

VGQ SCHWEIZERISCHER
VERBAND FÜR
GEPRÜFTE
QUALITÄTSHÄUSER

16. Technik Tag VGQ

**URBANE RESSOURCEN
AUFWERTEN UND NUTZEN**
Individuelle und effiziente Nutzung von
Grundstücks- und Gebäudeflächen

Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

Veranstalter
VGQ Schweizerischer Verband für geprüfte Qualitätshäuser
Empa Materials Science and Technology

Aufstockungen:

Feuchte- und Wärmeschutz

Simon Grünig

Holzbauingenieur FH/SIA, MAS Energieing. Gebäude, Zimmermann



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon +41 31 302 65 55

Themen

Wärmeschutz, Energieeffizienz

- MuKEn 2014
- Erneuerbare Energie
- Hilfsmittel

Feuchteschutz

- Geltende Normen
- Estrichdecke wird zum Flachdach
- Dampfdichtes Steildach: Dämmung von Innen
- Unzureichende Luftdichtigkeit: Auf das Unterdach kommt es an
- Innendämmung von Altbauten: Messresultate zeigen Grenzen auf

Wärmeschutz und Energieeffizienz



Weber · Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

MuKEN 2014: Die übergeordneten Ziele

- **Neubau von Gebäuden:**
 - Neue Gebäude versorgen sich ab 2020 ganzjährig möglichst selbst mit Wärmeenergie und zu einem angemessenen Anteil Elektrizität.
- **Gebäude vor 1990 erstellt:**
 - Die Verwendung von Strom für Widerstandsheizungen und Warmwasseraufbereitung wird ab 2015, mit einer Sanierungspflicht innert 10 Jahren verboten. Die Warmwasseraufbereitung muss bei wesentlichen Sanierungen ab 2020 zum grössten Teil durch erneuerbare Energien erfolgen.
 - Die Umstellung auf erneuerbare Energien sowie die Gebäudehüllensanierung sind verstärkt zu fördern.



Weber · Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

MuKEN 2014: Der Grundsatz

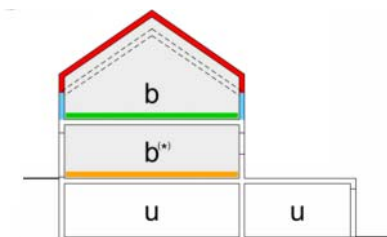
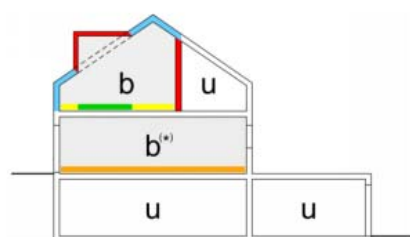
1. Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden (Aufstockungen, Anbauten etc.) müssen so gebaut und ausgerüstet werden, dass ihr Bedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung nahe bei Null liegt.
2. Die Verordnung regelt Art und Umfang der Anforderungen an den Energieeinsatz. Sie berücksichtigt dabei insbesondere die Wirtschaftlichkeit sowie besondere Verhältnisse wie Klima, Verschattung oder Quartiersituationen.
3. Von den Anforderungen gemäss Abs. 1 befreit sind Erweiterungen von bestehenden Gebäuden, wenn die neugeschaffene Energiebezugsfläche weniger als 50 m^2 beträgt, oder maximal 20 % der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteiles und nicht mehr als 1000 m^2 beträgt.

Anwendbarkeit der Anforderungen

<https://www.endk.ch/de/fachleute-1/vollzugshilfen>

MuKEN 2014: Aufstockung oder Umnutzung?

