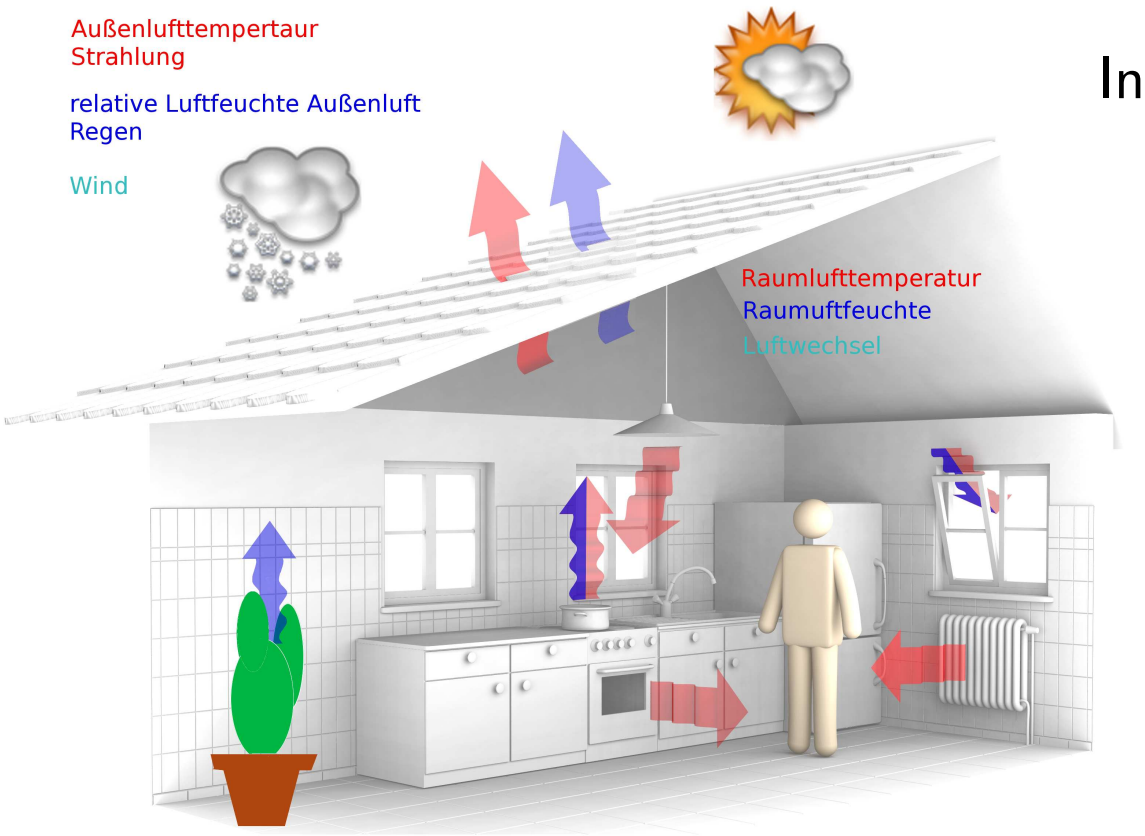
Wärme- und Feuchtschutz praxisnah
- Fehler vermeiden -

Dipl.-Ing. Gabriele Gärtner

Technische Universität Dresden
Institut für Bauklimatik

14. Juni 2012

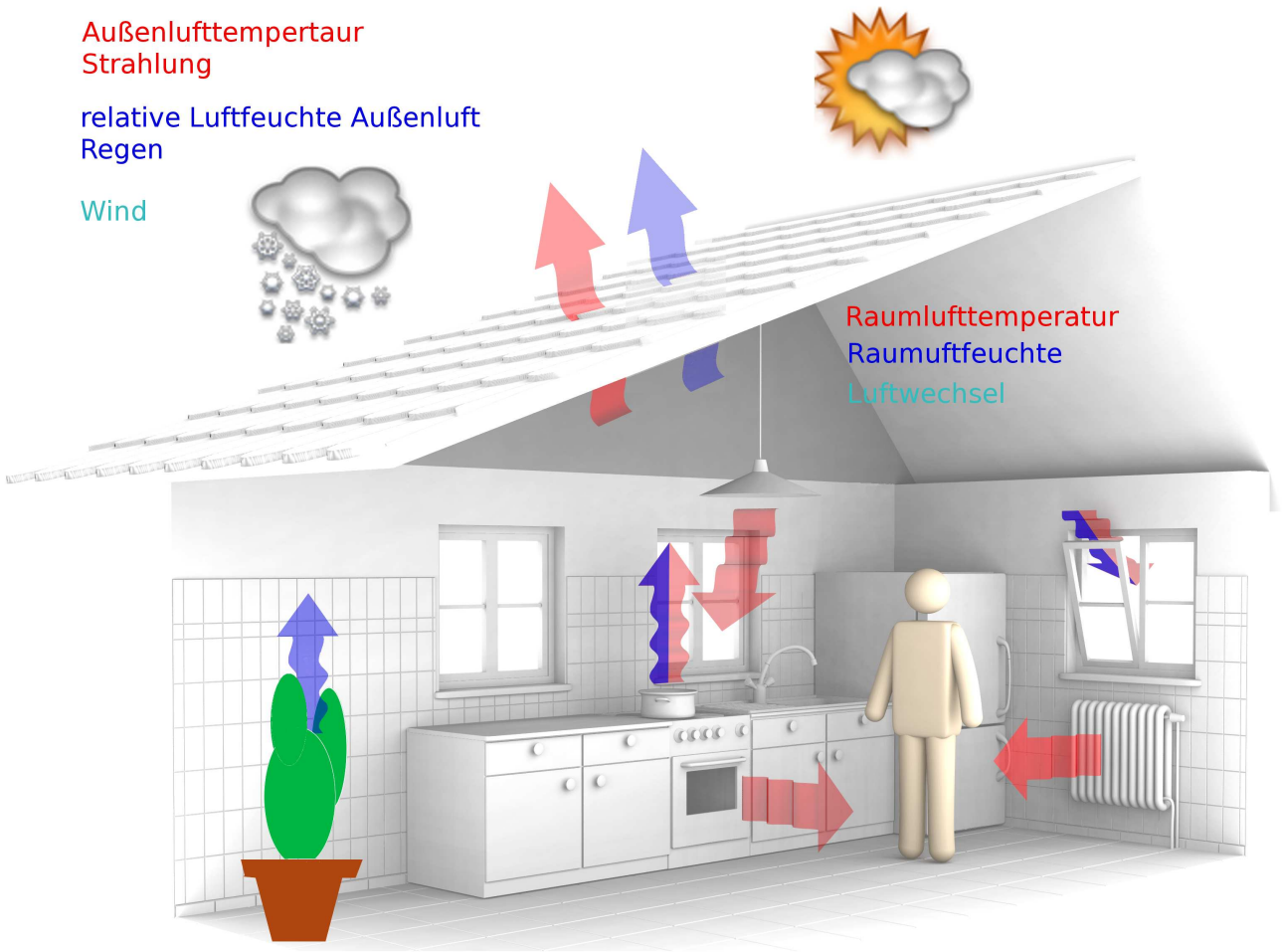


Hygrothermische Randbedingungen

Inhalt:

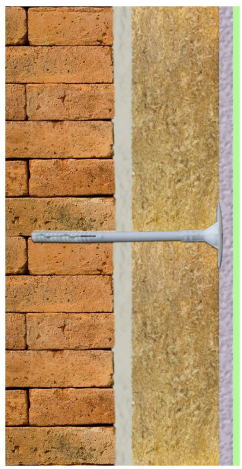
- Randbedinungen
- Gewerke-Schnittstellen
- Innendämmung
- Lösungshilfen

