

Gesundheitsrisiko, Brandfälle und Umweltbelastung durch Wärmedämmung?

Bildungszentrum
Nürnberg
14. Februar 2017

Inhalt

- Gefahren bei der Verarbeitung von Dämmmaterial
- Das atmende Haus
- Behaglichkeit durch Dämmung?
- Gefahr von Schimmelbildung durch Dämmung
- Algenbildung auf Dämmungen
- Instandhaltung und Pflege von Dämmungen
- Brandverhalten von Dämmstoffen
- Entsorgung von Wärmedämmstoffen



Stefan Holz

Gefahren bei der Verarbeitung von Dämmmaterial

GEFAHREN BEI DER VERARBEITUNG VON DÄMMMATERIAL

- Umgang mit Mineralwoll-Dämmstoffen (Glaswolle, Steinwolle)
 - seit 01.06.2000: Verbot des Herstellens, des Inverkehrbringens und des (Wieder-)Verwendens von Mineralwolle-Dämmstoffen, die nicht die Freizeichnungskriterien des Anhang IV Nr. 22 der Gefahrstoffverordnung erfüllen.

- Unter „**alten**“ Mineralwolle-Dammstoffen im Sinne dieser Handlungsanleitung werden Produkte zusammengefasst, die **nicht** die Kriterien des Anhangs IV Nr. 22 Abs. 2 der Gefahrstoffverordnung erfüllen. Nach der TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“ sind die aus „alter“ Mineralwolle freigesetzten Faserstaube als krebserzeugend zu bewerten.

- **„Neue“ Mineralwolle-Dämmstoffe** erfüllen hingegen die Kriterien des Anhang IV Nr. 22 Abs. 2 Gefahrstoffverordnung gelten als nicht krebserzeugend.

Der Hersteller weist die Freizeichnung nach Anhang IV der Gefahrstoffverordnung und die Bewertung als nicht krebserzeugend im Abschnitt 11 (Toxikologische Angaben) des Sicherheitsdatenblattes gemäß § 6

Gefahrstoffverordnung nach. (RAL-Gütezeichen)

- Woraus besteht Mineralwolle?

Mineralwolle-Dammstoffe enthalten:

- mindestens 90% künstliche Mineralfasern (KMF)
glasiger Struktur,
- bis zu 7% Kunstharz, hergestellt aus Phenol,
- Harnstoff und Formaldehyd,
- ca. 1% Ole und weitere Zusätze, z.B. wasser -
abweisende Stoffe.

- mögliche gesundheitliche Probleme bei der Verarbeitung
 - Juckreiz
 - Allergien
 - Staubbelastung
 - Krebspotential
 - Bei Produkten, die vor 1996 eingebaut worden sind, muss von einem Krebsverdacht ausgegangen werden. Dieser Verdacht kann nur durch einen Einzelnachweis widerlegt werden.

- **Mindest-Schutzmaßnahmen**

- Vorkonfektionierte Mineralwolle-Dämmstoffe bevorzugen. Diese können entweder vom Hersteller geliefert oder zentral auf der Baustelle zugeschnitten werden.
- Verpackte Dämmstoffe erst am Arbeitsplatz auspacken.
- Material nicht werfen.
- Keine schnellaufenden, motorgetriebenen Sagen ohne Absaugung verwenden.
- Auf fester Unterlage mit Messer oder Schere schneiden, nicht reisen.
- Für gute Durchlüftung am Arbeitsplatz sorgen. Das Aufwirbeln von Staub vermeiden.
- Anfallende Staube und Staubablagerung nicht mit Druckluft abblasen oder trocken kehren, sondern mit Industriestaubsauger (Kategorie M) aufnehmen bzw. feucht reinigen.
- Arbeitsplatz sauber halten und regelmäßig reinigen. Verschnitte und Abfälle sofort in geeigneten Behältnissen, z.B. Tonnen oder Plastiksacken, sammeln.
- Locker sitzende, geschlossene Arbeitskleidung und z.B. Schutzhandschuhe aus Leder oder nitrilbeschichtete Baumwollhandschuhe tragen.
- Nach Beendigung der Arbeit Baustaub mit Wasser abspülen.
- Bei Tätigkeiten mit Staubentwicklung im Freien, z.B. bei Abkippvorgängen, mit dem Rücken zum Wind arbeiten und darauf achten, dass sich keine Arbeitnehmer in der Staubfahne aufhalten.

- „alte“ Mineralwolle
 - TRGS521
 - verschiedene Expositionskategorien E1 – E3
 - staubarme Arbeitsweise
 - persönliche Schutzausrüstung
 - Atemschutz
 - Schutzbrille
 - Schutzanzug
 - Arbeitsbereiche abgrenzen (Schwarz-/Weiß-Trennung)
 - staubdichte Verpackung
 - Beschäftigungsbeschränkung für Jugendliche
 - Vorsorgeuntersuchung

- Gefährdungspotential der übrigen Dämmstoffe
 - Staubentwicklung bei
 - Perlite
 - Zellulose
 - Holzwolle
 - ...
- vorübergehende Reizung der Atemwege möglich
allergenes Potential durch Staub etc.

– Polyurethanmontageschaum

- Viele dieser Produkte enthalten als wichtige Komponente **Methylendiphenyldiisocyanat (MDI)** in Mengen über 1 Massenprozent. MDI wirkt reizend auf Haut, Augen und Atmungsorgane und kann eine Sensibilisierung beim Einatmen und bei Hautkontakt verursachen. Nach dem Aushärtevorgang ist das im Montageschaum enthaltende MDI abreagiert und nicht mehr gefährlich.
- Isocyanate können allergische Reaktionen hervorrufen und stehen seit längerer Zeit im Verdacht einer krebserzeugenden Wirkung. Seit dem 01.12.2010 müssen deshalb MDI-haltige Zubereitungen (wie z.B. bestimmte Polyurethanschäume mit MDI-Gehalten von mehr als 1 Massenprozent) u.a. gekennzeichnet sein.
 - Verdacht auf krebserzeugende Wirkung
Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich

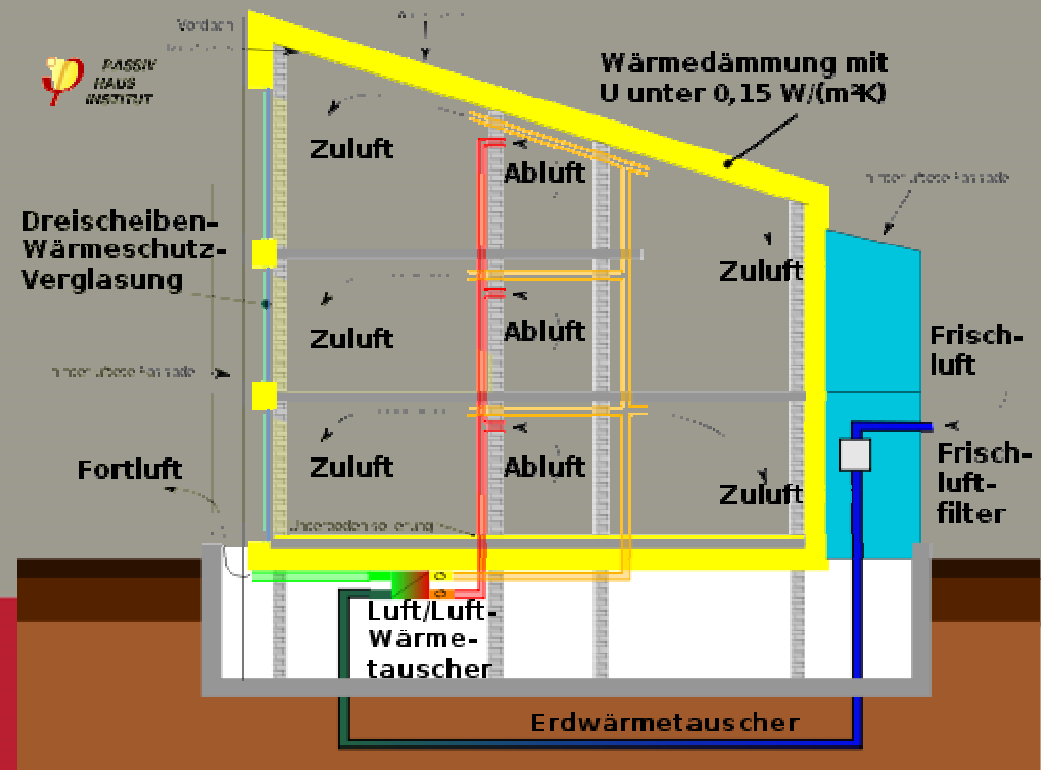
Das atmende Haus

DAS ATMENDE HAUS

- "Atmen" bedeutet den Austausch verbrauchter Luft durch sauerstoffreiche Frischluft.