- Aufstockung: Erweiterung des Gebäudevolumens, Anforderung Neubau
- Umnutzung: Änderung der Raumtemperatur, Anforderung Umbau



b	beheizt
u	unbeheizt
 	Neubau
 	Umbau

 	bestehende Energiebezugsfläche
 	Neue Energiebezugsfläche MIT Volumenvergrößerung
 	Neue Energiebezugsfläche OHNE Volumenvergrößerung

^{1*)} Sind Bauteile der thermischen Gebäudehülle vom Umbau betroffen, müssen die Umbau-Anforderungen eingehalten werden (vgl. Abb. 1.1).

<https://www.endk.ch/de/fachleute-1/vollzugshilfen>

MuKEN 2014: Die Vollzugshilfen

Startseite EnDK Energiepolitik der Kantone Fachleute Energieberatung Dokumentation / Archiv Kontakt

Sie sind hier: Startseite / Fachleute / Vollzugshilfen

Energienachweis

Vollzugshilfen

EN-1 bis EN-16 (MuKEN 2008)

EN-100 bis EN-142 (MuKEN 2014)

Hilfsmittel

Fachinformationen

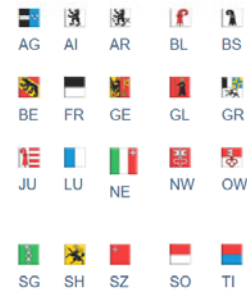
Vollzugshilfen

Ausgangslage

Die Kantone haben eine gemeinsame energiepolitische Strategie entwickelt. Ein zentraler Punkt ist die Harmonisierung der kantonalen energierechtlichen Anforderungen. In diesem Zusammenhang sind die "Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich" (MuKEN) erarbeitet worden. Die Umsetzung der Mustervorschriften erfolgt durch die einzelnen Kantone. Um den Vollzug der Vorschriften zu vereinheitlichen und das Ausfüllen der Formulare für den Energienachweis zu erleichtern, sind Vollzugshilfen geschaffen worden. Die Vollzugshilfen gewährleisten einerseits ein grosses Mass an Rechtsgleichheit und ermöglichen andererseits im Einzelfall flexible und angepasste Lösungen. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden und die Bau- und Haustechnikfachleute diese Vollzugshilfen, so können sie davon ausgehen, dass sie die baurelevanten Aspekte des eidgenössischen und kantonalen Energierechts rechtskonform vollziehen. Andere Lösungen sind nicht ausgeschlossen, es muss jedoch nachgewiesen werden, dass sie rechtskonform sind.

Links zu Kantonalen Webseiten

Bitte wenden Sie sich bei technischen Fragen direkt an die Energiefachstelle Ihres Kantons:



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

<https://www.endk.ch/de/fachleute-1/vollzugshilfen>

MuKEN 2014: Vollzugshilfe EN-102 Wärmeschutz von Gebäuden

Bisher unbeheizte Räume im Untergeschoss, die neu als aktiv beheizte Wohn- oder Bastelräume genutzt werden, müssen die Umbau-Anforderungen (inkl. Wärmeschutz Boden gegen Erdreich) erfüllen. Wenn Umnutzungen von bestehenden, unbeheizten Kellerräumen oder eines unbeheizten Estrich keine Vergrösserung des bestehenden Gebäudevolumens bewirken (d.h. weder Anbau noch Aufstockung), dann gelangen die in Vollzugshilfe EN-101 beschriebenen Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs nicht zur Anwendung.

Umnutzung von Kellerräumen / Estrich

Abgrenzungsbeispiele und Erklärungen finden sich in der Vollzugshilfe EN-106 «Definition Bauteilflächen».

