buildinggreen
PLANUNGSBÜRO

EnEV 2014 richtig umsetzen!

08. März 2017 – Lünen

ein Vortrag von
Dipl. - Ing. (FH) Architektin Sarah Zietek

ZUR PERSON

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Dipl. - Ing. (FH) Architektin Sarah Zietek

- Architekturstudium in Münster und Dortmund
- Zertifizierte Gebäudeenergieberaterin HWK / Energieeffizienzhausexpertin
- Inhaberin buildinggreen Planungsbüro in Münster seit 2010
- Architektin und Mitglied der AKNW
- Planungstätigkeit und /-schwerpunkt im Bereich energieeffizientes Bauen und Sanieren
- Lehrtätigkeit an der FH Münster im Fachbereich TGA
- Inhouse - Seminare / Vorträge / Fachartikel

INHALT

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

- Welche Ziele verfolgt die EnEV 2014? - Ausblick GEG
- Welche Auswirkungen ergeben sich durch die Umsetzung der Änderungen der EnEV 2014?
- Welche Probleme können entstehen und wie vermeidet man potenzielle Risiken? Ein Exkurs in die Bauphysik.
- Wie lassen sich die Anforderungen der EnEV nach den vorgenannten Erkenntnissen in der Praxis umsetzen?

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

ENEV 2014

Welche Ziele verfolgt die EnEV ?

- Ein Ausblick auf das GEG

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Welche Ziele verfolgt die EnEV?

Einsparung von Energie in Gebäuden

Nahezu klimaneutraler Gebäudebestand bis zum Jahr 2050

Stufenweise Einführung des Passivhausniveaus im Neubau
d.h. Endenergiebedarf = Verluste – Gewinne = annähernd 0
dazu erforderlich: - Senkung der Lüftungswärmeverluste
- Senkung der Transmissionswärmeverluste

Ausbau von regenerativen Energieerzeugern => EEWärmeG (14% bis 2020)

Modernisierungsoffensive für (Bestands-)Gebäude

Anreize durch die Förderpolitik und einem Sanierungsfahrplan

ENEV 2014

Welche Ziele verfolgt die EnEV?

- Einsparung von Energie in Gebäud
- Nahezu klimaneutraler Gebäu bis zum Jahr 2050
- Stufenweise Einführung des iveaus im Neubau
  d.h. Endenergiebedarf = ewinne = annähernd 0
  dazu erforderlich: er Lüftungswärmeverluste
  der Transmissionswärmeverluste
- Ausbau von reger ergieerzeugern => EEWärmeG (14% bis 2020)
- Modernisieru für (Bestands-)Gebäude
- Anreize d derpolitik und einem Sanierungsfahrplan

GRUNDSATZ DER WIRTSCHAFTLICHEN VERTRETBARKEIT

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Gesetzliche Grundlagen

EU – Richtlinien

Energieeffizienz - Richtlinie (2012/27/EU)

Gebäuderichtlinie (2010/31/EU)

Umsetzung in Deutschland

Energieeinspargesetz (EnEG)

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erneuerbare Energien Wärme Gesetz (EEWärmeG)

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

ENERGIEEINSPARGESETZ (EnEG)

Ausblick für die Zukunft der EnEV

EnEG 2013 § 2a Abs. 3

Die Bundesregierung hat die Rechtsverordnung nach Abs. 2 [„EnEV" Anm.] für Gebäude im Sinne von Abs. 1 Satz eins [„privatwirtschaftliche Gebäude" Anm.] **vor dem 1. Januar 2019** und für Gebäude im Sinne von Abs. 1 Satz zwei [„öffentliche Neubauten" Anm.] **vor dem 1. Januar 2017** zu erlassen.

Entwurf zur Umsetzung des EnEG vom 08.01.2017:
Gebäudeenergiegesetz (GEG)

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Gesetzliche Grundlagen

EU – Richtlinien

Energieeffizienz - Richtlinie (2012/27/EU)
Gebäuderichtlinie (2010/31/EU)

Umsetzung in Deutschland

Energieeinspargesetz (EnEG)
Energieeinsparverordnung (EnEV)
Erneuerbare Energien Wärme Gesetz (EEWärmeG)

} **GEG**

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

GEBÄUDEENERGIEGESETZ (GEG)

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung Erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden

ZIELE

- Niedrigstenergiestandard im Neubau (öffentliche Hand = KfW 55)
- Senkung Primärenergie
- Hochwertiger baulicher Wärmeschutz (H_T – Wert)
- Effiziente Nutzung von erneuerbaren Energien

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

WICHTIGSTE GEPLANTE ÄNDERUNGEN BEIM GEG

- Referenzgebäude annähernd unverändert, aber Gas – Brennwert statt Öl – Brennwert wie bisher
- neue Verordnung der Bundesregierung für die Festlegung von Primärenergiefaktoren
- Neubauten im Niedrigstenergiestandard (weitere Unterschreitung des Primärenergiebedarfs um 26% sowie der H_T-Werte um 12 %) ab Anfang 2021 bzw. für Gebäude der öffentlichen Hand bereits Anfang 2019
- Nutzung von gebäudenah erzeugtem Strom aus erneuerbaren Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung mit einem Deckungsanteil von mindestens 15 %
- Erhöhung der Anforderungen an JAZ von Wärmepumpen

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

WICHTIGSTE GEPLANTE ÄNDERUNGEN BEIM GEG

- Änderung des Bilanzierungsverfahrens verpflichtend ab Anfang 2019 nach DIN V 18599 in der Neufassung von Oktober 2016 sowie einem geplanten neuen Teil 12 mit Stand Januar 2017
- Bewertung von Wärmebrücken gem. Beiblatt 2 zur DIN 4108 in der Fassung 2017-03 – Gleichwertigkeitsnachweise nur bei Wärmebrücken zulässig, bei denen die angrenzenden Bauteile schlechtere U- Werte aufweisen, als in den Musterlösungen des Beiblatt 2
- Einführung eines vorläufigen Energieausweises bei noch nicht fertiggestellten Objekten
- Einteilung der Energieeffizienzklassen nach Primärenergiebedarf
- Ausstellungsberechtigung nach §21 auch für Nichtwohngebäude

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

GEBÄUDEENERGIEGESETZ (GEG)

23.01.2017 Referentenentwurf vom BMUB und BMWi

14.02.2017 Einwände der CDU/CSU stoppen GEG!

- KfW 55 Standard verletze das Gebot der Wirtschaftlichkeit
- Sorge, dass bestimmte Energieträger begünstigt werden z.B. erneuerbare Energien
- Forderung: Standard für Niedrigstenergiegebäude soll erst in unbestimmter Zukunft eingeführt werden

Bisher kein neuer Termin für einen Gesetzesbeschluss.

15.02.2017 geplanter Beschluss vom Bundeskabinett

01.01.2018 geplantes Inkrafttreten

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

ANGELA MERKEL – DIE KLIMAKANZLERIN?!

Sie verpflichtete 2007 die Europäische Union auf das

20-20-20-Ziel:

bis 2020 den Treibhausgasausstoß um 20 % zu senken,

den Anteil erneuerbarer Energien auf 20 % zu erhöhen

und die Energieeffizienz um 20 % zu verbessern

Foto: Michael Kappeler/dpa

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Muss ich mich an die EnEV halten oder ist sie nur eine Empfehlung?

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Muss ich mich an die EnEV halten oder ist sie nur eine Empfehlung?

Wie der Name schon sagt, ist die EnEV eine von der deutschen Bundesregierung auf Veranlassung der EU beschlossene Verordnung, die daher einem Gesetz gleichkommt. Demnach gilt sie nicht wie einige DIN-Normen und verschiedene Richtlinien als Empfehlung im Rahmen der anerkannten Regeln der Technik, sondern ist ein rechtsverbindliches Gesetz, welches **verpflichtend einzuhalten** ist.

DIE ENEV IST KEINE KANN-EMPFEHLUNG,
SONDERN EIN MUSS!

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Ergänzung § 25a (24. Oktober 2015)
Gebäude für die Unterbringung von Asylsuchenden und Flüchtlingen

- Befreiung von Bestandsgebäuden, die zu Asylaufnahmeeinrichtungen oder Gemeinschaftsunterkünften umgebaut werden von der Einhaltung der EnEV – Anforderung gem. § 9. Der Mindestwärmeschutz ist einzuhalten.
- Befreiung nach § 25 „unbillige Härte“ wenn die EnEV - Anforderungen im Einzelfall die Schaffung von Flüchtlingsunterkünften verzögern
- Befreiung von der Verpflichtung bei Bestandsgebäuden die oberste Geschossdecke / Dachflächen zu dämmen. (Sonst: U - Wert = 0,24 W/m²K)

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Ergänzung § 25a (24. Oktober 2015)
Gebäude für die Unterbringung von Asylsuchenden und Flüchtlingen

- Die Ausnahme von den Anforderungen der EnEV für fliegende Bauten und temporäre Gebäude mit einer geplanten Nutzungsdauer von bis zu fünf Jahren anzuwenden, wenn die Gebäude zu Flüchtlingsunterkünften genutzt werden.

Der § 25a sieht in allen Absätzen eine zeitliche Begrenzung bis zum 31. Dezember 2018 vor.

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Thema: Primärenergie

- Senkung des Primärenergiefaktors für Strom von 2,6 [-] auf 1,8 [-]

ABER! Für den mit KWK erzeugten Strom, der nach Abzug des Eigenbedarfs ins öffentliche Netz eingespeist wird, gilt immer noch der Faktor 2,8 [-]. Nichtwohngebäude > 19°C beheizt, Neubau

- Reduzierung um 25% beim Primärenergiebedarf im Neubau ab 01.01.2016 – dabei ist der **Gesamt – Primärenergiebedarf** maßgeblich! Werte des Referenzgebäudes können unterschritten werden, sofern andere Bauteile dafür entsprechend besser als das Referenzgebäude sind. **ACHTUNG AUSNAHME!** Hallengebäude, die mit einer Gebläse-/oder Strahlungsheizung beheizt werden und eine Raumhöhe von 4 m aufweisen. (z.B. Turnhallen) – wird im GEG entfallen!

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Primärenergiefaktor für Strom in der DIN V 18599

Energieträger		Primärenergiefaktoren f_p	
		insgesamt	nicht erneuerbarer Anteil
		A	B
Fossile Brennstoffe	Heizöl EL	1,1	1,1
	Erdgas H	1,1	1,1
	Flüssiggas	1,1	1,1
	Steinkohle	1,1	1,1
	Braunkohle	1,2	1,2
Biogene Brennstoffe	Biogas	1,5	0,5
	Bioöl	1,5	0,5
	Holz	1,2	0,2
Nah-/Fernwärme aus KWK[b]	fossiler Brennstoff	0,7	0,7
	erneuerbarer Brennstoff	0,7	0,0
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	fossiler Brennstoff	1,3	1,3
	erneuerbarer Brennstoff	1,3	0,1
Strom	allgemeiner Strommix	2,8	2,4
	Verdrängungsstrommix	2,8	2,8
Umweltenergie	Solarenergie	1,0	0,0
	Erdwärme, Geothermie	1,0	0,0
	Umgebungswärme	1,0	0,0
	Umgebungskälte	1,0	0,0
Abwärme innerhalb des Gebäudes	aus Prozessen, siehe 3.1.32	1,0	0,0

[a] Bezugsgröße Endenergie: Heizwert H_i

b Angaben sind typisch für durchschnittliche Nah-/Fernwärme mit einem Anteil der KWK von 70 %

Quelle: DIN V 18599-1: 2011-12

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Primärenergiefaktor für Strom in der DIN V 18599

Tabelle A.1 — Primärenergiefaktoren[a]

Energieträger[a]		Primärenergiefaktoren f_p	
		insgesamt	nicht erneuerbarer Anteil
		A	B
Fossile Brennstoffe	Heizöl EL	1,1	1,1
	Erdgas H	1,1	1,1
	Flüssiggas	1,1	1,1
	Steinkohle	1,1	1,1
	Braunkohle	1,2	1,2
Biogene Brennstoffe	Biogas	1,5	0,5
	Bioöl	1,5	0,5
	Holz	1,2	0,2
Nah-/Fernwärme aus KWK[b]	fossiler Brennstoff	0,7	0,7
	erneuerbarer Brennstoff	0,7	0,0
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	fossiler Brennstoff	1,3	1,3
	erneuerbarer Brennstoff	1,3	0,1
Strom	allgemeiner Strommix	**2,5**	2,0
	Verdrängungsstrommix	**2,5**	2,5
Umweltenergie[c]	Solarenergie	1,0	0,0
	Erdwärme, Geothermie	1,0	0,0
	Umgebungswärme	1,0	0,0
	Umgebungskälte	1,0	0,0
	Windenergie	**1,0**	**0,0**
Abwärme innerhalb des Gebäudes	aus Prozessen, siehe 3.1.32	1,0	0,0

Quelle: DIN V 18599-1 Ber 1:2013-05

ENEV 2014

Thema: Hüllfläche

- Neudefinition „einseitig angebaut“ (≥ 80 % Raum-Solltemperatur von ≥19°C)
- Verschärfung der H_T – Werte im Neubau um ca. 20 %

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Thema: Hüllfläche

- Verschärfung der U – Werte der Außenbauteile beim Referenzgebäude im Nichtwohngebäude um 20 %

Opake Außenbauteile	< = 0,28 W/m²K
Transparente Außenbauteile	< = 1,50 W/m²K
Vorhangfassade	< = 1,50 W/m²K
Glasdächer, Lichtbänder, Glaskuppeln	< = 2,50 W/m²K

ACHTUNG AUSNAHME! Gilt nur für Außenbauteile von beheizten Zonen (Raumsolltemperaturen > 19°C). Für niedrig beheizte Zonen im Nichtwohngebäude (Raumsolltemperaturen 12°C – 19°C) bleiben die Anforderungswerte der EnEV 2009 bestehen.

