



Abb. 1: baubook AWR zur Berechnung ökologischer und wirtschaftlich optimaler Dämmstoffstärken

Anwendungsbeispiele

Im Folgenden werden die ökologischen und ökonomischen Gesamtbelastungen bzw. optimalen Dämmstoffstärken am Beispiel der Sanierung einer Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem und Beheizung des Gebäudes mit unterschiedlichen Energieträgern dargestellt. Der Betrachtungszeitraum beträgt 30 Jahre.

Die Abbildung 2 zeigt die Gesamtbelastungen (Herstellung + Beheizung) eines mit Wärmedämmverbundsystem mit Mineralwolleplatte sanierten Gebäudes, das mit Gas beheizt wird. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass für den Parameter „Nicht-erneuerbare Primärenergie (PENRT)“ die ökologisch optimale Dämmstoffstärke bei ca. 80 cm liegt, wobei das Minimum ab ca. 59 cm annähernd schon erreicht ist.



Abb. 2: Darstellung der Herstellungs- und Betriebsprimärenergie für 30 Jahre in Abhängigkeit von der Dämmstoffstärke für eine Mineralwolleplatte

Die Abbildungen 3-6 zeigen die ökologisch optimalen Dämmstoffdicken für unterschiedliche Wärmedämmverbundsysteme und Gas als Energieträger für die Beheizung. Als Ausgangssituation wurde eine Ziegelwand mit 10 cm Wärmedämmung herangezogen.

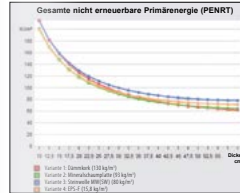


Abb. 3: Gesamte nicht-erneuerbare Primärenergie (PENRT) verschiedener Dämmssysteme in Abhängigkeit von der Dämmstoffstärke und dem Energieträger Gas

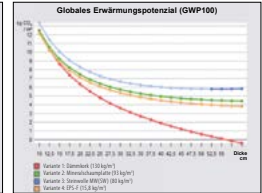


Abb. 4: Globales Erwärmungspotenzial (GWP100) verschiedener Dämmssysteme in Abhängigkeit von der Dämmstoffstärke und dem Energieträger Gas

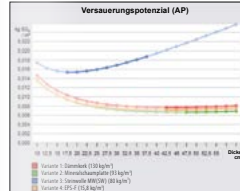


Abb. 5: Versauerungspotenzial AP verschiedener Dämmssysteme in Abhängigkeit von der Dämmstoffstärke und dem Energieträger Gas

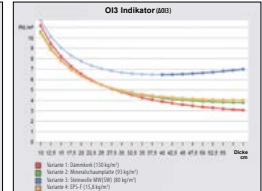


Abb. 6: Der O3 Indikator verschiedener Dämmssysteme in Abhängigkeit von der Dämmstoffstärke und dem Energieträger Gas

Das ökologische Optimum für die Kennzahl PENRT liegt für alle Systeme bei Dicken über 60 cm. Die Unterschiede im Bereich von 30 cm Dämmstoffstärke liegen bei 10 bis 20 % (Abb. 3).

Das ökologische Optimum der Kennzahl GWP100 liegt für alle Systeme bei Dicken über 60 cm. Die Unterschiede im Bereich von 30 cm Dämmstoffstärke liegen im Bereich von 5 bis 100 % mit einem klar ersichtlichen Vorteil für Dämmungen aus nachwachsenden Rohstoffen (hier Kork, Abb. 4).

Das ökologische Optimum der Kennzahl AP liegt im Bereich von 20 cm für Steinwolle bzw. bei ca. 50 cm für die anderen Systeme. Die Unterschiede im Bereich von 30 cm Dämmstoffstärke liegen für Kork, EPS-F und die mineralischen Wärmedämmplattensysteme im Bereich von 20 % bis 100 % darüber liegt das Steinwollensystem (Abb. 5).

Das ökologische Optimum der Kennzahl O3 liegt im Bereich von 40 cm für Steinwolle bzw. jenseits von 60 cm für die anderen Systeme. Die Unterschiede im Bereich von 30 cm Dämmstoffstärke liegen im Bereich von 5 % für Kork, EPS-F und der mineralischen Wärmedämmplattensysteme, ca. 25 % darüber liegt das Steinwollensystem (Abb. 6).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass je nach betrachteter Kennzahl die Unterschiede zwischen verschiedenen Dämmssystemen durchaus sehr groß sein können. Hinsichtlich der wichtigen Kennzahl der globalen Erwärmung ist der Vorteil von Dämmssystemen aus nachwachsenden Rohstoffen mit einer ökologisch optimierten Produktion eindeutig erkennbar.

Die folgenden Abbildungen zeigen die ökologisch optimalen Dämmstoffdicken für unterschiedliche Energieträger für die Beheizung. Als Bezugssystem wurde wieder eine Ziegelwand mit 10 cm mineralischer Wärmedämmplatte herangezogen.

