

Sanierungshandbuch für Baumeister Seminarunterlage

J. Fechner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

7b/2013

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Sanierungshandbuch für Baumeister

Seminarunterlage

DI Robert Rosenberger
Bundesinnung Bau

BM DI Helmut Schöberl, DI Richard Hofer, DI Christoph Lang
Schöberl & Pöll GmbH

DI Johannes Fechner
17&4 Organisationsberatung GmbH

BM Johannes Dinhobl

BM Ing. Peter Trözmüller

Dipl.-HTL-Ing. Gerhard Moritz
energie:bewusst Kärnten

Wien, Februar 2013

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm *Haus der Zukunft* des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

Die Intention des Programms ist, die technologischen Voraussetzungen für zukünftige Gebäude zu schaffen. Zukünftige Gebäude sollen höchste Energieeffizienz aufweisen und kostengünstig zu einem Mehr an Lebensqualität beitragen. Manche werden es schaffen, in Summe mehr Energie zu erzeugen als sie verbrauchen („Haus der Zukunft Plus“). Innovationen im Bereich der zukunftsorientierten Bauweise werden eingeleitet und ihre Markteinführung und -verbreitung forciert. Die Ergebnisse werden in Form von Pilot- oder Demonstrationsprojekten umgesetzt, um die Sichtbarkeit von neuen Technologien und Konzepten zu gewährleisten.

Das Programm *Haus der Zukunft Plus* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie in der Schriftenreihe publiziert und elektronisch über das Internet unter der Webadresse <http://www.HAUSderZukunft.at> Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

INHALT

VORBEMERKUNGEN ZUR SEMINARUNTERLAGE	4
GRUNDLEGENDE FRAGEN ZUR SANIERUNG.....	5
FRAGEN ZU BAUPHYSIK UND AUSFÜHRUNG.....	6
FRAGEN MIT BEZUG ZUM HANDBUCH SANIERUNG.....	8
AUßENWAND - ZWISCHENWAND [2.1.2]	8
AUßENWAND - OBERSTE GESCHOßDECKE [2.1.4]	9
AUßENWAND - KELLERDECKE [2.1.5]	10
FENSTERANSCHLUSS SEITLICH [2.1.6]	11
AUßENWAND AUßENDÄMMUNG [2.2.1]	12
AUßENWAND - OBERSTE GESCHOßDECKE INKL. GESIMSE [2.2.2]	13
AUßENWAND - KELLERDECKE - VARIANTE PERIMETERDÄMMUNG [2.2.3]	14
FENSTERANSCHLUSS SEITLICH [2.2.4]	15
FENSTERANSCHLUSS UNTEN [2.2.5]	16
FENSTERANSCHLUSS OBEN [2.2.6]	17
GEBÄUDEFUGEN [2.2.7]	17
BALKONDÄMMUNG [2.2.8]	18
VORGESTELLTE BALKON-/LOGGIENKONSTRUKTION [2.2.9]	19
AUßENWAND STAHLBETON AUßENDÄMMUNG [2.3.1]	19
AUßENWAND - OBERSTE GESCHOßDECKE INKL. GESIMSE [2.3.3]	19
AUßENWAND - KELLERDECKE [2.3.4]	19
BALKON-/LOGGIENDÄMMUNG [2.3.10]	19
LOGGIENEINHAUSUNG [2.3.12]	19
NACHGEBILDETE FASSADENPROFILE MATERIALVARIANTEN [3.2.2.1]	20
INNENDÄMMUNG	21
FEUERMAUERN	22
WANDHEIZUNG	22
GRUNDLEGENDE FRAGEN ZUR SANIERUNG - LÖSUNGEN	23
FRAGEN ZU BAUPHYSIK UND AUSFÜHRUNG - LÖSUNGEN	25
FRAGEN MIT BEZUG ZUM HANDBUCH - LÖSUNGEN	30
AUßENWAND - ZWISCHENWAND [2.1.2]	30
AUßENWAND - OBERSTE GESCHOßDECKE [2.1.4]	31
AUßENWAND - KELLERDECKE [2.1.5]	31
FENSTERANSCHLUSS SEITLICH [2.1.6]	32
AUßENWAND AUßENDÄMMUNG [2.2.1]	33
AUßENWAND - OBERSTE GESCHOßDECKE INKL. GESIMSE [2.2.2]	33
AUßENWAND - KELLERDECKE - VARIANTE PERIMETERDÄMMUNG [2.2.3]	34
FENSTERANSCHLUSS SEITLICH [2.2.4]	35
FENSTERANSCHLUSS UNTEN [2.2.5]	35
FENSTERANSCHLUSS OBEN [2.2.6]	35
GEBÄUDEFUGEN [2.2.7]	36
BALKONDÄMMUNG [2.2.8]	36
VORGESTELLTE BALKON-/LOGGIENKONSTRUKTION [2.2.9]	36
AUßENWAND STAHLBETON AUßENDÄMMUNG [2.3.1]	37
AUßENWAND - OBERSTE GESCHOßDECKE INKL. GESIMSE [2.3.3]	37
AUßENWAND - KELLERDECKE [2.3.4]	37
LOGGIENEINHAUSUNG [2.3.12]	37
NACHGEBILDETE FASSADENPROFILE MATERIALVARIANTEN [3.2.2.1]	37
INNENDÄMMUNG	38
FEUERMAUERN	40
WANDHEIZUNG	41

Vorbemerkungen zur Seminarunterlage

Die Unterlage ist eine Ergänzung zum Sanierungshandbuch für Baumeister und soll dazu beitragen, die Kompetenz von Bauschaffenden im Bereich der thermischen Sanierung von Gebäuden zu verbessern. Aus den im Handbuch dargestellten Sanierungsvorschlägen wurden beispielhaft Aufgabenstellungen entwickelt, ergänzt durch allgemeine, grundlegende Fragestellungen.

Die Anwendung der Seminarunterlage soll das Erkennen spezieller bauphysikalischer Anforderungen und die Entwicklung geeigneter Lösungen fördern. Der Vergleich mit den im Sanierungshandbuch aufgezeigten Lösungen soll die Diskussion unterstützen, wobei keineswegs ausgeschlossen ist, dass andere Lösungen ebenfalls gute Ergebnisse ermöglichen.

Die Unterlage ist als Anregung für Trainer gedacht, bei Bedarf können weitere Bauteilzeichnungen ohne Sanierungsvorschlag (rot) bereitgestellt werden, ebenso Vortragsfolien. Wenden Sie sich diesbezüglich, oder wenn Sie Anregungen bzw. Verbesserungsvorschläge haben, an den Verfasser dieser Unterlage:

DI Johannes Fechner

Johannes.fechner@17und4.at

T: 01 581 13 27

Grundlegende Fragen zur Sanierung

I. Was ist unter einer „größeren Renovierung“ zu verstehen und wie lauten die Anforderungen an die thermische Verbesserung gemäß OIB?

II. Schätzen Sie die Heizenergieeinsparung durch die Verbesserung eines Außenwand-Bauteils (1 m^2) grob ab: U-Wert Bestand: $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, saniert: $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$; 3500 HGT.
Hinweis: Beachten Sie die Einheit des U-Wertes!

III. In den neuen Energieausweisen sind am Titelblatt vier Kennwerte anzugeben. Auf welche dieser Kennwerte hat die thermische Sanierung eine Auswirkung?

IV. Welche Argumente sprechen dafür, ein Gesamtkonzept zur Sanierung eines Gebäudes zu erarbeiten, auch wenn nicht alle Maßnahmen gleich umsetzbar sind?

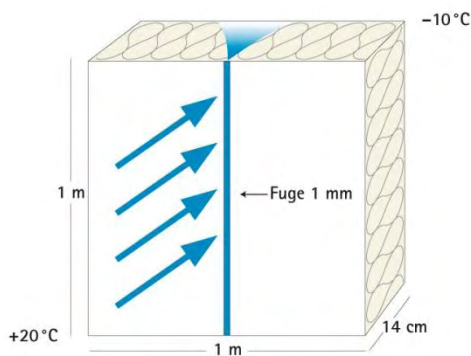
V. Umfassende Gebäudebewertungen sollen dazu beitragen, besondere Qualitäten deutlicher sichtbar zu machen. Welches Gebäudebewertungssystem ist im Rahmen der österreichischen Klimaschutzinitiative frei verfügbar?

Fragen zu Bauphysik und Ausführung

1. Warum ist die Luftdichtigkeit von Gebäuden so wichtig, welche Probleme sind bei undichter Gebäudehülle zu erwarten? (Nennen Sie mindestens drei Punkte)

- ...
- ...
- ...

2. Welche Mengen an Kondensat können an einem Tag in der Heizsaison durch eine 1 mm Fuge pro Laufmeter in einen Bauteil gelangen (Größenordnung: 10 g - 80 g - 800 g)?



3. Was ist die Infiltrationsluftwechselrate, wie wird sie ermittelt?

4. Wie viel Wärme geht bei einem Gebäude mit einem Bruttovolumen von 600 m³, Gebäudedichtheit $n_{50} = 1,4 \text{ h}^{-1}$ pro Jahr durch Undichtheiten ca. verloren, unter der Annahme, dass der normgemäße Infiltrationsluftwechsel die durchschnittlichen Verluste in der Heizperiode widerspiegelt?

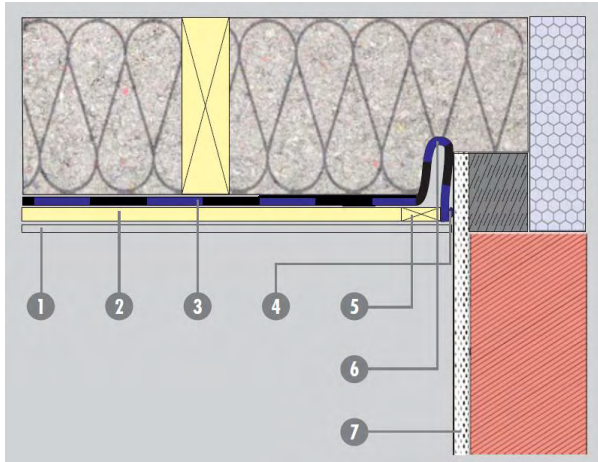
5. Wie wird Luftdichtigkeit am besten kontrolliert und sichergestellt?

6. Welche Bauteile sind in sich luftdicht?

- gemauerte Außenwände mit durchgehendem Innenputz
- Fensterscheiben
- Betondecken
- Bauteilschicht aus Holzwerkstoffplatten

7. Im Neubau wird die luftdichte Ebene am besten an der Innenseite der Bauteile hergestellt. Kann im Sanierungsfall bei nachträglichen Außendämmungen der Außenwände auch der alte Außenputz die luftdichte Ebene bilden?

8. Wo wird bei diesem Anschluss Dichtmasse eingesetzt (Nummer ..)?



9. Ist normaler Bauschaum oder Silikon als dauerhaftes Dichtungsmittel geeignet?

10. Sind Ziegelbauten immer luftdicht?

11. In welchen Fällen ist beim Fenstereinbau ein sog. Glattstrich erforderlich?

12. Wozu wird ein Streckmetall verwendet?

13. Ist beim Trockenputz mit Ausbauplatten (Gipskartonwand vor dem Ziegelmauerwerk) die Ziegelwand zu verputzen?

14. Sind die üblichen Unterputzdosen für Schalter, Steckdosen, Abzweigungen luftdicht?

15. Was ist beim Verlegen eines Kompribandes zu beachten?

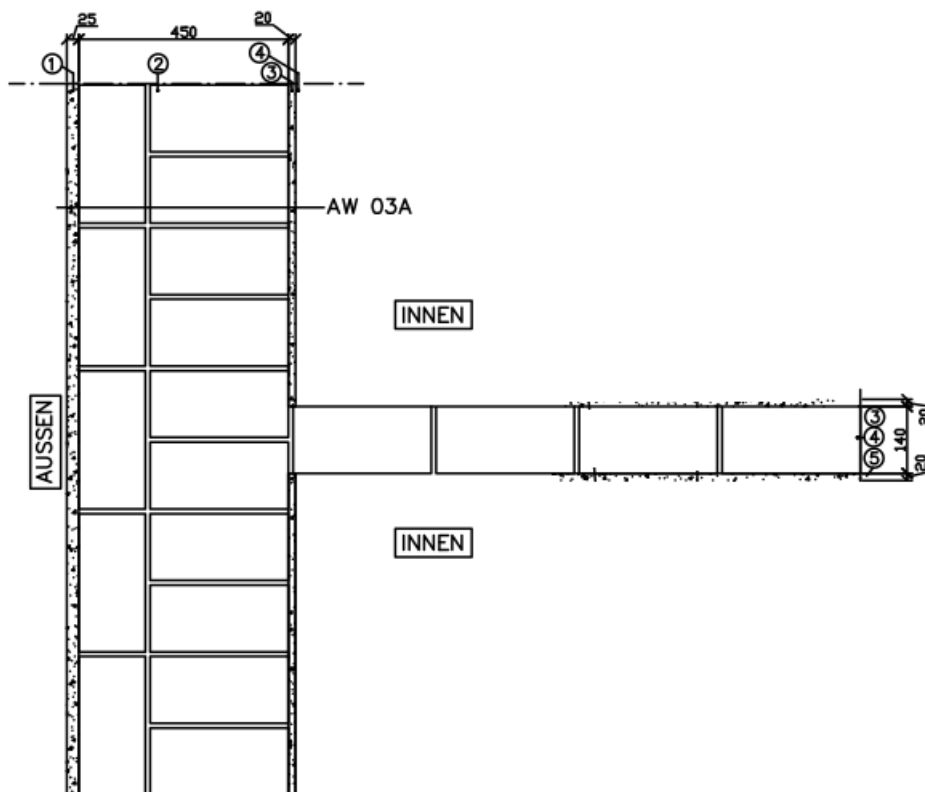
Fragen mit Bezug zum Handbuch Sanierung

Die Lösungen der Aufgabenstellungen und Fragen finden sich im zweiten Teil dieser Unterlage bzw. in den Darstellungen und Beschreibungen im Handbuch Sanierung, die Nummerierung in eckiger Klammer verwiesen auf die entsprechenden Darstellungen im Handbuch.

