

10 Lüftung und Beheizung

10.1 Lüftung

10.1.1 Aufenthaltsräume und Sanitärräume müssen durch unmittelbar ins Freie führende Fenster, Türen und dergleichen ausreichend gelüftet werden können. Davon kann ganz oder teilweise abgesehen werden, wenn eine mechanische Lüftung vorhanden ist, die eine für den Verwendungszweck ausreichende Luftwechselrate zulässt. Bei sonstigen innen liegenden Räumen, ausgenommen Gänge, ist für eine Lüftungsmöglichkeit zu sorgen.

10.1.2 In Räumen, deren Verwendungszweck eine erhebliche Erhöhung der Luftfeuchtigkeit erwarten lässt (insbesondere in Küchen, Bädern, Nassräumen etc.), ist eine natürliche oder mechanische Be- oder Entlüftung einzurichten.

10.1.3 Bei der Aufstellung von Feuerstätten ist darauf zu achten, dass die entsprechend der Auslegung benötigte Luftmenge zuströmen kann. Heizräume für raumluftabhängige Feuerungsanlagen müssen über eine Zuluftführung aus dem Freien verfügen, wobei eine Mindestquerschnittsfläche von 400 cm² netto nicht unterschritten werden darf:

- bei Feuerstätten für gasförmige Brennstoffe mit atmosphärischem Brenner sowie Feuerstätten für feste Brennstoffe: 4 cm² pro kW Nennwärmeleistung,
- bei sonstigen Feuerstätten: 2 cm² pro kW Nennwärmeleistung.

Bei sonstigen Aufstellungsräumen kann die Verbrennungsluftzufuhr auch aus anderen Räumen erfolgen, wenn nachweislich beim Betrieb aller mechanischen und natürlichen Be- und Entlüftungsanlagen ausreichende Verbrennungsluft nachströmen kann.

10.2 Beheizung

Aufenthaltsräume und Bäder müssen derart beheizbar sein, dass eine für den Verwendungszweck ausreichende Raumtemperatur erreicht werden kann. Ausgenommen davon sind Aufenthaltsräume, deren Verwendungszweck eine Beheizung ausschließt, oder die nicht für eine Benutzung in der Heizperiode gedacht sind.

Baugesetze, AF

Natürlich oder mechanische Belüftung einrichten

So bauen, dass
Feuchtigkeit aus Boden und
Niederschlag nicht in Konstruktion eindringt

bei üblicher Nutzung keine Schäden
durch Feuchtigkeit aus Innenluft

f_{RSi} muss je nach Nutzung hoch genug sein

Auftraggeber
Bauherr

Aussergerichtliche
Streitbelegung

Gericht

Gutachter_in

Planer_innen

Örtliche Bauaufsicht

Ausführende
Unternehmen

Hersteller von Bauprodukten

Produkthersteller

Bauherr

Planung

Ausführung

Nutzung

Nutzung?

Übliche Nutzung, Einrichtung ?
Baukonstruktion?

Was darf ich?
Wann bin ich üblich?

Ausführung?

Einrichtung?



Baukonstruktion
Gebäudetechnik
Planung

Baukonstruktion
Gebäudetechnik
Ausführung

Einrichtung

Nutzung

Bauherr

Planung

Ausführung

Nutzung

Wann bist du üblich?

Immer Heizen

Immer Lüften

NUR STOSSLÜFTEN

LUFTFEUCHTE unter 55% !!!!

Eigentümer an Nutzer_in
Nutzungsberechtigtem
VOR
Vertragserrichtung

Was darf ich?
Wann bin ich üblich?

Einrichtung

Nutzung

Baukonstruktion
Gebäudetechnik
Planung

Baukonstruktion
Gebäudetechnik
Ausführung

B

Bauherr

Planung

Ausführung

Nutzung

Wann bist du üblich?

Immer Heizen
Immer Lüften

NUR STOSSLÜFTEN

LUFTFEUCHTE unter 55% !!!!

SO NICHT

Das kann kein durchschnittlich
gebildeter Mensch ernst nehmen!

Daher hält das in der Regel vor
Gericht nicht!!

Was darf ich?
Wann bin ich üblich?

Einrichtung

Nutzung

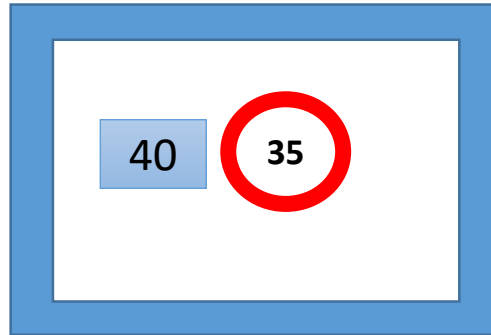
Baukonstruktion
Gebäudetechnik
Planung

Baukonstruktion
Gebäudetechnik
Ausführung

B

Nutzer_in
System

3 mögliche Lüftungskonzepte



Lüftung über offenbare Fenster + ANZEIGEGERÄT

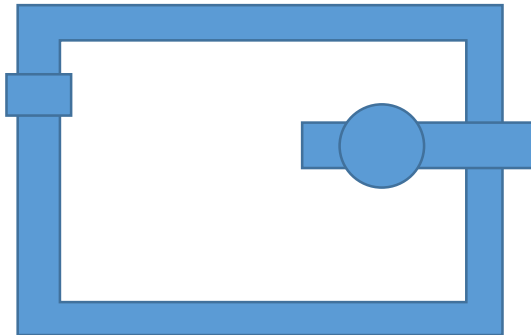
$$n_{50} > 2,5 \text{ 1/h}$$

Immer noch ein Experiment!

Keine ausreichend validierten Methoden

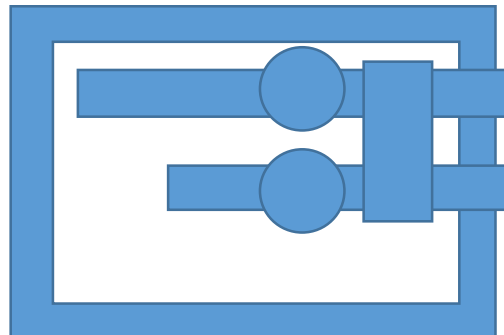
$$n_{50} < 3,0 \text{ 1/h}$$

Wissenschaftliches Arbeiten eine Pflicht!



Abluftanlage

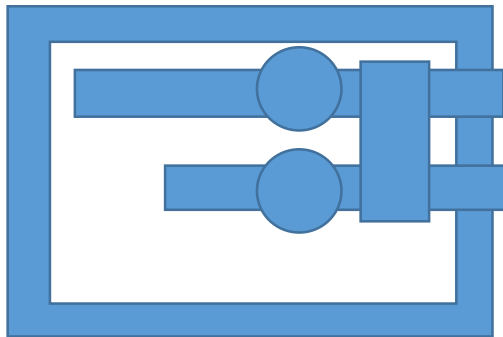
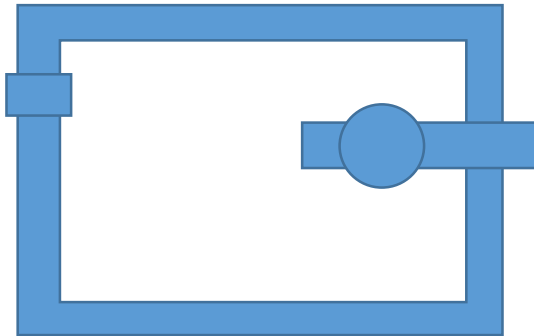
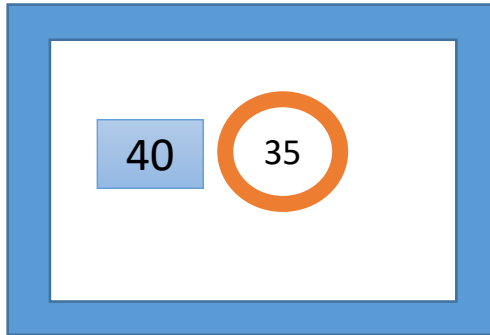
$$n_{50} < \text{EFH } 0,6 \quad \text{MFH } 0,3 \text{ 1/h}$$



Kontrollierte Belüftung

$$n_{50} < \text{EFH } 0,6 \quad \text{MFH } 0,3 \text{ 1/h}$$

3 mögliche Lüftungskonzepte



Lüftung über offenbare Fenster + ANZEIGEGERÄT

Menschen können Luftfeuchte nicht fühlen außer es ist sehr trocken oder sehr feucht.

Daher braucht es eine Anzeige und eine Anleitung wann gelüftet werden sollte.

Analog der Schilder im Straßenverkehr und der Geschwindigkeitsanzeige bei Fahrzeugen.