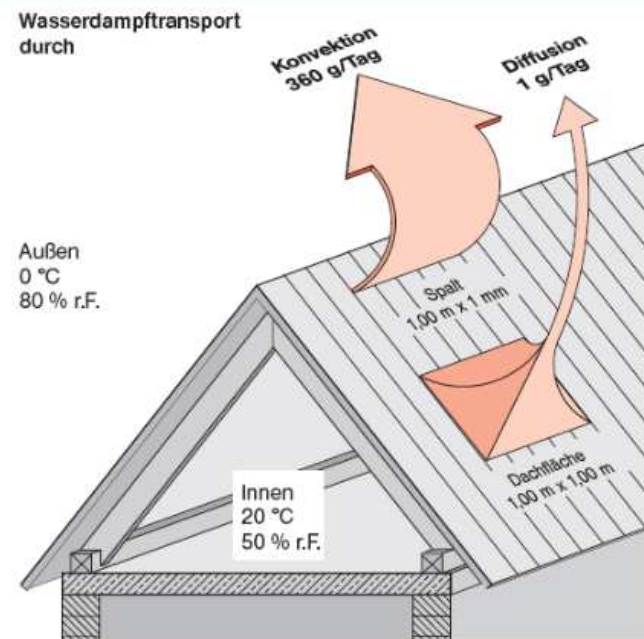


- Nicht die Wand muss „Atmen“ – das Haus muss belüftet werden.



Wärmedämmverbundsystem im Bestand

Feuchtetransportvorgänge über Bauteile, Lüftung und Undichtheiten



9-3 Vergleich des Wasserdampftransports durch Leckageluftstrom und Diffusion am Beispiel einer Dachhaut (diffusionsäquivalente Luftschichtdicke 10 m, Druckdifferenz 2 Pa [4])

Vergleich des Feuchtetransportes:

- Bestandswand mit WDVS (100 m²)
Diffusion: 80 g/d
- Undichtheiten/Leckagen:
Konvektion: 2.200 g/d
- Lüftung in typischer Wohnung
Konvektion 9.000 g/d
- Bezogen auf den Feuchtetransport über Lüftung sind sämtliche andere Transportvorgänge unerheblich.

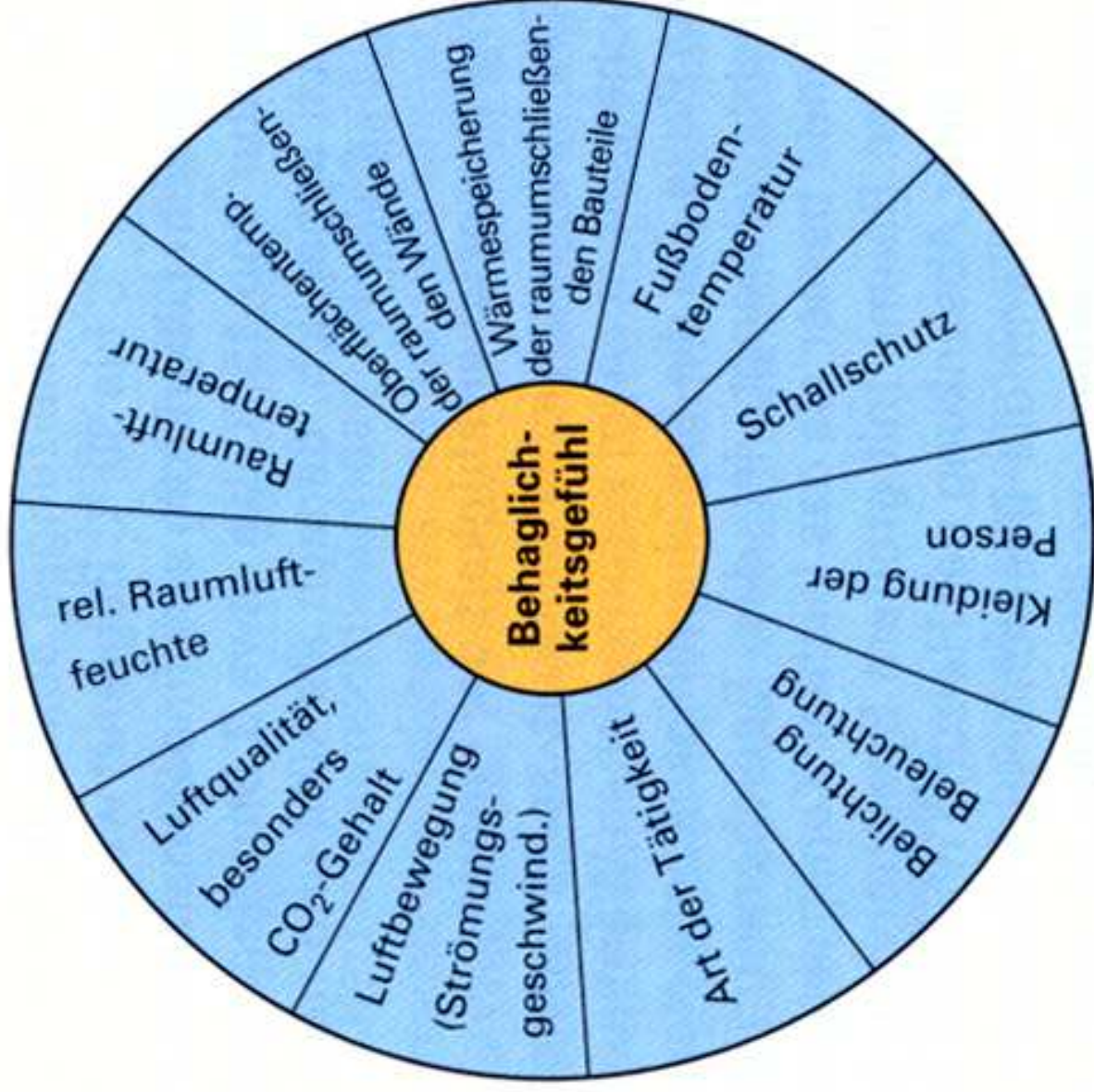
Die Feuchtespeichereigenschaften des Putzes wird durch das WDVS nicht beeinträchtigt.