Abgrenzungsbeispiele



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Feuchteschutz



we

Weber · Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Geltende Normen zum Feuchteschutz

- SIA 180:2014 Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden
- SIA 232/1:2011 geneigte Dächer
- 232/2:2011 Hinterlüftete Bekleidungen von Aussenwänden
- SIA 271:2007 Abdichtungen von Hochbauten

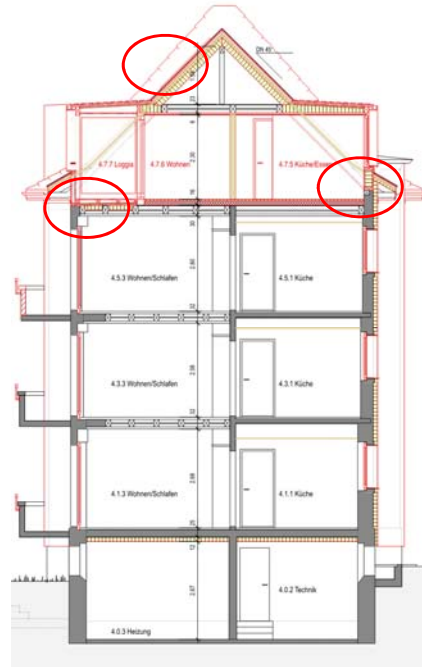
we

Weber · Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Die Fallgruben bei Aufstockungen

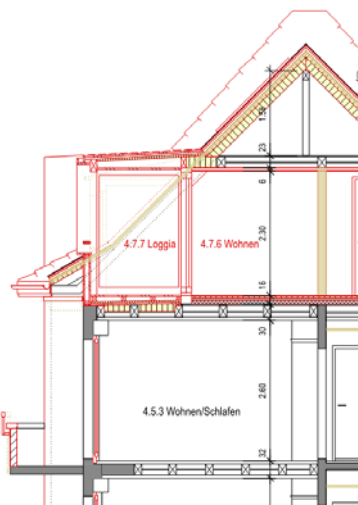
- Loggiaboden: Der Estrichboden wird zum Flachdach
- Dampfdichtes Steildach: Auf die Dampfbremse kommt es an
- Massive Aussenwände: Kondensationsrisiko bei Innendämmungen



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

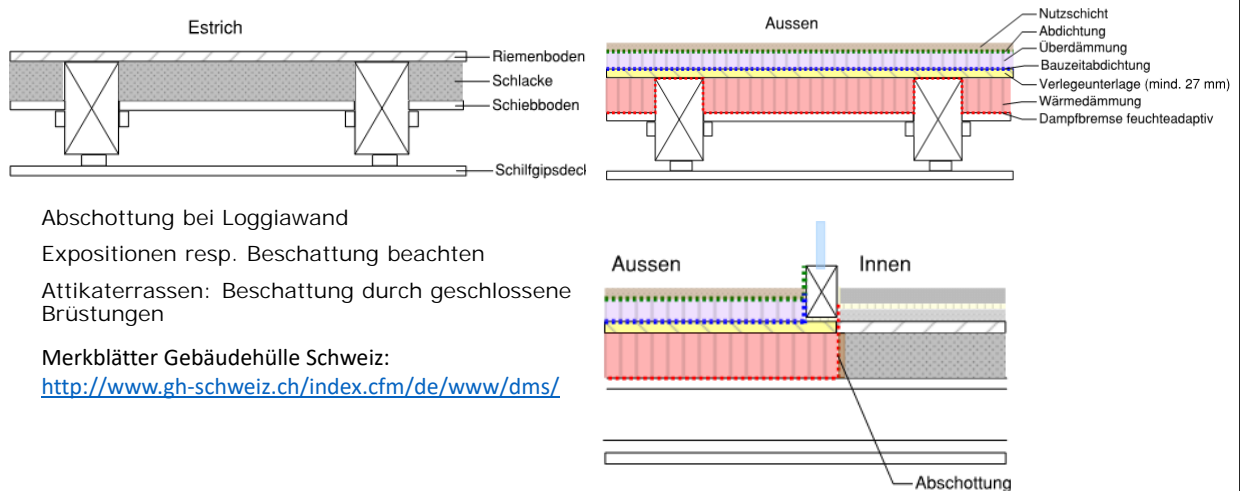
Loggia: Der Estrichboden wird zum Flachdach



