vorgelegt, so gelten die in Abbildung 4 aufgeführten die U-Wert-Anforderungen
- wird vor Durchführung der ersten Maßnahme(n) kein (Gesamt)Sanierungskonzept vorgelegt, so gelten die in Abbildung 8 aufgeführten U-Werte.

Für Sanierungen von Einzelbauteilen, in denen kein Sanierungskonzept vorgelegt wird, gelten OIB RL 6 (2019) strengere U-Wertanforderungen als für Sanierungen mit Sanierungskonzept.

### 1.2.1 Renovierung mit Vorlage eines Sanierungskonzepts

In Abbildung 4 sind die Mindestanforderungen der OIB RL 6 (2019) für die Renovierung von Einzelbauteilen mit Vorlage eines Sanierungskonzepts rot hinterlegt, die Anforderungen der BTV 2017 grau und die Justierungsvorschläge für die BTV 2021 grün hinterlegt dargestellt. Ganz rechts sind die Anforderungen der Wohnhaussanierungsrichtlinie 20/21 dargestellt.

Nr.	Bauteil	Anforderungen - mit Gesamtsanierungskonzept						Wohnhaussanierungsrichtlinie 20/21	
		OIB 2019	BTV 2017 Mindest		BTV 2021 (Vorschlag EIV)		Basis	Bonus	
		W/(m2K)	W/(m2K)	W/(m2K)	W/(m2K)	W/(m2K)	W/(m2K)	W/(m2K)	
1	Wände gegen Außenluft	0,35	0,30	0,40	0,25	0,35	0,20	0,15	
2	Wände gegen unbeheizte oder nicht ausgebauten Dachräume	0,35	0,30	0,40	0,25	0,35			
3	Wände gegen unbeheizt, frostfrei zu haltende Gebäudeteile (ausgenommen Dachräume) sowie gegen Garagen	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50			
4	Wände erdberührt	0,40	0,40	0,40	0,35	0,36			
5	Wände (Trennwände) zwischen Wohn- und Betriebseinheiten oder konditionierten Treppenhäusern	1,30	0,90	0,90	0,80	0,80			
6	Wände gegen andere Bauwerke an Nachbargrundstücks- bzw. Bauplatzgrenzen	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45			
7	Wände (Zwischenwände) innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten	-	-	-	-	-			
8	Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	0,90	0,80	
9	Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Nicht-Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft	1,70	1,40	1,40	1,10	1,10			
10	sonstige transparente Bauteile vertikal gegen Außenluft	1,70	1,70	1,70	1,40	1,40			
11	sonstige transparente Bauteile horizontal oder in Schrägen gegen Außenluft gegen Außenluft	2,00	2,00	2,00	1,70	1,70			
12	sonstige transparente Bauteile vertikal gegen unbeheizte Gebäudeteile	2,50	2,50	2,50	2,00	2,00			
13	Dachflächenfenster gegen Außenluft	1,70	1,70	1,70	1,50	1,50			
14	Türen unverglast gegen Außenluft	1,70	1,70	1,70	1,50	1,50			
15	Türen unverglast gegen unbeheizte Gebäudeteile	2,50	1,70	1,70	1,50	1,50			
16	Tore, Rolltore, Seltionaltore u. dgl. gegen Außenluft	2,50	2,50	2,50	2,20	2,20			
17	Innentüren	-	2,50	2,50	2,50	2,50			
18	Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)	0,20	0,20	0,30	0,18	0,18	0,16	0,13	
19	Decken gegen unbeheizte Gebäudeteile	0,40	0,40	0,40	0,36	0,36	0,30	0,23	
20	Decken gegen getrennte Wohn- und Betriebseinheiten	0,90	0,90	0,90	0,80	0,80			
21	Decken innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten	-	-	-	-	-			
22	Decken über Außenluft (z.B. über Durchfahrten, Parkdecks)	0,20	0,20	0,30	0,20	0,25			
23	Decken gegen Garagen	0,30	0,30	0,30	0,27	0,27			
24	Böden erdberührt	0,40	0,40	0,40	0,36	0,36	0,30	0,23	

**Abbildung 4: U-Wert-Anforderungen bei Durchführung von Sanierungen von Einzelbauteilen mit Vorlage eines Sanierungskonzepts. Rot hinterlegt: Anforderungen OIB RL 6 (2019), grau: Anforderungen BTV 2017; grün: Anforderungen Justierungsvorschlag EIV für BTV 2021; graue Spalten rechts: Anforderungen Wohnhaussanierungsrichtlinie 2020/21**

Die rot hinterlegten U-Wert-Anforderungen der OIB RL 6 (2019) wurden seit Vorlage der ersten OIB RL 6 im Jahr 2007 nicht aktualisiert und entsprechen für viele Bauteile weder dem Stand der Technik, noch dem kostenoptimalen Niveau, noch dem üblichen Standard bei Renovierungen in Vorarlberg. Für einzelne Bauteile sieht schon die aktuelle BTV 2017 etwas strengere Werte vor, so gilt beispielsweise für Außenwände eine BTV-Anforderung von 0,30 W/(m<sup>2</sup>K) im Vergleich zu 0,35 W/(m<sup>2</sup>K) gemäß OIB RL 6 (2019).

In Abbildung 5 ist dargestellt, welche Auswirkungen unterschiedliche U-Wert-Anforderungen für die Außenwand auf die notwendige Dämmstoffdicke haben. Grafische Darstellungen zu den Bauteilaufbauten finden sich in Anhang 1.

	Anforderung U-Wert	Dämmstoffdicke	erreichter U-Wert
	W/(m <sup>2</sup> K)	cm	W/(m <sup>2</sup> K)
OIB RL 6 (2019)	0,35	7	0,333
BTV 2017	0,30	8	0,302
BTV 2021 (Vorschlag EIV)	0,25	10	0,254
Wohnhaussanie- rungsrichtlinie 20/21 Stufe Basis	0,20	13	0,205
Wohnhaussanie- rungsrichtlinie 20/21 Stufe Bonus	0,15	18	0,155

**Abbildung 5: Auswirkungen der U-Wert-Anforderung Außenwand auf die notwendige Dämmstoffdicke**

Wie die Abbildung verdeutlicht, steigt die notwendige Dämmstoffdicke durch Festlegung eines U-Wertes von 0,30 W/(m<sup>2</sup>K) in der BTV 2017 statt von 0,35 W/(m<sup>2</sup>K) in der OIB RL 6 (2019) um einen Zentimeter von 7 auf 8 cm.

Der Vorschlagswert des Energieinstitut Vorarlberg für die BTV 2021 von 0,25 W/(m<sup>2</sup>K) erfordert eine Dämmstoffdicke von 10cm statt derzeit 8 cm.

Weder 7, noch 8, noch 10 cm Außenwanddämmung entsprechen dem Stand der Technik und dem Standard, der in Sanierungen in Vorarlberg üblich sind.

Welche Dämmstoffdicken bei der Sanierung von Außenwänden derzeit üblicherweise eingesetzt werden, zeigt eine statistische Auswertung aus Deutschland.

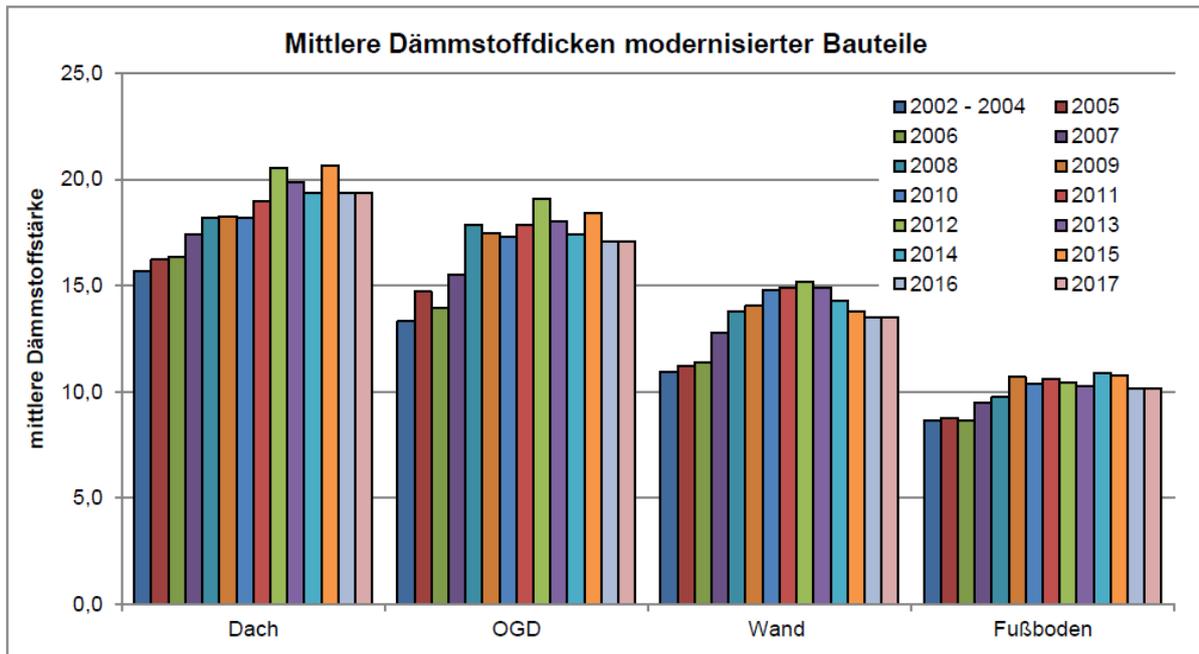


Abbildung 6: Entwicklung der mittleren Dämmstoffdicke modernisierter Bauteile von Wohngebäuden in Deutschland [8]

Wie zu erkennen, lag die mittlere Dämmstoffdicke modernisierter Außenwände in Deutschland in den Jahren 2002-2004 bei etwa 11cm, stieg bis 2012 auf ca. 15cm und liegt aktuell bei etwa 13-14cm [8]. Dies entspricht U-Werten von etwa 0,18 bis 0,22 W/(m<sup>2</sup>K).

Die seit 13 Jahren nicht mehr angepassten Anforderungen der OIB RL 6, aber auch die aktuelle Mindestanforderung der BTV 2017 sollten daher dem Stand der Technik angepasst werden, zumal auch das kostenoptimale Dämmniveau von nachträglichen Dämmungen der Außenwand bei weit besseren Qualitäten liegt – siehe Abbildung 7.

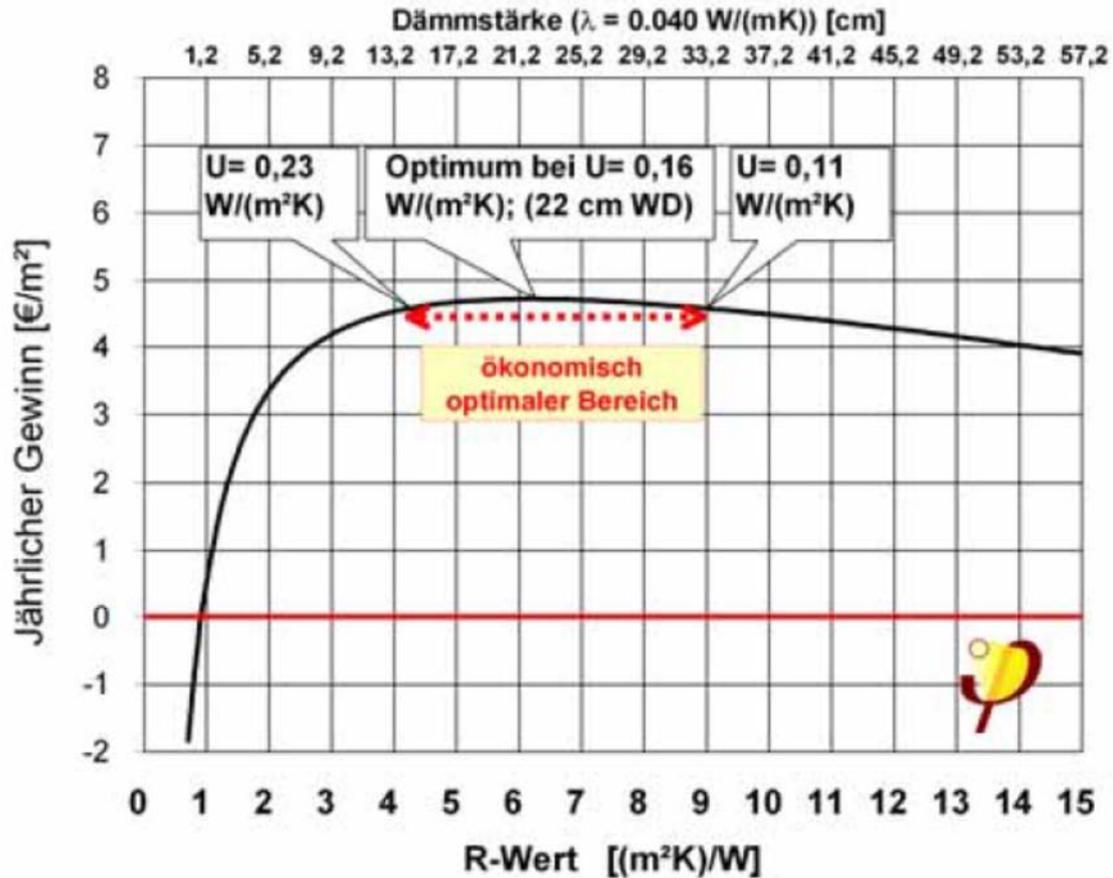


Abbildung 7: Mittlerer jährlicher Gewinn durch ein Wärmedämmverbundsystem (Ohnehin-Maßnahme: Putz-erneuerung) in Abhängigkeit vom U-Wert [9]

Wie die Abbildung verdeutlicht, wird bei der nachträglichen Außenwanddämmung der höchste jährliche Gewinn erzielt, wenn U-Werte zwischen 0,23 und 0,11 W/(m²K) realisiert werden.

Der absolut höchste jährliche Gewinn wird bei einem U-Wert von 0,16 W/(m²K) erreicht.

Um diesen Wert zu erreichen, waren noch vor wenigen Jahren Dämmstoffdicken von etwa 22cm erforderlich. Durch die deutlichen Verbesserungen der Dämmstoffe kann der gleiche U-Wert von 0,16 W/(m²K) inzwischen mit 18cm Dämmstoffdicke erreicht werden.

Wie die Darstellung zeigt, sind die derzeitigen Anforderungen der Wohnhaussanierungsrichtlinie sehr gut justiert: sie liegen im kostenoptimalen Bereich und sind mit üblichen Dämmstoffdicken von etwa 13 bis 18cm erreichbar.

Wie dargestellt entsprechen die Anforderungswerte der OIB RL 6 (2019) und der BTV 2017 nicht dem kostenoptimalen Energieniveau.

Da die Festlegung des energetischen Mindestanforderungsniveaus nach dem Grundsatz der Kostenoptimalität ein Grundprinzip der Europäischen Gebäuderichtlinie EPBD ist, sind weder die Anforderungen der OIB RL 6 (2019), noch die der BTV 2017 konform zur EPBD.

Auch die in OIB RL 6 (2019) und BTV 2017 definierten Anforderungen an die Fensterqualität hinken der technischen Entwicklung weit hinterher und entsprechen nicht dem kostenoptimalen Niveau. Der in der OIB RL 6 (2019) geforderte U-Wert kann mit zweifach-Verglasungen mit mäßiger Rahmenqualität erreicht werden.

Derartige Verglasungen und Rahmen werden in Vorarlberg im Wohnbau, in öffentlichen Gebäuden und in vielen anderen Kategorien von Nicht-Wohngebäuden schon seit Jahren kaum noch eingesetzt und sind kommen auch in Deutschland nur in sehr seltenen Ausnahmefällen noch vor: so lag ihr Anteil im Jahr 2017 bei nur noch ca. 7%, etwa 93% der Fenster in sanierten Wohngebäuden wurde mit dreifach-verglasten Fenstern ausgestattet [8].

Für die BTV 2021 wird daher ein U-Wert von  $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  vorgeschlagen, der auch mit mäßigen dreifach-Verglasungen mit günstigen Rahmen gut erreichbar ist.

Für Nichtwohngebäude einzelner Kategorien können ggf. etwas schlechtere U-Werte zugelassen werden – beispielsweise für große Einzelhandelsgeschäfte mit großen Schaufenstern. Eine solche Ausnahme ist problemlos möglich, da die OIB RL 6 (2019) bei den Fenstern ohnehin nach Wohn- und Nichtwohngebäuden differenziert.

Die Ausnahmeregelung in der BTV 2021 sollte sich nur auf die Gebäudekategorie(en) beziehen, in denen zweifach-Verglasungen tatsächlich von Fall zu Fall noch sinnvoll sein können. Dies sind nur sehr wenige Kategorien.

Bei einigen Bauteilen, etwa der Dämmung des Dachs oder der obersten Geschossdecke liegen die Vorgaben der OIB RL 6 (2019) und der BTV 2017 mit  $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  schon näher am kostenoptimalen Bereich; für Dach/Decke wird daher für die BTV 2021 ein nur geringfügig besserer U-Wert von  $0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  vorgeschlagen.

## 1.2.2 Renovierung ohne Vorlage eines Sanierungskonzepts

In Abbildung 8 sind die Anforderungen für Renovierungen von Einzelbauteilen ohne Vorlage eines (Gesamt)Sanierungskonzepts dargestellt.

Nr.	Bauteil	Anforderungen - ohne Gesamtsanierungskonzept				
		OIB 2019	BTV 2021 - ohne Sanierungskonzept		Wohnhaussanierungsrichtlinie 20/21	
		OIB - 24% W/(m <sup>2</sup> K)	Standard W/(m <sup>2</sup> K)	Kleinteil W/(m <sup>2</sup> K)	Basis W/(m <sup>2</sup> K)	Bonus W/(m <sup>2</sup> K)
1	Wände gegen Außenluft	0,27	0,22	0,35	0,20	0,15
2	Wände gegen unbeheizte oder nicht ausgebaute Dachräume	0,27	0,22	0,35		
3	Wände gegen unbeheizt, frostfrei zu haltende Gebäudeteile (ausgenommen Dachräume) sowie gegen Garagen	0,46	0,40	0,40		
4	Wände erdberührt	0,30	0,28	0,30		
5	Wände (Trennwände) zwischen Wohn- und Betriebseinheiten oder konditionierten Treppenhäusern	0,99	0,75	0,90		
6	Wände gegen andere Bauwerke an Nachbargrundstücks- bzw. Bauplatzgrenzen	0,38	0,38	0,38		
7	Wände (Zwischenwände) innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten	-	-	-		
8	Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft	1,06	0,95	1,06	0,90	0,80
9	Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Nicht-Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft	1,29	1,10	1,29		
10	sonstige transparente Bauteile vertikal gegen Außenluft	1,29	1,10	1,29		
11	sonstige transparente Bauteile horizontal oder in Schrägen gegen Außenluft	1,52	1,40	1,52		
12	sonstige transparente Bauteile vertikal gegen unbeheizte Gebäudeteile	1,90	1,80	1,90		
13	Dachflächenfenster gegen Außenluft	1,29	1,20	1,29		
14	Türen unverglast gegen Außenluft	1,29	1,20	1,29		
15	Türen unverglast gegen unbeheizte Gebäudeteile	1,90	1,50	1,70		
16	Tore, Rolltore, Seltionaltore u. dgl. gegen Außenluft	1,90	1,90	1,90		
17	Innentüren	-	-	-		
18	Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)	0,15	0,15	0,15	0,16	0,13
19	Decken gegen unbeheizte Gebäudeteile	0,30	0,30	0,30	0,30	0,23
20	Decken gegen getrennte Wohn- und Betriebseinheiten	0,68	0,60	0,68		
21	Decken innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten	-	-	-		
22	Decken über Außenluft (z.B. über Durchfahrten, Parkdecks)	0,15	0,15	0,15		
23	Decken gegen Garagen	0,23	0,23	0,23		
24	Böden erdberührt	0,30	0,30	0,30	0,30	0,23

**Abbildung 8: U-Wert-Anforderungen bei Durchführung von Sanierungen von Einzelbauteilen ohne Vorlage eines Sanierungskonzepts. Rot hinterlegt: Anforderungen OIB RL 6 (2019), grau: Anforderungen BTV 2017; grün: Anforderungen Justierungsvorschlag EIV für BTV 2021; graue Spalten rechts: Anforderungen Wohnhaussanierungsrichtlinie 2020/21**

Die OIB RL 6 (2019) schreibt für Renovierungen von Einzelbauteilen, die ohne Vorlage eines (Gesamt)Sanierungskonzepts durchgeführt werden, um 24% strengere U-Werte vor als für Renovierungen mit Sanierungskonzept. So beträgt etwa die Mindestanforderung für das Bauteil Außenwand 0,27 statt 0,35 W/(m<sup>2</sup>K).

