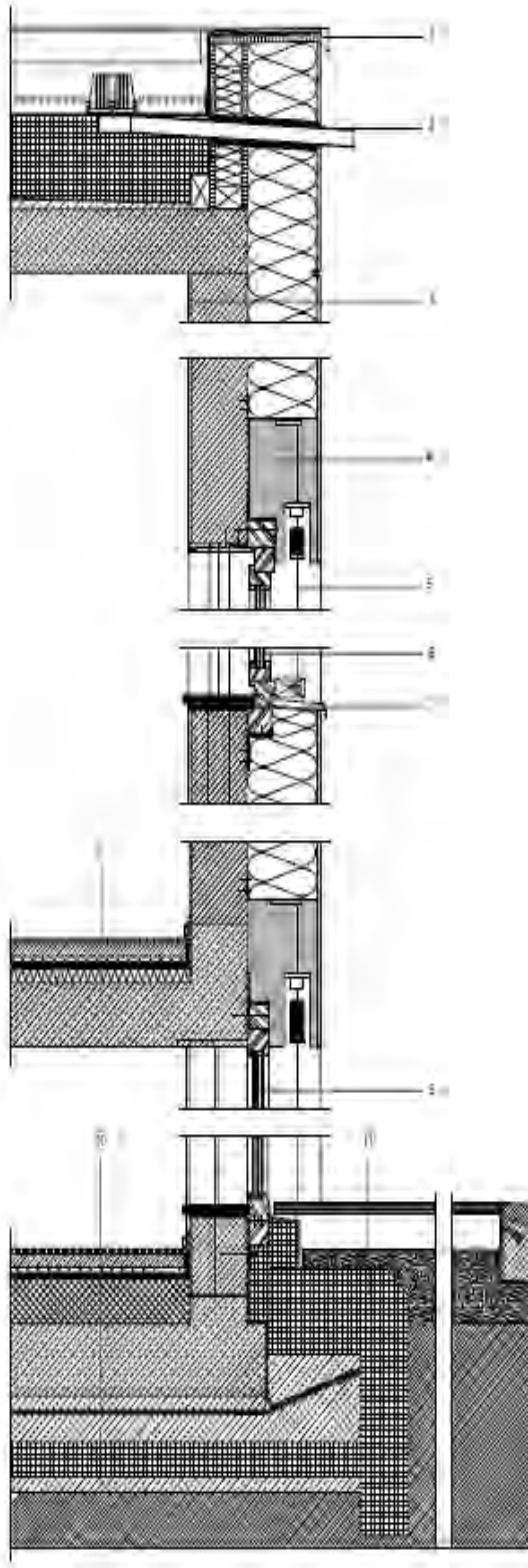




Konstruktionen im Hoch- und Ausbau

Wohnhaus in Dresden-Plauen

Fachschule für Technik und Gestaltung RI/HT 12

Tina Andresen, Marcel Jaeger, Christiane Beese, Nico Berger

Inhalt

Einleitung.....	1
Besondere Ausbauten im Detail.....	3
Raum- und Funktionsprogramm	4
Konstruktionsschnitte	7
Werkstofftechnik.....	17
Vakuumdämmpaneele	17
Perimeterdämmung	23

Einleitung

Das Wohnhaus der Familie Fetzner wurde von dem Architektenbüro Reiter Architekten entworfen und geplant. Der Standort befindet sich in Dresden-Plauen.

Dieses Gebäude wurde im Bauhausstil errichtet und zählt zu den Passivhäusern. Es wurde eine neue und innovative Technologie verbaut, welche die Abluft von Servern verwendet um das Gebäude zu beheizen. Diese Idee läuft unter dem Motto „Heizen mit der Cloud“ und zeugt von Moderne. Durch die große Anzahl an Fenstern, ist eine optimale Belichtung der Räume gegeben. Dieser Aspekt steigert die Behaglichkeit und das Wohngefühl. Die Architekten griffen die besondere Hanglage auf und schufen ein 3-geschossiges Gebäude, welches von zwei Ebenen aus erschlossen ist.

Das Haus ist in Massivbauweise gebaut und wurde mit einem Wärmedämmverbundsystem versehen. Die Geschossdecken sind aus Stahlbeton.

