IVH
INDUSTRIEVERBAND HARTSCHAUM e.V.

## Dämmpraxis

# Eigenschaften

Rohstoff, Herstellung und Eigenschaften von EPS-Hartschaum

# Inhaltsverzeichnis

**Allgemeines**

**Rohstoff Polystyrol**

**Herstellung von EPS-Hartschaum**

**Anwendungsgebiete und EPS-Dämmstofftypen**

**Thermische Eigenschaften**

- Wärmeleitfähigkeit
  - Nennwert der Wärmeleitfähigkeit
  - Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit
- Spezifische Wärmekapazität
- Thermischer Ausdehnungskoeffizient

**Mechanische Eigenschaften**

- Druckspannung, Druckverhalten
- Elastizitätsmodul
  - Scherfestigkeit, Schermodul
  - Biegefestigkeit
  - Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene



Abb. 1: EPS-Hartschaum – ein vielseitig verwendbarer und bewährter Wärmedämmstoff

## **Inhaltsverzeichnis**, Fortsetzung

**Verformungsbeständigkeit**

- Verformungsbeständigkeit bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung
  - Dimensionsänderung durch Wärmeeinfluss
  - Dimensionsänderung durch Kriechen
- Dimensionsänderung durch Schwinden

**Verhalten gegenüber Wasser**

- Wasseraufnahme bei kurzzeitigem teilweisem Eintauchen
- Wasseraufnahme bei langzeitigem vollständigem Eintauchen
- Wasserdampfdiffusion
- Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel

**Akustische Eigenschaften**

- Dynamische Steifigkeit
- Zusammendrückbarkeit
- EPS als Trittschalldämmung

**Sonstige stoffliche Eigenschaften**

- Brandverhalten
- Alterungsbeständigkeit
- Witterungs- und Strahlungseinflüsse
- Elektrisches Verhalten
- Beständigkeit gegen Chemikalien und andere Medien
- Biologisches Verhalten

**Emissionen**

**Recyclingfähigkeit**

**Umwelt-Produktdeklarationen**

Literatur

Abbildungsverzeichnis

Impressum

# Allgemeines

Die Abkürzung EPS steht für „Expandiertes Polystyrol" und beschreibt einen langjährig bewährten Hartschaum-Dämmstoff mit geringer Wärmeleitfähigkeit, der werkmäßig nach der harmonisierten Produktnorm DIN EN 13163 [1] hergestellt wird.

Bereits seit Mitte der 1950er Jahre werden weiße EPS-Dämmplatten unter dem Namen Styropor® für energieeffiziente Lösungen für den baulichen Wärmeschutz eingesetzt. Ergänzt durch elastifizierte Trittschalldämmplatten und seit 1998 zusätzlich durch graue Produkte mit verbesserter Wärmedämmwirkung kann EPS in Deutschland für die benannten Anwendungsgebiete in der Anforderungsnorm DIN 4108-10 [25] verwendet werden.

Weitere EPS-Anwendungsgebiete sind Wärmedämm-Verbundsysteme und die Perimeterdämmung, die beide über allgemeine Bauartgenehmigungen in Verbindung mit allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen geregelt sind.



Abb. 2: EPS-Dämmstoffprodukte sind genormt auf Basis europäischer und deutscher Anforderungen, Prüfverfahren und Herstellerpflichten.

[1] DIN EN 13163 – Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) – Spezifikation

[25] DIN 4108-10 - Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe

Die vorliegende „Dämmpraxis Eigenschaften“ bezieht sich hauptsächlich auf EPS-Hartschaumprodukte nach DIN EN 13163, die zur Wärme- und / oder Trittschall-dämmung bei Wänden, Decken und Böden sowie Dächern im Wohnungsbau und im Nicht-Wohnungsbau eingesetzt werden.

EPS-Hartschaumprodukte für die technische Gebäude-ausrüstung sind in DIN EN 14309 [2] geregelt, EPS für den Ingenieurbau ist in DIN EN 14933 [3] genormt. Produkte nach DIN EN 14309 und DIN EN 14933 sind nicht Schwerpunktthemen dieser Dämmpraxis.