Für die BTV 2021 wird vorgeschlagen, diesem Prinzip der OIB RL 6 (2019) zu folgen und auch in Vorarlberg für Renovierungen ohne Sanierungskonzept strengere Anforderungen zu definieren.

So wird vorgeschlagen, in diesem Fall einen U-Wert der Außenwand von 0,22 W/(m<sup>2</sup>K) statt von 0,25 W/(m<sup>2</sup>K) festzulegen. Dieser Wert entspricht dem unteren Rand des kostenoptimalen Bereichs, stellt also den unteren Bereich der wirtschaftlichen Dämmstoffdicken dar und erfordert Dämmstoffdicken von etwa 14-15cm.

## **Resumé Anforderungen an die Renovierung von Einzelbauteilen**

Es wird vorgeschlagen, in der BTV 2021 wie schon in der BTV 2017 eigene, im Vergleich zur OIB RL 6 (2019) etwas strengere und Mindestanforderungen für die Sanierung von Einzelbauteilen zu definieren.

Dies ist ohne Erhöhung der Komplexität möglich, da schon heute die für Vorarlberg verbindlichen Anforderungen in der BTV festgelegt sind. Die vorgeschlagenen U-Wert-Anforderungen für die Renovierung von Einzelbauteilen liegen näher am Kostenoptimum und entsprechen daher im Gegensatz zu den Werten der OIB RL 6 (2019) dem Kostenoptimalitäts-Grundsatz der Europäischen Gebäuderichtlinie EPBD.

### **1.3 Ausnahmen von den Anforderungen der OIB RL 6 (2019)**

In Absatz 1.2.1 OIB RL 6 (2019) wird festgelegt, dass für bestimmte Gebäude, für die prinzipiell die Ausstellung eines Energieausweises erforderlich ist, die Anforderungen nicht gelten:

*„Auf Gebäude und Gebäudeteile, die als Teil eines ausgewesenen Umfelds oder aufgrund ihres besonderen architektonischen oder historischen Wertes offiziell geschützt sind, gelten die Anforderungen dieser Richtlinie nicht, soweit die Einhaltung dieser Anforderungen eine unannehmbare Veränderung ihrer Eigenart oder ihrer äußeren Erscheinung bedeuten würde. Das Erfordernis der Ausstellung eines Energieausweises bleibt davon unberührt. [2]“*

Dieser Passus betrifft sowohl Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen, als auch jenseits des Denkmalschutzes Gebäude, die dazu beitragen, den Charakter vergangener Kulturepochen sichtbar zu erhalten. In Vorarlberg sind im ländlichen Raum bis zu 30% der Gebäude älter als 100 Jahre [10]. Der Anteil dieser nicht fest umrissenen Gebäudekategorie am Gesamt-Wohngebäudebestand Vorarlbergs dürfte im niedrigen einstelligen Prozentbereich liegen, der Anteil denkmalgeschützter Gebäude in einem sehr niedrigen Promill-Bereich.

Während also die Bedeutung für das Ortsbild groß ist, ist die Bedeutung für die Reduktion des Gesamtenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen relativ gering, so dass die in OIB RL 6 (2019) formulierten Ausnahmen gut begründet sind.

Bei der Interpretation der Ausnahmeregelung ist jedoch zu beachten, dass sie bedingt ist: die Regelung, dass die Anforderungen der OIB RL 6 (2019) nicht anzuwenden sind, gilt

*„soweit die Einhaltung dieser Anforderungen eine unannehmbare Veränderung ihrer Eigenart oder ihrer äußeren Erscheinung bedeuten würde“ [2].*

Die Anwendbarkeit der Ausnahmeregelung ist damit projektspezifisch in einem Abwägungsprozess zu prüfen, in dem die Verbesserung der Behaglichkeit, die Verhinderung von Bauschäden und die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen auf der einen Seite und die Aspekte des Denkmalschutzes bzw. des Schutzes sonstiger architektonisch oder historisch bedeutsamer Gebäude auf der anderen Seite betrachtet werden.

Resultat des Abwägungsprozesses kann sein, dass an einzelnen Bauteilen energetische Renovierungsmaßnahmen durchgeführt werden können während sie an anderen aus gestalterischen Gründen nicht oder nur in eingeschränktem Maße möglich sind.

Dass Denkmal- und Ensembleschutz sich in sehr vielen Fällen sehr gut mit energetischen Renovierungsmaßnahmen kombinieren lassen, zeigt u.a. das EU-Projekt Atlas [10] <https://www.alpine-space.eu/projects/atlas/en/home>.

## 2 Herleitung der Justierungsvorschläge BTV 2021 und Wohnhaus-sanierungsrichtlinie 2021 (2022) für die umfassende Sanierung

### 2.1 Vorgehensweise

Der in Kapitel 1.2 dargestellte Justierungsvorschlag für das Anforderungsniveau für BTV 2021 und Wohnhaussanierungsrichtlinie wurde analog zur Vorgehensweise für den Neubau von Wohngebäuden [3] auf Basis einer vom Energieinstitut Vorarlberg durchgeführten Kostenoptimalitätsstudie erarbeitet. Derartige Studien sind gemäß Europäischer Gebäuderichtlinie EPBD verpflichtend durchzuführen um energetische Mindestanforderungen festzulegen [1]. Eine eigene Vorarlberger Studie ist notwendig, da die Kostenoptimalitätsstudie des OIB [11] zahlreiche, teils gravierend Mängel aufweist und aus Sicht des Energieinstitut Vorarlberg nicht kompatibel zu den Anforderungen der EPBD ist. Die Mängel sind in einer detaillierten Analyse des Energieinstitut Vorarlberg dargestellt [3].

Im Rahmen der Kostenoptimalitätsstudie des Energieinstitut Vorarlberg für die Sanierung von Wohngebäuden wurden drei für die Region repräsentative Mustergebäude (EFH, typisches und großes Mehrfamilienhaus) untersucht. Für alle drei Gebäude wurden die wichtigsten Energiekennwerte nach OIB RL 6 (2019) sowie Investitionskosten, Kosten für Wartung und Instandhaltung, Energiekosten sowie die Gesamtkosten für einen Betrachtungszeitraum von 35 Jahren bestimmt.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden nach der in der EPBD beschriebenen Methodik nach der Kapitalwertmethode durchgeführt.

Auf Basis der Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurde wie in der EPBD festgelegt der kostenoptimale Bereich, d.h. die energetische Gebäudequalität bestimmt, in der die geringsten Gesamtkosten für Investition, Wartung und Instandhaltung sowie Energie auftreten.

#### 2.1.1 Mustergebäude

Abbildung 9 zeigt die drei Mustergebäude, deren Geometrie als Grundlage für die Untersuchung verwendet wurde.



Abbildung 9: Mustergebäude EFH, MFH typisch und MFH groß (Fotos: Energieinstitut Vorarlberg)

Für die Untersuchungen wurde nur die Gebäudegeometrie verwendet, Bauteilaufbauten und Wärmeversorgungssystem wurde wie in Kapitel 2.1.2 dargestellt variiert.

In Abbildung 10 sind die wichtigsten Kenndaten der Mustergebäude zusammengefasst.

	Einheit	EFH	MFH typisch	MFH groß
BGF	m <sup>2</sup> BGF	201,7	854,6	1.290,8
Wohnfläche	m <sup>2</sup> WNF	143,8	592,3	929,2
A/V-Verhältnis	Faktor	0,72	0,50	0,44
Fensterfläche (in Relation zu WNF)	%	20,2	25,1	14,3

Abbildung 10: energetisch relevante Kennwerte der Mustergebäude-Geometrie

### 2.1.2 Matrix der untersuchten Gebäudevarianten

Für die drei Gebäude wurden Varianten in unterschiedlichen energetischen Qualitäten und mit unterschiedlichen Energiekonzepten berücksichtigt. Dabei wurden weit mehr Konzepte berücksichtigt als in der Kostenoptimalitätsstudie des OIB.

Differenziert wurden sowohl die Qualitäten der opaken Bauteile und der Fenster, als auch Lüftungsstrategie, Wärmeerzeuger, Wärmeverteilsystem, Wärmeabgabesystem und Solarsysteme (Thermie und PV unterschiedlicher Größe, PV auch mit zusätzlichem Speicher).

Jedes Haustechniksystem wurde in vier Qualitäten untersucht:

- default – Wärmeerzeuger und Peripherie neu, Qualität mäßig (gemäß Werten der OIB RL 6 (2019), d.h. in etwa dem mittleren Niveau des Jahres 2007 entsprechend)
- optimiert - Wärmeerzeuger und Peripherie neu, Qualität gut (etwa oberes Marktdrittel), VL/RL-Temperatur leicht abgesenkt
- wie default, jedoch auch Pumpen, Wärmeverteilung und Wärmeabgabe neu (Qualität default nach OIB RL 6 (2019), VL/RL-Temp weiter abgesenkt
- wie optimiert, jedoch auch jedoch Pumpen, Wärmeverteilung und Wärmeabgabe neu Qualität gut (etwa oberes Marktdrittel), VL/RL-Temp weiter abgesenkt

Durch die Kombination jeder Ausführungsqualität/-art jeder Variable ergeben sich je Gebäude ca. 21.000 Varianten je Standort (Bregenz, Albeschwend, Innsbruck).

Alle Berechnungen wurden mit den Default-Verschattungsfaktoren der ÖNORM B 8110-5 (2019) durchgeführt. Diese sind mit 0,65 (für Gebäude mit 1-2 Wohneinheiten), 0,50 (Gebäude mit 3-9 Wohneinheiten) bzw. 0,40 für Gebäude mit 10 oder mehr Wohneinheiten deutlich realistischer, als die bisherigen Verschattungswerte. Die so bestimmten Energiekennwerte sind „auf der sicheren Seite“. Für viele Gebäude ergeben sich bei detaillierter Berücksichtigung der realen Verschattung niedrigere Energiekennwerte.

Auch bezüglich der Wärmebrücken wurden in dieser Studie Defaultwerte verwendet, auch hier können die Energiekennwerte durch Optimierung und detaillierten Nachweis merklich verbessert werden.

Die Matrix der untersuchten Varianten ist nachfolgend exemplarisch für das typische MFH dargestellt.

MFH <sub>typ</sub> Sanierung	Qualität 1	Qualität 2	Qualität 3	Qualität 4	Qualität 5	Qualität 6	Qualität 7	Qualität 8
Hüllqualität	21er Linie $n_{50} = 1,5h^{-1}$	16er Linie $n_{50} = 1,5h^{-1}$	13er Linie $n_{50} = 1,0h^{-1}$	10er Linie $n_{50} = 0,8h^{-1}$				
Fenster	$U_f 1,00$ ; $U_g 0,55$ ; $g 53\%$ ; $\psi 0,04$	$U_f 0,75$ ; $U_g 0,55$ ; $g 53\%$ ; $\psi 0,03$						
Lüftung	Fenster	WRG						
Verschattung	Default OIB19							
Wärmeerzeuger	Gas-BW	FW Heizwerk erneuerbar	FW KWK	FW Wien	el. dezentral	Biomasse	Öl	Luft-WP
Haustechnik	Bestand	Bestand opti	neu default	neu opti				
Verteilsystem	4-Leiter	2-Leiter	2-Leiter + E- Boiler	2-Leiter + WP- Boiler				
Wärmeabgabe	Heizkörper	FBH						
Solare Systeme	ohne	Thermie 25m <sup>2</sup> (WW)	Thermie 60m <sup>2</sup> (Hzg + WW)	PV 10 kWp	PV 20 kWp	PV 20kWp + Batterie 20kWh	Thermie 25 m <sup>2</sup> + PV 10kWp	
Standort	Bregenz	Innsbruck	Alber- schwende					

Abbildung 11: Matrix der untersuchten Varianten (MFH typisch)

Als Standardlösung für die Lüftung wurde für die Mehrfamilienhäuser eine Abluftanlage angenommen, da in Mehrfamilienhäusern i.d.R. innenliegende Bäder entlüftet werden müssen. Für das Einfamilienhaus wurde als Standardlösung eine Fensterlüftung berücksichtigt. Es wurden auch Varianten mit Ölkessel untersucht, da auch Renovierungen berücksichtigt werden sollen, in denen der Bestandskessel jüngeren Baujahrs zunächst erhalten bleibt.

Abbildung 12 zeigt die U-Wert-Ensembles für die verschiedenen HWB-Linien für die drei Beispielgebäude. Die HWB-Anforderungen der HWB-Linien sind in Anhang 2 dargestellt.

Linien (nach OIB 2019)			21er	16er	13er	10er
EFH klein	Außenwand	U-Wert Dicke	0,201 12 cm EPS <sup>1</sup>	0,178 14 cm EPS	0,132 20 cm EPS	0,105 26 cm EPS
	Steildach	U-Wert Dicke	0,211 16 cm MiFa <sup>2</sup>	0,211 16 cm MiFa	0,211 16 cm EPS <sup>1</sup>	0,123 16 cm MiFa + 14 cm Holzweichfaser <sup>3</sup>
	Kellerdecke	U-Wert Dicke	0,988 (Bestand)	0,433 4 cm EPS	0,339 6 cm EPS	0,236 10 cm EPS
MFH mittel	Außenwand	U-Wert Dicke	0,247 10 cm EPS	0,247 10 cm EPS	0,167 16 cm EPS	0,117 24 cm EPS
	Flachdach	U-Wert Dicke	0,244 12 cm EPS <sup>1</sup>	0,244 12 cm EPS <sup>1</sup>	0,136 22 cm EPS <sup>1</sup>	0,116 26 cm EPS <sup>1</sup>
	Kellerdecke	U-Wert Dicke	0,988 (Bestand)	0,433 4 cm EPS <sup>2</sup>	0,433 4 cm EPS <sup>2</sup>	0,236 10 cm EPS <sup>2</sup>
MFH groß	Außenwand	U-Wert Dicke	0,213 12 cm	0,213 12 cm	0,167 16 cm	0,109 26 cm
	Flachdach	U-Wert Dicke	0,166 18 cm EPS <sup>1</sup>	0,166 18 cm EPS <sup>1</sup>	0,125 24 cm EPS <sup>1</sup>	0,101 30 cm EPS <sup>1</sup>
	Kellerdecke	U-Wert Dicke	0,988 (Bestand)	0,433 4 cm EPS <sup>2</sup>	0,339 6 cm EPS <sup>2</sup>	0,205 12 cm EPS <sup>2</sup>

Abbildung 12: U-Wert-Ensembles der verschiedenen HWB-Linien der drei Mustergebäude

Die 21er Linie entspricht der derzeitigen Anforderung der BTV 2017, die 16er Linie dem Vorschlag für die Mindestanforderung der BTV 2021. Wie zu erkennen erhöhen sich die notwendigen Dämmstoffdicken nur geringfügig. Die 10er Linie entspricht in etwa einer Hüllqualität im Passivhausstandard.

### **2.1.3 Auswirkungen der Änderungen in OIB RL 6 (2019) und mit geltenden Normen**

Die Änderungen im Rechenverfahren der OIB RL 6 und in den mit geltenden Normen sowie die Auswirkungen dieser Änderungen auf die  $HWB_{Ref,RK}$ ,  $PEB_{SK}$  und  $CO_{2eq,SK}$  wurden in der Kostenoptimalitätsstudie des Energieinstitut Vorarlberg zum Neubau von Wohngebäuden detailliert dargestellt [3]. Die Ergebnisse für den Heizwärmebedarf liegen in etwa im gleichen Wertebereich wie nach OIB RL 6 (2015), die Werte für  $PEB$  und  $CO_2$  je nach Gebäudetyp und Energieträger zum Teil weit unter den bisherigen Werten nach OIB RL 6 (2015).

### **2.1.4 Kostenschätzungen**

Als Grundlage für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen und zur Beurteilung der Leistbarkeit wurden die Investitionskosten aller Varianten der drei Musterhäuser ermittelt.

Dabei wurde für jedes Gebäude unterschieden zwischen Investitionskosten, die in allen Ausführungsvarianten identisch sind (Fixkosten) und den von der energetischen Qualität abhängigen Kosten von Bauteilen und Komponenten: Während die Kosten für nicht energierelevante Kosten wie neue Fußbodenbeläge, Bänder und Elektrik etc. in allen Varianten eines Mustergebäudes gleich hoch angenommen wurden, wurden die Kosten der folgenden energetisch relevanten Bauteile je nach Energieniveau variiert:

- Außenwanddämmung
- Fenster
- Dämmung Dach
- Dämmung Kellerdecke bzw. Bodenplatte
- Luftdichtheit und Wärmebrückenreduktion
- Lüftungssystem (Fensterlüftung, Abluft, Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung)
- Wärmeerzeuger
- Wärmespeicherung
- Wärmeverteilsystem
- Wärmeabgabesystem
- Solarsystem (Thermie bzw. PV, ggf. inkl. PV-Speicher)

Die Kostenschätzungen basieren auf abgerechneten Kosten und Angebotspreisen aus der Region, die vom Energieinstitut Vorarlberg auf Basis von Auswertungen der Energieförderung und anderer Quellen bestimmt wurden.

Alle Kosten wurden mit dem österreichischen Baukostenindex (BKI) auf das Jahr 2020 indexiert. Ein eigener Vorarlberger Baukostenindex wird nicht erhoben.

Neben den Investitionskosten wurden auch die Kosten für Wartung und Instandhaltung in den Modellvorhaben mit Experten aus der Baubranche festgelegt. Auch diese Kosten wurden auf das Jahr 2020 indexangepasst.

### 2.1.5 Wirtschaftlichkeitsberechnungen nach Kapitalwertmethode gem. Vorgaben EPBD

Als Grundlage für die Justierung der Bautechnikverordnung wurde in Ergänzung zur Kostenoptimalitätsstudie des OIB eine eigene Kostenoptimalitätsstudie für Vorarlberg durchgeführt. Die Studie wurde wie die entsprechende Studie des OIB nach den Maßgaben der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 244/2012 zur EPBD sowie der Leitlinien zur Delegierten Verordnung durchgeführt [12], [13].

Annahmen und Randbedingungen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Die in einigen Punkten an die regionalen Gegebenheiten angepassten Werte sind im Anschluss erläutert.

Größe	Einheit	Wert Studie EIV
Betrachtungszeitraum	Jahre	35 / 50
Nominalzinssatz (Hypothekarzinsen + Abzinsungssatz)	% p.a.	2 / 3
Betrachtet Investitionskosten		Gesamte Errichtungskosten (ÖNORM B 1801-1, KG 2+3+4)
Aktuelle Energiekosten		Regionale Werte für Vorarlberg
Mittlere Steigerung Energiekosten (Arbeitspreis)	% p.a.	1,7
Mittlere Steigerung Energiekosten (Grundpreis)	% p.a.	3,0
Technische Lebensdauern Bauteile und Komponenten		Detailliertes Modell, z.B. differenziert (z.B. für Sole-WP getrennt nach Aggregat und Sonden)

Abbildung 13: Annahmen und Randbedingungen für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen

#### Betrachtungszeitraum

Untersucht wurden Betrachtungszeiträume von 35 Jahren und 50 Jahren statt der in der EPBD vorgegebenen 30 Jahre. In den nachfolgenden Darstellungen werden ausschließlich Ergebnisse für den Betrachtungszeitraum von 35 Jahren dargestellt.

Der Zeitraum von 50 Jahren ist für die Gemeinnützigen Bauvereinigungen zielführend, da diese mit längeren Finanzierungszeiträumen rechnen.

Da Restwerte und Ersatzinvestitionen betrachtet werden, haben Unterschiede beim Betrachtungszeitraum keine große Auswirkung auf die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnungen.

### **Nominalzinssatz Hypothekarkredit/Abzinsungssatz**

Die Berechnungen wurden mit Hypothekarzinssätzen von 2 und von 3% durchgeführt.