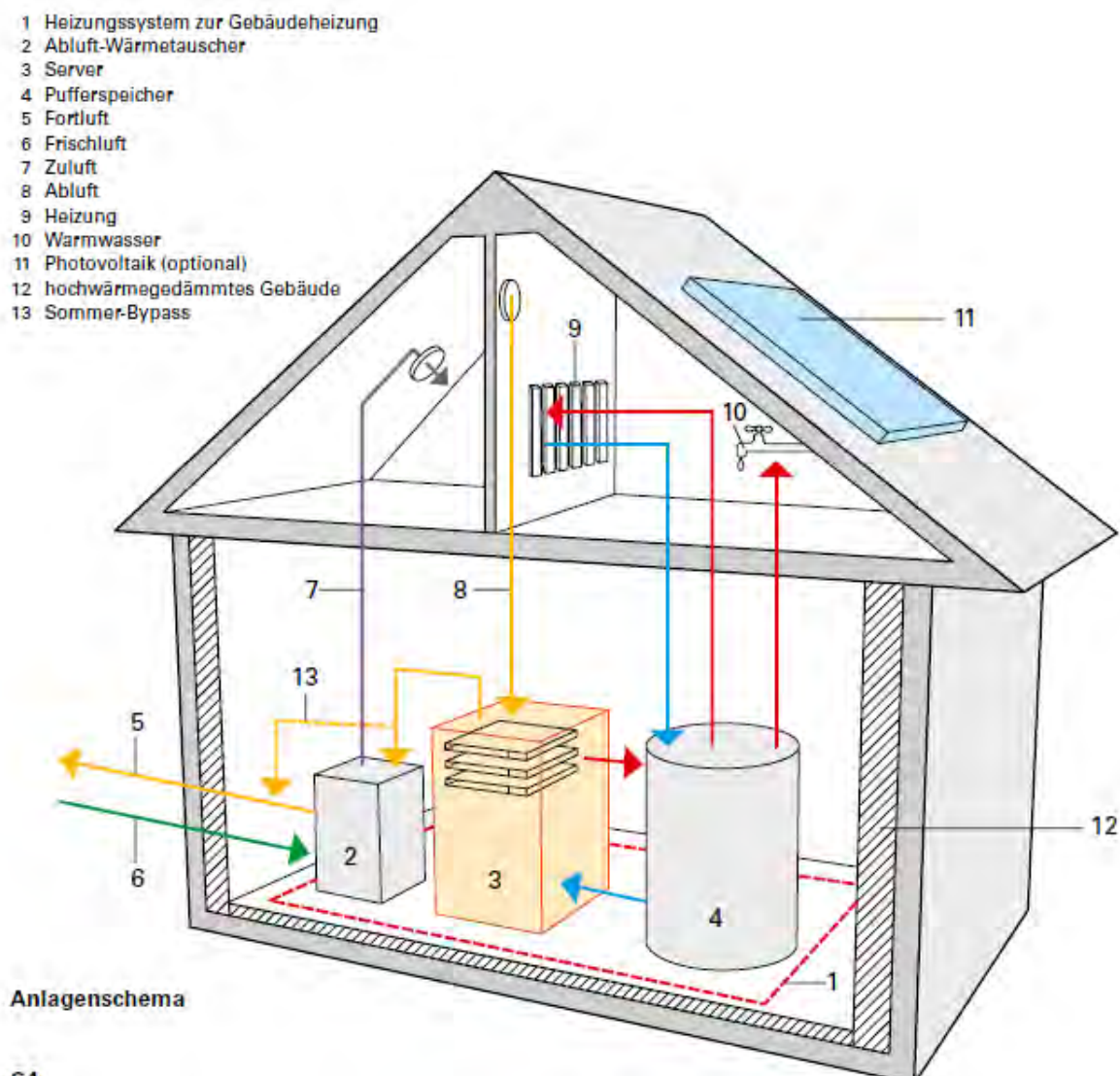


Passivehaus Dresden-Plauen: Erstes, durch Computer beheiztes Haus

Besondere Ausbauten im Detail

Heizen mit Server-Abwärme:

Durch die Platzierung von Servern in einzelnen Häusern, ist eine neue Möglichkeit geschaffen worden durch Umwandlung warmer Abluft, Energie zum Heizen von Gebäuden zu gewinnen. Die Server werden anstelle eines Heizkessels in einer speziell konfektionierten Gehäuseeinheit aufgestellt, die die Sicherheitsfunktionen der Rechenzentren hinsichtlich Brand- und Zugriffsschutz übernimmt. Die Wärmegewinnung erfolgt über einen Wasser- und einen Luftkreislauf. Über die Wärmerückgewinnung wird im Winter die Zuluft der Lüftungsanlage mit der herausgefilterten Wärmeenergie temperiert. Passivhäuser sind wegen ihrem geringen Heizwärmebedarf bestens geeignet für dieses System.



Anlagenschema der Firma Aoterra

Raum- und Funktionsprogramm

Kellergeschoss:



Geschoss	Raum	m ²
Kellergeschoss:	Garage	59,5
	Hobbyraum	37,5
	Kind 3	16
	Kind 2	15,5
	Flur	9,5
	Gäste	7
	Technik	6
	Abstellraum	4,5
	Bad 3	3,5
	Kellergeschoss	159
Gesamt:		

Das Kellergeschoss hat eine Gesamtfläche von 159 m², einschließlich der Garage. Durch die Garage gelangt man in den Hobbyraum. Dieser wird als Durchgangsraum genutzt, Flur/Treppenhaus, der Technikraum, ein Kinderzimmer, das Gästezimmer und ein Bad gehen von dem Hobbyraum ab. Durch den Flur gelangt man in ein weiteres Kinderzimmer und in den Abstellraum, der sich unter der Treppe befindet. Über die Treppe gelangt man in das Erdgeschoss.

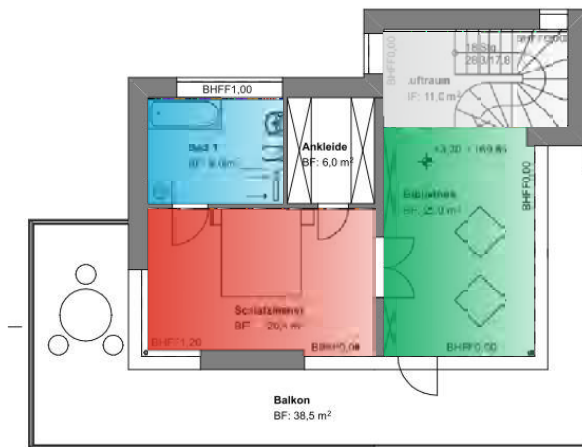
Erdgeschoss:



Geschoss	Raum	m ²
Erdgeschoss	Wohnküche	59,5
	Kind 1	19
	Flur	8
	Bad 2	6
	Gäste WC	2
	Speisekammer	2
	Erdgeschoss Gesamt	96,5

Das Erdgeschoss hat eine Gesamtfläche von 96,5 m². Über eine Außentreppe gelangt man durch die Haustür in den Flur/Treppenhaus. Vom Flur geht ein Gäste WC ab und man gelangt durch eine Tür in die Wohnküche. An die Wohnküche schließt eine Speisekammer und ein weiteres Kinderzimmer an, außerdem kann man durch eine Terrassentür auf die Garagen-Dachterrasse oder in den Garten gelangen. Von dem Kinderzimmer geht ein weiteres Badezimmer ab.

Obergeschoss:



Geschoss	Raum	m ²
Obergeschoss	Bibliothek	20
	Schlafzimmer	20
	Luftraum	11
	Bad 1	9
	Ankleide	6
Obergeschoss		66
Gesamt		

Das Obergeschoss hat eine Gesamtfläche von 66 m². Hier befindet sich die Bibliothek, durch die man in das Schlafzimmer gelangt. An das Schlafzimmer grenzt die Ankleide und ein Bad. Außerdem führt eine Terrassentür aus der Bibliothek auf den 38,5m großen Balkon.

Gesamte Wohn- und Nutzungsfläche: 321,5m²

Legende:

Schlafräume

Wohn- und Aufenthaltsräume

Bad und Gäste WC

Flur/Treppenhaus

Sonstige Nebenräume

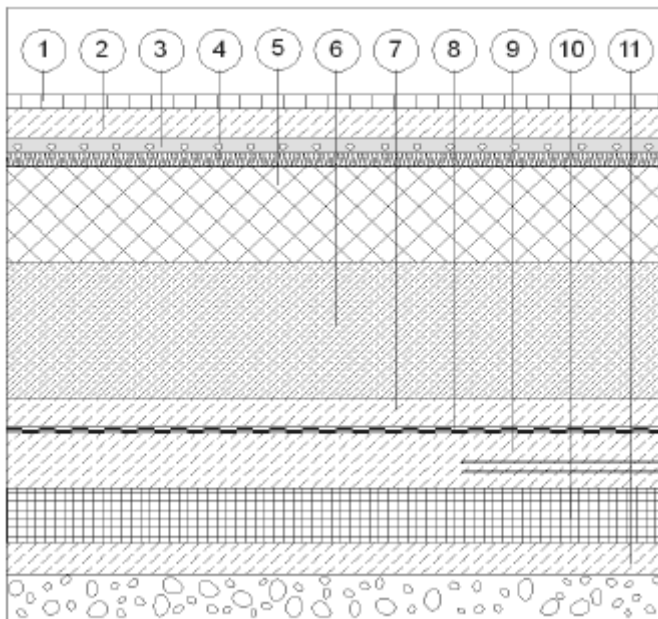
Technik

Garage



Konstruktionsschnitte

Fußboden KG Parkett Massive Bauweise:

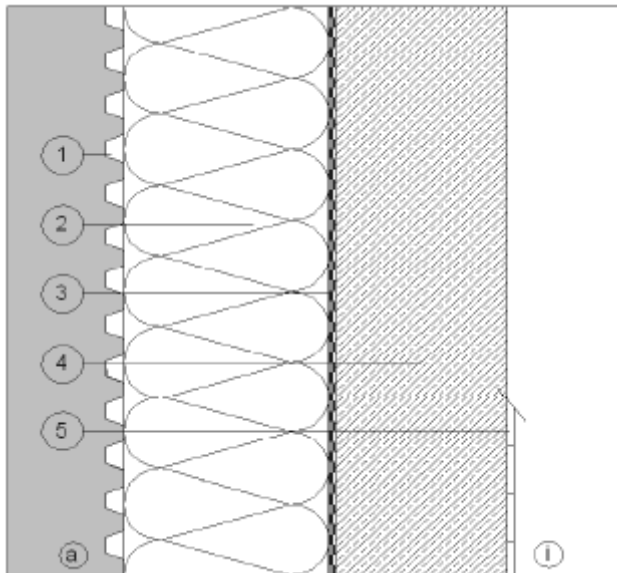


1. Industrieparkett, verleimte Holzstäbe
2. Schwimmender Estrich, Beton auf Dämmung mit Randstreifen, lastverteilende Schicht
3. Fußbodenheizung, eingelassen im Estrich
4. Trittschalldämmung, Hartschaumplatten, trittfest
5. Hartschaum, Wärmedämmung, trittfest
6. Bodenplatte, Stahlbeton, tragende Konstruktion
7. Schutzbeton, gleicht die Unebenheiten aus
8. Feuchtigkeitssperre, Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser, bituminöse Abdichtungsbahn
9. Sauberkeitsschicht, unbewehrtem Beton, gleicht Unebenheiten aus
10. Perimeterdämmung aus Hartschaumplatten, Untersohlendämmung
11. Unterbeton, Ausgleichsschicht (Beton mit hohem Kies Anteil)

Die Besonderheit dieses Fußbodenaufbaues ist, dass er mit 3 verschiedenen Dämmebenen versehen ist.

Keller- Außenwand gegen Erdreich

Massive Bauweise:

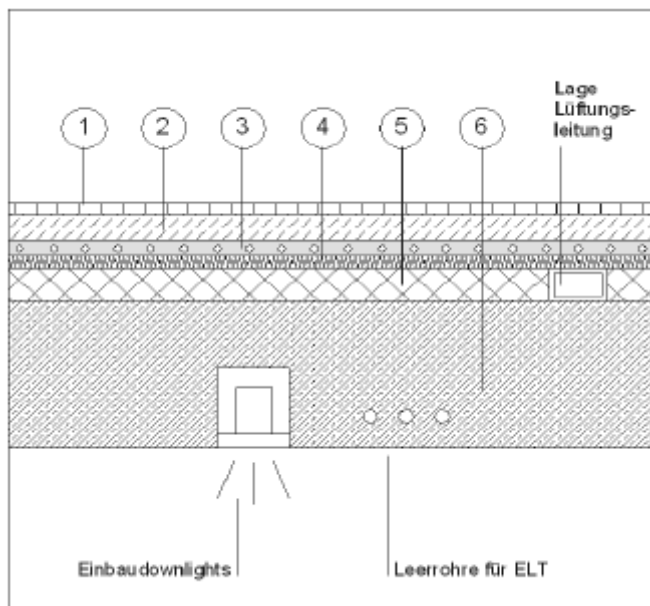


1. Noppenbahn, zur Druckverteilung für geringere Druckbelastung, als Drainage
2. Perimeterdämmung, Wärmedämmung für erdberührte Gebäudeteile, Wasser und Druckbeständig
3. Feuchtigkeitsperre, Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser, bituminöse Dickbeschichtung
4. Filigran-Doppelwand mit Ortbetonfüllung, Betonsteinschalen, Fertigteilwände, tragende Konstruktion
5. Wandbekleidung, Fliesen in Dünnbettmörtel

Die Konstruktion der Wand ist eine Standardausführung.

Decke EG + 1. OG Parkett

Massive Innendecke:

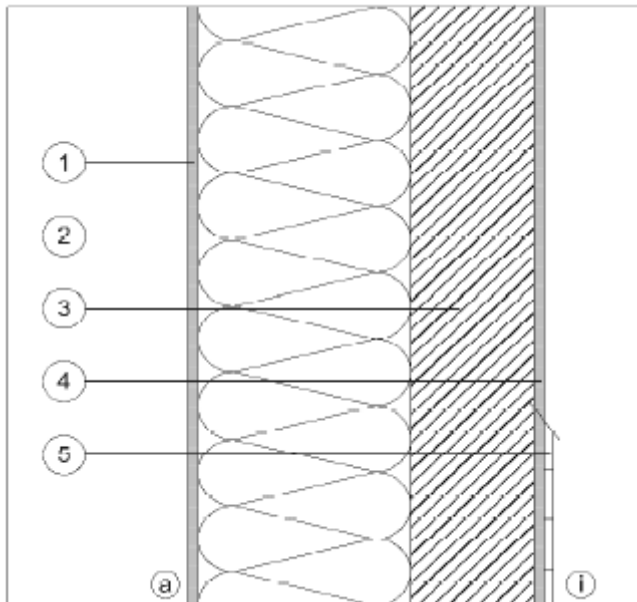


1. Fertiggparkett, Echtholzbeschichtete Faserplatten
2. Schwimmender Estrich, Beton auf Dämmung mit Randstreifen, lastverteilende Schicht
3. Fußbodenheizung: Noppenfolie hält die Heizschlangen am Ort und verhindert Rissbildung im Estrich (nimmt Spannung auf)
4. Hartschaumplatten, lose verlegt, stumpf gestoßen, trittfest
5. Polstryrolmatte - Wärmedämmung
6. Filigran-Deckenplatte (Stahlbetonfertigdecke), Halffertigteil, tragende Konstruktion

Die Besonderheit dieses Deckenaufbaues ist, dass er mit 2 verschiedenen Dämmebenen versehen ist.