**EPS-Hartschaum steht für:**

- **hohe Dämmleistung**
- **validierte Ökobilanz**
- **100 % technische Recycelfähigkeit**
- **Verwendbarkeit in Innenräumen**
- **Materialeffizienz**
- **leichte Verarbeitbarkeit**
- **Feuchtebeständigkeit**
- **Druckstabilität**
- **Langlebigkeit**

Abb. 3: Vorteile von EPS-Wärmedämmung

[2] DIN EN 14309 – Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) - Spezifikation
[3] DIN EN 14933 – Wärmedämmung und leichte Füllprodukte für Anwendungen im Tiefbau - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) – Spezifikation

## Rohstoff Polystyrol

Wie viele bewährte Kunststoffe basiert auch EPS auf dem natürlichen Rohstoff Erdöl, das in mehreren Schritten zu Styrol umgewandelt wird. Dieses wird beim Rohstoffhersteller polymerisiert und unter Beimengung des Treibmittels Pentan zu expandierfähigem Granulat verarbeitet. In Deutschland wird im Bauwesen ausschließlich flammgeschützter Polystyrol-Rohstoff für den Wärmedämmstoff EPS-Hartschaum eingesetzt.

Graues EPS enthält darüber hinaus Graphitpartikel als Wärmestrahlungsabsorber. Dadurch wird der Wärmetransport im Dämmstoff reduziert.

Das expandierbare Polystyrol wird als perlenförmiges, hartes Rohstoffgranulat mit einem Durchmesser von etwa 0,7–2,5 mm an die EPS-Dämmstoffhersteller geliefert. Die Dichte einer EPS-Rohstoffperle beträgt ca. 1.030 kg/m$^3$ und das Granulat hat eine Schüttdichte von ca. 650 kg/m$^3$.

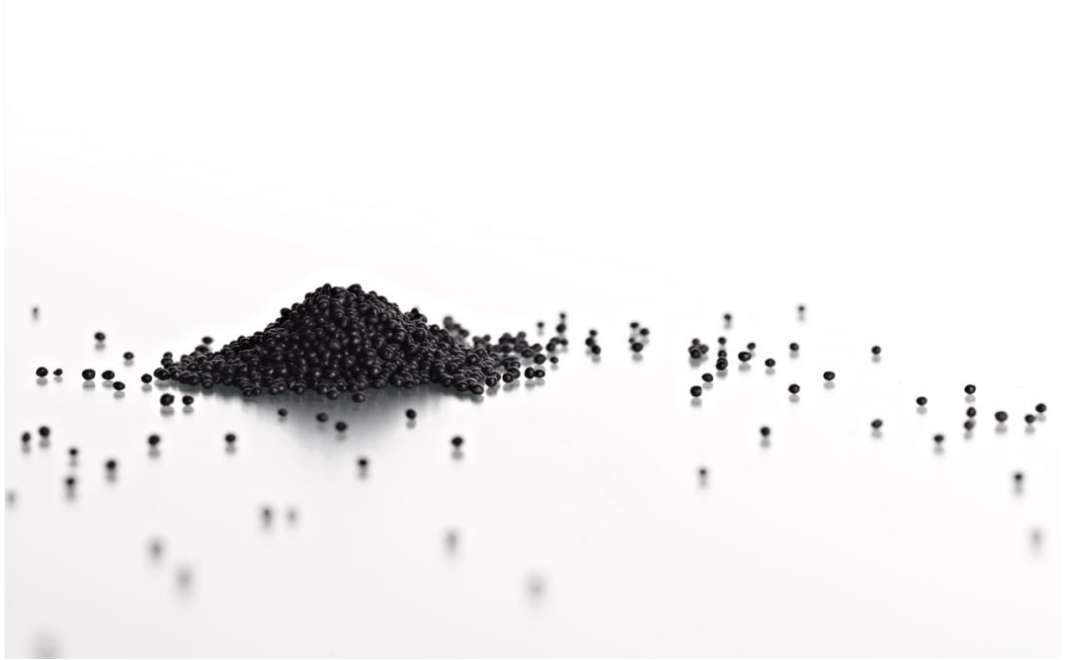


Abb.4: Der weiße oder graue Rohstoff wird ohne Zugabe weiterer Stoffe vom EPS-Dämmstoffhersteller zur EPS-Dämmstoffproduktion weiterverarbeitet.

