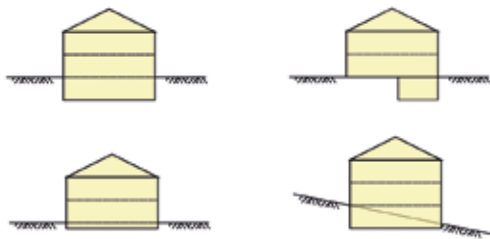


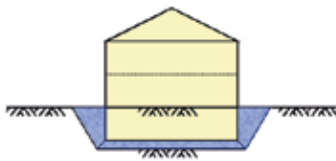
WARME BASIS

Lastabtragende Bodenplattendämmungen im Passivhaus von Helmut Zeitter

Passivhäuser stellen im Wesentlichen Anforderungen an zwei Komponenten: die Heizungs- und Lüftungstechnik sowie die Qualität der Gebäudehülle des beheizten Volumens im Hinblick auf Luftdichtheit und Dämmwirkung. Für erdberührte Bauteile kommt die Wasserdichtheit hinzu. Hier soll auf die Dämmung unter dem Haus eingegangen werden. Dabei sind die in der Grafik dargestellten Gebäudetypen im Hinblick auf die verschiedenen Anforderungsprofile zu unterscheiden.



Gebäudetypen
(unterkellert, teilunterkellert, oberflächennah, Hanglage)



Zeitlicher Ablauf:

1. Aushub und Sauberkeitsschicht, 2. Gebäudeerrichtung,
3. Verfüllung der Arbeitsräume, 4. Nutzung (= Starkregen-Ereignisse)

Gründungstechnische Aspekte

Leider wird in der Praxis aus vermeintlicher Kostenersparnis häufig auf ein Gründungsgutachten mit Angaben zu Wasserstand, Setzungsverhalten und Belastbarkeit mit erheblichem Risiko für Bauherrn und Planungsteam verzichtet. Bei den hier vorgeschlagenen Konstruktionen mit elastisch gebetteten Stahlbetonplatten sind jedoch die Vorarbeit eines Bodengutachters und die anschließende Abstimmung mit dem Tragwerksplaner unumgänglich.

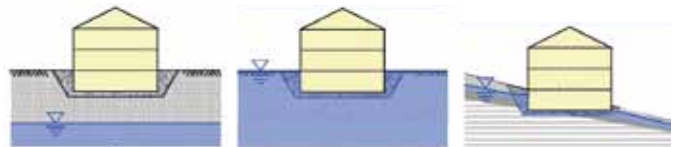
Es sind nur Dämmbereiche Gegenstand der Betrachtung, die auch lastabtragend fungieren. Dabei wird schnell klar, dass eine konventionelle Gründung mit Einzel- bzw. Streifenfundamenten wenig sinnvoll ist, da dies hohen zeitlichen und finanziellen Aufwand bedeutet und gleichzeitig die Gebäudelasten auf definierte Bereiche konzentriert werden, so dass die zulässigen Festigkeiten der Dämmstoffe häufig überschritten werden.

Der einfachste Fall mit der günstigsten Kombination ergibt sich, wenn aus geotechnischen Gründen ohnehin ein Bodenaustausch erforderlich ist und kein „Absaufen“ der Dämmung aufgrund Wasseranstaues möglich ist. Dann ist bei nicht unterkellerten Gebäuden in gering belastbaren Oberschichten des Erdreichs der Schaumglasschotter die beste Lösung. Aber die Randbedingungen stellen sich nicht immer so unproblematisch dar.

Grundwasser, anstauendes Sickerwasser und Schichtenwasser

Aus dem Bodengutachten gehen Angaben zu den Wasserverhältnissen mit Stauhöhe und Dauer des anstehenden Wassers im Untergrund hervor. Für die dämmende Eigenschaft der lastabtragenden Materialien ist es von elementarer Bedeutung, wie sich der Wasserhaushalt einstellt.