ENEV 2014

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Thema: Hüllfläche

- Dämmung der obersten Geschossdecke, alternativ des darüber liegenden Daches, die nicht die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2: 2013-02 erfüllen, müssen nach dem 31.12.2015 einen Wärmedurchgangskoeffizient der obersten Geschossdecke von 0,24 Watt/(m²K) einhalten.

AUSNAHME: Eigentümer von Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohneinheiten, die am 1. Februar 2002 in dem Haus oder einer Wohnung in dem Gebäude auch selbst gewohnt haben sind ausgenommen. Bei Eigentümerwechsel: Frist von 2 Jahren
Bei Nichterfüllung: Bußgeld bis zu 50.000,- EUR

ENEV 2014

Thema: Anlagentechnik

- Sonderregelung für elektrische Warmwasserbereitung (wohnungszentrale Anlage ohne Speicher) entfällt ab 01.01.2016. Stattdessen ist die Tabelle 1, Zeile 6 aus Anhang 1 anzuwenden

- Austauschverpflichtung bis zum 31.12.2015 für Heizkessel > Bj. 1985 bzw. älter 30 Jahre

AUSNAHMEN: NT – Kessel, Brennwertkessel, Selbstnutzer von EFH / ZFH, bei Eigentümerwechsel: Frist von 2 Jahren
Bei Nichterfüllung: Bußgeld bis zu 50.000,- EUR

AUSWIRKUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

AUSWIRKUNGEN

Welche Auswirkungen ergeben sich durch die Umsetzung der Änderungen der EnEV ?

AUSWIRKUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

SCHWERPUNKTE DER NOVELLIERUNG

- Energieausweis
- Neubau
- Einführung von Registrierstellen und Kontrollinstanzen
- Vereinfachung des Nachweisverfahrens
- Ahndung von Verstößen als Ordnungswidrigkeit

FÖRDERUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

AUSWIRKUNGEN AUF DIE FÖRDERPROGRAMME

BAFA Marktanreizprogramm

- Ausweitung der Förderungen auf den Neubau
- Erhöhung der Förderzuschüsse für die Bestandssanierung

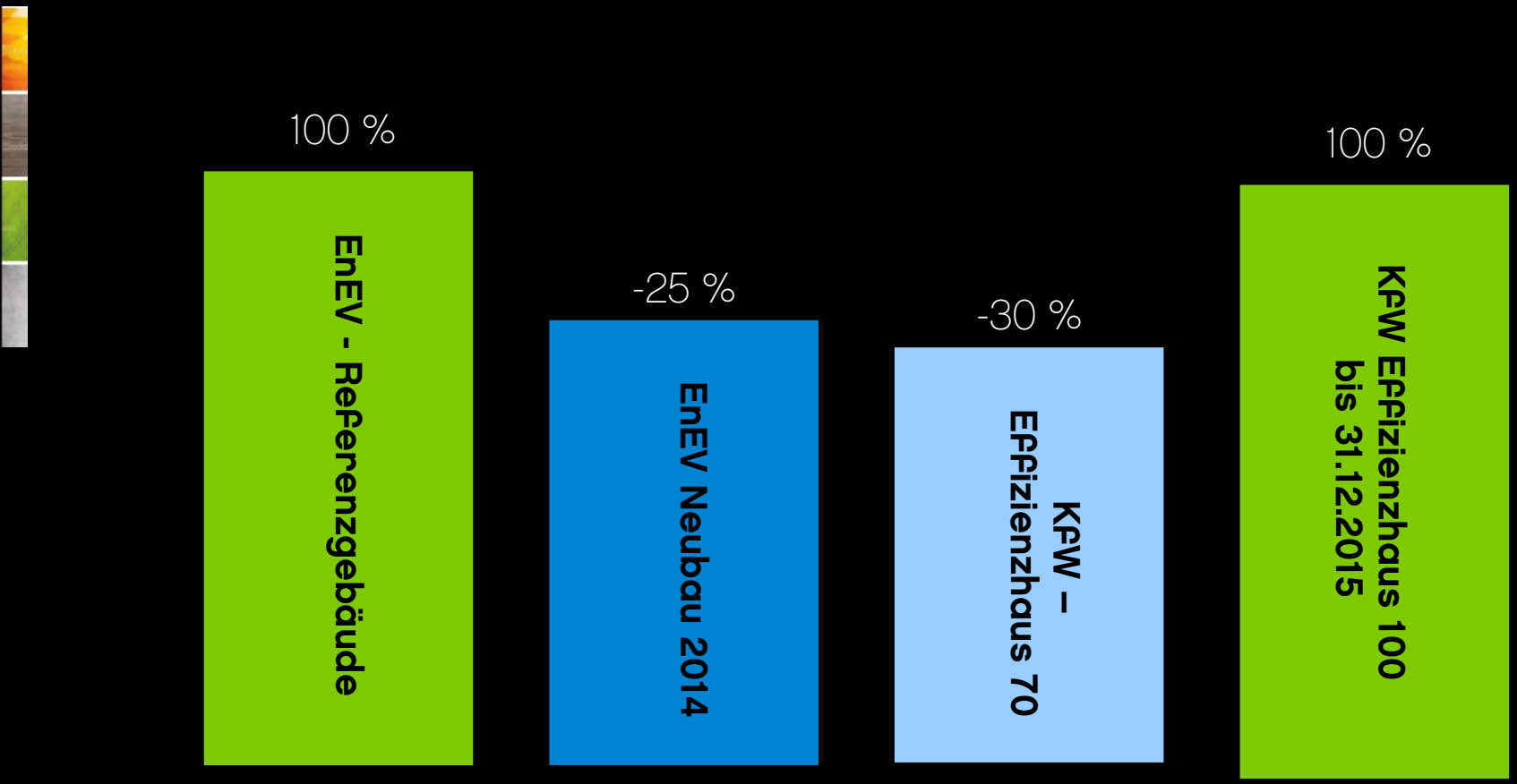
KfW – Förderprogramme

- Erhöhung der Tilgungszuschüsse (Prg. 151/152) bis 27.500,- EUR/WE
- 12,5 % Tilgungszuschuss für Heizungs- und/oder Lüftungspaket (Prg. 151/152)
- Ergänzungskredit für die Umstellung der Heizungsanlage auf erneuerbare Energien (Prg. 167)
- Einführung eines neuen Förderstandards: KfW Effizienzhaus 40 Plus sowie Wegfall des KfW – Effizienzhaus 70 im Neubau (Prg. 153)

FÖRDERUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

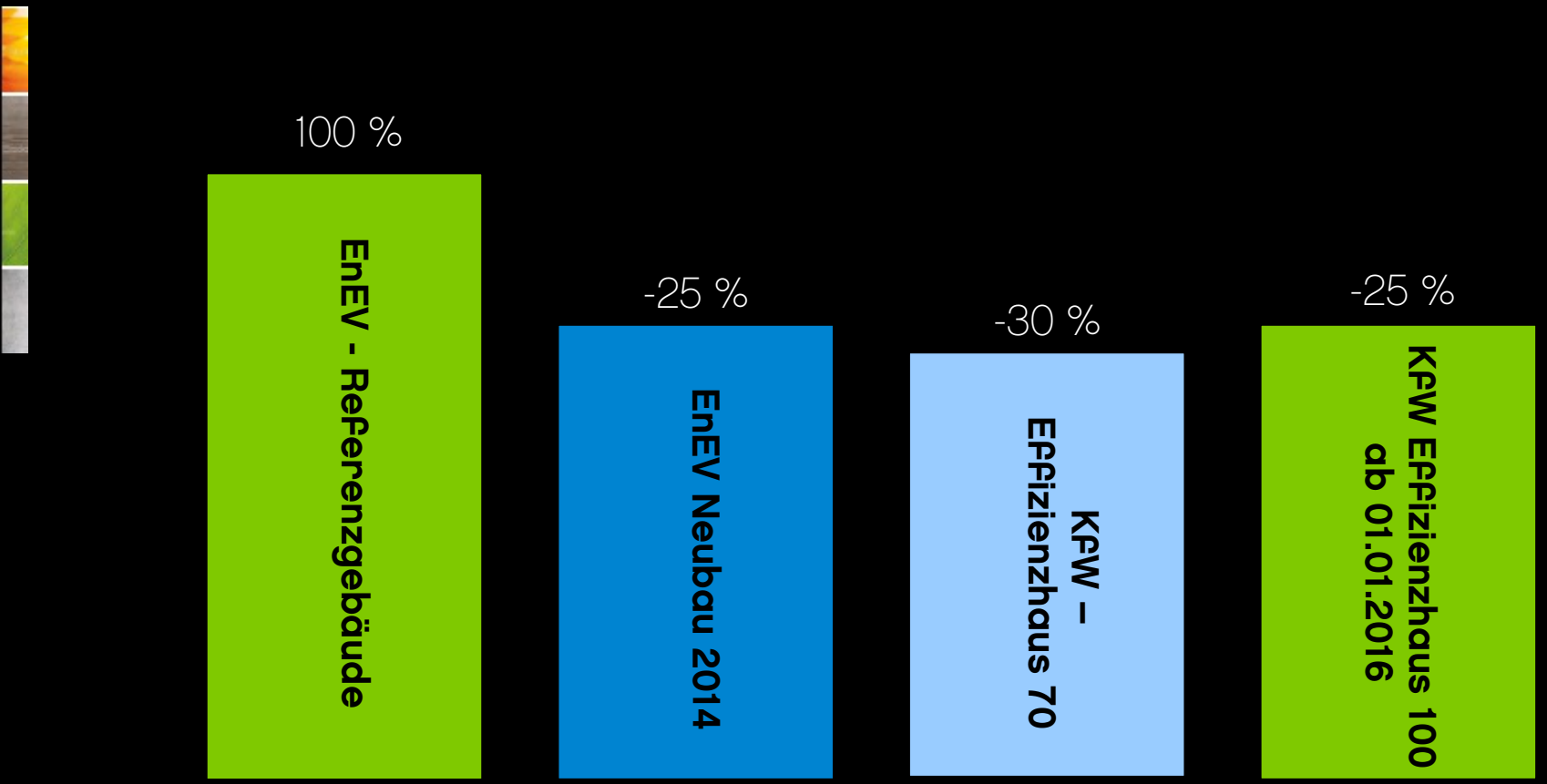
Warum entfällt das KfW – Effizienzhaus 70?



FÖRDERUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Warum entfällt das KfW – Effizienzhaus 70?



FÖRDERUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Neuer Standard: KfW – Effizienzhaus 40 Plus

(Stand: 08.03.2017)

- Einhaltung des KfW – Effizienzhaus 40 Standards
- Eine stromerzeugende Anlage auf Basis erneuerbarer Energien
- Ein stationäres Batteriespeichersystem (Stromspeicher)
- Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung > 80 %
- Eine Visualisierung von Stromerzeugung und Stromverbrauch über ein entsprechendes Benutzerinterface

PROBLEME / RISIKEN

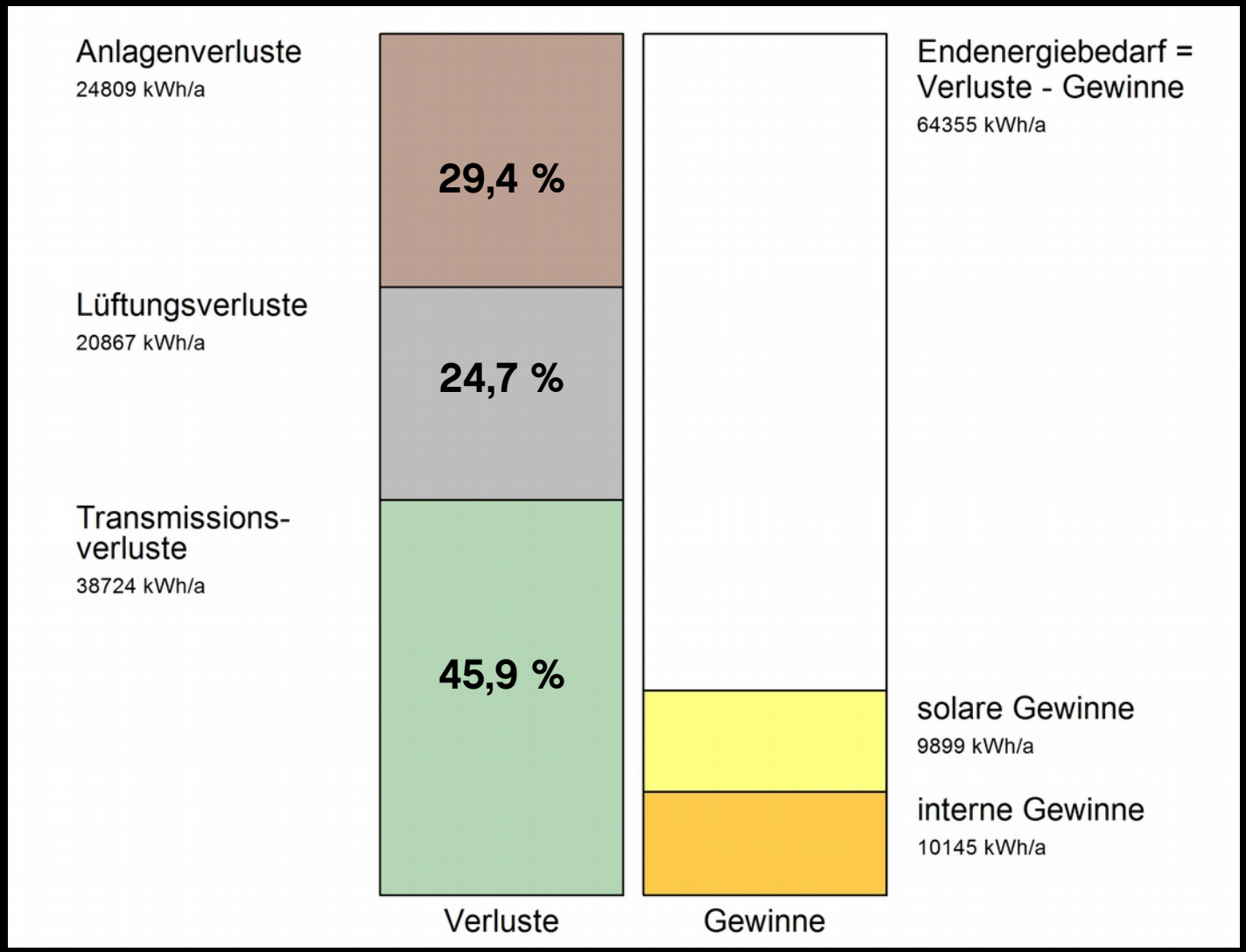
buildinggreen PLANUNGSBÜRO

PROBLEME / RISIKEN

Welche Probleme können entstehen und wie vermeidet man potenzielle Risiken ?

Ein Exkurs in die Bauphysik.

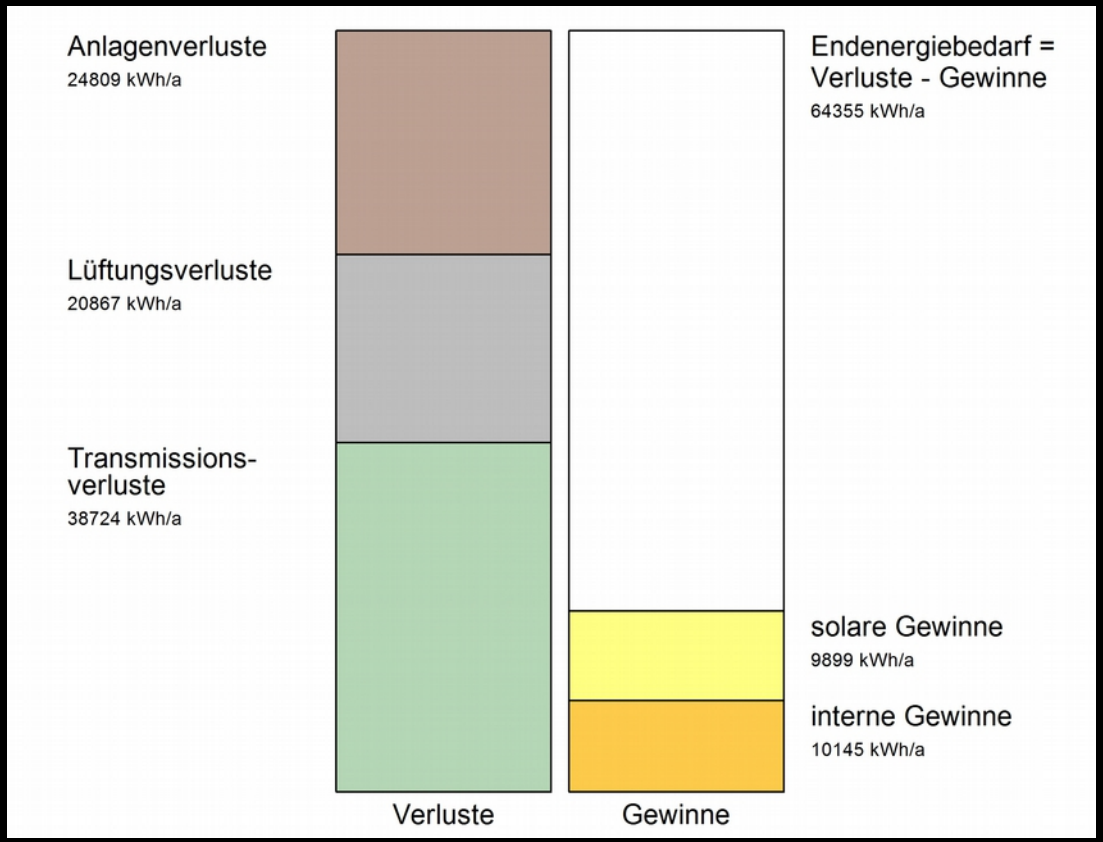
PROBLEME / RISIKEN



PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Was strebt die EnEV an?

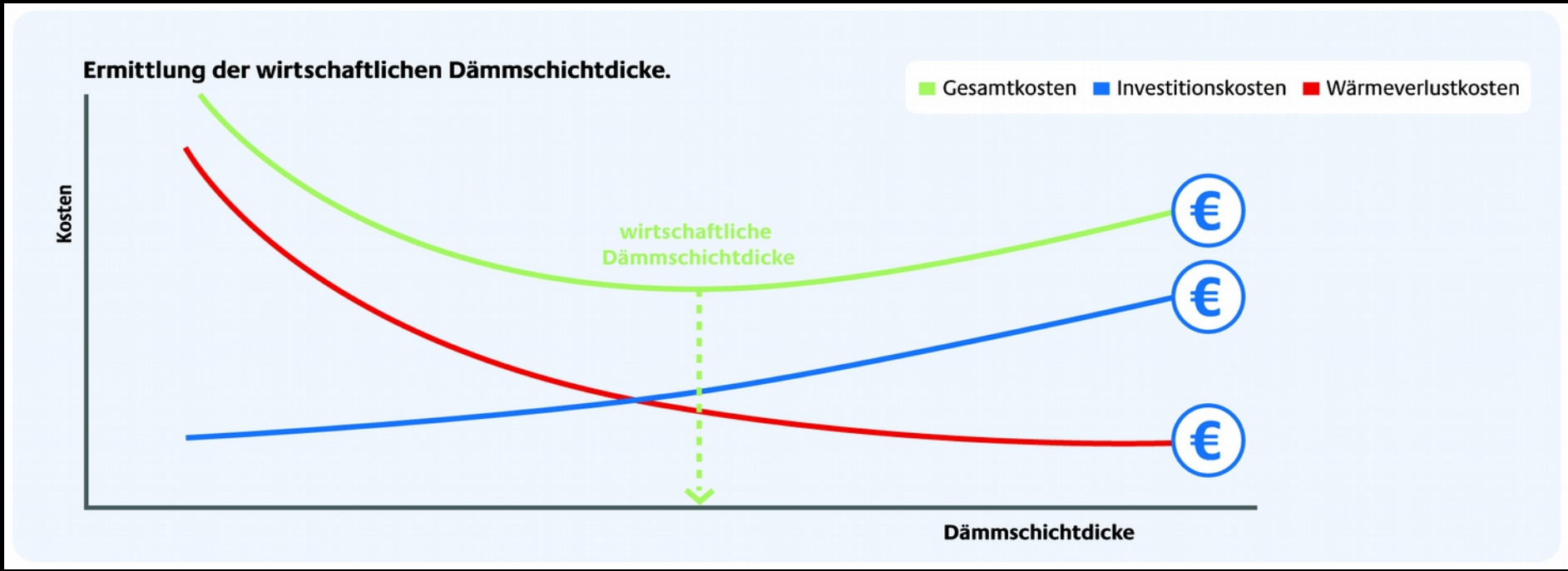


- Passivhausniveau d.h. Verluste – Gewinne = Endenergiebedarf gegen 0
- Senkung der Lüftungswärmeverluste
- Senkung der Transmissionswärmeverluste
- Ausbau von regenerativen Energieerzeugern

PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

GRENZEN DER THERMISCHEN HÜLLE



PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Erfahrungsbericht d. Bundesregierung zum EEWärmeG

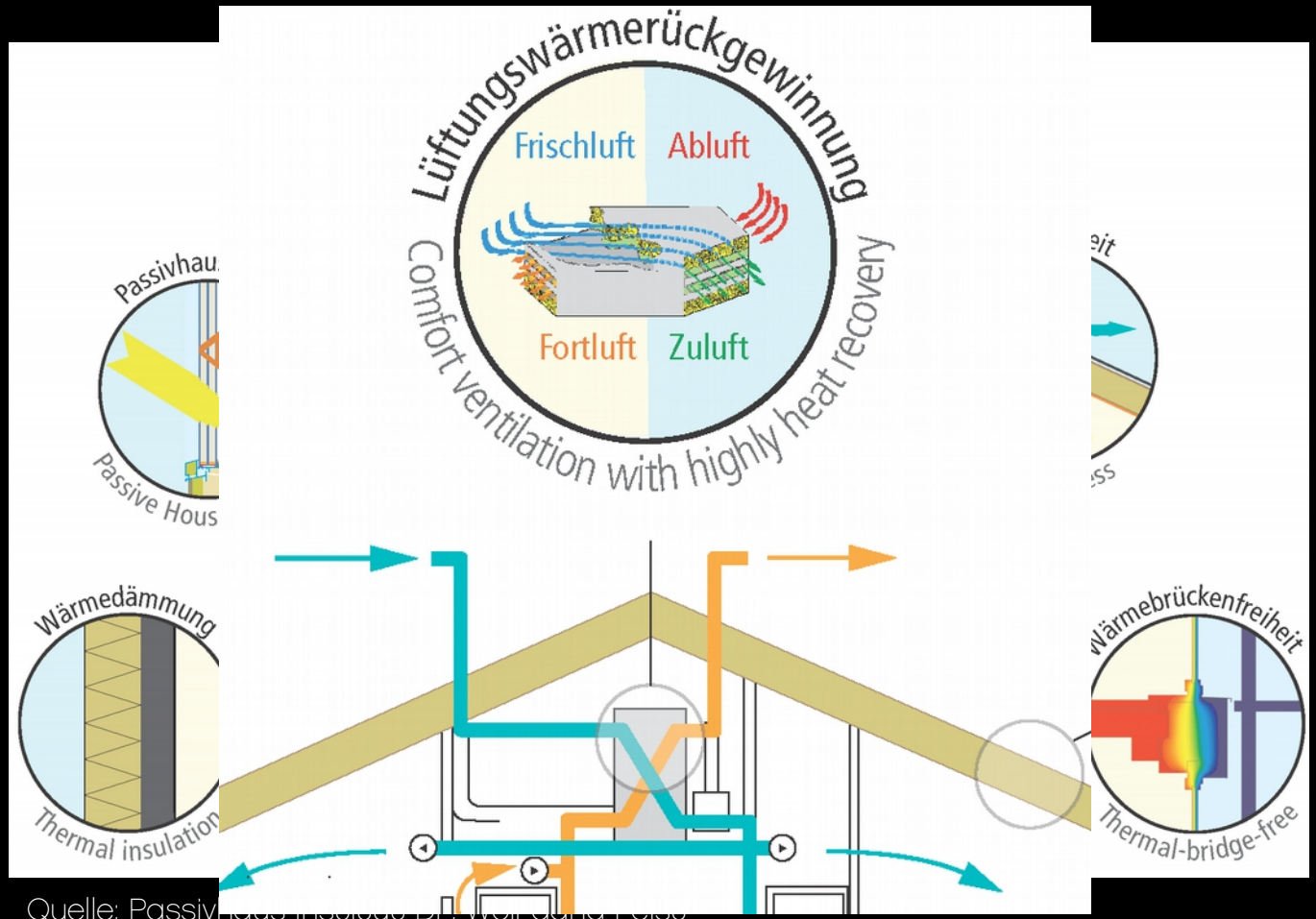
„Die Entwicklung zum Niedrigstenergiegebäude [...] führt künftig zu einer immer höheren energetischen Qualität der Gebäudehülle. Die **Lüftungswärmeverluste** bilden daher absehbar den **bedeutendsten Anteil** an den Wärmeverlusten **bei Neubauten**. [...] "

- Anforderungen an die Anlageneffizienz sollen angehoben werden um die Effizienzpotenziale zu steigern
- Standards im EEWärmeG müssen höhere Anforderungen haben als die Ökodesign-Richtlinie.

PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

SYSTEM PASSIVHAUS



Quelle: Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist

PROBLEME / RISIKEN

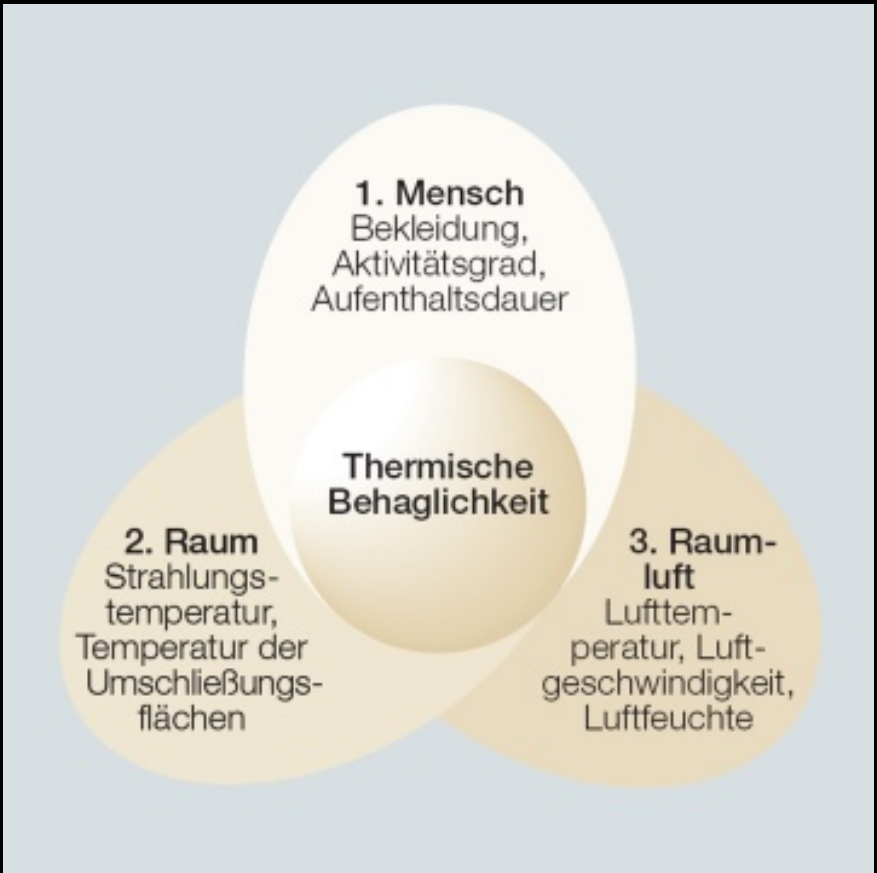
buildinggreen PLANUNGSBÜRO

L Ü F T U N G S W Ä R M E V E R L U S T E

Lüftungswärmeverluste entstehen zum Einen beim notwendigen **Luftaustausch** (Lüften), wenn die verbrauchte Raumluft durch kalte Außenluft ersetzt und auf eine Raumtemperatur von ca. 20°C erwärmt wird zum Anderen durch **undichte Fugen** und **Bauteilanschlüsse**.

EXKURS BAUPHYSIK

THERMISCHE BEHAGLICHKEIT



Quelle: www.wienerberger.de

Stimmt einer dieser Faktoren nicht, drohen:

- Schwitzen – Frieren
- Viren, Bakterien
- Atemwegserkrankungen
- Schimmelpilze
- Allergien
- Zugerscheinungen
- Müdigkeit
- Depressionen

EXKURS BAUPHYSIK

R A U M K L I M A

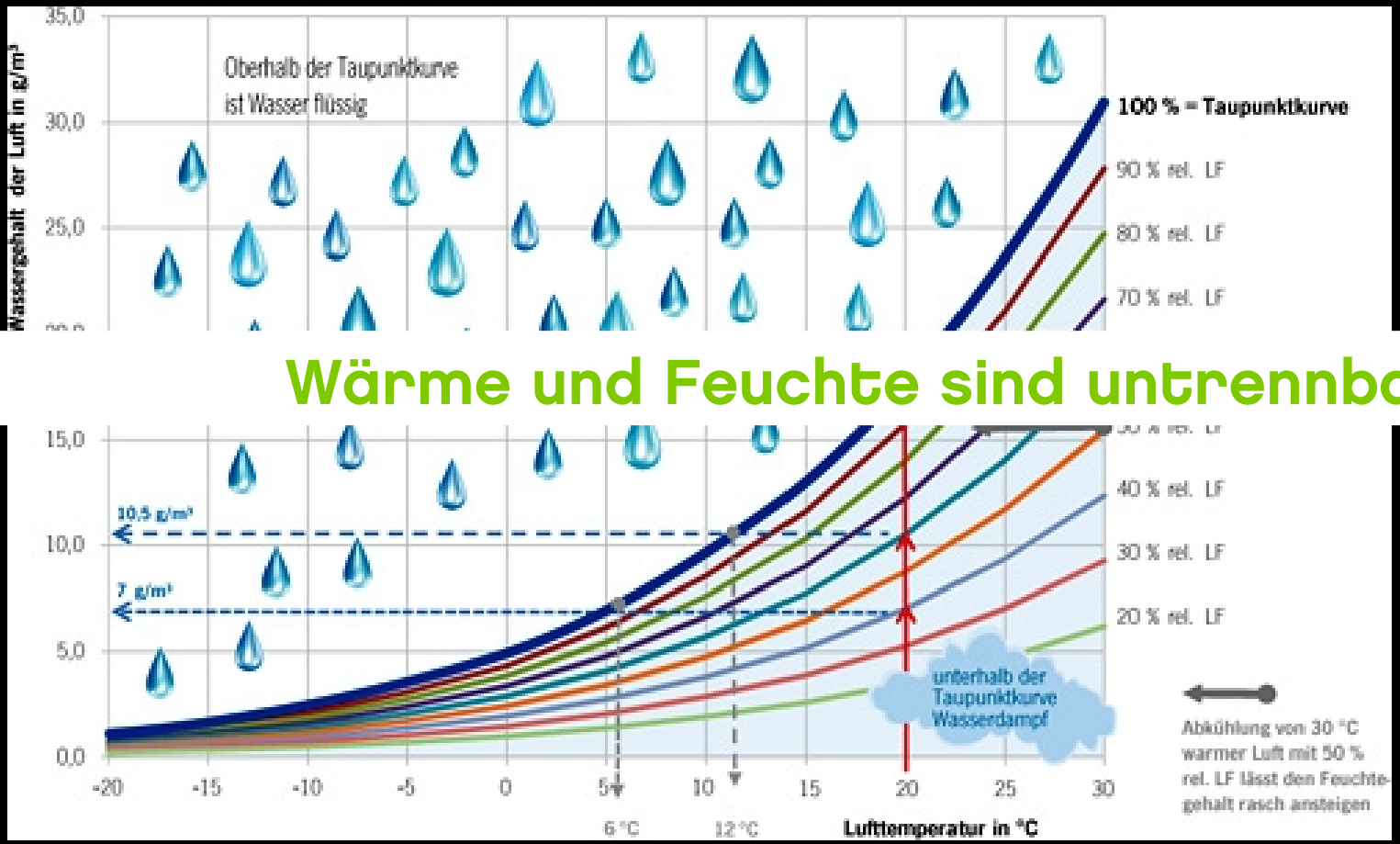
Die Aufnahme / Abgabe von Feuchtigkeit über die Luft wird maßgeblich über die Lufttemperatur bestimmt.

Warme Luft nimmt mehr Feuchtigkeit auf als kalte Luft.

EXKURS BAUPHYSIK

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

T A U P U N K T = T A U W A S S E R A U S F A L L



Wärme und Feuchte sind untrennbar!

Quelle: www.sanco.de

EXKURS BAUPHYSIK

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

F E U C H T E

Feuchtigkeitsschäden durch

- Regenwasser (z.B. Schlagregen)
- Leitungswasser (z.B. Rohrbrüche, defekte Anschlüsse)
- Aufsteigende Feuchte (z.B. fehlende od. defekte Abdichtung)
- Kondensation an Wärmebrücken (z.B. Tauwasserausfall)

EXKURS BAUPHYSIK

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

REGENWASSER

EXKURS BAUPHYSIK

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

LEITUNGSWASSER

EXKURS BAUPHYSIK

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

AUFSTEIGENDE FEUCHTE

EXKURS BAUPHYSIK

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

KONDENSATION AN WÄRMEBRÜCKEN

EXKURS BAUPHYSIK

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

WO ENTSTEHEN WÄRMEBRÜCKEN?

Es werden hauptsächlich drei Arten von Wärmebrückenarten unterschieden:

1. **Konstruktive / Stoffliche** Wärmebrücken, die durch die unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeiten von Baustoffen entstehen.

2. **Geometrische** Wärmebrücken, die durch ein Missverhältnis von einer kleinere Innenfläche gegenüber einer größeren wärmeübetragenden Außenfläche entsteht.