Im Fall von stark durchfeuchtetem Erdreich bleibt der Schwachpunkt im Erdbereich Wände/Fußboden auch bei Kellerbodendämmung (Var AWAD / FD / FD) bestehen (Abb. 38).



Abb. 38: Relative Feuchte (dimensionslos) für die Varianten Bestand und gedämmt im Winter bzw. Sommerfall bei unterschiedlichen Luftwechselraten bei erhöhter Durchfeuchtung des Erdreichs

Temperaturverlauf und Raumluftfeuchte über den Jahresverlauf

Der Durchfeuchtungsgrad der Konstruktion hat keine deutlichen Auswirkungen auf die Temperaturverläufe. Der Temperaturverlauf im Keller mit starker Durchfeuchtung ähnelt daher der in Abb. 27 bzw. Abb. 30 dargestellten Varianten mit geringer Durchfeuchtung.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Raumluftfeuchten im Jahresverlauf im Bestand für verschiedene Öffnungsgrößen.

Die Jahresverläufe der relativen Luftfeuchte im Keller liefern bei einem geringen Luftwechsel annähernd konstante Werte über 90 %. Gleichzeitig bleibt das Temperaturniveau im Keller hoch. Diese für einen Grundrückenförmigen typische Kombination begünstigt das Schimmelpilzwachstum und kann zu einem Pilzbefall von Lagergut oder Bauteiloberflächen führen.

Die Gegenüberstellung in Abb. 41 zeigt die Jahresverläufe der absoluten Feuchte. Wird ein 0,8-facher ständlicher mechanischer Luftwechsel gefahren, ist der absolute Feuchtegehalt der Raumluft für nahezu alle baulichen Sanierungsvarianten gleich.

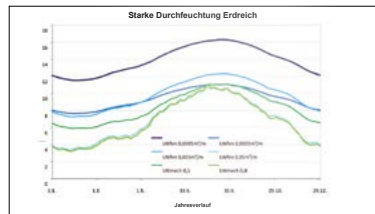


Abb. 39: Absolute Feuchte (in g/m³) im Keller bei erhöhter Durchfeuchtung des Erdreichs in Abhängigkeit von der Lüftung
LW: Luftwechsel
fest: Fenster
mech: mechanisch



Abb. 40: Relative Feuchte (in %) im Keller bei erhöhter Durchfeuchtung des Erdreichs in Abhängigkeit von der Lüftung
LW: Luftwechsel

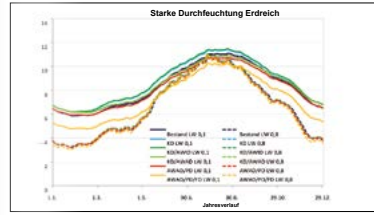


Abb. 41: Jahresverlauf der absoluten Feuchte (in g/m³) bei erhöhter Durchfeuchtung im Vergleich
KD: Kellerdeckendämmung
AWAD: Außenwand-Innenendämmung
AWAD: Fassadendämmung
FD: Perimeterdämmung
FD: Fußbodendämmung Keller
LW: Luftwechsel

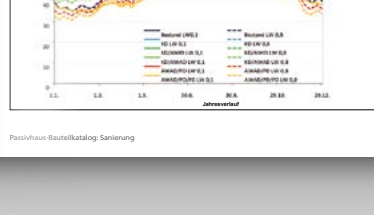


Abb. 42: Relative Luftfeuchte bei erhöhter Durchfeuchtung im Vergleich
KD: Kellerdeckendämmung
AWAD: Außenwand-Innenendämmung
AWAD: Fassadendämmung
FD: Perimeterdämmung
FD: Fußbodendämmung Keller
LW: Luftwechsel

ung über einen zentralen Außenluftschacht. Die Filterung und Erwärmung der angesaugten Außenluft erfolgt auch dann individuell je Wohnheit. Die Fortluft ist ebenfalls bevorzugt über einen zentralen Fortluftschacht aus dem Gebäude zu führen. Die Luftströme werden innerhalb der Wohnung zum Beispiel über den Vorraum (Gang) mittels Leitungen an der Decke für die Zuführung und Überströmöffnungen für die Abluftführung verlegt.

Die Lüftung kann für jede Wohnheit völlig unabhängig von anderen Lüftungssystemen (Wohnheiten) geregelt werden. Ein hoher Schallschutz kann bei entsprechender Planung und Gerätequalität verhältnismäßig einfach erreicht werden. Für Wartung und Reparatur ist jeweils der Zutritt zu den betreffenden Wohnheiten zu gewährleisten. Gleichzeitigkeiten aufgrund von unterschiedlichen Nutzungsprofilen zwischen Wohnungen können nicht berücksichtigt werden.