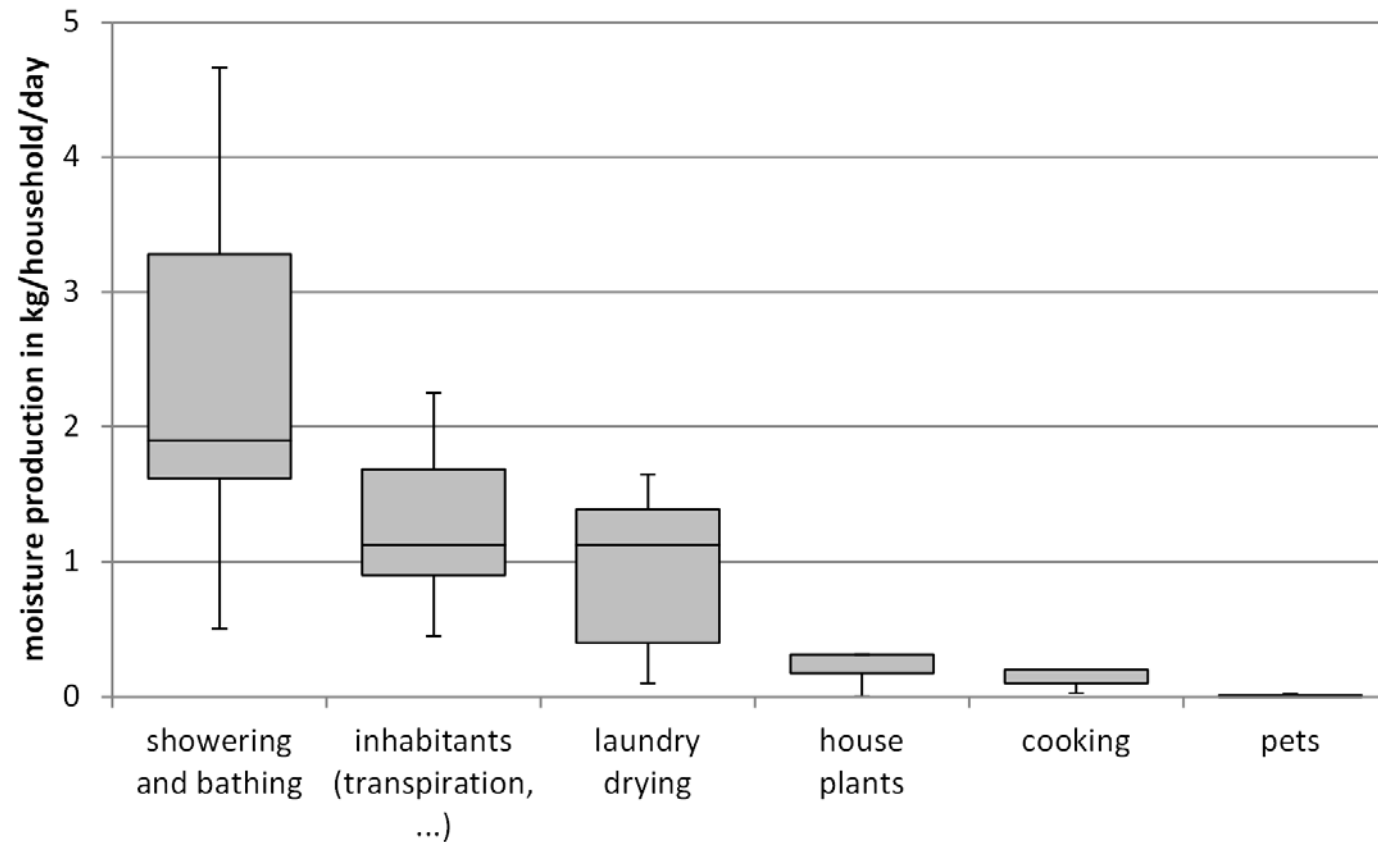
Vor einem Vertrag (Miete, Eigentum, ..) ist daher das Verhalten zu vereinbaren.

Damit in der Nutzung möglichst selten ein Konflikt entsteht macht es Sinn, diese Vereinbarung leicht lesbar zu gestalten.



photo: www.leyrer-graf.at

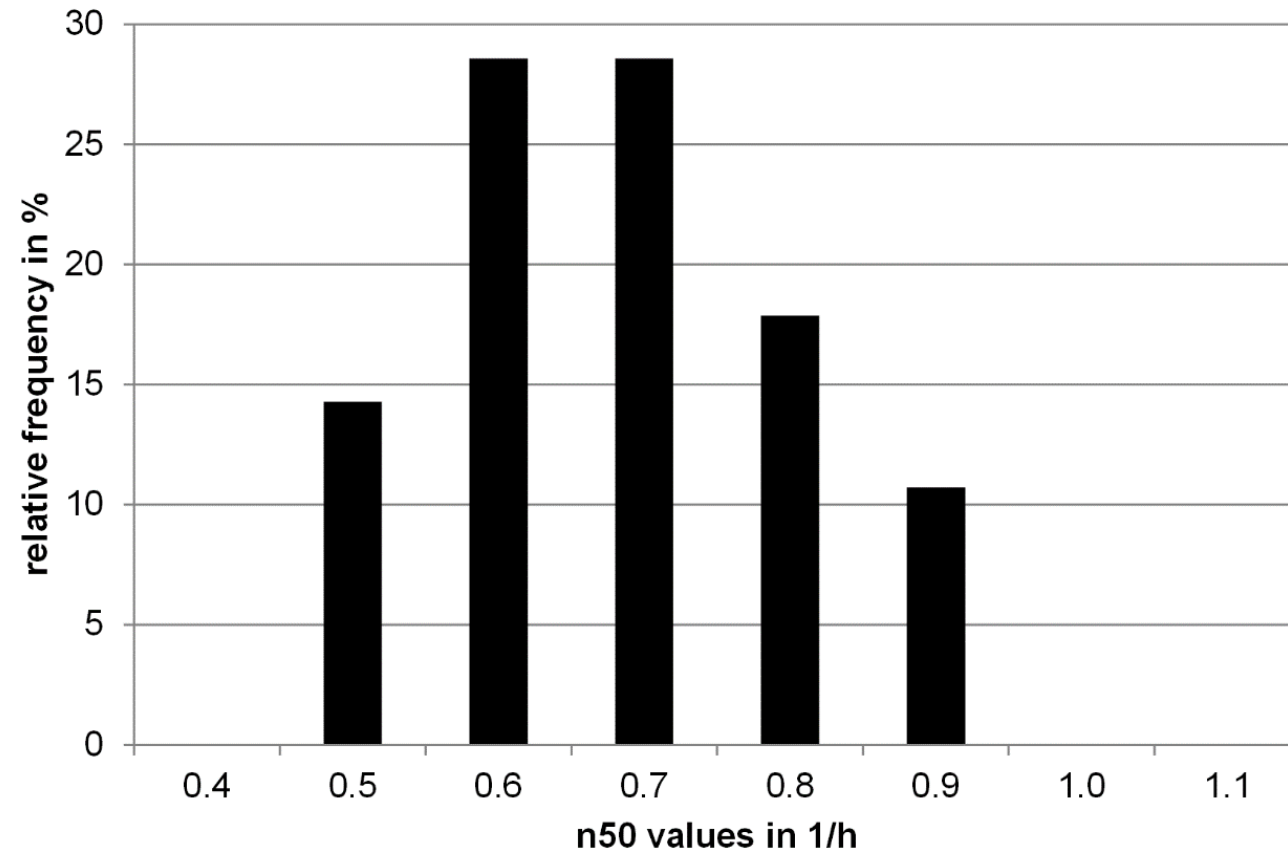
Ermittlung der Feuchteproduktion durch Befragung



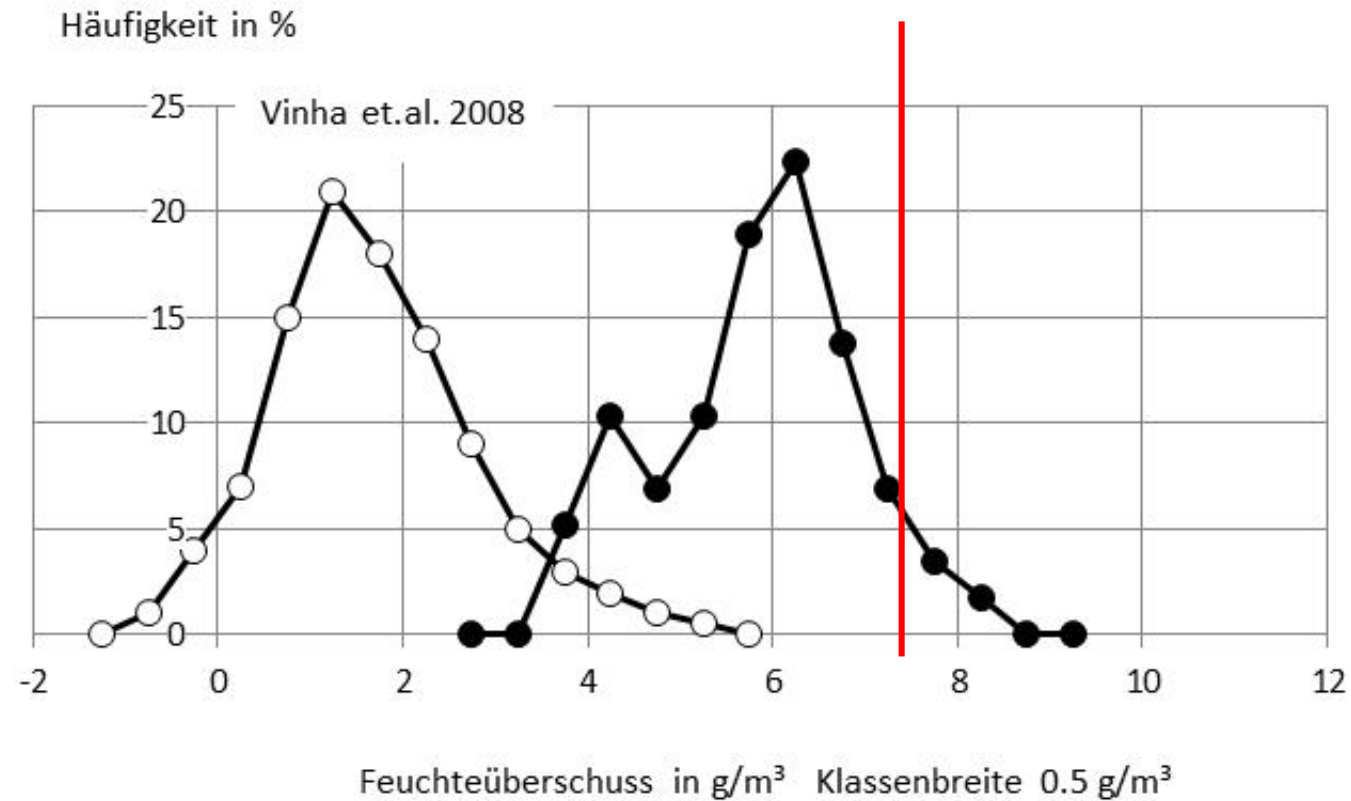
Quellen zur Abschätzung der Produktionsraten:

Kalamees et al. 2006, Hartmann et al. 2009, DIN Fachbericht 4108-8 2010

Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle - Messung

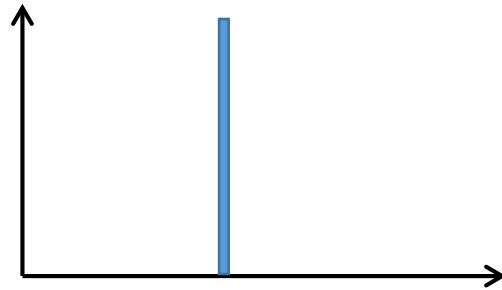


„Übliche Nutzung“ nach ÖN 8110-2

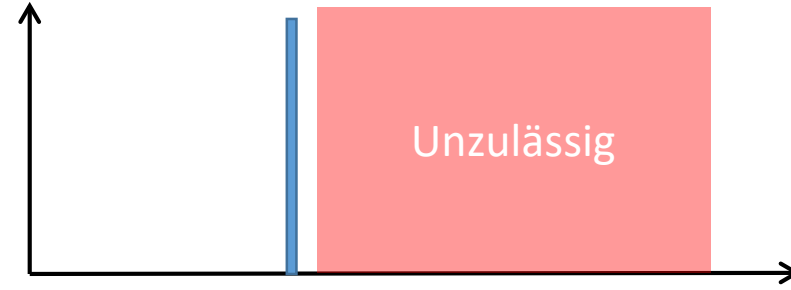


Relative Häufigkeiten des raumseitigen Feuchteüberschusses in Finnland (Vinha et al. 2008) und in Österreich bei Außenlufttemperaturen unter 5°C.

Deterministische Modelle

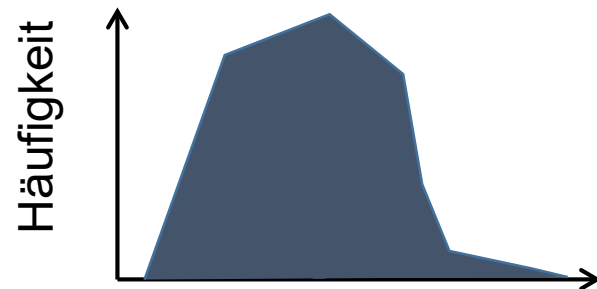


Einwirkung

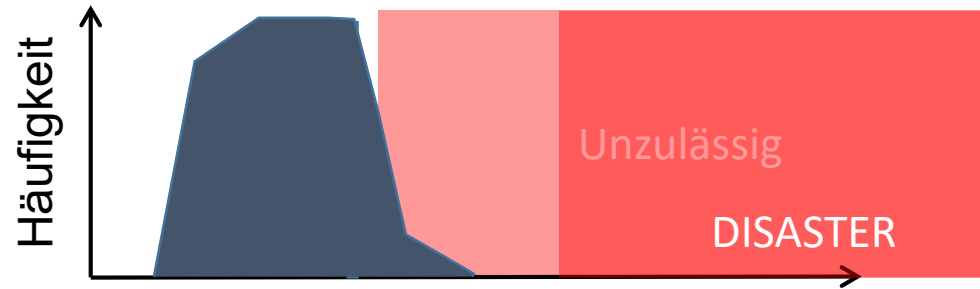


Auswirkung

Probabilistische Modelle

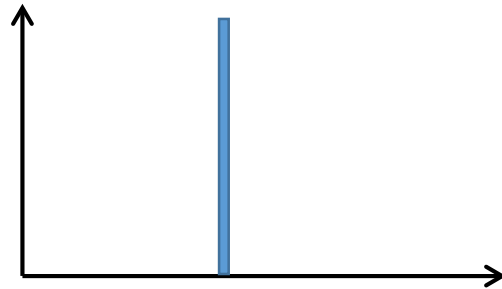


Einwirkung

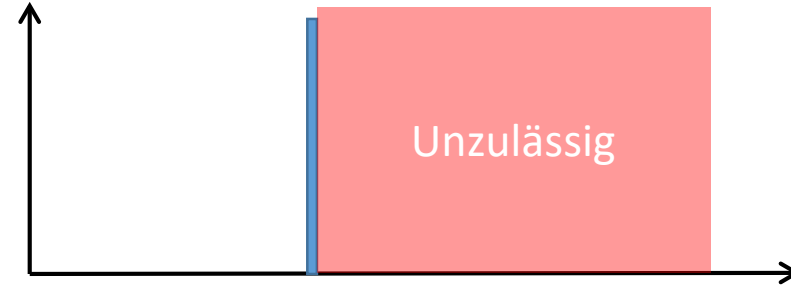


Auswirkung

Deterministische Modelle

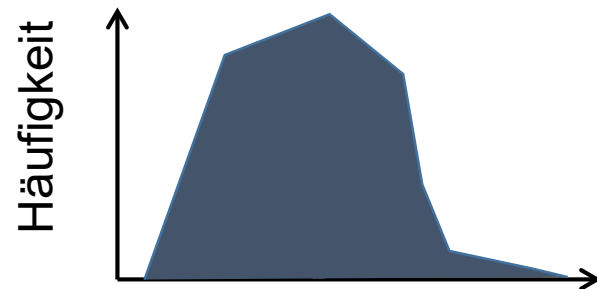


Einwirkung

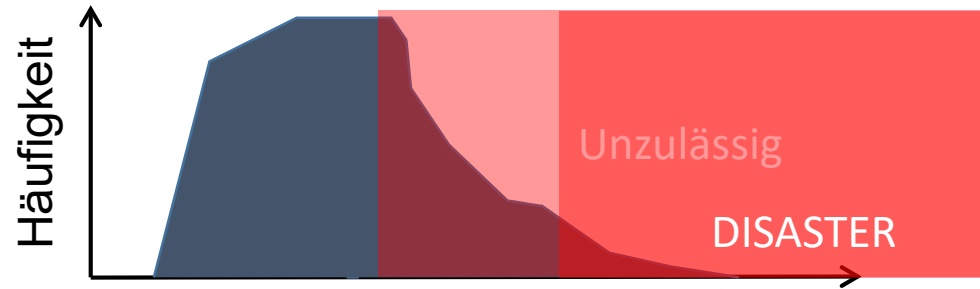


Auswirkung

Probabilistische Modelle



Einwirkung



Auswirkung

Bauherr

Planung

Ausführung

Nutzung

Wann bist du üblich?

Im Winter Beheizung

Im Winter Wenn es draußen.....

Lüftung der Räume damit du Gesund bleibst

Bilder aufhängen JA aber nicht

Möbel aufstellen JA KLAR aber nicht

Wenn du auf Urlaub fährst ...