# Herstellung von expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS)

## Rohstoff-Verarbeitungsstufen

### 1. Vorschäumen

Das in Oktabins angelieferte EPS-Granulat wird in sogenannten Vorschäumern mit Wasserdampf bei oberhalb 90 °C vorgeschäumt. Bei einer Schäumdauer von 2 bis 5 Minuten expandieren die Perlen infolge des verdampfenden Treibmittels Pentan und vergrößern ihr Volumen um das bis zu fünfzigfache. Dabei bildet sich im Perleninneren eine geschlossenzellige Struktur aus. Der Expansionsvorgang wird durch den in den Zellen eindiffundierenden Wasserdampf gestartet. Durch den Aufschäumgrad, der hauptsächlich von der Zeitdauer der Wärmeeinwirkung abhängt, wird die Rohdichte (kg/m$^3$) der EPS-Dämmstoffe bestimmt. Sie beträgt vorzugsweise zwischen 12 und 35 kg/m$^3$ und hat einen großen Einfluss auf die meisten Schaumstoffeigenschaften. Die Rohdichte ist je nach Anwendung variierbar.

### 2. Zwischenlagerung

Das expandierte EPS-Granulat wird einige Zeit in belüfteten Silos zwischengelagert und kühlt ab. Dabei kondensieren noch vorhandenes Treibmittel und Wasserdampf in den einzelnen Zellen. Der hierbei entstehende Unterdruck wird durch eindiffundierende Luft ausgeglichen. Erst dadurch erhalten die vorgeschäumten Perlen die zur Weiterverarbeitung erforderliche Stabilität.

### 3. Ausschäumen

Die zwischengelagerten EPS-Schaumstoff-Partikel werden in spezielle Metallformen, i.d.R. Blockformen, gefüllt. Durch Dampfzufuhr wird erneut ein Blähvorgang der in dieser Phase plastischen und leicht klebrigen Perlen erzeugt. Bei der Expansion des Resttreibmittels wird das freie Volumen zwischen den Perlen geschlossen. Die sich berührenden Flächen versintern miteinander und bilden so den EPS-Hartschaum-Dämmstoff.

## Dämmstoff-Platten-Fertigungsverfahren

### Blockschäumen und Plattenzuschnitt

Dies ist das am häufigsten angewandte Verfahren. Die vorgeschäumten und dann zwischengelagerten EPS-Schaumstoffperlen werden in quaderförmige Blockformen eingefüllt und durch Dampfzufuhr bei 110 °C bis 120 °C ausgeschäumt. Diesem Prozess wird auch Rezyklat aus Produktions- und Baustellenabschnitten zugeführt. Nach kurzer Abkühlzeit werden die Blöcke entformt und zum Abkühlen/Nachschwinden abgelagert. Anschließend werden sie auf mechanischen oder thermischen Schneidanlagen zu Platten geschnitten. Zusätzliche Randprofilierungen (Nut und Feder oder Stufenfalz) können durch fräsende Bearbeitung erzeugt werden.

Das frühere Bandschäumen mit anschließender Abtrennung spielt heute keine Rolle mehr, da es vom Blockschäumverfahren ersetzt wurde.

Elastifizierung

Schaumstoffblöcke werden in mechanischen Pressen für kurze Zeit auf etwa ein Drittel ihrer Ausgangsdicke zusammengedrückt und dadurch elastifiziert. Die so elastifizierten Blöcke werden dann zu Platten aufgeschnitten. Diese Platten mit niedriger dynamischer Steifigkeit werden hauptsächlich zur Verminderung des Trittschalles (Körperschall) unter schwimmenden Estrichen eingesetzt.

### Formteilschäumen auf Formteilautomaten

Bei diesem Verfahren werden die vorgeschäumten, zwischengelagerten EPS-Partikel in das Werkzeug geblasen und vergleichbar mit dem Blockschäumen ausgeschäumt. Die fertigen EPS-Formteile liegen sofort in der Endform vor z.B. mit umlaufender Stufenfalz und strukturierter Oberfläche für Perimeterdämmplatten.