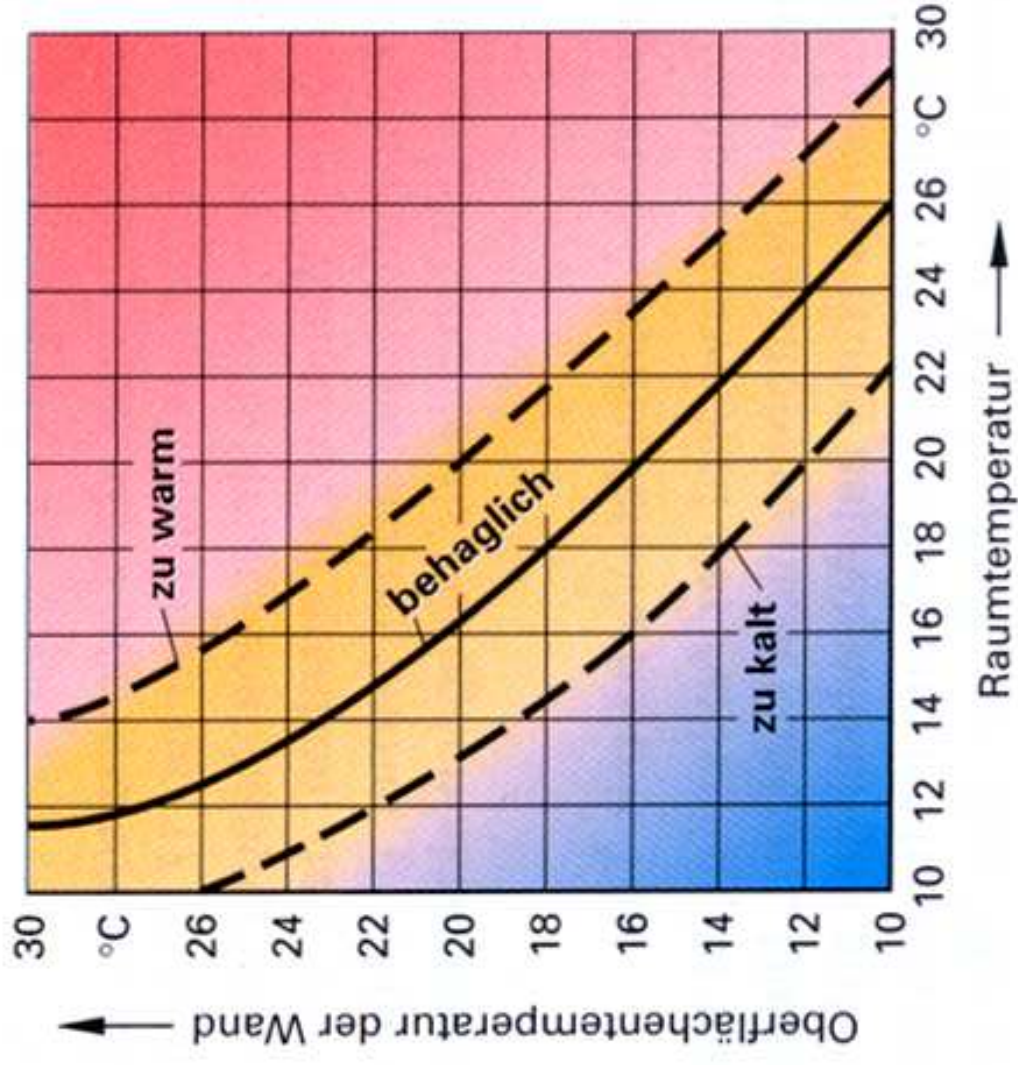


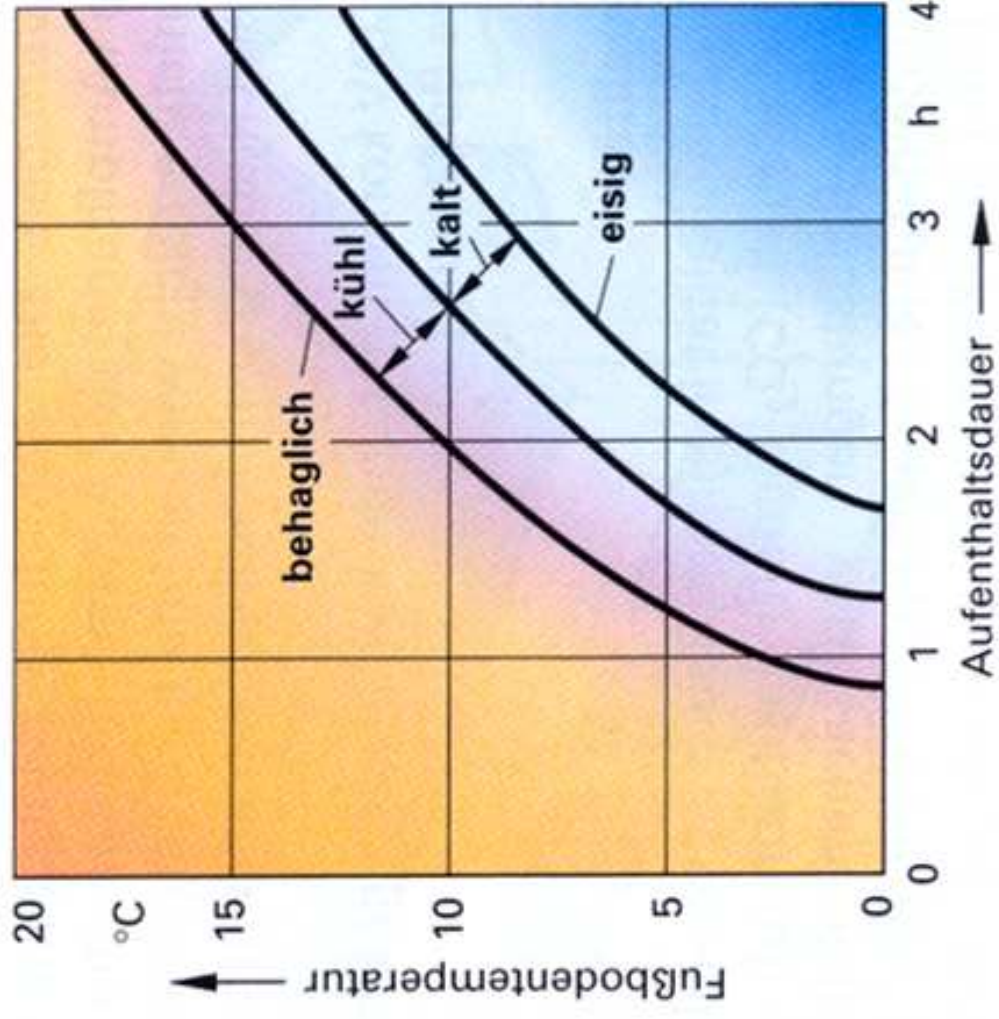
Behaglichkeit durch Dämmung?

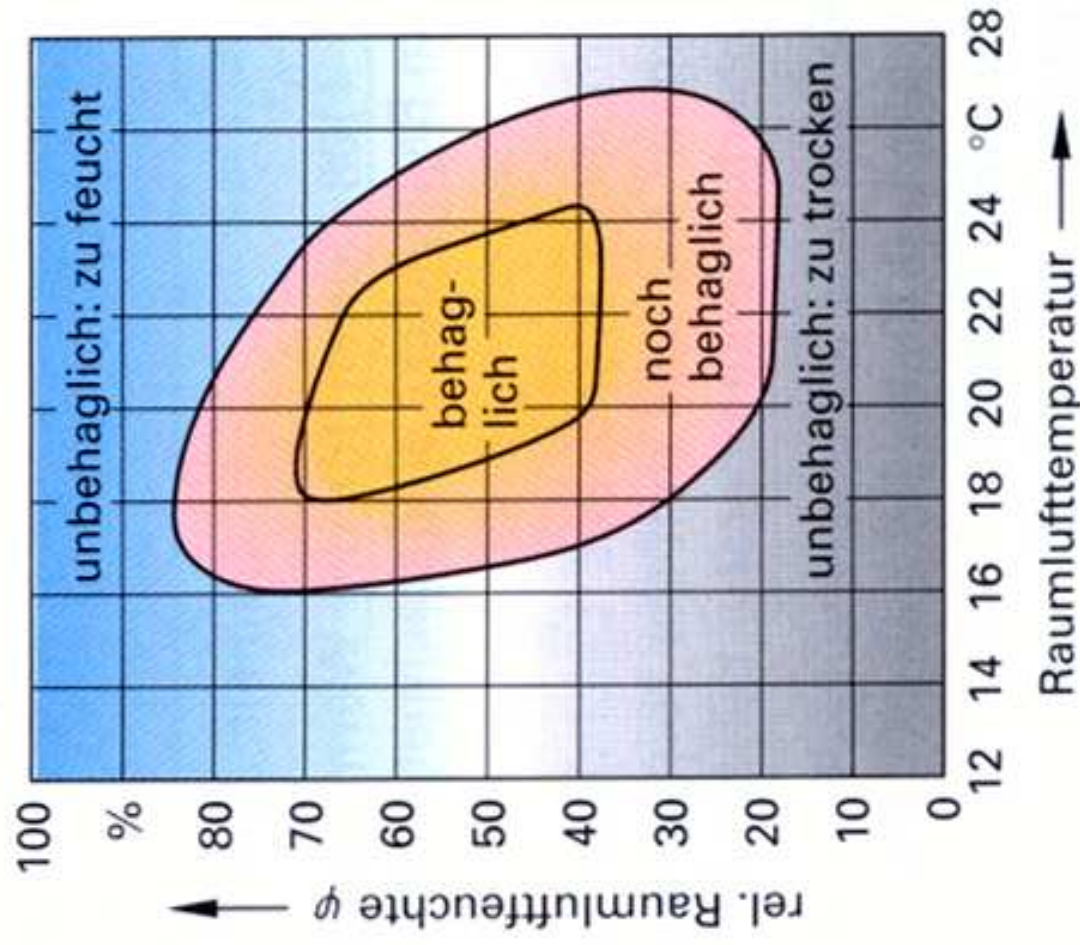
BEHAGLICHKEIT DURCH DÄMMUNG?