Außenwand – Außenputz mit WDVS

Massiv Bauweise:

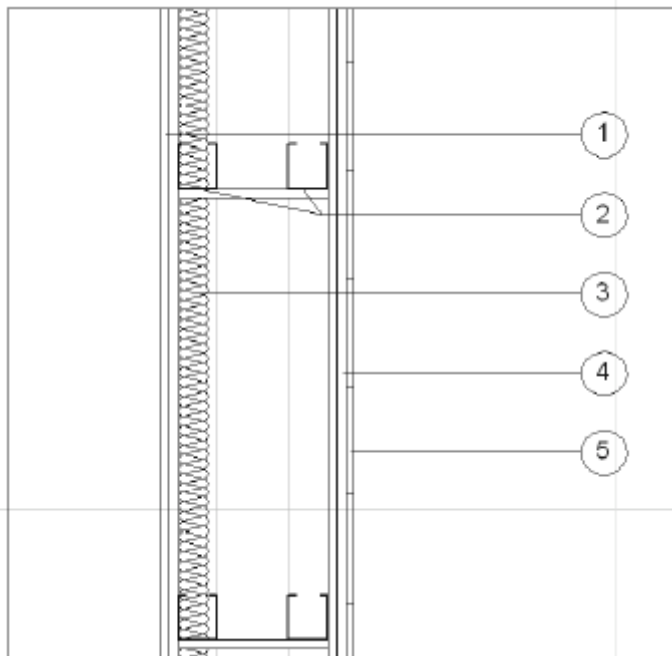


1. Mineralischer Außenputz mit Panzergewebe, gegen Rissbildung, nimmt Spannungen auf
2. Hartschaum im Wärmedämmverbundsystem, Wärmedämmung
3. Kalksandsteinmauerwerk – gute Schall- und Wärmespeichereigenschaften, tragende Konstruktion
4. Einlagiger Innenputz Kalk-Gips-Putz
5. Wandbekleidung, Fliesen in Dünnbettmörtel

Die Besonderheit dieser Konstruktion ist das außenliegende Wärmedämmverbundsystem.

Innenwand – Trockenbau Installationswand

Leichtbaukonstruktion:

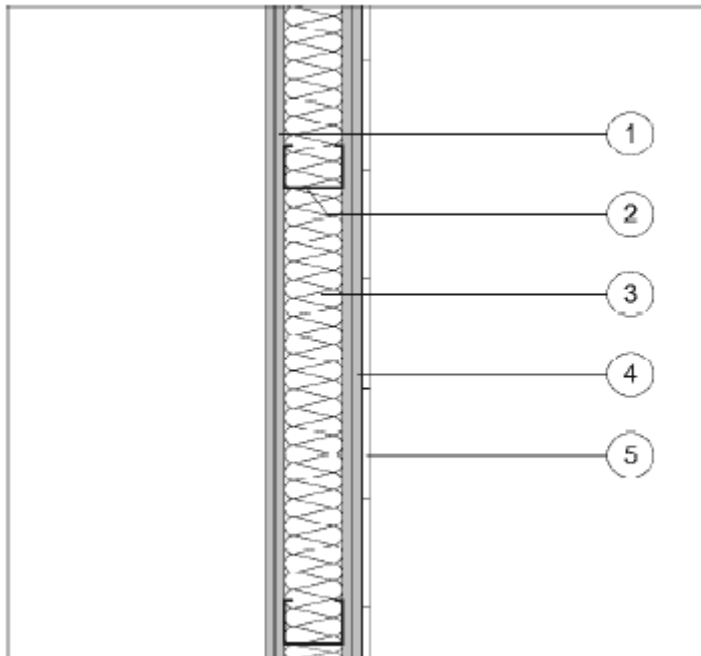


1. Gipskartonplatten, 2 lagige Beplankung, besserer Schallschutz durch versetzte Stöße, ggf. Brandschutzmaßnahme
2. Doppelständer (Metallständer), verbunden zur Erhöhung der Stabilität, Abstandshalter
3. Mineralwollplatten – hohe Heißdruckfestigkeit, hoher Schalldämmwert
4. Gipskarton, Trägerplatte für Wandbekleidung
5. Fliesen, Abdichtungsschlemme, gegen eindringende Feuchtigkeit

Das Besondere an diesem Aufbau ist, dass durch die Doppelständer-Konstruktion einen Installationsebene für Rohre, Kabel o.ä. geschaffen wurde.

Innenwand – Trockenbau / nichttragend

Leichtbaukonstruktion:

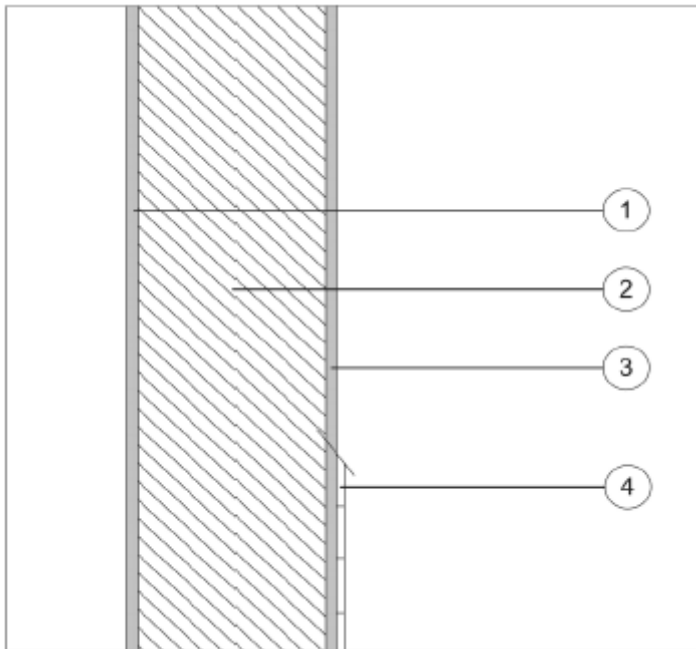


1. Gipskartonplatten, 2 lagige Beplankung, besserer Schallschutz durch versetzte Stöße, ggf. Brandschutzmaßnahme
2. Metallständer, Abstandshalter
3. Mineralwoll-Dämmplatten, Schalldämmung
4. Gipskartonplatte, Trägerplatte für die Wandbekleidung
Fliesen im Dünnbettmörtel

Standardausführung einer Leichtbauwand.