Die Baugrube wird nach Erstellung des Kellers mit nicht oder nur teilweise bindigem Material verfüllt. Das führt in einem entsprechend schwer versickerungsfähigen Baugrund zu einem „Napf“, in dem sich temporär anfallendes Niederschlagswasser sammeln kann. Ein Starkregen-Ereignis, das Jahre nach der Fertigstellung des Gebäudes den ehemaligen Baugrubenbereich flutet, kann für dauerhafte Nässe im Gründungsbereich sorgen. Da Drainagewasser nicht in das öffentliche Entsorgungsnetz eingeleitet werden darf, werden fast alle Bauwerke unter der Prämisse errichtet, dass die unter dem Gelände liegenden Bauteile wasserdicht sind und im Falle eines Passivhauses auch gedämmt bleiben.



Wasserverhältnisse im Untergrund:

Grundwasser, anstauendes Sickerwasser, Schichtenwasser

Dämmstoffprodukte

Alle zur Verfügung stehenden Produkte müssen für diese Anwendung explizit zugelassen sein oder entsprechende Prüfzeugnisse aufweisen, die im Sinne der Standsicherheit Festigkeits- und Kriecheigenschaften bei bestimmten zulässigen Stauchungen definieren. Ferner führt eine möglichst geringe Wasseraufnahmefähigkeit dazu, dass ausschließlich dauerhaft geschlossporige Dämmstoffe in Frage kommen. Latent verrottende Dämmstoffe dürfen nicht eingesetzt werden. Somit sollte für die Aufrechterhaltung der technischen Eigenschaften über die gesamte vorgesehene Nutzungsdauer ein strenger Maßstab angelegt werden, da für die aufgehende Baukonstruktion von einer technischen Lebensdauer von 80-100 Jahren auszugehen ist.

Die für die Dämmung erdberührter Wände übliche Perimeterdämmung hat aufgrund der Druckfestigkeit und der geringen Wasseraufnahmefähigkeit zunächst die richtigen Eigenschaften. Aber die Mehrzahl der Perimeter-Dämmstoffprodukte ist für die Anwendung als lastabtragende Dämmung nicht geeignet bzw. zugelassen. Viele Perimeter-Dämmstoffe bestehen aus Polyurethan-Hartschaum (PUR) und sind für die Dämmung vertikaler Flächen geeignet, aber für Dämmung unter Gründungen ungeeignet.

Die meisten Dämmstoffe sind bestenfalls in der Lage, den Wasserdampfdruck zu bremsen, aber nicht zu stoppen. Eine abdichtende Schicht unter der Dämmung ist wirtschaftlich nicht herstellbar und zwischen Dämmung und Beton nicht hinreichend zuverlässig. Es muss demnach der aufgehenden Konstruktion selbst die Dampfsperrefunktion zugewiesen werden. Diese geschieht in aller Regel durch die entsprechende Ausbildung der Betonbauteile als wasser(dampf)undurchlässige Konstruktion mit allen Konsequenzen für das Raumklima.

/// EPS-Dämmplatten (Expandiertes Polystyrol)

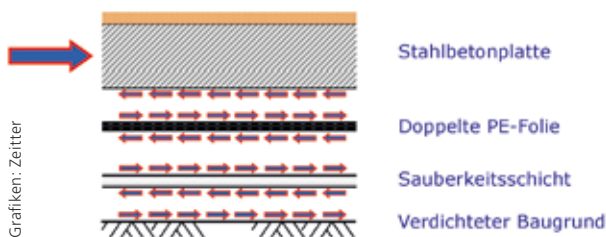
Der meistverbreitete Dämmstoff wird hergestellt, indem das Treibmittel Pentan einpolymerisiert wird, das bei Hitze und Dampf das Polystyrol-Granulat bis auf das 20- bis 50-fache zu PS-Schaumpartikeln aufbläht. Es ist in verschiedensten Arten und Anwendungsbereichen zu finden, jedoch kaum für erdbeberührte Anwendungen und nicht für lastabtragende Dämmungen unter Gründungen geeignet. Ausnahme:

- Isoquick (ABZ Z-23.34-1643)

/// XPS-Dämmplatten (Polystyrol-Extruder-Schaumstoff)

Dieser geschlossenzellige Dämmstoff besteht aus organischen Rohstoffen und ist damit zwar schwer entflammbar, aber brennbar (B1 nach DIN 4102). Das Material wird unter Treibmittel-Zusatz (Kohlendioxid) zu Blöcken/Platten aufgeschäumt (extrudiert), so dass eine hohe mechanische Belastbarkeit bei hoher Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeit entsteht; jedoch sind die Stauchungen unter Last unbedingt kritisch zu prüfen und ggf. Maßnahmen zur Vermeidung langfristiger Wasseraufnahme sinnvoll. Die Produkte sind seit Beginn der 50er-Jahre auf dem Markt und verhältnismäßig kostengünstig.