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Loggia: Der Estrichboden wird zum Flachdach



Abschottung bei Loggiawand

Expositionen resp. Beschattung beachten

Attikaterassen: Beschattung durch geschlossene Brüstungen

Merkblätter Gebäudehülle Schweiz:

<http://www.gh-schweiz.ch/index.cfm/de/www/dms/>



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Dampfdichtes Steildach: Auf die Dampfbremse kommt es an



- Intakte Eindeckung, evtl. unter Denkmalschutz
- Bituminöse Unterdachfolie (Dachpappe) auf Schindel oder Blindschalung (dampfdicht)
- Wärmedämmung von Innen zwischen und unter Sparrenlage
- Wahl der richtigen Dampfbremse
- Durchdringungen der Dampfbremse sind tabu!
- Installationsebene vorsehen
- Zur Sicherheit: Luftdichtigkeitstest (Blowerdoor)

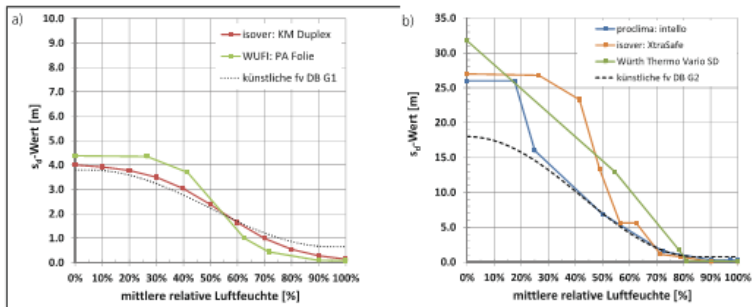


Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

S1
S2

Dampfdichtes Steildach: Die Wahl der Dampfbremse



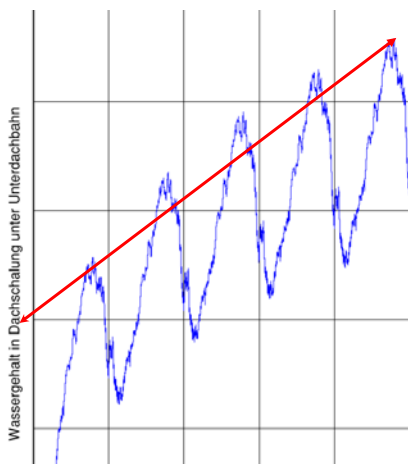
Quelle: Holzbau quadriga
Ausgabe 2/2016

Feuchteadaptive Dampfbremse 1. Generation:
 Isover Vario KM duplex: $S_d = 0.3 - 5 \text{ m}$
 Knauf Insulation EtaPlus: $S_d = 0.3 - 5 \text{ m}$
 Ampack Resano: $S_d = 0.9 - 12 \text{ m}$

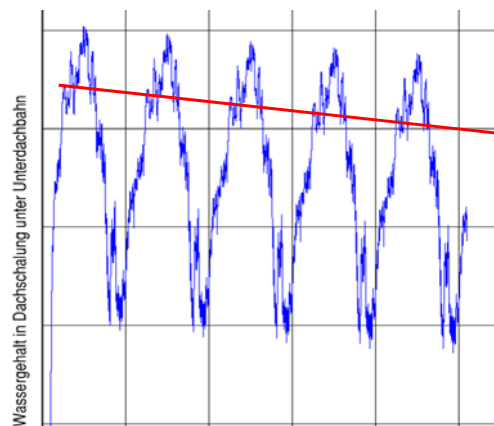
Feuchteadaptive Dampfbremse 2. Generation:
 Isover Vario Xtra: $S_d = 0.3 - 20 \text{ m}$
 Knauf Insulation FlexPlus: $S_d = 0.2 - 20 \text{ m}$
 Pro Clima Intello: $S_d = 0.25 - 25 \text{ m}$