40

35

Eigentümer an Nutzer_in
Nutzungsberechtigtem
VOR
Vertragserrichtung

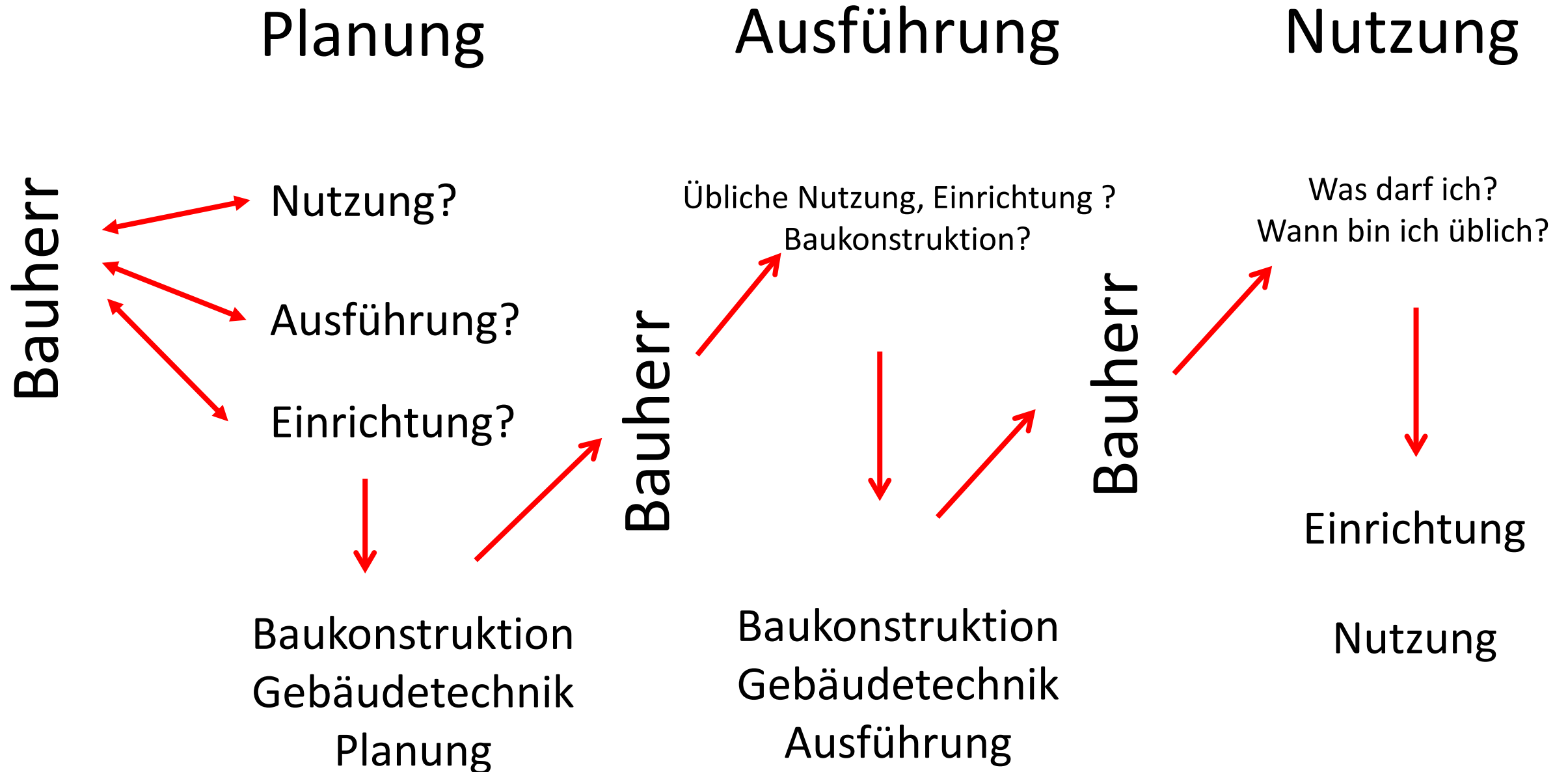
Was darf ich?
Wann bin ich üblich?

Einrichtung

Nutzung

Gebäudetechnik
Planung

Gebäudetechnik
Ausführung



Planung

Ausführung

Nutzung

Bauherr

Nutzung?

Ausführung?

Einrichtung?

Übliche Nutzung, Einrichtung ?
Baukonstruktion?

Was darf ich?
Wann bin ich üblich?

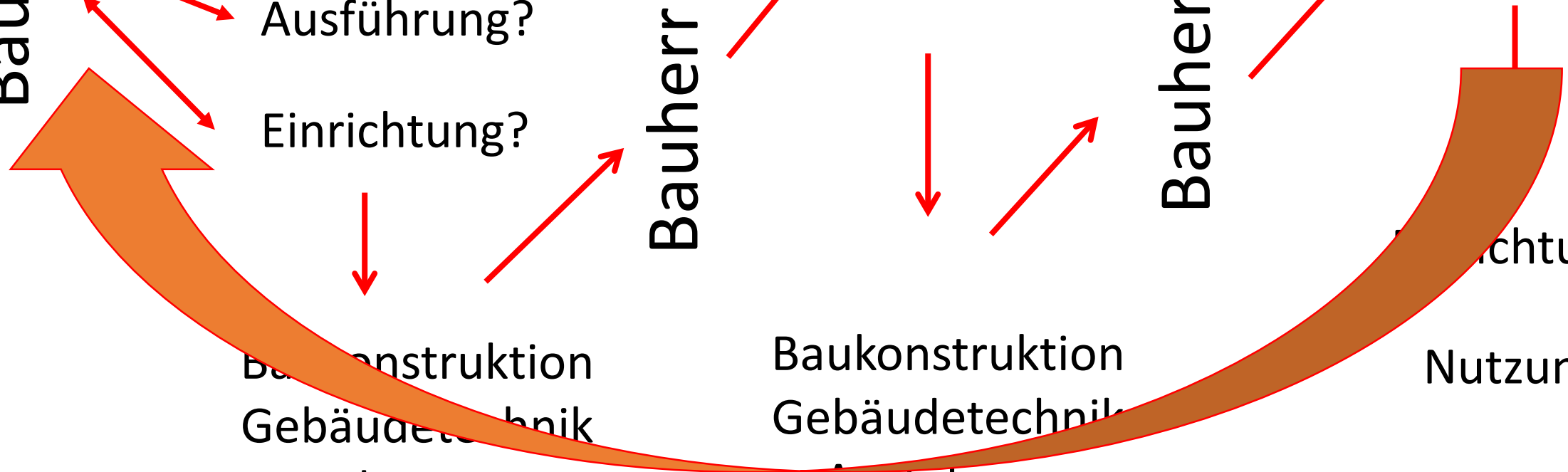
Bauherr

Bauherr

Baukonstruktion
Gebäudetechnik
Planung

Baukonstruktion
Gebäudetechnik
Ausführung

Einrichtung
Nutzung



Baugesetze, AB

Natürlich oder mechanische Belüftung einrichten

So bauen, dass
Feuchtigkeit aus Boden und
Niederschlag nicht in Konstruktion eindringt

bei üblicher Nutzung keine Schäden
durch Feuchtigkeit aus Innenluft

f_{RSi} muss je nach Nutzung hoch genug sein

Auftraggeber
Bauherr

Aussergerichtliche
Streitbelegung

Gericht

Gutachter_in

ÖN B 8110-2 enthält

Mindestanforderungen an Kommunikation
zur Nutzung, Lüftungskonzept und Ausführung

Bauaufsicht

Ausführende
Unternehmen

Hersteller von Bauprodukten

Produkthersteller

Die folgenden Ausschnitte stammen aus dem Entwurf der ÖNORM B 8110-2 die in 2018 zur Stellungnahme der Öffentlichkeit veröffentlicht wurde.

In der finalen Fassung wird es Adaptionen geben

AUSZUG 5 Allgemeines

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Abschnitt 5, die an das Bauwerk gestellt werden, sichert in der Praxis nur dann die Vermeidung von Kondensationsschäden und Schimmelbildung, wenn vom Benutzer darauf geachtet wird, dass im gesamten Bereich, z. B. bei einer Wohnung durch eine Heizung und/oder ausreichende Belüftung sowie durch eine entsprechende Möblierung, keine ungünstigeren als die der Bemessung zu Grunde gelegten Innenluftbedingungen herrschen. Insbesondere ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass die Verteilung des Wasserdampfes (z. B. im Wohnungsverband) in der Regel ohne wesentlichen Widerstand von den normal beheizten zu nicht- oder teilbeheizten Räumen hin erfolgt und dass die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasserdampf mit sinkender Temperatur stark abnimmt (und damit die relative Luftfeuchtigkeit zunimmt); gerade die nicht- oder teilbeheizten Räume sind dadurch besonders gefährdet.

Grundsätzlich sollte bereits bei der Planung und bei der Ausführung von Außenbauteilen auch auf mögliche Eingriffe in die Konstruktion während der Bestandsdauer von Bauwerken Bedacht genommen werden. Derartige Eingriffe sollten auch durch im Detail nicht Informierte möglich gemacht werden.

AUSZUG 5 **Allgemeines**

Die in die Berechnungen eingesetzten Innenluftbedingungen gelten für Gebäude, bei denen die verwendeten Baustoffe den praktischen Feuchtigkeitsgehalt haben. Um eine erhöhte Feuchtigkeitsbelastung zu Beginn der Nutzung zu vermeiden, muss die Austrocknung der Baufeuchtigkeit auf geeignete Weise – der jeweiligen Bauweise entsprechend, durch den Bauzeitplan und in der Regel durch vermehrte Heizung und/oder Lüftung in den ersten Jahren der Benutzung – gesichert werden.