Zentrale oder semi-zentrale Anlage

Für eine oder mehrere Objekte wird ein zentrales Lüftungssystem vorgesehen. Die angesaugte Außenluft wird zentral pro Objekt gefiltert, erwärmt und eventuell im Sommer auch gekühlt. Die Geräte können zum Beispiel im Keller, auf dem Dachboden oder auf einem Flachdach aufgestellt werden – idealerweise innerhalb der thermischen Gebäudehülle, andernfalls sind spezielle weiterführende Geräte zu verwenden. Auf möglichst kurze Leitungslängen ist zu achten. Die Lüftleitungen werden zwischen den Geschossen über bereits vorhandene oder neu herzustellende Steigschächte und in den jeweiligen Geschossen – wenn es die Raumhöhe zulässt – über die Gänge geführt.

Zur Einregulierung der Lüftungen sind für jede Wohnheit entsprechende Volumensregler zu berücksichtigen, welche optional entweder über manuelle Regler oder Luftqualitätsfühler gesteuert werden. Alternativ können auch dezentrale Miniventilatoren eingesetzt werden.

Über eine zentrale Außenluftansaugung und Fortluftabführung wird sichergestellt, dass die Wärmeräume der Abluft mittels Wärmetauscher auf die frisch angesaugte Außenluft übertragen wird.

Für Wartung und Reparatur genügt der Zutritt zum Technikraum.

Ein hochwertiger Schallschutz kann bei entsprechender Auslegung der Schalldämpfer sichergestellt werden.

Auswahlkriterien

Bei der Entscheidung für ein System sind neben den technischen und finanziellen Kriterien auch noch andere Randbedingungen zu berücksichtigen:

Wer sind die Wohnungsnutzer? Wie viel sollen/müssen/dürfen sie selbst entscheiden/verantworten?

- Können Lüftungsleitungen im Bestand untergebracht werden? Sowohl für die vertikale als auch die horizontale Verteilung!
- Muss die Installation der Konforlufung im laufenden Betrieb erfolgen oder nicht?
- Wie hoch ist die Schallbelastung von außen?

Abhängig von dem geplanten Wohnungsstandard (Investitionskosten) ergeben sich unterschiedliche Möglichkeiten, das Lüftungssystem auszuführen:

Lüftungssystem	Wohnungsstandard	Wohnungscomfort
Zentrale Lüftungsanlage, konstanter Volumenstrom	0	-
Zentrale Lüftungsanlage, variabler Volumenstrom	+	-
Dezentrale Lüftungsgeräte, 1 Lüftungsgerät pro Wohnheit	0	+
Basislüftungsgeräte, mehrere Geräte pro Wohnheit	0	-

Tab. 12: Eignung der unterschiedlichen Lüftungssysteme bei unterschiedlichen Komfortniveaus
+ gut geeignet
0 neutral
- weniger geeignet

Je nach gewähltem Lüftungssystem ergeben sich mitunter nicht zu vernachlässigende Auswirkungen auf bautechnische Gegebenheiten – speziell für die Schachtrichter. Auch die Notwendigkeit, die bestehende strukturierte Fassade bestehen zu lassen, hat Auswirkungen auf die Wahl des Lüftungssystems.

Lüftungssystem	Lüftungsschacht (Querschnitt größer 1 m ²)	Lüftungszentrale (evtl. gemeinsam mit anderer Bauteil)	Originalfassade (Steck-, strukturiert)
Zentrale Lüftungsanlage	Notwendig	Optional	Optional
Dezentrale Lüftungsgeräte, 1 Lüftungsgerät pro Wohnheit	Bedingt notwendig	Bedingt notwendig	Bei dezentraler Außenluftansaugung und Fortluftabführung problematisch
Basislüftungsgeräte, mehrere Geräte pro Wohnheit	Nicht für Lüftung notwendig	Nicht für Lüftung notwendig	Problematisch: Dichtigkeit der Gebäudedeckung...

Tab. 13: Bauteiltechnische relevante Punkte bei unterschiedlichen Lüftungssystemen

Grundsätzlich sind für alle Typologien der Komfortlüftung passivhauszertifizierte Geräte verfügbar, die hohe energetische Anforderungen erfüllen müssen (siehe www.passiv.de).