Klimarandbedingungen



Hygrothermische Randbedingungen

(Material-)Parameter aus dem Wärmeschutz



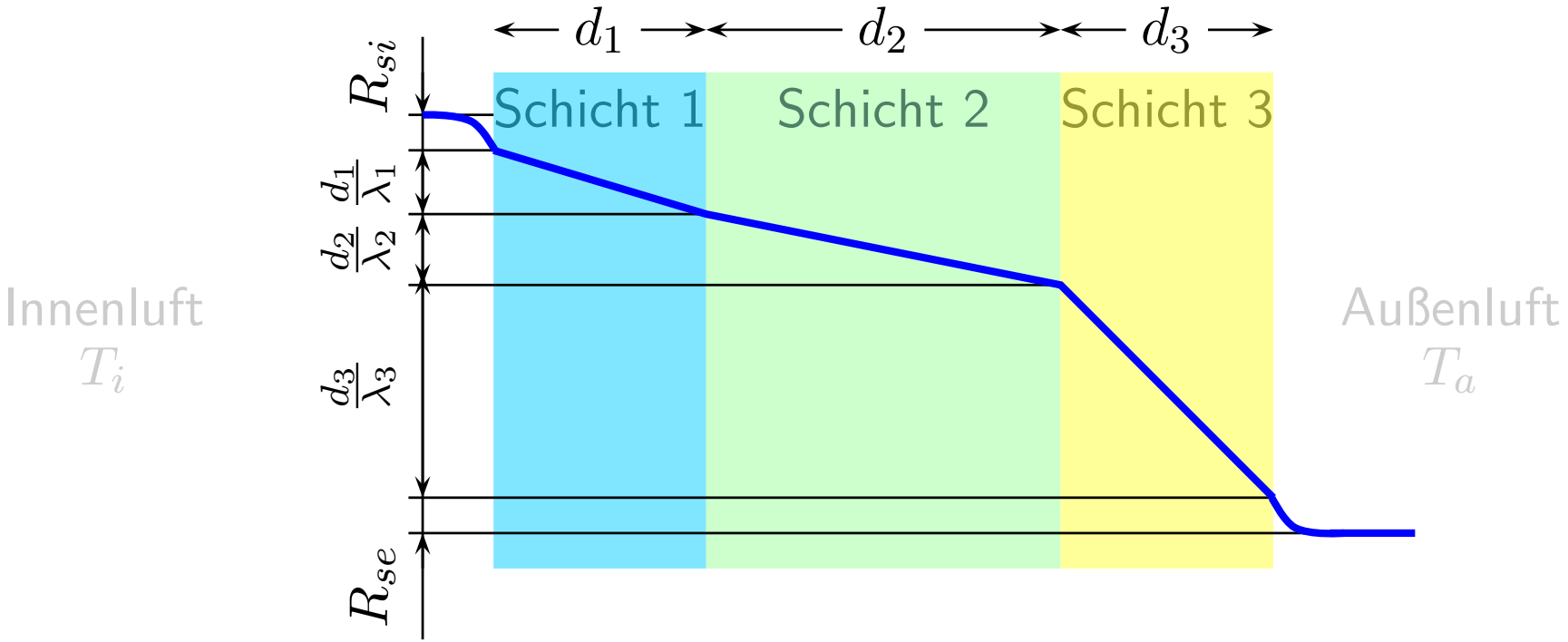
Größen aus dem Wärmeschutz:

	Bezeichnung	Einheiten
λ	Wärmeleitfähigkeit	$\mathrm{W/mK}$
R	Wärmedurchlasswiderstd.	$\mathrm{m^2K/W}$
R_{si}, R_{se}	Wärmeübergangswiderstand	$\mathrm{m^2K/W}$
U	Wärmedurchgangskoeff.	$\mathrm{W/m^2K}$
c	spez. Wärmekapazität	$\mathrm{J/kgK}$

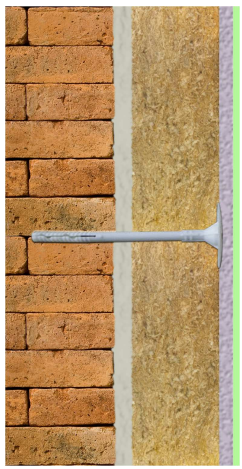
Wärmedurchgangskoeffizient

U-Wert

$$U = \frac{1}{R_{si} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \ldots + \frac{d_n}{\lambda_n} + R_{se}}$$



(Material-)Parameter aus dem Feuchteschutz



Größen aus dem Feuchteschutz:

	Bezeichnung	Einheiten
μ	Wasserdampfdiffusions-widerstandszahl	–
s_d	Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke: $\mu * d$	m
β_p	Wasserdampf-übergangskoeffizient	$\mathrm{kg/(m^2 s Pa)}$
w	Wasseraufnahmekoeff.	$\mathrm{kg/(m^2\sqrt{s})}$

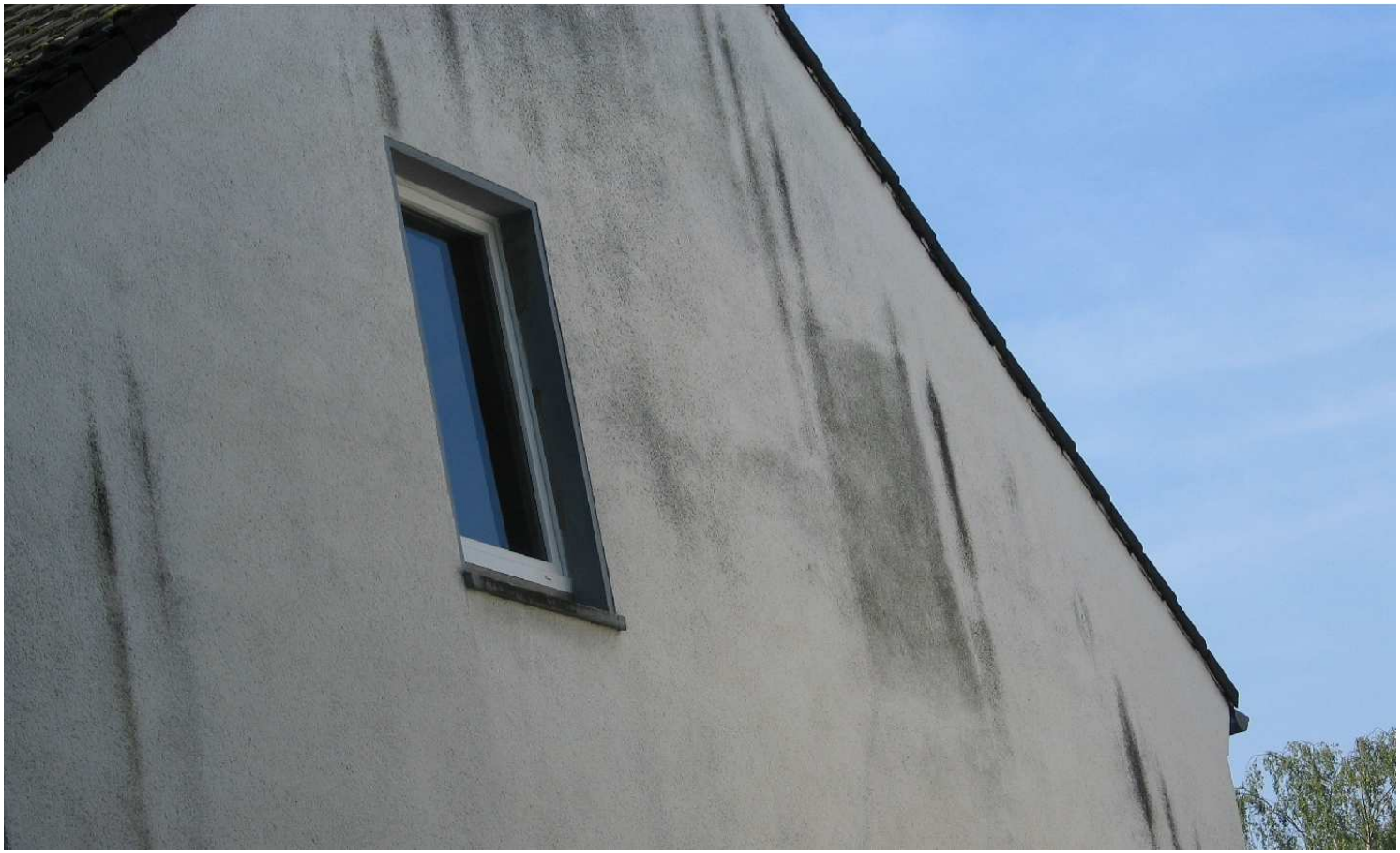
Namen und Zusammenhänge

Physikalische Größe		Einheit	Norm
Äußerer, innerer Wärmeübergangswid.	R_{si}, R_{se}	$\mathrm{m^2K/W}$	DIN 4108-2
Äußerer, innerer Wärmeübergangswid.	R_{si}, R_{se}	$\mathrm{m^2K/W}$	DIN EN ISO 6946
Flächenbezogener Wärmeübergangsk.	h	$\mathrm{W/(m^2K)}$	DIN EN ISO 6946
Wärmeübergangsk.	h	$\mathrm{W/(m^2K)}$	DIN EN ISO 7345
Wärmeübergangsk.	α	$\mathrm{W/(m^2K)}$	veraltet
W-dampfübergangsk.	β_p	$\mathrm{kg/(m^2sPa)}$	DIN EN ISO 9346
Volumenbez. Feuchtegeh.	w	$\mathrm{kg/(m^3)}$	DIN EN ISO 9346
Wassersaufnahmek.	w	$\mathrm{kg/(m^2\sqrt{h})}$	DIN 4108-3
Wasserdampfabsorptionsk.	A	$\mathrm{kg/(m^2\sqrt{h})}$	DIN EN ISO 9346
Umfassungsfläche	A	$\mathrm{m^2}$	DIN 4108-2