# Herstellung von Expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS)

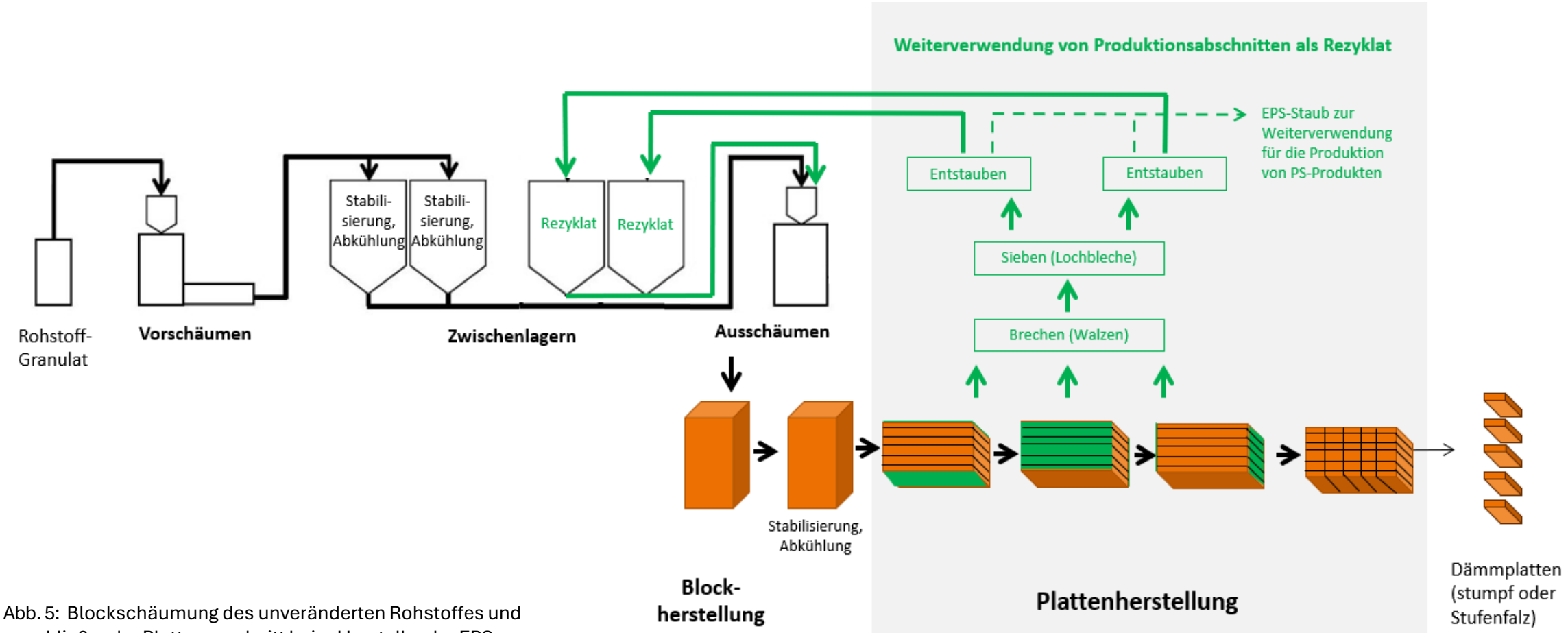



Abb. 5: Blockschäumung des unveränderten Rohstoffes und anschließender Plattenzuschnitt beim Hersteller der EPS-Wärmedämmung

## EPS-Dämmstofftypen und Anwendungsgebiete

### EPS-Plattentypen nach DIN EN 13163

In der europäischen Produktnorm DIN EN 13163 werden EPS-Dämmplatten in vier Arten unterteilt:

- EPSi: für druckbelastete Anwendungen (i: Nennwert der Druckspannung bei 10 % Stauchung)
- EPS S: für nicht druckbelastete Anwendungen
- EPS SD: für Anwendungen mit akustischen Eigenschaften
- EPS T: für schwimmende Estriche

### EPS-Anwendungsgebiete

Basierend auf den Plattentypen nach DIN EN 13163 sind die Mindestanforderungen in DIN 4108-10 verschiedenen Anwendungsgebieten zugeordnet. Ausgenommen sind in DIN 4108-10 für EPS die Perimeteranwendung (PW, PB) und die Verwendung von in Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS). Diese sind in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ) und/oder allgemeinen bauaufsichtlichen Bauartgenehmigungen (aBG) geregelt.