In den nachfolgenden Berechnungen ist der Zinssatz mit 2% angenommen. Dieser Wert liegt deutlich höher, als der aktuelle Zinssatz in Vorarlberg.

### **Mittlere Preissteigerung Energie (Arbeitspreis)**

Es wurde für alle Energieträger eine mittlere Steigerung des Arbeitspreises von 1,7% angenommen. Diese Annahme liegt deutlich niedriger, als die in der Vergangenheit aufgetretenen, langfristigen Mittelwerte. Der gewählte Wert entspricht der Annahme für die allgemeine Inflationsrate.

### **Mittlere Preissteigerung Energie (Grundpreis)**

Für den Grundpreis der Energie wurde eine mittlere Steigerung von 3% angenommen. Die Tendenz, die Grundpreise stärker zu erhöhen als den Arbeitspreis hat sich in den vergangenen Jahren verstärkt, obwohl sie im Sinne stärkerer Anreize für Effizienz kontraproduktiv ist.

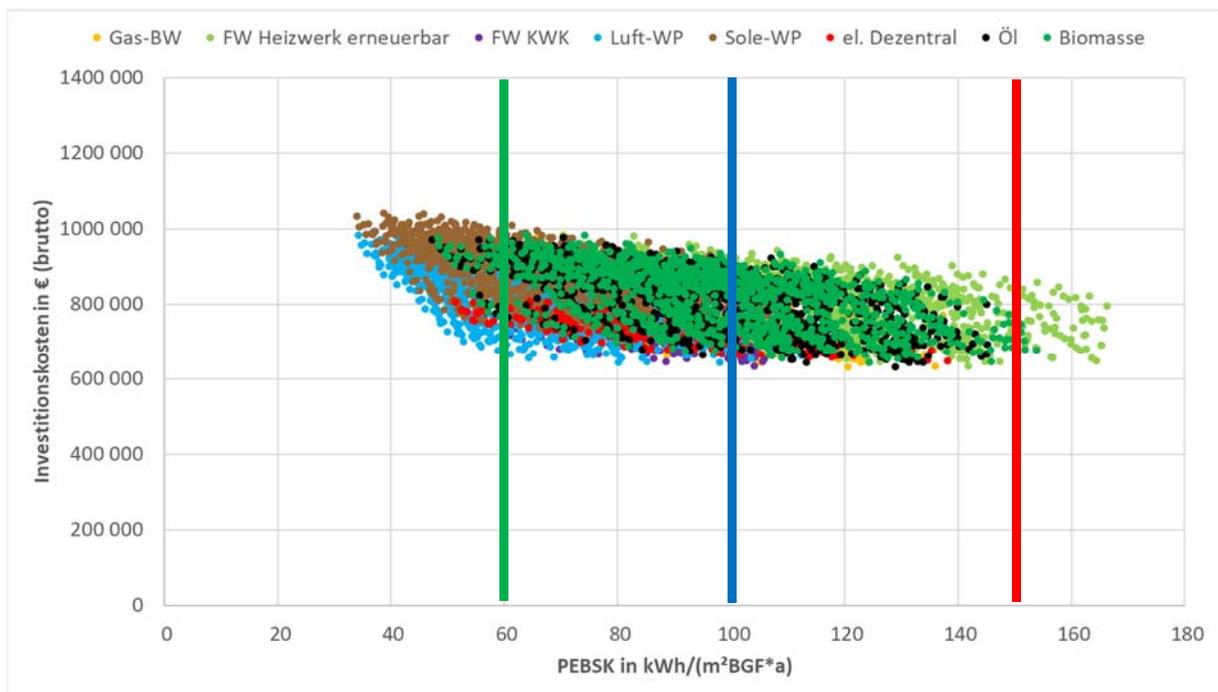
## 2.2 Ergebnisse der Justierungsberechnungen und Justierungsvorschläge

Die Ergebnisse der Kostenoptimalitätsstudie Vorarlberg für die drei Mustergebäude-Renovierungen sind nachfolgend dargestellt. Neben den Ergebnissen werden in den Grafiken auch die Vorschlagswerte für die Justierung der Mindestanforderungen (senkrechte, rote Linie) und für die Basisstufe und die Bonusstufe der Wohnhaussanierungsrichtlinie dargestellt (blaue bzw. grüne Linie).

Alle Grafiken stellen die Ergebnisse mit einem Nominalzinssatz von 2,0% und einen Betrachtungszeitraum von 35 Jahren für den Standort Bregenz dar. Dargestellt werden alle Varianten, die den in OIB RL 6 (2019) ab 01.01.2021 geforderten Gesamtenergieeffizienzfaktor von max. 0,95 erreichen außer den Varianten für den in Vorarlberg nicht relevanten Energieträger Fernwärme<sub>Wien</sub>.

### 2.2.1 MFH typisch

Abbildung 14 zeigt die Brutto-Investitionskosten aller untersuchten Varianten.



**Abbildung 14: Brutto-Investitionskosten über  $PEB_{SK}$  – Mehrfamilienhaus typisch**

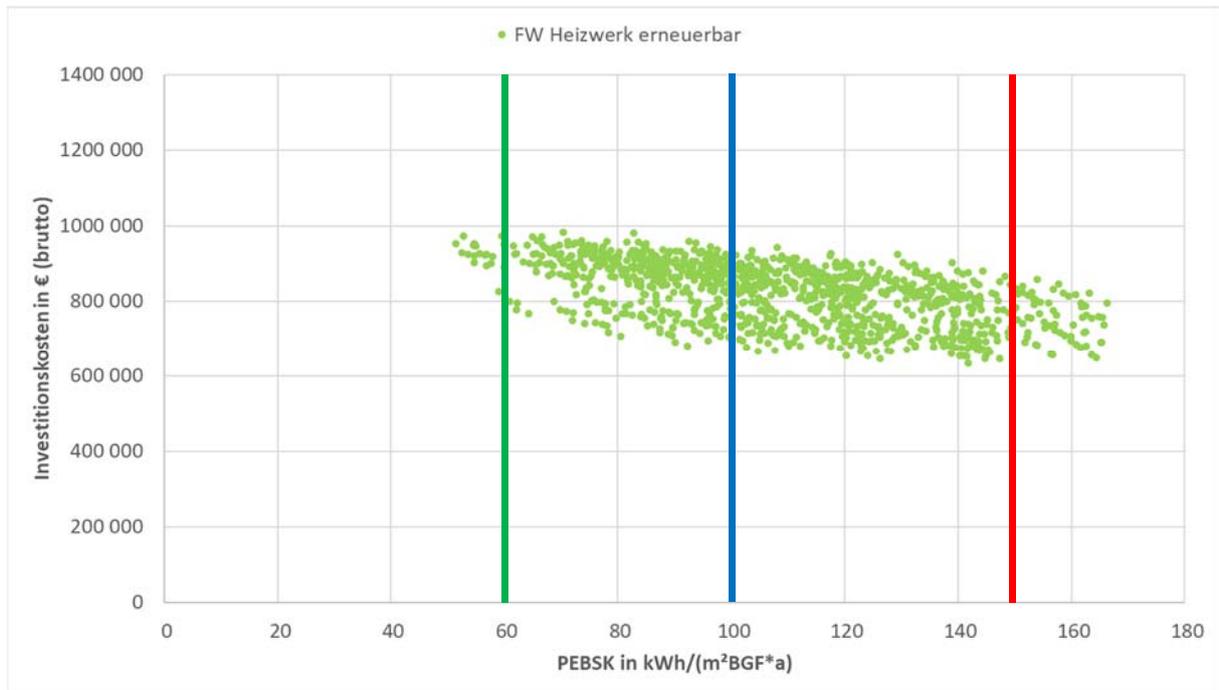
Wie zu erkennen liegen die Primärenergiekennwerte zwischen etwa 34 und 166  $kWh/m^2_{BGFa}$  und die Renovierungskosten zwischen 631.000 und 1.043.000 EUR.

In den Investitionskosten sind in allen Varianten Kosten für nicht energetische Maßnahmen (Ohnehin-Maßnahmen wie Badrenovierung, Schönheitsreparaturen, neue Elektrik, neue Wasserleitungen etc.) von  $520 \text{ EUR}/m^2_{WNF}$  enthalten. Dies entspricht etwa 307.000 EUR.

Wie zu erkennen hat das Energieniveau bis zu Primärenergie-Bedarfen von ca. 55  $kWh/(m^2_{BGFa})$  nur einen geringen Einfluss auf die Investitionskosten.

Die senkrechte rote Linie stellt den Justierungsvorschlag für die Mindestanforderung der BTV 2021 dar, die blaue den Vorschlag für die Basisanforderung der Wohnhaussanierungsrichtlinie 2021 (2022), die grüne Linie den Vorschlag für die Bonusstufe der Wohnhaussanierungsrichtlinie 2021 (2022).

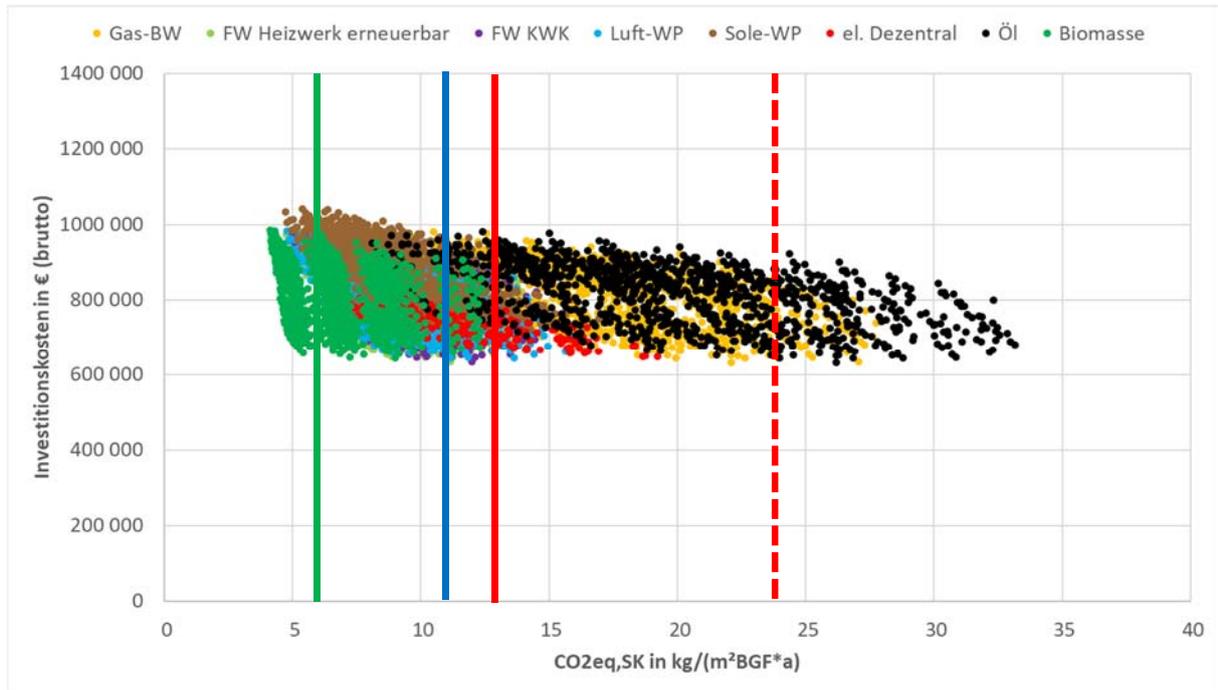
Da für die Justierung des Primärenergiebedarfs der Energieträger Fernwärme<sub>erneuerbar</sub> maßgeblich ist (er hat die höchsten PEB-Werte), werden in Abbildung 15 nur die Ergebnisse für diesen Energieträger dargestellt.



**Abbildung 15: Brutto-Investitionskosten über PEB<sub>SK</sub> – Mehrfamilienhaus typisch - nur Energieträger FW<sub>ern</sub>**

Wie zu erkennen kann der Vorschlagswert für die Mindestanforderung der BTV 2021 von 150 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>) auch mit Fernwärme<sub>erneuerbar</sub> problemlos erreicht werden. Dies gilt auch für den für 2023 (2024) vorgeschlagene Wert von 140 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>). Der Wertebereich der Fernwärme liegt zwischen 51 und 166 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>). Dies zeigt, dass auch die vorgeschlagenen Anforderungswerte von 100 bzw. 60 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>) für die Wohnhaussanierungsförderung von mit Fernwärme<sub>erneuerbar</sub> erreicht werden können.

Abbildung 16 zeigt die Brutto-Investitionskosten über den Emissionen an CO<sub>2eq</sub> für alle Energieträger.

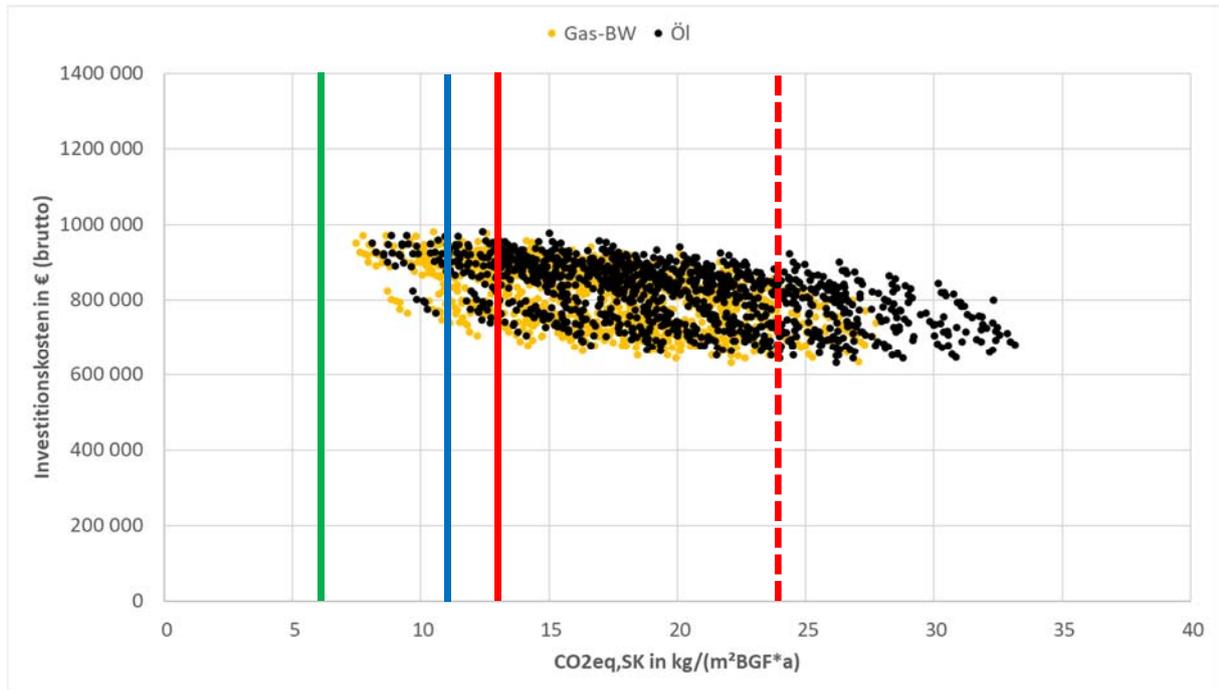


**Abbildung 16: Brutto-Investitionskosten über CO<sub>2</sub>, SK – Mehrfamilienhaus typisch**

Wie zu erkennen liegen die Emissionen an CO<sub>2</sub>eq zwischen etwa 4,2 und 33 kg/(m<sup>2</sup>BGFa). Während die besten Werte mit Biomasse, Fernwärme<sub>ern</sub> (Punkte fast vollständig verdeckt) sowie Sole- und Luft-Wärmepumpen erreicht werden, liegen die Werte der fossilen Wärmeerzeugungssysteme deutlich höher. Die höchsten Werte treten in Gebäuden auf, die eine mäßige Hülle (21er Linie, entsprechend aktuellem Anforderungsniveau BTV 2017) und bestehende, bis 12 Jahre alte Öl- oder Gaskessel haben.

Für diese Gebäude, in denen fossile Bestandskessel noch weiterbetrieben werden, wird daher ein zweiter Grenzwert für CO<sub>2</sub> von 24 kg/(m<sup>2</sup>BGFa) vorgeschlagen (strichlierte rote Linie) – Werte siehe auch Abbildung 2. Dieser relativ hohe Wert gilt nur, wenn in einem zweiten Energieausweis nachgewiesen wird, dass nach einer Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeuger der Grenzwert von 13 kg/(m<sup>2</sup>BGFa) erreicht wird. Der Kesseltausch ist spätestens dann vorzunehmen, wenn der Bestandskessel ein Alter von 30 Jahren erreicht.

Investitionskosten und CO<sub>2</sub>-Werte für die fossilen Wärmeversorgungssysteme werden in Abbildung 17 separat betrachtet.

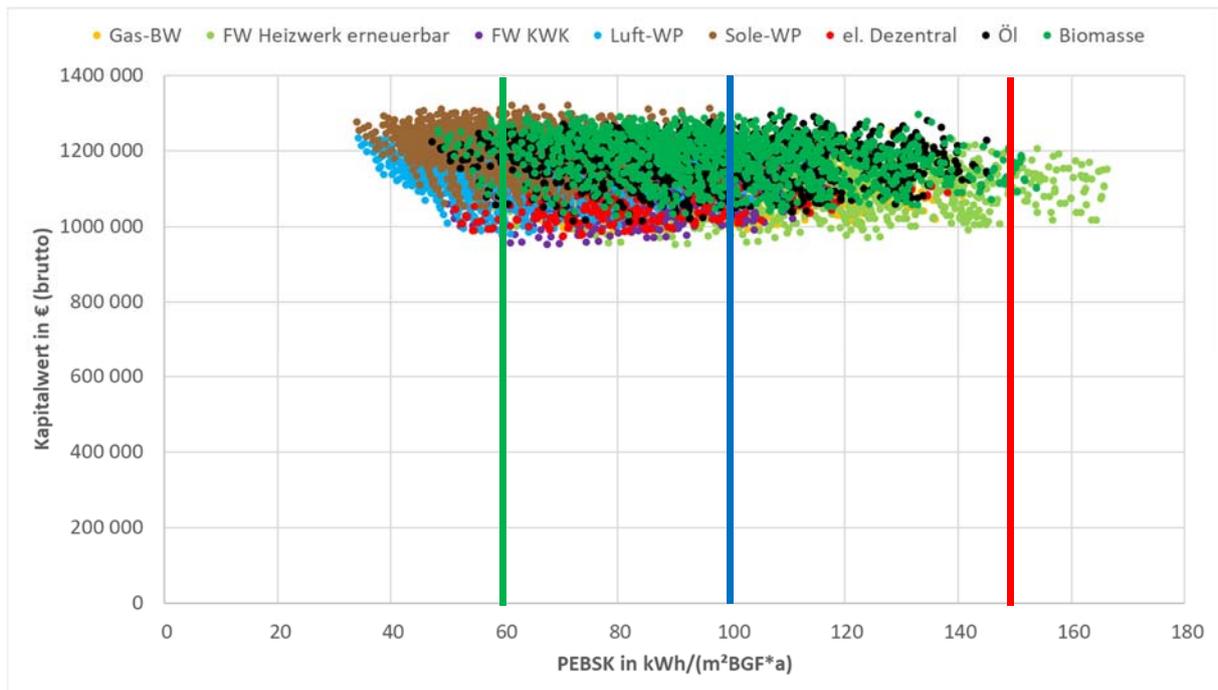


**Abbildung 17: Brutto-Investitionskosten über  $CO_{2,SK}$  – Mehrfamilienhaus typisch – nur Gas und Öl**

Wie zu erkennen liegen die Emissionen an  $CO_{2eq}$  der Varianten mit den Energieträgern Gas und Öl zwischen knapp 8 und 33  $kg/(m^2_{BGF}a)$ . Der Grenzwert von 24  $kg/(m^2_{BGF}a)$  für Gebäude, in denen der bis zu 12 Jahre alte fossile Kessel zunächst verbleibt, kann ebenso erreicht werden, wie der Anforderungswert von 13  $kg/(m^2_{BGF}a)$ . Die Vorschlagswerte für die 2. Stufe der BTV 2021 (ab 2023/24) von 12  $kg/m^2_{BGF}a$  bzw. 22  $kg/(m^2_{BGF}a)$  können ebenso gut erreicht werden.

