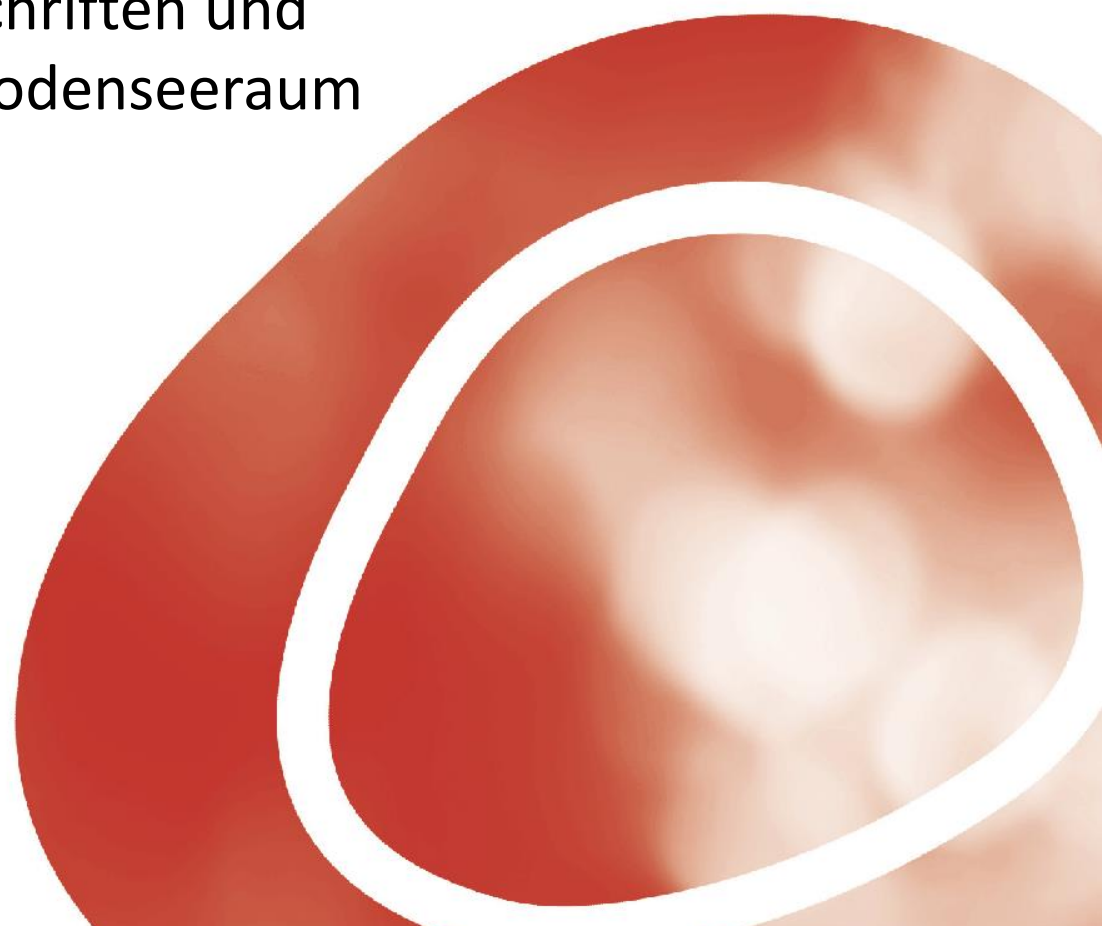


6. EUSALP-Aktionsgruppentreffen

Vergleich der Gebäudevorschriften und
Energieanforderungen im Bodenseeraum

01.10.2018

Energieinstitut Vorarlberg
Dipl.-Ing. (FH) Dr. Tobias Hatt, M.Eng.
Dipl.-Ing. (FH) Michael Braun, M.Sc. MBA
Thomas Roßkopf, M.Sc.



Problemstellung

- ***Darf ein Gebäude, das in Land* X gebaut werden darf, in Land Y in der gleichen Ausführung auch gebaut werden?***
- Die Mindestanforderungen und energetische Qualitäten im Gebäudebereich sind in den IBK-Ländern nicht direkt vergleichbar, da:
 - Unterschiedliche **Bewertungskriterien** (HWB, PE, CO₂...)
 - Unterschiedlich hohe Anforderungen und **Grenzwerte**
 - Unterschiedliche **Berechnungsmethoden** mit unterschiedlichen **Eingangsgrößen**, z.B.
 - Definition der Bezugsflächen
 - Bilanzgrenzen, Heizen, Kühlen, Warmwasser, Hilfsstrom, Haushaltsstrom
 - Randbedingungen wie Wärmebrücken, Verschattung, Personenbelegung, Wirkungsgrade
 - Konversionsfaktoren PE oder CO₂,

*Mit Länder sind in vorliegendem Bericht immer die IBK Länder und Kantone Baden-Württemberg, Schaffhausen, Zürich, Thurgau, St.Gallen, Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Fürstentum Liechtenstein, Vorarlberg und Bayern gemeint.

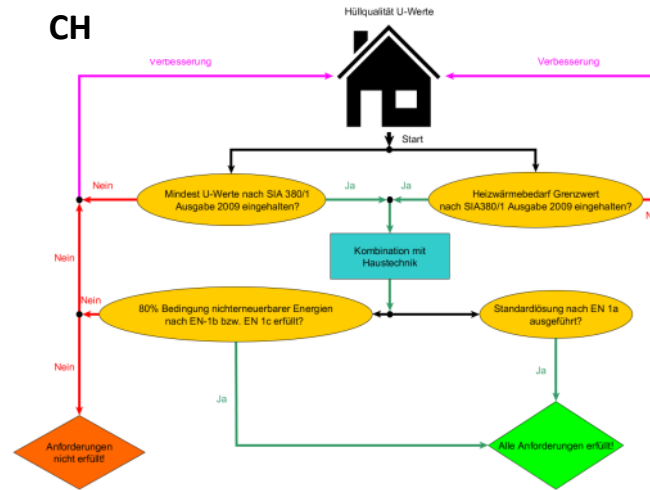


Nachweiswege der einzelnen Länder (2017)