3. Wärmebrücken durch **unsachgemäße Bauausführung**

Diagnoseverfahren: Blower – Door – Test und Thermografie

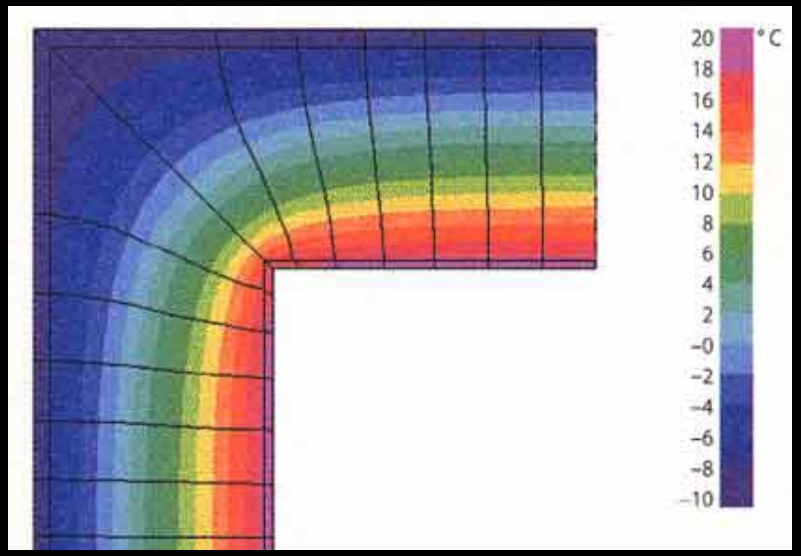
EXKURS BAUPHYSIK

KONSTRUKTIVE WÄRMEBRÜCKEN

z. B Stahlbetondeckenverbund zu Außenwänden, Ringanker, Heizkörpernischen

EXKURS BAUPHYSIK

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

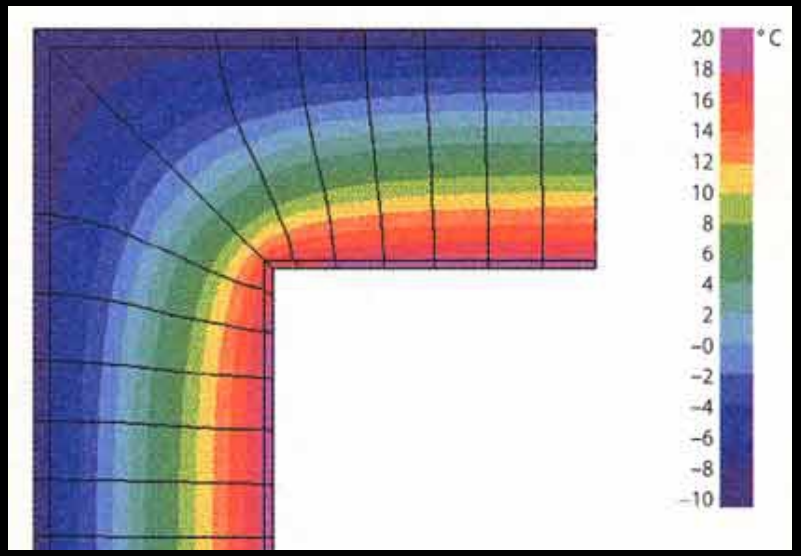


GEOMETRISCHE WÄRMEBRÜCKEN

z. B Außenecken, Ortgänge

EXKURS BAUPHYSIK

buildinggreen PLANUNGSBÜRO



GEOMETRISCHE WÄRMEBRÜCKEN

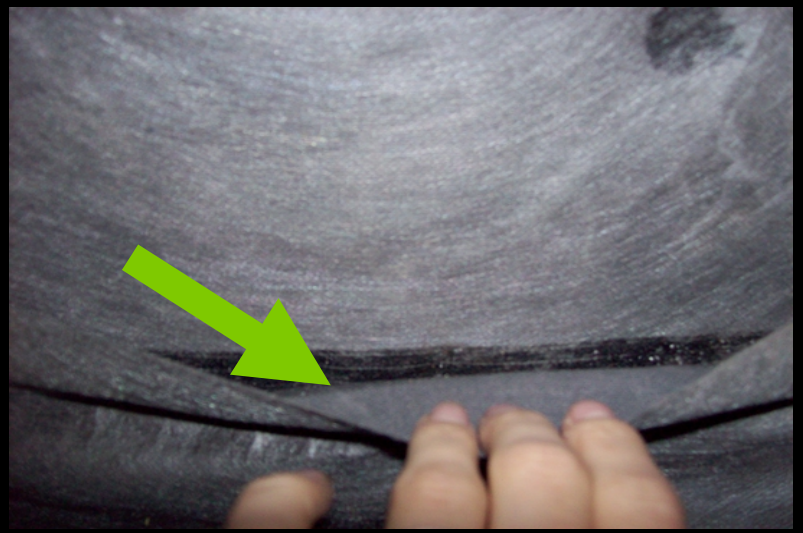
z. B Außenecken, Ortgänge

EXKURS BAUPHYSIK

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

WÄRMEBRÜCKEN UNSACHGERECHTE BAUAUSFÜHRUNG

z. B nicht luftdicht angeschlossene Dampfbremse, unzureichende / fehlende Dämmung



PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

VORTEILE EINER LUFTDICHTEN GF[illegible]ÜLLE

- Verringerte Transmissions- ur[illegible]swärmeverluste
- weniger Endenergiebedar[illegible]
- geringere Energiekost[illegible]
- reduzierte Zugers[illegible]

=> entspricht in etwa den Zielen der EnEV!

PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

BEISPIEL

Fensteraustausch einer Einfachverglasung gegen ein Fenster nach EnEV 2009 – Anforderungen ohne zusätzliche Dämmmaßnahmen an der Aussenwand

U – Wert Fenster 5,8 W/m²K

U – Wert Wand 1,47 W/m²K

5,8 W/m²K > 1,47 W/m²K erfüllt!

Holzfenster mit Einscheibenverglasung

Ablaufrinne

Lüftung über Fugen

PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

SYSTEM ALTBAUFENSTER

- Geregelter Luftaustausch durch Ritzen und Fugen
- Fensterscheibe als kälteste Stelle der Hüllfläche

- Kondensation an der Fensterscheibe – Eisblumen
- Ablauf des Tauwassers über eine Kondensatrinne nach draußen

PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

GESETZLICHE VORGABEN

Nach § 6 EnEV sind zu errichtende Gebäude so auszuführen, dass
1. „die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen **dauerhaft luftundurchlässig** entsprechend den **anerkannten Regeln der Technik** abgedichtet ist [...]“
2. „der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche **Mindestluftwechsel sichergestellt** ist.“

PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

GESETZLICHE VORGABEN

In der DIN 4108 - 2 heißt es:

„Bei Fugen in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche des Gebäudes [...] ist dafür Sorge zu tragen, dass diese **Fugen** nach dem Stand der Technik **dauerhaft und luftundurchlässig** abgedichtet sind. [...] Sie tragen in **keinem Fall** zum **erforderlichen Luftaustausch** des Gebäudes bei."
„Auf **ausreichenden Luftwechsel** ist aus Gründen der **Hygiene, der Begrenzung der Raumluftfeuchte** [...] zu achten. Dies ist in der Regel der Fall, wenn während der Heizperiode ein auf das Luftvolumen innerhalb der Systemgrenze bezogener **durchschnittlicher Luftwechsel von 0,5 h^{-1}** [...] sichergestellt wird."

PROBLEME / RISISKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

BEISPIEL

Fensteraustausch einer Einfachverglasung gegen ein Fenster nach EnEV – Anforderungen ohne zusätzliche Dämmmaßnahmen an der Aussenwand

U – Wert Fenster EnEV 1,3 W/m²K

U – Wert Wand 1,47 W/m²K

1,3 W/m²K > 1,47 W/m²K nicht erfüllt!

Holzfenster mit 2-fach Wärmeschutzverglasung nach EnEV

Luftdicht eingebaut

PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

FEUCHTEBILANZ

Durchschnittliche Feuchtemengen eines 4 Personen Haushaltes in kg Wasser pro Tag – Beispiel

Früher	Befeuchtung durch	Heute
1,6	Kochen	1,2
0,4	Waschen, Duschen, Baden	2,4
0,4	Wäsche waschen, Wäsche trocknen	1,2
2,0	Ausatmen, Verdunstung	1,6
1,6	Pflanzen gießen	2,1
6,0	Summe	8,5
	Entfeuchtung durch ...	
-3,0	Fenster und Türen	-0,5
-3,0	Offene Feuerstelle, Kamin, Ofen	0
+/- 0	Bilanz	+ 8,0

Quelle: Dipl.-Ing. (FH) Roland Wenzel Ingenieur für Luft- und Kältetechnik, Gebäudeenergieberater (HWK)

PROBLEME / RISIKEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

BEISPIEL

Fensteraustausch einer Einfachverglasung gegen ein Fenster nach EnEV – Anforderungen ohne zusätzliche Dämmmaßnahmen an der Aussenwand

Kondensatverschiebung →

Keine ausreichende Belüftung →

Schimmel

LÜFTUNGSKONZEPT

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

LÜFTUNGSKONZEPT NACH DIN 1946-6

- Pflicht beim Neubau
- bei Instandsetzung / Modernisierung wenn

MFH: Austausch > 1/3 der Fensterfläche

EFH: Austausch > 1/3 der Fensterfläche

oder

Abdichtung / Dämmung > 1/3 der Dachfläche

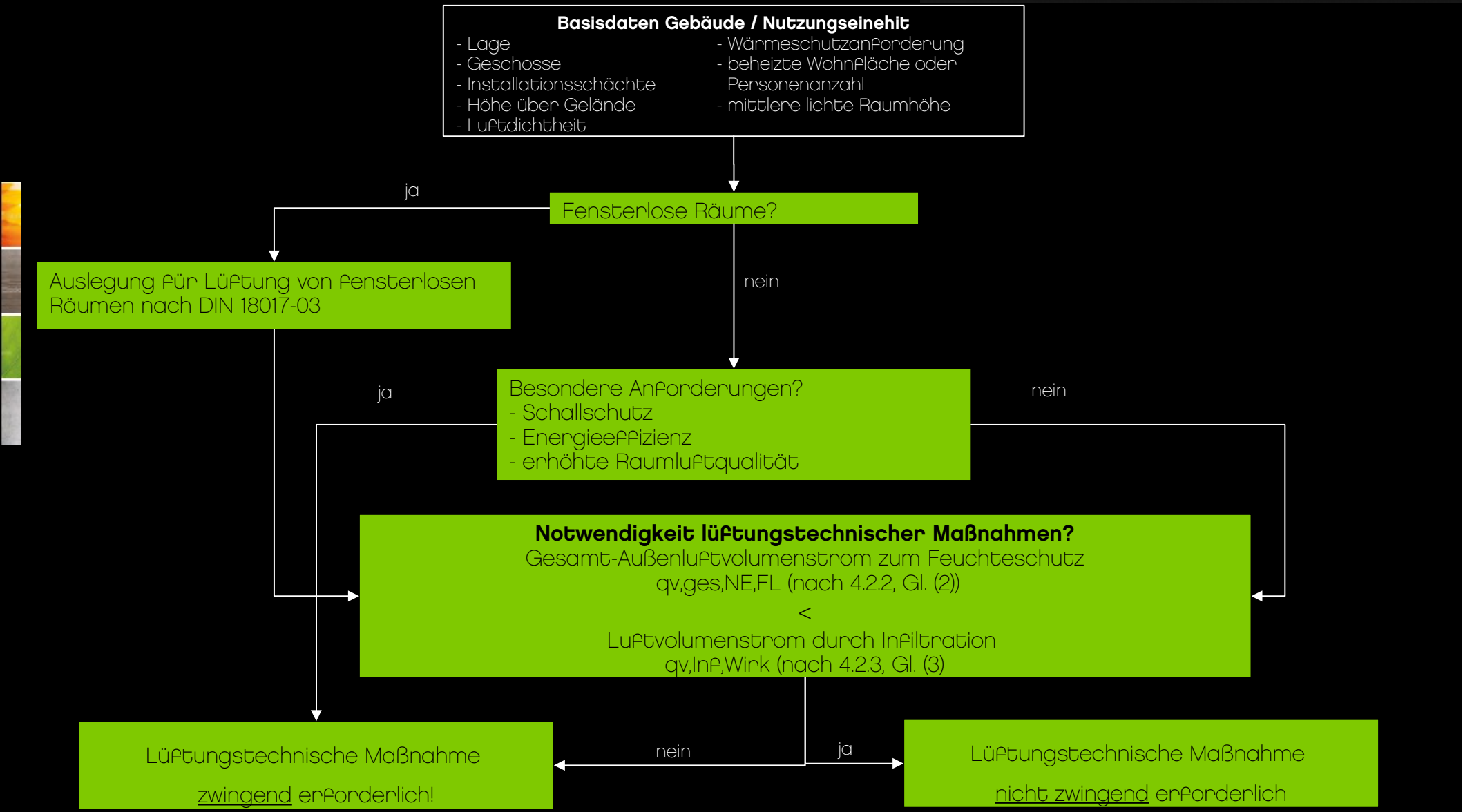
LÜFTUNGSKONZEPT

BESTANDTEILE EINES LÜFTUNGSKONZEPTES

- Überprüfung der Notwendigkeit von lüftungstechnischen Maßnahmen
- Konzept zur Sicherstellung des Mindestluftwechsels
- Bei Notwendigkeit von mech. Lüftung: Lüftungsplanung

LÜFTUNGSKONZEPT

buildinggreen PLANUNGSBÜRO



LÜFTUNGSKONZEPT

BESTANDTEILE EINES LÜFTUNGSKONZEPTES

- Überprüfung der Notwendigkeit von lüftungstechnischen Maßnahmen
- Konzept zur Sicherstellung des Mindestluftwechsels
- Bei Notwendigkeit von mech. Lüftung: Lüftungsplanung