Auch die Vorschlagswerte für die Wohnhaussanierungsrichtlinie 2021 können mit (neuen) Gas- und Ölheizsystemen erreicht werden.

Abbildung 18 zeigt Lebenszykluskosten und Primärenergiekennwerte der untersuchten Varianten mit allen Energieträgern.

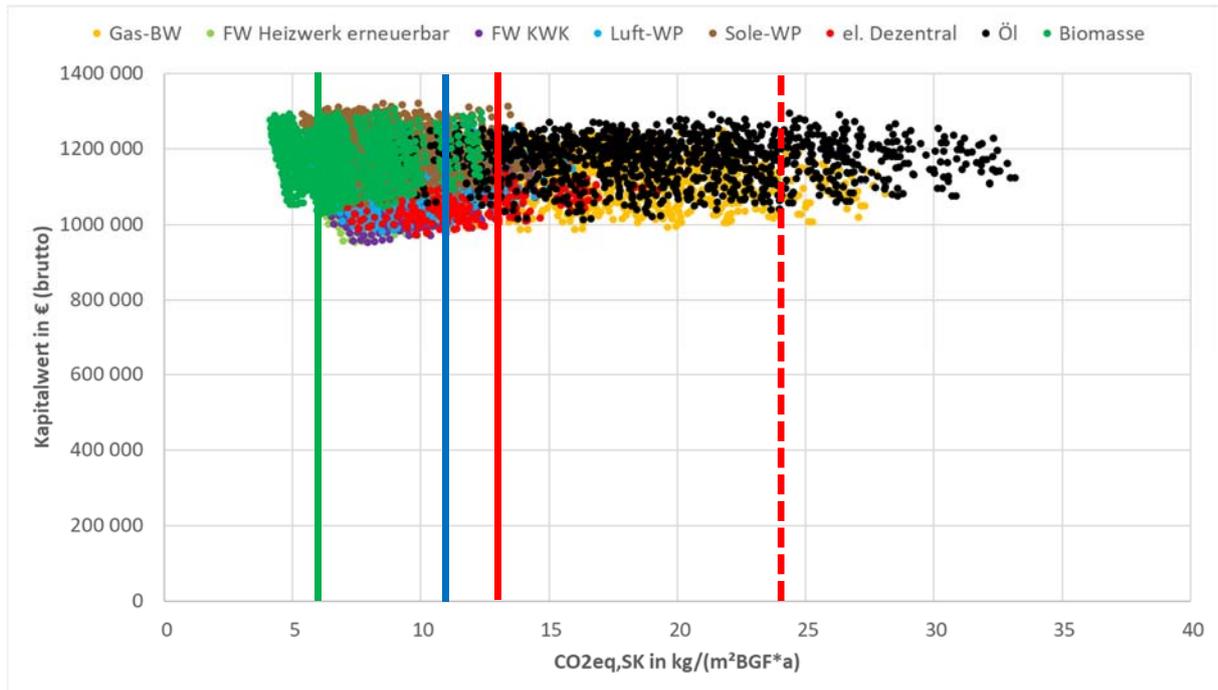


**Abbildung 18: Brutto-Lebenszykluskosten über  $PEBS_K$  – Mehrfamilienhaus typisch – alle Energieträger**

Wie zu erkennen ist das Kostenoptimum sehr flach ausgeprägt und liegt in einem Wertebereich von etwa 60 bis 80  $kWh/(m^2_{BGFa})$ . Derartige Werte werden bei Berechnung nach OIB RL 6 (2019) vor Allem von Varianten mit Fernwärme<sub>KWK</sub>, Fernwärmeerneuerbar, Luft-Wärmepumpe und mit der Kombination aus el. Direktheizung und el. Warmwasser-Wärmepumpen zu niedrigen Lebenszykluskosten erreicht. Die letztgenannte Variante verursacht jedoch wegen ihres hohen winterlichen Strombedarfs in Realität hohe  $CO_{2eq}$ -Emissionen und ist daher nicht zu empfehlen.

Das absolute Kostenoptimum liegt bei 67,5  $kWh/(m^2_{BGFa})$ .

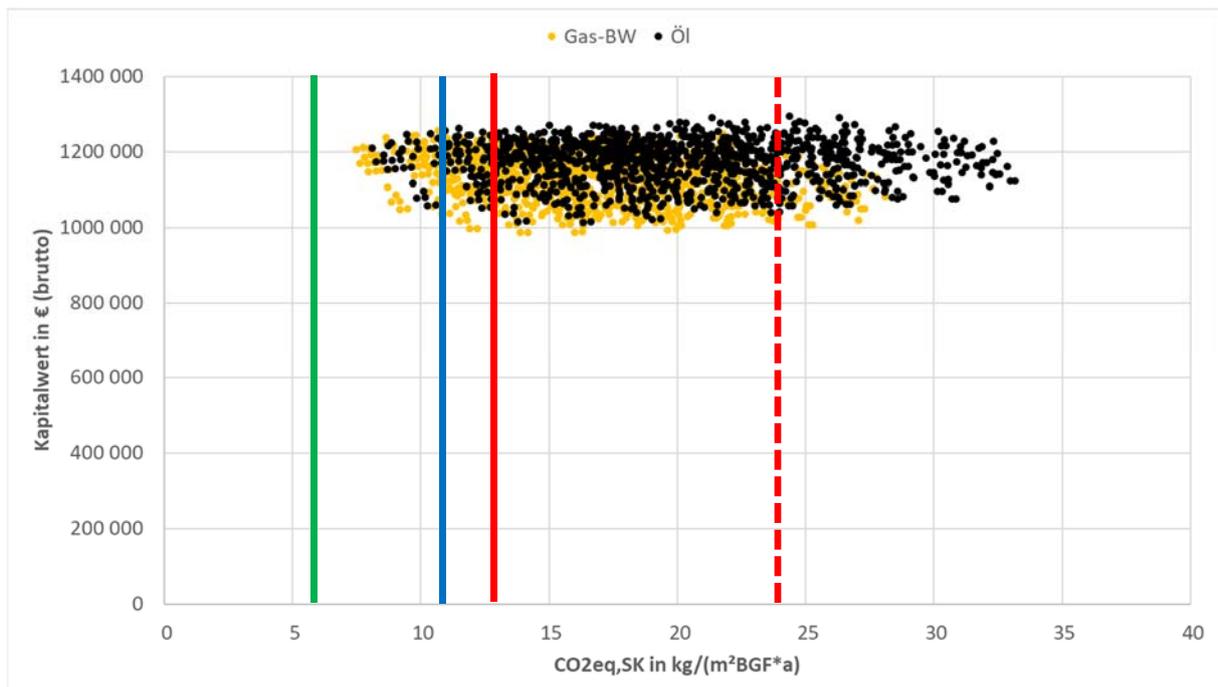
Abbildung 19 zeigt die Lebenszykluskosten und die Emissionen an  $CO_{2eq}$  der untersuchten Varianten mit allen Energieträgern.



**Abbildung 19: Brutto-Lebenszykluskosten über  $CO_{2,eq}$  – Mehrfamilienhaus typisch – alle Energieträger**

Wie zu erkennen ist das Kostenoptimum flach ausgeprägt und liegt in einem Wertebereich von etwa 6,5 bis 10,5  $kg/(m^2_{BGF}a)$ . Derartige Werte werden bei Berechnung nach OIB RL 6 (2019) vor Allem von Varianten mit Fernwärme<sub>KWK</sub>, Fernwärme<sub>erneuerbar</sub>, Luft-Wärmepumpe und mit der Kombination aus el. Direktheizung und el. Warmwasser-Wärmepumpen zu niedrigen Lebenszykluskosten erreicht. Die letztgenannte Variante verursacht jedoch wegen ihres hohen winterlichen Strombedarfs in Realität hohe  $CO_2$ -Emissionen und ist daher nicht zu empfehlen. Das absolute Kostenoptimum liegt bei 7,6  $kg/(m^2_{BGF}a)$ .

Die folgende Abbildung stellt die gleichen Werte, jedoch nur für Gas und Öl dar.



**Abbildung 20: Brutto-Lebenszykluskosten über  $CO_{2,eq}$  – Mehrfamilienhaus typisch – Gas + Öl**

Das Kostenoptimum für die fossilen Energieträger ist sehr flach ausgeprägt und liegt in einem Wertebereich von etwa 11,5 bis 20,5 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>).

In den folgenden Abbildungen sind die Varianten des MFH typisch dargestellt, mit denen

- die vorgeschlagenen Anforderungswerte für Gebäudevarianten, in denen neben der Hüllsanierung auch ein hocheffizientes, alternatives Energiesystem eingebaut wird (16er Linie, PEB max. 150 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>) und CO<sub>2eq</sub> max. 13 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>)
- die vorgeschlagenen Anforderungswerte für Gebäudevarianten, in denen fossile Kessel jüngeren Alters zunächst verblieben oder in denen ein bestehender, älterer fossiler Kessel durch einen neuen Kessel ersetzt wird, weil keines der erneuerbaren Systeme technisch umsetzbar ist (16er Linie, PEB max. 150 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>) und CO<sub>2eq</sub> max. 24 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>)

mit den niedrigsten Investitionskosten erreicht werden können.

In den Investitionskosten aller Varianten ist ein Pauschalwert für die Kosten nicht-energetischer Sanierungsmaßnahmen (neues Bas, neue Elektrik, neuer Fußbodenbelag o.ä.) enthalten.

Hülle	Fenster W/(m <sup>2</sup> K)	Lüftung	Erzeuger	Haustechnik	Verteilung	Abgabe	Solar	HWBRef,RK kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> )	PEB <sub>SK</sub> kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> )	CO <sub>2eq,SK</sub> kg/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> )	Invest EUR	Kapitalwert EUR
16er	1,0	Abluft	Biomasse	Bestand optimiert	4-Leiter	Heizkörper	ohne	39,0	130,9	7,0	663 608	1 066 335
16er	1,0	Abluft	Luft-WP	Bestand optimiert	4-Leiter	Heizkörper	ohne	39,0	79,7	11,1	666 316	1 019 502
16er	1,0	Abluft	FW <sub>em</sub>	Bestand optimiert	4-Leiter	Heizkörper	PV klein	39,0	143,8	8,1	668 745	1 005 792
13er	2,0	Abluft	Sole-WP	Bestand optimiert	4-Leiter	Heizkörper	ohne	31,7	84,0	11,7	745 635	1 100 439

Hülle	Fenster W/(m <sup>2</sup> K)	Lüftung	Erzeuger	Haustechnik	Verteilung	Abgabe	Solar	HWBRef,RK kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> )	PEB <sub>SK</sub> kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> )	CO <sub>2eq,SK</sub> kg/(m <sup>2</sup> <sub>BGFA</sub> )	Invest EUR	Kapitalwert EUR
16er	1,0	Abluft	Gas	Bestand	4-Leiter	Heizkörper	Thermie gr.	39,0	118,3	23,0	687 496	1 070 367
13er	1,0	Abluft	Gas	Bestand	4-Leiter	Heizkörper	Thermie gr.	31,7	109,4	21,1	701 833	1 070 099
10er	1,0	Abluft	Gas	Bestand	4-Leiter	Heizkörper	Thermie gr.	24,4	100,4	19,0	728 197	1 123 905

**Abbildung 21: Varianten, mit denen die im Justierungsvorschlag für die BTV 2021 vorgeschlagenen Anforderungen zu den niedrigsten Investitionskosten erreicht werden können. Oberer Teil der Tabelle: Anforderungen für „größere Sanierungen“ inkl. Umstieg auf erneuerbare Erzeuger; unterer Teil: Anforderungen für „größere Sanierungen“, in denen der fossile Kessel jüngeren Baualters zunächst weitergenutzt wird**

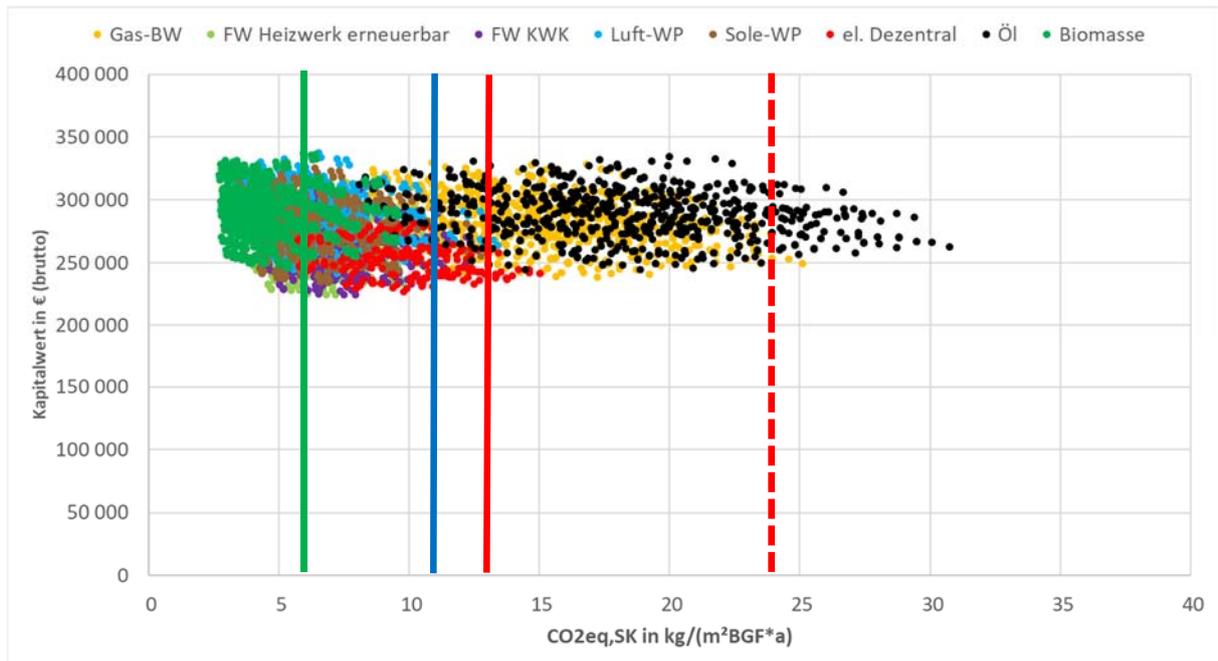
Wie im oberen Tabellenteil dargestellt, können die Anforderungen der BTV 2021 an „größere Renovierungen“, in denen die Hüllsanierung mit einem Umstieg auf erneuerbare Energieträger kombiniert werden, mit den Wärmeversorgungssystemen Biomasse, FW<sub>erneuerbar</sub> und Luft-WP problemlos (16er-Hülle, Abluftsystem, ohne Solarsystem oder kleine PV-Anlage) erfüllt werden. Die günstigste Variante mit Sole-WP hat merklich höhere Investitionskosten, kommt daher ebenfalls ohne PV-System aus.

Wie der untere Tabellenteil zeigt, können auch die Mindestanforderungen für Gebäude, in denen ein fossiler Kessel jüngeren Baualters zunächst weiterbetrieben wird, mit einer Hülle gemäß 16er Linie und mit Abluftanlage erreicht werden. Der CO<sub>2eq</sub>-Grenzwert von 24 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>)

wird am (Invest-)günstigsten erreicht, wenn die 16er Hülle mit einer großen thermischen Gebäudehülle kombiniert wird.

## 2.2.2 Einfamilienhaus

Die Kostenoptimalitätsuntersuchungen für das Einfamilienhaus zeigen ähnliche Ergebnisse wie die für das typische Mehrfamilienhaus. Exemplarisch zeigt Abbildung 22 die Lebenszykluskosten über den CO<sub>2eq</sub>-Emissionen.

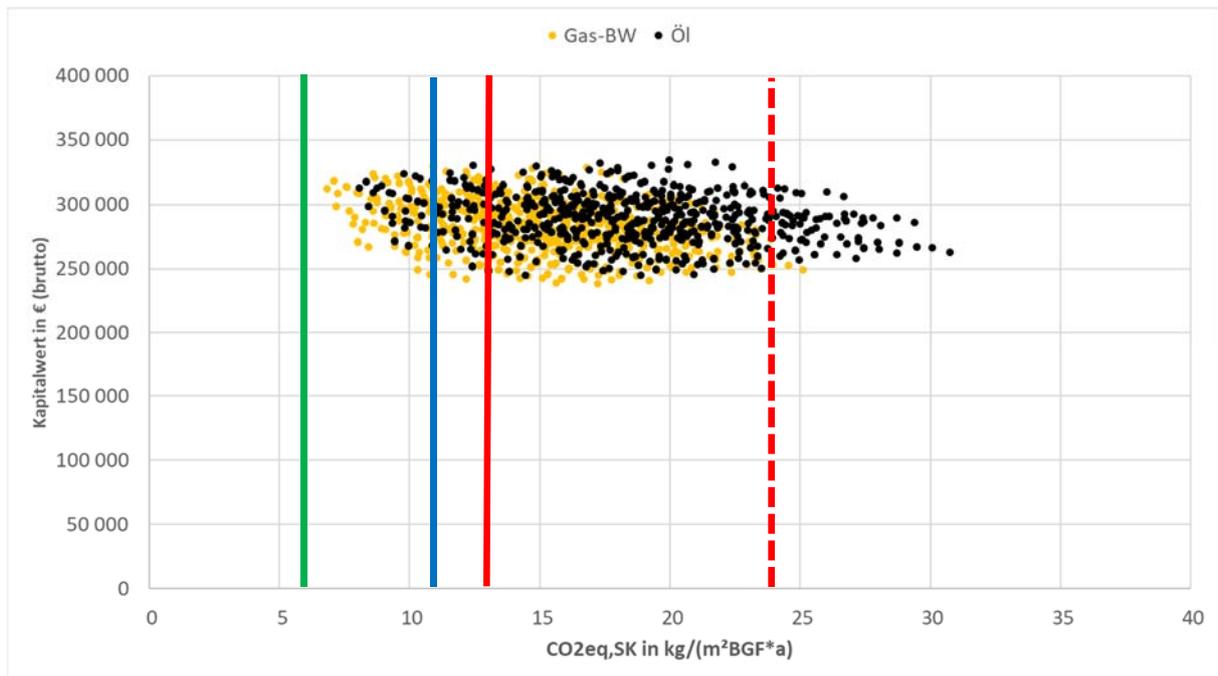


**Abbildung 22: Brutto-Lebenszykluskosten über CO<sub>2, eq</sub> – Einfamilienhaus – alle Energieträger**

Wie zu erkennen liegen die Werte der Emissionen an CO<sub>2eq</sub> mit etwa 3 bis 31 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a) etwas niedriger als für das typische Mehrfamilienhaus. Dies liegt daran, dass gemäß ÖNORM B 8110-5 (2019) für Einfamilienhäuser ein deutlich niedriger spezifischer Haushaltsstrombedarf angenommen wird als für Mehrfamilienhäuser und dass für Einfamilienhäuser aufgrund der deutlich größeren spezifischen Dachflächen größere PV-Anlagen möglich sind und in den Berechnungen berücksichtigt wurden.

Das Kostenoptimum ist flach ausgeprägt und liegt in einem Wertebereich von etwa 5 bis 8 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a). Derartige Werte werden bei Berechnung nach OIB RL 6 (2019) vor Allem von Varianten mit Fernwärme<sub>KWK</sub>, Fernwärme<sub>erneuerbar</sub>, Sole-Wärmepumpe und mit der Kombination aus el. Direktheizung und el. Warmwasser-Wärmepumpen zu niedrigen Lebenszykluskosten erreicht. Die letztgenannte Variante verursacht jedoch wegen ihres hohen winterlichen Strombedarfs in Realität hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen und ist daher nicht zu empfehlen.

Das absolute Kostenoptimum liegt bei 6,8 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a).