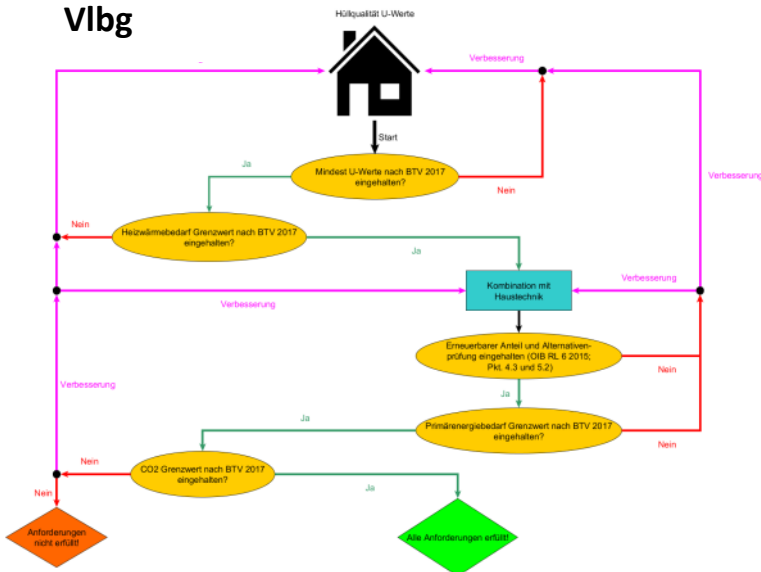
FL



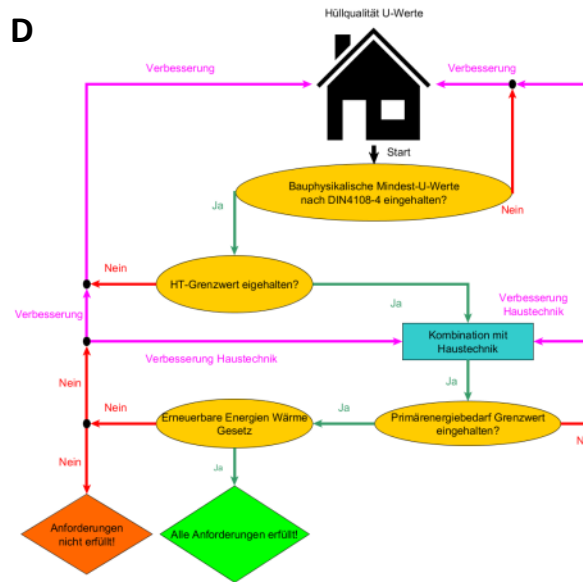
CH



VLbg



D



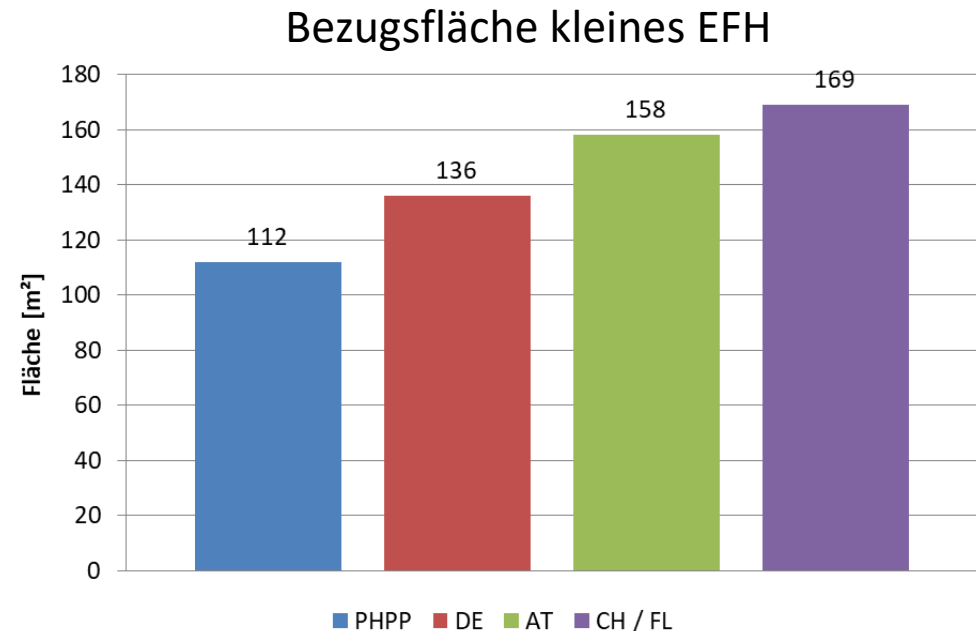
Die einzelnen Länder haben zum Teil stark unterschiedliche Nachweisverfahren



Erschwerte Vergleichbarkeit Beispiel 1:

Definition der Bezugsflächen

Werden Kennwerte, wie der Heizwärmebedarf oder der Endenergiebedarf nicht in absoluten Werten angegeben sondern spezifisch pro **Bezugsfläche**, treten nur durch diese Vorgehensweise am Beispiel des kleinen EFH **Unterschiede bis zu 50%** auf.



z.B. HWB absolut: 1680 kWh/a

Nach OIB (AT): $1680/158 = 10,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

Nach PHPP Fläche: $1680/112 = 15,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ + 42%



Erschwerte Vergleichbarkeit Beispiel 2: Konversions- oder Gewichtungsfaktoren

- Österreich: PE erneuerbar und nicht erneuerbar als Summe
- Deutschland: PE nur der nichterneuerbare Anteil
- Schweiz: Nationaler Gewichtungsfaktor der EnDK (Konferenz Kantonalen Energiedirektoren) Nachweis nach Blatt EN-101b
- → Starker Unterschied vor allem bei Biomasse

	Österreich	Deutschland	Schweiz
	f PE (ern.+n.ern.)	f PE (n.ern.)	nat. Gewichtungsfaktor*
Kohle	1,46	1,1-1,2	1
Heizöl	1,23	1,1	1
Erdgas	1,17	1,1	1
Biomasse	1,08	0,2	0,5
Strom-Mix (Bezug)	1,91	1,8	2
Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	1,6	0,1	0,4-0,8
Fernwärme aus Heizwerk (nicht erneuerbar)	1,52	1,3	1
Fernwärme aus hocheffizienter KWK	0,3-0,94	0-0,7	0,4-1,0
Abwärme	0,3-1	k.a.	0,4-1,0
Sonne, Umweltwärme, Geothermie	k.a.	0	0

* „Schweiz: Gewichtungsfaktor = Steuergröße für Zukunft: Faktor vorausschauend zielorientiert festgelegt = Grenzfallbetrachtung Zukunft: Wahrscheinlichster 'Worst case' für Stromversorgung aus Sicht CO₂ = GUD und damit 1 kWh Strom aus 2 kWh Gas“ (Anmerkung zum Strom-Mix, C. Gmür, Kanton Zürich, Baudirektion).

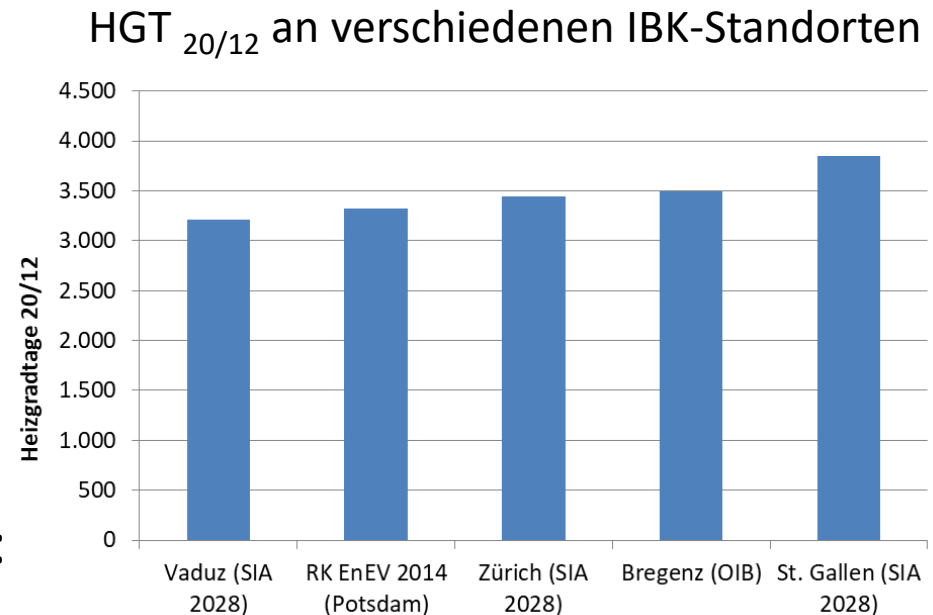
Erschwerte Vergleichbarkeit Beispiel 3:

Unterschiedliche Klimas / Heizgradtage

Die Klimadaten als Eingangsparameter beeinflussen das Ergebnis der Energiebedarfsberechnungen. In einem milden Klima ist für dasselbe Gebäude der Heizenergiebedarf niedriger als in einem kühlen.