Dampfdichtes Steildach: Die Wahl der Dampfbremse

Feuchtevariable Dampfbremse
erste Generation

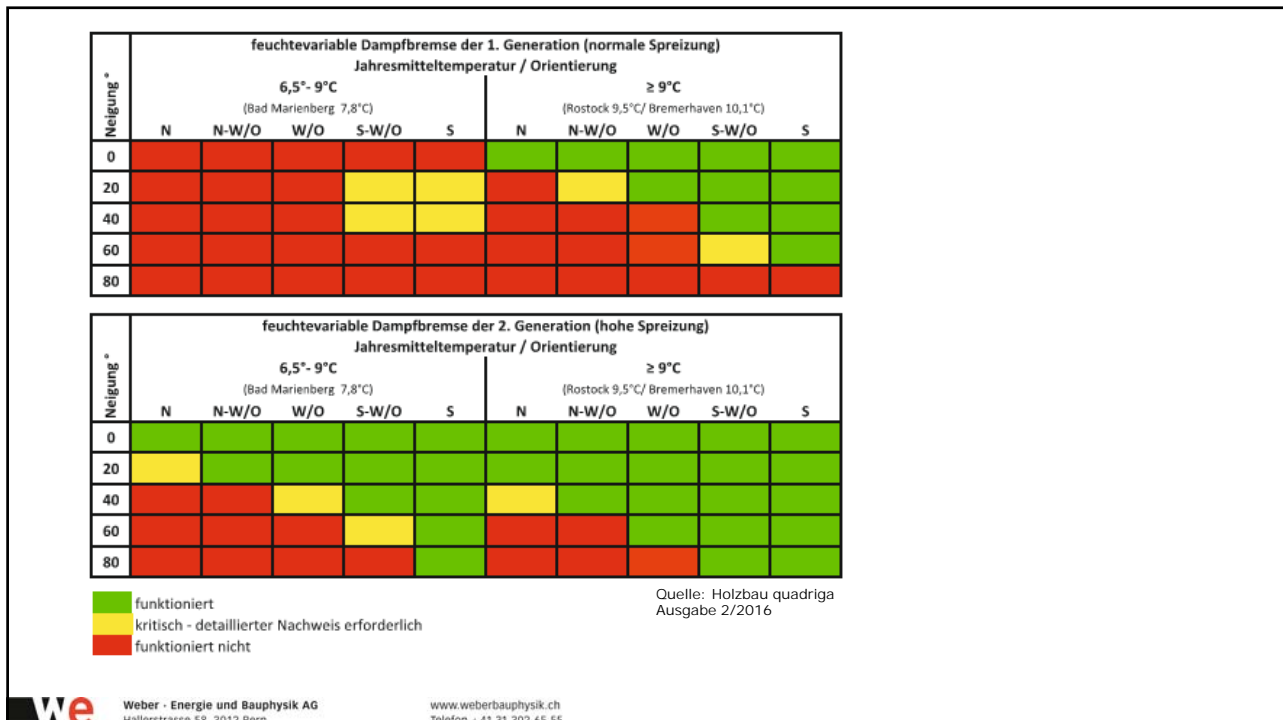


Feuchtevariable Dampfbremse
zweite Generation

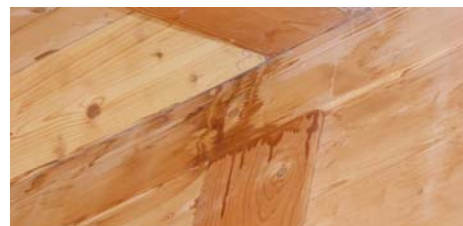


S1 Martin Bohnenblust tel.
SGr, 25.02.2018

S2 Normen in Ordner kopieren
SGr, 25.02.2018



Ungenügende Luftdichtigkeit: Auf das Unterdach kommt es an



Ungenügende Luftdichtigkeit: Auf das Unterdach kommt es an



- (Zu) viele Anschlüsse der Dampfbremse
- Gut ausgeführt war nicht gut genug
- Ungeeignetes Unterdach