Technische Daten	Dezentral raumweise	Dezentral wohnungweise	Zentral Gebäude (semi-zentral pro Steigschacht)
Wohnungsgröße	ca. 50 m ²	ca. 90 m ²	Gebäude 90 m ²
Wohnen	30 bis 50 m ² /h	ca. 100 - 150 m ² /h	In Abhängigkeit der Anzahl der Wohnheiten pro Steigschacht pro Gebäude, z. B. BENELEC 5000 - 2000 m ² /h
Ablenken (E-K-W-T), Energiehaushalt	Fensterbaugruppe: ca. 1 130x105x220 SHELA Wandgerät: ca. 170x100x110 HELIO Wandgerät: ca. 370x190x350	HELIO Wandgerät: ca. 590x730x130 BenelecMini Wandgerät: ca. 600x760x100	In Abhängigkeit der Lüftungsebene -> Anzahl der Wohnheiten Lüftungsebene: z. B. BENELEC 5000 m ² /h ca. 1 130x105x140 cm (E-K-W-T)
Mindeststärke Wand	Ca. 20 cm	Bei Wandmontage auf Tragblech der Wandstärke	Für Lüftungsebene stehend in der Regel nicht relevant, außer Sonderlösung
Durchmesser • Einbohrung • Gehäuse • Lüftleitung	Einbohrung: Durchmesser ca. 35 cm Fensterbaugruppe: ca. 110x10 cm		
Strombedarf	ca. 8 - 16 Watt	ca. 80 - 160 Watt	z. B. BENELEC 5000 m ² /h 3,8 kW

Schall	Dezentral raumweise	Dezentral wohnungweise	Zentral Gebäude
Schalldämmung (Raum zu Raum)	Bsp. HELIO, Abschirmung Lu in 1 m 18-30 dB(A), bei besten Seiten in niedrigster Stufe unter 20 dB (siehe ca. 4/2015)	Bsp. HELIO, ZH1, Lu 12 - 41 dB(A) ABL 100, 36 - 48 dB(A) Abschirmung Lu in 1 m 41 - 49 dB(A)	In Abhängigkeit der Geräteausführung, durch Schalldämpfer frei wählbar z. B. BENELEC 5000 m ² /h ohne Schalldämpfer 77 - 88 dB(A), weitere Schalldämpfer durch Fremdbestellung (z. B. TROTEC, TRU...)
Belastigkeit innen, Einbringung der Luft	Auf Außenwandseite, bedingt frei wählbar (hier gemeinsam mit Funktion Gerät), Belastigkeit in erster Abhängigkeit der bautechnischen Gegebenheiten	Einbringung über Lüftungsansauger, für optimale Verhältnisse individuell anordenbar, unabhängig von Gerät	Einbringung über Lüftungsansauger, für optimale Verhältnisse individuell anordenbar, unabhängig von Gerät

Bautechnische Aspekte	Dezentral raumweise	Dezentral wohnungweise	Zentral Gebäude
Abbildung in Lüftungsprotokollen	Aufgrund der Anzahl an Durchdringungen kritischer Punkt bezüglich Dichtigkeit des Objekts	Bei gemeinsamen Fort- und Abluftleit nur 1x pro gemeinsamer Durchdringung, bei individueller Fortluftansaugung und Außenluftansaugung je Wohnheit aufgrund der Anzahl kritisch	Nur bei Durchdringungen 1x Außenluftansaugung und Fortluftabführung
Wärmeverkehr	Durch Vielzahl der Durchdringungen deutlich höhere Wirkung, gute Ausführungen verfügbar	Bei gemeinsamen Fort- und Abluftleit verhältnismäßig unproblematisch	Nur 2 Leitungsdurchdringungen
Abluftbereich möglich (siehe Kapitel Investition)	Nicht möglich	Bei dem meisten Produkten nicht möglich	Prinzipiell möglich
Schalldämmung	Von Typ, Hersteller und Position abhängig	Von Funktion abhängig, flexibler als bei Einzelraumlüftung	Eine zentrale Ansaugung und Ausblauf, bereits herstellereigene Schalldämmung
Regelbarkeit	Jeder Raum individuell (Bereich von Gerät abhängig)	Jede Wohnheit individuell, raumweise nur mit Volumensregler, bedingte Nutzung von Geschwindigkeits- oder Temperaturreglern	Kanalführung über mehrere Geschosse notwendig -> Platzbedarf in Wohnräumen nur Volumensregler und Schalldämpfer, ggf. Filter

Aufwand in Wohnungen	Dezentral raumweise	Dezentral wohnungweise	Zentral Gebäude
Montage	Für Raum 1 Wanddurchbruch, Elektroarbeiten, Reglung (Punkt)	Montage Lüftungsgerät, evtl. Schacht bei gemeinsamen HL/FH, Lüftungsleitung innerhalb der Wohnung	Kanalführung über mehrere Geschosse notwendig -> Platzbedarf in Wohnräumen nur Volumensregler und Schalldämpfer, ggf. Filter
Betrieb/Wartung/Reparatur	Von Wohnungsnutzer selbst zu veranlassen, in Absprache, jeder Raum zugänglich	Von Wohnungsnutzer selbst zu veranlassen, Raum mit Lüftungsgerät zugänglich, Raum (Lüftungsgerät) nur bedingt	Von Objektbetreibern (Bauverwalter) zu veranlassen, Zutritt zu Technikraum notwendig, in Wohnräumen bzw. Räumen nur bedingt erforderlich (Volumensregler)