Außenwand - Zwischenwand [2.1.2]

Ein historisches Gebäude mit erhaltenswerter Fassade soll thermisch verbessert werden. Außen- und Innenwand: AÖF-Ziegel-MWK

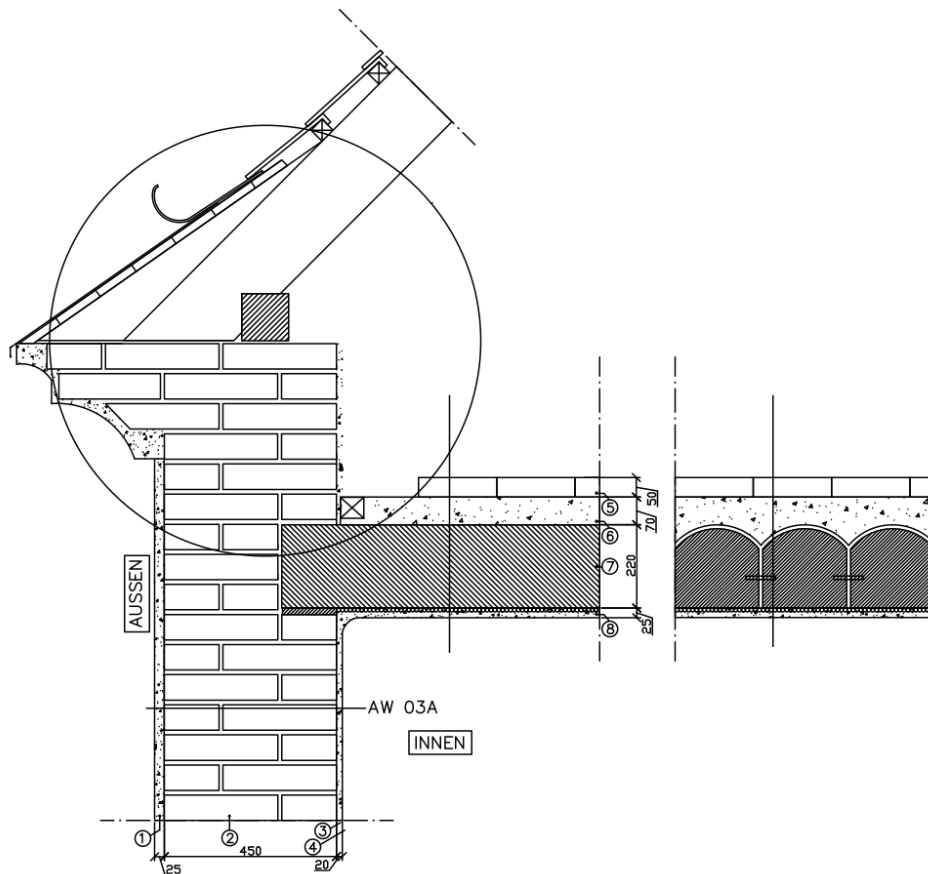
Aufgabe: Ergänzen Sie für diesen Knotenpunkt die Detailzeichnung!



Welches bauphysikalische Problem tritt hier auf, wie kann es gelöst werden?

Außenwand - oberste Geschoßdecke [2.1.4]

Entwickeln Sie einen Vorschlag zur thermischen Verbesserung für die OG, auf einen Wert, der ca. 50 % besser als die Mindestanforderung (OIB RL6) ist. Im Bereich der Außenwände ist eine Innendämmung vorgesehen.



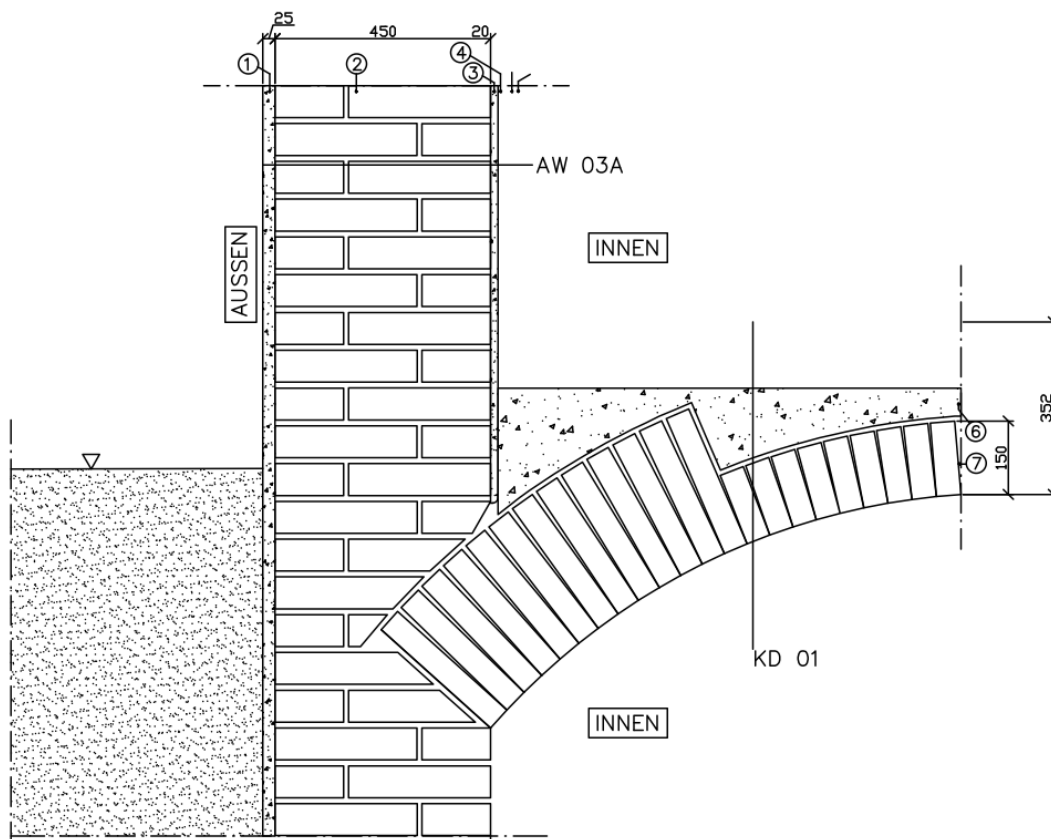
Wie kann der Anschluss der Dampfsperre an das Bestandsmauerwerk erfolgen?

Welche Maßnahmen zur langfristigen Sicherung der Dämmwirkung sind bei derartigen Dächern in Erwägung zu ziehen?

Außenwand – Kellerdecke [2.1.5]

Entwickeln Sie einen Vorschlag zur thermischen Verbesserung dieses historischen Gebäudes mit erhaltenswerter Fassade.

Durch die Sanierungsmaßnahme soll der U-Wert (AW 03A) beispielhaft von 1,30 W/m²K auf ca. 0,78 W/m²K verbessert werden.

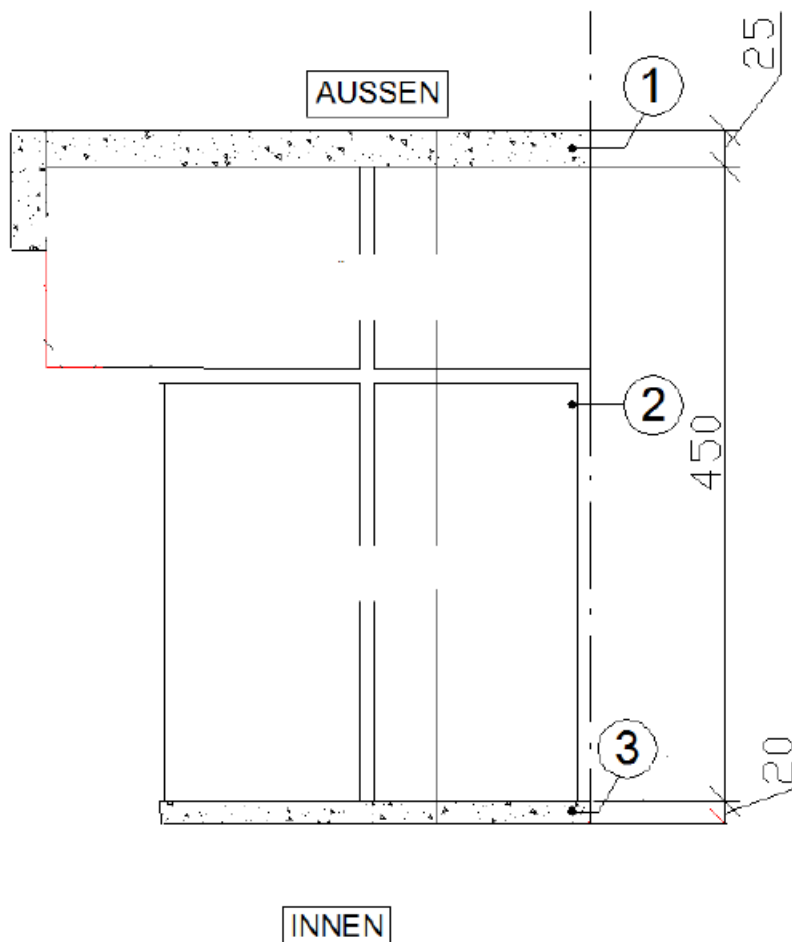


Ist eine Dampfsperre erforderlich, wenn ja, wo und warum?

Auf welche Maßnahme ist im Bereich des Estrichrandes besonderes Augenmerk zu legen?

Fensteranschluss seitlich [2.1.6]

Ein neues Fenster soll bei einer innen zu dämmenden Außenwand eingebaut werden. Ergänzen Sie die Detailzeichnung.



Wie erfolgt der Anschluss Fenster – Außenputz?

Wo ist die Luftdichte Ebene?, einzeichnen!

Was ist in Bezug auf die Diffusionsfähigkeit zu beachten?

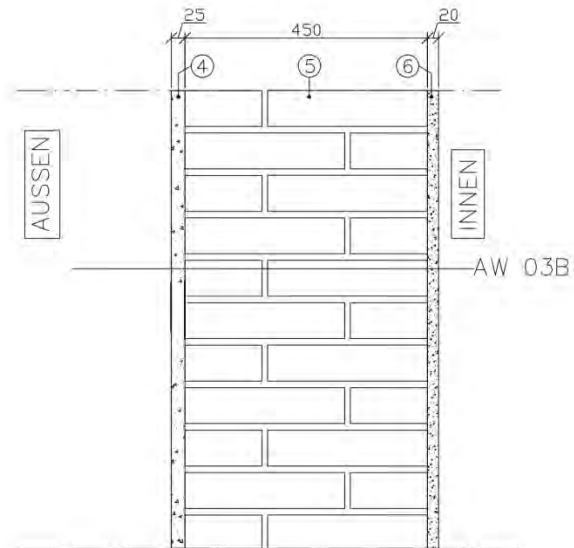
Ist ein Glattstrich erforderlich, wenn ja, wo und warum?

Worauf sind die Nutzer bei einem Fenstertausch besonders hinzuweisen?

Außenwand Außendämmung [2.2.1]

Vollziegelmauerwerk ohne erhaltenswerte Fassade.

Was ist vor der Anbringung eines Wärmedämmverbundsystems zu klären?