Feuchtehaushalt an der Bauteiloberfläche

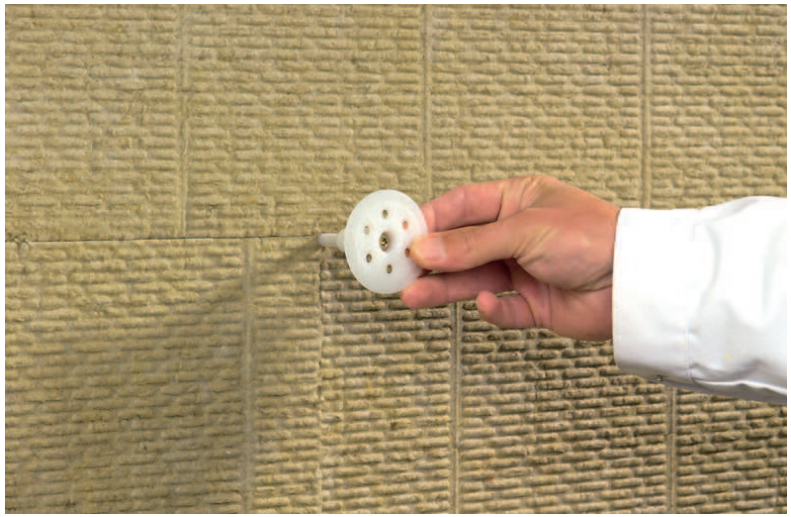
Gedämmte Fassade mit Bereichen höheren und geringeren Wärmedurchgangs

Feuchtehaushalt an der Bauteiloberfläche



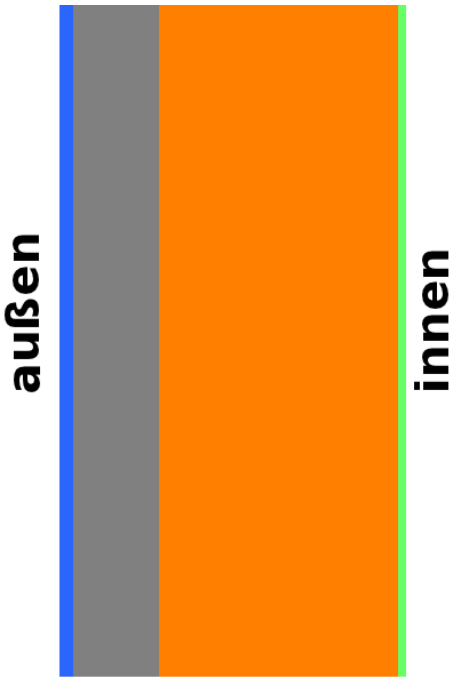
Mit hochwertigem Dämmziegel zugemauertes Fenster [1)]

Feuchtehaushalt an der Bauteiloberfläche



Die Senkdübel werden nach dem Einschrauben mit Dämmung abgedeckt [2)]

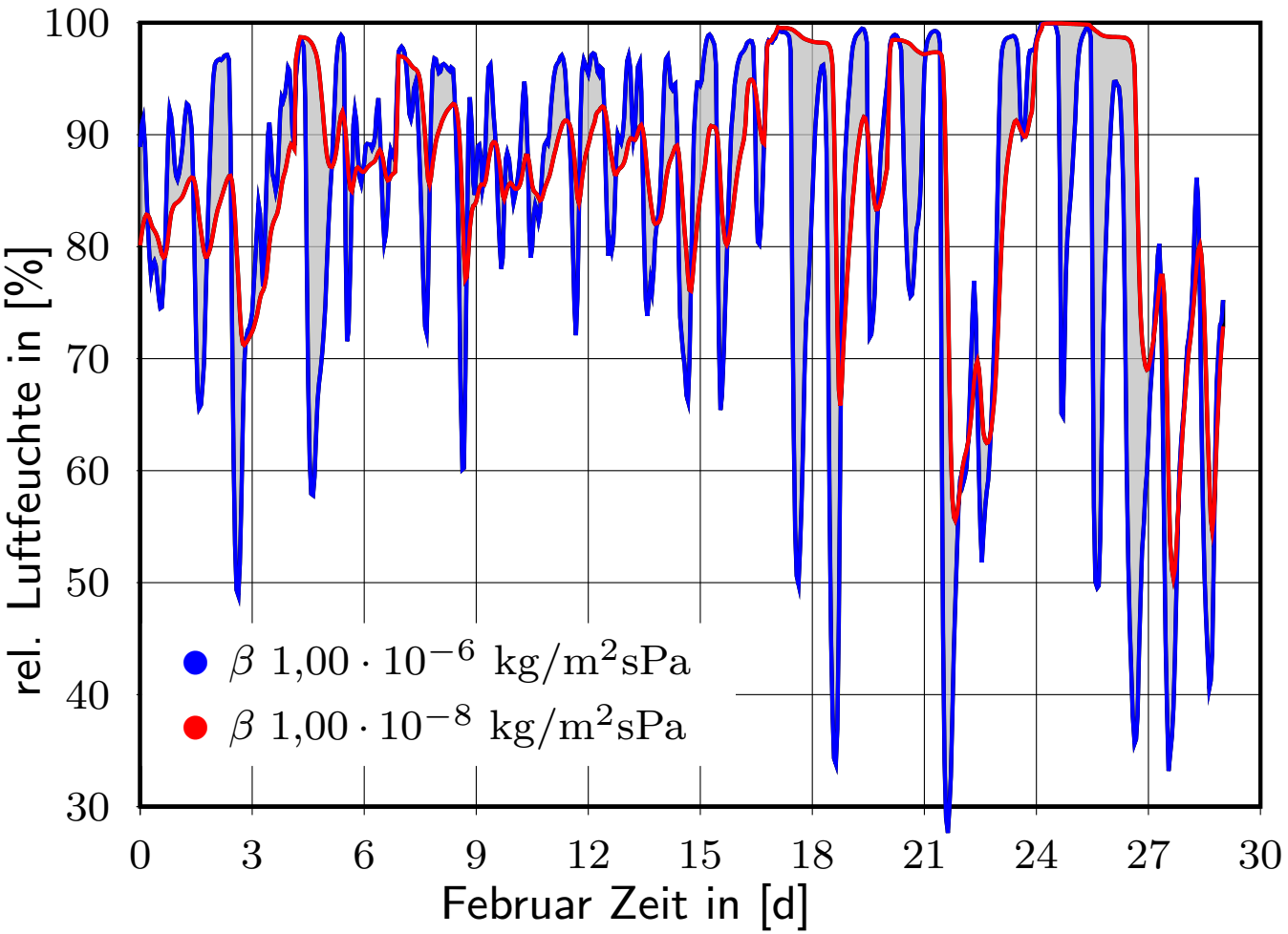
Feuchtehaushalt an der Bauteiloberfläche