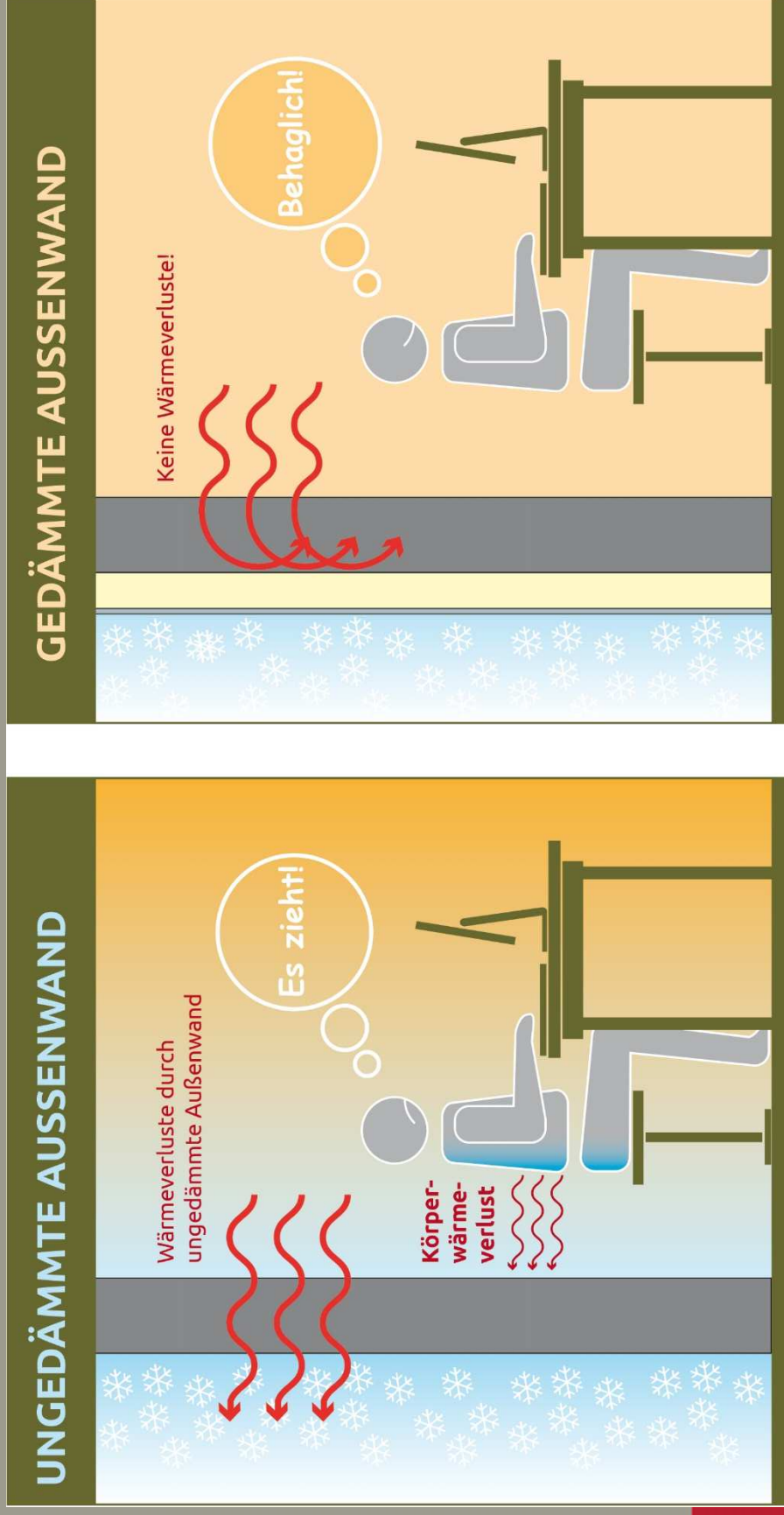




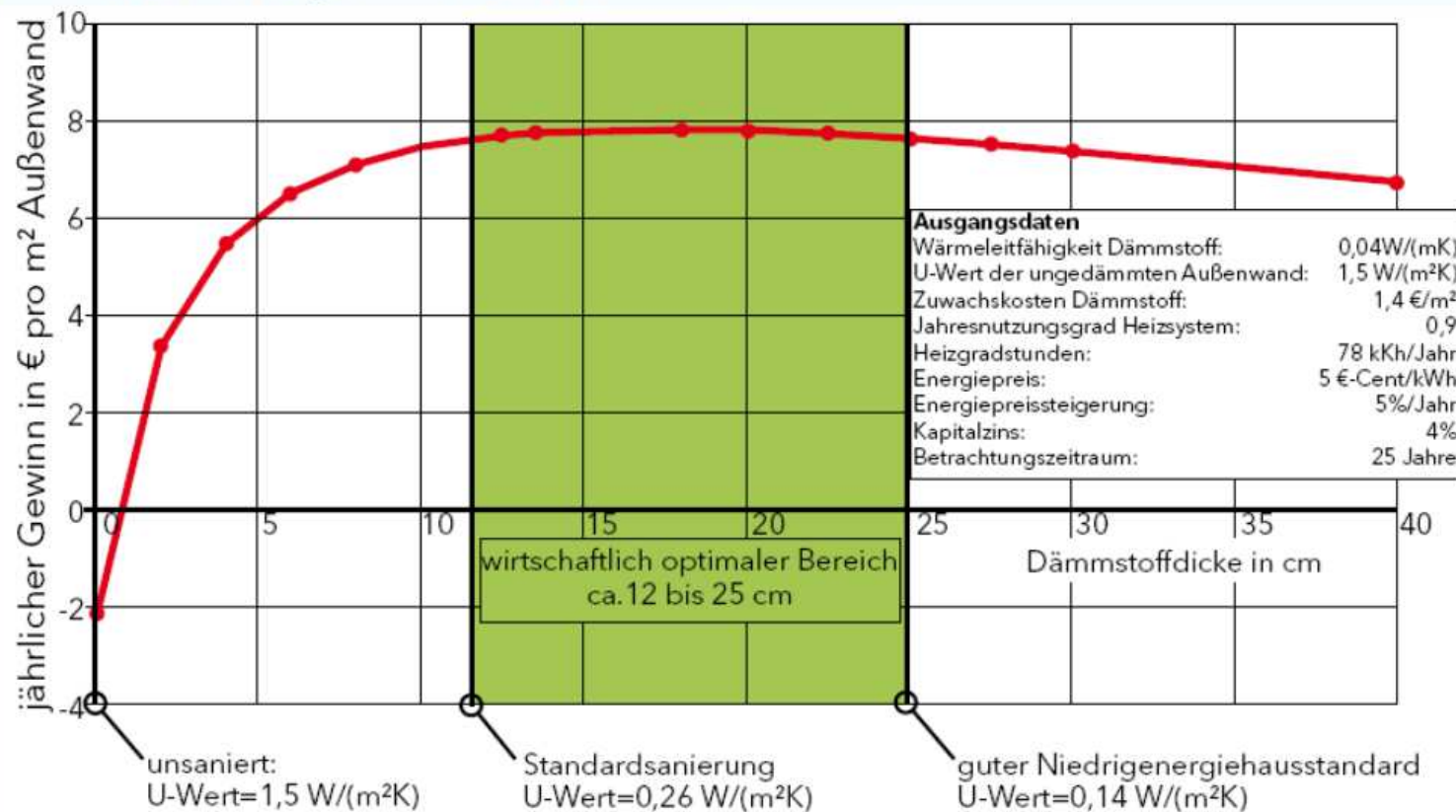








Definition Vollwärmeschutz – Wärmedämmverbundsystem Wirtschaftlich optimale Dicke



Quelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Energiesparinformationen – Wissenswertes über die Außenwanddämmung bei Alt- und Neubauten

