

Der neue Luxemburger Gebäudestandard

Änderungen im RGD 2020 über die Energieeffizienz von Wohn- und Nichtwohngebäuden

24. April 2020

Goblet Lavandier & Associés
Dr. Markus Lichtmeß

Niederanven

Anpassung der RGD's

Wohngebäude, Nichtwohngebäude

Überarbeitung der RGD-Struktur

- **RGD für Wohn- und Nichtwohngebäude**
 - Fusion von RGD 2007 und RGD 2010
- **Vermeidung von Redundanz**
 - Annex I für WG
 - Annex II für NWG
 - Annex III für beide Gebäudetypen
i.d.R. Berechnungsrandbedingungen

ANNEXE I

Règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation

(Règlement grand-ducal du 26 mai 2014; Mém. A – 99 du 12 juin 2014, p. 1491; doc. parl. 6627)

ANNEXE II

Règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels

(Règlement grand-ducal du XX YYYY 2019; Mém. A – 96 du 11 mai 2012, p. 1095; doc. parl. 6312)

ANNEXE III

Règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels

(Règlement grand-ducal du XX YYYY 2019; Mém. A – 96 du 11 mai 2012, p. 1095; doc. parl. 6312)

Was hat sich geändert?

- Mindestanforderungen
- Rechenvorschriften
- Freischneiden für Wärmeschutz
- Kalibrierung
- Erweiterung der Klassifizierung
- Klassifizierung bestehender Gebäude
- Primärenergiefaktoren

ANNEXE I

Règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation

(Règlement grand-ducal du 26 mai 2014; Mém. A – 99 du 12 juin 2014, p. 1491; doc. parl. 6627)

ANNEXE II

Règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels

(Règlement grand-ducal du XX YYYY 2019; Mém. A – 96 du 11 mai 2012, p. 1095; doc. parl. 6312)

ANNEXE III

Règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels

(Règlement grand-ducal du XX YYYY 2019; Mém. A – 96 du 11 mai 2012, p. 1095; doc. parl. 6312)

Mindestanforderungen

Anpassungen

Mindestanforderungen

- **Wärmeschutz Neubau/Bestand**
 - Anpassung mit etwa um 10% besseren U-Werten
 - Grundlage ist Cost-Optimal Studie 2019
 - TABS $\rightarrow U_{\max} \cdot 0,8$
- **Wärmeschutz Renovierung**
 - Keine Verschlechterung des Dämmwerts
- **Gebäudeautomatisierung**
 - Bestand $> 290 \text{ kW}_{\text{th}}$
 - Neubau $> 100 \text{ kW}_{\text{th}}$
 - Ab 2022 für beide $> 100 \text{ kW}_{\text{th}}$

Berechnung kostenoptimaler Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von neuen und bestehenden Wohn- und Nichtwohngebäuden in Luxemburg

Im Rahmen der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung)

Luxemburg, 07. Mai 2019

Erneuerungsbericht für das Jahr 2018

Kontaktdaten zum Bericht

Organisation Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg
Ministère de l'Énergie et de l'Aménagement du territoire
Département de l'énergie
Anschrift 19-21, boulevard Royal, L-2449 Luxembourg

Bearbeitung

Autoren Markus Lichtmeß, Christophe Armorst
Anschrift Goblet Lavandier & Associés S.A.
53 rue Gabriel Lippmann
L-6947 Niederanven

Mindestanforderungen

- **Elektromobilität**
 - **Funktionaler Anschluss > 1 von 10 Parkplätze**
- **Lüftungseffizienz**
 - Luftgeschwindigkeit in Kanälen minus 10%
 - Küchenlüftung explizit mit WRG
- **Heizsystem**
 - Keine Direktstromheizungen
 - Ausgenommen sind
 - Partielle Systeme, Frostschutz, Badezimmer (Handtuchwärmer)
 - Warmwassererwärmung

Berechnung kostenoptimaler Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von neuen und bestehenden Wohn- und Nichtwohngebäuden in Luxemburg

Im Rahmen der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung)

Luxemburg, 07. Mai 2019

Erneuerungsbericht für das Jahr 2018

Kontaktdaten zum Bericht

Organisation Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg
Ministère de l'Énergie et de l'Aménagement du territoire
Département de l'énergie