Die Standorte in den Ländern sind:

- D: immer Potsdam
- VlbG: Gebäudestandort
- CH: Ein Referenzstandort je Kanton
- FL: Vaduz oder Engelberg



Wegen erschwerter Vergleichbarkeit: Betrachtung anhand von Mustergebäuden

- Simpler Vergleich der Anforderungen ist nicht zielführend
- Vergleich wird anhand von **4 Mustergebäuden** durchgeführt

EFH klein



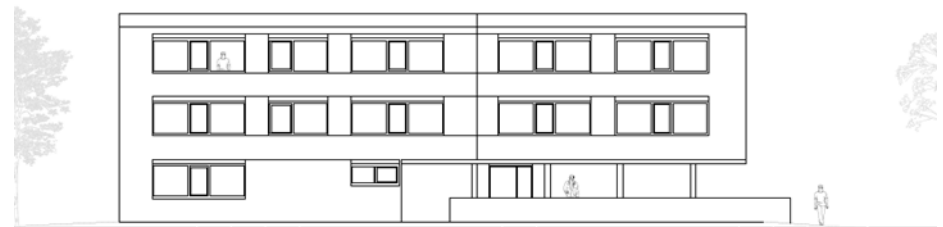
EFH typisch



MFH mittel

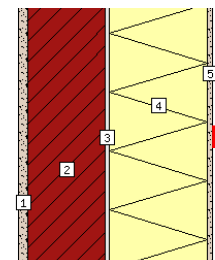
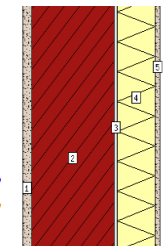
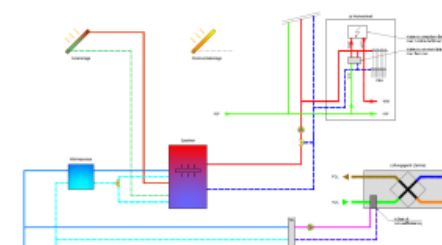
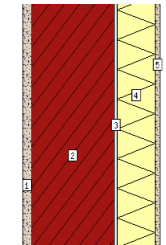
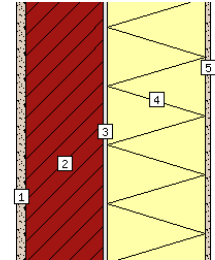
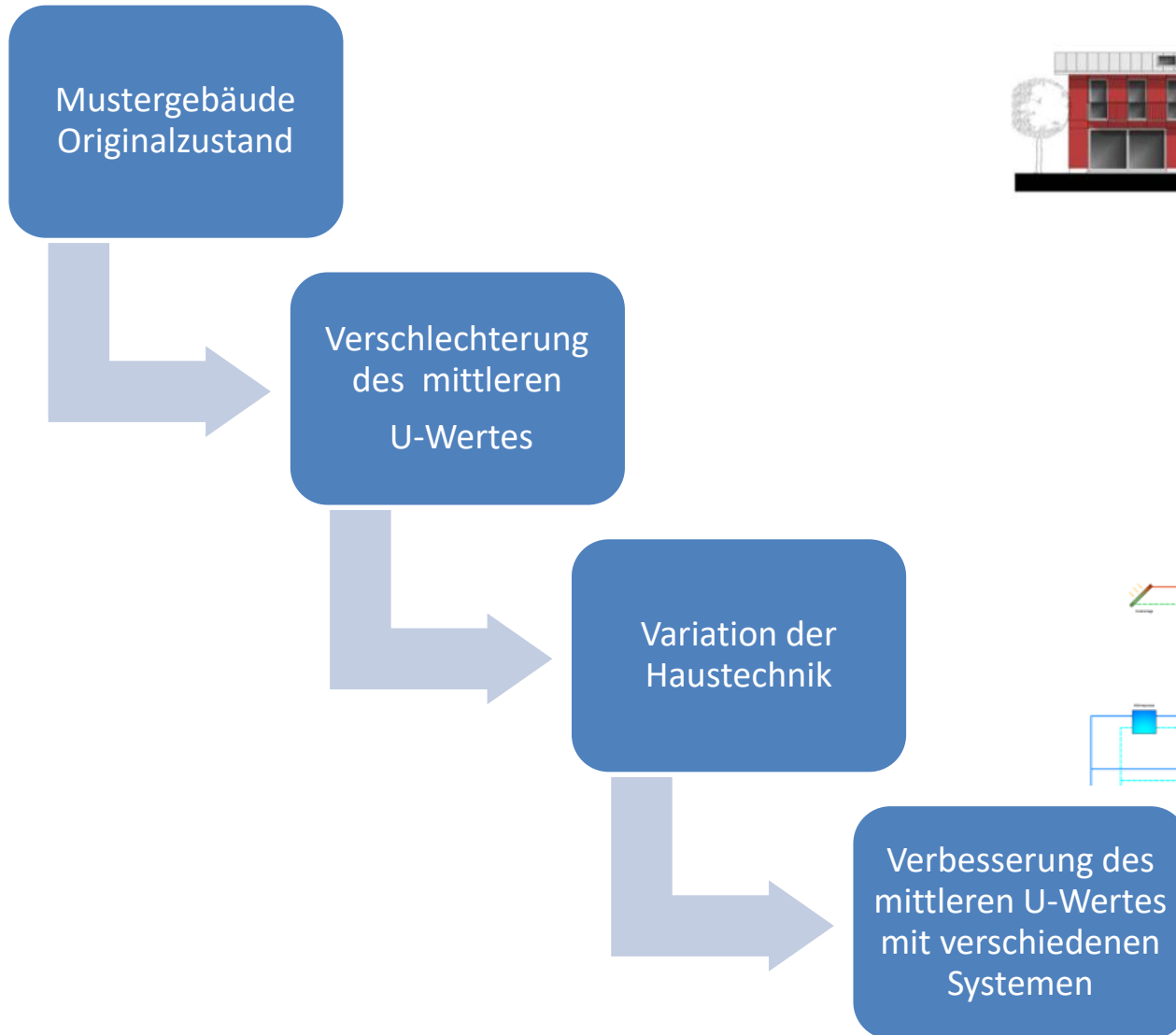


Büro klein



Vorgehensweise / Grenzwertsuche

Fragestellung:
Wie erfüllt man die
Anforderungen gerade noch so?



Darstellung anhand des mittleren opaken U-Werts

- Der **mittlere opake U-Wert** berücksichtigt flächengewichtet die **opaken** Bauteile der energetisch relevanten **Gebäudehülle**:
 - Bodenplatte oder **Kellerdecke** (unterer Abschluss)
 - **Außenwände** oder Wände zu unbeheizt (vertikaler Abschluss)
 - **Dach** oder oberste Geschoßdecke (oberer Abschluss)
- **Fenster** und transparente Bauteile werden im mittleren opaken U-Wert **nicht berücksichtigt**, in den Energiebilanzen aber sehr wohl.
- ➔ Mittlerer opaker U-Wert scheint verständlicher als ein gemittelter Wert mit Fenstern



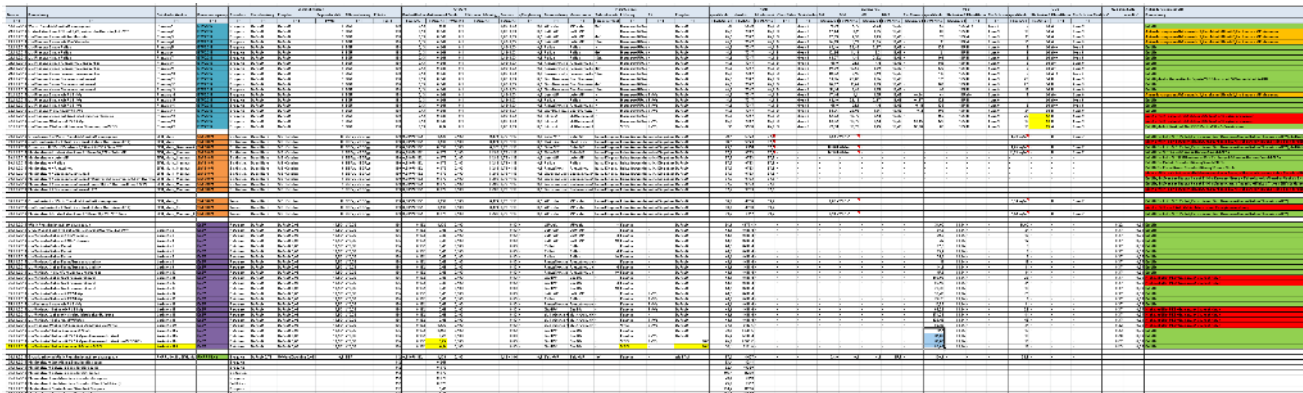
Untersuchte Haustechnikvarianten

- Wärmeerzeuger/Energieträger
 - Luft-Wasser Wärmepumpe (als energetisch schlechteste WP Variante)
 - Pellet Kessel
 - Fernwärme (Großteils aus erneuerbaren Quellen)
 - Gas-Brennwertkessel
- Solarthermie
 - Keine
 - Kleine Solarthermie (EFH 4m², MFH 47m²)
 - Große Solarthermie (EFH 10m², MFH 115m²)
- PV
 - Keine
 - Vorhanden (EFH 5 kWp, MFH 35 kWp)