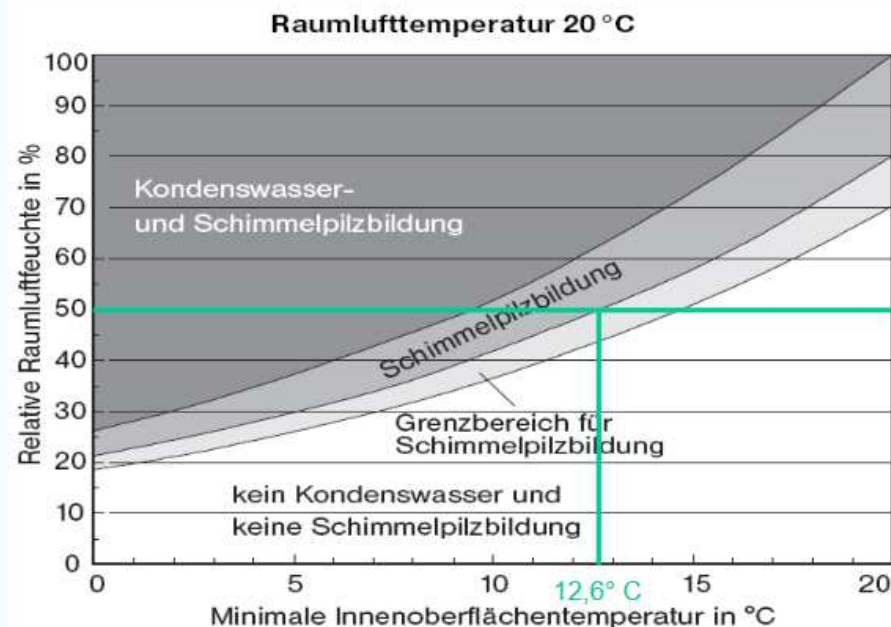
Gefahr von Schimmelbildung durch Dämmung

GEFAHR VON SCHIMMELBILDUNG DURCH DÄMMUNG

Risiko Schimmelpilz

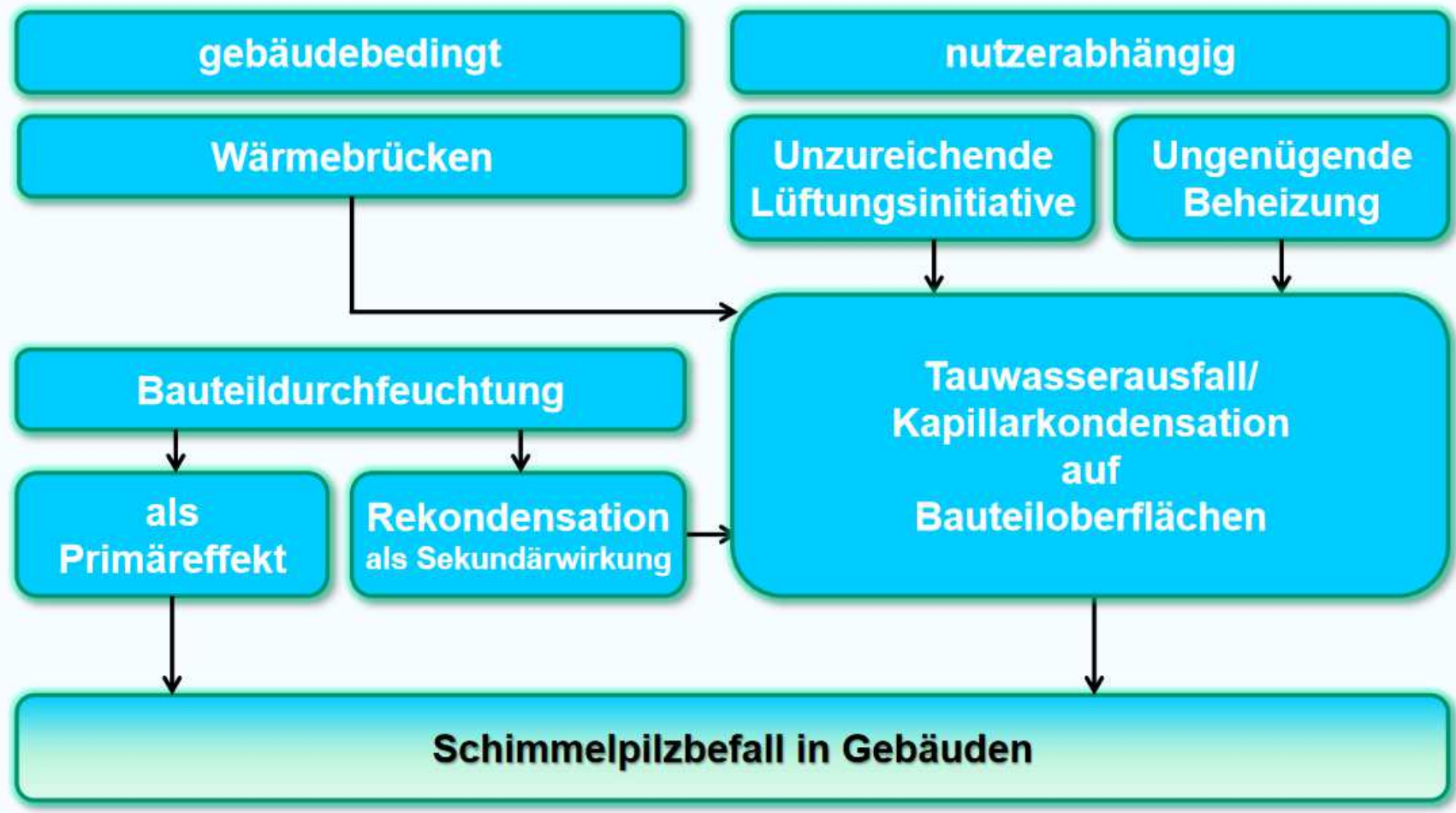
Grundlagen für Schimmelpilz:

- Auf den meisten Oberflächen wie z.B. Putze, Tapeten, Hölzer usw. kann durch Kapillarkondensation bereits ab einer relativen Luftfeuchte an der Oberfläche von 80 % Schimmelpilzwachstum einsetzen.
- Die Wachstumsbedingungen müssen über einen Zeitraum von ca. 5 Tagen zeitweise auftreten.