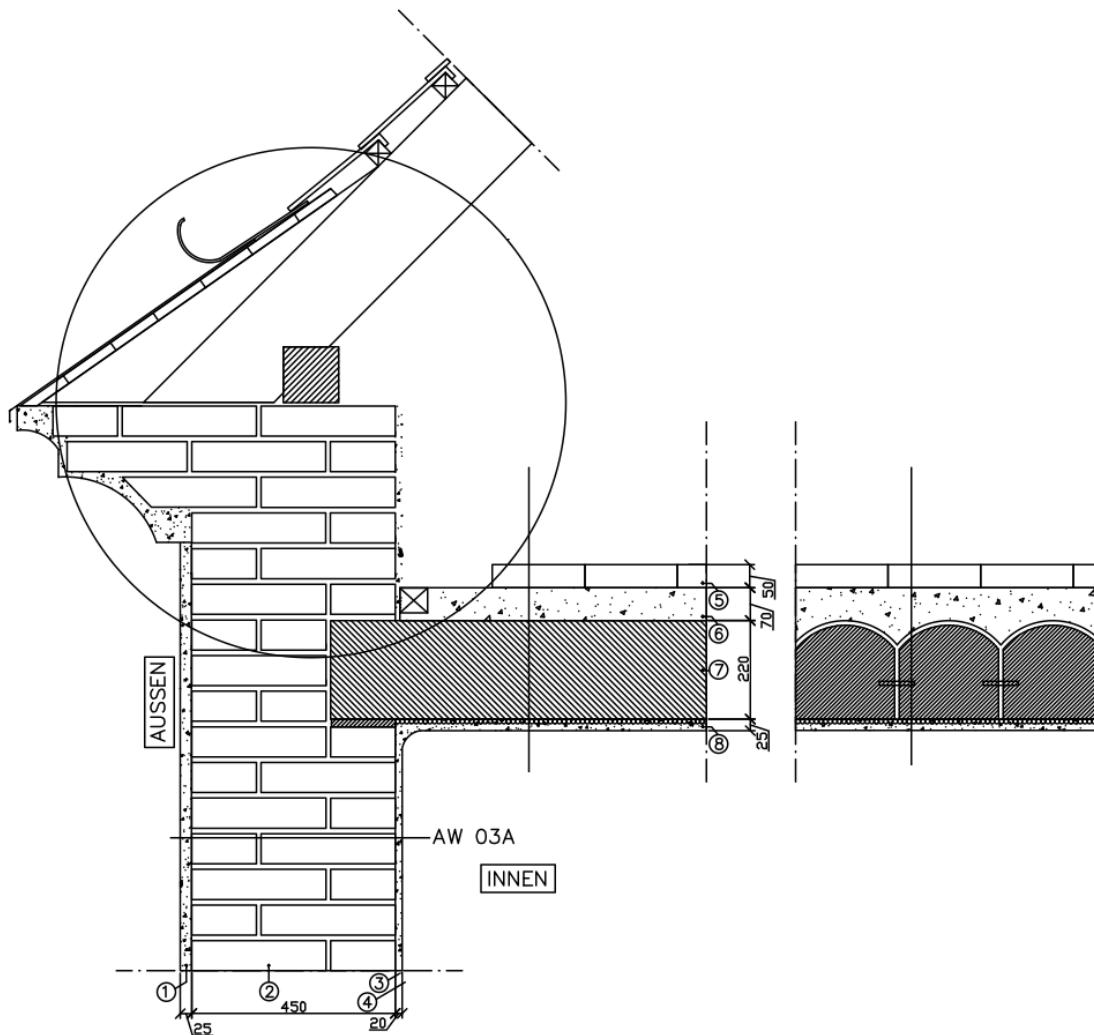


In welchem Fall sind Dübelausziehprüfungen auf der Baustelle durchzuführen?

Welche Dämmsysteme kommen in Frage?

Außenwand - oberste Geschoßdecke inkl. Gesimse [2.2.2]

Eine Außenwanddämmung und eine Dämmung der OG ist geplant.
Vervollständigen Sie das Detail!



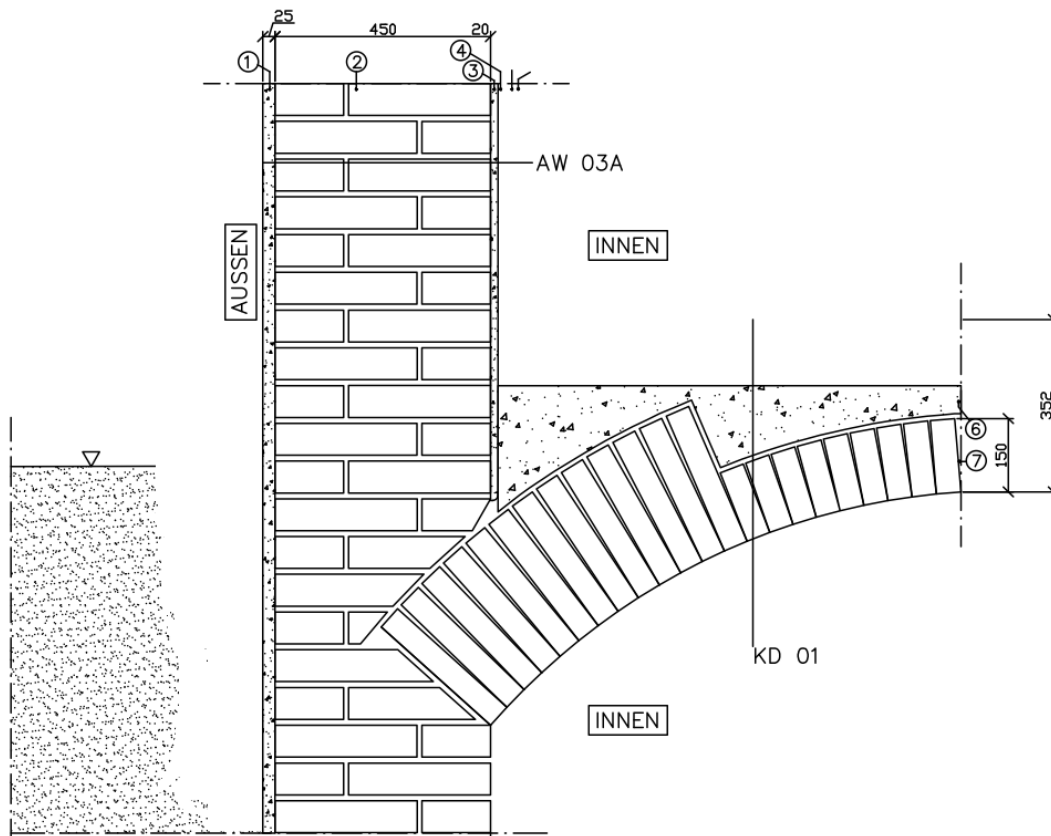
Wie kann der Anschluss einer Dampfsperre an das Mauerwerk erfolgen?

Zur Verhinderung der Durchfeuchtung der Dämmung werden Unterspannbahnen eingesetzt. Sollen diese diffusionsoffen oder diffusionsticht sein?

In welchen Bereichen ist die Verlegung einer Feuerschutzplatte angebracht, welcher Anschluss ist dabei zu beachten?

Außenwand – Kellerdecke – Variante Perimeterdämmung [2.2.3]

Zeichnen Sie eine geeignete Perimeterdämmung ein inkl. erforderlicher Abdichtungen!



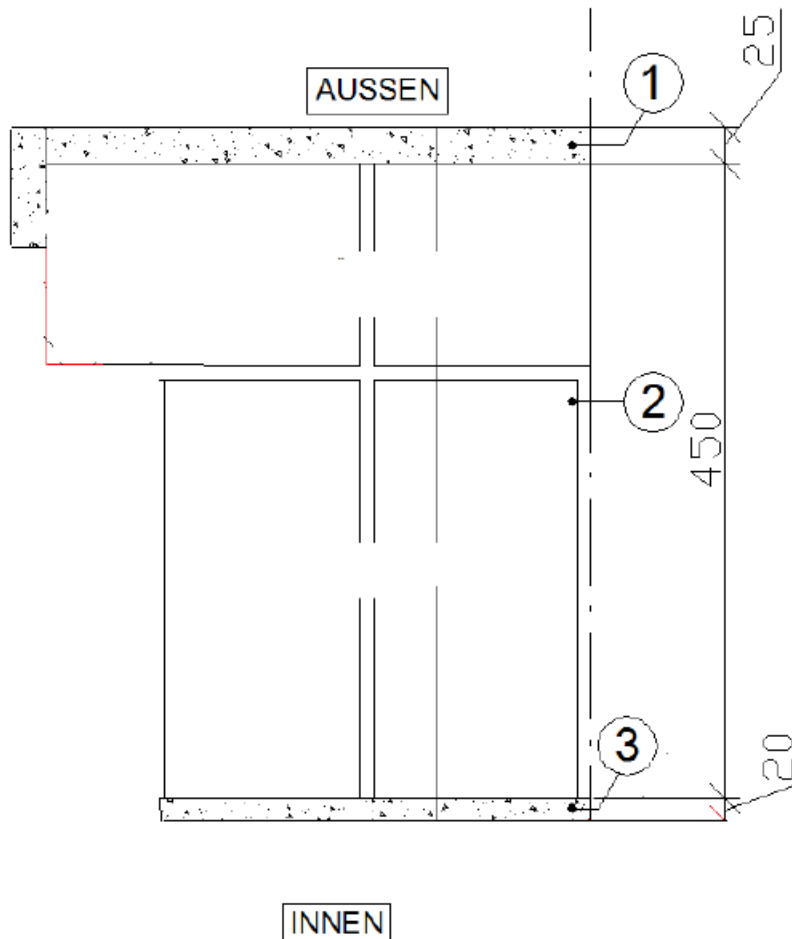
Welche Materialien kommen für die Perimeterdämmung in Frage?

Wie weit sind Ober-/Unterputz zu führen?

Sind weitere Maßnahmen zum Schutz der Dämmschicht erforderlich?

Fensteranschluss seitlich [2.2.4]

Wie kann der Einbau des neuen Fensters in die Außenwand mit WDVS gelöst werden?



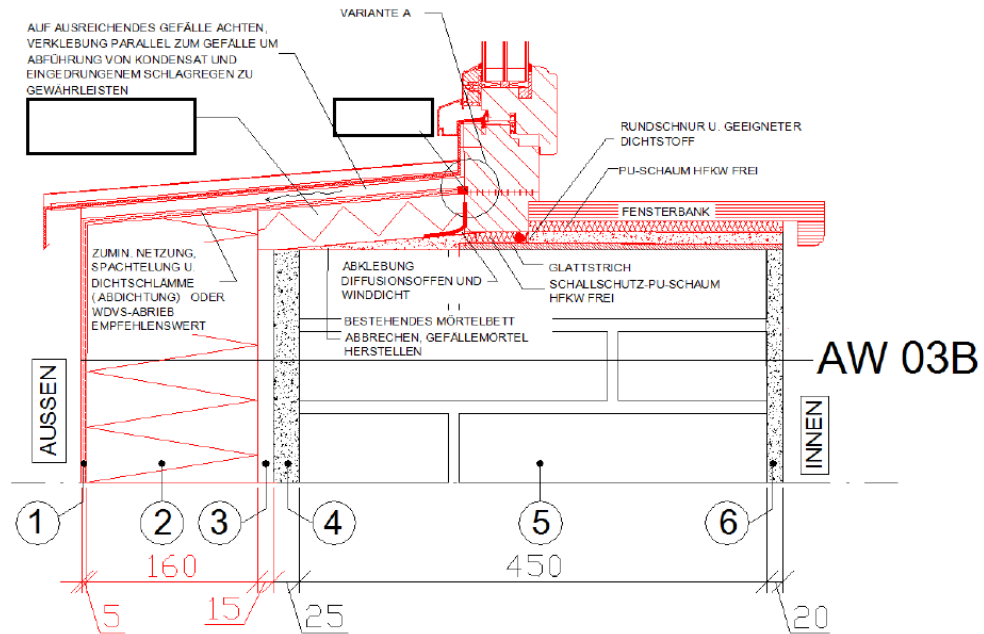
Wo sind Abklebungen erforderlich?

Wo wird die APU-Leiste angebracht?

Wie dick soll die Rundschnur, die zur Dichtung der Bauanschlussfuge verwendet werden soll, sein?

Was ist bei der Installation eines Sonnenschutzes zu beachten?

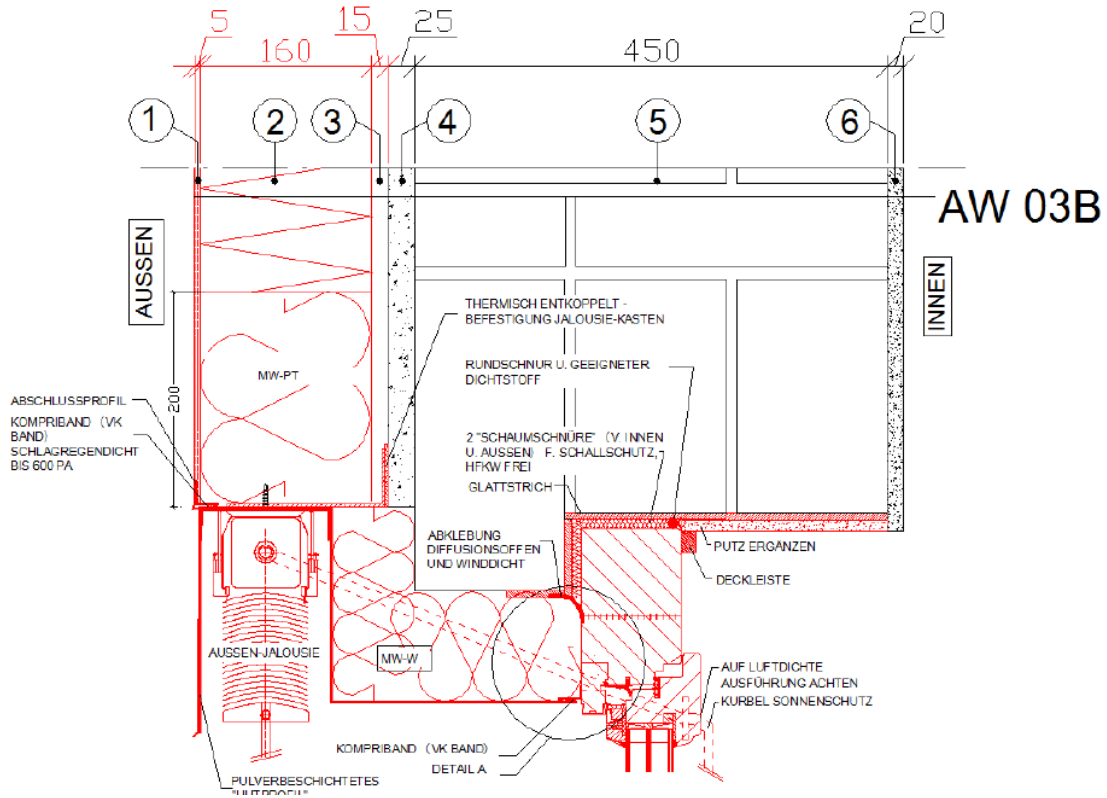
Fensteranschluss unten [2.2.5]



Für die Dämmung unter der Sohlbankverblechung außen sind welche Materialien geeignet?