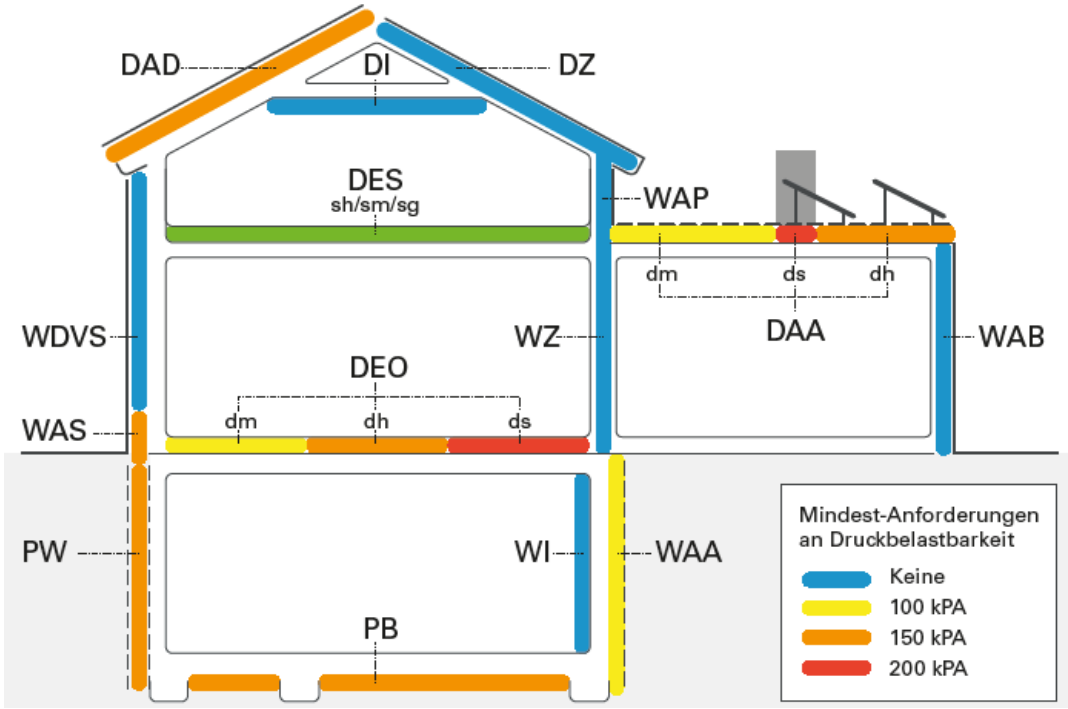



Abb.6: Anwendungsgebiete von EPS als Wärmedämmstoff für Gebäude

## Anwendungen nach DIN 4108-10

Für folgende Anwendungsgebiete stellt DIN 4108-10 in Tabelle 4 Mindestanforderungen an EPS nach DIN EN 13163:

**Anwendungsgebiete Dach und Decke** mit zugehörigen Kurzzeichen: DAD, DAA, DZ, DI, DEO, DES

**Anwendungsgebiet Wand** mit zugehörigen Kurzzeichen: WAB, WAP, WAS, WZ, WH, WI, WTH, WTR

Die Kurzzeichen der Anwendungsgebiete werden in DIN 4108-10 teilweise durch zusätzliche Produkteigenschaftsangaben wie „dh“ für hohe Druckbelastbarkeit ergänzt.

Beispiel für EPS als Dämmung von Flachdächern mit PV-Anlagen → EPS DAA dh = „Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Abdichtungen“ mit hoher Druckbelastbarkeit (dh).

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Dach / Decke** | **DAA** | **Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Abdichtungen** | |
| | | dm | mittlere Druckbelastbarkeit 100 kPA; z. B. ungenutzte Dachflächen |
| | | dh | hohe Druckbelastbarkeit 150 kPA; z. B. genutzte Dächer (Solardächer, Terrassen, ...) |
| | | ds | sehr hohe Druckbelastbarkeit 200 kPA; z. B. Parkdeck |
| | **DAD** | Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Deckungen; z. B. Aufsparrendämmung | |
| | **DZ** | Zwischensparrendämmung, zweischaliges Dach, zugängliche oberste Geschossdecke | |
| | **DI** | Innendämmung der Decke oder des Daches (unterseitig), Dämmung unter Sparren, abgehängte Decke usw. | |

Abb. 7: Beschreibung der Anwendungsgebiete nach DIN 4108-10 für Dächer/Decken

## Klassifizierungsbeispiele von EPS-Produkten gem. DIN EN 13163 und Anwendungsgebiete gem. DIN 4108-10

EPS-Produkte sind in DIN EN 13163 in Typen eingeteilt, nach denen sie klassifiziert werden. Der Typ EPS T hat spezielle Trittschalldämm-Eigenschaften.