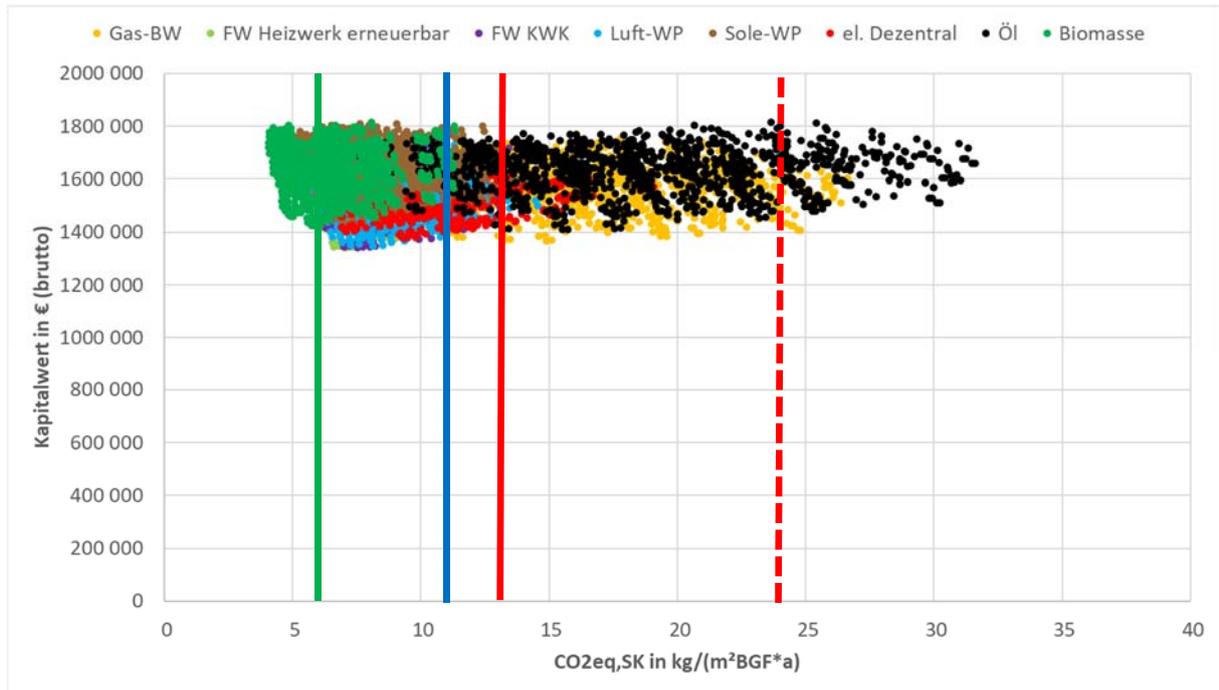
**Abbildung 23: Brutto-Lebenszykluskosten über  $CO_{2,eq}$  – Einfamilienhaus – Energieträger Öl und Gas**

Wie die Abbildung zeigt, liegen die  $CO_{2eq}$ -Emissionen der Varianten des Einfamilienhauses mit fossilen Energieträgern zwischen 6,8 und 31  $kg/(m^2_{BGF}a)$ . Das Kostenoptimum liegt bei Werten von 12 bis 19  $kg/(m^2_{BGF}a)$ .

Die vorgeschlagenen Anforderungen von 24  $kg/(m^2_{BGF}a)$  (ab 2023 (2024): 22  $kg/(m^2_{BGF}a)$ ) können auch mit Varianten erreicht werden, in denen die vorhandenen fossilen Kessel jüngeren Alters zunächst weitergenutzt werden.

### 2.2.3 MFH groß

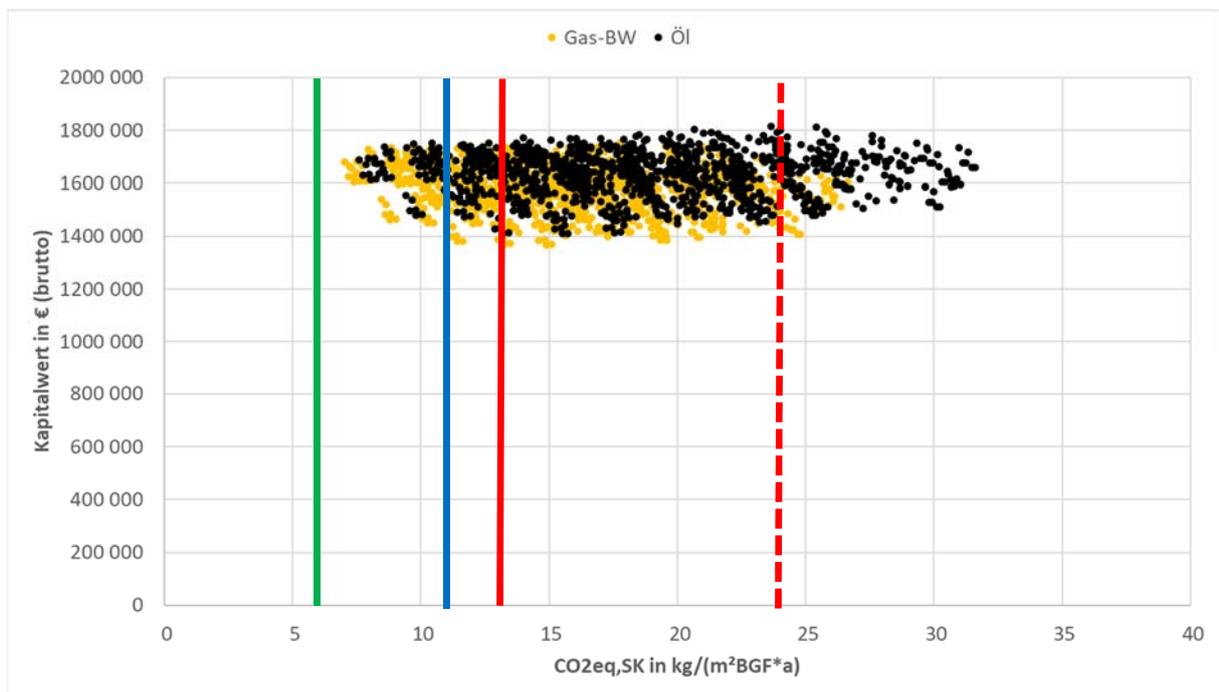
Auch für das große Mehrfamilienhaus ergeben sich ähnlich Kostenoptima wie für das typische Mehrfamilienhaus. Abbildung 24 zeigt exemplarisch die Brutto-Lebenszykluskosten über den  $CO_{2eq}$ -Emissionen.



**Abbildung 24: Brutto-Lebenszykluskosten über  $CO_{2,eq}$  – Mehrfamilienhaus groß – alle Energieträger**

Wie zu erkennen liegen die  $CO_{2,eq}$  - Emissionen mit etwa 4 bis 32  $kg/(m^2_{BGF}a)$  im gleichen Bereich wie beim typischen Mehrfamilienhaus.

Das Kostenoptimum ist flach ausgeprägt und liegt bei Werten von etwa 7 bis 9  $kg/(m^2_{BGF}a)$ . Derartige Werte werden bei Berechnung nach OIB RL 6 (2019) vor Allem von Varianten mit Fernwärme<sub>KWK</sub>, Fernwärme<sub>erneuerbar</sub> und Luft-Wärmepumpen zu niedrigen Lebenszykluskosten erreicht. Das absolute Kostenoptimum liegt bei 6,6  $kg/(m^2_{BGF}a)$ .



**Abbildung 25: Brutto-Lebenszykluskosten über  $CO_{2,eq}$  – MFH groß – Energieträger Öl und Gas**

Wie die Abbildung zeigt, liegen die CO<sub>2eq</sub>-Emissionen der Varianten mit fossilen Energieträgern zwischen 7,3 und 31,6 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>). Das Kostenoptimum ist sehr flach und liegt bei Werten von 11 bis 22 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>).

Die vorgeschlagenen Anforderungen von 24 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>) (ab 2023 (2024): 22 kg/(m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>) können auch mit Varianten erreicht werden, in denen die vorhandenen fossilen Kessel jüngeren Alters zunächst weitergenutzt werden.

### **Resumé Justierungsvorschlag Wohnen – „größere Renovierung“**

Die für „größere Renovierungen“ vorgeschlagenen Werte sind bewusst weniger ambitioniert justiert, als die Vorschlagswerte für Neubauten. Dies liegt daran, dass Investitions,- und Lebenszykluskosten sowie reale Verbräuche effizienter Neubauten durch Praxiserfahrungen in Modellvorhaben wie KliNaWo [14], [15] sehr breit abgestützt sind während entsprechende Modellvorhaben im Bereich der Sanierungen noch ausstehen.

Die Kostenoptimalitätsstudie für die „größeren Renovierungen“ zeigt, dass die vorgeschlagenen Anforderungs-Werte sowohl für den Fall, dass im Zuge der Sanierung auch der Wärmeerzeuger ausgetauscht wird, als auch für den Fall, dass ein fossiler Kessel jüngeren Baualters zunächst im Gebäude verbleibt, sehr gut (d.h. wirtschaftlich und mit geringen investiven Mehrkosten) erreichbar sind.

Für den Indikator CO<sub>2eq</sub> ist dazu jedoch ein eigener, deutlich höherer Wert für die Gebäude notwendig, in denen der Kesseltausch zu Erneuerbaren erst in einem zweiten Schritt vorgenommen wird.

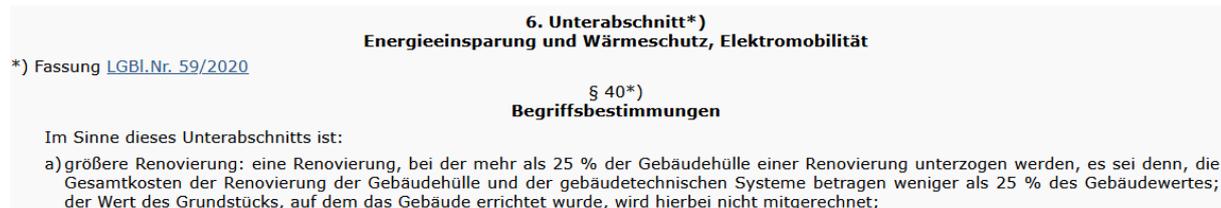
Die Justierungsberechnungen zeigen auch, dass auch die in der BTV 2021 verbindlich angekündigten Werte der 2. Stufe des Stufenplans wirtschaftlich erreicht werden.

Zur Erreichung der Klimaschutzziele müssen die Anforderungen an größere Sanierungen spätestens gegen Ende der 20er Jahre nochmals ambitionierter gefasst werden.

Um eine Justierung aufgrund ähnlich belastbarer Kostendaten vornehmen zu können, sollte ein Modellvorhaben „KliNaWo-Sanierung“ ab 2021 oder spätestens 2022 begonnen werden.

### 3 Abgrenzung „größere Renovierung“ zu Renovierung von Einzelbauteilen

Einer der Schwachpunkte der Definition der energetischen Mindest-Anforderungen in EPBD, OIB RL 6 (2019) und BTV 2017 ist die Definition des Begriffs „größere Renovierungen“ in Abgrenzung zur Renovierung von Einzelbauteilen. Abbildung 26 zeigt, dass die Definition der OIB RL 6 in der BTV 2017 unverändert übernommen wurde.



#### Abbildung 26: Begriffsbestimmung „Größere Renovierung“ gemäß BTV 2017

Grundsätzlich ist diese Differenzierung sinnvoll. Während die Bestimmung des 25%-Anteils der renovierten Teile der Gebäudehülle an der Gesamtfläche der Gebäudehülle einfach zu bewerkstelligen ist, ist die Bestimmung des 25%-Anteils am Gebäudewert ohne Grundstück deutlich aufwändiger und nicht eindeutig definiert.

In den Begriffsbestimmungen zu den OIB-Richtlinien ist spezifiziert:

*„Der Gebäudewert ist aufgrund der Neuerrichtungskosten zu ermitteln. Wertbeeinflussende Umstände, wie etwa die Lage der Liegenschaft, baurechtliche oder andere öffentlich-rechtliche Beschränkungen dass sowie erhebliche Abweichungen von den üblichen Baukosten, sind nicht zu berücksichtigen [4]“*

Dies bedeutet, dass der 25%-Anteil der Gesamtkosten der Renovierung sich auf die Errichtungskosten eines gleichgroßen Neubaus beziehen. Unter den Errichtungskosten werden nach ÖNORM B 1801-1 die Gesamtkosten abzüglich der Grundstückskosten verstanden.

Zur Abgrenzung von Renovierungen in „größere Renovierungen“ und Renovierungen von Einzelbauteilen müsste gemäß der o.g. Definition für jedes Vorhaben, in dem der Anteil der renovierten Hüllfläche über 25% liegt, ein Nachweis des Anteils der Gesamtkosten der Renovierung an den Errichtungskosten eines gleichgroßen Neubaus beigelegt werden: kann aufgezeigt werden, dass der Anteil der Gesamtkosten der Renovierung bei weniger als 25% der Errichtungskosten eines gleichgroßen Neubaus liegt, so gelten die U-Wert-Anforderungen an Einzelbauteile; liegt der Anteil über 25% der Errichtungskosten, so gelten die Anforderungen an die Energieausweis-Kriterien.

Die Überprüfung der nach OIB notwendigen Berechnung des Kostenanteils muss im Zuge der Prüfung des Energieausweises durch die zuständigen Behörden, d.h. durch die Bauämter erfolgen. Ob diese auch in kleineren Gemeinden über die notwendigen personellen Kapazitäten und die erforderliche fachliche Kompetenz verfügen, ist zu hinterfragen.

### **3.1 Denkmodell: Alternative Abgrenzung „größere Renovierung“ zu Renovierung von Einzelbauteilen**

Wegen der dargestellten Schwächen und Unschärfen der Differenzierung zwischen „größerer Renovierung“ und Renovierungen von Einzelbauteilen wird nachfolgend als Denkmodell untersucht, ob nicht eine leichter nachweis- und kontrollierbare Differenzierung möglich wäre.

In diesem Denkmodell wird untersucht, ob als Alternative zum Nachweis des Kostenanteils der Renovierungsmaßnahmen für jedes Einzelprojekt ein „Sammelnachweis“ möglich ist.

Dazu werden zunächst die Errichtungskosten von Neubauten analysiert, im zweiten Schritt die Gesamtkosten von Renovierungen der gesamten Gebäudehülle.

Könnte plausibel dargelegt werden, dass die Gesamtkosten einer vollständigen Renovierung aller Bauteile der Gebäudehülle im weit überwiegenden Teil aller Sanierungen unter 25% der Errichtungskosten liegen, so könnte festgelegt werden, dass für (energetische Renovierungen ohne Austausch des Wärmeerzeugers) stets die U-Wert-Anforderungen an die Einzelbauteile maßgeblich wären.

Die Anforderungen an die Energieausweiskriterien würden entsprechend nur für „größere Renovierungen“ gelten, in denen zusätzlich der Wärmeerzeuger oder weitere Teile des Wärmeversorgungssystems ausgetauscht werden.

Eine solche Regelung könnte als besser nachvollziehbare und kontrollierbare Definition dienen:

- Renovierungen ohne Austausch des Wärmeerzeugers > U-Wert-Anforderungen an Einzelbauteile
- Renovierungen mit Austausch des Wärmeerzeugers > Anforderungen Energieausweiskriterien

#### **3.1.1 Abschätzung der Errichtungskosten von Neubauten**

Die Errichtungskosten von Neubauten können auf unterschiedlichen Wegen abgeschätzt werden. Da gemäß Definition der Begriffsbestimmungen der OIB so etwas wie mittlere Errichtungskosten (ohne Berücksichtigung erheblicher Abweichungen von üblichen Baukosten sowie ohne Berücksichtigung sonstiger wertbeeinflussender Umstände wie Lage) heranzuziehen sind, wird zur Ermittlung der mittleren Errichtungskosten die mittleren Verkaufspreise für Wohnungen in Vorarlberg herangezogen. Die in folgender Abbildung aufgeführten Preise beschreiben die Verbücherungen der Kaufakte nach dem amtlichen Grundbuch für den Zeitraum vom 01.01.2020 bis zum 30.06.2020 (<https://www.remax.at/de/presse/immospiegel/wohnungspreise>)

Quelle „RE/MAX-ImmoSpiegel / IMMOUnited GmbH, die Experten für Immobiliendaten“

## Vorarlberg

	Gesamtwohnungspreis HJ 2020	2020/2019	m <sup>2</sup> -Preis 2020	2020/2019
Österreich	216.227	4,4%	3.473	6,8%
Vorarlberg	303.401	4,0%	4.438	12,2%
Bludenz	285.222	-3,6%	4.962	14,5%
Bregenz	322.538	6,6%	4.623	20,4%
Dornbirn	299.992	1,3%	4.503	11,7%
Feldkirch	292.068	4,8%	4.193	7,0%

**Abbildung 27: Mittlere Gesamt-Wohnungspreise im ersten Halbjahr 2020 [16]**

Der mittlere Verkaufspreis von Wohnungen in Vorarlberg lag im ersten Halbjahr 2020 ausweislich der Quelle bei 4.438 EUR/m<sup>2</sup>.

Aus dem Verkaufspreis können die Errichtungskosten (Kostengruppen 1-9 gem. ÖNORM B 1801-1) wie folgt bestimmt werden:

- Verkaufspreis
- abzgl. Grundstückskosten
- = Kosten inkl. kaufmännischer Kosten (= Errichtungskosten + kaufm. Kosten)
- abzgl. kaufmännische Kosten
- Errichtungskosten

Setzt man die mittleren Grundstückskosten in Vorarlberg in Anlehnung an [17] mit 450 EUR/m<sup>2</sup> und den Grundstücksbedarf auf 2m<sup>2</sup> Grundstück pro m<sup>2</sup> Wohnfläche an, so können die Kosten inkl. der kaufmännischen Kosten bestimmt werden. Für das Beispiel ergeben sich die folgenden Zahlen:

- 4.438 EUR/m<sup>2</sup> Verkaufspreis
- 900 EUR/m<sup>2</sup> (450 EUR/m<sup>2</sup> Grundstück \* 2 m<sup>2</sup> Grundstück pro m<sup>2</sup> Wohnfläche)
- = 3.538 EUR/m<sup>2</sup> (Kosten inkl. kaufmännischer Kosten (= Errichtungskosten + kaufm. Kosten))

Die kaufmännischen Kosten sind keine Kostengruppe gemäß ÖNORM B 1801-1.

M. Hassler führte sie in seiner Studie zu Kostentreibern im Hochbau als Kostengruppe 10 zusätzlich zu den Kostengruppen 1 -9 der Norm ein [18] – und bezifferte sie auf ca. 13-17, im Mittel 15% der Kosten inkl. der kaufmännischen Kosten.

KG	BAUGLIEDERUNG	MIN	MAX	DURCHSCHNITT
0	GRUND	18%	24%	21%
1	AUFSCHLIESSUNG	2%	5%	4%
2	BAUWERK - ROHBAU	24%	33%	30%
3	BAUWERK - TECHNIK	12%	16%	14%
4	BAUWERK - AUSBAU	16%	23%	19%
5	EINRICHTUNG	1%	1%	1%
6	AUSSENANLAGEN	3%	5%	4%
7	PLANUNGSLEISTUNGEN	7%	12%	9%
8	NEBENLEISTUNGEN	3%	4%	3%
9	RESERVEN	1%	2%	1%
10	KAUFMÄNNISCHE KOSTEN	13%	17%	15%
SUMME 1 - 10		82%	118%	100%

**Abbildung 28: erweiterte Kostengliederung ÖNORM H 1801-1 gemäß Hassler [18]**

- 3.538 EUR/m<sup>2</sup> (Kosten inkl. kaufmännischer Kosten (= Summe KG 1 bis KG 10))
- 530 EUR/m<sup>2</sup> (kaufmännische Kosten (530 EUR/m<sup>2</sup>, entsprechend 15% von 3.538 EUR/m<sup>2</sup>))
- = 3.008 EUR/m<sup>2</sup> (Errichtungskosten entsprechend ÖNORM B 1801-1, KG 1 bis KG 9)

Bei den so ermittelten Errichtungskosten von 3.008 EUR/m<sup>2</sup> Wohnfläche entspricht ein 25%-Anteil 752 EUR/m<sup>2</sup>.

Liegen also bei einem Gebäude die Renovierungskosten bei weniger als 752 EUR/m<sup>2</sup>, so handelt es sich nicht um eine „größere Renovierung“ im Sinne der Definition der Begriffsbestimmungen zu den OIB Richtlinien. Die Renovierung ist daher anhand der U-Wert-Anforderungen für Einzelbauteile zu bewerten.