Anschrift 19-21, boulevard Royal, L-2449 Luxembourg

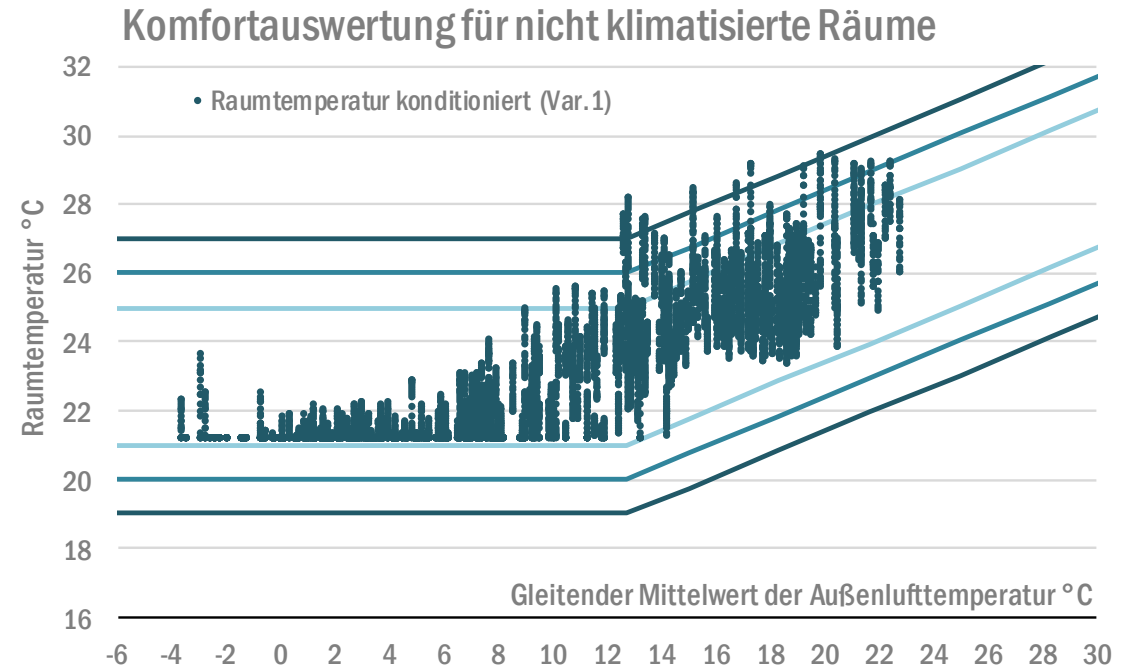
Bearbeitung

Autoren Markus Lichtmeß, Christophe Armborst

Anschrift Goblet Lavandier & Associés S.A.
53 rue Gabriel Lippmann
L-6947 Niederanven