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Das sagen die Normen:

Norm SIA 232/1, geneigte Dächer:

2.2.7.7 Ein einfach durchlüftetes Dach mit einer Wärmedämmschicht im Bereich der Tragkonstruktion erfordert:

- ein Unterdach mit genügend feuchtepuffernden Eigenschaften, z.B. Holzweichfaserplatten, speziell geeignete Faserzementplatten, Unterdachbahnen mit rückseitiger Kaschierung

oder

- ein Unterdach auf genügend feuchtepuffernder Verlegeunterlage, z.B. Holzschalung

oder

- ein Unterdach und zusätzlich mindestens 40 mm dicke Wärmedämmung über der Tragkonstruktion mit einer Druckfestigkeit ≥ 15 kPa (bei 10% Stauchung gemäss SN EN 826).

2.2.7.9 Ausnahmen sind möglich, wenn

- der Tauglichkeitsnachweis unter Berücksichtigung des Deckungssystems, der Dachform, der Dachneigung, des Korrosionsverhaltens, der Aufwechtung und Austrocknung sowie der örtlichen Verhältnisse erbracht wird;
- die Gewähr besteht, dass der dem Tauglichkeitsnachweis zu Grunde gelegte maximale Feuchtegehalt durch Witterungseinflüsse nicht überschritten wird.



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Innendämmung von Altbauten: Messungen zeigen Grenzen auf

Nordfassade



Westfassade



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Innendämmung von Altbauten: Messungen zeigen Grenzen auf

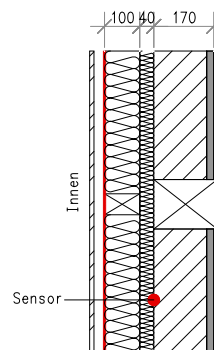
Wandaufbau und Sensoren:



Ausmauerung West:
150 mm Bruchstein



Ausmauerung Nord:
150 mm Ytong



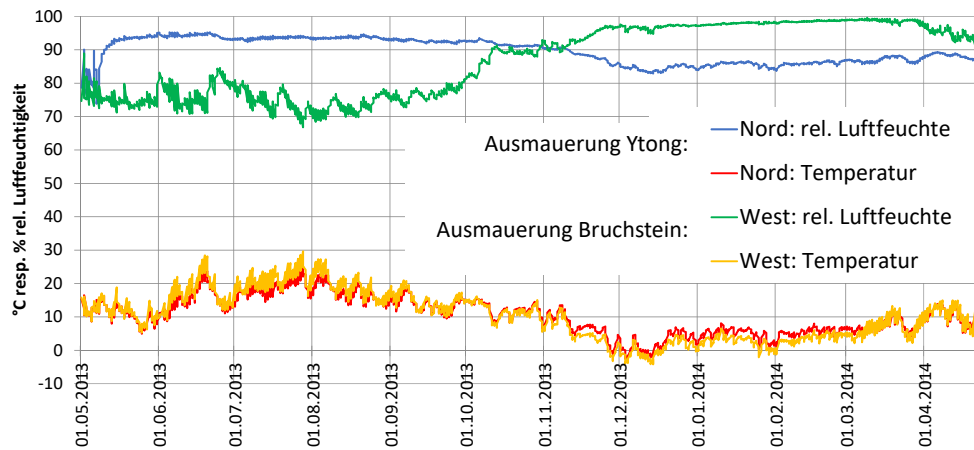
Innenbekleidung Gips
Installationshohlraum
Dampfbremse feuchtheadaptiv
Holzständer / Glaswolle
Glaswolle 0.032 W/mK
Ytong / Bruchstein
Kalkputz



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Innendämmung von Altbauten: Messungen zeigen Grenzen auf