### 3.1.2 Abschätzung der Kosten der Sanierung der kompletten Gebäudehülle

In der folgenden Abbildung sind die spezifischen Kosten von Sanierungen aller Bauteile der Gebäudehülle der drei Mustergebäude in verschiedenen energetischen Qualitäten dargestellt.

EFH	spezifische Kosten Hüllsanierung Gesamt		
	21er	16er	13er
	€/m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub> (brutto)	€/m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub> (brutto)	€/m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub> (brutto)
Außenwand	208	213	230
Dachschräge	142	142	142
Kellerdecke	0	38	40
Fenster 1.0	153	153	153
<b>Summe Hülle</b>	<b>502</b>	<b>546</b>	<b>565</b>

MFH <sub>typ</sub>	spezifische Kosten Hüllsanierung Gesamt		
	21er	16er	13er
	€/m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub> (brutto)	€/m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub> (brutto)	€/m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub> (brutto)
Außenwand	107	107	116
Dachschräge	80	84	91
Kellerdecke	0	27	28
Fenster 1.0	153	153	153
<b>Summe Hülle</b>	<b>339</b>	<b>370</b>	<b>387</b>

MFH <sub>groß</sub>	spezifische Kosten Hüllsanierung Gesamt		
	21er	16er	13er
	€/m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub> (brutto)	€/m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub> (brutto)	€/m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub> (brutto)
Außenwand	128	128	135
Dachschräge	91	91	102
Kellerdecke	0	32	34
Fenster 1.0	153	153	153
<b>Summe Hülle</b>	<b>371</b>	<b>404</b>	<b>424</b>

Abbildung 29: spezifische Kosten der energetischen Renovierung aller Bauteile der Gebäudehülle

Wie die Abbildung verdeutlicht, liegen die spezifischen Kosten der energetischen Renovierung aller Bauteile der Gebäudehülle zwischen 339 und 502 EUR/m<sup>2</sup><sub>WNF</sub> für die Qualität 21er-Linie und 387 bis 565 EUR/m<sup>2</sup><sub>WNF</sub> für die Qualität 13er Hülle.

Die Kosten beschreiben die gesamten Kosten der Renovierung aller Bauteile der Gebäudehülle. Diese Kosten setzen sich aus einem vom Dämmniveau unabhängigen Anteil (z.B. neue Dachabdichtung etc.) und den vom Energieniveau abhängigen Kosten der Dämmung unterschiedlicher Dicke zusammen.

Die Kosten verstehen sich ohne Kosten für Haustechnikkomponenten. Auch Kosten für nicht energetische Maßnahmen (neues Bad, neue Elektrik, neue Fußbodenbeläge...) sind nicht enthalten.

### **3.1.3 Vergleich der Kosten der Sanierung der kompletten Gebäudehülle mit dem durchschnittlichen Gebäudewert ohne Grundstückskosten**

Wie in Kapitel 3.1.1 beschrieben, liegen die durchschnittlichen Errichtungskosten von Wohnungen in Vorarlberg bei 3.008 EUR/m<sup>2</sup>.

Geht man von diesen Errichtungskosten aus, so liegen die in Kapitel 3.1.2 beschriebenen Kosten der energetischen Sanierung der gesamten Gebäudehülle bei etwa 11 bis 19%.

Bei den oben dargestellten Annahmen zu Verkaufs- und Grundstückskosten sowie Errichtungskosten wären demnach alle untersuchten Hüllsanierungen als Renovierungen von Einzelbauteilen zu bewerten, da erst ab einem Anteil von mehr als 25% der Errichtungskosten eine Bewertung als „größere Renovierung“ vorgenommen wird.

### **3.1.4 Resumé zum Denkmodell einer alternativen Abgrenzung „größere Renovierung“ zu Renovierung von Einzelbauteilen**

Die in diesem Kapitel beschriebenen überschläglichen Berechnungen zeigen, dass es durchaus im Bereich des Möglichen und des Wahrscheinlichen liegt, dass ein weit überwiegender Teil der Renovierungen aller Einzelbauteile der Hülle zu Errichtungskosten von weniger als 25% des Gebäudewertes ohne Grundstückswert durchgeführt werden kann.

Aus Sicht des Energieinstitut Vorarlberg sollte daher genauer geprüft werden, ob eine alternative Abgrenzung zwischen „größerer Renovierung“ und der Renovierung von Einzelbauteilen sinnvoll ist und zu einer Vereinfachung der Nachweisführung und der Kontrolle führt.

Gelingt der Nachweis, dass die energetische Sanierung aller Bauteile der Gebäudehülle auch bei genaueren und validierten Annahmen bezüglich der mittleren Errichtungskosten bei unter 25% Kostenanteil liegen, so könnte die Abgrenzung wie folgt definiert werden:

- Renovierungen, in denen nur Bauteile der Gebäudehülle (und nicht die Wärmeversorgung) energetisch verbessert werden, werden als Renovierungen von Einzelbauteilen bewertet. Der Nachweis kann in diesem Fall anhand der U-Werte geführt werden
- Renovierungen, in denen neben der Gebäudehülle auch einzelne oder mehrere Komponenten der Wärmeversorgung energetisch verbessert werden, werden als „größere Renovierungen“ bewertet. Der Nachweis erfolgt in diesem Fall anhand von Energiekennwerten gemäß Energieausweis.

Das in diesem Kapitel aufgeführte Denkmodell ist dezidiert keine Empfehlung des Energieinstitut Vorarlberg. Da der Vorschlag jedoch das Potential hat, zu Vereinfachungen in der Handhabung der Anforderungen für „größere Renovierungen und Renovierungen von Einzelbauteilen zu führen, sollte er geprüft werden.

Dabei sind v.A. die folgenden Aspekte detailliert zu analysieren:

- Herleitung der mittleren Errichtungskosten (Kostenniveau, regionale Gliederung, z.B nach Bezirken erforderlich?...)
- Kosten der Renovierung der Einzelbauteile
- Notwendigkeit der Berücksichtigung der Kosten nicht energetischer Renovierungsmaßnahmen – müssen diese (neues Bad, neue Elektrik...) bei der Ermittlung der Berechnung der Gesamtkosten der Renovierung berücksichtigt werden, so steigen diese leicht um mehrere Hundert Euro, so dass sie mit größerer Wahrscheinlichkeit mehr als 25% der Errichtungskosten des Gebäudes betragen. Ob diese Kosten zu berücksichtigen sind, geht aus der Definition der Begriffsbestimmungen zu den OIB Richtlinien nicht eindeutig hervor.

## 4 Bedeutung der Sanierung – Wohngebäude

Die energetische Sanierung von Gebäuden hat eine sehr große Bedeutung für die Erreichung der Effizienz- und Klimaschutzziele des Gebäudesektors. Diese Bedeutung ist in der folgenden Abbildung anhand der erwarteten Wohnflächenentwicklung bis 2070 dargestellt.

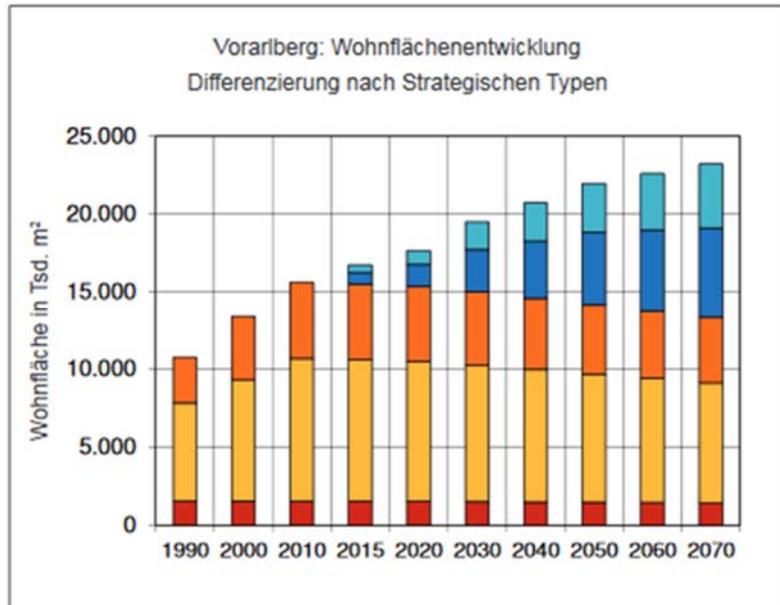
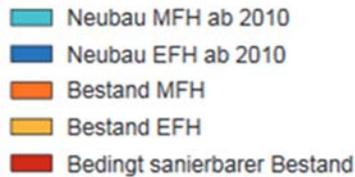


Abbildung 1.5  
Entwicklung der Wohnflächen nach strategischen Typen in Vorarlberg 1990 - 2070. Der Abgang im Bestand ist an den kleiner werdenden Balken (rot, gelb, orange) erkennbar. Er wurde in allen Szenarien mit 0,33 % p.a. angenommen (vgl. Schremmel / Mollay / Moser 2014)

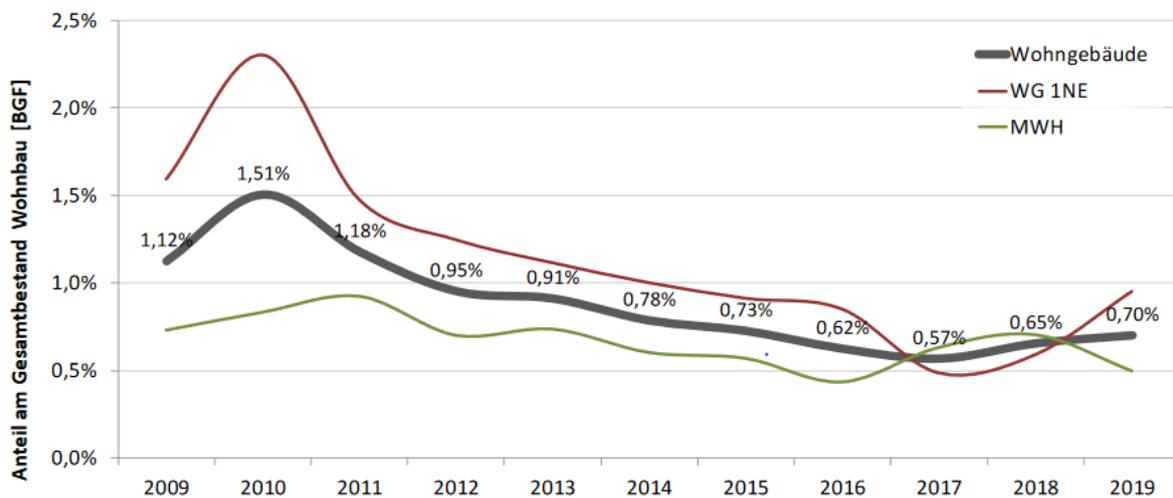
**Abbildung 30: Wohnflächenentwicklung Vorarlberg nach strategischen Typen** [19]

Wie Abbildung 30 verdeutlicht, werden Gebäude der Baujahre bis 2010 einen Anteil von knapp 2/3 an der Gesamtfläche des Wohngebäudeparks Vorarlberg 2050 haben. Der Anteil der Gebäude der Baujahre bis 2020 an der Gesamtfläche des Jahres 2050 wird bei etwa 80% liegen. Diese Zahlen unterstreichen die große Bedeutung der energetischen Gebäudesanierung bei der Reduktion des Endenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen des Gebäudesektors. Der Anteil der Bestandsgebäude am Energiebedarf des zukünftigen Wohngebäudeparks ist noch größer als ihr Flächenanteil.

## 5 Entwicklung der Fördermittel Sanierungsförderung und Energieförderung

Auch wenn die Kostenoptimalitätsstudien zeigen, dass energetisch hochwertige Renovierungen im Lebenszyklus (genauer: im gewählten Betrachtungszeitraum von 35 Jahren) wirtschaftlich sind, sind Fördermittel ein wichtiges Instrument, um Hausbesitzer zu Sanierungen zu motivieren und die Leistbarkeit zu gewährleisten.

Wie Abbildung 31 zeigt, ist die Sanierungsrate in den vergangenen Jahren stetig zurückgegangen. Im Anschluss an die Darstellung der Entwicklung der Sanierungsrate wird daher analysiert, wie sich die verschiedenen Förderungen für Sanierungen in den vergangenen 8 Jahren entwickelt haben.



**Abbildung 31: Entwicklung der Sanierungsrate in Vorarlberg (bezogen auf den gesamten Gebäudebestand)**

Wie zu erkennen ist die Sanierungsrate sowohl für Einfamilienhäuser (WG 1NE), als auch für Mehrfamilienhäuser (MWH) nach einem Höchststand im Jahr 2010 bis ins Jahr 2017 kontinuierlich gesunken. In den Jahren 2018 und 2019 stieg sie wieder leicht an.

Abbildung 32 stellt die Entwicklung der im Rahmen der Wohnhaussanierungsrichtlinie gewährten Zuschüsse dar.

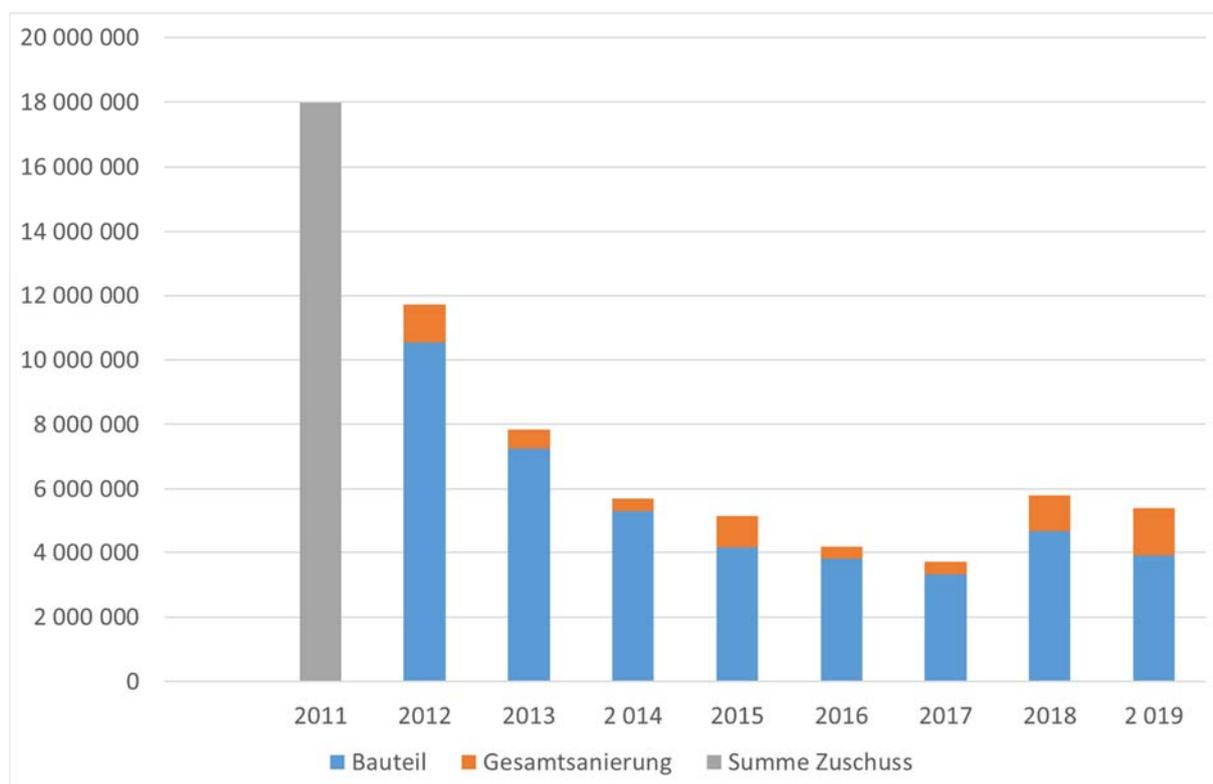


Abbildung 32: Entwicklung der Fördermittel in EUR/a – Wohnhaussanierung (Zuschuss)

Abbildung 33 zeigt die Entwicklung der Fördermittel, die im Rahmen der Wohnhaussanierungsrichtlinie in Form von Krediten gewährt wurden.

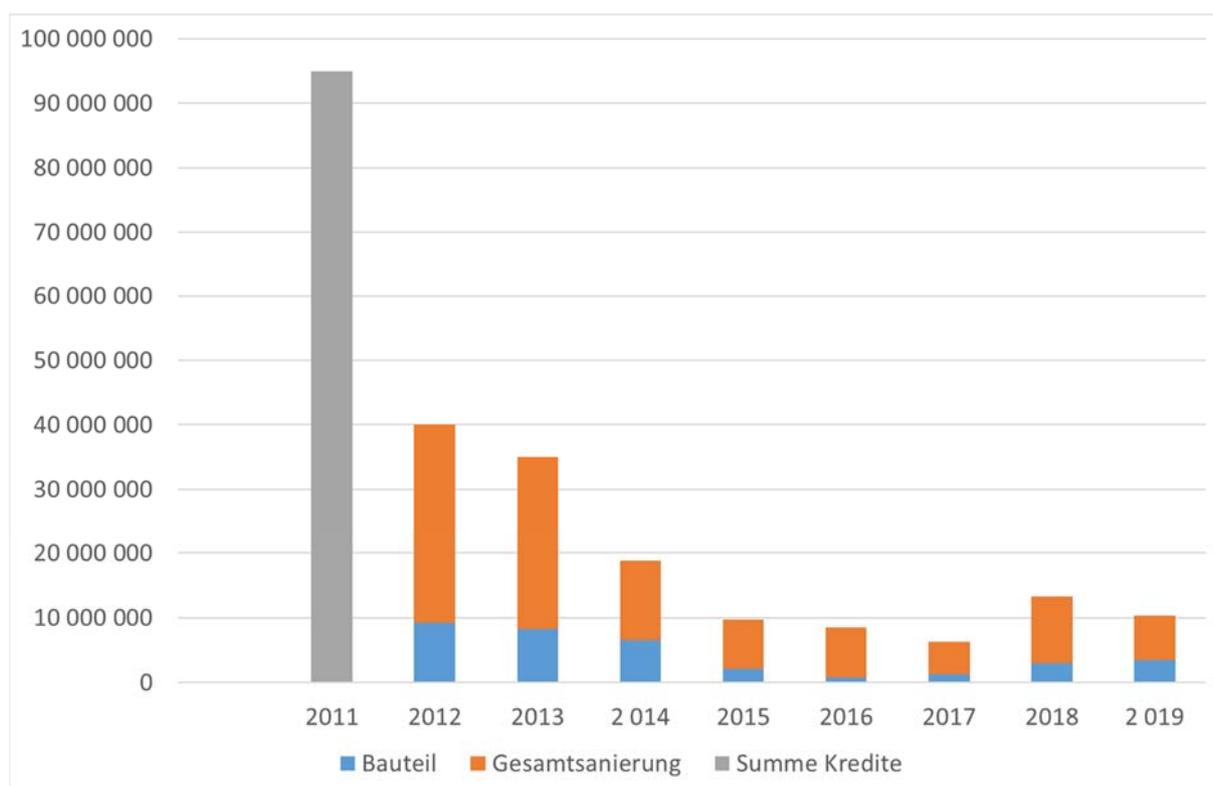
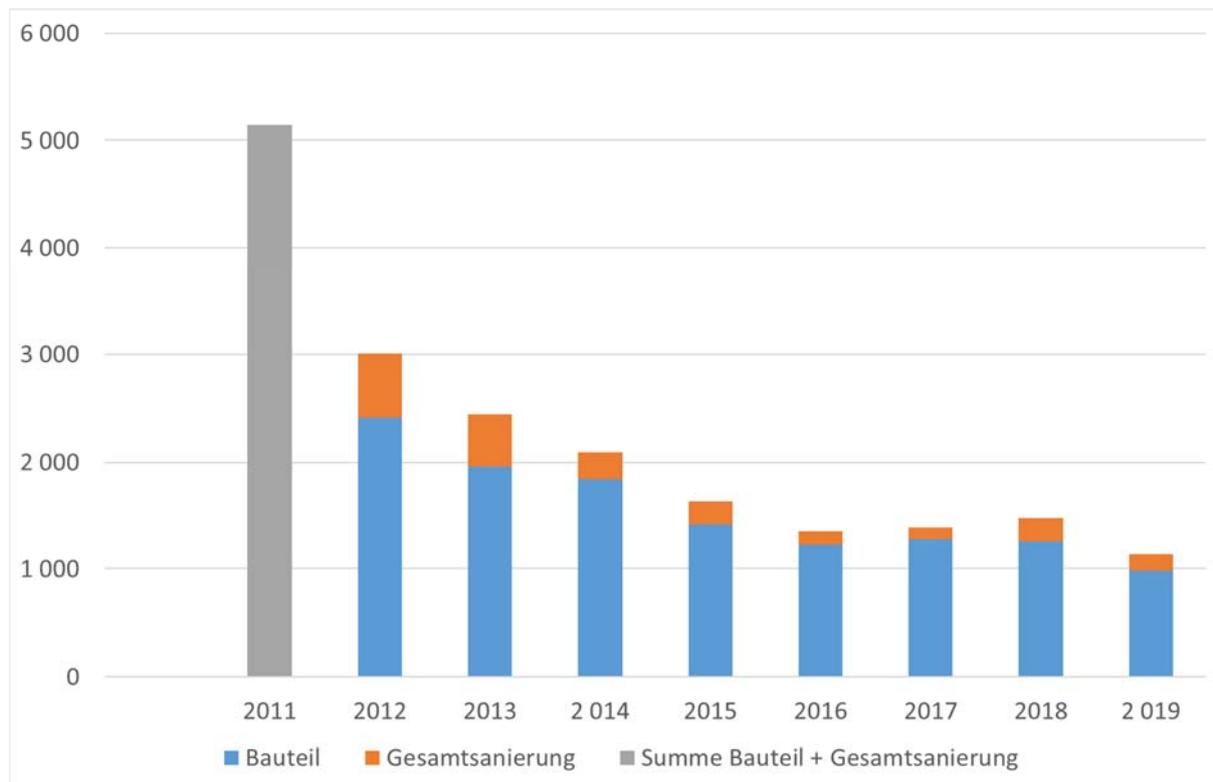