Wandaufbau von innen nach außen

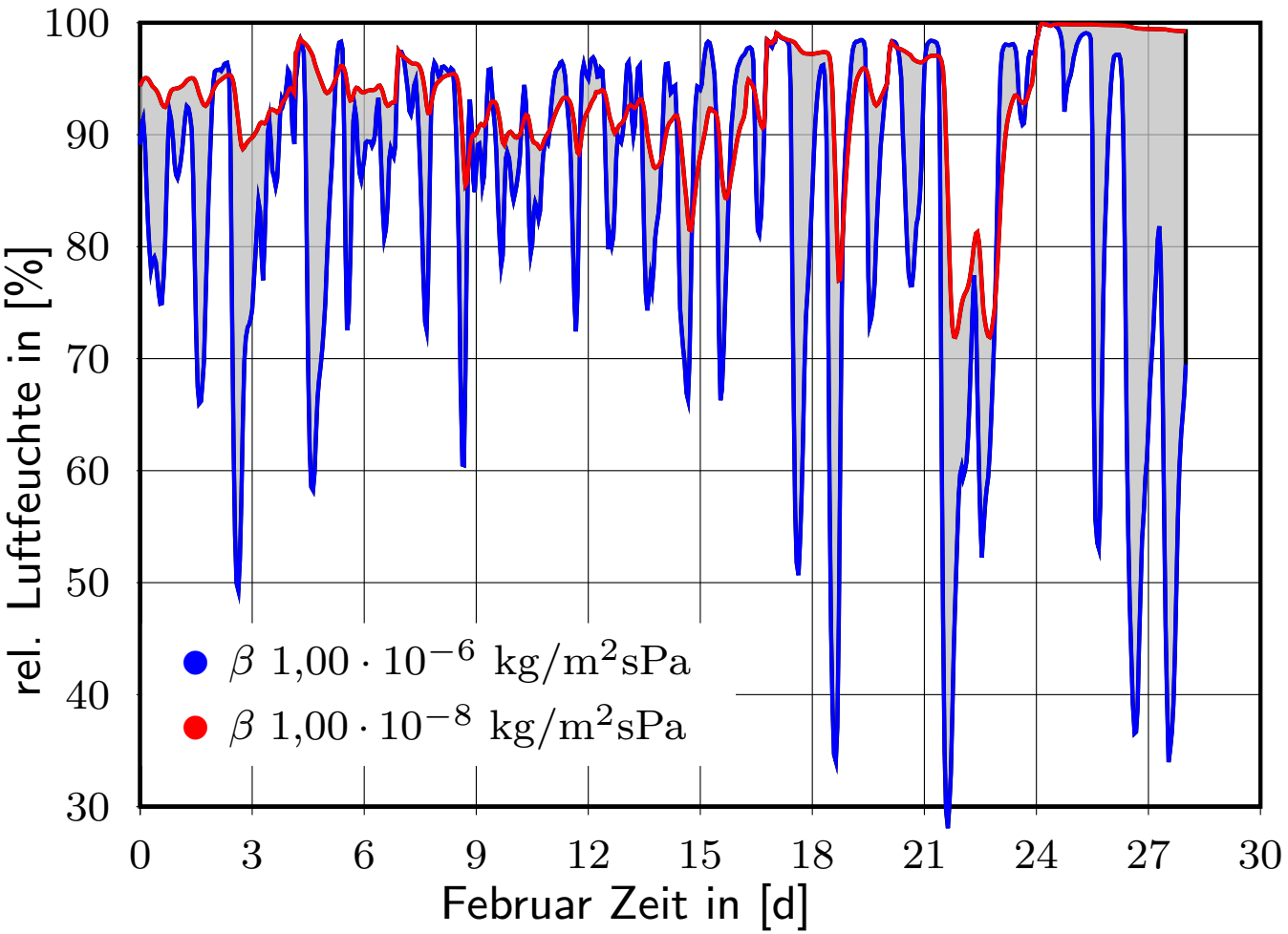
Dicke mm	Baustoff	λ W/mK	w $\mathrm{kg/m^2\sqrt{s}}$
20	Außenputz	0.8	0.0031 \ 0.071
100	Dämmung	0.04	-
240	Ziegel MW	0.548	0.198
10	Innenputz	0.7	0.176