Regulierungsmaterialien (typischerweise)	Dezentral raumweise	Dezentral wohnungweise	Zentral Gebäude
Lüftungsaufhänger	Nicht notwendig	Bei Verlegung im Bodenbau (Platzbedarf)	Stegisolierung verbleibtes Stahlblech, in den Wohnräumen, bei Verlegung im Bodenbau (Platzbedarf) Kunststoff, sonst verbleibtes Stahlblech
Leitungsbauteile	Nicht erforderlich	Kunststoff / verbleibtes Stahlblech	Vorverlegtes verbleibtes Stahlblech, geringfügig Kunststoff
Filterqualitätsstufe, die verfügbar sind	G3-G4, F5-F7	F7, G4	Bedingt wählbar

Details Sockel: Außenwand – Kellerdecke

D01 | Außenwand Vollziegel mit WDVS – Erdberührte Außenwand, gedämmt – Kellerdecke, ungedämmt

Wandaufbau	Deckenaufbau	Kellerwandenaufbau
<ul style="list-style-type: none"> Außenseite, außen: 0,4 cm APD - Polystyrol, extrudiert: 20 cm Polystyrol: 2,0 cm Wandbauteil: 7,1 cm Wandbauteil: 2,0 cm U-Wert: 0,11 [W/(m²K)] 2 198,9 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Polystyrol: 2,0 cm Deckenschalung: 2,0 cm Deckenschalung: 2,0 cm Deckenschalung: 2,0 cm U-Wert: 0,50 [W/(m²K)] 2 273,0 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Außenseite, innen: 0,4 cm APD - Polystyrol, extrudiert: 20 cm Polystyrol: 2,0 cm Wandbauteil: 7,1 cm Wandbauteil: 2,0 cm U-Wert: 0,11 [W/(m²K)] 2 198,9 cm

- Eignung**
- Bei geringer Belastung durch aufsteigende Feuchtigkeit und durch aufsteigende Schadsalze (siehe Seite 26)
 - Abdichtung vollflächig dicht verkleben bis mindestens 30 cm über Geländeebene
 - Den Streifen aus Polymerbitumen zwischen oberem Rand der Sockelabdichtung und Dämmung des aufgehenden Mauerwerks mit der Wandoberfläche dicht verkleben (z. B. anfrämen), unterseitig an Fassadenabdichtplatte und Troppfkanalprofil verkleben.
 - Einsatz einer intelligenten Lüftung insbesondere bei hohen Anforderungen an die Lagerqualität des Kellers prüfen (siehe Seite 26 und 69)
- Ausführungshinweise**
- Luftdichte Ebene (Außenputz, bei Erfordernis vollflächig verpackt) bis Unterkante Abdichtung führen. Diese stellt auch die saubere Oberfläche für Aufbringen der vertikalen Abdichtung dar.
 - Aufgabeteile je nach statischen Möglichkeiten

Bestand: Außenwand Vollziegel, verputzt – Keller-Gewölbedecke

Vorfragen

- Aufsteigende Feuchtigkeit, aufsteigende Salze?
- Nutzung des Kellers: Lagerraum, ungenutzt?
- Art Oberflächliche Erdreich: Gras, Kies, Gehsteig dicht; geeignet nach außen?

Beschreibung der Sanierung

Der Bestand wird durch eine Schrägabdichtung thermisch saniert. Die Kellerdecke bleibt ungedämmt, die außenliegenden Wände des Kellers werden gedämmt.

- Die Temperatur des Kellerraumes wird im Winter infolge der Schrägabdichtung erhöht, damit ergibt sich bei gleichbleibenden Feuchtequellen eine niedrigere relative Feuchte. Vorteile für Lagerung. Im Sommer stellen sich niedrige Temperaturen ein, daher ist eine Kombination mit intelligenter Kellerlüftung sinnvoll (siehe Seite 26).
- Sofern eine Durchfeuchtung des Mauerwerks durch Oberflächenwasser vorhanden ist, kann die Aufnahme durch die neu aufgetragene vertikale Abdichtung und die Drainage vom Mauerwerk abgehalten werden

D02 | Außenwand Vollziegel mit Dämmung in Holzkonstruktion – Erdberührte Außenwand, horizontal abgedichtet und gedämmt

Wandaufbau	Deckenaufbau	Kellerwandenaufbau
<ul style="list-style-type: none"> Außenseite, außen: 0,4 cm APD - Polystyrol, extrudiert: 20 cm Polystyrol: 2,0 cm Wandbauteil: 7,1 cm Wandbauteil: 2,0 cm U-Wert: 0,11 [W/(m²K)] 2 198,9 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Polystyrol: 2,0 cm Deckenschalung: 2,0 cm Deckenschalung: 2,0 cm Deckenschalung: 2,0 cm U-Wert: 0,50 [W/(m²K)] 2 273,0 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Außenseite, innen: 0,4 cm APD - Polystyrol, extrudiert: 20 cm Polystyrol: 2,0 cm Wandbauteil: 7,1 cm Wandbauteil: 2,0 cm U-Wert: 0,11 [W/(m²K)] 2 198,9 cm