Wie kann das Eindringen von Wasser (Kondensat oder Schlagregen) in die untere Bauanschlussfuge zwischen WDVS und Fenster verhindert werden?

Fensteranschluss oben [2.2.6]



Welche Funktion hat der mit MW-PT gekennzeichnete Bereich?

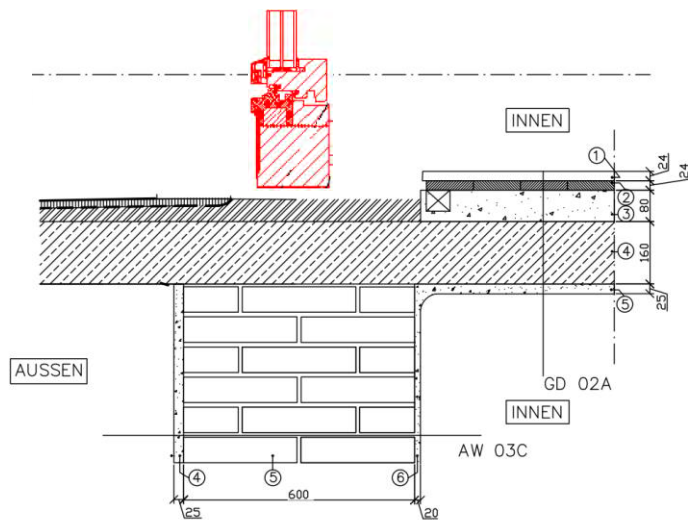
Der Sonnenschutzkasten und die Kurbeldurchführung des Sonnenschutzes sind mögliche Problemstellen. Was kann empfohlen werden?

Gebäudefugen [2.2.7]

Bei der Ausbildung der Gebäudefuge im WDVS ist insbesondere darauf zu achten, dass der Anschluss schlagregen- und winddicht ist. Was ist bei nicht sachgemäßer Verklebung der Dämmplatten nach dem Randwulst-Punkt-Verfahren zu erwarten?

Balkondämmung [2.2.8]

Vervollständigen Sie die Außenwanddämmung im Balkonbereich!



Ist eine Dämmung der Stirnseite der Balkonplatte empfehlenswert?

Wie erfolgt die Entwässerung, insbesondere Ableitung von Schlagregen von der Balkontür?

vorgestellte Balkon-/Loggienkonstruktion [2.2.9]

Erläutern Sie die Funktion der im Handbuch Sanierung auf S 67 in Detail A dargestellten Lösung

Außenwand Stahlbeton Außendämmung [2.3.1]

In welchem Fall kann beim WDVS auf eine mechanische Befestigung (Dübel) verzichtet werden?

Außenwand - oberste Geschoßdecke inkl. Gesimse [2.3.3]

Ergänzen Sie den Schnitt (2.3.3) um eine 16 cm AW-Wärmedämmung!

Außenwand – Kellerdecke [2.3.4]

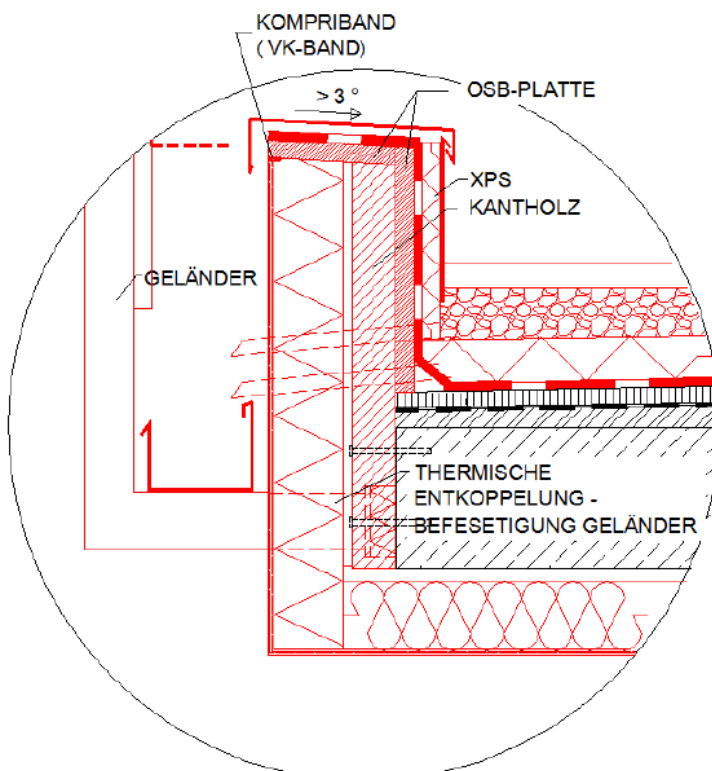
Wie kann das Detail Sockelprofil gelöst werden?

Balkon-/Loggiendämmung [2.3.10]

Bis zu welcher Weite der Auskrägung einer Balkonplatte ist es empfehlenswert, auch an der Stirnseite der Balkonplatte die Dämmung hochzuführen?

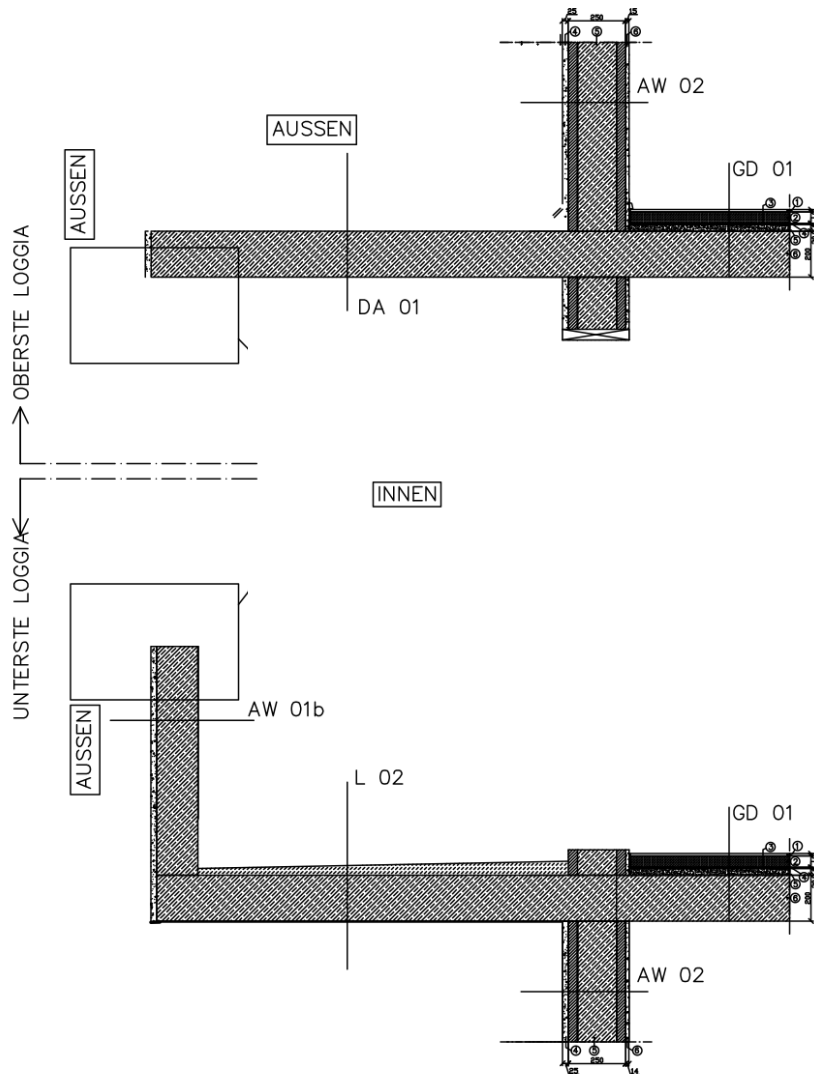
Was ist in Bezug auf das Geländer zu beachten?

Wie erfolgt die Entwässerung?



Loggieneinhausung [2.3.12]

Die Loggien sollen eingehaust und mit neuen Fenstern versehen werden. Entwickeln sie auch die Details für die mit leeren Kästen gekennzeichneten Bereiche!



Das Attikadetail kann wie gelöst werden?

Nachgebildete Fassadenprofile Materialvarianten [3.2.2.1]

Nachgebildete Fassadenprofile und Zierglieder werden derzeit in welchen zwei unterschiedlichen Materialtypen angeboten? Worauf ist besonders zu achten?

Innendämmung

1) Welche der genannten Vorteile sind für Innendämmungen typisch?

- Schnellere Aufheizung (v. a. bei gelegentlich beheizten Räumen relevant).
- Möglichkeit für schrittweise Sanierung ohne Zusatzkosten (z. B. Gerüst).
- Sanierung bei denkmalgeschützten Fassaden möglich.
- Hoher Wärmedämmeffekt

2) Welche Punkte sind bei Innendämmungen besonders zu beachten?

Sammeln Sie wesentliche Punkte und vergleichen Sie Ihre Auflistung mit der Auflistung im Lösungsteil!

- ...
- ...
- ...

3) Warum wird geraten, bei Innendämmungen mit Dampfbremsen eine Installationsebene vorzusehen?

4) Durch das Aufbringen von Innendämmung können sich vorher unkritische Knotenpunkte derart verändern, dass zufolge Absinken der Innenoberflächentemperatur Schimmelbildung auftritt. Ist diese Aussage wahr oder falsch?

5) Bei Innendämmungen wird die Notwendigkeit einer „Imprägnierung“ der Fassade überprüft. Warum?

6) Wie kann der Wasseraufnahmekoeffizient einer Bestandsfassade überprüft werden?

7) Welche Bauteilschicht ist bei Innendämmungen mit Mineralwolle, Zellulose, Hanf, Schafwolle, usw. erforderlich?

8) Feuchteadaptive Dampfbremsen ändern ihren Dampfdiffusionswiderstand mit der Umgebungsfeuchte. Weisen Feuchteadaptive Dampfbremsen bei trockener Umgebung einen vergleichsweise höheren oder niedrigeren Dampfdiffusionswiderstand auf?

9) Für Innendämmungen werden häufig Mineralschaumplatten verwendet. In welchem Bereich liegt die Wärmeleitfähigkeit dieses Materials? Welche besonderen Eigenschaften haben diese Materialien?

10) Fensterlaibung:

Bei einer Außendämmung sollte das Fenster möglichst weit außen im Mauerwerk positioniert und von der Dämmung möglichst überdeckt werden. Wie verhält es sich bei einer Innendämmung?

a) Bei einer innen gedämmten Wand kann das Fenster weiter innen positioniert werden.

b) Auch bei einer innen gedämmten Wand soll das Fenster möglichst weit außen liegen.

11) Holztraverse und Innendämmung:

Wenn stockwerkübergreifend eine Innendämmung angebracht wird, werden die Innendämmung wie geführt? Wie erfolgt die Luftdichtung?

Feuermauern

Ist die Dämmung von Feuermauern direkt an der Grundstücksgrenze möglich?

Welche Dämmstoffe dürfen an Feuermauern eingesetzt werden?

Wandheizung

Ist eine Innendämmung mit erhöhter Dämmstärke und Wandheizung aus energetischer Sicht empfehlenswert?