AUSZUG 5 **Allgemeines**

Es wird empfohlen, im Zuge von Vertragsserrichtungen den künftigen Nutzungsberechtigten – ungeachtet des Rechtsgrundes der Nutzungsberechtigung – nachweislich über das Konzept zur Vermeidung schadensverursachender Kondensation und Schimmelpilzbildung in Kenntnis zu setzen. Insbesondere gilt dies für Hinweise auf

- Bauteile, bei welchen für die Schadensfreiheit wesentliche Schichten (zB diffusionshemmende Schichten, Schichten welche die Luftdichtheit sicherstellen) nicht beschädigt werden dürfen – etwa durch eine nachträgliche Verlegung von Installationsleitungen, Nagelungen u. dgl.
- Außenbauteile, welche im Sinne dieser ÖNORM zur Vermeidung schadensverursachender Witterungseinflüsse einer regelmäßigen Wartung bedürfen.
- die Anordnung von Möblierungen und Einrichtungsgegenständen an Außenbauteilen (zB durch die Anordnung eines ausreichenden Abstandes zur Aufrechterhaltung konvektiver Hinterlüftung der Möblierung).
- die Aufrechterhaltung eines ausreichenden Luftaustausches durch Nutzung der vorgesehenen Einrichtungen.

AUSZUG aus 6 Methodik der Nachweisführung

Für Außenbauteile und Bauteile, die Räume mit unterschiedlichen Luftzuständen (Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit) trennen, kann gemäß Abschnitt 10 nachgewiesen werden, dass für das der Nutzung entsprechende Bemessungsklima (innen und außen) Folgendes gilt:

- Der Wärmeschutz ist so bemessen, dass die Bedingungen zur Vermeidung von schadensverursachender Kondenswasserbildung erfüllt sind, auch im Hinblick auf das Risiko von Schimmelbildung an der raumseitigen Oberfläche.
- Der Aufbau des Bauteils ist so bemessen, dass im Inneren des Bauteils keine schadensverursachende Wasserdampfkondensation auftritt.

Für Bauteile gemäß Abschnitt 8 darf ein rechnerischer Nachweis der schadensverursachenden Kondensation im Bauteil entfallen. Bei Nichteinhaltung der in Abschnitt 8 angeführten Kriterien darf ein Nachweis nach Abschnitt 10 oder – wenn ausdrücklich angegeben, nach Abschnitt 11 – erfolgen.

Eine positive Beurteilung einer Baukonstruktion nach Abschnitt 10 bedeutet, dass Nachweise nach Abschnitt 11 bedeutungslos sind.

Der Nachweis der Vermeidung von schadensverursachender Kondenswasserbildung und dem Risiko von Schimmelbildung an der raumseitigen Oberfläche kann durch die Berechnung des minimalen Temperaturfaktors der raumseitigen Oberfläche erfolgen. Die Berechnung von f_{Rsi} ist nach Abschnitt 12 durchzuführen.

AUSZUG aus 6 Methodik der Nachweisführung

Zur Sicherung der Innenluftbedingungen durch einen ausreichenden Luftaustausch für das Bemessungsklima ist Folgendes vorzusehen:

- eine ausreichende Belüftbarkeit der Räume zur Abfuhr des im Inneren freigesetzten Wasserdampfes;
- geeignete Maßnahmen zur Abfuhr der Baufeuchte;
- Anzeigegeräte in den Räumen zur Überwachung und Beeinflussung der relativen Feuchtigkeit durch den Benutzer, z. B. durch entsprechende Lüftung.

Wenn kein Anzeigegerät vorhanden ist und es keine verhaltensunabhängige Grundlüftung gibt, dann ist das **Risiko sehr hoch**, dass es zu **schadensverursachenden Feuchtigkeitsgehalten** an Oberflächen oder im Inneren von Baukonstruktionen kommt.

AUSZUG aus 7 **Annahmen zur Bauausführung und Nutzung für den Nachweis der Vermeidung schadensverursachender Kondensation**

Damit in der Praxis eine schadensverursachende Kondensation vermieden wird, sind Maßnahmen zu planen und auszuführen, die den Transport von flüssigem Wasser (zB Regenwasser oder Baufeuchte) und den Wasserdampftransport durch Diffusion und Konvektion so beeinflussen, dass Feuchtegehalte, die zu Schäden führen, mit ausreichender Sicherheit vermieden werden. Damit das Risiko eines Schadens in der Planung eingeschätzt werden kann, sind Annahmen zur Bauausführung und zur Nutzung von Bauteilen erforderlich. Im Rahmen dieser ÖNORM können daher nur Bauteile beurteilt werden, bei denen in der Ausführung und Nutzung die nachfolgend angeführten Annahmen erfüllt sind.

- a) Die Bauteile sind luftdicht und winddicht ausgeführt. Dies bedeutet, dass durch eine Sichtprüfung (Augenschein) keine Leckagen in den Schichten, die die Luftdichtheit bzw. Winddichtheit sichern, zu sehen sind. Im Rahmen einer Leckagensuche während einer Prüfung der Luftdurchlässigkeit gemäß ÖNORM B 9972 dürfen keine Leckagen gefunden werden, die ein ungeplantes Eindringen von Luft in das Innere eines Bauteils ermöglichen.
- b) In der Bauphase werden Maßnahmen ergriffen, die eine zusätzliche Durchfeuchtung (z. B. durch Regen) der Baumaterialien verhindern. Im Falle einer zusätzlichen Durchfeuchtung (z. B. durch Regen oder Installationswasser) in der Bauphase werden Maßnahmen ergriffen, die eine schadensfreie Austrocknung dieser Durchfeuchtung ermöglichen.
- c) Der Bauablauf und die Raumluftzustände (Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit) auf der Baustelle sind geeignet, dass die notwendigen Zeiten für die Trocknung von Baufeuchte (zB Putze, Estriche, Beton) für einen schadensfreien Baufortschritt eingehalten werden können.

**AUSZUG aus 7 Annahmen zur Bauausführung und Nutzung
für den Nachweis der Vermeidung schadensverursachender Kondensation**

- d) Der Konstruktionsaufbau stellt sicher, dass Regenwasser und andere Witterungseinflüsse und auch Bodenfeuchte keine Feuchteschäden verursachen.
- e) Unkonditionierte Räume (zB Keller, Wintergärten) sind so belüftet, dass die absolute Luftfeuchte der Außenluftfeuchte entspricht.
- f) Der Planer übergibt dem Auftraggeber in einem Bericht das mit diesem abgestimmten Konzept zur Vermeidung von schadensverursachender Kondensation und Schimmelpilzbildung. Er kann davon ausgehen, dass der künftige Nutzungsberechtigte im Zuge von Vertragserrichtungen – ungeachtet des Rechtsgrundes der Nutzungsberechtigung – über das Konzept zur Vermeidung schadensverursachender Kondensation und Schimmelpilzbildung nachweislich in Kenntnis gesetzt wird.

Baugesetz, AF

Natürlich oder mechanische Belüftung einrichten

So bauen, dass
Feuchtigkeit aus Boden und
Niederschlag nicht in Konstruktion eindringt

bei üblicher Nutzung keine Schäden
durch Feuchtigkeit aus Innenluft

f_{RSi} muss je nach Nutzung hoch genug sein

Auftraggeber
Bauherr

Aussergerichtliche
Streitbelegung

Gericht

Gutachter_in

ÖN B 8110-2 enthält

Mindestanforderungen an Kommunikation
zur Nutzung, Lüftungskonzept und Ausführung

Bauaufsicht

ÖN B 8110-2 enthält

Auflistung an Konstruktionen die sich im
Wohnbau in Österreich bewährt haben

Hersteller

8 Nachweisfreie Konstruktionen

8.1 Allgemeines

Nachweisfreie Konstruktionen sind in der Praxis bewährte Konstruktionen, bei denen schadenverursachendes Kondensat im Inneren der Konstruktion bei sachgerechter Ausführung als vermieden gilt. Dabei wird vorausgesetzt, dass

- das zugrunde gelegte Bemessungsklima für innen entsprechend der Luftfeuchtekategorie 3 nach ÖRNORM EN ISO 13788 und das Bemessungsklima für außen gemäß 7.3 ausgelegt ist.
- die Anforderungen an den Wärmeschutz erfüllt sind.
- die Montage von Solar- bzw. Photovoltaikmodulen nach ÖRNORM M 7778 mit einer Belüftung der Konstruktion analog zu ÖRNORM B 4119 bzw. ÖRNORM B 3419 erfolgt.

Nachfolgend angeführt sind Beispiele (siehe Bild 1 bis Bild 31) bewährter Konstruktionen, für die unter Zugrundelegung der vorgenannten Bedingungen (gemäß 7.1 und 7.2) auch ohne rechnerischen Nachweis kein schadensverursachendes Kondensat im Inneren von Bauteilen erwartet werden kann.

Voraussetzung für die Nachweisfreiheit ist die Verwendung von Bauteilen und Bauteilschichten nach gültigen Normen und eine fachgerechte Ausführung. Bei Anwendung solcher Konstruktionen unter Verwendung von bestehenden Bauteilschichten ist für diese eine Gleichwertigkeit zu diesen Bedingungen Voraussetzung.

Weitere Beispiele können gegebenenfalls in Katalogen und Datenbanken mit geprüften Bauteilkonstruktionen gefunden werden, sofern die Nachweise nach der vorliegenden ÖRNORM geführt wurden.