- Eignung**
- Bei hoher Belastung durch aufsteigende Feuchtigkeit und durch aufsteigende Schadsalze geeignet (siehe Seite 26)
 - Erfordernis Drainage (siehe Seite 21)
 - Abdichtung vollflächig dicht verkleben bis mindestens 30 cm über Geländeebene
 - Tropfkanalprofil an Abschluss Holzkonstruktion verkleben und mechanisch sichern
 - ECB-Bahn auf unterem Abschluss Holzkonstruktion (OSB-Platte) verkleben
 - Einsatz einer intelligenten Lüftung insbesondere bei hohen Anforderungen an die Lagerqualität des Kellers prüfen (siehe Seite 26 und 69)
- Ausführungshinweise**
- Aufgabeteile je nach statischen Möglichkeiten
 - Luftdichte Ebene (Außenputz, bei Erfordernis vollflächig verpackt) bis Unterkante Abdichtung führen. Im Abdichtungsbereich ist eine bituminöse Schlämme zu verwenden.

Bestand: Außenwand Vollziegel, verputzt – Keller-Gewölbedecke

Vorfragen

- Aufsteigende Feuchtigkeit, aufsteigende Salze?
- Nutzung des Kellers: Lagerraum, ungenutzt?
- Art Oberflächliche Erdreich: Gras, Kies, Gehsteig dicht; geeignet nach außen?

Beschreibung der Sanierung

Der Bestand wird durch eine Schrägabdichtung thermisch saniert. Die Kellerdecke bleibt ungedämmt, die außenliegenden Wände des Kellers werden gedämmt.

- Die Temperatur des Kellerraumes wird im Winter infolge der Schrägabdichtung erhöht, damit ergibt sich bei gleichbleibenden Feuchtequellen eine niedrigere relative Feuchte. Vorteile für Lagerung. Im Sommer stellen sich niedrige Temperaturen ein, daher ist eine Kombination mit intelligenter Kellerlüftung sinnvoll (siehe Seite 26).
- Sofern eine Durchfeuchtung des Mauerwerks durch Oberflächenwasser vorhanden ist, kann die Aufnahme durch die neu aufgetragene vertikale Abdichtung und die Drainage vom Mauerwerk abgehalten werden

Details Attika: Außenwand – Dach

D80 | Außenwand Holzbohlen, poriert, mit Dämmung zwischen Holzkonstruktion, vorgefertigt – Ziegeldach

Dachstuhlbau	
Deckung	2,00
Lüftung	2,00
Konstruktion, Holzbohle	12,00
PP-Folie, abdichtungsfähig	0,20
MSD-Folie	20,00
Deckplatte, Epoxid-F-Flaser	1,80
OSB-Platte	1,80
Mineralfaser, mineralwolle	0,10
Abdichtung	2,40
Zwischenbohle, Sparren	8,00
OSB-Platte, Sparren 12/14	13,00
Abdichtung	0,20
Abdichtung	2,40
OSB-Platte	1,80
OSB-Platte	1,80
U-Wert: 0,18 [W/m²K] 1,79, 0,18	

Wandbau	
Brickmauer, außen	0,40
Mörtelputz	2,00
Zwischenbohle, Epoxid-F-Flaser	20,00
OSB-Platte, abdichtungsfähig	0,20
MSD-Folie	20,00
Zwischenbohle, Sparren	8,00
OSB-Platte, Sparren 12/14	13,00
Abdichtung	0,20
Abdichtung	2,40
OSB-Platte	1,80
OSB-Platte	1,80
U-Wert: 0,11 [W/m²K] 1,79, 0,18	

2-dimensionale Kennwerte	
Wärmeleitfähigkeit	0,02
U-Wert	0,12

- Eignung**
- Für statisch ausreichend dimensionierte Dächer
- Ausführungshinweise**
- Dach abdichten, Luftaum zwischen Bestandsparren dämmen, Schalung montieren, Dampfbremse mit Bestandsaufputz der Wand luftdicht verkleben
 - Montageholz im Traufbereich befestigen, Aufschlingle im Randbereich für großzügig dimensioniertes Vordach wie im Bestand montieren, Aufsperrdämmung, Holzbohleplatte und Windsperre versetzen
- Diskussion**
- Oberste Lage Dämmplatten vollflächig verkleben, um eine Dampfentwässerung in der Trennschicht Bestandsputz-Dämmplatten nach oben sicher auszuschließen
- Die Ausführung des nachgebildeten Dachschlusses der Fassade auf derselben Höhe wie im Original erhält die Proportionen der Fassade.

Bestand: Außenwand Vollziegel, verputzt – Ziegeldach

Vorfragen

- Dachsparren statisch ausreichend?