Grundlegende Fragen zur Sanierung - Lösungen

I. Die Energieeinsparung liegt in einer Größenordnung von etwa 100 kWh pro Quadratmeter Bauteilfläche und Jahr, das entspricht etwa 10 Liter Heizöl.

$$\Delta Q = 1 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1 \text{ m}^2 \cdot 1 \cdot 3500 \text{ Kd} \cdot 0,024 \frac{h^* kW}{d^* W} / 0,84 = 100 \text{ kWh}$$

Erläuterungen siehe Sanierungshandbuch Seite 3

II. „Größere Renovierungen“ sind Renovierung, bei denen mehr als 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen werden, es sei denn die Gesamtkosten der Renovierung der Gebäudehülle und der gebäudetechnischen Systeme betragen weniger als 25 % des Gebäudewerts, wobei der Wert des Grundstücks, auf dem das Gebäude errichtet wurde, nicht mitgerechnet wird.

siehe: OIB Begriffsbestimmungen (www.oib.or.at)

Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden – größere Renovierung (2014 - 2020)

Als OIB-Anforderung gelten bis inklusive 2020:

	HWB _{max} [kWh/m ² a]	EEB _{max} [kWh/m ² a]	f _{GEE,max} [-]	PEB _{max} [kWh/m ² a]	CO _{2,max} [kg/m ² a]
2014	23 × (1 + 2,5 / ℓ _c)	mittels HTEB _{Ref}		230	38
		oder			
	25 × (1 + 2,5 / ℓ _c)		1,10		
2016	21 × (1 + 2,5 / ℓ _c)	mittels HTEB _{Ref}		220	36
		oder			
	25 × (1 + 2,5 / ℓ _c)		1,05		
2018	19 × (1 + 2,5 / ℓ _c)	mittels HTEB _{Ref}		210	34
		oder			
	25 × (1 + 2,5 / ℓ _c)		1,00		
2020	17 × (1 + 2,5 / ℓ _c)	mittels HTEB _{Ref}		200	32
		oder			
	25 × (1 + 2,5 / ℓ _c)		0,95		

III. Eine thermische Sanierung wirkt sich auf alle vier Kennzahlen günstig aus.

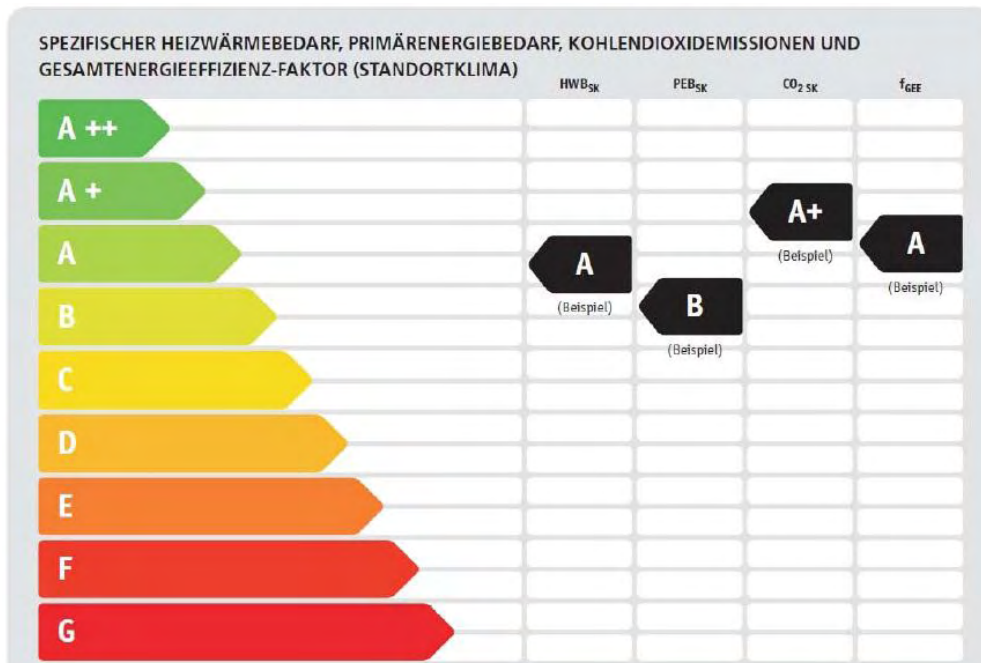


Abbildung 1: In den österreichischen Energieausweisen sind vier Kennzahlen besonders hervorgehoben: Heizwärmebedarf (HWB), Primärenergiebedarf (PEB), CO₂-Emissionen und der neue Effizienzfaktor f_{GEE}.

Heizwärmebedarf (HWB) + Warmwasserwärmebedarf (WWWB) + [Kühlbedarf (KB)] + Heiztechnikenergiebedarf (HTEB) + Haushaltsstrombedarf (HHSB) + [Raumlüftungenergiebedarf (RLTEB)] + [Beleuchtungsenergiebedarf (BeLEB)] = Endenergiebedarf (EEB)

EEB * Konversionsfaktoren → Primärenergiebedarf, CO₂-Emissionen

Gesamtenergieeffizienzfaktor: Relation des Endenergiebedarfes zur Anforderung an den Endenergiebedarf des Jahres 2007

In eckiger Klammer: nur bei Nichtwohngebäuden

IV. Eine anstehende Instandsetzungs- oder Sanierungsarbeit ist ein guter Anlass, ein Gesamtkonzept für das Gebäude zu erarbeiten, es für die Zukunft fit zu machen.

- Vermeidung von nicht abgestimmten Einzelmaßnahmen, die später weitere Sanierungsmaßnahmen erschweren könnten. Zum Beispiel: Fenstertausch - Fassadendämmung, Heizkesseltausch – Reduzierung der Heizlast durch Wärmeschutz.
- Abstimmung mit Instandsetzungsarbeiten, die in den nächsten Jahren in jedem Fall zu erwarten sind. Diese Maßnahmen sind als „Sowieso-Kosten“ zu sehen, die Wirtschaftlichkeit von Energie-Maßnahmen lässt sich damit leichter argumentieren!
- Abstimmung mit der Haustechnik: Guter Wärmeschutz verbessert die Voraussetzungen für die Haustechnik: niedrigere Systemtemperaturen (Niedertemperaturheizungen) ermöglichen günstigere Jahresarbeitszahlen bei

Wärmepumpen, verbessern die Brennwertnutzung, erhöhen den Heizbeitrag bei Solaranlagen mit Heizungseinbindung und in jedem Fall verringerte Heizkosten.

- Bei der Erstellung eines Gesamtkonzeptes können auch zukünftige Maßnahmen berücksichtigt werden, z.B. Leerverrohrung für Photovoltaik und/oder solarthermische Anlagen, es kann die Wohnumgebung an den aktuellen bzw. zukünftigen Bedarf angepasst werden.
- Erhöhter Komfort: Durch einen verbesserten Wärmeschutz erhöht sich die Temperatur der Außenwände, das Raumklima wird behaglicher, kalte, als unangenehm empfundene Außenwände gehören der Vergangenheit an. Wärmebrücken werden soweit wie möglich entschärft, das wirkt auch der Schimmelbildung entgegen.
- Bauliche und haustechnische Maßnahmen daher als Gesamt-Sanierungskonzept planen, **auch** wenn die Umsetzung nur **schrittweise** möglich ist!

V. Die klima:aktiv Gebäudedeklaration basiert auf einem Punktesystem und Kriterien zu folgenden Qualitäten: Niedriger Energieverbrauch, Behaglichkeit, Raumluftqualität und Gesundheit, Ausführung und Wirtschaftlichkeit.

Den klima:aktiv Gebäudestandard gibt es für Wohngebäude, Bürogebäude und sonstige Dienstleistungsgebäude jeweils für den Bereich Neubau und Sanierung. Die Kriterien und Nachweisführung der klima:aktiv Gebäudedeklaration finden Sie unter www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at.

Maßnahme	Max- kriterium	Erreichbare Punkte
A PLANUNG UND AUSFÜHRUNG		max. 130
A.1 Planung		max. 110
A.1.1 Infrastruktur und Anbindung an den öffentlichen Verkehr		0 bis 20
A.1.2 Fahrradabstellplatz		15 bis 25
A.1.3 Gebäudenhülle-wärmebrückenoptimiert		10 bis 40
A.1.4 Vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten	M	0
A.1.5 Gebäudemaßnahmen zur Energieeffizienz (EPE) (EPE)		0
A.2 Ausführung		max. 40
A.2.1 Gebäudeteile luftdicht	M	15 bis 30
A.2.2 Dämmung Energiebrüche / Dachdämmoptimierung	M	15 bis 30
B ENERGIE UND VERSORGUNG		max. 400
B.1 Energie und Versorgung (Alternative 1: Nachweisweg ÖB-Richtlinie 6)		max. 400
B.1.1a Heizenergiebedarf		275 bis 400
B.2 End- und Primärenergie + CO₂-Emissionen		max. 350
B.2.1 Kombination energieeffizient		10 bis 50
B.2.2a Primärenergiebedarf	M	90 bis 100
B.2.2b CO ₂ -Emissionen	M	50 bis 100
B.2.2a Photovoltaikanlage		30 bis 40
B.3 Energie und Versorgung (Alternative 2: Nachweisweg PEP)		max. 325
B.3.1a Heizenergiebedarf		275 bis 325
B.3.2 End- und Primärenergie + CO₂-Emissionen		max. 325
B.3.2a Kombination energieeffizient		10 bis 50
B.3.2b Primärenergiebedarf PEP	M	70 bis 140
B.3.2c CO ₂ -Emissionen PEP	M	70 bis 140
B.3.2d Photovoltaikanlage		30 bis 40
C BAUSTOFFE UND KONSTRUKTION		max. 100
C.1 Baustoffe		max. 60
C.1.1 Austausch von klimaschädlichen Substraten	M	10
C.1.2 Verwendung von PVC		10 bis 30
C.1.3 Einsatz von Produkten mit Umweltschichten		5 bis 40
C.2 Konstruktionen und Gebäudebestandteile (Energieeffizienz)		max. 75
C.2.1a Ökologischer Kennwert des Bauteils (EPE _{bauteil})		max. 75
C.2.1b Ökologischer Kennwert der thermischen Gebäudehülle (EPE _{gebäude})		max. 10
D UMWELT UND RAUMKLIMA		max. 140
D.1 Thermischer Komfort		max. 40
D.1.1 Thermischer Komfort im Sommer	M	20 bis 40
D.2 Raumluftqualität		max. 100
D.2.1 Kombination mit Wärmerückgewinnung optimiert		40
D.2.2 Einsatz emissions- und schadstoffarmer Produkte		10 bis 50
D.2.3 Messung der flüchtigen organischen Verbindungen und Formaldehyd		10 bis 50
GESAMT		1.000

Fragen zu Bauphysik und Ausführung - Lösungen

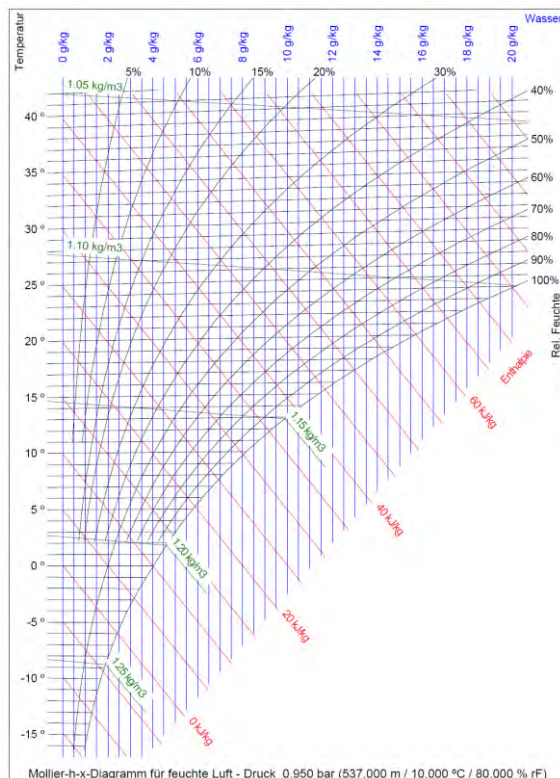
1. Warum ist die Luftdichtigkeit von Gebäuden so wichtig, welche Probleme sind bei undichter Gebäudehülle zu erwarten? (Nennen Sie zumindest drei Punkte)

1. Im Winter werden Fugen von innen nach außen durchströmt -> Kondensat im Bauteil, Durchfeuchtungen der Konstruktion, Verschlechterung der Wärmedämmwirkung, Gefährdung der Konstruktion.
2. Im Fall der Strömungsrichtung von außen nach innen kann es bei Schlagregen und Winddruck zum Wassereintrag von außen in die Konstruktion kommen.
3. Wärmeverlust durch unkontrollierten Luftwechsel
4. Bei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung: warme Luft entweicht durch die Konstruktion und kann nicht im Wärmetauscher rückgewonnen werden.

2. Welche Mengen an Kondensat können in der Heizsaison an einem Tag durch eine 1 mm Fuge in einen Bauteil gelangen (Größenordnung: 10 g - 80 g - 800 g)?

- 800 Gramm. Ein bekanntes Untersuchungsergebnis des Fraunhofer Instituts für Bauphysik in Stuttgart zeigt: Durch eine fugenfreie Dämmkonstruktion mit einer Dampfbremse mit einem sd-Wert von 30 m diffundieren pro Normwintertag 0,5 g Wasser pro Quadratmeter in die Konstruktion ein. Im gleichen Zeitraum strömt per Konvektion über eine 1 mm breite Fuge in der Dampfbremse rund 800 g Feuchtigkeit pro Meter Fugenlänge in die Konstruktion ein. Das entspricht einer Verschlechterung um den Faktor 1600. Geprüft wurde die Wärmedämmwirkung und der Feuchtedurchgang bei einer innen liegenden Dampfbremse zusammen mit einer Wärmedämmung aus Mineralwolle mit 14 cm Dämmstärke.