Feuchtehaushalt an der Bauteiloberfläche



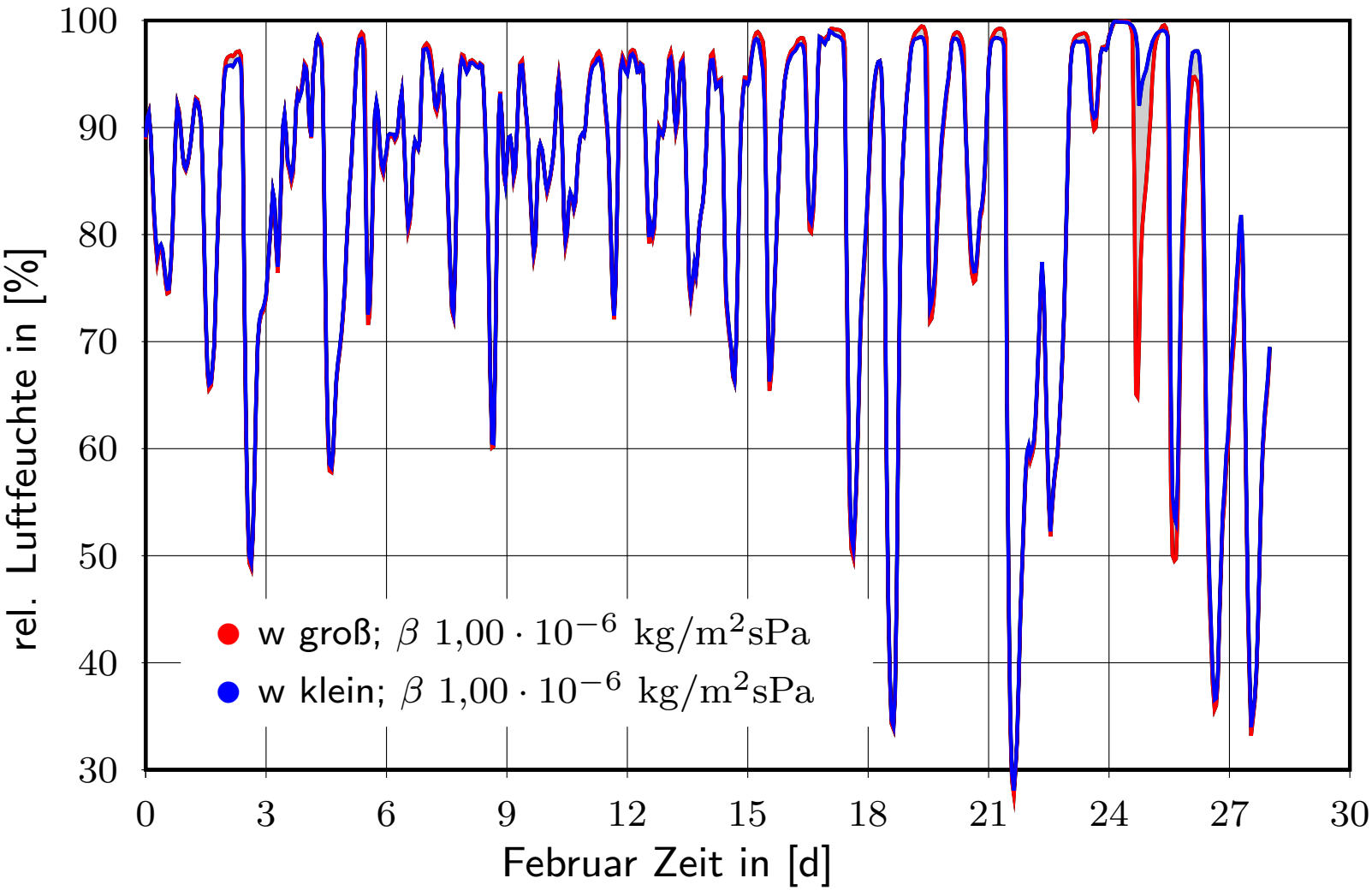
außenseitig, w => klein

Feuchtehaushalt an der Bauteiloberfläche

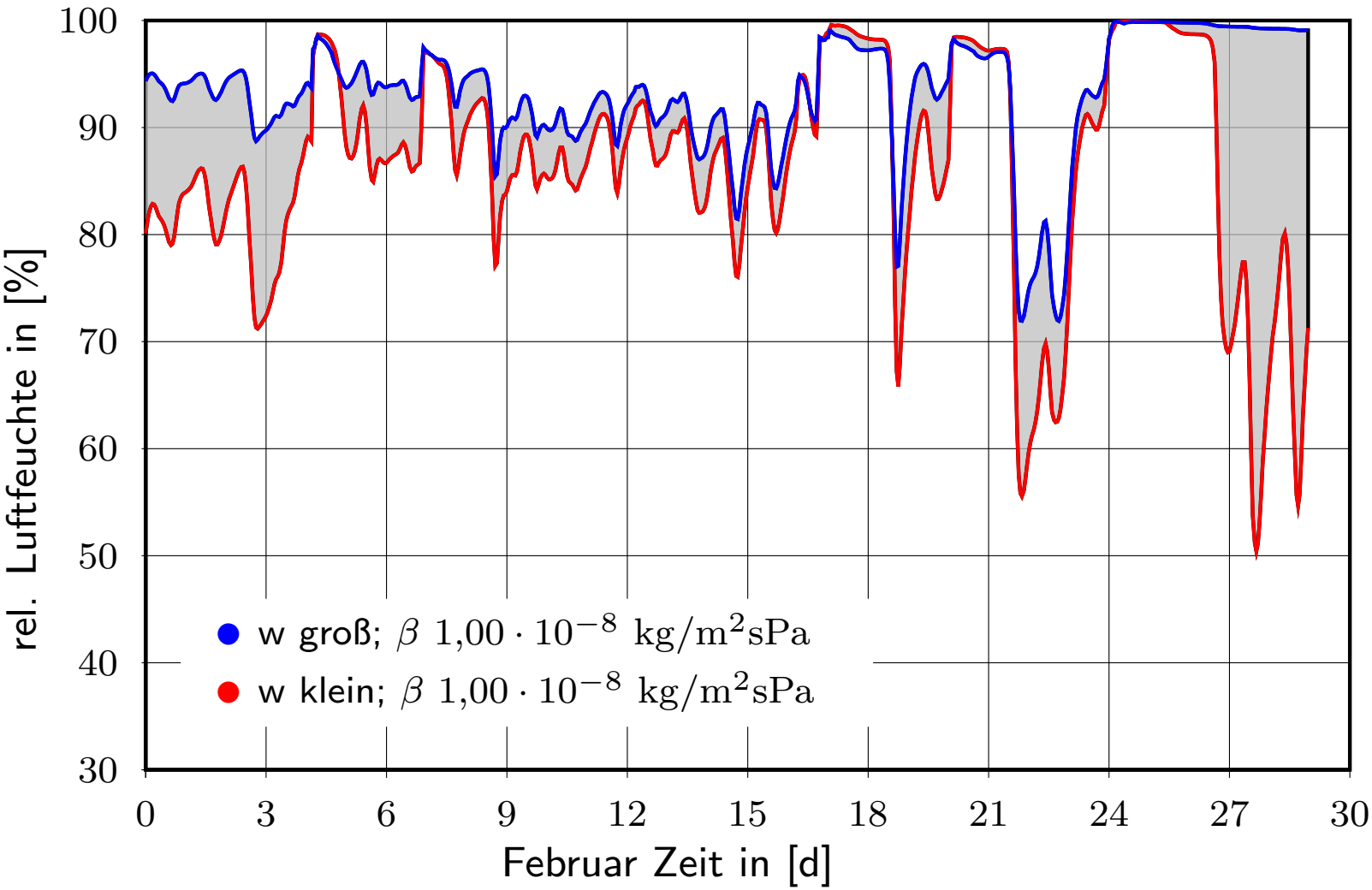


außenseitig, w => groß

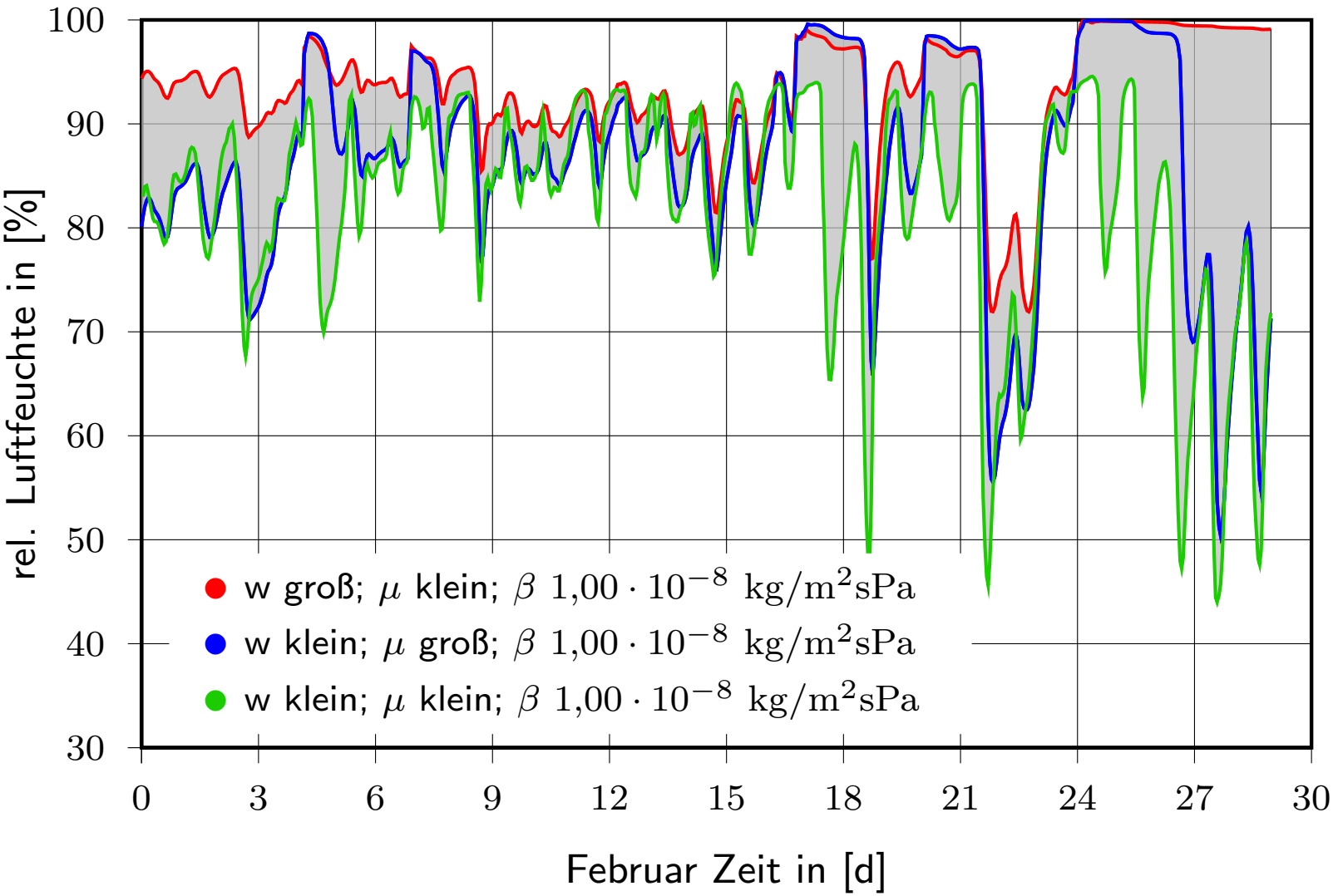
Feuchtehaushalt an der Bauteiloberfläche