Beschreibung der Sanierung

- Die Außenwand wird durch ein Wärmedämmverbundsystem thermisch saniert
- Das Dach wird von außen geöffnet, die Ebene zwischen den Sparren wird ausgedämmt. Darüber wird eine Aufsperrdämmung ausgeführt
- Die luftdichte Ebene ist der Außenputz, der mit der Dampfbremse im Dach strömungsdicht verklebt wird

D81 | Außenwand Stahlbeton mit vorgefertigtem Dämmkasten – Stahlbeton-Duodach

Dachstuhlbau	
Deckung	2,00
Lüftung	2,00
Konstruktion, Stahlbeton	12,00
PP-Folie, abdichtungsfähig	0,20
MSD-Folie	20,00
Deckplatte, Epoxid-F-Flaser	1,80
OSB-Platte	1,80
Mineralfaser, mineralwolle	0,10
Abdichtung	2,40
Zwischenbohle, Sparren	8,00
OSB-Platte, Sparren 12/14	13,00
Abdichtung	0,20
Abdichtung	2,40
OSB-Platte	1,80
OSB-Platte	1,80
U-Wert: 0,18 [W/m²K] 1,48, 0,18	

Wandbau	
Flächenbetondecke, mineralwolle	0,80
Mineralfaser, mineralwolle	0,10
Mörtelputz	0,20
Mörtelputz	0,20
Gipsputz, mineralwolle	20,00
OSB-Platte	0,80
OSB-Platte	1,80
OSB-Platte	1,80
U-Wert: 0,12 [W/m²K] 0,82, 0,18	

2-dimensionale Kennwerte	
Wärmeleitfähigkeit	0,02
U-Wert	0,12

- Eignung**
- Für statisch ausreichend dimensionierte Dächer
- Ausführungshinweise**
- Am Dach werden die bestehende Kiesschicht entfernt, eine neue Abdichtungsebene und danach die übrigen Bauteilschichten aufgebracht
- Diskussion**
- Für einen wärmebrückenoptimierten Anschluss Stahlbetonattika, wenn statisch möglich, entfernen.

Bestand: Außenwand Stahlbeton, Holzlattung – Stahlbetondeckdach

Vorfragen

- Deckenkonstruktion statisch verwendbar?

Beschreibung der Sanierung

- Die Außenwand wird durch einen vorgefertigten Mineralwollekasten thermisch saniert
- Am Dach werden die bestehende Kiesschicht entfernt, eine neue Abdichtungsebene und danach die übrigen Bauteilschichten aufgebracht
- Die luftdichte Ebene ist der Außenputz, der mit der Dampfbremse im Dach strömungsdicht verklebt wird

Funktionale Einheiten und ökologische Optimierung

F22 | Duodach

Aufbau

Schicht Nr.	Dicke [cm]	Schichten/Alternativen
1	Deckenschicht	5 Kies
2	Tragschicht	0,2 PP-Folie
3	Dämmstoff feuchtereisempfindlich	10 Polystyrol, extrudiert
4	Abdichtung	0,2 Polymerbitumenabdichtung, zweilagig
5	Abdichtung	0,2 EPDM-Abdichtung
6	Dampfschutzschicht	0,1 Dampfschutzschicht, wenn erforderlich Dämmstoff mit Wärmeflussbehinderung $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ oder auch hochwärmehemmende Produkte verfügbar ($\lambda = 0,020 \text{ W/mK}$, $\lambda = 0,009 \text{ W/mK}$) Dämmstoff druckfest, hochdruck- und feuchtereisempfindlich, keine Lage/Gefälle, platte aus EPS erforderlich
7	Dampfsperre	0,3 Bitumen-Dampfsperre
8	Abdichtung	0,02 PE-Dampfsperre
9	Asperricht	18 Stahlblech, wenn erforderlich
10	Massivdecke Bestand	18 Stahlblech
11	Massivdecke mit Aufputz	12,20 Betonoberfläche mit Aufputz
12	Diagonalschalung	12,20 Diagonalschalung mit Verbundblech
13	Gipsputz	1 Gipsputz
14	Innenputz Bestand	1,5 Kalkputzputz
15	Innenputz	0,5 Gipsputz

Dämmstoff	Dicke [cm]
Schaumglas	45
Vakuumdämmung	5
Backrock	40
Hochdruck	40
EPS W3	35

Hinweis: Bei Vakuumdämmung ist unten- und oberhalb eine Schicht Schaumstoff (z. B. PE-Wechschaum, EPS) erforderlich, um den Dämmstoff zu schützen.