Jeder Typ, außer EPS S sowie EPS SD, der nicht in druckbelasteten Anwendungen eingesetzt wird, muss zwei verschiedene Bedingungen zur gleichen Zeit erfüllen. Damit wird eine angemessene Produktqualität sichergestellt.

| EPS-Typ gem. DIN EN 13163 | EPS-Anwendungstypen gem. DIN 4108-10 |
|---|---|
| EPS S | DZ, DI, WAB, WZ, WI, WAP |
| EPS 30 | DZ, DI, WAB, WZ, WI, WAP |
| EPS 50 | DZ, DI, WAB, WZ, WI, WAP |
| EPS 60 | DZ, DI, WAB, WZ, WI, WAP |
| EPS 70 | DZ, DI, WAB, WZ, WI, WAP |
| EPS 80 | DZ, DI, WAB, WZ, WI, WAP |
| EPS 90 | DZ, DI, WAB, WZ, WI, WAP |
| EPS 100 | DAD, DAA dm, DEO dm, WAA dm |
| EPS 120 | DAD, DAA dm, DEO dm, WAA dm |
| EPS 150 | DEO ds, DAA ds, WAA dh, PW[1] |
| EPS 200 | DEO ds, DAA ds, WAA dh, WAS, PW[1] |
| EPS 250 | DEO ds, DAA ds, WAA dh, WAS, PW[1] |
| EPS 300 | DEO ds, DAA ds, WAA dh, WAS, PW[1] |
| EPS T, EPS SD | DES |

## Anwendungen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung / allgemeiner Bauartgenehmigung

Die Verwendung von EPS im erdberührten Bereich als Perimeterdämmung (PW, PB) und als Dämmstoff im Fassadenbereich innerhalb der Außenwandbekleidung Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS) ist jeweils in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ) und/ oder allgemeinen bauaufsichtlichen Bauartgenehmigungen (aBG) geregelt.

Zulassungen und Bauartgenehmigungen sind unmittelbar bezogen auf ein Produkt eines Herstellers und können dementsprechend unterschiedliche, herstellerabhängige Vorgaben enthalten.



Abb. 8: EPS im erdberührten Bereich als Perimeterdämmung (PW, PB) ist über allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen im Sinne des Bauordnungsrechts geregelt.

# Thermische Eigenschaften

## Wärmeleitfähigkeit λ

Die wichtigste Eigenschaft von EPS-Hartschaum ist die niedrige Wärmeleitfähigkeit. Deshalb lässt er sich ausgezeichnet zur Verringerung von Wärmeverlusten (Wärmedämmung) einsetzen. Die Dämmwirkung beruht darauf, dass EPS aus vielen Polystyrolzellen (Abb. 9) in Form von Polyedern besteht, in denen Luft fein verteilt ist, die bekanntlich eine geringe Wärmeleitung hat. Der Schaumstoff besteht etwa zu 2 % aus Polystyrol und zu 98 % aus Luft. Diese Luft verbleibt dauerhaft im EPS-Dämmstoff, so dass die Dämmwirkung dauerhaft konstant bleibt. Bei sehr niedrigen Anwendungstemperaturen verbessert sich die Dämmwirkung, so dass EPS im Tiefkühlbereich 10 bis 20 % bessere λ-Werte als bei Raumtemperatur erreicht. Der Effekt entsteht hauptsächlich durch die geringere Wärmeleitung der eingeschlossenen Luft.