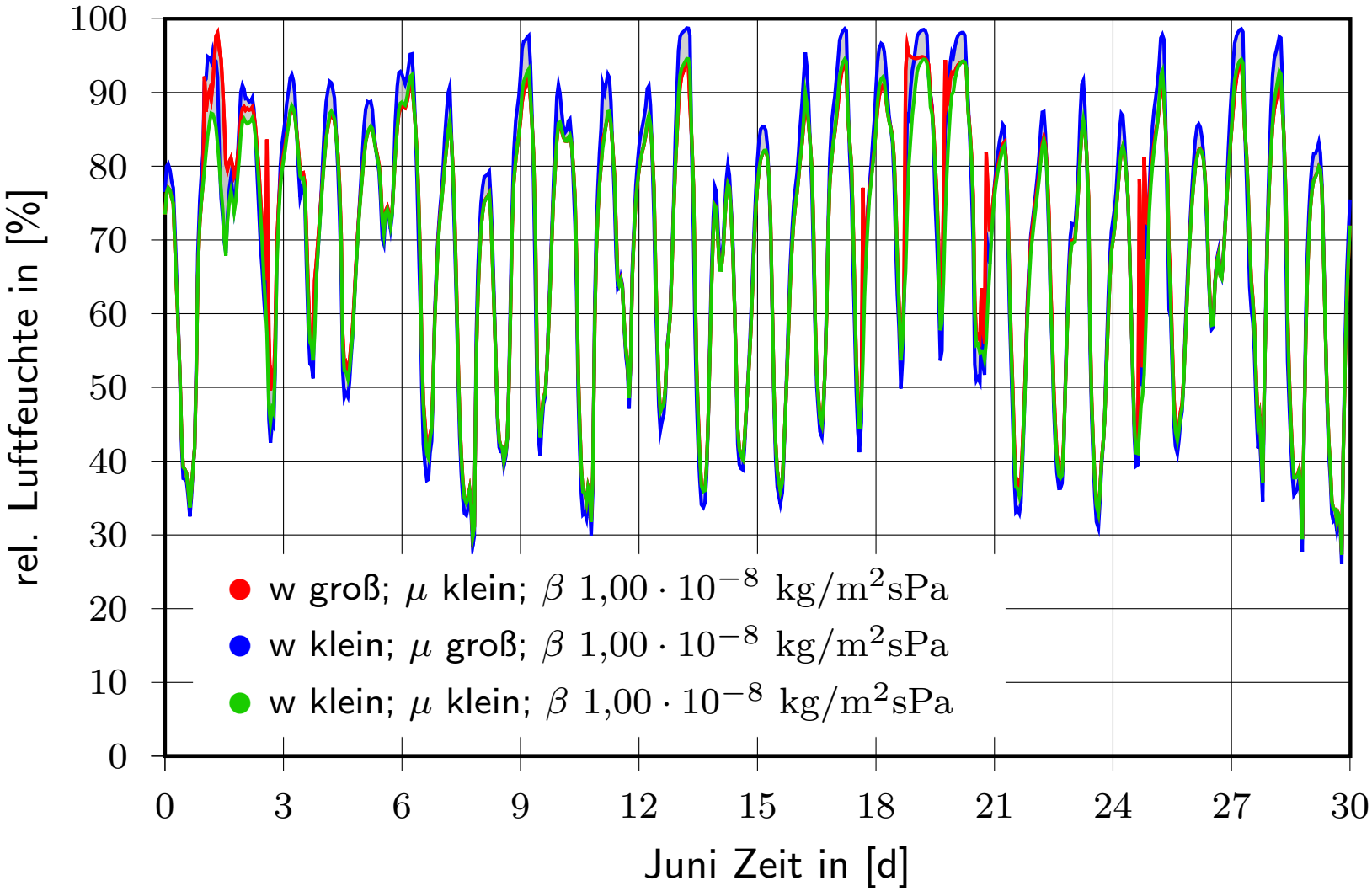
Feuchtehaushalt an der Bauteiloberfläche



Feuchtehaushalt an der Bauteiloberfläche



Feuchtehaushalt an der Bauteiloberfläche



Fensteranschluss

Doppelhaushälfte nach Sanierung[1)]

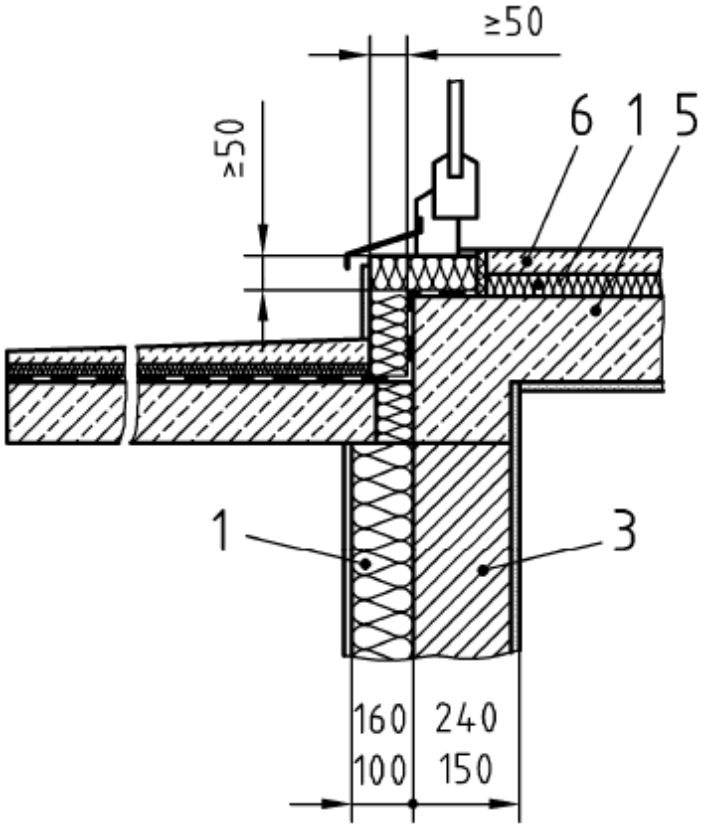
Fensteranschluss

Fenssteranschluss außen[1)]

Fensteranschluss

Fensteranschluss innen[1)]

Balkontür



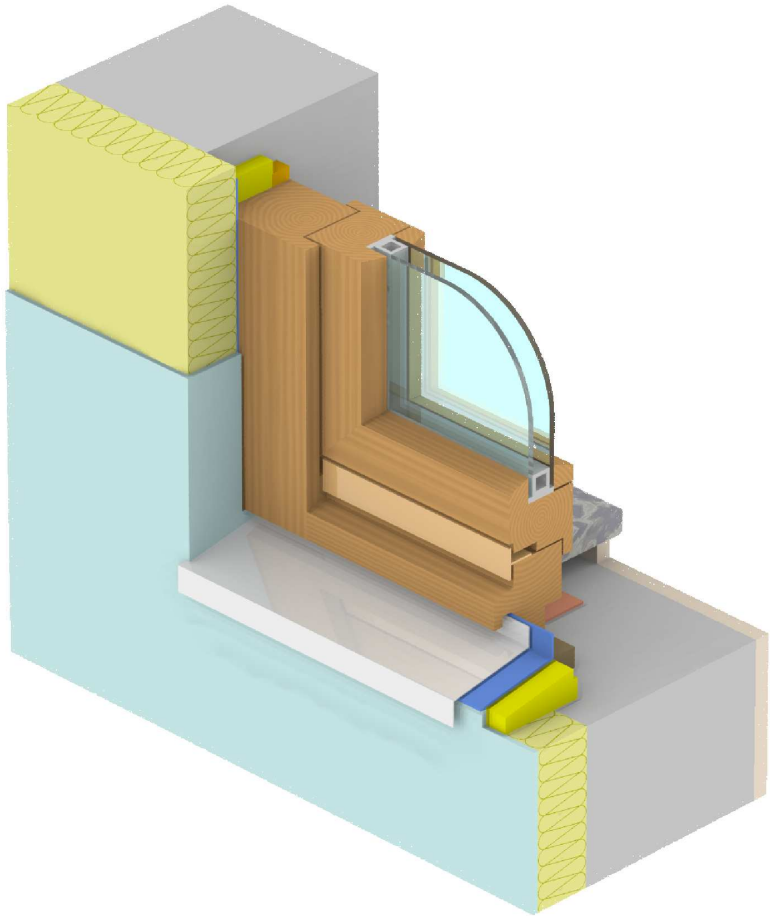
Fußpunktanschluss, Schnitt, Quelle:
DIN 4108 Bbl 2