8 Nachweisfreie Konstruktionen

8.1 Allgemeines

Nachweisfreie Konstruktionen sind in der Praxis bewährte Konstruktionen, bei denen schadenverursachendes Kondensat im Inneren der Konstruktion bei sachgerechter Ausführung als vermieden gilt. Dabei wird vorausgesetzt, dass

ANMERKUNG ZUR sachgerechte Ausführung:

Um auf der sicheren Seite zu bleiben:

Jede Konstruktion wird so ausgeführt, daß bei einer Leckagesuche während einer Blower-Door Messung keine Leckage gefunden werden kann.

Ob eine Leckagesuche auf der Baustelle notwendig ist, kann mit Abschnitt 10 oder 11 in der Planung entschieden werden.

Die ÖBA erkennt nur „große“ (mit dem Auge sichtbare) Leckagen. Viele Konstruktionen müssen dichter ausgeführt werden damit das Risiko eines Feuchteschadens klein ist.

uchteklasse 3 nach
egt ist.

einer Belüftung der

tionen, für die unter
ohne rechnerischen
tet werden kann.

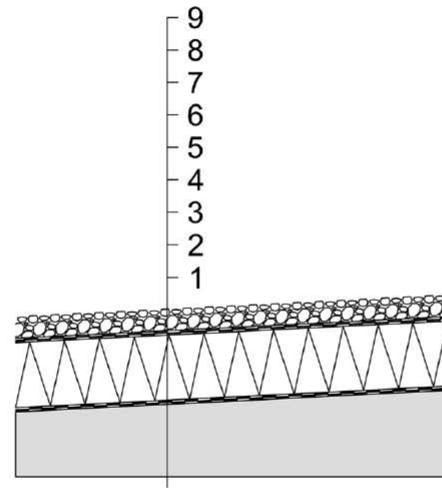
uteilschichten nach
onstruktionen unter
ertigkeit zu diesen

en mit geprüften
den ÖNORM geführt

8.1.3 Flachdächer bzw. flach geneigte Dächer

8.1.3.1 Nichtbelüftete Dächer

Für den Fall, dass die Kriterien an die Bauteilschicht (siehe Bild 19 bis Bild 22) nicht eingehalten werden, ist der Nachweis nach Abschnitt 10 zu führen.



Legende:

1	Deckenbildner (Beton, Ziegeldecke, Leichtbeton, Porenbeton, Brettsper Holz) mit Gefälle	6	Dämmstoff – ohne Hilfskonstruktion aus feuchtesensiblen Baustoffen
2	gegebenenfalls Ausgleichsschicht	7	Abdichtung und gegebenenfalls
3	gegebenenfalls Voranstrich	8	Trennschicht
4	diffusionsdichte Schicht mit $s_d > 1500 \text{ m}$	9	gegebenenfalls Schutzschicht
5	gegebenenfalls Schutzschicht		Auflast/Oberflächenschutz

Umkehrdach

In ÖNORM B 3691 wird diese Schicht als Schutzschicht bezeichnet – nachweisfrei im Sinne der ÖNORM B 8110-2:2019 ist das Dach nur wenn eine gemäß ÖNORM B 3691 als diffusionsoffene, wasserableitende, systemgerechte Bahn verwendet wird (4.6).

In ÖNORM B 3691 enthält die Regeln für die Planung und Ausführung von Dachabdichtungen mit Bitumen- und Kunststoffbahnen, Abdichtungsplanen sowie Flüssigabdichtungen.

Dachabdichtung ist eine wasserdichte Schicht auf Dachflächen zum Schutz eines Bauwerks gegen Eindringen von Niederschlagswasser samt allen An- und Abschlüssen.

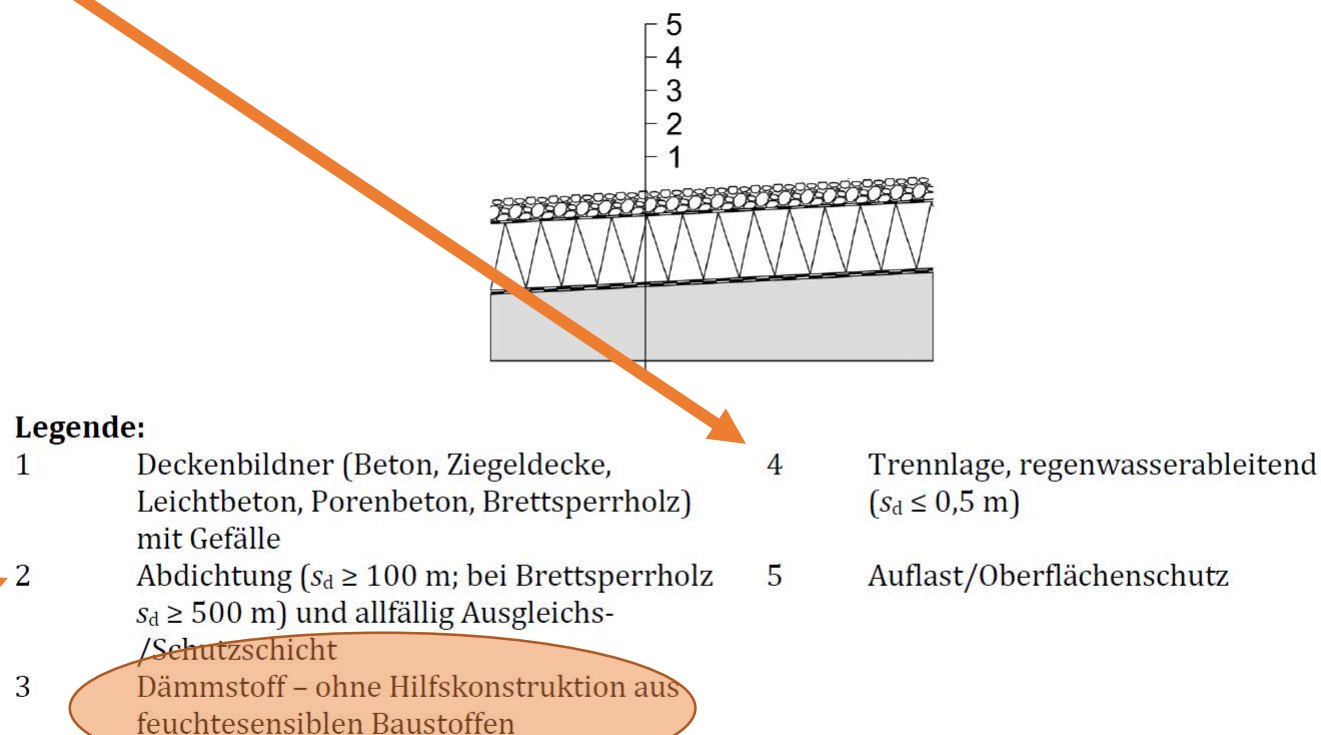


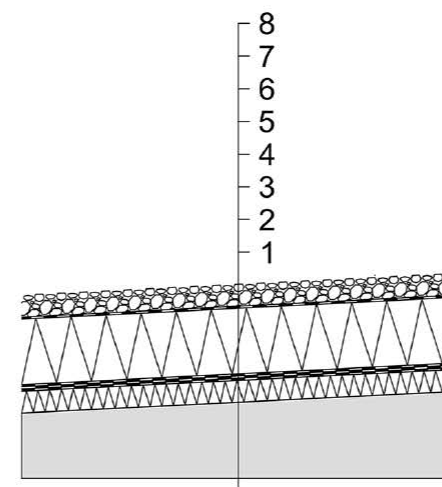
Bild 20 — Umkehrdach

Doudach

In ÖNORM B 3691 wird diese Schichte als Schutzschichte bezeichnet – nachweisfrei im Sinne der ÖNORM B 8110-2:2019 ist das Dach nur wenn eine gemäß ÖNORM B 3691 als diffusionsoffene, wasserableitende, systemgerechte Bahn verwendet wird (4.6).

In ÖNORM B 3691 enthält die Regeln für die Planung und Ausführung von Dachabdichtungen mit Bitumen- und Kunststoffbahnen, Abdichtungsplanen sowie Flüssigabdichtungen.

Dachabdichtung ist eine wasserdichte Schicht auf Dachflächen zum Schutz eines Bauwerks gegen Eindringen von Niederschlagswasser samt allen An- und Abschlüssen.



Legende:

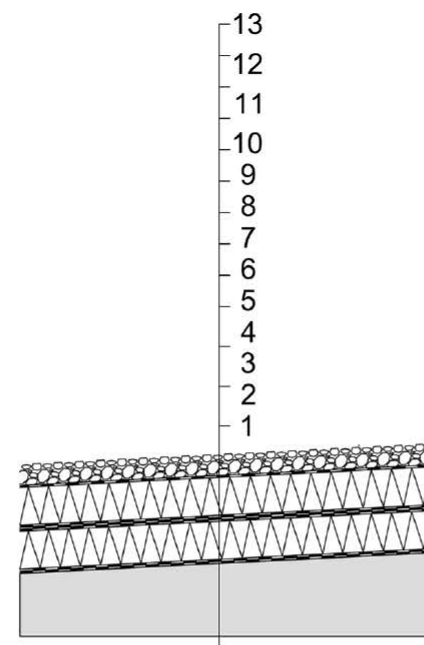
- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Deckenbildner (Beton, Ziegedecke, Leichtbeton, Porenbeton, Brettsper Holz) mit Gefälle | 5 | gegebenenfalls Trennschicht |
| 2 | Dämmstoff (R_D maximal 20 % des Gesamtwärmedurchlasswiderstandes) | 6 | Dämmstoff – ohne Hilfskonstruktion aus feuchtesensiblen Baustoffen |
| 3 | gegebenenfalls Trennschicht | 7 | Trennlage, regenwasserableitend ($s_d \leq 0,5 \text{ m}$) |
| 4 | Abdichtung ($s_d \geq 100 \text{ m}$) | 8 | Auflast/Oberflächenschutz |

In ÖNORM B 3691 wird diese Schicht als Schutzschicht bezeichnet – nachweisfrei im Sinne der ÖNORM B 8110-2:2019 ist das Dach nur wenn eine gemäß ÖNORM B 3691 als diffusionsoffene, wasserableitende, systemgerechte Bahn verwendet wird (4.6).