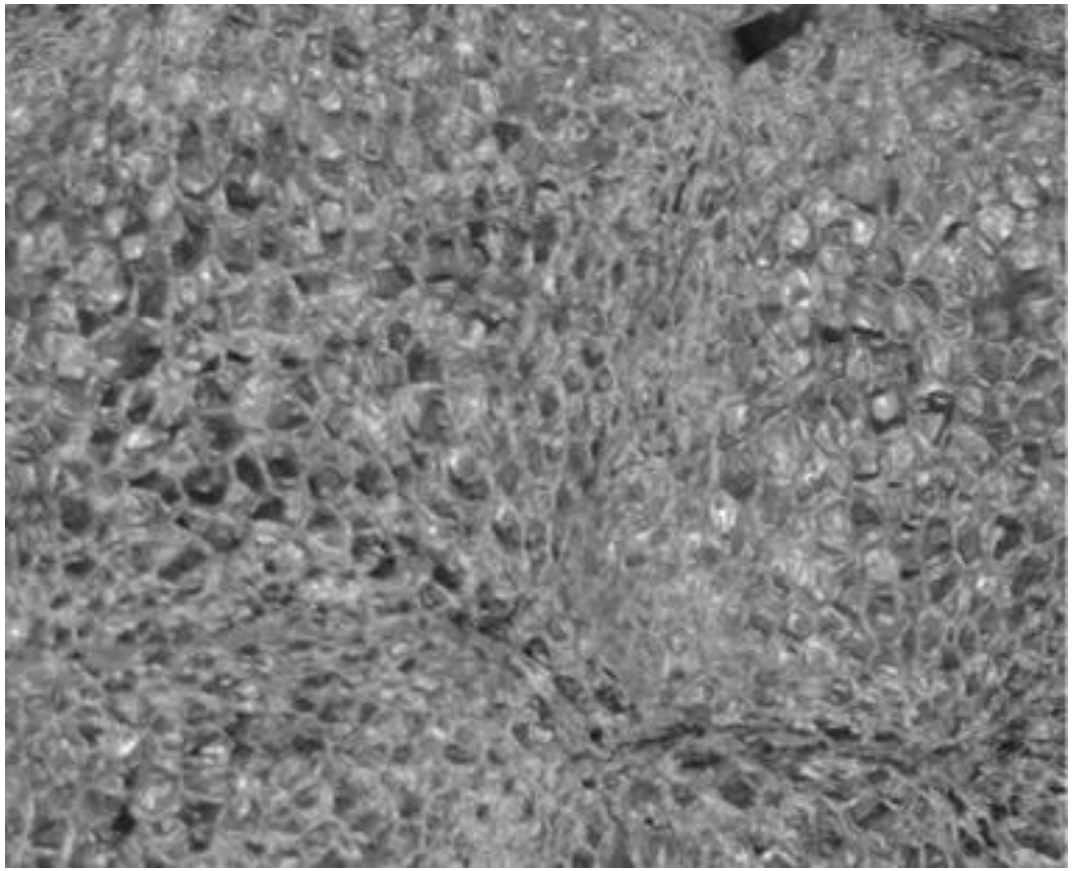


Abb.9: Polystyrolzellen im EPS-Dämmstoff, ca. 1200-fache Vergrößerung

## Nennwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_D$

Aus den Mittelwerten bei der Produktion gemessener Wärmeleitfähigkeiten $\lambda_{Mittel}$ wird nach DIN EN 13163 zunächst ein statistischer Wert $\lambda_{90/90}$ berechnet. Aufgerundet auf den nächsten 1 mW/(mK)-Wert wird er als Nennwert $\lambda_D$ ausgegeben.

| Mitteltemperatur | $\lambda_{Mittel}$ |
|---|---|
| +40 °C | ca. 0,036-0,040 W/(m·K) |
| +20 °C | ca. 0,031-0,038 W/(m·K) |
| 0 °C | ca. 0,029-0,035 W/(m·K) |
| -20 °C | ca. 0,027-0,033 W/(m·K) |
| -50 °C | ca. 0,025-0,031 W/(m·K) |

Einfluss der Rohdichte auf $\lambda_D$

Für weißes EPS liegt das gemessene Minimum bei einer Rohdichte von $\rho = 30 - 40\ kg/m^3$. Bei grauem EPS werden beispielhaft $\lambda_D = 0{,}030 - 0{,}033$ W/(m·K) für nur $\rho = 15\ kg/m^3$ und $\lambda_D \leq 0{,}031$ W/(m·K) für $\rho = 21\ kg/m^3$ ermittelt.

Bei Anwendungen in der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) und in betriebstechnischen Anlagen der Industrie können andere anwendungsbezogene Mitteltemperaturen zwischen -50 °C und +50 °C nach DIN 4140 [31] für die $\lambda_D$ -Ermittlung erforderlich werden.

Einfluss der Temperatur auf $\lambda_D$

Die Wärmeleitfähigkeit von EPS ist bei vorgegebener Rohdichte im zuvor angegebenen Temperaturbereich direkt proportional von der Temperatur abhängig. Für Anwendungen nach DIN 4108-10 sind die bei einer Mitteltemperatur von 10 °C ermittelten $\lambda_D$-Werte ausreichend.