Innenwand – Kalksandstein 24 cm

Massiv Bauweise, tragende Wand:

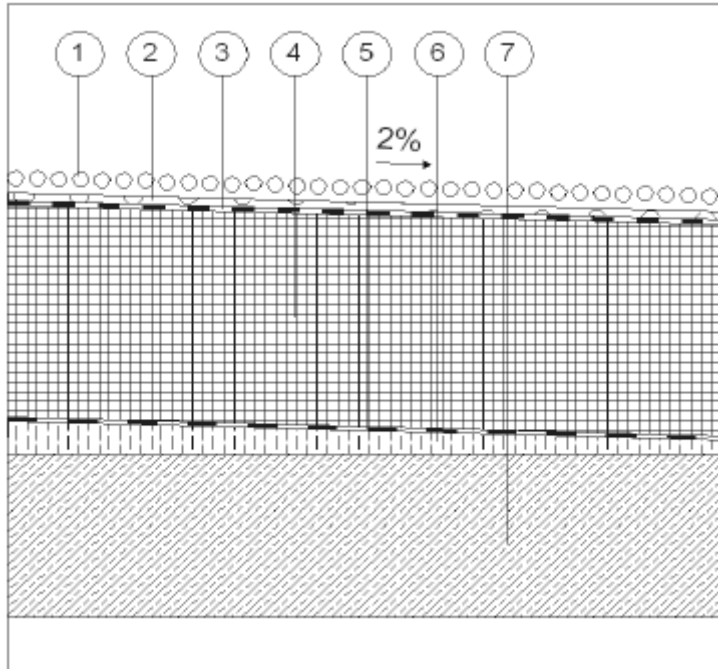


1. Innenputz Kalk-Gips-Putz, Schall und Wärmedämmend
2. Kalksandsteinmauerwerk, gute Schalldämmung und Wärmespeichereigenschaften
3. Innenputz Kalk-Gips-Putz
4. Wandbekleidung, Fliesen im Dünnbettmörtel

Die Konstruktion der Wand ist eine Standardausführung.

**Einschaliges, nicht belüftetes Flachdach
(früher als „Warmdach“ bezeichnet)**

Massiv Bauweise:

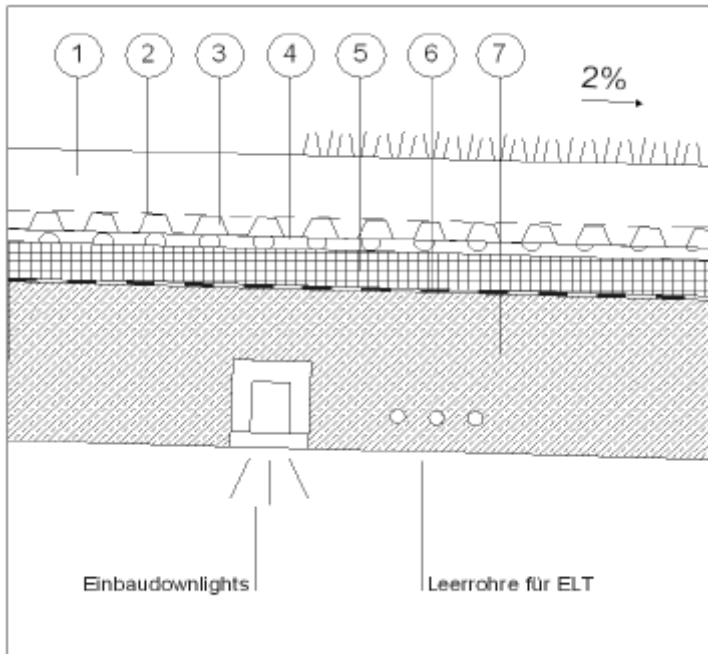


1. Kiesschüttung 16/32 – dient als Oberflächenschutz, alternativ: Photovoltaik in Kieswanne
2. Schutzvlies – sorgt dafür, dass das Dach begehbar wird und die Kiesschüttung nicht durch die Folie drückt. Zudem wird überschüssiges Wasser aufgefangen und gespeichert.
3. Dachabdichtung, Kunststoffbahn, 2 lagig: 1.Lage verklebt, 2.Lage verschweißt
4. Hartschaumdämmung $\lambda=0,035 \text{ W/mk}$ – Wärmeschutz
5. Elastomere Bitumendampfsperrbahn – um eine Durchfeuchtung der Bauteile zu verhindern
6. Gefälle –Estrich 2-12 cm, lastverteilende Schicht, stellt das Gefälle her, um das Wasser kontrolliert ablaufen zu lassen.
7. Filigran-Deckenplatte (Stahlbetonfertigdecke), Halffertigteil, tragende Konstruktion

Die Besonderheit dieses Dachaufbaus ist der Gefälle-Estrich.

Garagendach

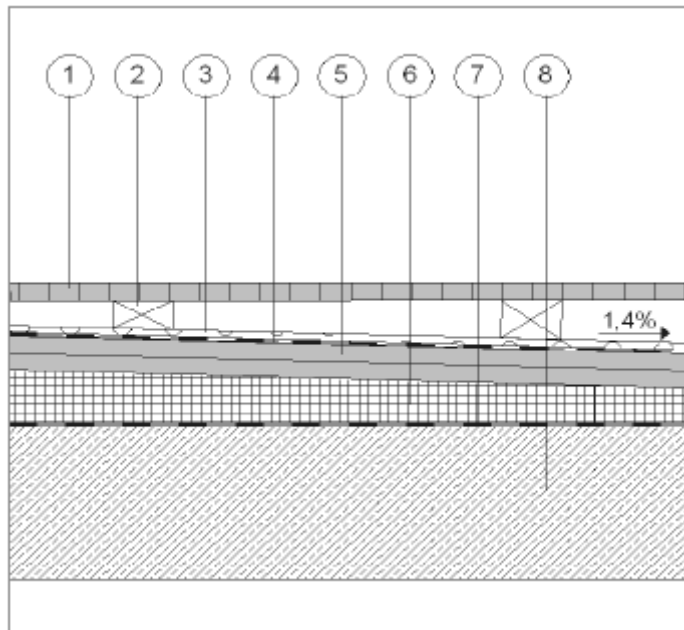
Massiv Bauweise:



1. Dachbegrünung, extensiv (Substral, dünn) oder intensiv (Erdreich, dicker)
2. Filtervlies, damit die Dränageschicht nicht versandet.
3. Drän- und Wasserspeicherelement auf tiefgezogenem Recycling-Polyethyle, damit das Wasser auf der Dränmatte kontrolliert abfließt.
4. Schutz- und Wasserspeichermatte
5. Hartschaumdämmung $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$ aus Styrodur, Wärmedämmung
6. Kunststoffbahn als Dachabdichtung, Dampfsperre aus Bitumenbahnen
7. Spannbetondecke, bewehrter Beton, tragendes Bauteil

Das Besondere dieses Dachaufbaus ist das Gründach

Dachterrasse:



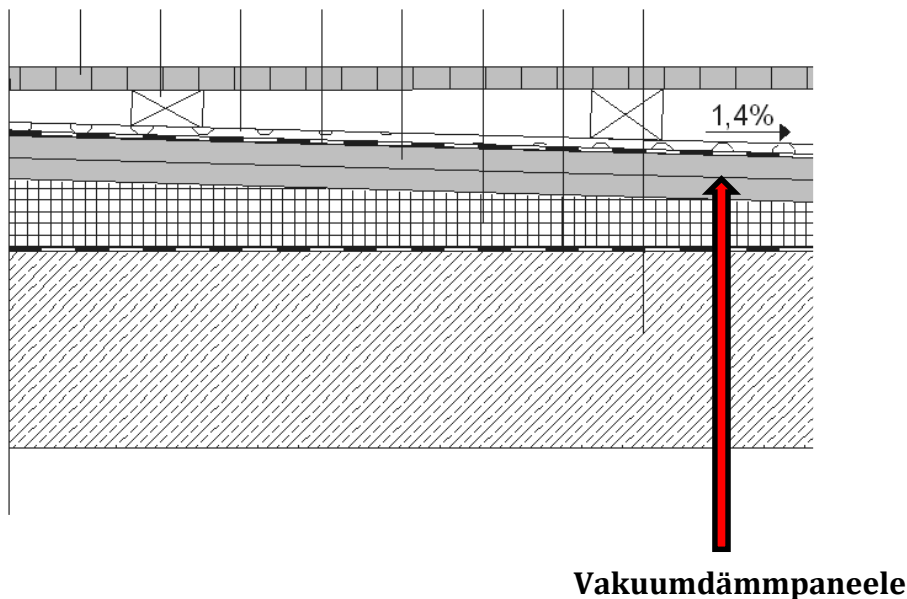
1. Holzterassenbelag aus Riffeldielung
2. Traglattung 4/8 e=40cm, Holz-Unterkonstruktion für die Terrasse
3. Bautenschutzmatte, schützt vor mechanischer Beschädigung, Kunststoff
4. Dach- und Dichtungsbahn auf Kunststoffbasis, frei bewitterbar, gegen Windsog mechanisch befestigt
5. Vakuumdämmpaneele mit Gummigranulatplatte, platzsparende Wärmedämmmaßnahme
6. Gefälledämmung, hohe Druckbelastbarkeit und hoch wärmedämmend
7. Elastomerbitumendampfsperrbahn, Dampfsperre
8. Filigran-Deckenplatte (Stahlbetondecke), tragende Konstruktion

Die Besonderheit an dem Aufbau der Dachterrasse ist der Einsatz von Vakuumdämmpaneelen. Diese wurden verbaut, um die Konstruktion möglichst schlank zu halten.

Werkstofftechnik

Vakuumdämmpaneele

(Marcel Jaeger, Nico Berger)



Funktion im gegebenen Bauteil:

Die Vakuumdämmpaneele befinden sich im Aufbau der Dachterrasse, die über der Garage liegt. Vakuumdämmpaneelen sind vielseitig einsetzbar. Sie werden meist dort verwendet, wo es darum geht raumsparend zu arbeiten. Somit können Böden, Terrassen und Flachdächer gedämmt werden. Diese Variante ist oft einfacher zu realisieren, als die Deckendämmung des darunter liegenden Raumes.

Herstellung/Aufbau:

Der Kern, der mit einer Folie ummantelt ist, besteht größtenteils aus mikroporöser Kieselsäure. Trübungsmittel dienen zur Minimierung der Infrarotstrahlung und Cellulosefaser zur Verbesserung der mechanischen Stabilität. Durch ein spezielles Verfahren wird das Kernmaterial mit einer gas- und wasserdampfdichten Kunststoffverbundfolie umhüllt, evakuiert und verschlossen.

Funktionsanforderungen/Merkmale:

Der Wärmetransport findet auch bei Vakuumdämmung statt. Unter anderem durch Wärmestrahlung über die Hohlräume, durch Wärmeleitung über das poröse Kernmaterial oder durch Wärmeleitung über Gasmoleküle.

Durch spezielle Materialien mit hoher Porosität und Trockenheit verringert sich die Wärmeleitung. Auch durch die Zugabe von absorbierenden Stoffen, sogenannten Trübungsmitteln oder Infrarotblocker nimmt die Wärmeleitung ab. Wärmeleitung durch das Gas wird weitgehend durch das Evakuieren ausgeschaltet.

Durch die Zunahme des Innendruckes und der Innenfeuchte entsteht eine Verschlechterung der Wärmeleitfähigkeit. Die Dauerhaftigkeit des Vakuums ist abhängig von der Trockenheit des Kerns, der Qualität der Folie und des Randverbundes, die Temperatur und Feuchte der Außenseite, das Volumen der Paneele und dem Verhältnis der Hüllfläche zum Paneelvolumen.

Aufgrund ihrer hohen Diffusionsdichte und der sehr guten Wärmedämmfähigkeit muss bei der Verarbeitung von Vakuumdämmpaneelen besonderes Augenmerk auf das Feuchtverhalten des Bauteils und die Wärmebrücken gelegt werden.

Aufgrund der Gefahr, dass ein Versagen durch Luftaustausch entstehen kann, muss die Funktion des Bauteils auch mit defektem Paneel gegeben sein.

Ein Mindestwärmeschutz muss auch mit einem defekten Paneel gegeben sein.

Vakuumpaneele können nicht so scharfkantig hergestellt werden wie z.B. EPS-Platten.

Deshalb entstehen Wärmebrücken zwischen den Fugen, die in der Energiebilanz zu berücksichtigen sind.

Vakuumdämmpaneele werden mit 1-oder 2-seitigem Schutzschichten direkt auf das Mauerwerk verklebt. Zudem werden sie zwischen Holzlatten oder Kunststoffprofilen geklemmt.

Allgemeine Anforderungen:

Die Kenngrößen, der verschiedenen Bauteile werden in der Energiereinsparverordnung festgelegt. Diese schreibt vor, welche U-Werte mindestens eingehalten werden müssen.