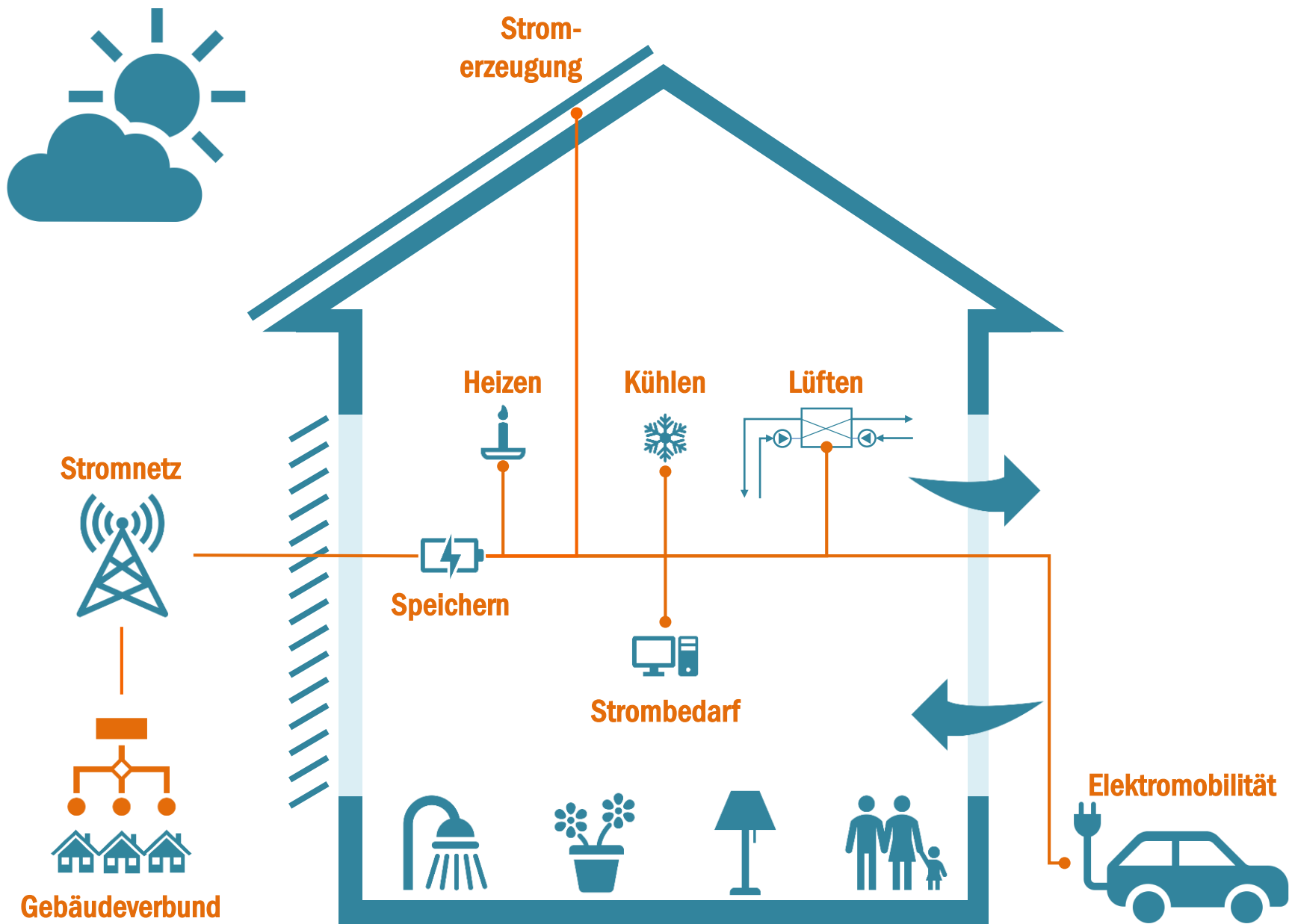
Mindestanforderungen

- **Sommerlicher Wärmeschutz**
 - Überarbeitung des Verfahrens
 - Randbedingungen für den alternativen Nachweis
 - Praxistauglichere Anforderungen für
 - Einsehbare Schaufenster
 - Fenster für Schwimmhallen
- **Verteilleitungen**
 - Anpassung der Dämmstoffdicken
 - Harmonisiert WG ➔ NWG



Rechenvorschriften

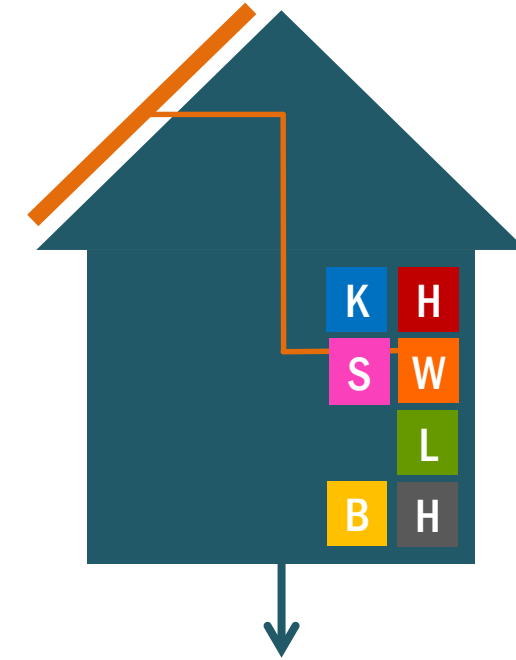
Was hat sich geändert?



Rechenvorschriften

- Neues Referenzgebäude mit hohen Effizianzorderungen
 - Wärmeschutz
 - Luftdichtigkeit
 - Gebäudetechnik
 - Erneuerbare Energie
- Anwendung der DIN V 18599:2018
- Entwicklung von LU-spezifischen Anpassungen

Referenzgebäude



Energiebilanz mit

vorhandener Gebädekubatur
reale Umgebung

vorgegebenen U-Werten
vorgegebener Anlagentechnik

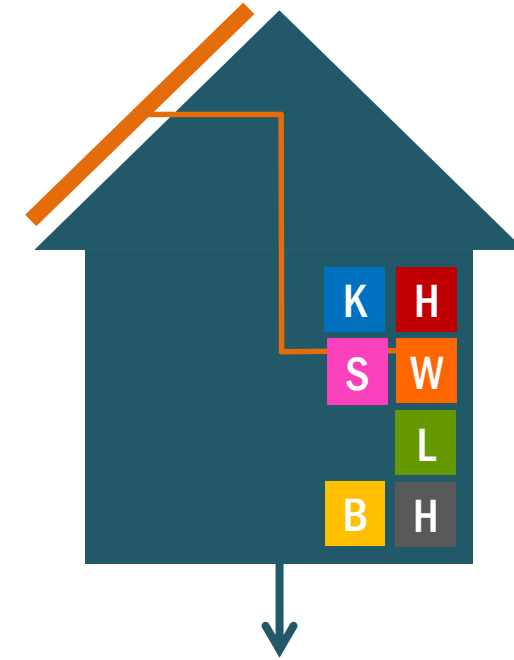
Energiekennzahl

Anforderung für Baugenehmigung

Rechenvorschriften

- **Stromerzeugungssystemen** (für LU entwickelt)
 - Photovoltaik
 - Windenergieanlagen
 - Kraft-Wärme-Kopplungen
- **Eigenstromnutzung** (für LU entwickelt)
 - „Zählergenaue“ Anrechnung
 - Direktnutzung für die energetischen Gewerke
 - Berücksichtigung von Stromspeichern

Referenzgebäude



Energiebilanz mit

vorhandener Gebädekubatur
reale Umgebung

vorgegebenen U-Werten

vorgegebener Anlagentechnik



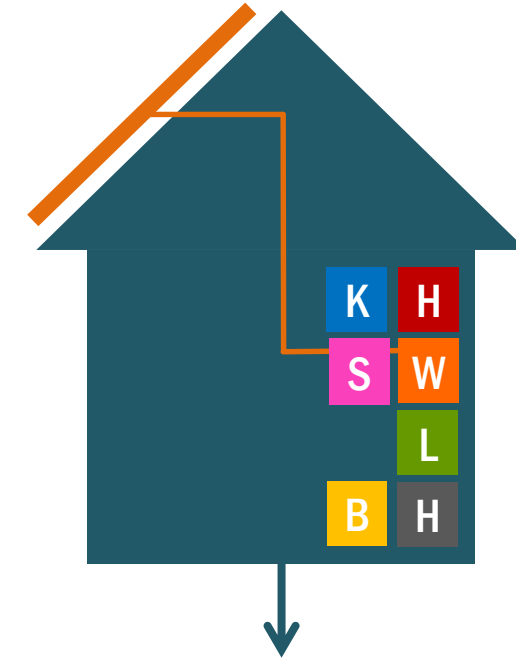
Energiekennzahl

Anforderung für Baugenehmigung

Rechenvorschriften

- **Verfahrensanpassung in LU**
(für LU entwickelt)
 - Sommerlichen Wärmeschutz
 - Nachtauskühlung
 - FreeChilling
 - GeoCooling
 - Oberlichter zur Tageslichtversorgung
- **Innovationsklausel**
 - Wärme- und Kältesysteme