Rahmendaten der Berechnungen

- Es wurden für alle Mustergebäude zusammen insgesamt über **470** Varianten gerechnet. Die eingesetzte Software ist:
 - Vorarlberg: GEQ
 - CH und FL: Lesosai
 - D: Hottgenroth
- Wo möglich wurden **Defaultwerte** übernommen, wo nötig Eingaben in Anlehnung an die Mustergebäude gemacht. z.B. Wärmebrücken, Verschattung.



Beispielhafte
Darstellung der
Ergebnisse eines
Gebäudes



Betrachtung für das Jahr 2017 und 2020

1. Vergleich der momentan gültigen Regelwerke und Mindestanforderungen (2017) und Berechnung der Mustergebäude.
2. Vergleich der geplanten Regelwerke und Mindestanforderungen für das Jahr 2020 und Berechnung der Mustergebäude.
3. Gegenüberstellung der momentan gültigen und der geplanten Regelwerke und Mindestanforderungen.



Problemstellung

- *Darf ein Gebäude, das in Land X gebaut werden darf, in Land Y in der gleichen Ausführung auch gebaut werden?*
- Ja, wenn...



Mittlerer U-Wert und Haustechnikvarianten

MFH mittel (2017): Ablesebeispiel 1

	CH	D	Vlbg	FL	
Nichterneuerbar	Elektrisch	⊘	⊘	⊘	
	Elektrisch + 35 kWp PV	⊘	0,12	⊘	
	Elektrisch + WRG	⊘	0,12	⊘	
	Gas	0,16 ¹	⊘	0,20	0,23
	Gas + 47 m² Solar	0,26 ¹	0,14	0,20	0,23
	Gas + 35 kWp PV	0,16 ¹	⊘	0,20	0,23
	Gas + WRG	0,18	⊘	0,20	0,23
	Gas + WRG + 47 m² Solar	0,27	0,10	0,20	0,23
	Gas + WRG + 35 kWp PV	0,18	⊘	0,20	0,23
	Luft-WP	0,27 ²	0,35	0,20	0,23
Erneuerbar	Pellet	0,27 ¹	0,35	0,20	0,23
	Fernwärme	0,27 ¹	0,26	0,20	0,23
	Fernwärme + 47 m² Solar	0,27 ¹	0,35	0,20	0,23

0,14

¹ nur bei Fensterlüftung, bei Abluftanlage Abwärmenutzung verpflichtend → Abluft-WP

² bei Fensterlüftung Außenluft-WP, bei Abluftanlage Abluft-WP

Kostenoptima KliNaWo: 0,12



Mittlerer U-Wert und Haustechnikvarianten

MFH mittel (2017): Ablesebeispiel 2

	CH	D	Vlbg	FL
Nichterneuerbar	Elektrisch	⊘	⊘	⊘
	Elektrisch + 35 kWp PV	⊘	0,12	⊘
	Elektrisch + WRG	⊘	0,12	⊘
	Gas	0,16 ¹	⊘	0,23
	Gas + 47 m² Solar	0,26 ¹	0,14	0,23
	Gas + 35 kWp PV	0,16 ¹	⊘	0,23
	Gas + WRG	0,18	⊘	0,23
Erneuerbar	Gas + WRG + 47 m² Solar	0,27	0,10	0,23
	Gas + WRG + 35 kWp PV	0,18	⊘	0,23
	Luft-WP	0,27 ²	0,35	0,23
	Pellet	0,27 ¹	0,35	0,23
	Fernwärme	0,27 ¹	0,26	0,23
	Fernwärme + 47 m² Solar	0,27 ¹	0,35	0,23

0,10

¹ nur bei Fensterlüftung, bei Abluftanlage Abwärmenutzung verpflichtend → Abluft-WP

² bei Fensterlüftung Außenluft-WP, bei Abluftanlage Abluft-WP

Kostenoptima KliNaWo: 0,12



Mittlerer U-Wert und Haustechnikvarianten

MFH mittel (2017): Ablesebeispiel 3

	CH	D	VlbG	FL
Nichterneuerbar	Elektrisch	⊘	⊘	⊘
	Elektrisch + 35 kWp PV	⊘	0,12	⊘
	Elektrisch + WRG	⊘	0,12	⊘
	Gas	0,16 ¹	⊘	0,23
	Gas + 47 m² Solar	0,26 ¹	0,14	0,23
	Gas + 35 kWp PV	0,16 ¹	⊘	0,23
	Gas + WRG	0,18	⊘	0,23
	Gas + WRG + 47 m² Solar	0,27	0,10	0,23
	Gas + WRG + 35 kWp PV	0,18	⊘	0,23
Erneuerbar	Luft-WP	0,27 ²	0,35	0,23
	Pellet	0,27 ¹	0,35	0,23
	Fernwärme	0,27 ¹	0,26	0,23
	Fernwärme + 47 m² Solar	0,27 ¹	0,35	0,23

0,20

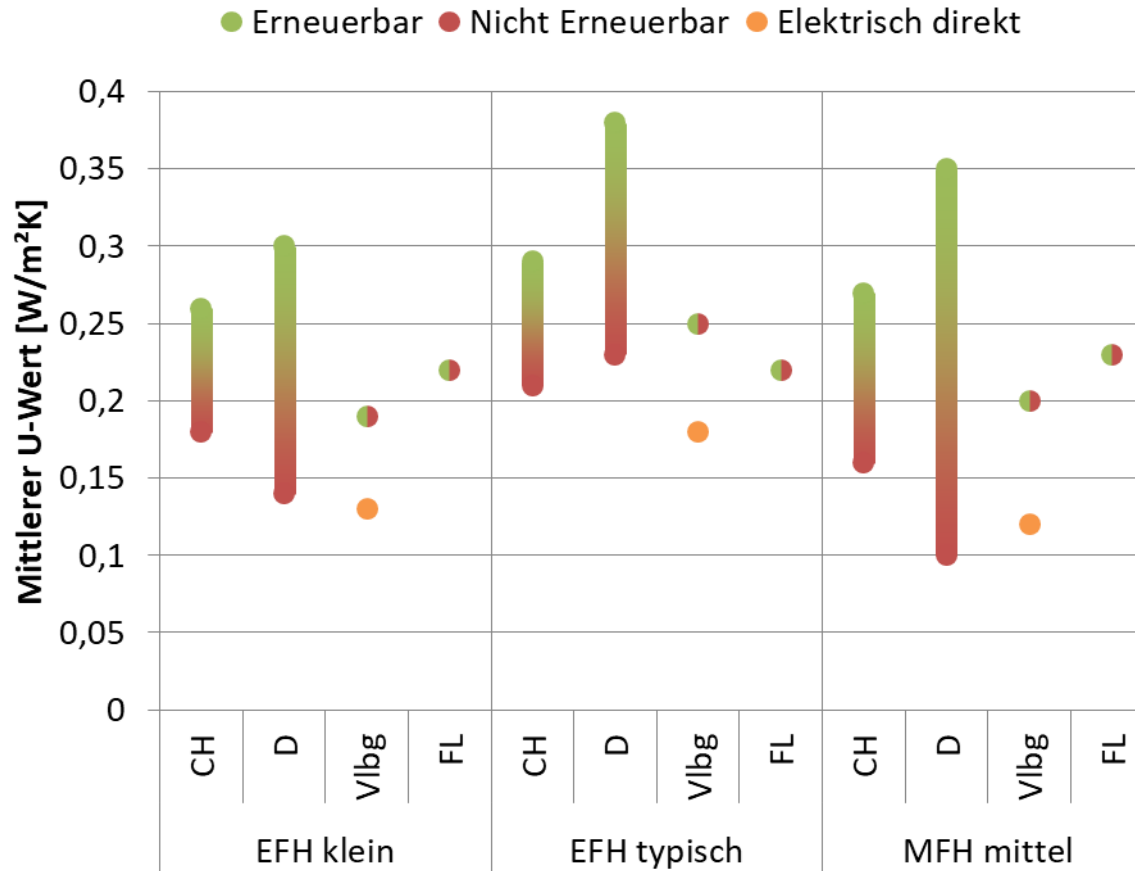
¹ nur bei Fensterlüftung, bei Abluftanlage Abwärmenutzung verpflichtend → Abluft-WP