In ÖNORM B 3691 enthält die Regeln für die Planung und Ausführung von Dachabdichtungen mit Bitumen- und Kunststoffbahnen, Abdichtungsplanen sowie Flüssigabdichtungen.

Dachabdichtung ist eine wasserdichte Schicht auf Dachflächen zum Schutz eines Bauwerks gegen Eindringen von Niederschlagswasser samt allen An- und Abschlüssen.

Plusdach



Legende:

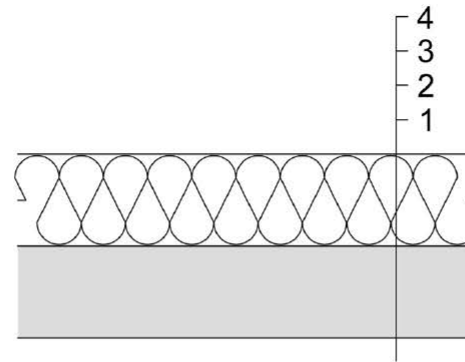
- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Deckenbildner (Beton, Ziegeldecke, Leichtbeton, Porenbeton, Brettsperrholz) mit Gefälle | 8 | Abdichtung ($s_d \geq 100 \text{ m}$) |
| 2 | Ausgleichsschicht | 9 | gegebenenfalls Trennschicht |
| 3 | gegebenenfalls Voranstrich | 10 | Dämmstoff – ohne Hilfskonstruktion aus feuchtesensiblen Baustoffen |
| 4 | gegebenenfalls Schutzschicht | 11 | Trennlage, regenwasserableitend ($s_d \leq 0,5 \text{ m}$) |
| 5 | diffusionsdichte Schicht | 12 | Auflast/Oberflächenschutz |
| 6 | Dämmstoff – ohne Hilfskonstruktion aus feuchtesensiblen Baustoffen | | |
| 7 | gegebenenfalls Trennschicht | | |

Bild 22 — Plusdach

8.1.4 Decken gegen belüftete Dachböden bzw. Dachbodenräume (mit Außenluft ähnlichen Bedingungen) gemäß ÖNORM B 4119

8.1.4.1 Massive Decken mit Wärmedämmung

Für den Fall, dass die Kriterien an die Bauteilschicht (siehe Bild 23) nicht eingehalten werden, ist der Nachweis nach Abschnitt 10 zu führen.



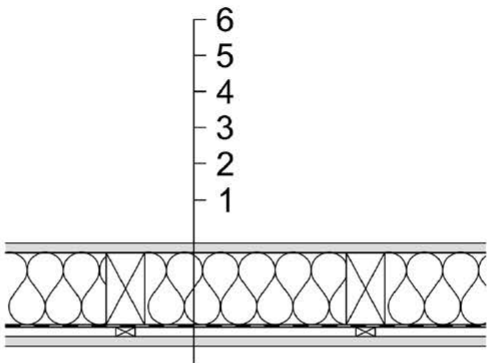
Legende:

- | | | | |
|---|---|---|----------------------|
| 1 | Innenputz, Spachtelung (bei Sichtbeton optional) | 3 | Dämmstoff |
| 2 | Deckenbildner (Beton, Ziegeldecke, Leichtbeton, Porenbeton, Brettsperrholz) | 4 | belüfteter Dachboden |

Bild 23 — Massive Decken mit Wärmedämmung

8.1.4.2 Decken mit integrierter Wärmedämmung

Für den Fall, dass die Kriterien an die Bauteilschicht (siehe Bild 24) nicht eingehalten werden, ist der Nachweis nach Abschnitt 10 oder Abschnitt 11 zu führen.



Legende:

- 1

Bekleidung
- 2

Lattung
- 3

Luftdichtheitsebene, diffusionshemmende Schichte (siehe Tabelle 2)
- 4

Holz-Tragkonstruktion mit integriertem Dämmstoff
- 5

Schalung, Holzwerkstoffplatten, wenn erforderlich mit Winddichtungsebene (siehe Tabelle 3))
- 6

belüfteter Dachboden

Tabelle 2 — s_d -Werte für nachweisfreie Außenbauteile in Leichtbauweise

Zeile	s_{di} -Wert innen	s_{de} -Wert außen
1	$\geq 2,0$ m oder feuchtevariable Dampfbremse	$\leq 0,3$ m
2	$\geq 4 \times s_{de}$ und $\geq 2,0$ m	$0,3 \text{ m} \leq s_{de} \leq 4,0 \text{ m}$

Bild 24 — Decken mit integriertem Dämmstoff

8.1.4.3 Decken als sichtbare, leichte, horizontale Tragkonstruktionen und darüberliegender Dämmstoff

Für den Fall, dass die Kriterien an die Bauteilschicht (siehe Bild 25) nicht eingehalten werden, ist der Nachweis nach Abschnitt 10 oder Abschnitt 11 zu führen.

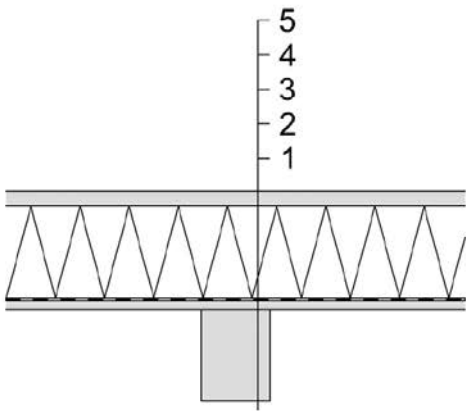


Tabelle 2 — s_{di} -Werte für nachweisfreie Außenbauteile in Leichtbauweise

Zeile	s_{di} -Wert innen	s_{de} -Wert außen
1	$\geq 2,0$ m oder feuchtevariable Dampfbremse	$\leq 0,3$ m
2	$\geq 4 \times s_{de}$ und $\geq 2,0$ m	$0,3 \text{ m} \leq s_{de} \leq 4,0 \text{ m}$

Legende:

- 1

Tragkonstruktion, sichtbar
- 2

Schalung sichtbar
- 3

Luftdichtheitsebene, diffusionshemmende Schichte (siehe Tabelle 2)
- 4

Dämmstoff
- 5

gegebenenfalls betretbare Schichte (siehe Tabelle 2) (zB Gipsplatten, Estrich, Holzwerkstoffplatte)

Bild 25 — Decken als sichtbare leichte horizontale Tragkonstruktionen und darüberliegender Dämmstoff

Baugesetz, AF

Natürlich oder mechanische Belüftung einrichten

So bauen, dass
Feuchtigkeit aus Boden und
Niederschlag nicht in Konstruktion eindringt

bei üblicher Nutzung keine Schäden
durch Feuchtigkeit aus Innenluft

f_{RSi} muss je nach Nutzung hoch genug sein

Auftraggeber
Bauherr

Aussergerichtliche
Streitbelegung

Gericht

Gutachter_in

ÖN B 8110-2 enthält

Mindestanforderungen an Kommunikation
zur Nutzung, Lüftungskonzept und Ausführung

Bauaufsicht

ÖN B 8110-2 enthält

Auflistung an Konstruktionen die sich im
Wohnbau in Österreich bewährt haben

Hersteller = Abschnitt 8

Baugesetz, AS

Natürlich oder mechanische Belüftung einrichten

So bauen, dass
Feuchtigkeit aus Boden und
Niederschlag nicht in Konstruktion eindringt

bei üblicher Nutzung keine Schäden
durch Feuchtigkeit aus Innenluft

f_{RSi} muss je nach Nutzung hoch genug sein

Auftraggeber
Bauherr

Aussergerichtliche
Streitbelegung

Gericht

Gutachter_in

ÖN B 8110-2 enthält

Mindestanforderungen an Kommunikation
zur Nutzung, Lüftungskonzept und Ausführung

Bauauf

ÖN B 8110-2 enthält

Eine Nachweismethode, die für alle
Konstruktionen in 1D 2D 3D und 4D verwendet
werden kann, um nachzuweisen, dass das Risiko
eines Feuchteschadens aufgrund der Innenluft
klein ist.