Wolff Fülle, Vortrag an den
Altbautagen der HWK Nürnberg, 2017

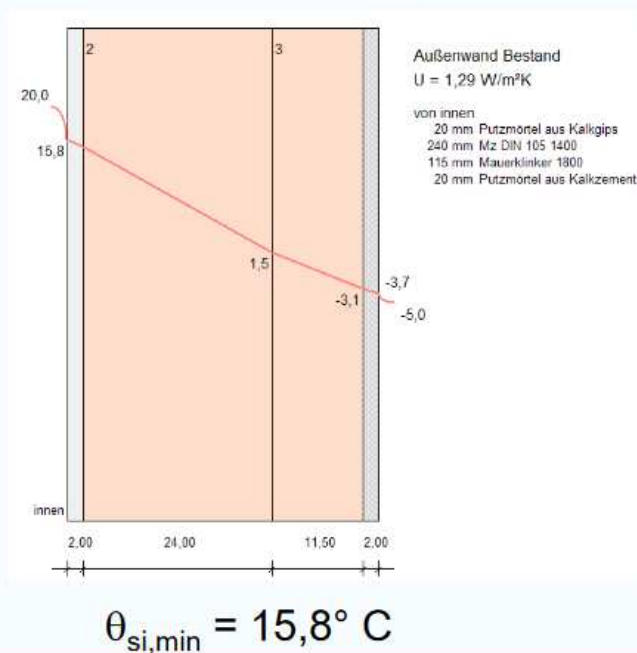
Risiko Schimmelpilz



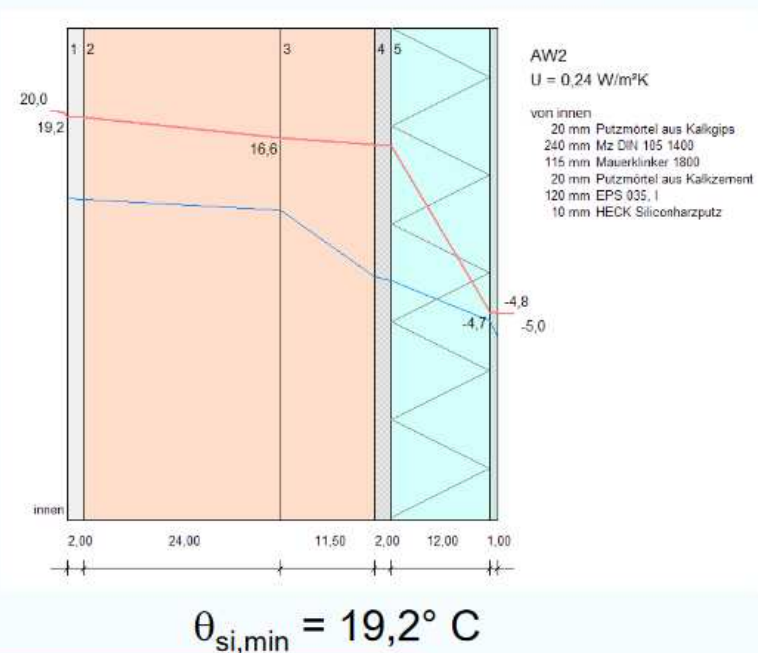
Wärmedämmverbundsystem im Bestand

Einfluss des Wärmedämmverbundsystems auf die Oberflächentemperaturen

Bestandswand



Bestandswand mit WDVS

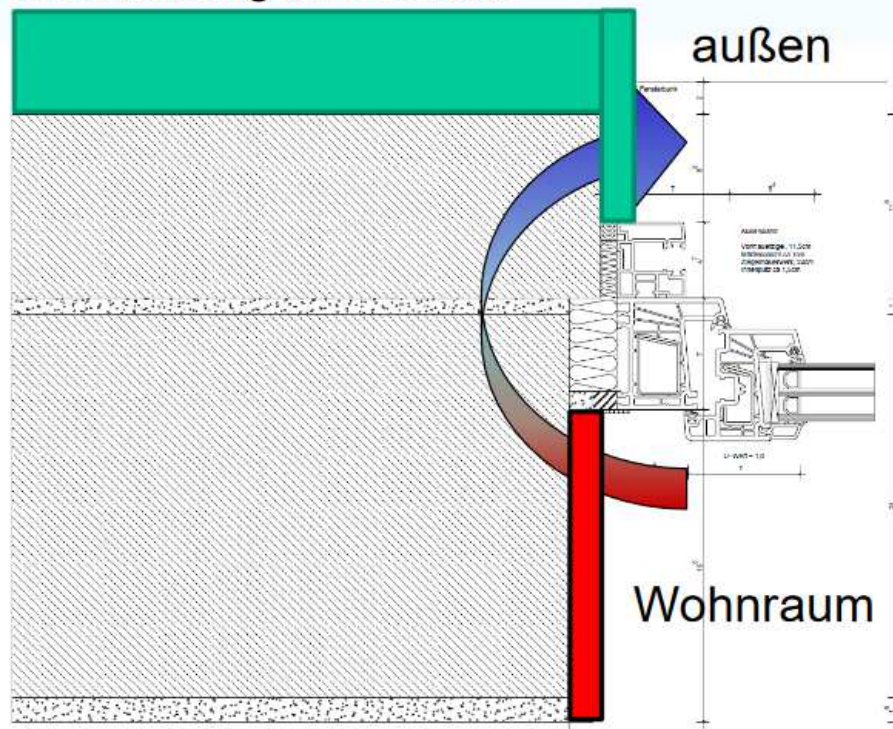


Durch die außenseitige Wärmedämmung wird die Gefahr einer Schimmelpilzbildung deutlich reduziert.



Wärmebrücken

Fensterlaibung im Bestand



Wärmedämmverbundsystem:
140 mm Wärmedämmung
40 mm Laibungsdämmung

Laibungsdämmung:
20 mm kapillaraktive Innendämmung,
z.B. Multipor

Algenbildung auf Dämmungen

ALGENBILDUNG AUF DÄMMUNGEN

- Algenbildung bedingt Feuchtigkeit



- Feuchtigkeit durch
 - Schlagregen
 - stark ausgesetzte Fassaden
 - kein Witterungsschutz
 - geringe Abtrocknung
 - Beschattung
 - niedrige Temperaturen
 - geringe Energiezufuhr



Dämmung

Gegenmaßnahmen

- Außenputz
 - hydrophob (wasserabweisend)
 - hydroaktiv (wasseraufnehmend, austrocknend)
 - Biozid (evtl. wasserlöslich => Auswaschungen)
- bauliche Maßnahmen
 - höhere Wärmespeicherfähigkeit (Putzdicken, Dämmstoffe, ...)
 - Tropfkanten und Wasser abführende Gesimse oder Attiken
 - Vordächer und Dachüberstände

Instandhaltung und Pflege von Dämmungen

INSTANDHALTUNG UND PFLEGE VON DÄMMUNGEN

- Außenputze unterliegen wie alle der Witterung ausgesetzten Bauteile extremen Bedingungen
- regelmäßige Wartung und Instandsetzung erhöht die Lebensdauer

Wartung

- regelmäßige Begutachtung und Überprüfung (alle 2J.)
 - von Fensterbank-, Fenster-, Türanschlüssen und Fassadendurchdringungen (z. B. Geländeranschlüsse, Abluftrohre, Regenabfallrohre etc.) auf Dichtheit, Versprödung und Abnützung, etc.
 - auf Verunreinigungen (Schmutz, Mikroorganismen etc.)
 - auf Haarrisse $< 0,2$ mm (oft nur durch Verschmutzung der Risse erkennbar)
 - auf mechanische Beschädigungen (Flächen, Ecken, Kanten, Sockelbereich etc.) der Anschlüsse in erdberührten Bereichen sowie im Sockelbereich etc.

Maßnahmen

- Verschmutzung, mikrobiologischer Befall, kreiden oder absanden des Oberputzes
=> Reinigung mit Hochdruckreiniger evtl. neuer Anstrich (Algenentferner)
- Anschlüsse an Fenster, Türen, ...
=> Fugenausbildungen mit dauerelastischem Materialien sind Wartungsfugen. Diese sind in regelmäßigen Abständen zu erneuern oder feuchtigkeitsabweisend zu verschließen.
- mechanische Beschädigungen
=> punktuelle kleinflächige Reparatur