LÜFTUNGSKONZEPT

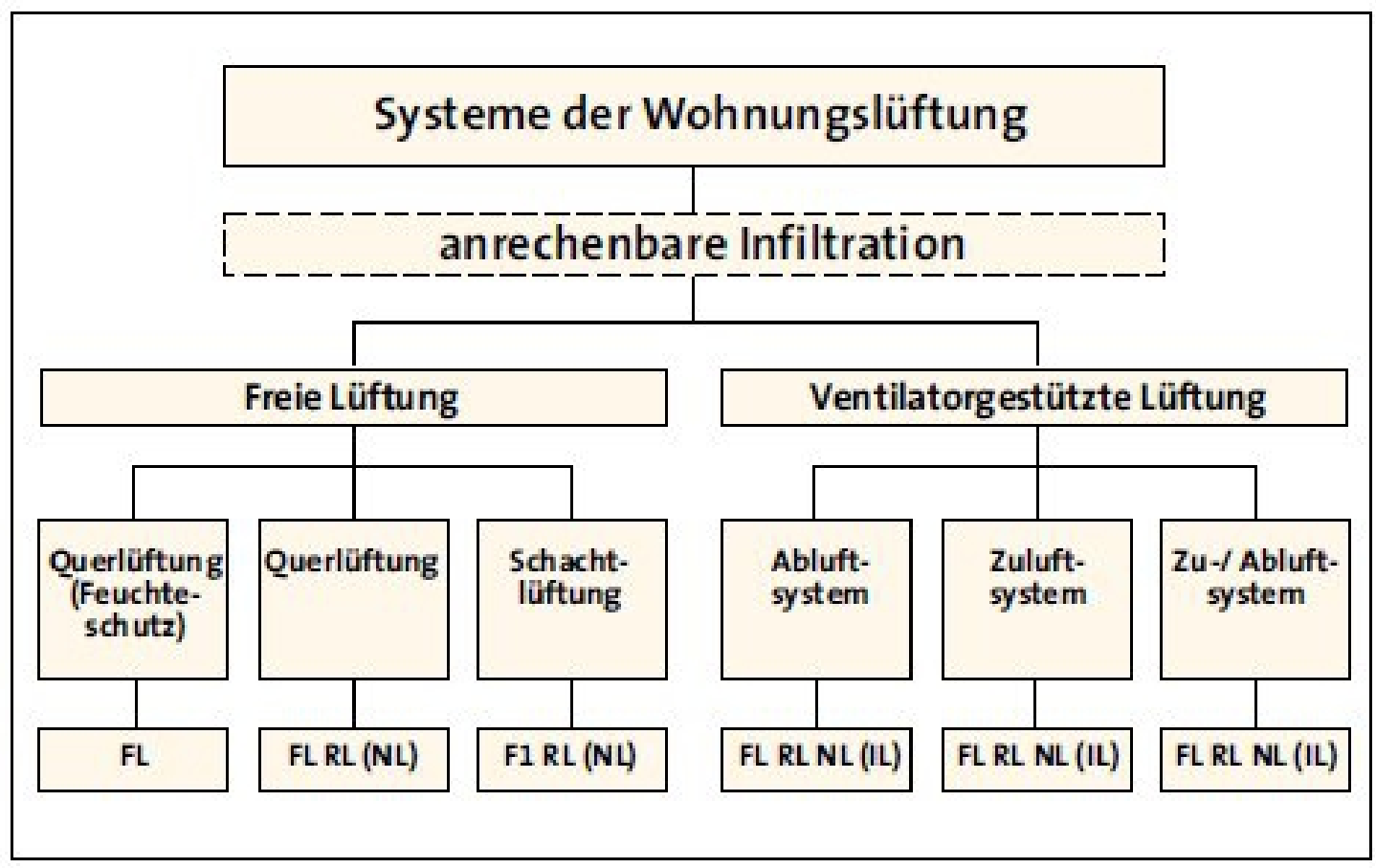
buildinggreen PLANUNGSBÜRO

ARTEN DER LÜFTUNG - LÜFTUNGSSTUFEN

- Lüftung zum Feuchteschutz (FL) – ständig und nutzerunabhängig
- Reduzierte Lüftung (RL) - weitestgehend nutzerunabhängig
- Nennlüftung (NL)
- Intensivlüftung (IL)

LÜFTUNGSKONZEPT

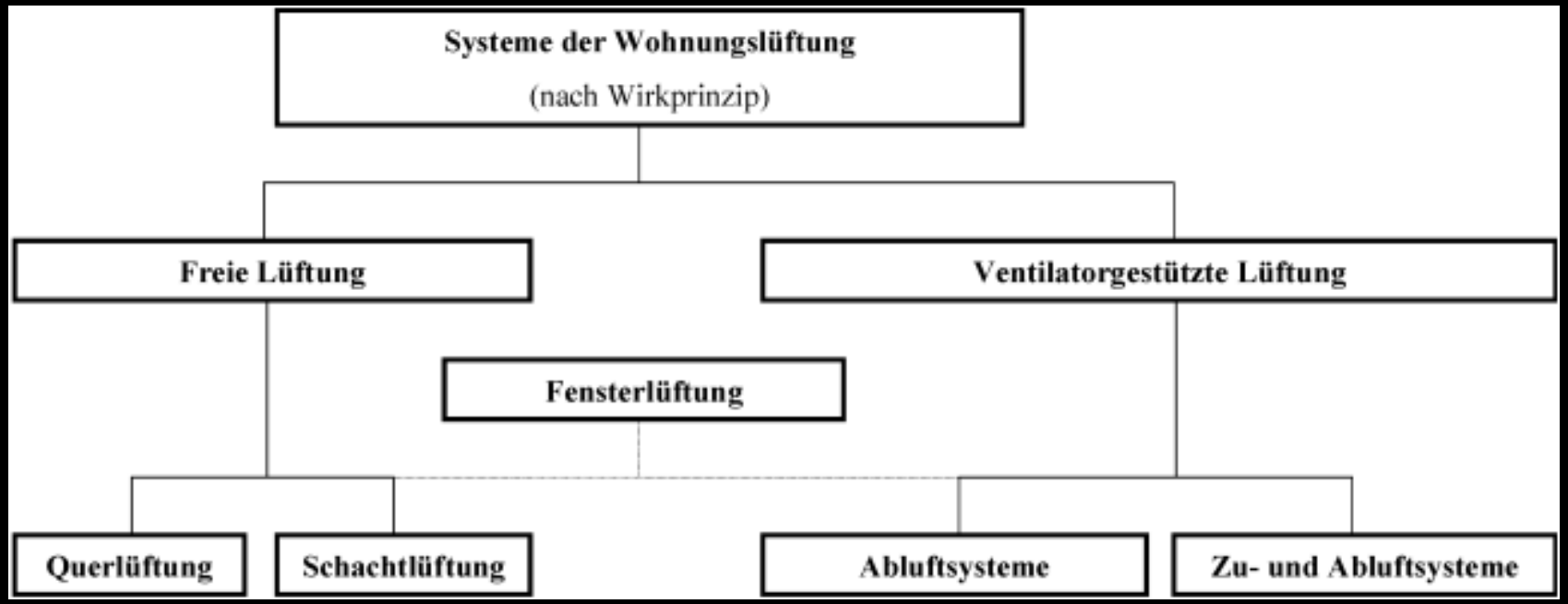
SYSTEME DER WOHNUNGSLÜFTUNG NACH DIN 1946-6



Quelle: DIN 1946-6

LÜFTUNGSKONZEPT

SYSTEME DER WOHNUNGSLÜFTUNG NACH DIN V 18599-6



Quelle: DIN V 18599-6

LÜFTUNGSKONZEPT

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

FREIE LÜFTUNG

Wird in der EnEV seit der Fassung 2007 nicht mehr erwähnt!

EnEV Referenzgebäude mit zentraler Abluftanlage (DC – Ventilator)

Luftwechsel nach DIN 4108 – 2 von 0,5 h^{-1}

Luftwechsel nach EnEV **von 0,7 h^{-1}**

LÜFTUNGSKONZEPT

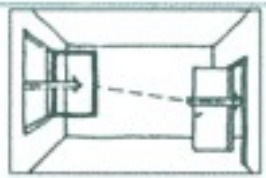
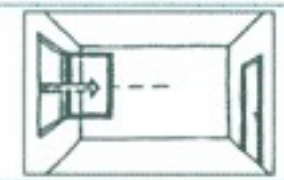
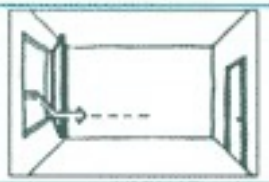
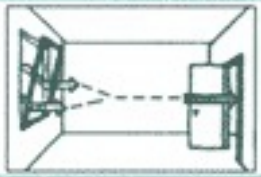
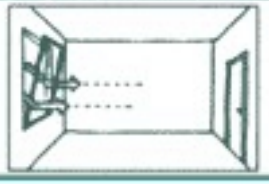
buildinggreen PLANUNGSBÜRO

JE KÄLTER ES DRAUSSEN IST, DESTO KÜRZER KANN GELÜFTET WERDEN!

Quelle: Energieagentur NRW

LÜFTUNGSKONZEPT

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Wirkung der natürlichen Lüftung	Lüftungsart Fensterstellung	Ungefähre Dauer der Lüftung, um einen Luftwechsel zu erzielen
	Fenster und gegenüberliegende Tür/ Fenster ganz offen – Querlüftung –	1 bis 5 Minuten
	Fenster ganz offen – Stoßlüftung –	5 bis 10 Minuten
	Fenster halb offen	10 bis 15 Minuten
	Fenster gekippt und gegenüberliegende Tür ganz offen – Querlüftung –	15 bis 30 Minuten
	Fenster gekippt	30 bis 60 Minuten

Quelle: dena

PROBLEME / RISIKEN

VORTEILE EINER MECHANISCHEN LÜFTUNGSANLAGE

- Verringerte Lüftungswärmeverluste
- Verbesserte Wohn- / Nutzhygiene (z.B. Luftschadstoffe)
- Wärmerückgewinnung (WRG) möglich
- Nutzung der zurückgewonnenen Energie
- Nutzer unabhängige Sicherstellung des behaglichen Raumklimas

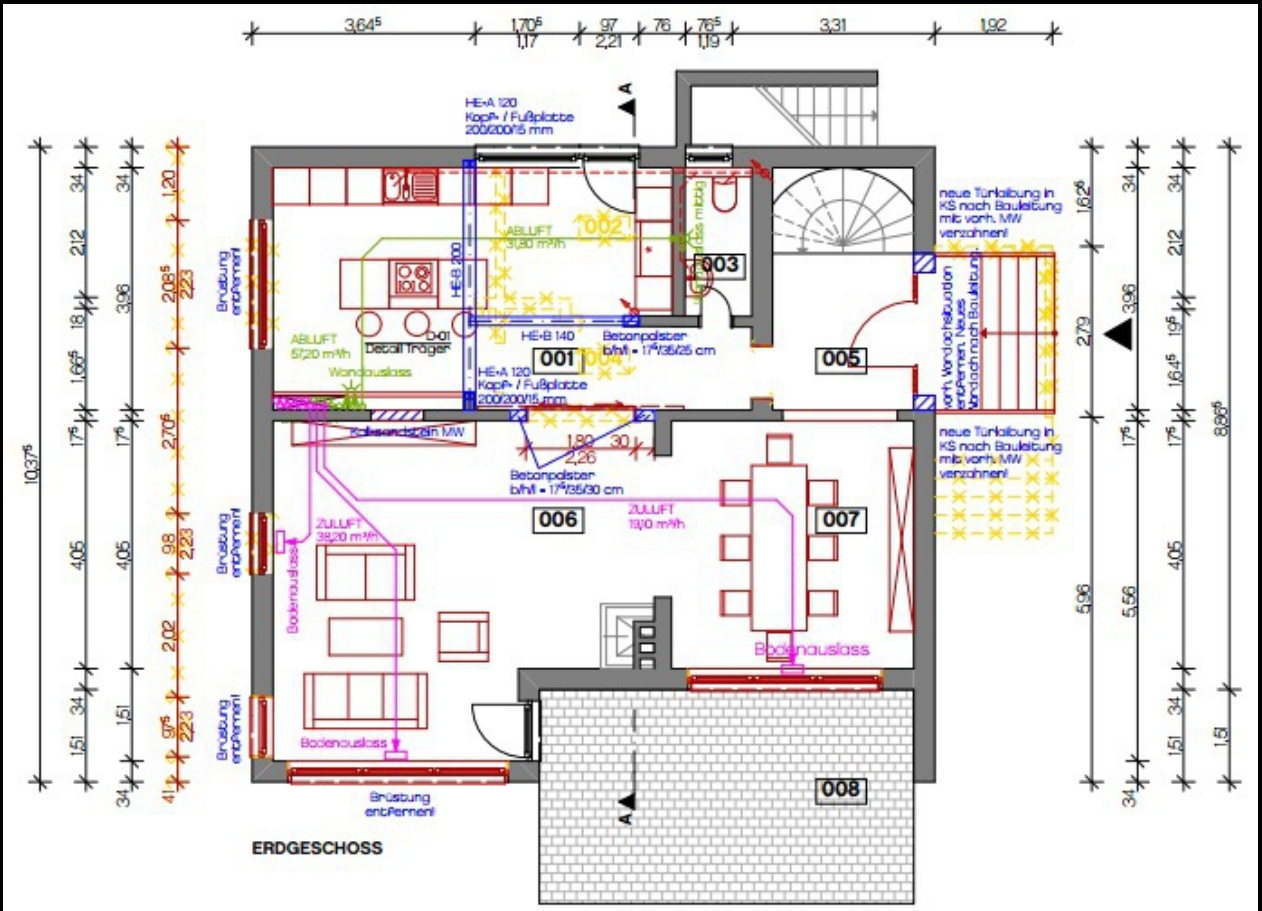
LÜFTUNGSKONZEPT

BESTANDTEILE EINES LÜFTUNGSKONZEPTES

- Überprüfung der Notwendigkeit von lüftungstechnischen Maßnahmen
- Konzept zur Sicherstellung des Mindestluftwechsels
- Bei Notwendigkeit von mech. Lüftung: Lüftungsplanung