² bei Fensterlüftung Außenluft-WP, bei Abluftanlage Abluft-WP

Kostenoptima KliNaWo: 0,12



Maximaler mittlerer U-Wert aller Mustergebäude (2017)



Resümee:

Momentan gültige Mindestanforderungen (2017)

- **Hüllqualität** oder Anforderungen an die Hülle:
 - Wenn **nicht erneuerbare** Energieträger eingesetzt werden, dann ergeben sich meist **strengere Anforderungen** an Hüllqualität, außer in FL und bedingt in VlbG.
 - D: sehr großer Hüllqualitätsbereich, vor allem bei Gas sehr streng.
 - VlbG und FL: Im Durchschnitt die strengste Hüllqualitätsanforderung, außer bei Gas.



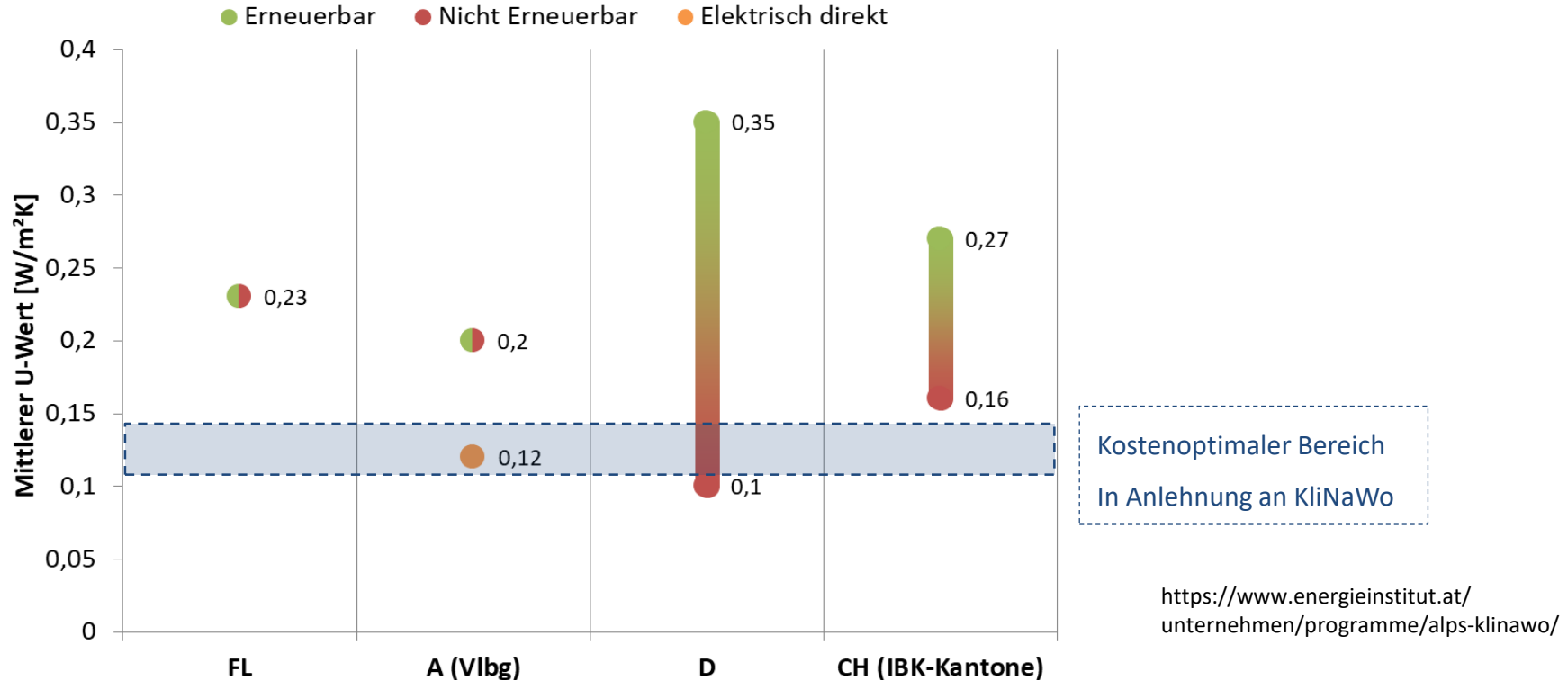
Resümee:

Momentan gültige Mindestanforderungen (2017)

- Energieerzeuger/**Energieträger**/Haustechnik:
 - Nur **Gas** ohne Zusatzlösungen ist in Deutschland nicht möglich, in den anderen Ländern schon, auch wenn in CH hier die Hülle verbessert werden muss.
 - **Elektrisch direktes** System als Hauptheizsystem nur in VlbG zulässig und dort auch nur wenn die gesamten CO₂-Emissionen 13 kg/(m²a) nicht überschreiten → sehr gute thermische Gebäudehülle in Kombination mit einer PV-Anlage erforderlich.
 - FL: derzeit keine Haustechnikunterscheidung oder die Differenzierung nach Energieträger (außer elektrisch direkte Systeme > 3kW).
 - PV wird in CH und FL nicht berücksichtigt, in VlbG und D schon.
 - Lüftung mit Wärmerückgewinnung wird in VlbG und D in PE und CO₂ berücksichtigt, in CH in den Systemlösungen oder in der 80/20 Regel, in FL nicht.



Einschub - Kostenoptimale Lösung im Vorarlberger Projekt KliNaWo



In vorliegender Studie wurden **keine** Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt, anhand deren die Kostenoptima für jedes Land bestimmt werden können. Nachfolgend wird deshalb nur als **informativer Einschub** das Ergebnis eines Vorarlberger Forschungsprojektes im Vergleich zu den Mindestanforderungen der Länder dargestellt. Das **Kostenoptimum** wird von **Land zu Land** aufgrund unterschiedlicher Energiepreise und Baukosten **variieren**.

Mindestanforderungen vs. gebaute durchschnittliche Qualität

- Die **durchschnittlich gebaute Qualität** liegt meist über den Mindestanforderungen weil:
 - **Förderungen** Anreize für bessere Qualitäten liefern
 - Bauherren oder Bauträger motiviert sind bessere Qualitäten zu bauen, z.B. Minergie P oder Passivhausstandard
 - Der Stand der Technik, also das „normal Umsetzbare“ und am Markt Verfügbare besser ist als die Mindestanforderungen
 - Planer berücksichtigen erfahrungsgemäß etwas Reserve
- ➔ Die Ergebnisse repräsentieren nur die Mindestanforderungen für die Mustergebäude in den jeweiligen Ländern



Mittlerer U-Wert und Haustechnikvarianten: Bürogebäude (2017)

- Die Anforderungen an die Gebäudehülle sind bei dem untersuchten Bürogebäude in CH, Vlbj und FL weniger streng als beim MFH mittel mit ähnlicher Kompaktheit.