- 1: Wärmedämmung
- 3: Mauerwerk
- 5: Stahlbeton
- 6: Estrich

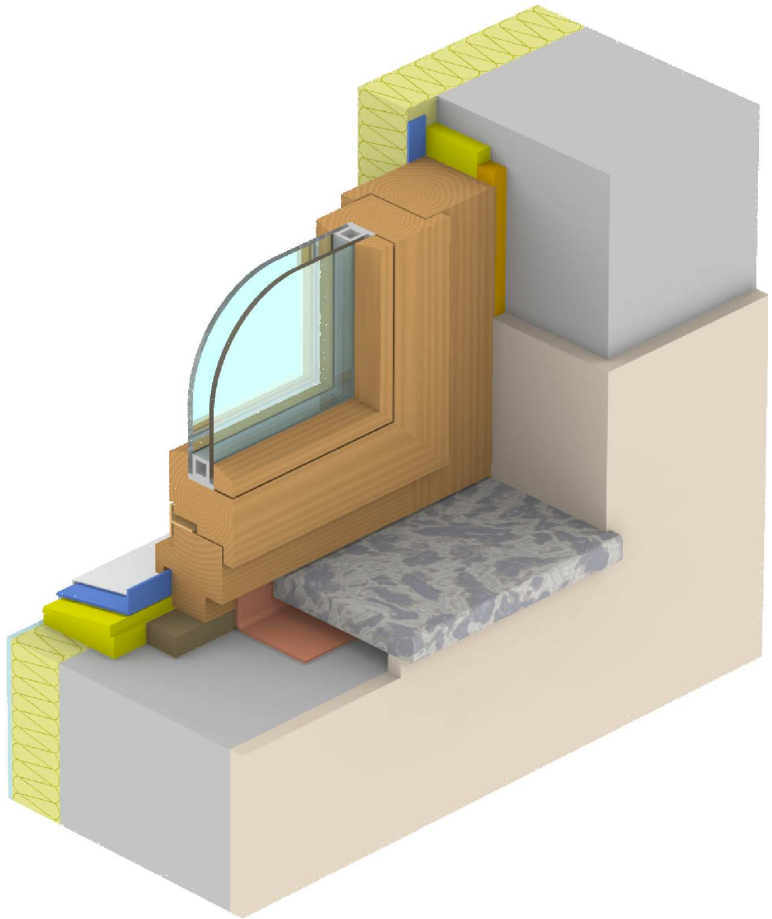
Balkontür

Fußpunktanschluss, Draufsicht

Hygrische Transportprozesse am Beispiel Fenster



Ansicht von außen, schlagregendicht



Ansicht von innen, winddicht, dampfdicht

Kondensat an der Außenwand

Spritzwasserbereich Sandstein

Beginnendes Schimmelwachstum

Kondensat an der Außenwand

Abschlagen des Oberputzes

Aufbringen des Klebers

Kondensat an der Außenwand

Oberputz mit Gewebeeinlage

Ungestrichene Ansicht

Mineralische (Innen-)dämmung

Oben: Calziumsilikat, unten: Mineralschaum

Pyrogene Kieselsäure Musterstück in Folie eingeschweißt

Fossile Dämmstoffe

Polystyrol Dämmung, EPS [3)]

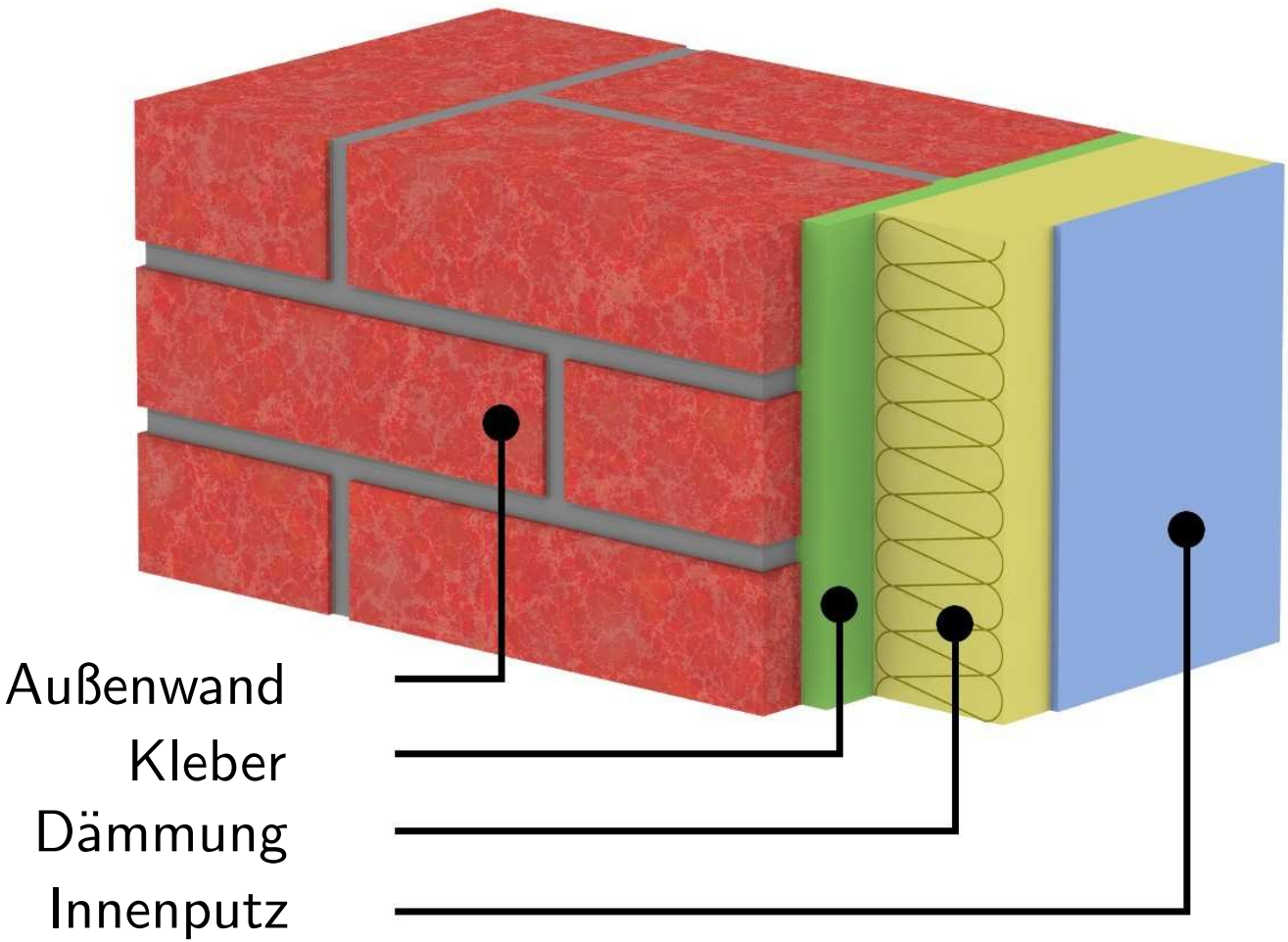
Polyuretan

Regenerative Innedämmung

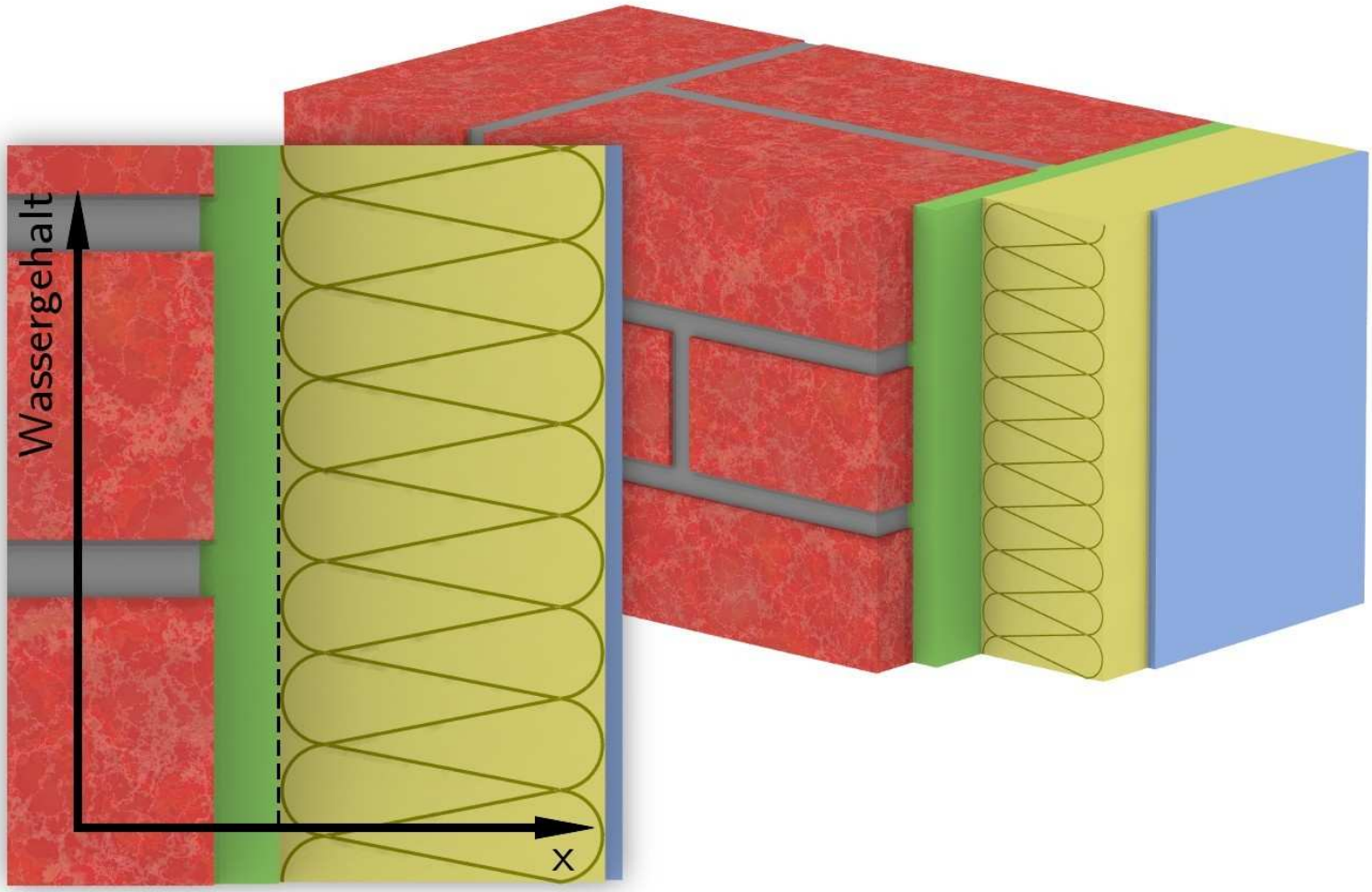
Kokosfasern [3)]