Brandverhalten von Dämmstoffen

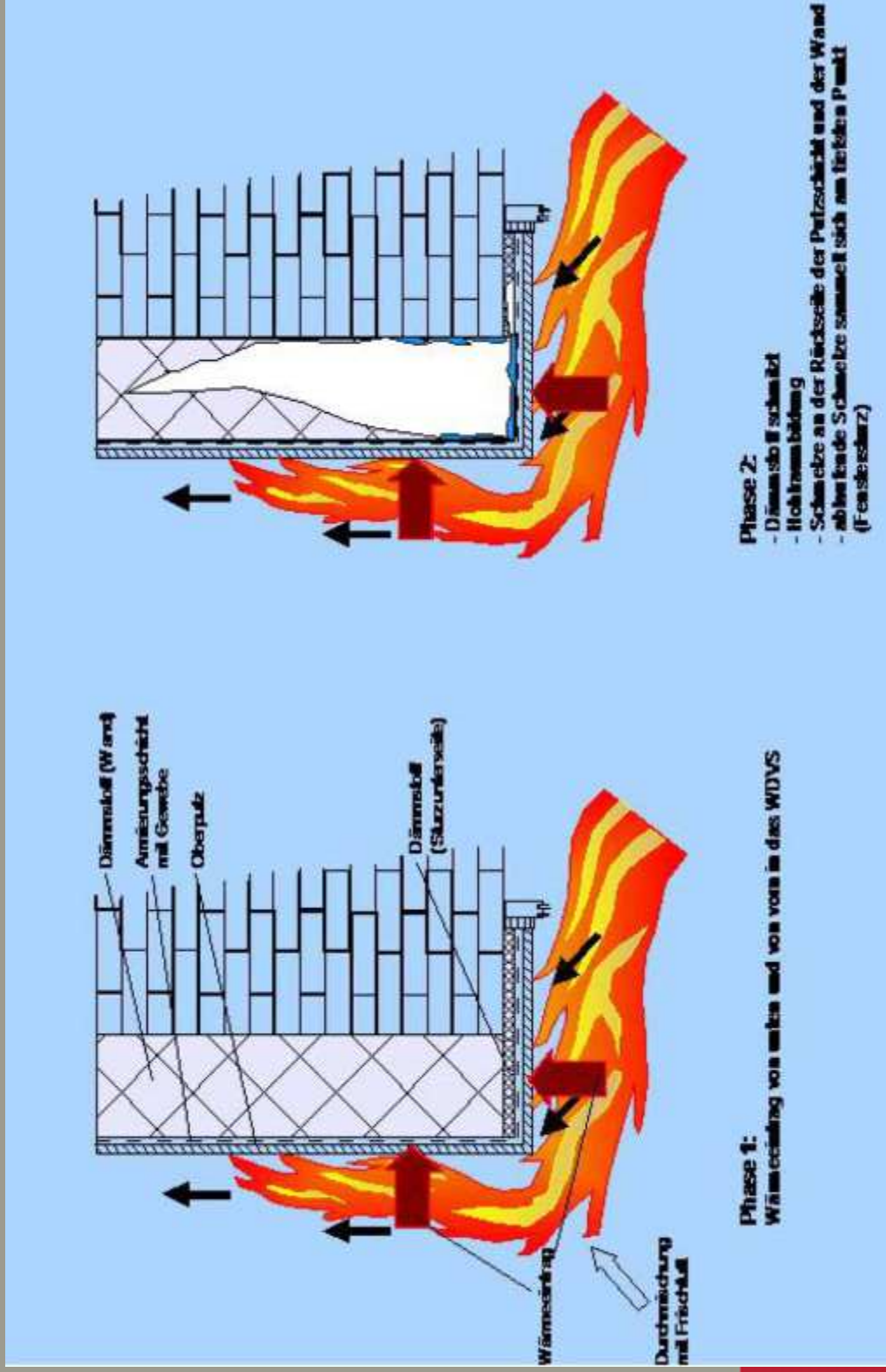
BRANDVERHALTEN VON DÄMMSTOFFEN

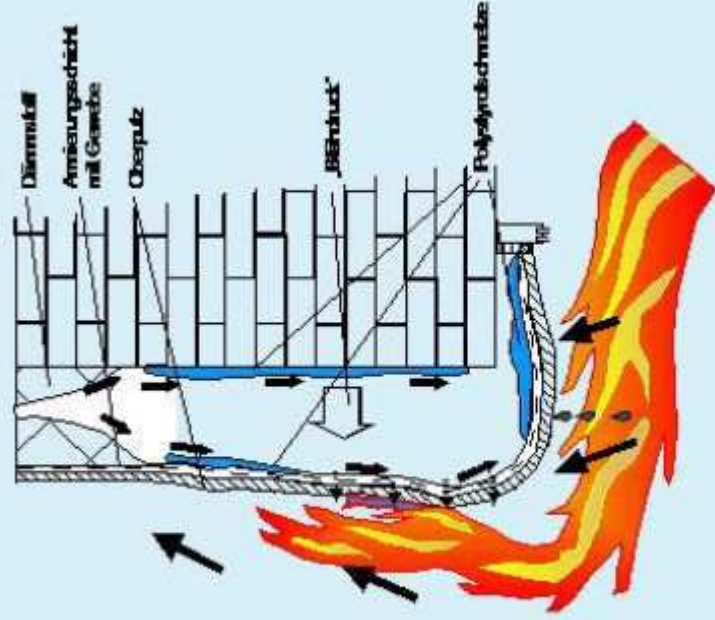
- **Brandverhalten von EPS-Hartschaum**

Schaumstoffe aus EPS-Hartschaum beginnen bei einer Temperatur über 100 °C langsam zu erweichen und dabei zu schrumpfen. Bei weiterer Erwärmung schmelzen sie. Aus der Schmelze entwickeln sich bei längerer Wärmeeinwirkung gasförmige, brennbare Zersetzungsprodukte, die unter Brandbedingungen bei einer Temperatur oberhalb 350 °C entzündbare Gase bilden. Ist keine Zündquelle vorhanden, entzünden sich die thermischen Zersetzungsprodukte erst bei einer Temperatur zwischen 450 °C und 500 °C. Bis zu dieser Temperatur ist EPS-Hartschaum nicht selbstentzündlich, es kann auch nicht zum Glimmbrand kommen.

- **Emission von Brandgasen**

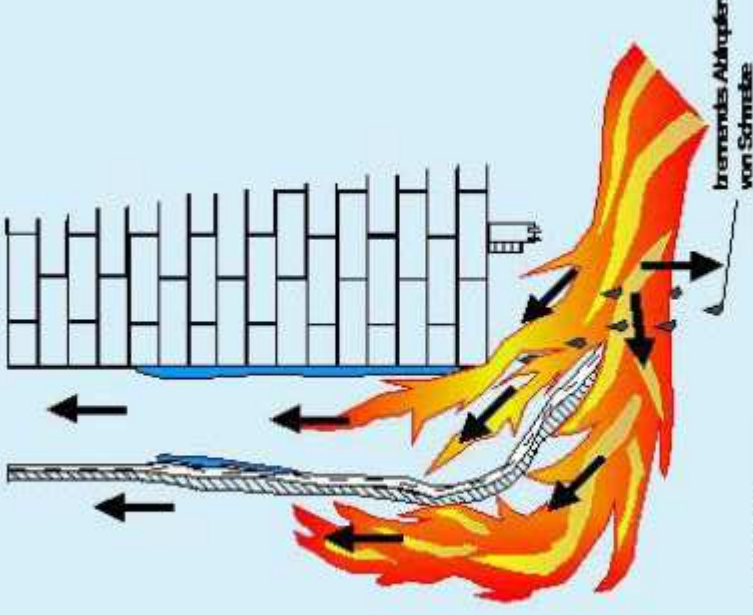
Biologische Untersuchungen der akuten Inhalationstoxizität ergaben, dass die von EPS-Hartschaum entwickelten Brand- und Schwelgase toxisch wirken können, wie dies bei der Zersetzung aller organischer Stoffe der Fall ist.





Phase 3:

- Aufbau eines „Bänderputzes“ im Inneren des WDVS durch Erwärmung der Luft und entstehender Pyrolysegas
- Ausbreitung von Pyrolysegasen durch die Putzschicht
- Abbau der organischen Putzanteile
- Wölbung der Putzoberfläche nach außen, Risse
- Absinken des Stanzes durch das Gewicht der Schmelze
- verzweiltes Abtropfen brennender Polystyrolschmelze



Phase 4:

- Abreißen des Stanzes
- Öffnen des Systems
- Flammeneinbruch in das Systeminnere
- Brennen außen und innen
- brennendes Abtropfen von Polystyrolschmelze

Brand in Shanghai 2010

- 58 Tote
- Brennbare Bambusgerüstplatten und Sicherheitsnetze aus Nylon
- PU Dämmung bis zum 12. Stockwerk – verputzt nur bis zum 8. Stockwerk
- B3 Dämmung – entzündet durch Schweissfunken, während des Anbringens des Sprühschaums
- **Die Hauptgründe für dieses Unglück waren**
 - **Schlechtes Baustellenmanagement**
 - **Leicht entflammbare Dämmung**
 - **Schweissarbeiten gleichzeitig mit Schäumarbeiten**



Brand Adickesalle in Frankfurt - Fakten

- **Brand auf einer Baustelle Mai 2012**
- Fassade auf der abgebrannten Seite bereits mit Putz und Armierung
- Längsseite des Gebäudes (kaum betroffen) unverputzt
- Brandursache unbekannt
- Vermutet wird als primäre Brandlast gelagertes Styropor (vermutlich auch andere brennbare Materialien wie Dachpappe)
- Keine Toten oder Verletzten da das Gebäude unbewohnt war
- **Schnelle Brandentwicklung und extreme Rauchentwicklung**



Einstufung der Dämmstoffe

- nicht brennbar
 - Glaswolle
 - Schaumglas
 - Blähton
 - Mineralschaum/Calciumsilikat (Platten aus Silizium- und Kalziumoxid)
- nicht brennbar, mit Anteilen aus brennbaren Baustoffen
 - Steinwolle (oft auch als nicht brennbar eingestuft)
 - Perlit (teilweise auch als nicht brennbar eingestuft)

Einstufung der Dämmstoffe

- schwer entflammbar
 - Polystyrol, EPS (Styropor), XPS (je nach Ausführung teilweise auch als normal entflammbar eingestuft)
 - Hartschaum, PUR, PIR (je nach Ausführung teilweise auch als normal entflammbar eingestuft)
 - Holzwolle (keine „lose“ Holzwolle, sondern mit einem mineralischen Bindemittel zu Leichtbauplatten verarbeitet, mit verschiedenen Zusätzen)
 - Kork (teilweise auch als normal entflammbar eingestuft)

Einstufung der Dämmstoffe

- normal entflammbar
 - Zellulose
 - Schafwolle
 - Schilf
 - Kokosfaser
 - Seegras
 - Hanf
 - Flachs
 - Holzfaser

Entsorgung von Wärmedämmstoffen

ENTSORGUNG VON WÄRMEDÄMMSTOFFEN

- **Abfallentsorgung**

- Verpacken Sie **Mineralfaserabfälle** dort, wo sie anfallen "staubdicht" (= Verpacken in reißfesten Plastiksäcken oder Big-Bags).