	CH	D	Vlbj	FL
Gas + Fensterlüftung	0,20	⊘	0,21	0,34
Gas + Abluftanlage + PV	⊘ ¹	⊘ ⁵	0,27	0,34
Gas + WRG	0,23 ²	⊘ ⁴⁺⁵	0,27	0,34
Erdreich-WP + WRG	0,38	0,24 ³	0,27	0,34
Fernwärme + WRG	0,38	0,28 ³	0,27	0,34

¹ bei Abluftanlage Abwärmenutzung verpflichtend → Abluft-WP mit mittlerem U-Wert 0,38

² verbesserte Lüftungsanlage (Zielwert SIA 380/4), sonst wie Variante Gas + Fensterlüftung

³ nur mit besten Beleuchtungs-Defaultwerten möglich

⁴ in Kombination mit PV-Anlage möglich

⁵ diese Haustechnik-Varianten sind nicht grundsätzlich für Bürogebäude ausgeschlossen und werden auch real gebaut, nur konnten die Grenzwerte für das konkrete Beispielgebäude nicht eingehalten werden



Geplante Anforderungen für das Jahr 2020

- Je nach Land sind für das Jahr 2020
 - die Anforderungen noch nicht oder noch nicht exakt definiert
 - die Anforderungen politisch noch nicht beschlossen oder umgesetzt
 - die Berechnungsverfahren in den Programmen noch nicht umgesetzt
 - die Randbedingungen wie z.B. Konversionsfaktoren noch nicht bekannt
- ➔ Die Ergebnisse für 2020 sind mit höheren Unsicherheiten behaftet als für 2017 und sollten nur als tendenzielle Abschätzung gelten.



Grenzwerte 2020 Schweiz und Liechtenstein

- Umsetzung der MuKE 2014 geplant
- Hüllqualitätsanforderung nach SIA 380/1 Ausgabe 2016
- Grenzwert für gewichteten Energiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung
 - Wohnbau: 35 kWh/m²
 - Büro: 40 kWh/m²

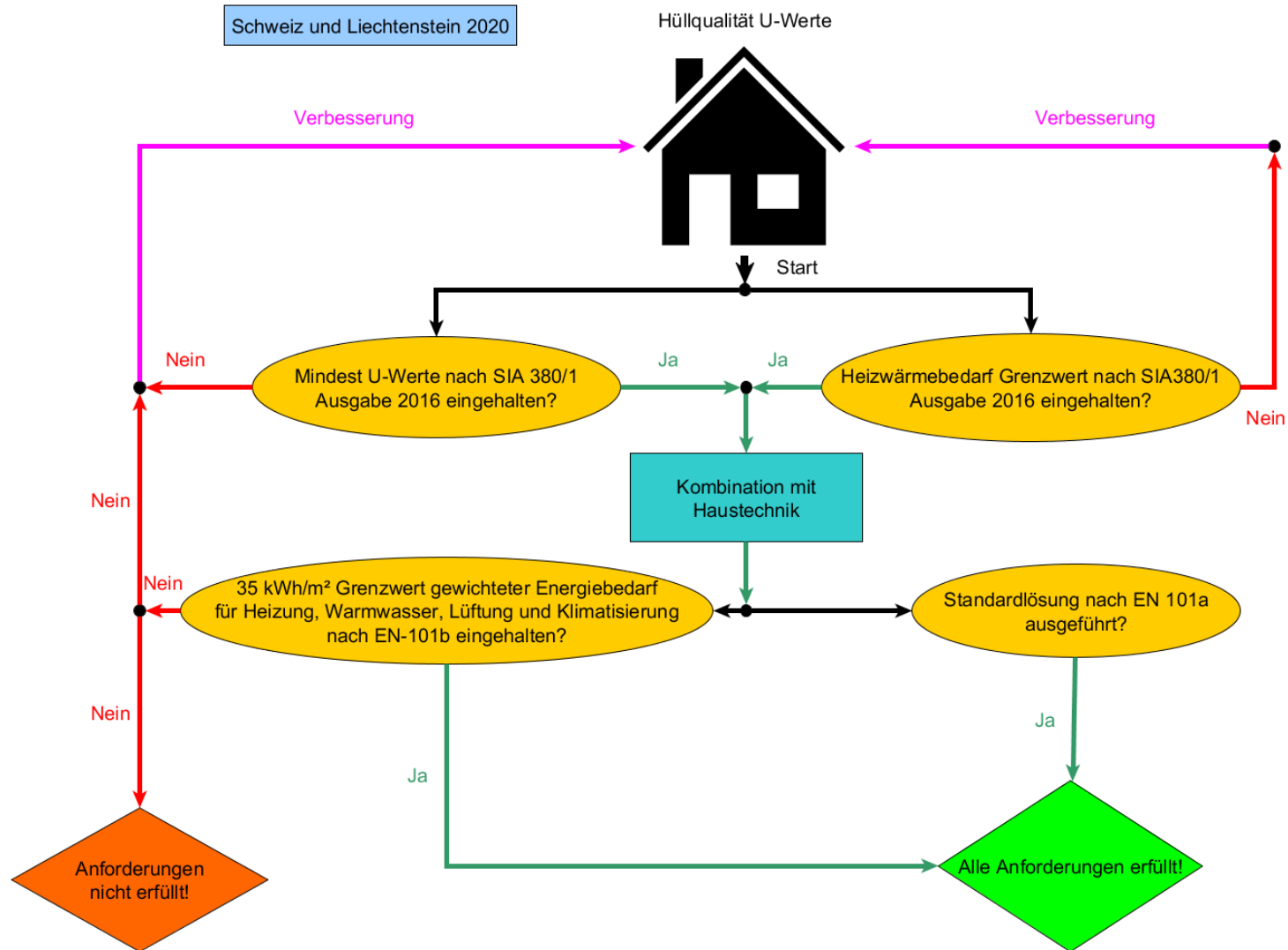
➔ In FL und CH wird für die Berechnung der Mustergebäude für 2020 die MuKE 2014 angewendet.*

(*Abgestimmt mit Projektleitung nach der Sitzung vom 5.10.2017)



Ablaufschema

Nachweis Schweiz und Liechtenstein (2020)



Grenzwerte 2020 Deutschland

- Es liegt ein fertiger Gesetzentwurf vor (GEG - Gebäude-Energie-Gesetz), welcher das EnEG (Energieeinspargesetz), die EnEV (Energieeinsparverordnung) sowie das EEWärmeG (Erneuerbare Energien-Wärme-Gesetz) vereint.
- Der Entwurf ist noch nicht verabschiedet.
- Das vorgeschlagene Berechnungsverfahren sieht die DIN V 18599, welche bisher nur für Nicht-Wohngebäude gilt, auch für Wohngebäude vor.
- ➔ Eine Berechnung der Mustergebäude für 2020 ist so noch nicht möglich, deshalb wird mit dem momentanen Berechnungsverfahren und dem jetzigen KfW 55 Standard gerechnet, welcher ungefähr die zukünftigen Anforderungen widerspiegelt*

(*Abgestimmt mit Projektleitung nach der Sitzung vom 5.10.2017)



Grenzwerte 2020 Vorarlberg

- Für Österreich gibt es einen derzeit gültigen nationalen Plan von 2014, welcher Grenzwerte für 2020 festlegt.
- Dieser wird momentan überarbeitet, unter anderem auch weil sich das Berechnungsverfahren für den HWB geändert hat.
- Es gibt noch keine weiterführende Information zur überarbeiteten Version.
- ➔ In Vorarlberg werden die Mustergebäude für 2020 aus Mangel an weiterer Information mit der 12er Linie für den HWB und den PE und CO2 Kennwerten nach dem derzeitigen Nationalen Plan für 2020 gerechnet*.