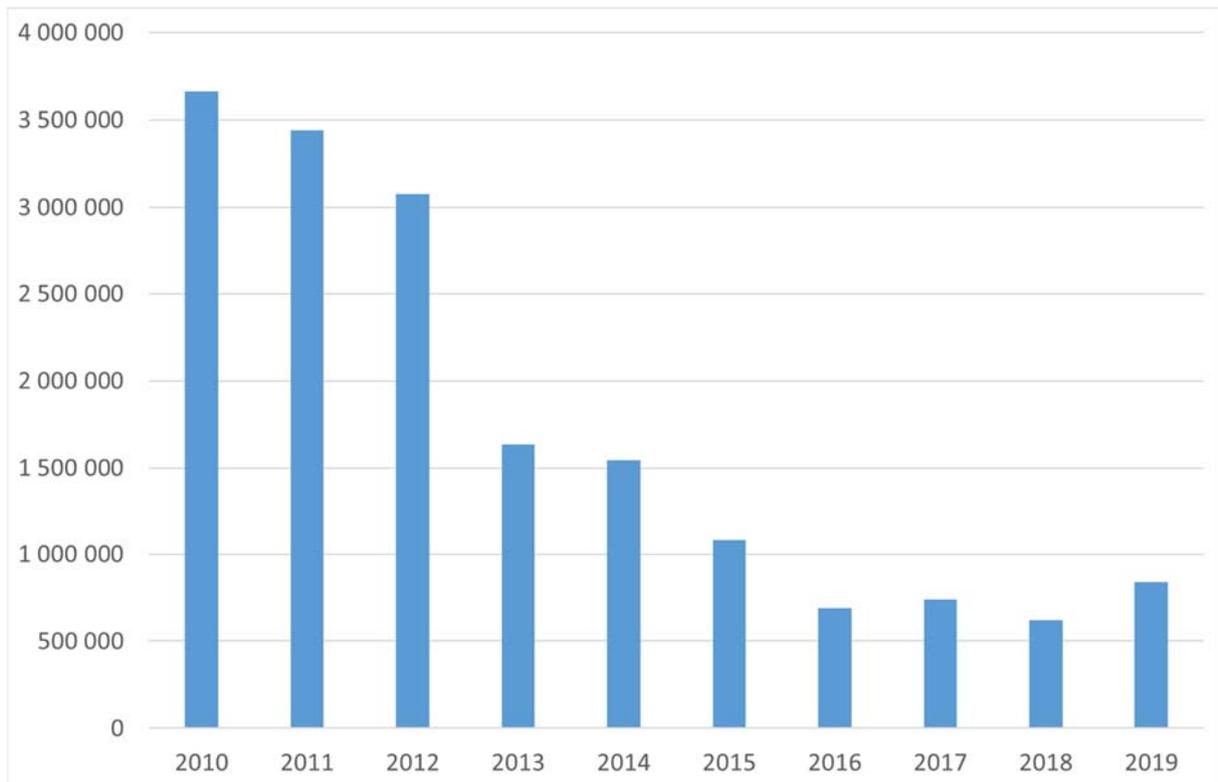
Abbildung 33: Entwicklung der Fördermittel in EUR/a – Wohnhaussanierung (Kredite)

Abbildung 34 zeigt die Entwicklung der Anzahl der Förderfälle, für die im Rahmen der Wohnhaussanierungsrichtlinie Krediten oder Zuschüsse gewährt wurden.



**Abbildung 34: Entwicklung der Anzahl der Fördermittel – Wohnhaussanierung (Summe Zuschüsse + Kredite)**

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der im Rahmen der Energieförderung in Form von Zuschüssen gewährte Förderung.



**Abbildung 35: Entwicklung der der Fördermittel – Energieförderung Sanierung (Zuschüsse)**

Wie die Abbildungen verdeutlichen, sind alle Förderungen für die Sanierung von Wohngebäuden von 2010 bis 2017 sehr stark gesunken.

Als Grundlage für die Neujustierung der verschiedenen Förderungen sollten die Ursachen für diese eindeutige Tendenz detailliert analysiert werden.

## 6 Quellen

- [1] „Richtlinie (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz“. Mai 30, 2018, [Online]. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0844&from=DE>.
- [2] „OIB Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - April 2019 - OIB 330.6-026/19“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.oib.or.at/de/oib-richtlinien/richtlinien/2019/oib-richtlinie-6>.
- [3] M. Ploss, „Low cost nearly zero energy buildings DOKUMENTATION NR. 2 ANALYSE DER RECHTLICHEN RANDBEDINGUNGEN DER EUROPÄISCHEN GEBÄUDERICHTLINIE (EPBD) UND DER RELEVANTEN OIB-DOKUMENTE ALS GRUNDLAGE FÜR DIE RECHTLICH VERBINDLICHE FESTLEGUNG ENERGETISCHER MINDESTANFORDERUNGEN IN DEN BAUTECHNIKVERORDNUNGEN DER ÖSTERREICHISCHEN BUNDESLÄNDER VORSCHLAG ZUR NEUJUSTIERUNG DER ENERGETISCHEN MINDESTANFORDERUNGEN FÜR DEN NEUBAU VON WOHNGEBÄUDEN IN DER BAUTECHNIKVERORDNUNG SOWIE DER WOHNBAUFÖRDERUNG AM BEISPIEL VORARLBERG“. Energieinstitut Vorarlberg, Nov. 2020.
- [4] „OIB Richtlinien - Begriffsbestimmungen - Ausgabe: April 2019“. Österreichisches Institut für Bautechnik, Apr. 2019.
- [5] „OIB-Dokument zur Definition des Niedrigstenergiegebäudes und zur Festlegung von Zwischenzielen in einem Nationalen Plan gemäß Artikel 9 (3) zu 2010/31/EU“, Österreichisches Institut für Bautechnik, Wien. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.oib.or.at/de/oib-richtlinien/richtlinien/2019>.
- [6] M. Brunn, „Energieausweiszentrale Vorarlberg - Jahresbericht 2020“, Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abt. VIa, Bregenz, 2020.
- [7] „Aus Verantwortung für Österreich - Regierungsprogramm 2020 - 2024“. 2020, [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/bundeskanzleramt/die-bundesregierung/regierungsdokumente.html>.
- [8] N. Diefenbach, „Monitoring der KfW-Programme ‚Energieeffizient Sanieren‘ und ‚Energieeffizient Bauen 2017‘. IWU + Fraunhofer IFAM, Okt. 2018.
- [9] O. Kah, „Wirtschaftlichkeit von Wärmedämm-Maßnahmen im Gebäudebestand 2005“. Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist, 2005.
- [10] „Baukultur - oder kann das weg? - Impulse zur Sanierung erhaltenswerter Gebäude“, Energieinstitut Vorarlberg (Herausgeber), Dornbirn, 2020.
- [11] „OIB Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz: Kostenoptimalität OIB-330.6-005/18-001“. Feb. 2018, [Online]. Verfügbar unter: [https://www.oib.or.at/sites/default/files/kostenoptimalitaet\\_26.02.18\\_0.pdf](https://www.oib.or.at/sites/default/files/kostenoptimalitaet_26.02.18_0.pdf).
- [12] „Delegierte Verordnung (EU) Nr. 244/2012 der Kommission vom 16. Januar 2012 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/31/EU...“ [Online]. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:081:0018:0036:DE:PDF>.
- [13] „Leitlinien zur delegierten Verordnung (EU) Nr. 244/2012 der Kommission vom 16. Januar 2012 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/31/EU...“ [Online]. Verfügbar unter: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b6d03fa4-b936-43f1-9120-10b027c04e3a/language-de>.
- [14] M. Ploss, T. Hatt, C. Schneider, T. Rosskopf, und M. Braun, „Modellvorhaben KliNaWo - Klimagerechter, nachhaltiger Wohnbau - Zwischenbericht Jänner 2017“, Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn, 2018.
- [15] M. Ploss, T. Hatt, C. Schneider, T. Rosskopf, und M. Braun, „Modellvorhaben ‚KliNaWo‘ - Klimagerechter, nachhaltiger Wohnbau - Zweiter Zwischenbericht Juli 2019 - Beschreibung der Realisierungsvariante, abgerechnete Kosten, Ergebnisse Monitoring“, Dornbirn, Juli 2019.
- [16] „RE/MAX-ImmoSpiegel / IMMOUnited GmbH, die Experten für Immobiliendaten“. 2020, [Online]. Verfügbar unter: <https://www.remax.at/de/presse/immospiegel/wohnungspreise>.

- [17] „Wohnimmobilien und Grundstücke - Richtpreise 2020 Vorarlberg“. Hypo Vorarlberg, 2020.
- [18] M. Hassler, „Studie über Kostentreiber im Wohnbau im Raum Vorarlberg“, 2013.
- [19] M. Ploss, T. Hatt, R. Vallentin, und M. Kern, „Energieperspektiven Vorarlberg 2010 - 2070 - Szenarien zum künftigen Energiebedarf des Wohngebäudeparks - ‚Dampferstudie‘“, Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn, Okt. 2017.

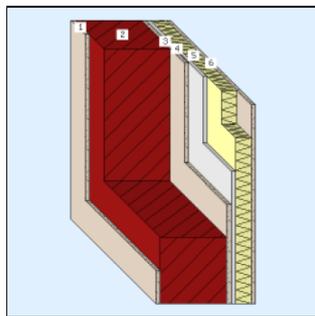
## Anhang 1: Dämmstoffdicke und U-Werte von Außenwänden (Sanierung)

Die folgenden Abbildungen zeigen am Beispiel des Bauteils Außenwand, dass die für die Renovierung von Einzelbauteilen vorgeschlagenen Mindestanforderungen der BTV 2021 mit sehr geringem Mehraufwand, d.h. mit geringen Erhöhungen der Dämmstoffdicke erreicht werden.

### AW 03b: Hohlziegelmauer Saniert U=0,33 7cm EPS

Wand: gegen Außenluft - nicht hinterlüftet (BG1) – IBO-  
Richtwerte 2012

Projekt: Althausanierung -  
Messemodell



Nr.	Typ	Schicht (von innen nach aussen)	d cm	λ W/mK	R m²K/W	ΔOI3 Pkt/m²
1		Normalputzmörtel GP Kalkzement (1800 kg/m³)	1,50	1,050	0,01	3
2		Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1: 30,00	30,00	0,500	0,60	63
3		Einlagenputzmörtel für außen OC Kalkzementputz (1800 kg/m²)	1,50	1,050	0,01	3
4		Kleber mineralisch	0,50	1,000	0,01	3
5		EPS-F grau/schwarz (15.8 kg/m³)	7,00	0,032	2,19	7
6		Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) armiert	1,00	0,800	0,01	9
			$R_{si} / R_{so} =$		0,130 / 0,040	
			$R' / R''$ (max. relativer Fehler: 0,0%) =		3,004 / 3,004	
<b>Bauteil</b>			<b>41,50</b>		<b>3,004</b>	<b>88</b>

0,333 W/m²K U-Wert<sup>1</sup>



Abbildung 36: notwendige Dämmstoffdicke zur Erfüllung des maximalen U-Werts von Außenwandrenovierungen gemäß OIB RL 6 (2019)

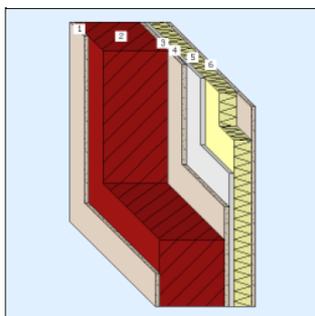
Wie dargestellt wird der in der OIB RL 6 (2019) geforderte U-Wert selbst bei einer energetisch sehr schlechten Bestands-Außenwand schon mit einer Dämmstoffdicke von 7cm mehr als erfüllt: erreicht wird ein U-Wert von 0,333 W/(m²K).

Die Anforderungen der aktuellen BTV 2017 sind mit einem U-Wert von 0,30 W/(m²K) etwas strenger, als die der OIB RL 6 (2019). Abbildung 37 veranschaulicht, wie sich dies auf die notwendige Dämmstoffdicke auswirkt.

### AW 03c: Hohlziegelmauer Saniert U=0,30 8cm EPS

Wand: gegen Außenluft - nicht hinterlüftet (BG1) – IBO-  
Richtwerte 2012

Projekt: Althausanierung -  
Messemodell



Nr.	Typ	Schicht (von innen nach aussen)	d cm	λ W/mK	R m²K/W	ΔOI3 Pkt/m²
1		Normalputzmörtel GP Kalkzement (1800 kg/m³)	1,50	1,050	0,01	3
2		Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1: 30,00	30,00	0,500	0,60	63
3		Einlagenputzmörtel für außen OC Kalkzementputz (1800 kg/m²)	1,50	1,050	0,01	3
4		Kleber mineralisch	0,50	1,000	0,01	3
5		EPS-F grau/schwarz (15.8 kg/m³)	8,00	0,032	2,50	8
6		Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) armiert	1,00	0,800	0,01	9
			$R_{si} / R_{so} =$		0,130 / 0,040	
			$R' / R''$ (max. relativer Fehler: 0,0%) =		3,316 / 3,316	
<b>Bauteil</b>			<b>42,50</b>		<b>3,316</b>	<b>89</b>

0,302 W/m²K U-Wert<sup>1</sup>



Abbildung 37: notwendige Dämmstoffdicke zur Erfüllung des maximalen U-Werts von Außenwandrenovierungen gemäß BTV 2017

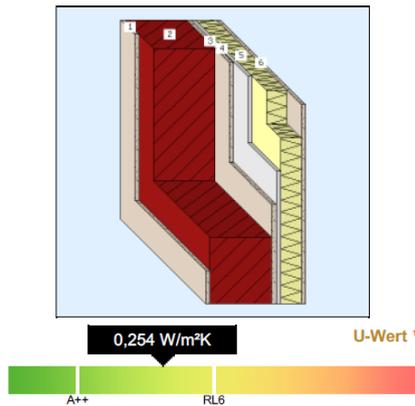
Wie zu erkennen, wird der gemäß BTV 2017 geforderte U-Wert von  $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  mit einer Dämmstoffdicke von 8cm erreicht. Die im Vergleich zur OIB RL 6 (2019) etwas strengere Anforderung in Vorarlberg führt also dazu, dass die Außenwand um 1cm dicker gedämmt werden muss.

Für die BTV 2021 wird ein U-Wert von  $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  für die Renovierung der Außenwand vorgeschlagen. Abbildung 38 zeigt, wie sich dies auf die notwendige Dämmstoffdicke auswirkt.

**AW 03d: Hohlziegelmauer Saniert U=0,25  
10cm EPS**

Wand: gegen Außenluft - nicht hinterlüftet (BG1) – IBO-  
Richtwerte 2012

Projekt: Althausanierung -  
Messemodell



Nr.	Typ	Schicht (von innen nach aussen)	d cm	λ W/mK	R m²K/W	ΔOI3 Pkt/m²
1		Normalputzmörtel GP Kalkzement (1800 kg/m³)	1,50	1,050	0,01	3
2		Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1:	30,00	0,500	0,60	63
3		Einlagenputzmörtel für außen OC Kalkzementputz (1800 kg/m²	1,50	1,050	0,01	3
4		Kleber mineralisch	0,50	1,000	0,01	3
5		EPS-F grau/schwarz (15.8 kg/m³)	10,00	0,032	3,13	9
6		Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) armiert	1,00	0,800	0,01	9
			$R_{si} / R_{se} =$			
			$0,130 / 0,040$			
			$R' / R''$ (max. relativer Fehler: 0,0%) =			
			$3,941 / 3,941$			
<b>Bauteil</b>			<b>44,50</b>	<b>3,941</b>	<b>91</b>	

**Abbildung 38: notwendige Dämmstoffdicke zur Erfüllung des maximalen U-Werts von  $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  von Außenwandrenovierungen gemäß Justierungsvorschlag EIV für die BTV 2021**

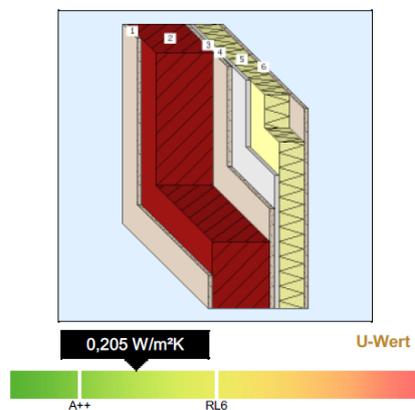
Der geforderte U-Wert von  $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  ist mit einer Dämmstoffdicke von 10cm erreichbar. Im Vergleich zur Anforderung der BTV 2017 muss die Dämmstoffdicke damit um 2cm erhöht werden, im Vergleich zur Mindestanforderung der OIB RL 6 (2019) um 3cm.

Abbildung 39 zeigt, welche Dämmstoffdicke zur Erreichung der Basisanforderung der aktuellen Sanierungsförderungsrichtlinie 2020/21 erforderlich ist.

**AW 03e: Hohlziegelmauer Saniert U=0,20  
13cm EPS**

Wand: gegen Außenluft - nicht hinterlüftet (BG1) – IBO-  
Richtwerte 2012

Projekt: Althausanierung -  
Messemodell



Nr.	Typ	Schicht (von innen nach aussen)	d cm	λ W/mK	R m²K/W	ΔOI3 Pkt/m²
1		Normalputzmörtel GP Kalkzement (1800 kg/m³)	1,50	1,050	0,01	3
2		Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1:	30,00	0,500	0,60	63
3		Einlagenputzmörtel für außen OC Kalkzementputz (1800 kg/m²	1,50	1,050	0,01	3
4		Kleber mineralisch	0,50	1,000	0,01	3
5		EPS-F grau/schwarz (15.8 kg/m³)	13,00	0,032	4,06	12
6		Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) armiert	1,00	0,800	0,01	9
			$R_{si} / R_{se} =$			
			$0,130 / 0,040$			
			$R' / R''$ (max. relativer Fehler: 0,0%) =			
			$4,879 / 4,879$			
<b>Bauteil</b>			<b>47,50</b>	<b>4,879</b>	<b>93</b>	

**Abbildung 39: notwendige Dämmstoffdicke zur Erfüllung des maximalen U-Werts der Basisstufe der Sanierungsförderungsrichtlinie 2020/21 von  $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  für Außenwandrenovierungen**

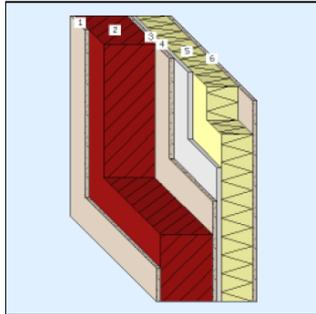
Wie die Abbildung zeigt, kann die Anforderung eines U-Wertes von  $0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  gemäß Basisstufe der Sanierungsförderungsrichtlinie 2020/21 mit einer Dämmstoffdicke von 13cm erreicht werden.