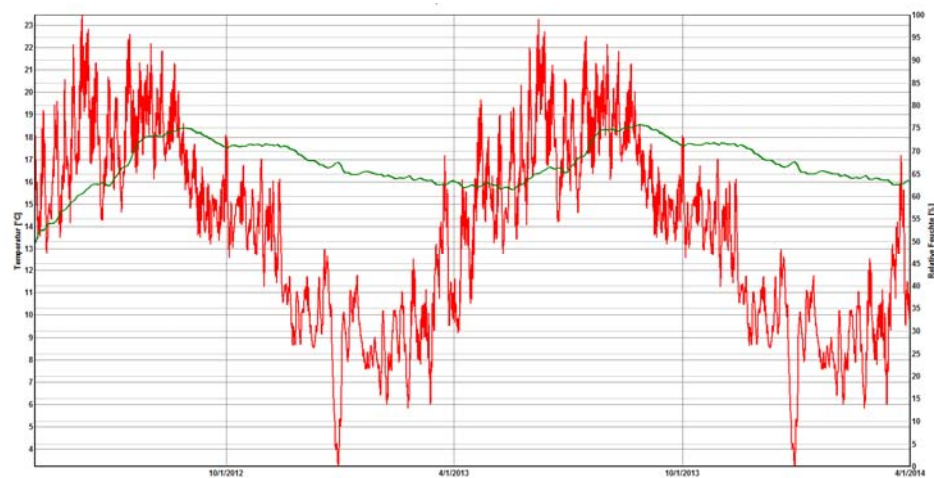
Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Innendämmung von Altbauten: Messungen zeigen Grenzen auf Simulation mit WUFI:

Temperatur

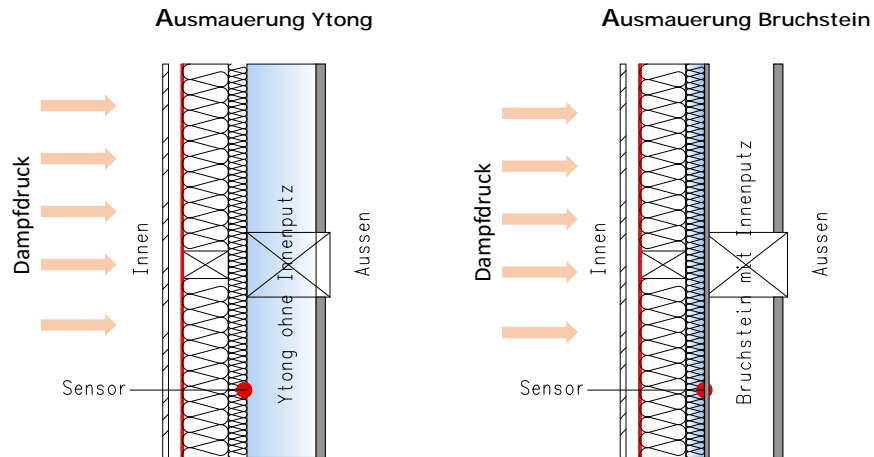
Rel. Luftfeuchte



Weber - Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

Innendämmung von Altbauten: Messungen zeigen Grenzen auf



We Weber · Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55

VGQ SCHWEIZERISCHER
VERBAND FÜR
GEPRÜFTE
QUALITÄTSHÄUSER

EMPA **forum**
Material Science & Technology holzbau

16. Technik Tag VGQ

**URBANE RESSOURCEN
AUFWERTEN UND NUTZEN**
Individuelle und effiziente Nutzung von
Grundstücks- und Gebäudeflächen

Donnerstag, 8. März 2018
Empa Akademie, Dübendorf

Veranstalter
VGQ Schweizerischer Verband für geprüfte Qualitätshäuser
Empa Materials Science and Technology

Herzlichen Dank!



Weber · Energie und Bauphysik AG
Hallerstrasse 58, 3012 Bern

www.weberbauphysik.ch
Telefon + 41 31 302 65 55