- Dow Roofmate SL-A, Floormate 500-A, Floormate 700-A (ABZ Z-23.34-1324)
- Jackon Jackodur Standard KF 300, KF 500, KF 700 (ABZ Z-23.34-1613)
- Jackon Jackodur Standard CFR500, CFR 700 (ABZ Z-23.34-1510)
- BASF Styrodur 4000 CS, 7000 CS, 3035 CS (ABZ Z-23.34-1325)
- Ursa XPS DN-III, Ursa XPS DN-V, Ursa XPS DN-VII (ABZ Z-23.34-11493)



Horizontallastabtragung bei ungedämmten Platten

/// Schaumglas-Dämmplatten

Es handelt sich dabei um einen geschlossenzelligen Dämmstoff aus anorganischen Rohstoffen (u. a. Recyclingglas), der unter Treibmittel-Zusatz (Kohlenstoff) zu Platten aufgeschäumt eine hohe mechanische Belastbarkeit mit hoher Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeit kombiniert. Schaumglas ist nicht brennbar, wasserdicht, baupraktisch dampfdicht, säurebeständig, verrotungsbeständig, schädlingssicher und maßbeständig (sehr geringe Stauchung). Auch das Kriechverhalten ist besser als das der extrudierten XPS-Produkte. Da diese Schaumglasplatten in aller Regel mit einer flüssig aufgetragenen, bituminösen Dichtung versehen werden, eignen sie sich sogar für die Ausbildung einer so genannten „Schwarzen Wanne“, bei der die erdbeberührten Bauteile außenseitig umschließend auch als Dampfsperre abgedichtet werden.

- Foamglas®T4, Foamglas®S3 und Foamglas®F, Foamglas®Floor Board S3 und Foamglas®Floor Board F: (ABZ Z-23.34-1059)
- Foamglas®T4+, Foamglas®Floor Board T4+ (ABZ Z-23.34-1311)

/// Schaumglasschotter

Zunächst als Abfallprodukt der Schaumglas-Industrie entstanden, mittlerweile gezielt für diesen Zweck hergestellt, ist Schaumglasschotter eine Alternative mit einigen Eigenschaften und Vorteilen des Schaumglases. Es handelt sich um gebrochenen Schüttdämmstoff aus Schaumglas-Brocken, der sehr gut verdichtbar ist und eine einfache Grundleitungsverlegung erlaubt. Der Porenraum zwischen den Schaumglasschotterstücken reduziert die Dämmwirkung jedoch deutlich unter den Wert des Ausgangsmaterials, da eine Benetzung mit freiem Wasser nicht ausgeschlossen werden kann. Hier muss unbedingt der Rechenwert für die Wärmeleitfähigkeit aus der Zulassung bzw. dem Prüfzeugnis übernommen werden. Bei der Berechnung des Wärmedurchgangswiderstands wird sonst eine deutlich zu optimistische Dämmwirkung angenommen. Da bei dieser Dämmung die Funktion der Dampfsperre nicht durch die Dämmung hergestellt werden kann, kommt auch hier bei der Planung und Ausführung der aufgehenden Konstruktion besondere Bedeutung zu.

- Misapor (ABZ Z-23.34-1390)
- SGS-Geocell (ABZ Z-23.34-1579)
- Ecoglas (ABZ Z-23.34-1847)
- Technopor (ABZ Z-23.34-1526)
- Glapor (ABZ Z-23.34-1778)

Lastabtragung

Für die vertikale Lastausbreitung können die Nachweise i. d. R. schnell und einfach auf Basis der Zulassungen der Dämmstoffe geführt werden. Die o. g. Dämmstoffe stellen dabei unterschiedliche Anforderungen an den Untergrund und die Qualifikation der ausführenden Betriebe. Dabei ist z. B. der Lastausbreitungswinkel zu beachten, so dass der gedämmte Bereich über den eigentlichen Gründungskörper hinausreichen kann. Viel interessanter ist die praktische, aber vor allem theoretische Ableitung der Horizontallasten, die sich temporär mit verschie-