(*Abgestimmt mit Projektleitung nach der Sitzung vom 5.10.2017)



Mittlerer U-Wert und Haustechnikvarianten EFH klein (2020)

	CH ¹⁺⁷	D	Vlbg	FL ¹⁺⁷
Nichterneuerbar				
Elektrisch	⊘	⊘	²	⊘
Gas	⊘	⊘	0,15	⊘
Gas + 4 m² Solar	⊘ ³	⊘	0,15	0,13
Gas + 10 m² Solar	0,13	⊘ ³	0,15	0,17
Gas + 5 kWp PV	⊘	⊘	0,15	⊘
Gas + WRG	⊘	⊘	0,15	⊘ ³
Gas + WRG + 4 m² Solar	0,12	⊘	0,15	0,15
Gas + WRG + 10 m² Solar	0,14	⊘ ³	0,15	0,18
Gas + WRG + 5 kWp PV	⊘	⊘	0,15	⊘
Luft-WP	⊘ ⁴	0,13	0,15	⊘ ⁴
Pellet	0,19	0,18	0,15	0,23
Fernwärme	0,22	0,18	0,15	0,23
Luft-WP + 4 m² Solar	0,19	0,18	0,15	0,19
Luft-WP + 5 kWp PV	⊘ ⁴	0,18	0,15	⊘ ⁴
Luft-WP + WRG	0,19	0,13	0,15	0,19
Luft-WP + WRG + 4 m² Solar	0,19	0,18	0,15	0,19
Pellet + 4 m² Solar	0,22	0,18	0,15	0,23
Pellet + WRG	0,19	0,18	0,15	0,23
Pellet + WRG + 4 m² Solar	0,22	0,18	0,15	0,23

¹ PV-Anlagenverpflichtung (min. 10 Wp/m², max. 30 kWp): min. 1,7 kWp beim EFH klein

² keine Aussage möglich

³ Mittlere U-Werte < 0,10 (CH: 0,09; D: 0,08; FL: 0,08)

⁴ Mittlerer U-Wert von 0,17 bei $U_w \leq 0,8$ bzw. Erdreich/Grundwasser-WP

⁷ Ergebnisse variieren aufgrund unterschiedlicher Klimastandorte



Mittlerer U-Wert und Haustechnikvarianten

EFH typisch (2020)

	CH ¹⁺⁷	D	Vlb ^g	FL ¹⁺⁷
Nichterneuerbar	Elektrisch	⊘	²	⊘
	Gas	⊘	0,21	⊘
	Gas + 4 m ² Solar	0,11	0,21	0,14
	Gas + 10 m ² Solar	0,13	0,21	0,17
	Gas + 5 kWp PV	⊘	0,21	⊘
	Gas + WRG	⊘	0,21	⊘
	Gas + WRG + 4 m ² Solar	0,12	0,21	0,16
	Gas + WRG + 10 m ² Solar	0,15	0,21	0,19
	Gas + WRG + 5 kWp PV	⊘	0,21	⊘
	Luft-WP	⊘ ⁴	0,21	⊘ ⁴
	Pellet	0,21	0,21	0,27
	Fernwärme	0,26	0,21	0,27
	Luft-WP + 4 m ² Solar	0,19	0,21	0,19
	Luft-WP + 5 kWp PV	⊘ ⁴	0,21	⊘ ⁴
	Luft-WP + WRG	0,19	0,21	0,19
	Luft-WP + WRG + 4 m ² Solar	0,19	0,21	0,20
	Pellet + 4 m ² Solar	0,26	0,21	0,27
	Pellet + WRG	0,21	0,21	0,26
	Pellet + WRG + 4 m ² Solar	0,26	0,21	0,27

¹ PV-Anlagenverpflichtung (10 Wp/m², max. 30 kWp): min. 2,1 kWp beim EFH typisch

² keine Aussage möglich

⁴ Mittlerer U-Wert von 0,18 bei $U_w \leq 0,8$ bzw. Erdreich/Grundwasser-WP

⁷ Ergebnisse variieren aufgrund unterschiedlicher Klimastandorte



Mittlerer U-Wert und Haustechnikvarianten MFH mittel (2020)

	CH ¹⁺⁷	D	VLbg	FL ¹⁺⁷
Nichterneuerbar				
Elektrisch	⊘	⊘	²	⊘
Gas	⊘	⊘	0,15	⊘
Gas + 47 m ² Solar	⊘ ³⁺⁵	⊘	0,15	0,13 ⁵
Gas + 115 m ² Solar	0,12 ⁵	⊘	0,15	0,17 ⁵
Gas + 35 kWp PV	⊘	⊘	0,15	⊘
Gas + WRG	⊘	⊘	0,15	⊘
Gas + WRG + 47 m ² Solar	0,15	⊘	0,15	0,20
Gas + WRG + 115 m ² Solar	0,19	⊘	0,15	0,23
Gas + WRG + 35 kWp PV	⊘	⊘	0,15	⊘
Luft-WP	⊘ ⁴⁺⁵	0,16	0,15	⊘ ⁴⁺⁵
Pellet	0,23 ⁵	0,16	0,15	0,23 ⁵
Fernwärme	0,23 ⁵	0,16	0,15	0,23 ⁵
Luft-WP + 47 m ² Solar	0,20 ⁶	0,16	0,15	0,23 ⁶
Luft-WP + 35 kWp PV	⊘ ⁴⁺⁵	0,16	0,15	⊘ ⁴⁺⁵
Luft-WP + WRG	0,20	0,16	0,15	0,20
Luft-WP + WRG + 47 m ² Solar	0,23	0,16	0,15	0,23
Pellet + 47 m ² Solar	0,23 ⁵	0,16	0,15	0,23 ⁵
Pellet + WRG	0,23	0,16	0,15	0,23

¹ PV-Anlagenverpflichtung (10 Wp/m², max. 30 kWp): min. 18,6 kWp beim MFH mittel

² keine Aussage möglich

³ Mittlere U-Werte < 0,10 (CH: 0,08)

⁴ Mittlerer U-Wert von 0,18 bei U_w ≤ 0,8 bzw. Erdreich/Grundwasser-WP

⁵ nur bei Fensterlüftung, bei Abluftanlage Abwärmennutzung verpflichtend → Abluft-WP

⁶ bei Fensterlüftung Außenluft-WP, bei Abluftanlage Abluft-WP

→ Mittlerer U-Wert 0,20 (CH, FL 47 m²) bzw. 0,21 (FL 115 m²)

⁷ Ergebnisse variieren aufgrund unterschiedlicher Klimastandorte



Tendenz der Mindestanforderungen für 2020

- Hüllqualität oder Anforderungen an die Hülle:
 - Wenn nicht erneuerbare Energieträger eingesetzt werden, ergeben sich meist strengere Anforderungen an Hüllqualität, außer in VlbG.
 - D, CH, FL: sehr großer Hüllqualitätsbereich, vor allem bei Gas sehr streng.