Referenzgebäude



Energiebilanz mit

vorhandener Gebädekubatur
reale Umgebung

vorgegebenen U-Werten

vorgegebener Anlagentechnik

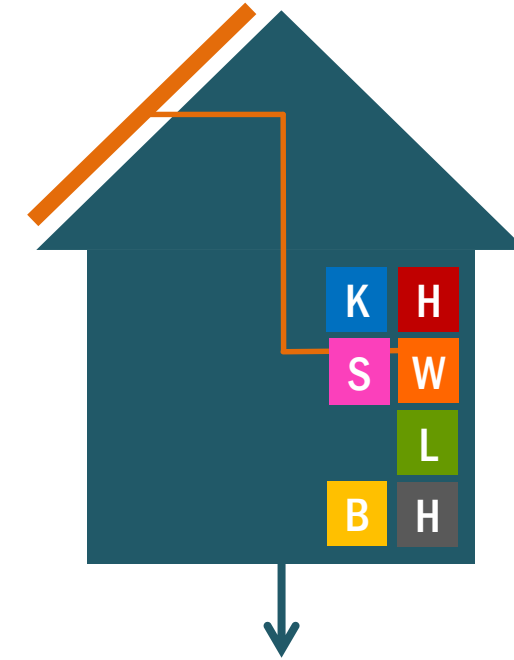
Energiekennzahl

Anforderung für Baugenehmigung

Rechenvorschriften

- **Nutzungsrandbedingungen Schwimmbäder**
 - Diese sind nicht allumfassend da das innerhalb der 18599 methodisch nicht möglich ist
 - Berücksichtigung der Raumtemperaturen
 - Keine Verdunstungseffekte berücksichtigt
 - Aussage über den Realverbrauch weiterhin ungenügend
- **Vereinfachungen Anlagentechnik**
 - Vordefinition von Systemen
- **Abschaffung des 1-Zonen-Modells**

Referenzgebäude



Energiebilanz mit

vorhandener Gebädekubatur
reale Umgebung

vorgegebenen U-Werten
vorgegebener Anlagentechnik

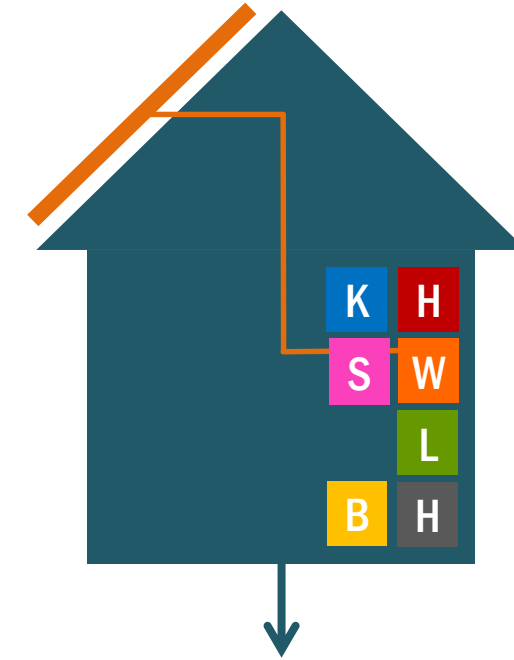
Energiekennzahl

Anforderung für Baugenehmigung

Emissionsfaktoren

- **Vereinheitlichen**
- **Erneuerbare Brennstoffe**
 - Derzeit Diversifizierung nach Brennstoff
 - Homogenisierung in erneuerbarer Brennstoff
 - Kritisch ist Biogas (RGD = 0,03; real u.U. 1,1)
 - Primärenergiefaktor = 0,20 kWh/kWh
 - Emissionsfaktor = 40 g/kWh
- **Strom**
 - Primärenergiefaktor = 2,66 → 1,50
 - CO₂-Emissionen = 651 → 367 g/kWh