F23 | Gründach

Aufbau

Schicht Nr.	Dicke [cm]	Schichten/Alternativen
1	Wegereisendecke	2-8 Schicht
2	Tragschicht	0,2 PP-Folie
3	Drainschicht	5 Drainageblech
4	Schutzlage	1 Gummigranulatmatte
5	Abdichtung	0,2 Polymerbitumenabdichtung, zweilagig
6	Abdichtung	0,2 EPDM-Abdichtung
7	Dampfschutzschicht	0,1 Dampfschutzschicht, wenn erforderlich Dämmstoff mit Wärmeflussbehinderung $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ oder auch hochwärmehemmende Produkte verfügbar ($\lambda = 0,020 \text{ W/mK}$, $\lambda = 0,009 \text{ W/mK}$) Dämmstoff druckfest, hochdruck- und feuchtereisempfindlich, keine Lage/Gefälle, platte aus EPS erforderlich
8	Dampfsperre	0,3 Bitumen-Dampfsperre
9	Abdichtung	0,02 PE-Dampfsperre
10	Asperricht	18 Stahlblech, wenn erforderlich
11	Massivdecke Bestand	18 Stahlblech
12	Massivdecke mit Aufputz	12,20 Betonoberfläche mit Aufputz
13	Diagonalschalung	12,20 Diagonalschalung mit Verbundblech
14	Gipsputz	1 Gipsputz
15	Innenputz Bestand	1,5 Kalkputzputz
16	Innenputz	0,5 Gipsputz

Dämmstoff	Dicke [cm]
Schaumglas	45
Vakuumdämmung	5
Backrock	40
Hochdruck	40
EPS W3	35

Funktionale Einheiten und ökologische Optimierung

F24 | Terrasse Warmdach

Aufbau

Schicht Nr.	Dicke [cm]	Schichten/Alternativen
1	Belag	8 Bitrost auf Abstreifen in Kies
2	Schicht	4-6 Kies
3	Schutzlage	0,2 PP-Folie
4	Abdichtung	1,0 Gummigranulatmatte
5	Abdichtung	0,2 PE-Abdichtung
6	Dampfschutzschicht	0,1 Dampfschutzschicht, wenn erforderlich Dämmstoff mit Wärmeflussbehinderung $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ oder auch hochwärmehemmende Produkte verfügbar ($\lambda = 0,020 \text{ W/mK}$, $\lambda = 0,009 \text{ W/mK}$) Dämmstoff druckfest, hochdruck- und feuchtereisempfindlich, keine Lage/Gefälle, platte aus EPS erforderlich
7	Dampfsperre	0,3 Bitumen-Dampfsperre
8	Abdichtung	0,02 PE-Dampfsperre
9	Asperricht	18 Stahlblech, wenn erforderlich
10	Massivdecke Bestand	12,20 Betonoberfläche mit Aufputz
11	Massivdecke mit Aufputz	12,20 Betonoberfläche mit Aufputz
12	Diagonalschalung	12,20 Diagonalschalung mit Verbundblech
13	Gipsputz	1 Gipsputz
14	Innenputz Bestand	1,5 Kalkputzputz
15	Innenputz	0,5 Gipsputz

Dämmstoff	Dicke [cm]
Schaumglas	45
Vakuumdämmung	5
Backrock	40
Hochdruck	40
EPS W3	35

Hinweis: Bei Vakuumdämmung ist unten- und oberhalb eine Schicht Schaumstoff (z. B. PE-Wechschaum, EPS) erforderlich, um den Dämmstoff zu schützen.

F25 | Terrasse Duodach

Aufbau

Schicht Nr.	Dicke [cm]	Schichten/Alternativen
1	Belag	8 Bitrost auf Abstreifen in Kies
2	Schicht	4-6 Kies
3	Schutzlage	0,2 PP-Folie
4	Dämmstoff feuchtereisempfindlich	10 Polystyrol, extrudiert
5	Abdichtung	0,2 Polymerbitumenabdichtung, zweilagig
6	Abdichtung	0,2 EPDM-Abdichtung
7	Dampfschutzschicht	0,1 Dampfschutzschicht, wenn erforderlich Dämmstoff mit Wärmeflussbehinderung $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ oder auch hochwärmehemmende Produkte verfügbar ($\lambda = 0,020 \text{ W/mK}$, $\lambda = 0,009 \text{ W/mK}$) Dämmstoff druckfest, hochdruck- und feuchtereisempfindlich, keine Lage/Gefälle, platte aus EPS erforderlich
8	Dampfsperre	0,3 Bitumen-Dampfsperre
9	Abdichtung	0,02 PE-Dampfsperre
10	Asperricht	18 Stahlblech, wenn erforderlich
11	Massivdecke Bestand	12,20 Betonoberfläche mit Aufputz
12	Massivdecke mit Aufputz	12,20 Betonoberfläche mit Aufputz
13	Diagonalschalung	12,20 Diagonalschalung mit Verbundblech
14	Gipsputz	1 Gipsputz
15	Innenputz Bestand	1,5 Kalkputzputz
16	Innenputz	0,5 Gipsputz

Dämmstoff	Dicke [cm]
Schaumglas	45
Vakuumdämmung	5
Backrock	40
Hochdruck	40
EPS W3	35