LÜFTUNGSKONZEPT

BESTANDTEILE EINES LÜFTUNGSKONZEPTES



- Festlegung des gewählten Lüftungssystems und der Art Luftverteilung
- Dimensionierung und Auslegung der Lüftungsleitungen
- Darstellung der Leitungsführung

Quelle: buildinggreen Planungsbüro

UMSETZUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

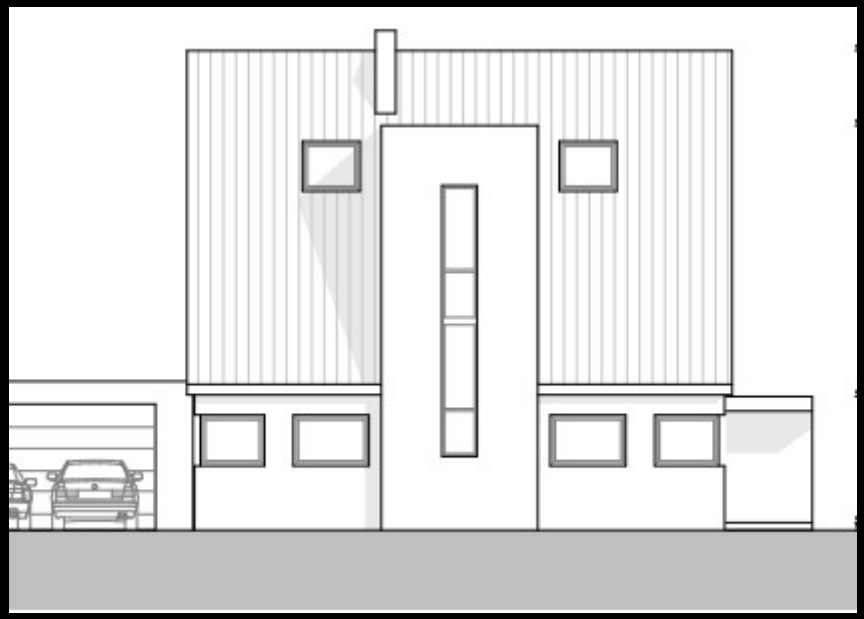
Wie lassen sich die Anforderungen der EnEV nach den vorgenannten Erkenntnissen in der Praxis umsetzen ?

UMSETZUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

B E I S P I E L

EnEV – Nachweis im Vergleich



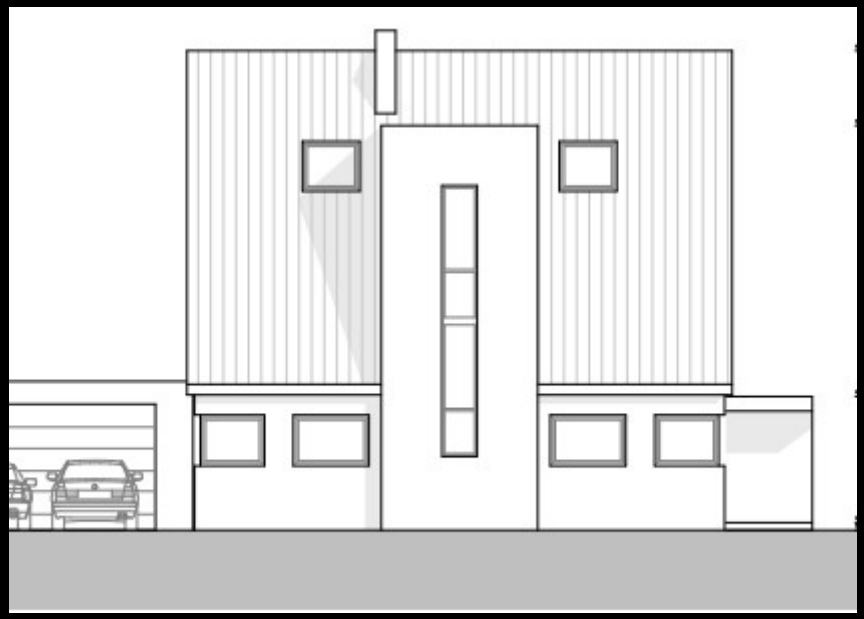
- EFH, freistehend
- 2-geschossig
- Massivbau mit Satteldach
- L x B = 12 m x 10 m
- Kein Keller + Spitzb. Unbeheizt

UMSETZUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

B E I S P I E L

EnEV – Nachweis im Vergleich



- Fenster U_W = 1,30 W/m²K
- Dach / OGD U = 0,184 W/m²K
- Außenwand U = 0,188 W/m²K
- Bodenplatte U = 0,234 W/m²K
- Gas – Brennwert mit solarer Unterstützung für WW + Heizung
- ΔU_{WB} = 0,10 W/m²K

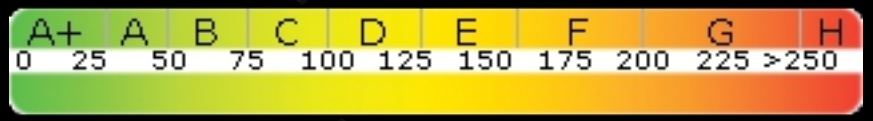
UMSETZUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

B E I S P I E L

Anforderungen EnEV 2009

Anforderungen EnEV 2014 verschärft



Ist-Werte (Neubau)		Anforderung 2013	Anforderung 2016
		Anforderungen Primärenergiebedarf in kWh/m²a	
Primärenergiebedarf in kWh/m²a	105,2	96,2	70,6
		Anforderungen H_T' in W/m²K	
Spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' in W/m²K	0,376	0,400	0,400

UMSETZUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

B E I S P I E L

Möglichkeit 1:

detaillierter Wärmebrückennachweis ΔU_{WB} = 0,046 W/m²K

Ist-Werte (Neubau)		Anforderung 2013	Anforderung 2016
		Anforderungen Primärenergiebedarf in kWh/m²a	
Primärenergiebedarf in kWh/m²a	83,4	96,2	70,6
		Anforderungen H_T' in W/m²K	
Spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' in W/m²K	0,322	0,400	0,400

UMSETZUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

B E I S P I E L

Möglichkeit 2:

Einsatz eines Pelletkessels

Ist-Werte (Neubau)		Anforderung 2013	Anforderung 2016
		Anforderungen Primärenergiebedarf in kWh/m²a	
Primärenergiebedarf in kWh/m²a	30,6	96,2	70,6
		Anforderungen H_T' in W/m²K	
Spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' in W/m²K	0,376	0,400	0,400

UMSETZUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

B E I S P I E L

Möglichkeit 3:

Einsatz einer Luft / Wasser - Wärmepumpe

Ist-Werte (Neubau)		Anforderung 2013	Anforderung 2016
		Anforderungen Primärenergiebedarf in kWh/m²a	
Primärenergiebedarf in kWh/m²a	62,5	96,2	70,6
		Anforderungen H_T' in W/m²K	
Spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' in W/m²K	0,376	0,400	0,400

UMSETZUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

B E I S P I E L

Möglichkeit 4:

Einsatz einer zentralen kontrollierten. Wohnraumlüftung mit WRG

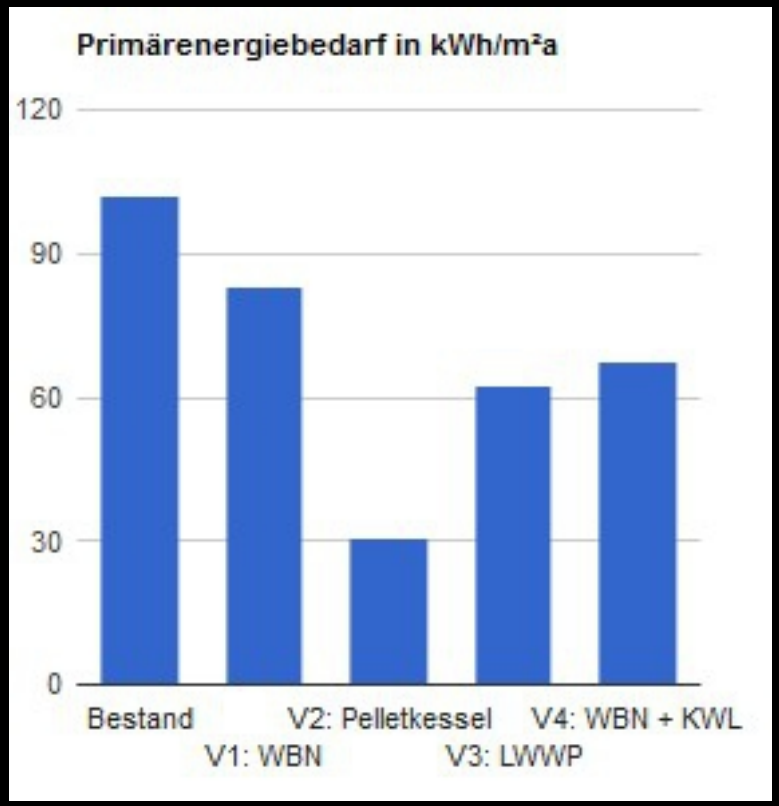
Ist-Werte (Neubau)		Anforderung 2013	Anforderung 2016
		Anforderungen Primärenergiebedarf in kWh/m²a	
Primärenergiebedarf in kWh/m²a	67,6	96,2	70,6
		Anforderungen H_T' in W/m²K	
Spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' in W/m²K	0,322	0,400	0,400