Referenzgebäude



Energiebilanz mit

vorhandener Gebädekubatur
reale Umgebung

vorgegebenen U-Werten

vorgegebener Anlagentechnik



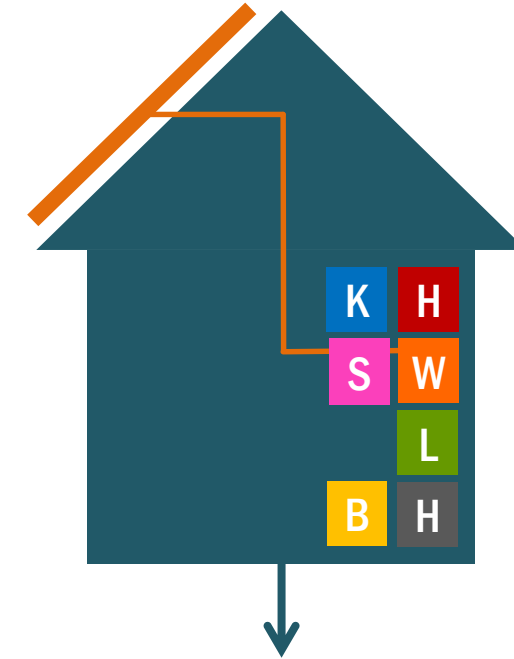
Energiekennzahl

Anforderung für Baugenehmigung

Emissionsfaktoren

- Kraft-Wärme-Kopplung
 - Neubewertung der Systeme
 - Wirkungsgradmethode
 - Angepasste Kennwerte für Strom