Baumwolle "Dämmung",
Fensterbank im Badezimmer,
so nicht

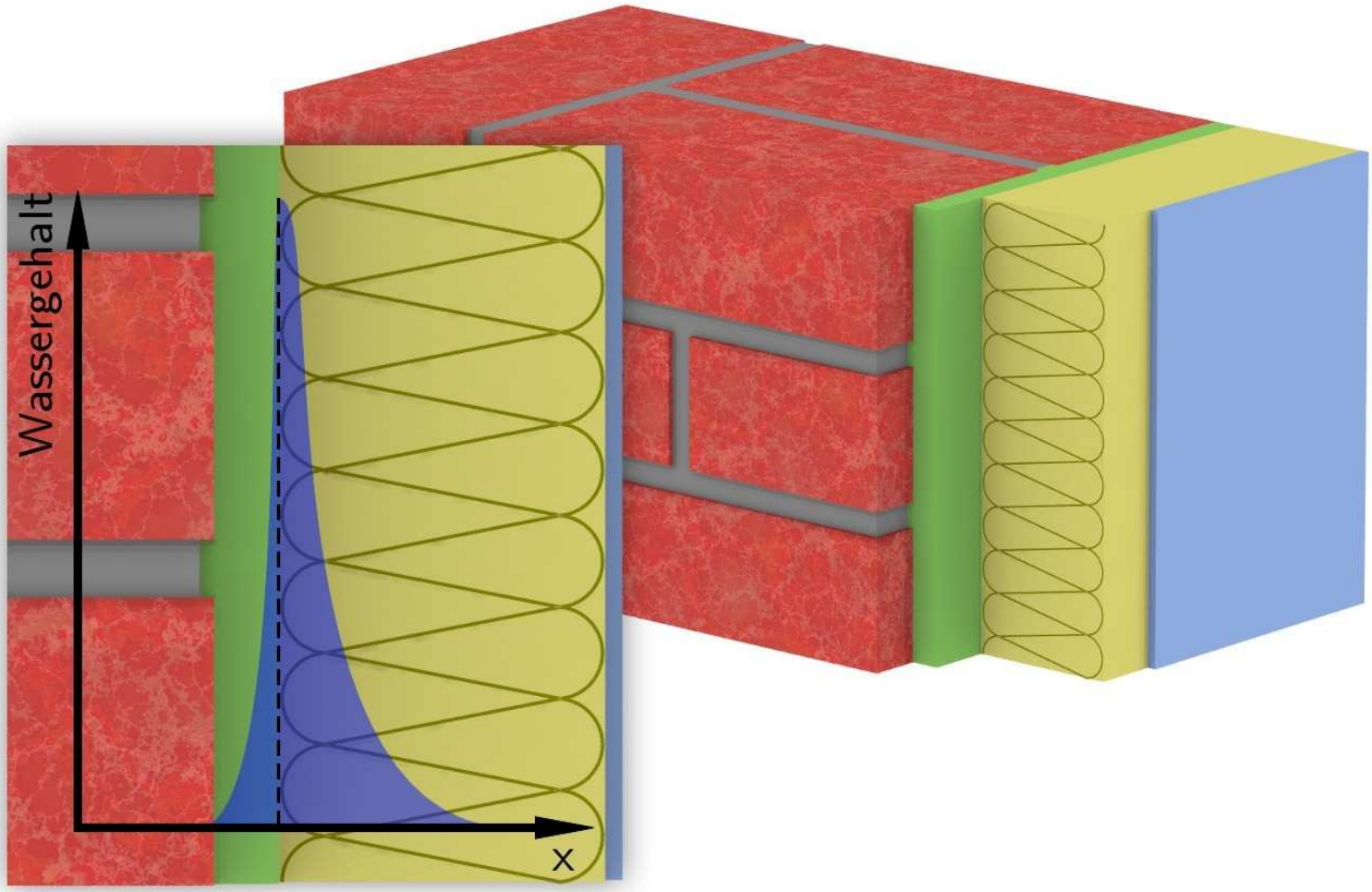
Kondensatebene bei Innedämmung



Kondensatebene bei Innedämmung



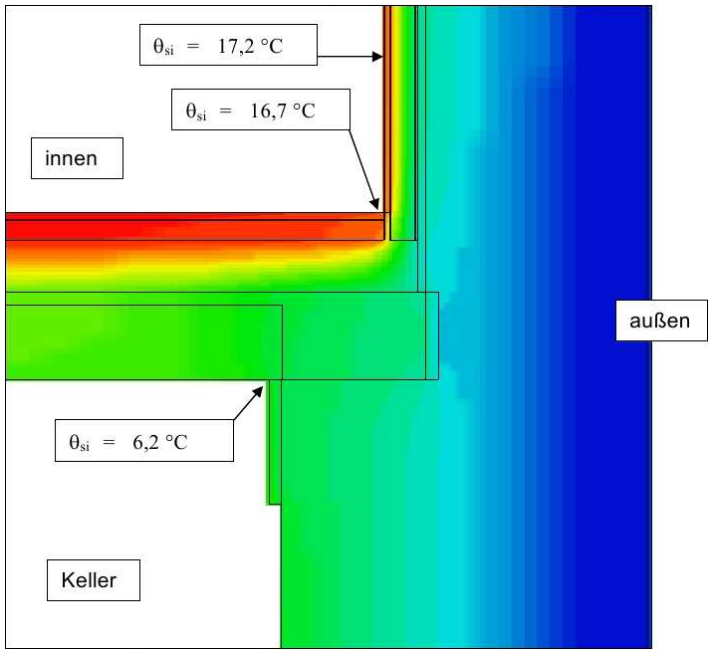
Kondensatebene bei Innedämmung



Simulations- bzw. Bemessungsarten

Gebäude- /Raummodellierung

Bauteilmodellierung



Klimarandbedingungen

Klimrandbedingung	stationär / instationär	Woher?	Wofür
Temperatur und Feuchte	stationär	DIN 4108-2	Mindestwärmeschutz
Temperatur und Feuchte	stationär	DIN 4108-3	Tauwasserschutz
Temperatur und Feuchte	instationär	DIN EN 15026	Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation
Temperatur-, Feuchte-, Wind-, Strahlungsrandbedingungen	instationär	www.dwd-wetter.de	Hygrothermische Bauteilbetrachtung bei realen Klimarandbedingungen
bundesland spez. Klimadaten	instationär	www.rekis.org	Hygrothermische Bauteilbetrachtung bei realen Klimarandbedingungen
Temperatur	instationär	DIN V 18599-10	thermische Raummodellierung

Anlage

Quellennachweis:

1) www.bauanalyse-leonartz.de
2) Brilux GmbH & CoKG
3) SAENA

Der Vortrag ist bereitgestellt unter:

www.gg-projekt.de

Literaturhinweis:

Wärmeschutz in der Praxis
Autoren: G. Gärtner und A. Lotz
Fraunhofer IRB Verlag

bereitgestellt unter: www.gg-projekt.de