<http://de.proclima.com/kompetenz/bauphysik/warum-luftdicht/bauschaeden>



Im h-x-Diagramm kann der Feuchteanfall durch Kondensat abgelesen werden. Beispiel: Raumtemperatur 20°C, rel. Luftfeuchte 60% tritt durch Fuge in Bauteil und kühlt auf 0°C ab. Die Sättigung (100 % rel. Luftfeuchte) ist bei ca. 12 °C erreicht, das ist der Taupunkt. Der Wassergehalt der Luft beträgt hier ca. 9 g/kg Luft.

Da Luft mit -10° C nur max. 2 g/kg halten kann, fällt die Differenz, 7 g/kg, als Kondensat aus. (1 m³ Luft ca. 1,2 kg -> 5,8 g/m³)

Annahme: Eine derartige Fuge hat den gemessenen Luftwechsel n50 beim Blower

Door Test von 1,0 um 0,3^{-h} erhöht, wirksam ist der Infiltrationsluftwechsel (7 % des n50 Wertes), bei einem Bruttovolumen von 300 m³ ergibt das pro Tag: 0,07 * 0,3 * 250m³ * 24h * 5,8 g/m³h = 735 g

3. Was ist die Infiltrationsluftwechselrate, wie wird sie ermittelt?

- Dieser Luftwechsel wird durch Wind und Thermik verursacht. Ermittlung der Infiltrationsluftwechselrate n_x gemäß ÖNORM B 8110-6 - Berechnung der Lüftungsverluste:

Für n_{50} -Werte $\geq 0,6$ und $\leq 1,5$ gilt: $n_x = 0,07 * n_{50}$ in h^{-1}

Für n_{50} -Werte $< 0,6$ gilt: $n_x = 0,04 h^{-1}$

Beispiel: n_{50} gemessen 1,4 => $n_x = 0,07 * 1,4 = 0,098 h^{-1}$

4. Wie viel Wärme geht bei einem Gebäude mit einem Bruttovolumen von 600 m^3 , Gebäudedichtheit $n_{50} = 1,4 \text{ h}^{-1}$ pro Jahr durch Undichtheiten ca. verloren, unter der Annahme, dass der normgemäße Infiltrationsluftwechsel die durchschnittlichen Verluste in der Heizperiode widerspiegelt?

$$n_x = 0,07 * 1,4 = 0,098 \text{ h}^{-1}$$

$$600 \text{ m}^3 * 0,098 \text{ h}^{-1} * (250 * 24 \text{ h}) * 0,34 \text{ Wh/m}^3\text{K} * 18 \text{ K} = 2159 \text{ kWh}$$

Annahmen: 250 Heitztage, durchschnittliche Außentemperatur in der Heizperiode 2°C ; Innentemperatur 20°C ; spez. Wärmekapazität Luft: $0,34 \text{ Wh/m}^3\text{K}$

5. Wie wird Luftdichtigkeit am besten kontrolliert und sichergestellt?

- Durch zwei Drucktests, einer vor Fertigstellung der Verkleidungen und einer nach Abschluss der Sanierungsarbeiten, siehe auch Erläuterungen zu Messanordnungen in den klima:aktiv Gebäudekriterien

6. Welche Bauteile sind in sich luftdicht?

- gemauerte Außenwände mit durchgehendem Innenputz
- Fensterscheiben
- Betondecken

Holzwerkstoffplatten müssen an Stößen und Anschlüssen abgeklebt werden.

7. Im Neubau wird die luftdichte Ebene am besten an der Innenseite der Bauteile hergestellt. Kann im Sanierungsfall bei nachträglichen Außendämmungen der Außenwände auch der alte Außenputz die luftdichte Ebene bilden?

- Ja, nach Abdichtung der Risse durch Spachtelung und geschützt durch die neue Dämmstofflage, kann der alte Außenputz die luftdichte Ebene bilden. Bewährt hat sich das Anschließen möglichst an beide Bestandspitzebenen, so werden beispielsweise Bestandaußen- und Innenputz über einen Glattstrich luftdicht miteinander verbunden und daran das Fenster angebunden. Damit werden beide Ebenen wirksam [Passivhaus Sanierungsbauteilkatalog, IBO 2012]

8. Wo wird bei diesem Anschluss Dichtmasse eingesetzt (Nummer 4), Quelle: Isozell

9. Ist normaler Bauschaum oder Silikon als dauerhaftes Dichtungsmittel geeignet?

- Nein

10. Sind Ziegelbauten immer luftdicht?

- Unverputzte Ziegelbauten sind immer undicht. Die Luftdichtheit wird erst durch den Innenputz hergestellt. Nur richtig (nach dem Stand der Technik) verputzte Massivbauten sind dauerhaft luftdicht. Wichtig ist auch, bereits beim Mauern verzweigte Luftwege im Mauerwerk zu verhindern, die durch offene Stege und Ziegelscharen entstehen können. Solche Fehler sind im Nachhinein kaum sanierbar

11. In welchen Fällen ist beim Fenstereinbau ein sog. Glattstrich erforderlich?

- Für den Einbau von Fenstern gibt die ÖNORM B 5320 den Stand der Technik vor. Darin steht nachzulesen, dass Fenster und Türen umlaufend zu befestigen sind, dass Tragklötze Lasten in den Baukörper abtragen und Fixierhilfen wieder zu entfernen sind. „Vertiefungen wie Ausbrüche, Kiesnester und dergleichen sind dauerhaft auszugleichen, gegebenenfalls ist ein Glattstrich anzubringen.“
http://www.bauherrenhilfe.at/wp-content/uploads/2009/11/Solid_Bauschadensrubrik_Okt10_Bauanschlussfuge.pdf
- Der Glattstrich dient in erster Linie zum Ausgleich der Unebenheiten und als Haftgrund für den PU-Schallschutzschaum. PU-Schaum soll keinesfalls direkt auf Mauerwerk aufgebracht werden, da davon auszugehen ist, dass kein dauerhafter Verbund erreicht werden kann.

12. Wozu wird ein Streckmetall verwendet?

- Je nach Bauteiluntergrund wird häufig ein geeigneter Putzträger benötigt, auf dem ein Putz aufgebracht werden kann. Hierfür eignet sich beispielsweise »Streckmetall«, welches aus Stahl oder Aluminium besteht. Dieses wird aus Blechtafeln herausgestanzt und nachträglich auseinandergezogen, so dass eine vergleichsweise raue Gitterstruktur entsteht, auf der Putz oder Mörtel gut haften kann.

13. Ist beim Trockenputz mit Ausbauplatten (Gipskartonwand vor dem Ziegelmauerwerk) die Ziegelwand zu verputzen?

- Ja, die Gipskartonwand stellt keine luftdichte Ebene her. Alternativ ist auch der Einbau einer Dampfbremse möglich (wie beim Leichtbau), was aber im Massivbau unüblich ist. Bei Errichtung einer Leichtbau Drempe wand ("Abseitenwand") ist übrigens auch auf eine luftdichte Ebene zu achten. (Quelle: <http://www.ibwind.at>)

14. Sind die üblichen Unterputzdosen für Schalter, Steckdosen, Abzweigungen luftdicht?

- Nein, auch die Rohrdurchdringungen durch den Innenputz zu den Ziegelhohlräumen müssen sorgfältig abgedichtet werden.

Einsetzen von Dosen: Die Mauer wird großzügig ausgestemmt bzw. gefräst; die Öffnung mit Betonmörtel satt verputzt und die Dose in den noch weichen Mörtel hineingepresst. Ziel ist, dass jede Installationsdose samt Anschlüssen allseitig dicht in Betonmörtel eingebettet ist, sodass auch durch die Sollbruchstellen und Ausnehmungen jede Dose luftdicht umschlossen ist.

Schnellzement hat eine kurze Verarbeitungszeit. Es wird empfohlen hierfür herkömmlichen Zementmörtel zu verwenden; allerdings muss mit dem Einziehen der Drähte und Kabel mindestens einen Tag gewartet werden.

Alternative: Der Handel bietet auch Dosen mit Silikon-Dichteinsätzen an. Diese können auf herkömmliche Weise eingesetzt werden. Größere Abzweigdosen gibt es nicht mit Dichteinsätzen und müssen daher wie zuvor beschrieben abgedichtet werden.

2. Vor dem Verputzen werden alle Öffnungen der Ziegelwand (Bohrungen, Schlitz für Rohre, Dosen....) mit dem Ziegel dichtend verputzt. Die Eindringstellen der Rohre werden mit einer nicht-schrumpfenden PU-Dichtmasse eingedichtet (Dichtring um das Rohr) und mit Sand bestreut. Die Sandbestreuung bewirkt eine dichtende Verbindung mit dem später herzustellenden Innenputz.

Achtung: Kein Silikon, keine Acryl-Dichtmassen, keinen PU-Schaum verwenden. Diese schrumpfen bzw. sind nicht dicht. (Quelle: <http://www.ibwind.at>)

15. Was ist beim Verlegen eines Kompribandes zu beachten?

- Die Verarbeitungshinweise des Herstellers! Z.B.: Während der Verarbeitungs- und Trocknungsphase darf die Umgebungs- bzw. Untergrundtemperatur nicht unter +5° C sinken. Der Untergrund muss trocken, tragfähig sowie frei von Verunreinigungen (wie z.B. Staub, Russ, Algen, Ausblühungen etc.) sein. Es ist eine Klebprobe durchführen, ob der Untergrund für die Verklebung geeignet ist.

Verarbeitungshinweise von Herstellern zu Dichtungsarbeiten:

<http://download.proclima.com/de/Sanierung.pdf>

www.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/German/Application_instructions/STEICOMulti_UDB_Verarbeitung_i.pdf

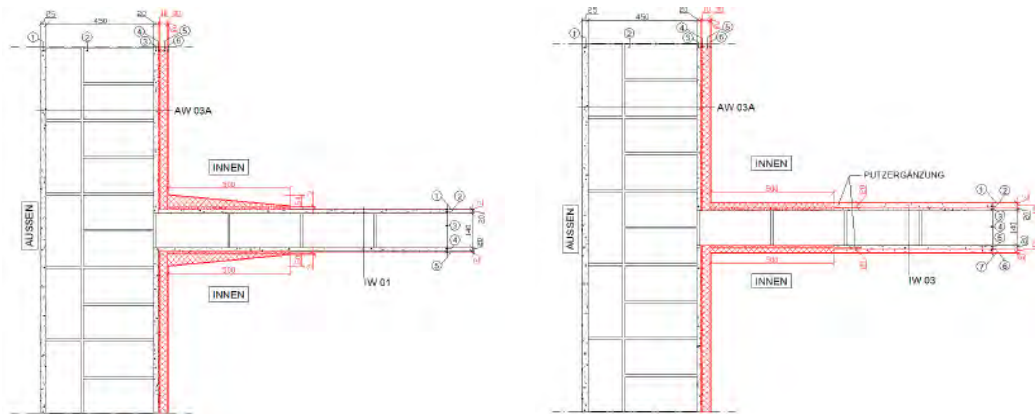
www.isocell.at/uploads/media/LD_im_Detail_2011_DE_01.pdf

Fragen mit Bezug zum Handbuch - Lösungen

Die angegebenen Lösungsmöglichkeiten beziehen sich auf die im Sanierungshandbuch mit den entsprechenden Nummern vorgeschlagenen Konstruktionen.

Außenwand - Zwischenwand [2.1.2]

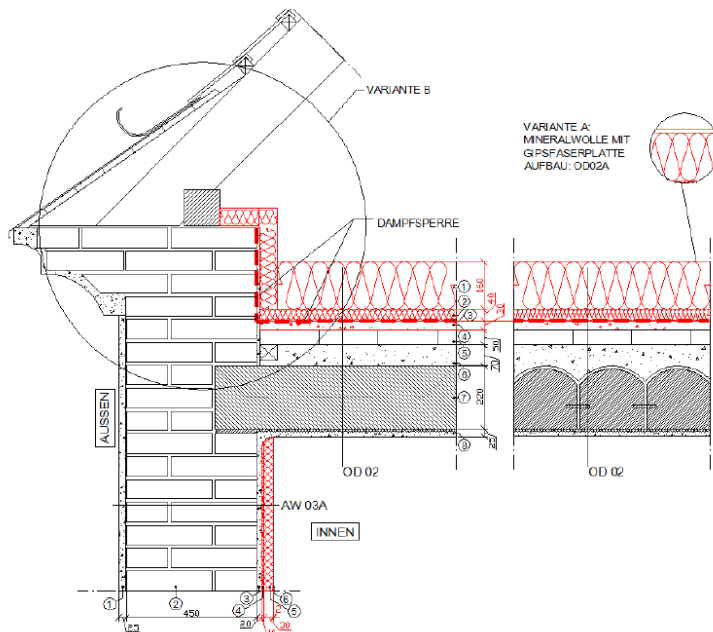
vgl. Abb. im Handbuch S. 8,9



Welches bauphysikalische Problem tritt hier auf, wie kann es gelöst werden?

- Der Anschluss der Innenwand an die innengedämmte Außenwand. Während dieser Detailknoten bei gewöhnlicher Beheizung im Bestand durch den ausreichenden Wärmeeintrag völlig unkritisch ist, tritt im Falle einer zu geringen oder fehlenden „Kragendämmung“ (auch „Halsdämmung“) der Innenwand der Effekt auf, dass nicht mehr ausreichend Wärme an die kritischen Eckpunkte gelangt und somit die Innenecktemperatur unter das zulässige Maß absinkt. Deshalb: Dämmung der einbindenden Bauteile mit/ohne Voutung

Außenwand - oberste Geschoßdecke [2.1.4]



Vgl. Handbuch S.18

Wie kann der Anschluss der Dampfsperre an das Bestandsmauerwerk erfolgen?