Referenzgebäude



Energiebilanz mit

vorhandener Gebädekubatur
reale Umgebung

vorgegebenen U-Werten

vorgegebener Anlagentechnik



Energiekennzahl

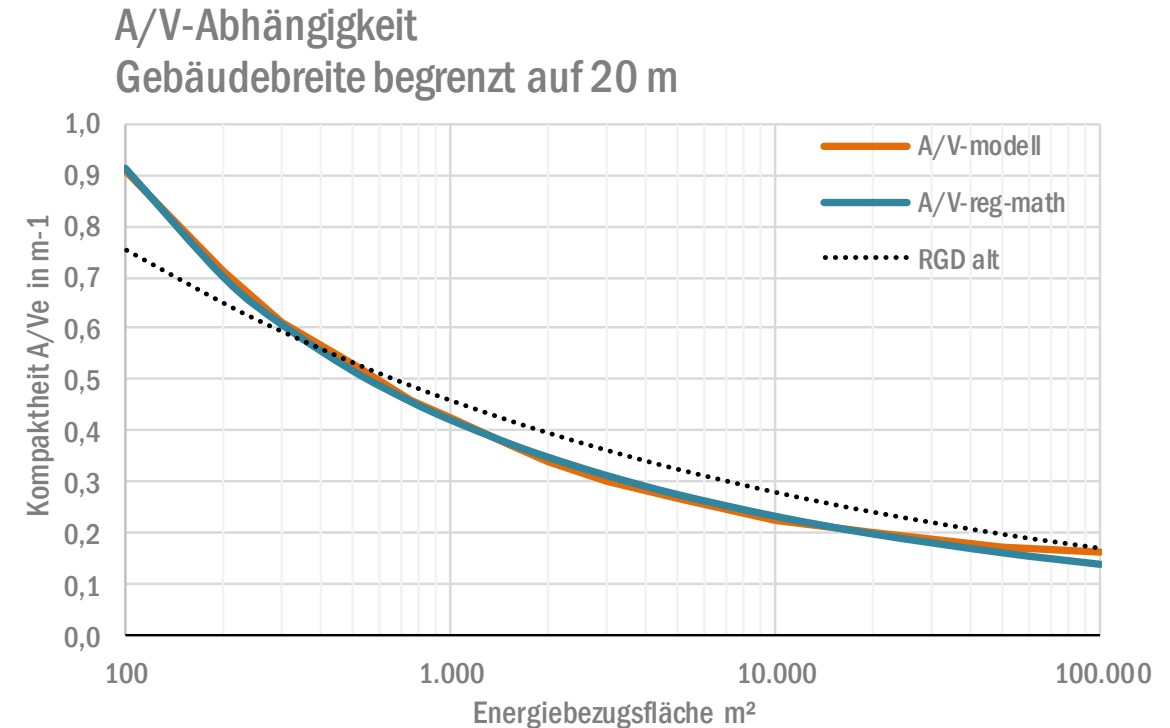
Anforderung für Baugenehmigung

Freischneiden für den Wärmeschutz

Erforderliche Anpassungen am Bewertungsverfahren

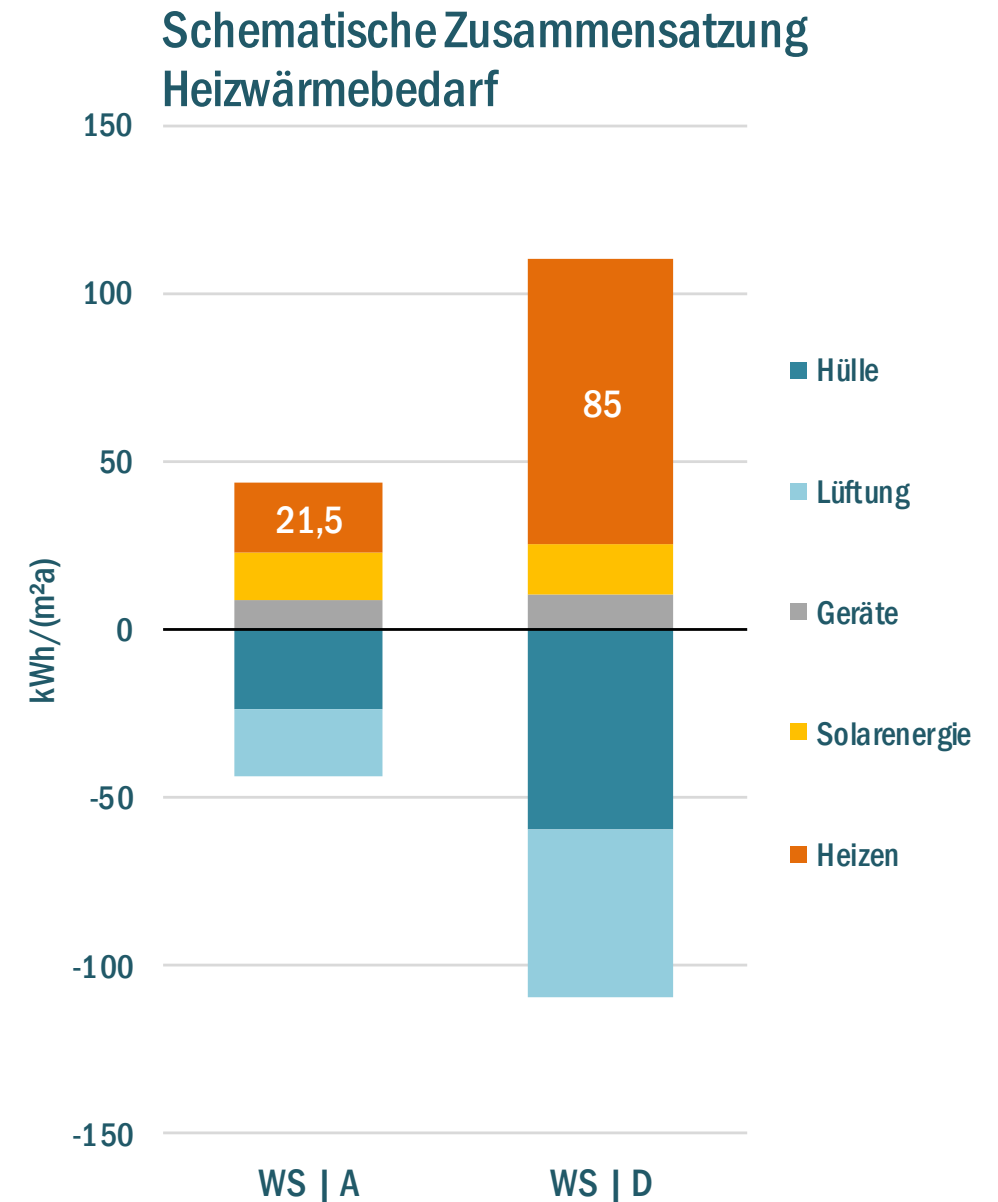
Freischneiden und Baubarkeit

- **Architektur (A/V-Verhältnis)**
 - Bisher mit A/V-Verhältnis (stat. abgeleitet)
 - Bisher immer möglich zu kompensieren
 - Bei hohem Wärmeschutz ergibt sich u.U. eine unverhältnismäßig hohe Kompensation (> 40 cm), wenn die baulichen Randbedingungen das nicht hergeben
 - Bei hohem Wärmeschutz ist der Einfluss auf den absoluten Bedarf gering
- **Lösung: Festlegung von fixen U-Werten**