Informieren Sie sich bereits vorher darüber, welche Anforderungen die [örtlichen Behörden](#) bzw. Abfallverwertungsbetriebe an die Verpackung des Abfallmaterials stellen, um ein späteres Umpacken zu vermeiden.

- **EPS-Dämmplatten mit HBCD als Flammschutzmittel**

Um Mensch und Umwelt vor gefährlichen Stoffen zu schützen, müssen in der Europäischen Union alle Hersteller die in ihren Produkten verwendeten Inhaltsstoffe bis 2018 registrieren und auf ihr Gefährdungspotenzial überprüfen lassen (REACH-Verordnung). So auch der Stoff Hexabromcyclododecan (HBCD), der bis 2014 als Flammschutzmittel in EPS-Dämmplatten eingesetzt wurde.

Die Umweltbewertung von HBCD war kritisch, da der Stoff für Gewässerorganismen gefährlich sein kann und HBCD persistent, also langlebig ist. HBCD kann in der Umwelt schlecht abgebaut werden und sich somit anreichern (der Fachbegriff dafür ist bioakkumulierend).

Aufgrund dieser Eigenschaften darf HBCD seit dem 21.08.2015 europaweit nicht mehr als Flammschutzmittel in Dämmplatten eingesetzt werden. Darüber hinaus wurden in Deutschland zum 1. Oktober 2016 Dämmstoffe, die mehr als 0,1 % HBCD enthalten, als gefährliche Abfälle eingestuft (die bis 2014 in Deutschland hergestellten EPS-Dämmstoffe enthalten ca. 0,7 % HBCD).

Die Einstufung als gefährlicher Abfall begründete sich in der besseren Nachverfolgbarkeit: Dem Vorsorgeprinzip folgend, soll somit sichergestellt werden, dass HBCD-haltige Produkte getrennt erfasst und sicher entsorgt werden können. Bei der praktischen Umsetzung zeigten sich jedoch schnell gravierende Unwägbarkeiten, die zu einem Entsorgungsengpass und stark steigenden Entsorgungskosten führten.

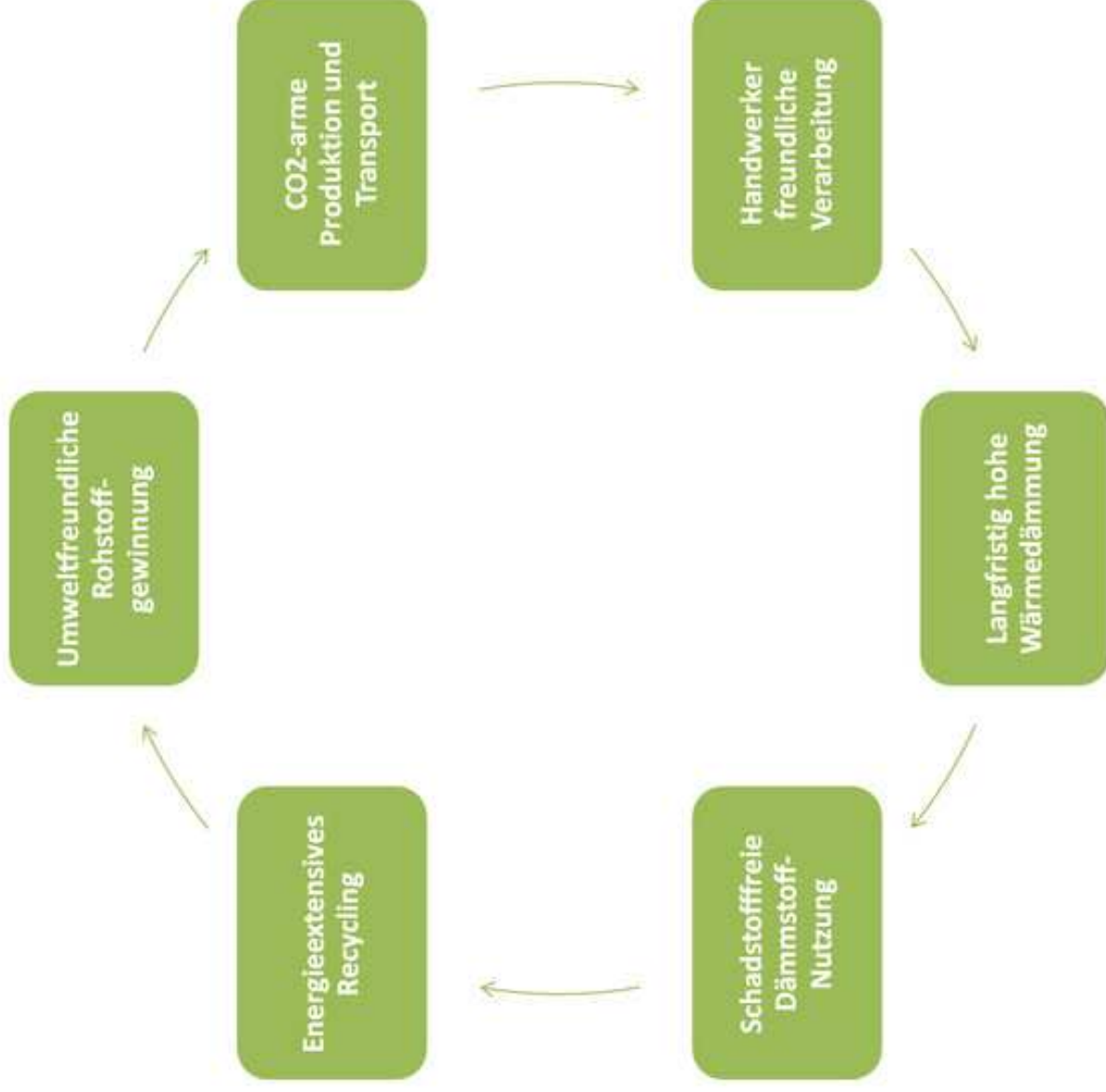
Am 16. Dezember 2016 wurde daher ein einjähriges Moratorium beschlossen und damit einfachere Entsorgungsregeln. Die endgültigen Entsorgungsregeln für Dämmplatten mit dem Flammschutzmittel HBCD müssen nun im Laufe von 2017 definiert und beschlossen werden.

Zusammenfassung

- Gefahren bei der Sanierung „alter“ Dämmungen
Mineralfaser
- Die „atmende“ Wand?
gibt es nicht!
- Lüftung von Gebäuden?
wichtiger denn je!!!
- Behaglichkeit durch Dämmung
Ja
- Schimmelbildung durch Dämmdämmung?
NEIN
- Eingriff in den Feuchtigkeitshaushalt des Gebäudes durch
Dämmung?
durchaus möglich!
- Kritisch:
Fenstertausch, Wärmebrücken, ungünstige Materialien

Zusammenfassung

- Algenbildung auf Dämmung
vermehrt möglich
- Instandhaltung und Pflege von Dämmungen
notwendig
- Brandverhalten von Dämmstoffen
unterschiedlich
- Entsorgung von Dämmstoffen
nicht in jedem Fall endgültig geklärt



Weitere Auskünfte:



Wir beraten Sie gerne!

Telefon:

0 98 34 / 381 97 93

Internet:

www.energieberatung-holz.de