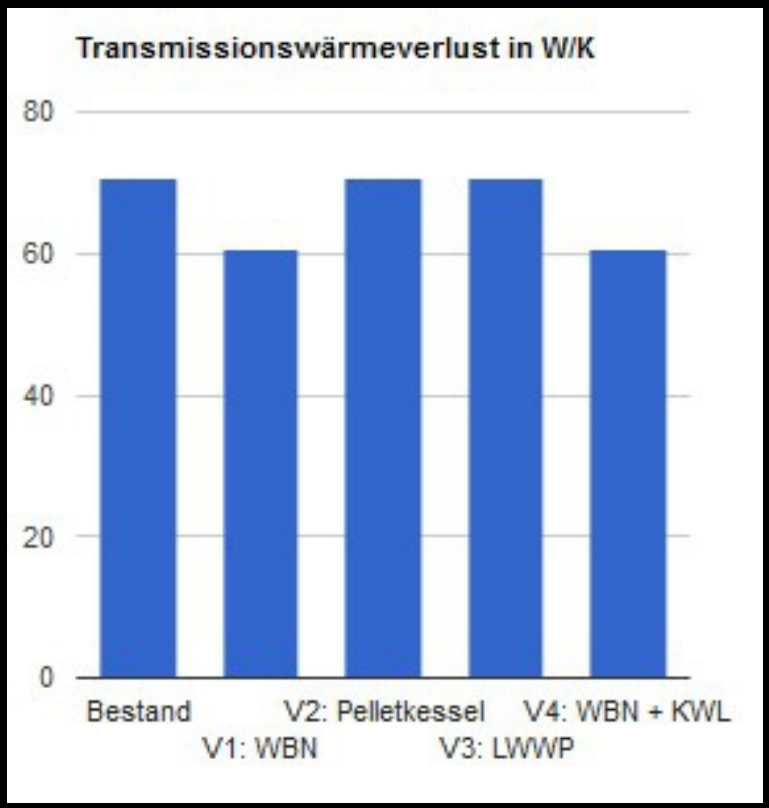
UMSETZUNG

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

B E I S P I E L

Variantenvergleich: Bezugsgrößen EnEV



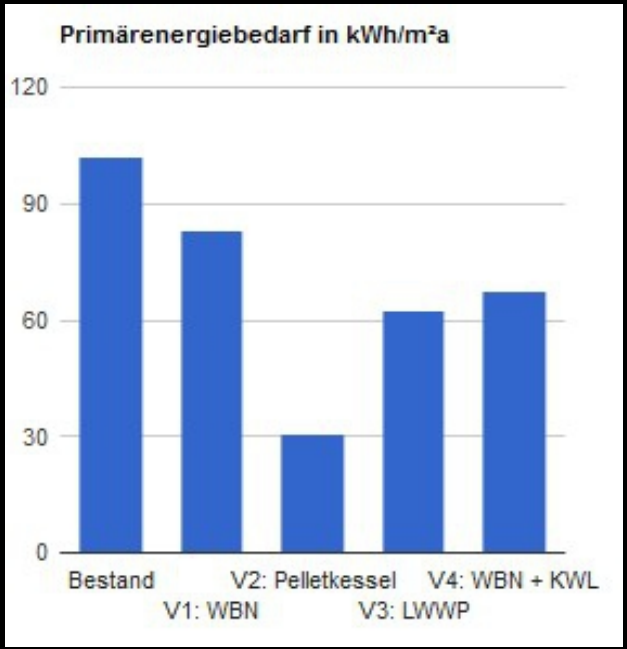


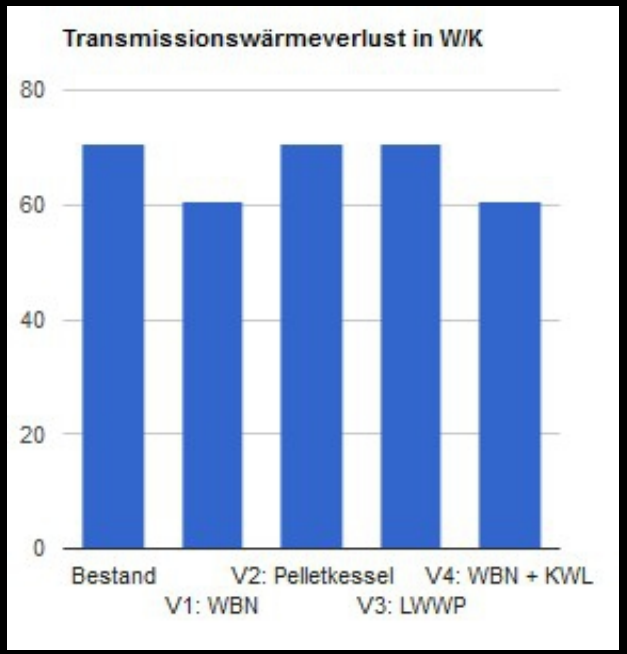
UMSETZUNG

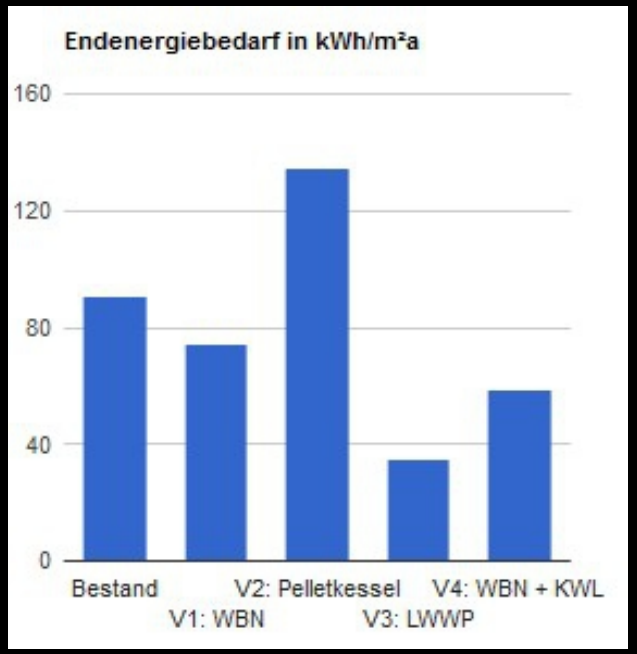
buildinggreen PLANUNGSBÜRO

B E I S P I E L

Variantenvergleich:







LÖSUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

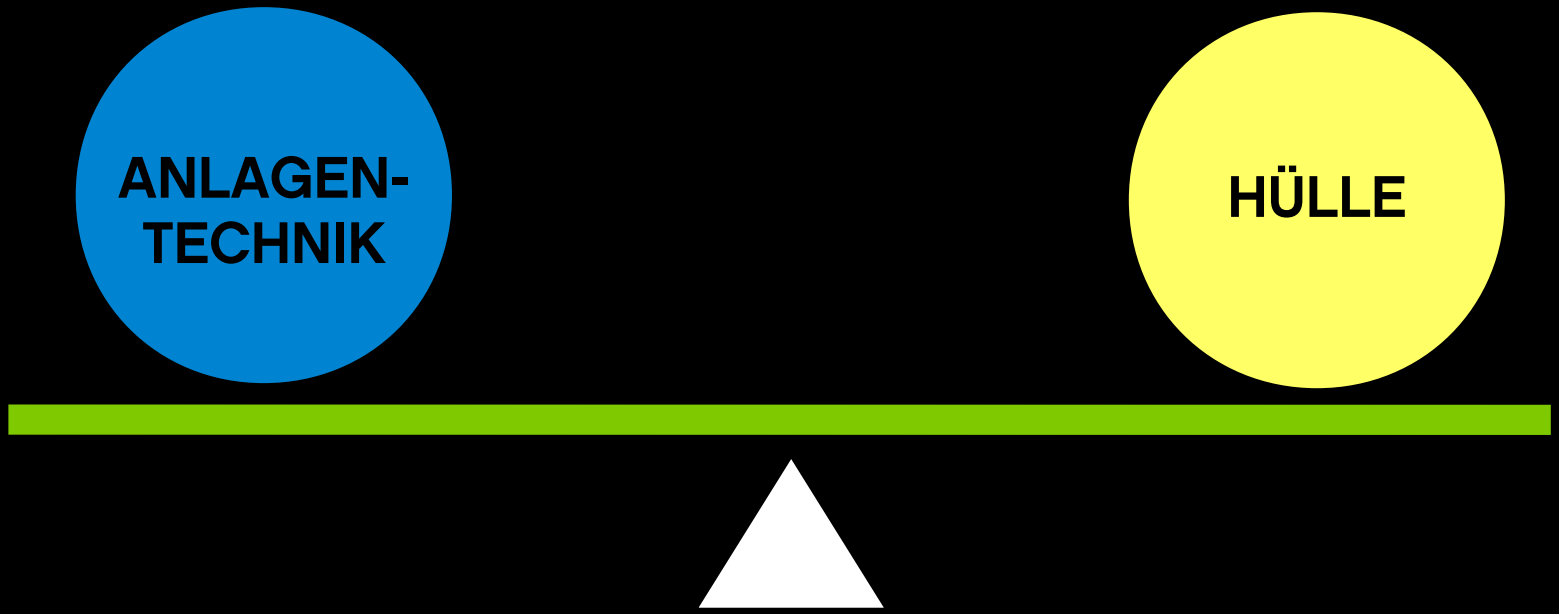
Ist die EnEV nach diesen Erkenntnissen noch sinnvoll?

Grundsätzlich JA

ABER!

LÖSUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO



LÖSUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Ist die EnEV nach diesen Erkenntnissen noch sinnvoll?

Grundsätzlich JA

ABER!

Sinnvolles Bauen und Sanieren heißt ein **bauphysikalisches System** herzustellen und zu verändern. Demnach muss eine **gesamtheitliche Betrachtung** aller Komponenten stattfinden!

Das angestrebte Passivhaus ist ein solches, funktionsfähiges Gesamtkonzept. Allerdings darf man es nicht nur auf die extreme Dämmung und Dichtung der **Hüllfläche** reduzieren! Einen wesentlichen Anteil hat beim Passivhaus auch die **Anlagentechnik**!

LÖSUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

F A Z I T

Die regelmäßige Novellierung der EnEV bietet viele Chancen, aber leider auch viele Risiken.

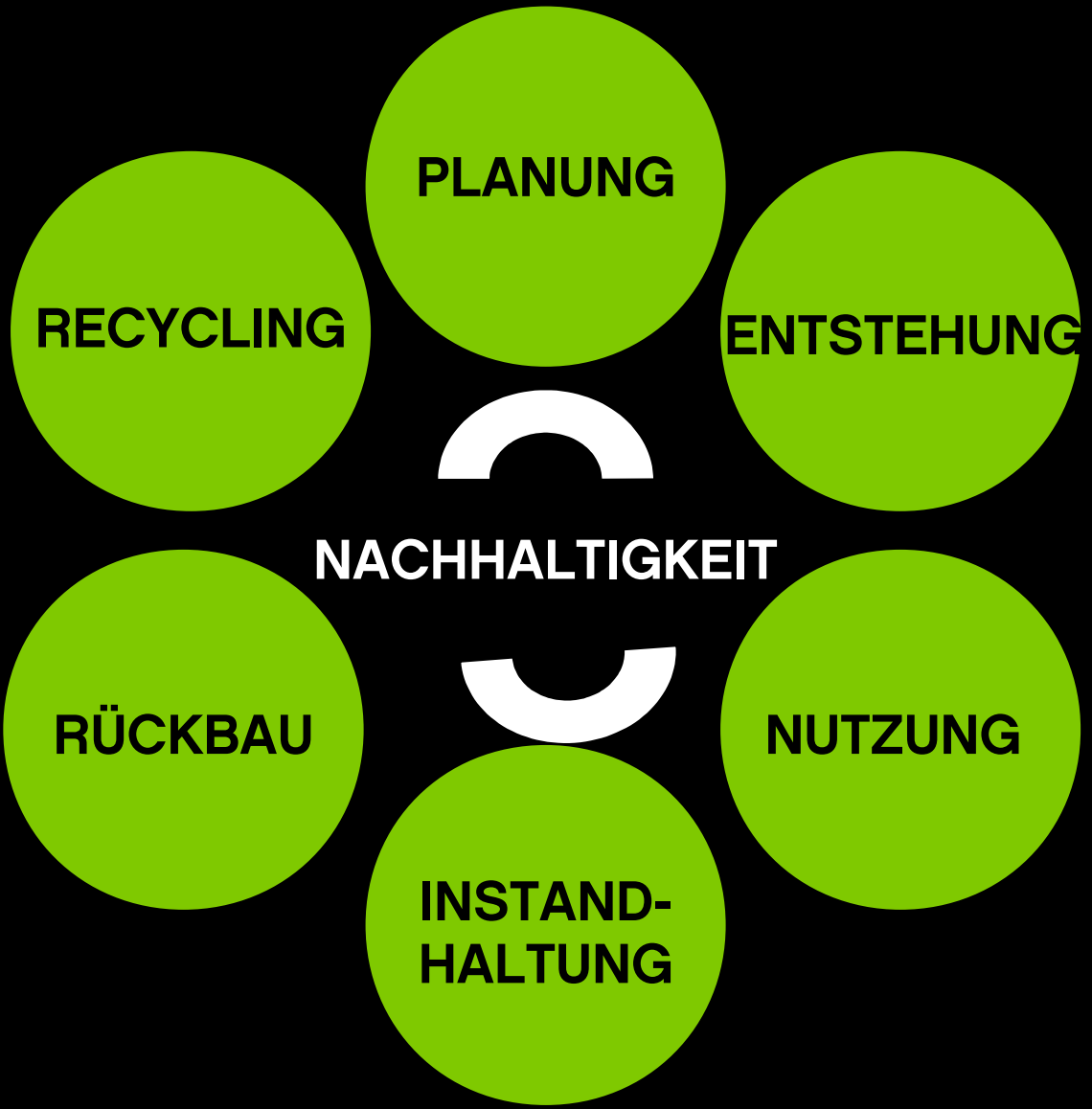
Umweltschutz ist wichtig, aber nicht alleine durch den Primärenergiefaktor darstellbar.

Eine luftdicht ausgeführte Gebäudehülle trägt zwar zu einer Verminderung der Treibhausgase bei, doch als Einzelmaßnahme ohne eine Optimierung bzw. nachhaltige Planung der Versorgungstechnik, ist diese Maßnahme nur ein Tropfen auf den heißen Stein.

Nachhaltigkeit in allen Bereichen muss das Ziel sein!

LÖSUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO



LÖSUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Bei der Umsetzung der EnEV ist daher folgendes zu beachten:

- Ganzheitliche Betrachtung des bauphysikalischen Systems Hüllfläche und Anlagentechnik
- Berücksichtigung von winterlichem und sommerlichen Wärmeschutz

Zusätzlich zu empfehlen:

- Einsatz von nachhaltigen Baustoffen (z.B. Glasschaumschotter statt Polystyrol, Holzfaserdämmung statt Mineralfaser)

LÖSUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Leitsatz

WÄRMESCHUTZ

+

ANLAGENTECHNIK

+

ÖKONOMIE

+

ÖKOLOGIE

ENERGETISCH RICHTIG

LÖSUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

BEI RÜCKFRAGEN UND / ODER WEITEREM GESPRÄCHSBEDARF

SETZEN SIE SICH GERNE MIT MIR IN VERBINDUNG!

LÖSUNGEN

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

buildinggreen PLANUNGSBÜRO

Büro Wolbeck

Lackmannweg 12

48 167 Münster

0 25 06 / 41 70 017

Büro Münster

Kesslerweg 20

48 155 Münster

0 25 1 / 67 44 87 30

www.buildinggreen.de

vortraege@buildinggreen.de