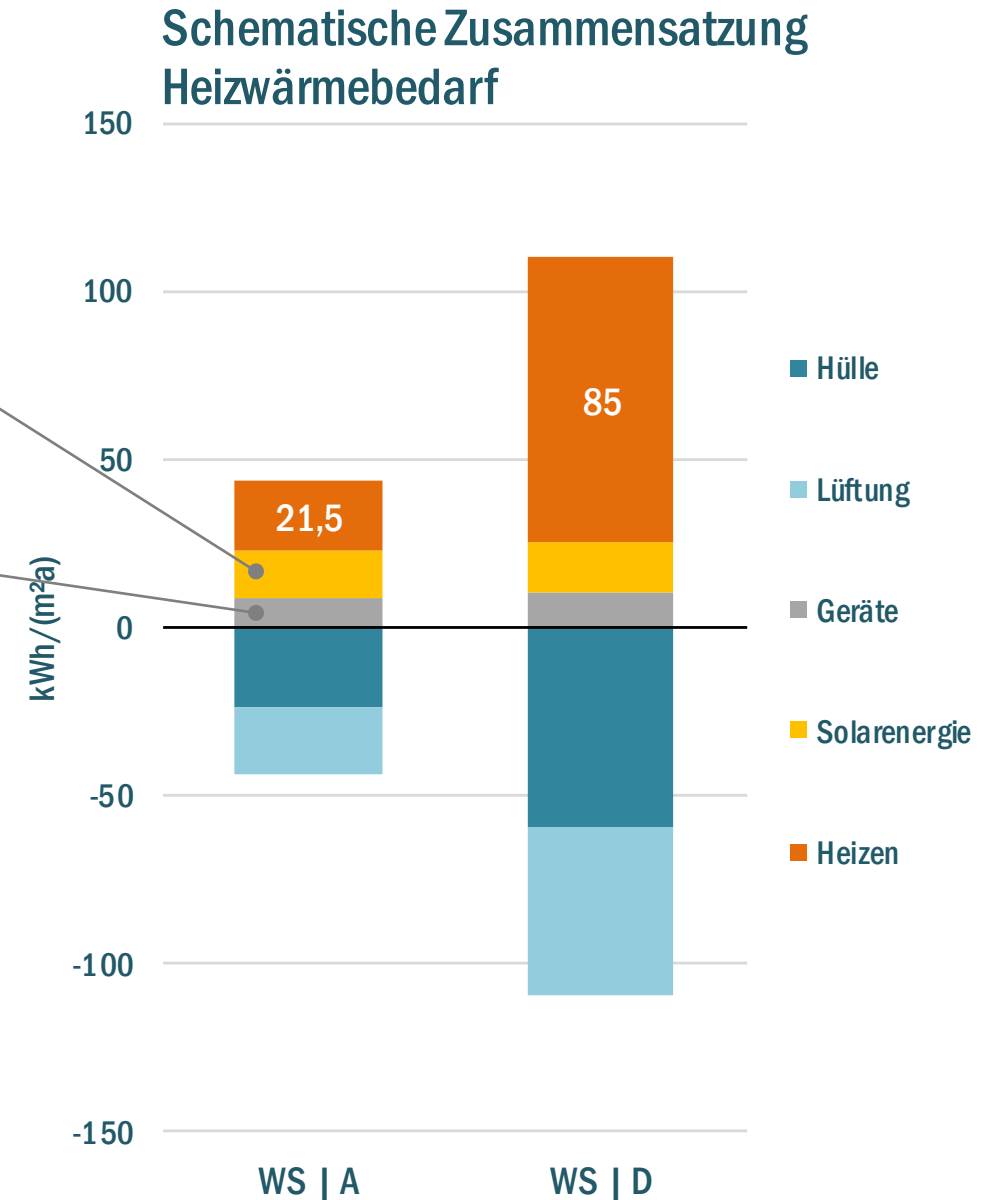
Freischneiden und Baubarkeit

- Anpassung der Festlegung der Wärmeschutzklasse erforderlich
 - Bisheriges mit Wärmeabgabe von Beleuchtung und solaren Gewinnen
 - Bei A-Gebäuden sind marginale Änderungen ergebnisrelevant
 - Zur Kompensierung sind unverhältnismäßig hohe Dämmstoffdicken erforderlich
 - Gebäude sind ggf. standortbedingt nicht baubar



Freischneiden und Baubarkeit

- **Sonnenschutz**
 - Energiedurchlassgrad
 - Systemeffizienz
- **Wärmegewinne**
 - Ventilatoreffizienz in RLT-Anlagen
 - Leuchteneffizienz
- **Lösung:** WSK ohne Beleuchtung, Sonnenschutz und mit vorgegebener Ventilatoreffizienz