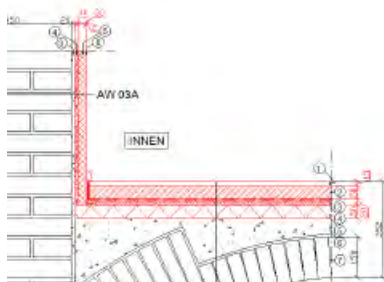
- Der Anschluss der Dampfsperre an das Bestandsmauerwerk kann beispielhaft mittels vorgefertigter Systemen mit Klebestreifen zum Anschluss an die Folie und Streckmetall für den Anschluss an das Mauerwerk erfolgen. Dabei ist das Streckmetall in einen Putz oder Glatzstrich einzuarbeiten. Eine reine Verklebung auf Mauerwerk ist als nicht dauerhaft und aufgrund der Unebenheit des Mauerwerks als nicht ausreichend dicht zu betrachten.

Welche Maßnahmen zur langfristigen Sicherung der Dämmwirkung sind bei derartigen Dächern in Erwägung zu ziehen?

- Verhinderung der Durchfeuchtung, Flugschneesicherheit und Regendichtheit

Außenwand – Kellerdecke [2.1.5]

Entwickeln Sie einen Vorschlag zur thermischen Verbesserung. Durch die Sanierungsmaßnahme soll der U-Wert (AW 03A) beispielhaft von 1,30 W/m²K auf ca. 0,78 W/m²K verbessert werden.



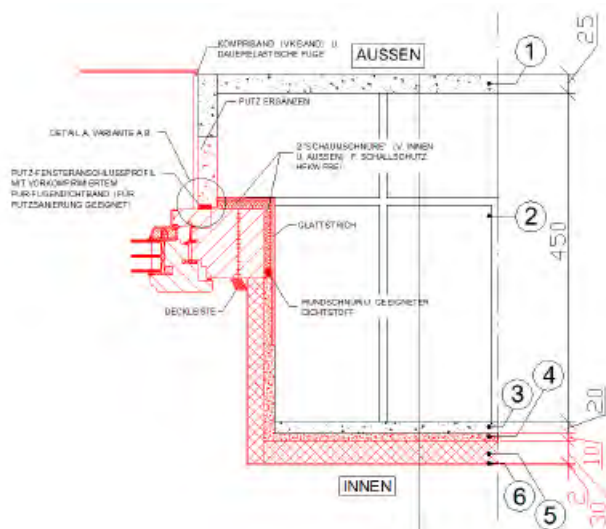
Ist eine Dampfsperre erforderlich, wenn ja, wo und warum?

- Da der Kellerdeckenaufbau einer Innendämmung entspricht, ist eine Dampfsperre oberhalb der Dämmschicht erforderlich. Diese Schicht ist mit besonderer Sorgfalt herzustellen, da Fehlstellen in der Dampfsperre zu einer hohen Feuchteanreicherung im Aufbau führen können.

Auf welche Maßnahme ist im Bereich des Estrichrandes besonderes Augenmerk zu legen?

- Estrichrandstreifen sind unter die Trittschalldämmung einzuklemmen und mit ausreichender Breite hochzuführen. Sie sind erst nach Verlegung des Bodenbelags auf FBOK abzuschneiden. Die Trennlage (in diesem Fall Dampfsperre) zwischen Estrich und Trittschalldämmung bzw. Estrichrandstreifen ist ebenfalls ausreichend weit hochzuführen.

Fensteranschluss seitlich [2.1.6]



Wie erfolgt der Anschluss Fenster – Außenputz?

- Außen wird der erneuerte Putz mittels geeignetem Putz-Fensteranschlussprofil, beispielsweise mit vorkomprimiertem Fugendichtband, mit an das Fenster schlagregen- und winddicht angeschlossen.

Was ist in Bezug auf die Diffusionsfähigkeit zu beachten?

- Die innere Bauanschlussfuge ist luft- und dampfdiffusionsdicht und die äußere Bauanschlussfuge winddicht und dampfdiffusionsoffen auszuführen.

Ist ein Glattstrich erforderlich, wenn ja, wo und warum?

- Ja, dieser dient in erster Linie zum Ausgleich der Unebenheiten und als Haftgrund für den PU-Schallschutzschaum. PU-Schaum soll keinesfalls direkt auf Mauerwerk aufgebracht werden, da davon auszugehen ist, dass kein dauerhafter Verbund erreicht werden kann.

Worauf sind die Nutzer bei einem Fenstertausch besonders hinzuweisen.

- Nutzer über korrektes Lüftungsverhalten zu informieren! Dichte Fenster, weniger Abfuhr von Feuchte!

Außenwand Außendämmung [2.2.1]

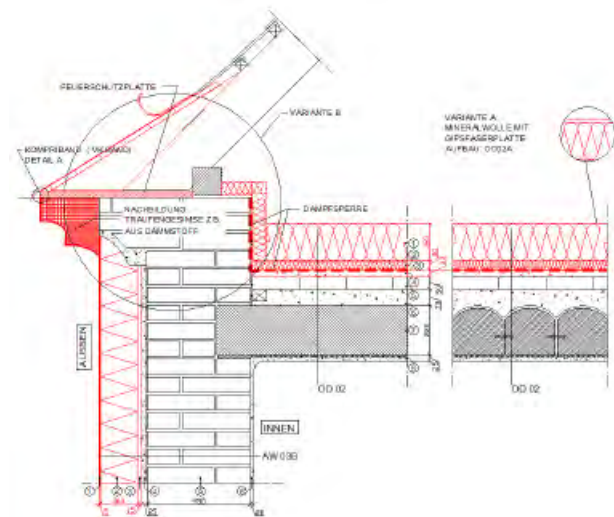
Was ist vor der Anbringung eines Wärmedämmverbundsystems zu klären?

- Vor dem Aufbringen des WDVS ist zu untersuchen, ob aufsteigende Feuchte aus dem Boden oder Sockelbereich vorhanden ist. Wenn ja, ist dies durch geeignete Sperrmaßnahmen zu unterbinden. Die Dämmung darf erst nach ausreichender Trocknung aufgebracht werden.
- Es ist eine Untersuchung des Bestands-Außenputzes durchzuführen. Üblicherweise wird dabei ein Dübel-Auszugstest vorgenommen, ein Test der Haftzugfestigkeit des Klebers auf der Bestandsoberfläche durchgeführt und der Zustand des Bestands-Außenputzes untersucht. Gewöhnlich wird diese Untersuchung durch den WDVS-Systemhersteller vorgenommen. Diese Untersuchung gibt darüber Auskunft, ob der Bestands-Außenputz einen ausreichenden Haftgrund für den Klebemörtel des WDVS darstellt oder ob eine Putzverfestigung oder gegebenenfalls sogar das örtliche oder gänzliche Abschlagen und Erneuern des Außenputzes in geschädigten Bereichen erforderlich ist.

In welchem Fall sind Dübelausziehprüfungen auf der Baustelle durchzuführen?

- Der Dübel muss dem vorhandenen Untergrund entsprechend den Nutzungskategorien gemäß ÖNORM B 6124 [ÖEN09] zugeordnet sein. Kann der vorhandene Untergrund nicht der Nutzungskategorie A, B oder C gemäß ÖNORM B 6124 zugeordnet werden, sind Dübelausziehprüfungen gemäß ÖNORM B 6124 auf der Baustelle durchzuführen.

Außenwand - oberste Geschoßdecke inkl. Gesimse [2.2.2]



Wie kann der Anschluss einer Dampfsperre an das Mauerwerk erfolgen?

- Der Anschluss der Dampfsperre an das Bestandsmauerwerk kann beispielhaft mittels vorgefertigter Systemen mit Klebestreifen zum Anschluss an die Folie und Streckmetall für den Anschluss an das Mauerwerk erfolgen. Dabei ist das Streckmetall in einen Putz oder Glattnstrich einzuarbeiten. Bei nicht genutzten, kalten Dachräumen ist jedenfalls auf eine ausreichende Durchlüftung zu achten um etwaiges Kondensat an der Innenseite der Dachdeckung rasch abführen zu können.

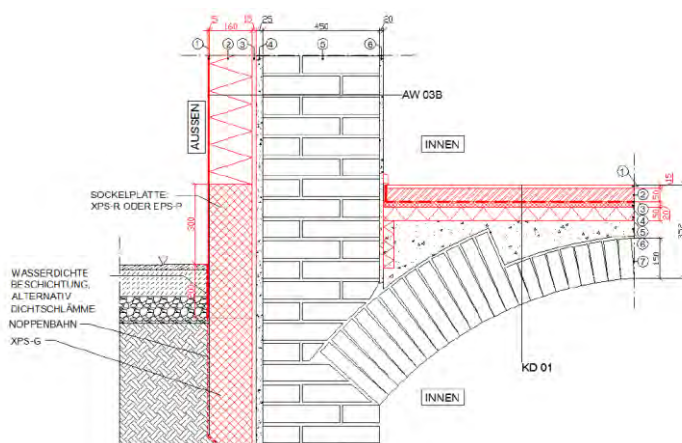
Zur Verhinderung der Durchfeuchtung der Dämmung werden Unterspannbahnen eingesetzt. Sollen diese diffusionsoffen oder diffusionsdicht sein?

- diffusionsoffen

In welchen Bereichen ist die Verlegung einer Feuerschutzplatte angebracht, welcher Anschluss ist dabei zu beachten?

- Die Außendämmung wird mittels Kompriband (VK-Band) an die Feuerschutzplatte (Detail A) angeschlossen.

Außenwand – Kellerdecke – Variante Perimeterdämmung [2.2.3]



Welche Materialien kommen für die Perimeterdämmung in Frage?

- XPS-G (Schaumglas)

Wie weit sind Ober-/Unterputz zu führen?

- Der Oberputz ist mindestens 10 cm und der Unterputz mindestens 20 cm unter angrenzendes Niveau zu führen. Der Abdichtungsanstrich (Dichtschlämme) wird, wie der Unterputz, mindestens 20 cm unter angrenzendes Niveau geführt.

Sind weitere Maßnahmen zum Schutz der Dämmschicht erforderlich?

- Die Noppenbahn ist bis zum Ende der Wärmedämmung zu führen.

Fensteranschluss seitlich [2.2.4]

Wie kann der Einbau des neuen Fensters in die Außenwand mit WDVS gelöst werden?

- Die äußere Fensterlaibung wird überdämmt und die Dämmebene bis an das Fenster herangeführt. Die Fuge wird mit APU-Leiste schlagregendicht geschlossen. Die äußere Bauanschlussfuge wird beispielsweise mit diffusionsoffener und winddichter Abklebung auf Glattstrich geschlossen.

Wo sind Abklebungen erforderlich? Wo wird die APU-Leiste angebracht?

- Die äußere Fensterlaibung wird überdämmt und die Dämmebene bis an das Fenster herangeführt. Die Fuge wird mit APU-Leiste schlagregendicht geschlossen. Die äußere Bauanschlussfuge wird beispielsweise mit diffusionsoffener und winddichter Abklebung auf Glattstrich geschlossen.

Wie dick soll die Rundschnur, die zur Dichtung der Bauanschlussfuge verwendet werden soll, sein?

- Die Dicke der Rundschnur an der inneren Bauanschlussfuge ist so zu wählen, dass die Fuge satt ausgefüllt wird. Fehlstellen sind jedenfalls zu vermeiden.

Was ist bei der Installation eines Sonnenschutzes zu beachten?

- Vermeidung von Wärmebrücken und luftdichte Ausführung. Platzbedarf für Kurbeldurchführungen, Sonnenschutzkästen, Befestigung der seitlichen Führungsschienen, ...]

Fensteranschluss unten [2.2.5]

Für die Dämmung unter der Sohlbankverblechung außen sind welche Materialien geeignet?

- XPS oder Mineralschaumplatte

Wie kann das Eindringen von Wasser (Kondensat oder Schlagregen) in die untere Bauanschlussfuge zwischen WDVS und Fenster verhindert werden?

- APU-Leiste oder alternativ eine zusätzliche Abklebung

Fensteranschluss oben [2.2.6]

Welche Funktion hat der mit MW-PT gekennzeichnete Bereich?

- Brandschutzriegel, erforderlich je nach Brandschutzbestimmungen ...

Der Sonnenschutzkasten und die Kurbeldurchführung des Sonnenschutzes sind mögliche Problemstellen. Was kann empfohlen werden?

- Der Anschluss des Sonnenschutzkastens an das Fenster soll möglichst dicht erfolgen (VK-Band) um eine Hinterströmung der Dämmung zu verhindern. Der Sonnenschutzkasten wird von der Stahlbetonwand thermisch entkoppelt.

- Ein Produkt mit einem gedichteten Kugellager für die weitestgehend luft- und dampfdichte Ausführung verwenden. Die Gegenplatte soll beispielsweise mit einer Zellkautschukdichtung unterlegt werden.