Abbildung 40 zeigt, welche Dämmstoffdicke zur Erreichung der Bonusstufe der aktuellen Sanierungsförderungsrichtlinie 2020/21 erforderlich ist.

**AW 03f: Hohlziegelmauer Saniert U=0,15  
18cm EPS**

Wand: gegen Außenluft - nicht hinterlüftet (BG1) – IBO-Richtwerte 2012

Projekt: Althausanierung - Messmodell



Nr.	Typ	Schicht (von innen nach aussen)	d cm	$\lambda$ W/mK	R m <sup>2</sup> K/W	$\Delta OI3$ Pkt/m <sup>2</sup>
1		Normalputzmörtel GP Kalkzement (1800 kg/m <sup>3</sup> )	1,50	1,050	0,01	3
2		Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1. 30,00	30,00	0,500	0,60	63
3		Einlagenputzmörtel für außen OC Kalkzementputz (1800 kg/m <sup>3</sup> )	1,50	1,050	0,01	3
4		Kleber mineralisch	0,50	1,000	0,01	3
5		EPS-F grau/schwarz (15.8 kg/m <sup>3</sup> )	18,00	0,032	5,63	17
6		Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) armiert	1,00	0,800	0,01	9
					$R_{si} / R_{se} =$	0,130 / 0,040
					$R' / R''$ (max. relativer Fehler: 0,0%) =	6,441 / 6,441
<b>Bauteil</b>			<b>52,50</b>		<b>6,441</b>	<b>98</b>

**Abbildung 40: notwendige Dämmstoffdicke zur Erfüllung des maximalen U-Wertes der Bonusstufe der Sanierungsförderungsrichtlinie 2020/21 von  $0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  für Außenwandrenovierungen**

## Anhang 2: HWB-Linien

Zur Einordnung der für die BTV 2021 vorgeschlagenen HWB-Anforderung (16er Linie) zeigt die folgende Abbildung die mit dieser Linie verbundenen Werte des  $HWB_{Ref, RK}$  sowie die Werte anderer HWB-Linien.

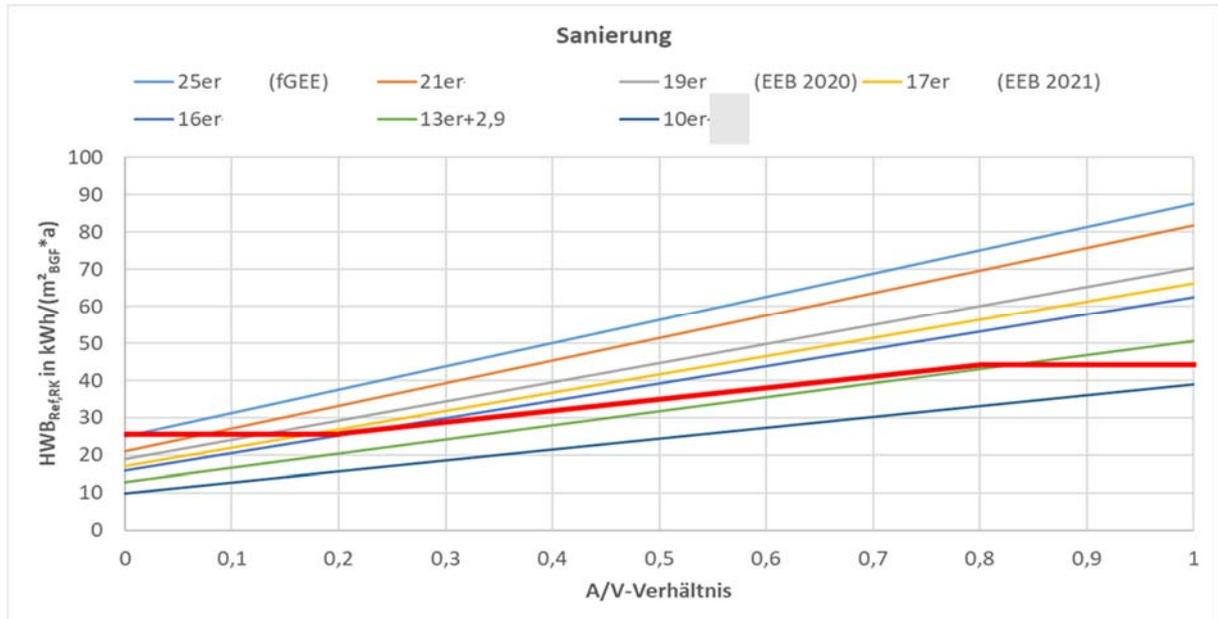


Abbildung 41: HWB-Linien gemäß OIB RL 6 (2019) sowie Anforderung im Kriterienkatalog klimaaktiv 2020 (rote Linie)

Die derzeitige Anforderung der BTV 2017 ist die 21er-Linie. Im Justierungsvorschlag für die BTV 2021 wird die 16er Linie vorgeschlagen. Für Vorarlberg ist der Bereich der A/V-Verhältnisse von etwa 0,3 bis 0,8 relevant: Ein A/V-Verhältnis von 0,3 beschreibt für Vorarlberger Verhältnisse sehr große Mehrfamilienhäuser (deutlich größer als das in dieser Studie verwendete Mustergebäude MFH<sub>groß</sub>). Derartige Gebäude haben nur einen sehr geringen Marktanteil. Ein A/V-Verhältnis von 0,8 beschreibt kleinere Einfamilienhäuser.

Die folgende Tabelle „übersetzt“ die abstrakten HWB-Linien in U-Werte und Dämmstoffdicken.

Linien (nach OIB 2019)			21er	16er	13er	10er
EFH klein	Außenwand	U-Wert Dicke	0,201 12 cm EPS <sup>1</sup>	0,178 14 cm EPS	0,132 20 cm EPS	0,105 26 cm EPS
	Steildach	U-Wert Dicke	0,211 16 cm MiFa <sup>2</sup>	0,211 16 cm MiFa	0,211 16 cm EPS <sup>1</sup>	0,123 16 cm MiFa + 14 cm Holzweichfaser <sup>3</sup>
	Kellerdecke	U-Wert Dicke	0,988 (Bestand)	0,433 4 cm EPS	0,339 6 cm EPS	0,236 10 cm EPS
MFH mittel	Außenwand	U-Wert Dicke	0,247 10 cm EPS	0,247 10 cm EPS	0,167 16 cm EPS	0,117 24 cm EPS
	Flachdach	U-Wert Dicke	0,244 12 cm EPS <sup>1</sup>	0,244 12 cm EPS <sup>1</sup>	0,136 22 cm EPS <sup>1</sup>	0,116 26 cm EPS <sup>1</sup>
	Kellerdecke	U-Wert Dicke	0,988 (Bestand)	0,433 4 cm EPS <sup>2</sup>	0,433 4 cm EPS <sup>2</sup>	0,236 10 cm EPS <sup>2</sup>
MFH groß	Außenwand	U-Wert Dicke	0,213 12 cm	0,213 12 cm	0,167 16 cm	0,109 26 cm
	Flachdach	U-Wert Dicke	0,166 18 cm EPS <sup>1</sup>	0,166 18 cm EPS <sup>1</sup>	0,125 24 cm EPS <sup>1</sup>	0,101 30 cm EPS <sup>1</sup>
	Kellerdecke	U-Wert Dicke	0,988 (Bestand)	0,433 4 cm EPS <sup>2</sup>	0,339 6 cm EPS <sup>2</sup>	0,205 12 cm EPS <sup>2</sup>

Abbildung 42: U-Wert-Ensembles der verschiedenen HWB-Linien am Beispiel der drei Mustergebäude

Wie zu erkennen führt die Verschärfung des Mindestanforderungsniveaus von der 21er zur 16er Linie nur zu sehr geringfügig erhöhten Dämmstoffdicken. Wie die Kostenoptimalitätsstudien zeigen, liegen die Kostenoptima bei deutlich besseren Dämmstoffdicken.

### Anhang 3: Vorgaben OIB RL 6 (2019) und sonstiger OIB-Dokumente

In diesem Anhang sind einige wichtige Vorgaben und Definitionen der OIB RL 6 (2019) und ergänzender OIB-Dokumente dargestellt und wo notwendig kommentiert.

Die folgende Abbildung stellt die Anforderungen an größere Renovierungen dar, die im Nationalen Plan des OIB definiert werden.

#### 3 Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz – Größere Renovierung

Als OIB-Anforderung für **Wohngebäude** gelten folgende Anforderungen:

	HWB <sub>Ref,zul</sub> [kWh/m²a]	EEB <sub>zul</sub> [kWh/m²a]	f <sub>GEE,zul</sub> [-]	PEB <sub>HEB,zul,n.em.</sub> <sup>(1)</sup> [kWh/m²a]
derzeit gültig	$21 \times (1 + 2,5 / \xi_c)$	mittels HTEB <sub>Ref</sub>	1,05	44
		oder		
	$25 \times (1 + 2,5 / \xi_c)$			
ab Inkrafttreten der OIB-RL6:2019 <sup>(2)</sup>	$19 \times (1 + 2,7 / \xi_c)$	mittels HTEB <sub>Ref</sub>	1,00	
		oder		
	$25 \times (1 + 2,5 / \xi_c)$			
1.1.2021	$17 \times (1 + 2,9 / \xi_c)$	mittels HTEB <sub>Ref</sub>	0,95	
		oder		
	$25 \times (1 + 2,5 / \xi_c)$			

<sup>(1)</sup> ... im Sinne der RL 2010/31/EU (EPBD) ohne Haushaltstrombedarf und für hocheffiziente alternative Energiesysteme, wobei auch Erträge, die zur Reduktion des Haushaltstrombedarfs erwirtschaftet werden, begrenzt anrechenbar sind

<sup>(2)</sup> ... ab der jeweiligen landesgesetzlichen Umsetzung

**Abbildung 43: Mindestanforderungen an „Größere Renovierungen“ gemäß Nationalem Plan des OIB [5]**

Während die im Nationalen Plan genannten Anforderungen an HWB, EEB und f<sub>GEE</sub> in OIB RL 6 (2019) unverändert übernommen wurden, findet sich in der OIB RL 6 (2019) keine Anforderung an den Indikator PEB<sub>HEB,n.em.</sub>. Während sich in der OIB RL 6 (2019) für Neubauten ein Hinweis auf die Definition des Begriffs Niedrigstenergiegebäude im Nationalen Plan findet, gibt es einen solchen Verweis für „größere Renovierungen“ nicht. Damit ist der im Nationalen Plan aufgeführte Anforderungswert eines PEB<sub>HEB,n.em.</sub> von max. 44 kWh/(m²<sub>BGFA</sub>) in OIB RL 6 (2019) nicht für alle Gebäude umgesetzt. Der Wert wird – wie im folgenden Ausschnitt aus OIB RL 6 (2019) aufgezeigt - nur als eine von mehreren Möglichkeiten genutzt, den Nachweis der Erfüllung der Anforderungen an den Einsatz hocheffizienter alternativer Energiesysteme sowie eines des Mindestmaßes an Energie aus erneuerbaren Quellen zu führen.

## 5.1 Einsatz hocheffizienter alternativer Energiesysteme

- 5.1.1 Bei Neubau und größerer Renovierung von Gebäuden bzw. Gebäudeteilen entsprechend der Gebäudekategorie 1 bis 12 muss die technische, ökologische, wirtschaftliche und rechtliche Realisierbarkeit des Einsatzes von hocheffizienten alternativen Systemen, wie in Punkt 5.1.2 angeführt, sofern verfügbar, in Betracht gezogen, berücksichtigt und dokumentiert werden.
- 5.1.2 Hocheffiziente alternative Energiesysteme sind jedenfalls:
- dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen,
  - Kraft-Wärme-Kopplung,
  - Fern-/Nahwärme oder -kälte, insbesondere, wenn sie ganz oder teilweise auf Energie aus erneuerbaren Quellen beruht oder aus hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt,
  - Wärmepumpen.
- 5.1.3 Wird der Punkt 5.2.3 a) erfüllt oder ein System nach Punkt 5.2.3 b) gewählt, kann die Prüfung gemäß Punkt 5.1.1 entfallen.
- 5.2.3 Die Anforderung des Mindestmaßes von Energie aus erneuerbaren Quellen bei Neubau und größerer Renovierung eines Wohngebäudes (WG) oder Nicht-Wohngebäudes (NWG) wird erfüllt, wenn mindestens einer der folgenden Punkte aus a), b) oder c) zur Anwendung kommt:
- Der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf exklusive Haushaltsstrombedarf bzw. Betriebsstrombedarf erfüllt im Falle eines Neubaus bzw. im Falle einer größeren Renovierung die entsprechende Anforderung des Nationalen Plans an das Niedrigstenergiegebäude ab 1.1.2021 (OIB-Dokument zur Definition des Niedrigstenergiegebäudes und zur Festlegung von Zwischenzielen in einem Nationalen Plan gemäß Artikel 9 (3) zu 2010/31/EU vom 20. Februar 2018).

**Abbildung 44: Anforderungen der OIB RL 6 an den Einsatz hocheffizienter alternativer Energiesysteme sowie an ein Mindestmaß von Energie aus erneuerbaren Quellen [11]**

Wie der Passus zeigt, wird der Anforderungswert eines  $PEB_{HEB, n.em.}$  von  $44 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{BGFa})$  nur als Kann-Wert zum Nachweis der Anforderungen bezüglich des Einsatzes hocheffizienter alternativer Energiesysteme sowie des Mindestmaßes von Energie aus erneuerbaren Quellen verwendet.

Damit ist der Indikator Primärenergie kein Muss-Indikator der OIB RL 6 (2019) für größere Renovierungen.

Diese Regelung ist nicht konform zur Festlegung der EPBD, die besagt, dass die Gesamtenergieeffizienz (aller) Gebäude durch einen Primärindikator zu beschreiben ist.

Im folgenden Auszug aus OIB RL 6 (2019) ist dargestellt, wie die Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile bei Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle differenziert werden.

**4.5 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile bei Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle (Gebäudekategorie 1 bis 12)**

- 4.5.1 Bei der Renovierung (ausgenommen bei größerer Renovierung) eines Gebäudes oder Gebäudeteiles der Gebäudekategorie 1 bis 12 mittels Einzelmaßnahmen sowie bei der Erneuerung eines Bauteiles – unbeschadet seines prozentuellen Anteiles an der Gebäudehülle – dürfen bei konditionierten Räumen maximale Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte), die nach einer der beiden folgenden Methoden ermittelt werden, nicht überschritten werden:
- a) Vor der Erneuerung eines Bauteiles oder vor der größeren Renovierung eines Gebäudes oder Gebäudeteiles ist ein Sanierungskonzept zu erstellen, dessen Ziel die Erreichung der Anforderungen gemäß Punkt 4.3.1 für die größere Renovierung von Wohngebäuden bzw. Punkt 4.3.2 für die größere Renovierung von Nicht-Wohngebäuden ist. Erneuerte bzw. thermisch verbesserte Einzelkomponenten oder Schritte einer größeren Renovierung dürfen nicht einem solchen Sanierungskonzept widersprechen.
  - b) Auf ein derartiges Sanierungskonzept kann verzichtet werden, wenn die maximalen Wärmedurchgangskoeffizienten für Bauteile der (thermischen) Gebäudehülle gemäß Punkt 4.4 um mindestens 18 % und ab 1.1.2021 um mindestens 24 % unterschritten werden. Bei Gefälledämmungen ist analog zu Punkt 4.4.2 und bei erdberührten Bauteilen analog zu Punkt 4.4.3 vorzugehen.

**Abbildung 45: Differenzierung der U-Wert-Anforderungen bei Renovierung von Einzelbauteilen**

Wie in Kapitel 1.2 erläutert, differenziert OIB RL 6 (2019) bezüglich der Anforderungen an die U-Werte der Bauteile der Gebäudehülle zwischen Renovierungen von Einzelbauteilen, die mit (Gesamt)Sanierungskonzept und Renovierungen von Einzelbauteilen, die ohne ein solches Konzept durchgeführt werden. An letztere Kategorie werden um 24% strengere U-Wert-Anforderungen gestellt. Der oben aufgeführte Passus beschreibt diese Regelung.

## Anhang 4: Anforderungen BTV 2017 und Wohnhaussanierungsrichtlinie 2020/21

Die Anforderungen der BTV 2017 für größere Renovierungen“ sind nachfolgend dargestellt.

(5) Abweichend von Punkt 4.2.1 der OIB-Richtlinie 6 sind bei größerer Renovierung von Wohngebäuden ausschließlich folgende Anforderungen bezogen auf den höchstzulässigen jährlichen Referenz-Heizwärmebedarf ( $HWB_{Ref}$ ) in Abhängigkeit von der Geometrie (charakteristische Länge  $l_c$ ), auf den höchstzulässigen jährlichen Primärenergiebedarf (PEB) und auf die höchstzulässigen jährlichen Kohlendioxidemissionen ( $CO_2$ ), jeweils pro  $m^2$  konditionierter Brutto-Grundfläche, einzuhalten:

$HWB_{Ref}$ in [kWh/( $m^2a$ )]	PEB in [kWh/( $m^2a$ )]	$CO_2$ in [kg/( $m^2a$ )]
$21,00 \times (1+2,5/l_c)$	210	34

**Abbildung 46: Anforderungen der BTV 2017 für „größere Renovierungen“ von Wohngebäuden**

Die Anforderungen der Wohnhaussanierungsrichtlinie für die Gewährung von Förderungen sind in nachfolgendem Auszug aus der Richtlinie beschrieben.

### § 7

#### Objektbezogene Voraussetzungen für die Gewährung von Förderungen

Wohnhäuser, Wohnungen und Wohnheime werden gefördert, wenn:

- (1) die Baubewilligung zum Zeitpunkt der Antragsstellung 20 Jahre und für Lärmschutzmaßnahmen gemäß § 9 zumindest 10 Jahre zurückliegt,
- (2) der Bestand mit den Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen vereinbar ist oder im öffentlichen Interesse liegt,
- (3) die Sanierungsmaßnahmen im Hinblick auf die Restnutzungsdauer wirtschaftlich vertretbar erscheinen und

- (4) folgende Mindest-U-Werte in  $W/m^2K$  für die Förderstufen gemäß Tabelle in § 10 Abs. 4 nachgewiesen werden:

Förderstufe	Dach, oberste Geschossdecke	Außenwand	Boden und Wände gegen unbeheizt bzw. Erdreich	Fenster (Glas + Rahmen)
Basis-Stufe	$\leq 0,16$	$\leq 0,20$	$\leq 0,30$	$\leq 0,90$
Bonus-Stufe	$\leq 0,13$	$\leq 0,15$	$\leq 0,23$	$\leq 0,80$

- (5) Ökologisch müssen nachstehende Mindestanforderungen für neu eingebaute Baustoffe, Materialien und Elemente erfüllt werden (Details siehe Anhang 1), andernfalls die Kosten für diese Baustoffe, Materialien und Elemente nicht für die Förderung anerkannt werden:

- a) Baustoffe, Dämmstoffe und Bauelemente müssen HFKW-frei sein.
- b) Rohre in Gebäuden, Folien, Abdichtungsbahnen, Fußbodenbeläge und Tapeten müssen PVC-frei sein.
- c) Holz muss aus nachhaltiger Gewinnung stammen. Für **außereuropäisches** Holz ist ein Nachweis über ein 100 %-FSC-COC-Zertifikat oder ein 100 %-PEFC-COC-Zertifikat zu erbringen, für Fensterholz genügt auch ein SFI-Zertifikat.
- d) Verputze dürfen maximal 6 % Kunststoffanteil enthalten und es sind zementgebundene Kleber zu verwenden.

**Abbildung 47: Voraussetzungen zu Gewährung von Fördermitteln der Wohnhaussanierungsrichtlinie 2020/21**