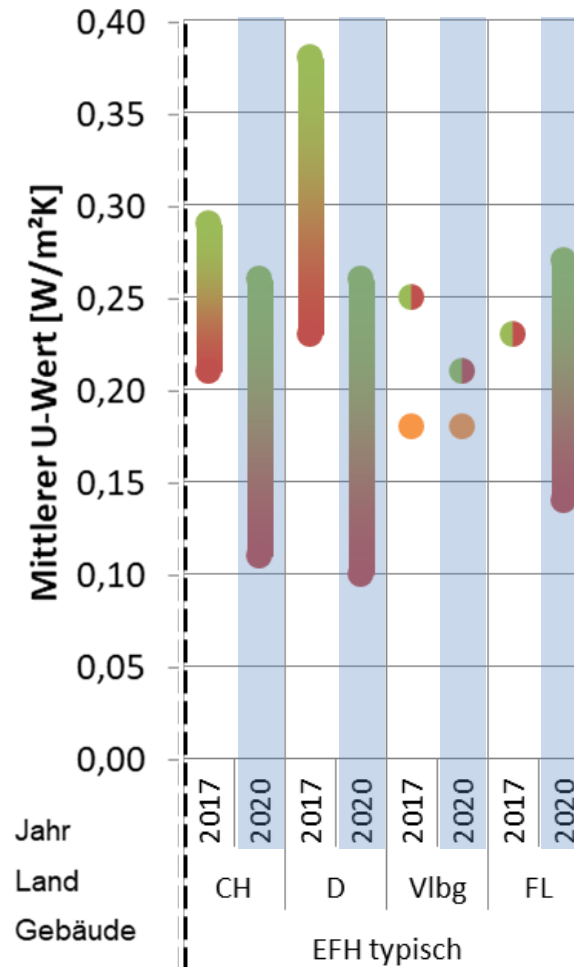
Tendenz der Mindestanforderungen für 2020

- Energieerzeuger/Energieträger/Haustechnik:
 - Nur Gas ohne Zusatzlösungen ist in Deutschland, der Schweiz und Liechtenstein nicht möglich, in Vorarlberg jedoch schon.
 - Gas auch mit Zusatzlösungen ist in Deutschland, der Schweiz und Liechtenstein nur mit strengen Hüllanforderungen möglich, in Vorarlberg gibt es keine Unterscheidung nach Energieträger.
 - Elektrisch direktes System als Hauptheizsystem in Deutschland, der Schweiz und Liechtenstein nicht zulässig, in Vlb. noch keine Aussage möglich.
 - PV wird in CH und FL immer verpflichtend, in Vlb. und D wird sie berücksichtigt.
 - Lüftung mit Wärmerückgewinnung wird in Vlb. und D in PE und CO₂ berücksichtigt, in CH und FL in den Standardlösungen oder in der 80/20 Regel.

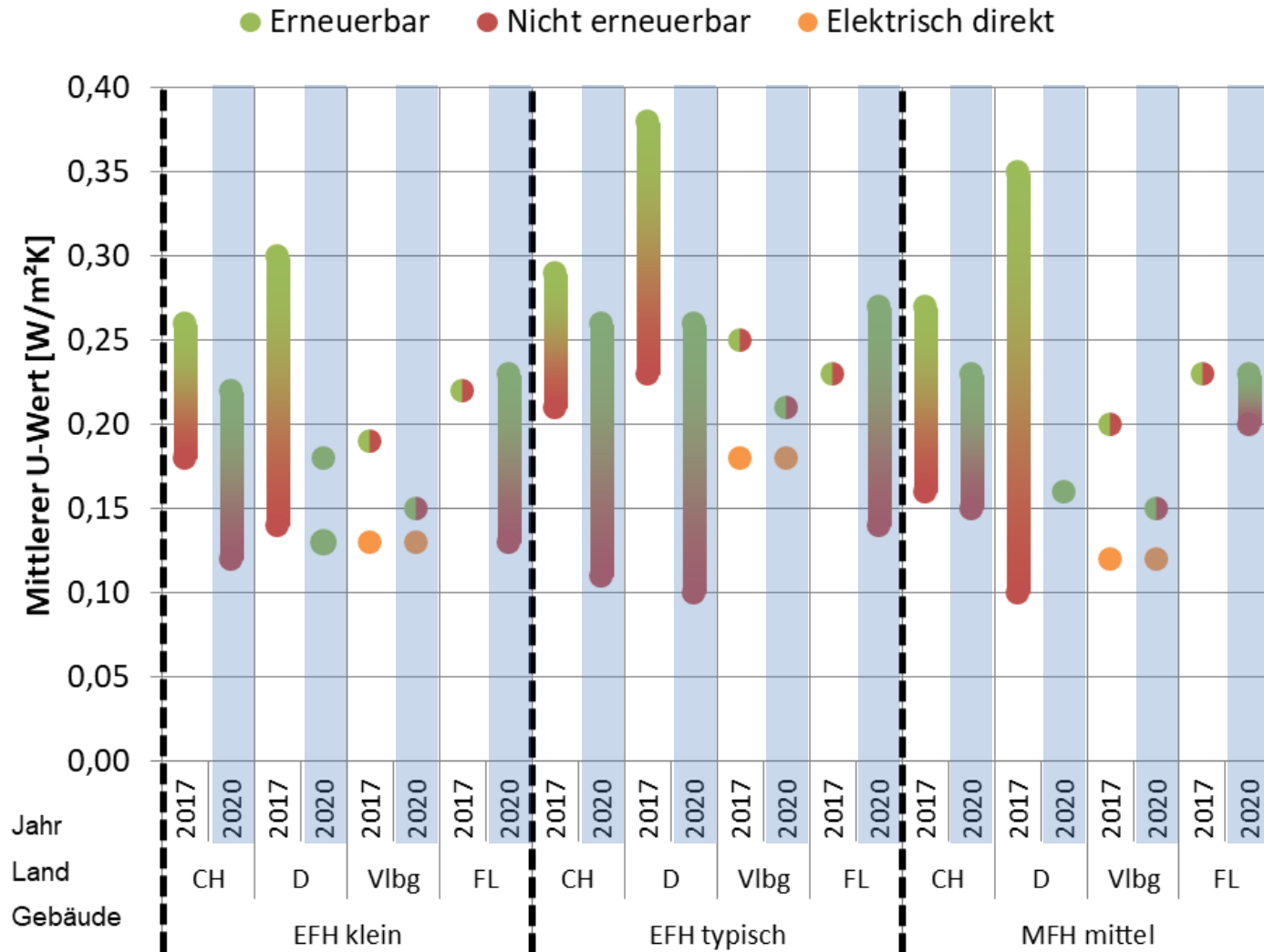


Gegenüberstellung des maximalen mittleren U-Werts aller Mustergebäude (2017 - 2020)

● Erneuerbar ● Nicht erneuerbar ● Elektrisch direkt



Gegenüberstellung des maximalen mittleren U-Werts aller Mustergebäude (2017 - 2020)



Tendenz

Änderungen der Mindestanforderungen 2017-2020

- Hüllqualität:
 - Tendenziell werden die Anforderungen an die Hülle im Jahr 2020 mit den getroffenen Annahmen in allen Ländern strenger. Die einzige Ausnahme hier ist Liechtenstein wenn erneuerbare Energieträger eingesetzt werden. In diesem Fall kann die Hülle 2020 ein klein wenig ineffizienter ausgeführt werden als 2017.



Tendenz

Änderungen der Mindestanforderungen 2017-2020

- Energieerzeuger/Energieträger/Haustechnik:
 - In Liechtenstein wird 2020 im Vergleich zu 2017 die Haustechnik mitbewertet, dadurch erhöhen sich vor allem für fossile Systeme die Anforderungen.
 - In Vorarlberg wird, mit den getroffenen Annahmen, auch 2020 faktisch nur die Hülle bewertet, nicht die Haustechnik oder der Energieträger.
 - Der Einsatz von fossilen Energieträgern (in diesem Bericht aufgezeigt am Beispiel Gas, CH: auch Heizöl möglich) ist in allen Ländern, außer in Vorarlberg wenn überhaupt nur mit bester Hülle möglich. In Vorarlberg gibt es faktisch keine Unterscheidung der Energieträger.
 - PV wird 2020 in der Schweiz und in Liechtenstein immer verpflichtend. Dies ist eine separate Anforderung. Eine Verrechnung mit den anderen Anforderungen (wie Heizung, Warmwasser, Lüftung, Klima, ...) ist nicht vorgesehen.
 - Elektrisch direktes System ist als Hauptheizsystem in Deutschland, der Schweiz und Liechtenstein nicht zulässig, in Vorarlberg noch keine Aussage möglich.

Danke für die Aufmerksamkeit