Gebäudefugen [2.2.7]

Bei der Ausbildung der Gebäudefuge im WDVS ist insbesondere darauf zu achten, dass der Anschluss schlagregen- und winddicht ist. Was ist bei nicht sachgemäßer Verklebung der Dämmplatten nach dem Randwulst-Punkt-Verfahren zu erwarten?

- Hinterströmung der Dämmung führt zu ungewollter Hinterlüftung und Verlust der Dämmwirkung

Balkondämmung [2.2.8]

Ist eine Dämmung der Stirnseite der Balkonplatte empfehlenswert?

- Beträgt die Auskragung der Balkonplatte weniger als ca. 1 m, ist es empfehlenswert auch an der Stirnseite der Balkonplatte die Dämmung hochzuführen (siehe Detail A). Wird die Stirnseite gedämmt, soll auch das Geländer thermisch entkoppelt werden. Ist die Auskragung größer als ca. 1,5 m, ist die stirnseitige Dämmung thermisch nur mehr begrenzt wirksam und kann daher, je nach Anforderung an die Wärmebrückenvermeidung, entfallen. Wird die Stirnseite gedämmt, soll auch das Geländer thermisch entkoppelt werden.

Wie erfolgt die Entwässerung, insbesondere Ableitung von Schlagregen von der Balkontür?

- Die Ausführung des Rigols vor der Fenstertüre ist zu empfehlen, da dadurch auch Schlagregen sicher von der Balkontür fortgeleitet wird. Das Rigol entwässert auf das Umkehrdach und tropft gegebenenfalls zusätzlich an der Stirnseite ab bzw. wird über eine Regenrinne abgeführt. Das Trittbloch zum Balkon ist trittfest und rutschhemmend auszuführen.

vorgestellte Balkon-/Loggienkonstruktion [2.2.9]

Erläuterung der Funktion der in Detail A dargestellten Lösung:

- Der XSP-R Dämmstoffkeil unter dem Trittbloch wird genetzt, gespachtelt und abgerieben um Schlagregen und Kondensat abzuleiten. Die Abdeckung der Überdämmung des unteren Abschlusses kann beispielsweise mit einem begehbaren Riffelblech erfolgen. Das Trittbloch ist so auszuführen, dass die Lasten in die beiden Auflagerpunkte sicher abgeleitet werden. Alternativ kann die Lastabtragung auch über das XPS-R in das Mauerwerk erfolgen. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass die Last keinesfalls in das darunter befindliche WDVS geleitet wird.

- APU-Leiste und Abklebung: Um das Eindringen von Wasser (Kondensat oder Schlagregen) in die untere Bauanschlussfuge zwischen WDVS und Fenstertür zu verhindern, wird empfohlen, eine APU-Leiste vorzusehen. Abklebung: Winddichtheit, diffusionsoffen, damit etwaige Feuchte abtrocknen kann

Außenwand Stahlbeton Außendämmung [2.3.1]

In welchem Fall kann beim WDVS auf eine mechanische Befestigung (Dübel) verzichtet werden?

- Wird das WDVS also auf alte Außenputze aufgebracht, darf auf eine mechanische Befestigung nicht verzichtet werden.]

Außenwand - oberste Geschoßdecke inkl. Gesimse [2.3.3]

Vgl. Handbuch

Außenwand – Kellerdecke [2.3.4]

Vgl. Handbuch

Loggieneinhausung [2.3.12]

Für Attika Detail siehe auch Handbuch für Einfamilien-Passivhäuser in Massivbauweise¹, [8.3.4 Flachdach – Außenwand], download: www.wko.at

Nachgebildete Fassadenprofile Materialvarianten [3.2.2.1]

Nachgebildete Fassadenprofile und Zierglieder werden derzeit in welchen zwei unterschiedlichen Materialtypen angeboten?

- Polystyrol-Hartschaum, beschichtet und mineralisches Recyclinggranulat mit einem Bindemittel aus Kunstharz, Basismaterial rezykliertes Altglas.

Bei der Aufbringung von nachgebildeten Fassadenprofilen müssen prinzipiell die Herstellerhinweise und jeweiligen Verarbeitungsrichtlinien beachtet werden. Fehler, die in der Praxis immer wieder vorkommen, sind folgende:

- Kleber wurde nicht vollflächig auf die Klebeflächen aufgetragen,
- Verwendung von falschen nicht geeigneten Klebern,
- kein Kleber an den Stoßstellen,
- Verarbeitungstemperaturen laut Hersteller nicht beachtet, dies beeinträchtigt den Abbindevorgang des Klebers und es kommt zu Rissen,
- Untergrund nicht geeignet
- keine ausreichende Befestigung mit Dübeln

¹ http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?angid=1&stid=124388&dstid=131

Innendämmung

1) Welche der genannten Vorteile sind für Innendämmungen typisch?

- Schnellere Aufheizung (v. a. bei gelegentlich beheizten Räumen relevant).
 - Möglichkeit für schrittweise Sanierung ohne Zusatzkosten (z. B. Gerüst).
 - Sanierung bei denkmalgeschützten Fassaden möglich.
- Ein hoher Wärmedämmeffekt im Vergleich zu einer Außendämmung ist nicht typisch.

2) Welche Punkte sind bei Innendämmungen besonders zu beachten?

Vergleichen Sie Ihre Auflistung mit den folgenden Punkten!

- Verminderung der Wohnnutzfläche
- Verzögerter Beitrag der Außenbauteile zum sommerlichen Wärmeschutz (Verringerung der speicherwirksamen Masse)
- Eingeschränkte Möglichkeit der Leitungsführung an den Außenwänden
- Aufwändigere Befestigung von Einrichtungsgegenständen an den Außenwänden
- Gefahr der Verschlechterung des Schallschutzes der Außenwände durch Resonanzfrequenzverschiebungen in den hörbaren Bereich
- Verlagerung des Taupunktes vom äußeren in den inneren Bereich der Außenwand
- Veränderung der hygrothermischen Zustände in der Außenwand. Das ist insbesondere im Bereich eines Balkenkopfs (Tramdecke) von besonderer Relevanz!
- Je nach Dämmdicke und Ausführung, teils deutlich beschleunigte Alterung der Außenwandkonstruktion zufolge vermindertem Wärmeintrag und damit zusammenhängender deutlich geringerer Temperatur und erhöhtem Feuchtegehalt
- Der Wärmeverlust über Wärmebrücken ist bei Innendämmung grundsätzlich höher als bei Außendämmung (Anschluss Wände und Decken)
- Schimmel und Kondensat an Innenoberflächen zufolge unzureichend gedämmter Wärmebrücken
- Schimmel und Kondensat innerhalb der Außenwandkonstruktionen zufolge mangelhaft hergestellter Innendämmungen
- Reduzierung des Trocknungspotenzials der Außenwände aufgrund des verminderten Wärmeeintrags zufolge der Innendämmung]

3) Warum wird geraten, bei Innendämmungen mit Dampfbremsen eine Installationsebene vorzusehen?

- Es kann damit eher sichergestellt werden, dass die Luft- und somit die Dampfdichtheit im Laufe der Lebensdauer des Gebäudes in der notwendigen Qualität erhalten bleiben (z. B. Nutzerverhalten: Nachrüstung von Installationen, Durchdringung mit Befestigungsmitteln, usw.)

4) Durch das Aufbringen von Innendämmung können sich vorher unkritische Knotenpunkte derart verändern, dass zufolge Absinken der Innenoberflächentemperatur Schimmelbildung auftritt.

- Diese Aussage ist wahr!

5) Bei Innendämmungen wird die Notwendigkeit einer „Imprägnierung“ der Fassade überprüft. Warum?

- Wegen der Verringerung des Trocknungspotenzials: Bei der ungedämmten Bestands-Außenwand kann die von innen oder außen eingedrungene Feuchte in beide Richtungen abtrocknen. Wird aber ein Innendämmungssystem gewählt, bei dem der Dämmstoff selbst oder die Dampfbremse diffusionshemmend wirkt, ist die Austrocknung nach innen erschwert zwischen gänzlich unterbunden. Eine Maßnahme zur Minimierung des Feuchteintrags von außen (Schlagregen) zu unterbinden, ist die „Imprägnierung“ der Fassade mittels Hydrophobierungsmitteln. Diese Maßnahme ist v. a. bei Sichtziegelmauerwerk und Konstruktionen mit hoher Wasseraufnahme jedenfalls zu empfehlen.

6) Wie kann der Wasseraufnahmekoeffizient einer Bestandsfassade überprüft werden?

- Die Messung des Wasseraufnahmekoeffizienten (w-Wert) kann nach der Methode nach Pleyers erfolgen. Dazu wird das Messröhrchen an der Oberfläche platziert, abgedichtet und mit Wasser befüllt. Dann wird über einen Zeitraum von 15 Minuten die von der Wand an der Messstelle aufgenommene Wassermenge bestimmt.]

7) Welche Bauteilschicht ist bei Innendämmungen mit Mineralwolle, Zellulose, Hanf, Schafwolle, usw. erforderlich?

- Zwischen Raumluft und Dämmung wird eine Dampfbremse angeordnet, um das Eindringen von feuchtwarmer Raumluft zu unterbinden. Bei diesen Systemen kommen auch feuchteadaptive Dampfbremsen zur Anwendung.

8) Feuchteadaptive Dampfbremsen ändern ihren Dampfdiffusionswiderstand mit der Umgebungsfeuchte. Weisen feuchteadaptive Dampfbremsen bei trockener Umgebung einen vergleichsweise höheren oder niedrigeren Dampfdiffusionswiderstand auf?

- Je höher der Feuchtegehalt an der Oberfläche der feuchteadaptiven Dampfbremse, desto diffusionsoffener wird sie. Somit kann auch die Austrocknung nach innen erfolgen (v. a. zufolge Umkehrdiffusion).

9) Für Innendämmungen werden Mineralschaumplatten verwendet. In welchem Bereich liegt die Wärmeleitfähigkeit dieses Materials?

- Die Wärmeleitfähigkeit von Kalziumsilikat-Dämmplatten liegt ca. zwischen 0,050 - 0,065 W/(mK), die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ ca. zwischen 5 - 20. Kalziumsilikat ist ein synthetisch hergestellter Dämmstoff auf mineralischer

Basis. Hinsichtlich des Brandverhaltens ist CaSi als nicht brennbar (A1) einzustufen.

10) Fensterlaibung:

Bei einer Außendämmung sollte das Fenster möglichst weit außen im Mauerwerk positioniert und von der Dämmung möglichst überdeckt werden. Wie verhält es sich bei einer Innendämmung?

a) Bei einer innen gedämmten Wand kann das Fenster weiter innen positioniert werden.

Hinweis: Wird im Zuge der Innendämmungsmaßnahmen keine Laibungsdämmung ausgeführt, steigt die Gefahr für Schimmelbildung beträchtlich an (siehe Abbildung 35, Mitte). Eine 20 mm dicke Laibungsdämmung mit einer Wärmeleitfähigkeit λ von 0,035 W/mK genügt, um die Oberflächentemperatur so weit anzuheben, dass der kritische Bereich für Schimmelpilzbildung auf wenige Millimeter begrenzt wird.

11) Holztramdecke und Innendämmung:

Wenn stockwerkübergreifend eine Innendämmung angebracht wird, werden die Innendämmung wie geführt? Wie erfolgt die Luftdichtung?

- Die Innendämmung werden im Deckenhohlraum fortgeführt, die Luftdichtung zwischen die Dampfbremse des oberen Geschoßes (sofern systembedingt vorhanden) bis an die unterseitige Deckenverkleidung herangeführt und die Balkendurchdringungen mit Klebebandmanschetten an ein ausgeklinktes Stellbrett angeschlossen.

Feuermauern

Ist die Dämmung von Feuermauern direkt an der Grundstücksgrenze möglich?

- Ja. Da die Dämmung der Feuermauer in aller Regel eine Überschreitung der Grundstücksgrenze bedeutet, ist aber mit den Eigentümern der Nachbarliegenschaft eine schriftliche Übereinkunft zu treffen, dass dies gestattet wird, die Dämmung jedoch im Falle der (weiteren) Bebauung des Nachbargrundstückes, wo notwendig, wieder zu entfernen, um den Bauplatz optimal ausnutzen zu können. Dies ist bauphysikalisch unproblematisch, da in diesem Fall kein Wärmeverlust zum Nachbarn eintritt („warm zu warm“).

Interessant wären in derartigen Fällen Dämmungen, die eine Weiterverwendung des Dämmstoffes ermöglichen (z.B. eine hinterlüftete Fassade, ist aber in der Errichtung viel teurer).

Welche Dämmstoffe dürfen an Feuermauern eingesetzt werden?

- An Feuermauern dürfen gemäß gültigen Brandschutzvorschriften nur nichtbrennbare Dämmstoffe eingesetzt werden (z. B. MW-PT).

Wandheizung

Ist eine Innendämmung mit erhöhter Dämmstärke und Wandheizung aus energetischer Sicht empfehlenswert?

- Nein. Die Wärmeverluste der Außenwand nehmen zu, die Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes ab, Fläche geht verloren. (Siehe Untersuchung S 163).

Möglicherweise ist aber ein Komfortgewinn durch warme Oberflächen von Interesse.