Abschnitt 10

ÖN B 8110-2 enthält

Auflistung an Konstruktionen die s
Wohnbau in Österreich bewährt h

Herstel

10 Nachweis der Vermeidung schadensverursachender Kondensation bei der Anwendung des Bemessungsklimas

10.1 Allgemeines

Der Nachweis der Vermeidung schadensverursachender Kondensation und Schimmelpilzbildung hat nach ÖNORM EN 15026 zu erfolgen.

10.2 Annahmen und Ergänzungen zu ÖNORM EN 15026

Wärmeübergangswiderstände innen:

- In der Regel ist R_{si} mit $0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ anzunehmen.
- Bei der Möblierung vor Außenwänden gilt Folgendes:
 - Für freistehende Schränke mit 5 cm Luftspalt zur Außenwand gilt: $R_{si} = 0,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
 - Für Einbauschränke gilt: $R_{si} = 1,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Bei Analyse des Anschlussbereichs an Fenster oder Rahmen:
 - R_{si} auf Rahmen und Verglasung: $0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Wärmeübergang an außenseitigen Oberflächen: $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Die Berücksichtigung des Erdkörpers hat gemäß ÖNORM EN 13370:2017 zu erfolgen.

Feuchtegehalt am Anfang der Berechnung: In der Regel ist mit einer Ausgleichsfeuchtigkeit entsprechend einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80 % bei der Berechnung zu starten. Bei Beton ist mit der Ausgleichsfeuchte von 95 % zu starten.

Startzeitpunkt der Berechnung ist der 1. Oktober.

Die Ein- und Ausströmung von Luft in Hohlräume von Konstruktionen ist bei der Berechnung des Feuchtehaushaltes zu berücksichtigen.

Die Berechnung ist sowohl mit als auch ohne Berücksichtigung des solaren Eintrags und des langwelligen Strahlungsaustausches zum Himmel durchzuführen. In beiden Fällen darf es keine schadensverursachenden Feuchtegehalte geben.

Die Berechnung ist für die kritischen Bereiche einer Konstruktion in geeigneter Dimensionalität durchzuführen.

10 Nachweis der Vermeidung schadensverursachender Kondensation bei der Anwendung des Bemessungsklimas

10.1 Allgemeines

Der Nachweis der Vermeidung schadensverursachender Kondensation und Schimmelpilzbildung hat nach ÖNORM EN 15026 zu erfolgen.

10.2 Annahmen und Ergänzungen zu ÖNORM EN 15026

Wärmeübergangswiderstände innen:

- In der Regel ist R_{si} mit
- Bei der Möblierung v
- Für freistehende
- Für Einbauschrä
- Bei Analyse des Anso
- R_{si} auf Rahmen u

Wärmeübergang an auß

Die Berücksichtigung des

Feuchtegehalt am Anfang der Berechnung: In der Regel ist mit einer Ausgleichsfeuchtigkeit entsprechend einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80 % bei der Berechnung zu starten. Bei Beton ist mit der Ausgleichsfeuchte von 95 % zu starten.

Startzeitpunkt der Berechnung ist der 1. Oktober.

Die Ein- und Ausströmung von Luft in Hohlräume von Konstruktionen ist bei der Berechnung des Feuchtehaushaltes zu berücksichtigen.

als auch ohne Berücksichtigung des solaren Eintrags und des s zum Himmel durchzuführen. In beiden Fällen darf es keine ehalte geben.

nen Bereiche einer Konstruktion ist in geeigneter Dimensionalität

Hygrothermische Simulation des Verhaltens

mit Luftströmungen in Hohlräumen und über Leckagen !

in geeigneter Dimensionalität

10.3 Kriterien zur Beurteilung

Es gelten folgende Kriterien zur Beurteilung der Vermeidung schadensverursachender Kondensation und Schimmelpilzbildung:

- a) Unter den gewählten klimatischen Randbedingungen muss sich ein eingeschwungener Zustand einstellen. Dieser ist dann vorhanden, wenn bei periodischer Belastung der untersuchten Konstruktion mit einem Jahresklimadatensatz keine weitere Feuchteanreicherung mehr stattfindet. Der Abbruch der Berechnung darf nach einer Veränderung von kleiner als 1 % bezogen auf das Vorjahr durchgeführt werden.
- b) In der Konstruktion dürfen sich im eingeschwungenen Zustand nicht über einen längeren Zeitraum Feuchtezustände einstellen, die zur Schimmelbildung in der Konstruktion oder zur Verrottung organischer Materialien oder zur schadensverursachender Eisbildung führen. Eine detaillierte Vorgehensweise ist:
 - 1) Ermittlung des Schimmelpilzwachstums an Oberflächen und im Inneren von Bauteilen aus den errechneten Verläufen der relativen Luftfeuchtigkeit und Temperatur unter Berücksichtigung des Baustoffes (siehe auch [35 - Modelling of durability of wooden structures]),
 - 2) Ermittlung der Durchfeuchtung poröser Baustoffe in Abhängigkeit von der Temperatur und der Auswertung in Bezug auf das Risiko von Eisbildung (siehe auch [38 - Classification of material sensitivity – New approach for mould growth modelling]),
 - 3) Ermittlung des Risikos der Holzverrottung (siehe auch [39 - Modifikation des Glaser-Verfahrens zur Berücksichtigung solarer Strahlung und konvektiver Feuchteinträge]).
- c) Die sich ergebenden Feuchtezustände sind auch im Hinblick auf die Beeinflussung des Wärmestroms zu untersuchen. Eine Erhöhung des mittleren Wärmestroms im Winter um mehr als 10 % ist unzulässig.

Baugesetze, AF

Natürlich oder mechanische Belüftung einrichten

So bauen, dass
Feuchtigkeit aus Boden und
Niederschlag nicht in Konstruktion eindringt

bei üblicher Nutzung keine Schäden
durch Feuchtigkeit aus Innenluft

f_{RSi} muss je nach Nutzung hoch genug sein

Auftraggeber
Bauherr

Aussergerichtliche
Streitbelegung

Gericht

Gutachter_in

ÖN B 8110-2 enthält

Mindestanforderungen an Kommunikation
zur Nutzung, Lüftungskonzept und Ausführung

ÖN B 8110-2 enthält

Eine Nachweismethode, die für alle
Konstruktionen verwendet werden kann
eines Feuchteschadens aufgrund der Innenluft
klein ist.

ÖN B 8110-2 enthält

Eine vereinfachte Nachweismethode, die für
bestimmte Konstruktionen verwendet werden
kann, um nachzuweisen, dass das Risiko eines
Feuchteschadens aufgrund der Innenluft klein
ist.

= Abschnitt 11

ÖN B 8110-2 enthält

Auflistung an Konstruktionen
Wohnbau in Österreich bewährt haben

Herstel

11 Vereinfachter Nachweis der Vermeidung schadensverursachender Kondensation im Inneren von Bauteilen

11.1 Allgemeines

Die Berechnung der Vermeidung schadensverursachender Kondensation im Inneren von Bauteilen hat mit den Ergänzungen gemäß 11.2 nach ÖNORM EN ISO 13788 zu erfolgen.

11.2 Ergänzungen zu ÖNORM EN ISO 13788

In der Regel ist R_{si} mit $0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ anzunehmen.

Bei Möblierung vor Außenwänden ist für

— freistehende Schränke mit 5 cm Luftspalt zur Außenwand ein R_{si} von $0,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ und

— für Einbauschränke ein R_{si} von $0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ anzunehmen.

Bauteilschichten, deren Wärme

Wenn innerhalb eines Monats die

Am Anfang jeden Zeitschritts

Bei Konstruktionen mit Lufthohl

Im Grenzfall ($P_H \rightarrow 0$ und $P_M \rightarrow 0$) ergibt sich die Gleichung (7) für Wärmeleitung bzw. die Gleichung (8) für Diffusion:

$$q = \frac{\lambda}{d} \cdot (T_1 - T_2) \quad (7)$$

$$g' = \frac{\delta_0}{\mu \cdot d} \cdot (p_1 - p_2) \quad (8)$$

Erweitertes Glaserverfahren

NUR FÜR BESTIMMTE KONSTRUKTIONEN – siehe Abschnitt 8 !!!!

mit Berücksichtigung von Strömungen aufgrund von Leckagen !

mit Verschattung

$$q = c \cdot \dot{m}_{\text{Luft}} \cdot \left(T_1 + \frac{T_1 - T_2}{e^{P_H} - 1} \right)$$

Die Parameter P_H und P_M geben da

$$P_H = \frac{c_{\text{Luft}} \cdot \dot{m}_{\text{Luft}}}{\left(\frac{\lambda}{d} \right)}$$

$$P_M = \frac{\dot{m}_{\text{Luft}} \cdot 0,622 / p_0}{\delta_0 / (\mu \cdot d)}$$

langwellige Strahlungsaustausch zum Himmel nicht

chzuführen.

ein Kondensat ergibt, zu starten.

n zwischen diffusionsbremsenden Schichten Holz, den sind, für jede der Schichten die Berechnung zu

m² in der Mitte zwischen den diffusionsbremsenden der Berechnung ohne Anfangsfeuchte das maximale

Jetzt sind sie dran !

Anmerkungen ??

Trapezblechdächer ?
Gründächer ?

= Abschnitt 10

Fragen ???

Zusammenhang mit ÖN B 3691/3692?

= siehe vorher