Bauteil	Auszug EnEV 2009			
	Anlage 1, Tabelle 1		Anlage 2, Tabelle 1	
	Referenzwerte für Neubauten			
	Wohngebäude (WG)		Nichtwohngebäude (NWG) ≥ 19 °C	
	U in W/(m²K)	g-Wert	U in W/(m²K)	g-Wert
Außenwand gegen Außenluft	0,28		0,28	
Außenwand gegen Erdreich	0,35		0,35	
Dach, oberste Geschossdecke	0,20		0,20	
Fenster, Fenstertüren	1,30	0,60	1,30	0,60
Dachflächenfenster	1,40	0,60	1,40	0,60
Lichtkuppeln	2,70	0,64	2,70	0,64
Außentüren	1,80		1,80	
Vorhangsfassade			1,40	0,48
Glasdächer			2,70	0,63
Lichtbänder			2,40	0,55

Quelle: www.energiewelt.de

Bauphysikalischen Eigenschaften (Kenngrößen):

Bezeichnung	Kenngröße
Rohdichte (je nach Dicke)	150-300 Kg/m ³
Wasserdampfdiffusionswiderstand (sd-wert)	1000m
Brandschutzklasse	A1
Anwendungstemperatur	-50°C->+90°C
Druckspannung bei 10% Stauchung	11-13 N/cm ²
Stärke	10-50cm
Verarbeitung	Verlegung oder Verklebung
Verklebung	Polystyrol-Kleber (PS-B2-S, XPS-B2-S)
Recyclingfähig	100%

Quelle: Tabellenbuch Holztechnik, Peter Schulz Handbuch für Innenausbau, Produkt-Datenblatt

Wärmeleitfähigkeit-Vergleich:

Werkstoffe	λ W/(m*k)
Vakuum-Isolationspaneel	0,005
Polystyrolschaum	0,04
Glaswolle	0,035 - 0,045
EPS	0,04

Wie in der Tabelle dargestellt, sieht man zwischen VIP, Glaswolle und EPS keinen gravierenden Unterschied, lediglich zwischen Polystyrolschaum und VIP gibt es Unterschiede.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Dimensionierung. Durch den Einsatz von VIP-Paneelen spart man viel Platz, da eine vergleichbare Dämmwirkung bei geringerer Bautiefe erreicht wird (VIP 10-20mm=200mm)

Arten/Ausführungen:

Vakuumdämmung gibt sie in Platten oder Paneelen. Vakuumdämmpaneelen können nicht geschnitten werden, sondern nur in Standardabmessungen zu erwerben.

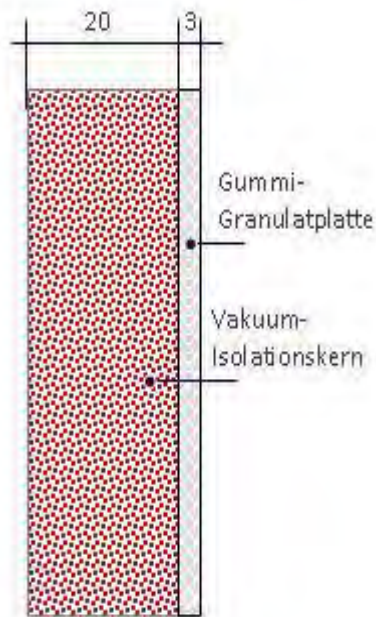
Die Standardabmessungen sind angelehnt an die Normen am Bau, wie z.B. lichte Maßabstände beim Trockenbau.

Bis zu einem gewissen Maß können zylindrischen Formen gebogen werden. Je dünner die Vakuumdämmpaneelen, umso höher ist die Möglichkeit die Krümmungsradien klein zu halten. Auch dreidimensionale Krümmungen sind eingeschränkt möglich.

Bei erhöhten Anforderungen besteht auch die Möglichkeit die VIP mit anderen Werkstoffen wie z.B. EPS zu kombinieren. Diese werden dann als VIP-Standardwich bezeichnet.



Paneele/Platte



Schema-Zeichnung



Sandwichplatten



Form-Vakuumdämmteil

Anwendungsbereiche

Bau und Sanierung:

Vakuumdämmpaneele (VIP) werden im Bereich Bauen und Sanieren überall dort eingesetzt, wo auf wenig Platz gut gedämmt werden soll.

1. Wärmedämmung an Fassaden, Fassadenelementen, Fußböden und Dächern
2. als Innendämmung im Gebäude, z.B. bei denkmalgeschützten Fassaden
3. zur Isolierung unter Fußbodenheizungen, Laibungen und Rollkästen
4. im Außenbereich bei Balkonen, Terrassen und Wintergärten

Kühltechnik:

Vakuum-Isolationspaneele (VIP) ermöglichen im Bereich der Kälteisolierung sehr schlanke, stabile und zugleich hochdämmende Konstruktionen:

1. Isolationsmaterial in Transport- und Lagerbehältern
2. Optimal platzsparende Dämmlösung für Kühlgeräte und Wärmespeicher
3. Fußbodendämmung von Kühl- und Tiefkühlräumen
4. Dämmung von Fußboden in Kühl- und Tiefkühlhäuser



Quellen:

<http://www.va-q-tec.com>

<http://www.baunat.boku.ac.at>

<http://www.porextherm.com>

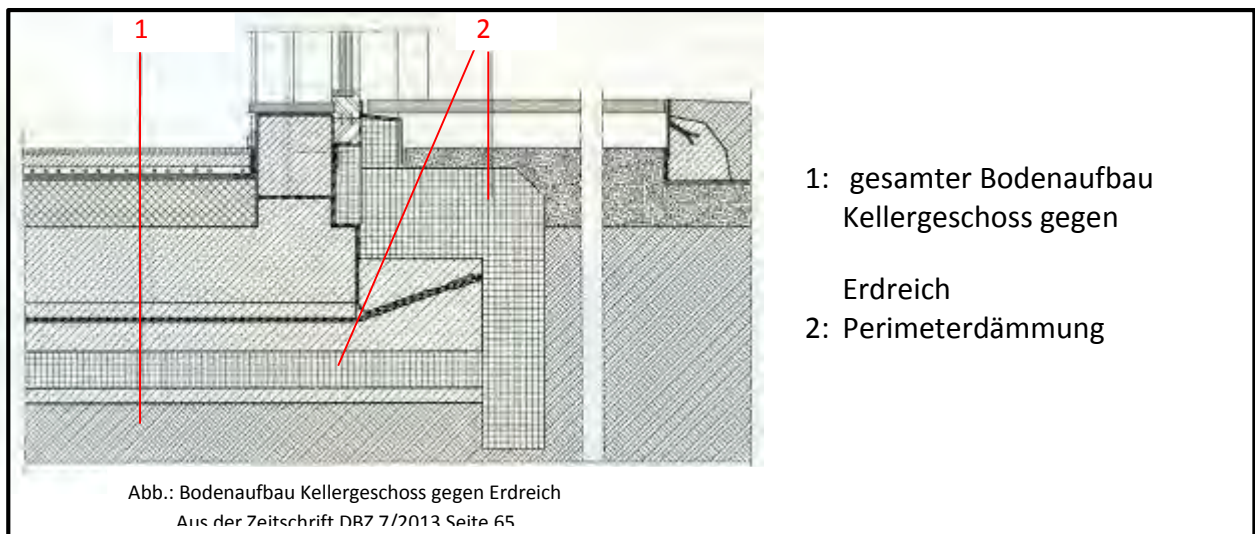
<http://www.bau-vip.de/>

Perimeterdämmung

(Christiane Beese und Tina Andresen)

Funktion im gegebenen Bauteil:

In diesem Fall wird die Perimeterdämmung horizontal zwischen der Sauberkeitsschicht und der Bodenplatte als Wärmedämmung eingebaut. Vertikal verbindet sie die Perimeterdämmung unter der Bodenplatte und das Wärmeverbundsystem der Außenwand, so können keine Kältebrücken entstehen.