Festlegung der Bauteil-U-Werte

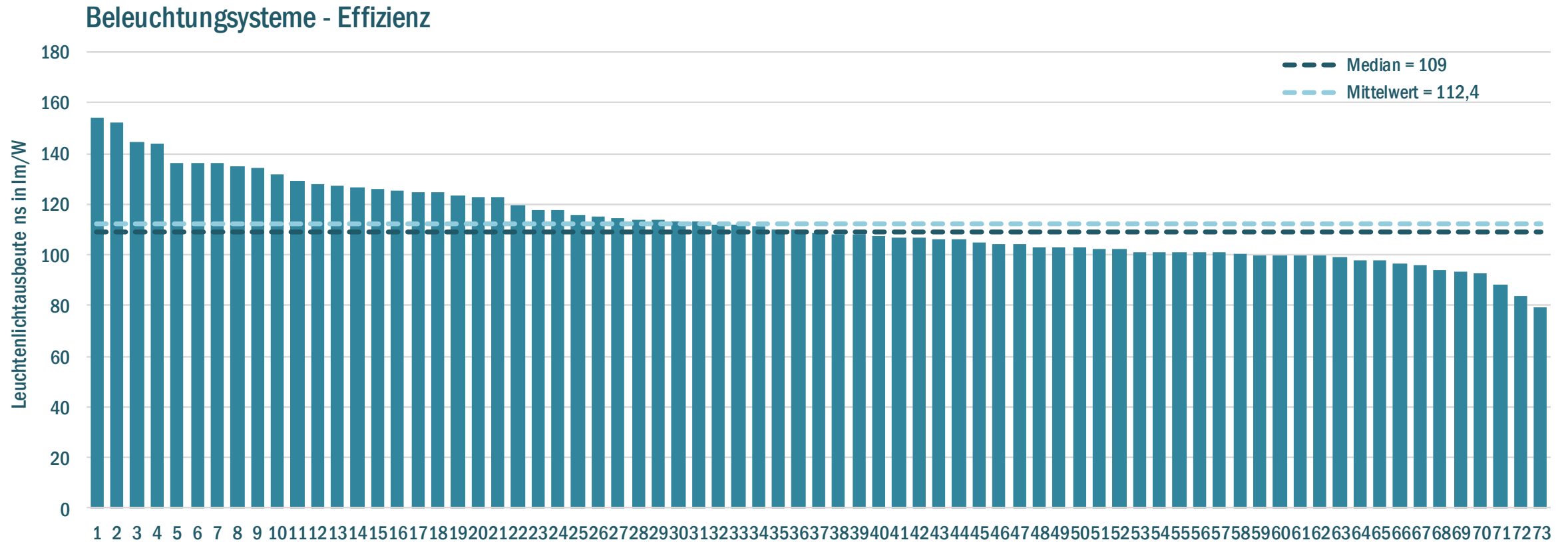
Anforderungen an den Wärmeschutz

Festlegung der Bauteil-U-Werte

N°	System	Kennwert	Referenzwerte	Einheit
1	Außenwand	U-Wert	0,140	W/(m ² ·K)
2	Dach	U-Wert	0,120	W/(m ² ·K)
3	Bauteil zu unbeheizt	U-Wert	0,175	W/(m ² ·K)
4	Lichtband, Lichtkuppel	U _w	1,60	W/(m ² ·K)
5	Fenster	U _w	0,84	W/(m ² ·K)
6	Außentür	U-Wert	1,30	W/(m ² ·K)
7	Wärmebrücken	ΔU _{WB}	0,030	W/(m ² ·K)
8	Gebäudeluftdichtheit	q ₅₀ n ₅₀	0,9 0,6	m ³ /h.m ² 1/h
9	Temperaturänderungsgrad	n _{WRG}	73 %	-
10	Lüftungsart	-	hygienische Lüftung	

Festlegung der Beleuchtungseffizienz

- Rechenwerte DIN V 18599 sind z.T. unrealistisch
 - Durchgeführte Marktanalyse (2019) zeigt Effizienz von 109 lm/W (median)
 - Wert für das neue Referenzgebäude 110 lm/W



Erweiterung der Klassifizierung

Warum ein A⁺ ?

Was bedeutet ein A+ konkret

- **Wohn-/Nichtwohngebäude**

- Höhere Netzdienlichkeit
- Höhere Eigenstromnutzung
- Nur-Strom-Gebäude
- Wärmeerzeugung auf Basis von WP
- Stromerzeugung mit Photovoltaik
- Höherer erneuerbarer Energieanteil

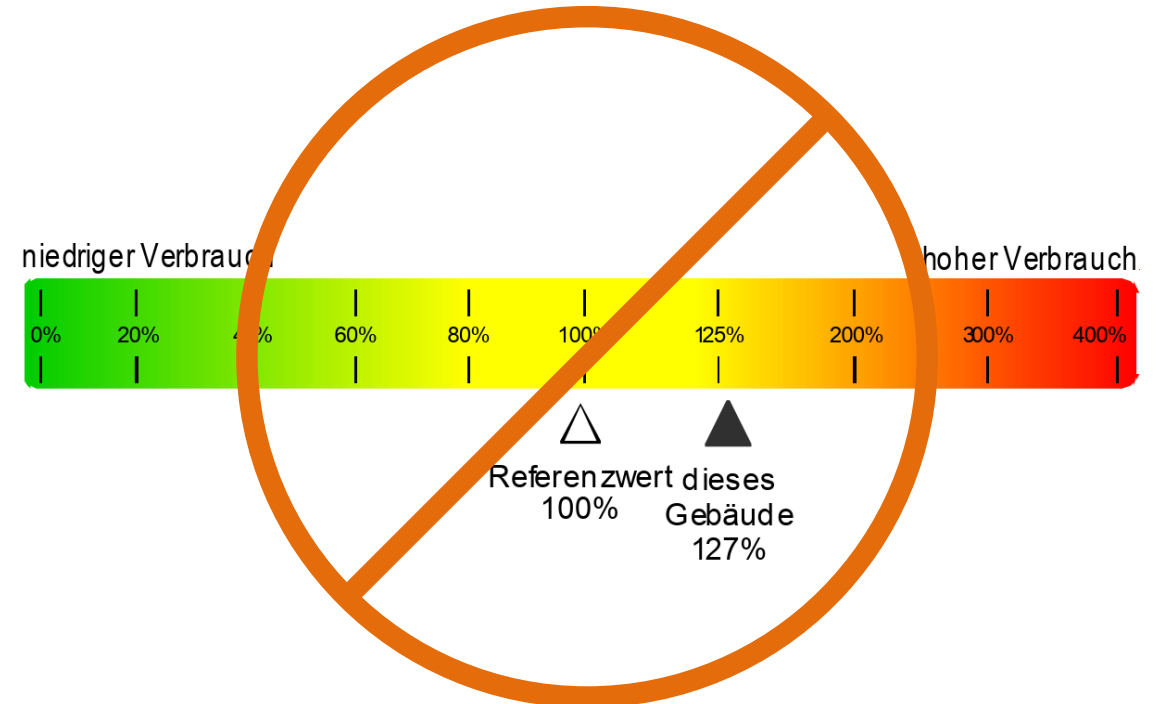
- **Nichtwohngebäude**

- Effizientere technische Systeme



Ein System für neue und bestehende Gebäude

- **Neue Gebäude**
 - Bisher Klassensystem
- **Bestehende Gebäude**
 - Bisher Bandtacho
- **Problem: keine Vergleichbarkeit**
 - Implementierung der Vereinfachungen
 - Ermöglichung der Bedarfsbewertung
 - Berechnung beim Audit auch erforderlich
 - Reduktion der Gesamtaufwands
 - Schaffung von Vergleichbarkeit



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Diskussion