Anforderung:

Perimeterdämmung wird überwiegend als Wärmedämmung erdberührter Bauteile verwendet. Desweiteren werden Perimeterdämmplatten bei Flachdächern, Wänden und bei Decken als wärmen und Trittschaldämmung eingesetzt.

Bei der Dämmung der Bodenplatte muss die Perimeterdämmung hohem Druck standhalten ohne sich zu stark zu verformen.

Auf die Dämmung der Kelleraußenwände wirkt auch ein hoher Druck durch das umliegende Erdreich. Somit sollte die Dämmung druckstabil und zudem feuchteunempfindlich sein.

Herstellung unterschiedlicher Perimeterdämmung:

Bei der Herstellung von expandiertem Polystyrol (EPS) wird aus dem Erdölraffinerie-Produkte Styrol hergestellt. Polystyrol Granulat wird mit Pentan Treibmittel polymerisiert und wird bei einer Temperatur von über 90°C expandiert (vorgeschäumt). Durch die hohe Temperatur verdampft das Treibmittel und bläht das thermoplastische Grundmaterial bis zum 50-fachen zu PS-Schaumpartikeln auf. Daraus werden durch Heißdampfbehandlung zwischen 110°C und 120°C Platten hergestellt. Die Herstellung erfordert einen hohen Energie-Aufwand. Zusätzlich wird ein Flammenschutzmittel aufgebracht um den Anforderungen des Bauordnungsrechts zu entsprechen.

Bei der Herstellung von Polystyrol (XPS), wird Polystyrol geschmolzen und mit CO₂ als Treibmittel versetzt. Diese Masse wird durch eine Breitschlitzdüse (Extruder) ausgetragen und zu einem Schaumstoffstrang geformt. Nach dem der Schaumstoffstrang durch einer Kühlzone abgekühlt wurde, wird der Strang zu Platten gesägt. Bei der Herstellung relativ hoher Energie-Aufwand.

Bei der Herstellung von Polyurethan-Hartschaum (PUR) werden Erdölprodukt wie Polyisocyanat und Polyole verwendet. Durch eine chemische Reaktion der flüssigen Grundstoffe und dem Treibmittel Pentan oder CO₂ entsteht ein PUR-Hartschaum. Hartschaumplatten werden durch Doppelbandverfahren hergestellt. Das Reaktionsgemisch wird auf die untere Deckschicht der Doppelbandanlage verteilt und verklebt sich mit der unteren und der oberen Deckschicht beim aufschäumen. Als Deckschichten werden Mineralvlies, Glasvlies, Papier-, Metall- oder Verbundfolien, Dach- und Dichtungsbahnen verwendet.

Ausführung:



Perimeterdämmung muss wasser- und druckbeständig sein, da sie für erdberührte Bauteile verwendet wird. Daher verwendet man geschlossenzellige Schaumstoffmaterialien, z. B. extrudierter Polystyrol-Hartschaumplatten oder Schaumglasplatten. Einige Wärmedämmplatten bieten keine ausreichende Abdichtung der Außenwand gegen Feuchtigkeit. Hierfür sind zusätzlich, z.B. Bitumen-Dickbeschichtungen zu verwenden. Die Dämmplatte wird vor die Feuchtigkeitssperre gestellt. Anschließend werden die Dämmplatten verklebt, damit sie nicht verschoben werden, wenn sich die Hinterfüllung der Baugrube setzt. Seit einigen Jahren verwendet man auch Recycling-Materialien wie Blähglas, Glasschaum-Granulat und Glasschaum.

Alternativen im Vergleich:

XPS / Extrudierter Polystyrolschaum

Es ist durch seine geschlossenzellige Struktur unempfindlich gegen Feuchtigkeit und kann ohne zusätzliche Schutzschicht selbst in langanhaltend drückendem Wasser eingesetzt werden. Es ist wenig elastisch, verrottungsfest und alterungsbeständig. XPS ist nicht UV-beständig. Die Platten benötigen keine Baugrubenabstützung. Ein Nachteil ist der hohe Energie-Aufwand bei der Herstellung.

PUR / Polystyrolhartschaum oder Mischpolymerisaten mit überwiegendem Polystyrolanteil. Es ist nicht unempfindlich gegen Feuchtigkeit und benötigt eine extra Feuchtigkeitssperre. Es verrottet nicht, ist schimmel- und fäulnisfest und zeichnet sich durch eine hohe mechanische Festigkeit aus. Bei der Herstellung werden Isocyanate freigesetzt. Auch hier ist der Energie-Aufwand für die Herstellung sehr hoch.

Schaumglas ist wasser- und dampfdicht, verrottungsfest, schädlingssicher und säurebeständig. Die Oberfläche ist mechanisch empfindlich, weshalb sie durch einen Anstrich geschützt werden muss. Herstellung energetisch sparsam durch Aufschäumen einer Glasschmelze mit Kohlenstoffgas.

Kenndaten im Vergleich:

	Schaumglas	XPS	PUR
Wärmeleitzahl W/mk	0,045	0,035 / 0,030	0,030 / 0,025
Vergleichsdicke	12 cm	10 cm	10 cm
Kosten €/m² (2013)	20 - 28,-	7.50 - 8.50,-	5.80 - 7.50,-
Baustoffklasse	A	B 1	B 1
Rohdichte	170 kg/m ³	25 – 45 kg / m ³	30 – 35 kg/m ³
Druckfestigkeit (lt. DIN EN 826)	0,50 N/mm ²	0,15 – 0,70 N/mm ²	0,10 – 0,15 N/mm ²

Vergleichsdicke: Dämmstoffdicke, die erforderl. ist, um eine Dämmwirkung entsprechend 20cm Dämmstoff der WLG 040 zu erhalten (Quelle: Stadtwerke-Karlsruhe.de).

Weitere Anwendungsbereiche:

- XPS:** Dämmung für Flachdächer, oberhalb der Bodenplatte, Verputzer Sockelbereich, Trittschalldämmung
- PUR:** Dach- und Deckendämmung, Außenwand (auch Kerndämmung und Holztafelbau), Innenwand, unter der Bodenplatte
- Schaumglas:** Lastabtragender Unterbau, Schallschutz, Dämmung für begehbare bzw. befahrbare Flächen (Parkdecks, Tiefgaragen).

Quellen:

Frick/Knöll Baukonstruktionslehre Band 1 und 2
<http://www.waermedaemmstoffe.com/htm/pur.htm>
www.bauwissen-online.de
www.waermedaemmstoffe.com
www.wikipedia.de