[31] DIN 4140 – Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der technischen Gebäudeausrüstung – Ausführung von Wärme- und Kältedämmungen

## Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_B$

Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeiten sind in DIN 4108-4 [24] festgelegt. Sie berücksichtigen unter anderem Einflüsse der Temperatur, des Ausgleichsfeuchtegehalts sowie Schwankungen der Stoffeigenschaften und Alterung der Produkte. Für EPS nach DIN EN 13163 wurde der geringste normative Sicherheitsbeiwert von 3 %, mindestens jedoch 1 mW/(m·K) festgelegt.

Nur der Bemessungswert $\lambda_B$ ist für rechnerische Nachweise bei Energieausweisen etc. zu verwenden!

Einfluss der Feuchtigkeit auf die Wärmeleitfähigkeit

Für die meisten Anwendungen regelgerecht verbauter EPS-Platten nach DIN 4108-10 ist eine nutzungsbedingte Wasseraufnahme vernachlässigbar und im deklarierten Bemessungswert $\lambda_B$ bereits berücksichtigt.

- $\lambda_B = \lambda_D \cdot 1{,}03$ (Mindestzuschlag 1 mW) für nicht-hygroskopische Dämmstoffe (z. B. EPS)
- $\lambda_B = \lambda_D \cdot 1{,}05$ (Mindestzuschlag 2 mW) für hygroskopische Dämmstoffe (z.B. Holzfaserdämmstoff
- $\lambda_B = \lambda_D \cdot 1{,}10$ (Mindestzuschlag 3 mW) für weitere vor Ort geschäumte Dämmstoffe (z.B. PU-Spritzschaum)
- $\lambda_B = \lambda_D \cdot 1{,}20$ für ungeprüfte nicht-hygroskopische Dämmstoffe (z.B. Polyethylenschaum)

Abb. 10: Berechnung der Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_B$ für die verschiedenen Dämmstoffarten mit zugehörigen Sicherheitsbeiwerten nach DIN 4108-4

[24] DIN 4108-4 - Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4 Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

## Spezifische Wärmekapazität

Die spezifische Wärmekapazität $c_p$ beschreibt das Speichervermögen von Wärme und beträgt für EPS 1.450 J/(kg·K) nach DIN EN ISO 10456 [46]. Im Vergleich mit anderen synthetischen Dämmstoffen bietet EPS einen sehr hohen $c_p$-Wert.

Mit Blick auf den sommerlichen Wärmeschutz von Gebäuden ist die Wärmespeicherkapazität von Baustoffen nur eine von mehreren Einflussgrößen. Zu den maßgeblichen Einflussfaktoren zählen Ausrichtung, Größe und Art der Fenster sowie außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen. Weiter beeinflussen Raumlüftung, speicherfähige Massen der Gebäudeinnenbauteile sowie eine energieeffiziente Gebäudehülle mit niedrigen U-Werten den sommerlichen Wärmeschutz.

[46] DIN EN ISO 10456 – Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte

## Thermischer Längenänderungskoeffizient

Der stoffspezifische Kennwert $\alpha$ als thermischer Längenänderungskoeffizient wird für Berechnungen von temperatur- und rohdichteabhängigen reversiblen Änderungen der Abmessungen verwendet. Er beträgt für EPS-Hartschaum 5 bis 7 x $10^{-5}$ $K^{-1}$.

Im Vergleich zu mineralischen Baustoffen wie Beton oder Mauerwerk weist EPS einen höheren thermischen Längenänderungskoeffizienten auf. Aufgrund seiner geringen Steifigkeit können temperaturbedingte Spannungen jedoch deutlich geringer ausfallen als bei starren Baustoffen.

Für die Bemessung und Anwendung von EPS-Dämmstoffen ist der thermische Längenänderungskoeffizient insbesondere bei großen Bauteilabmessungen und hohen Temperaturunterschieden relevant und wird durch geeignete konstruktive Maßnahmen und die Einbindung in das Gesamtsystem berücksichtigt.

# Mechanische Eigenschaften

## Druckspannung/Druckverhalten

Bei Wärmedämmstoffen ist das Druckverhalten (insbesondere die Druckspannung) ein entscheidender physikalischer Kennwert. Er bestimmt, wie stark sich ein Dämmstoff unter mechanischer Last (z. B. unter Estrich, auf Flachdächern oder bei Perimeterdämmungen) verformt und ab wann er dauerhaft Schaden nimmt.

Dämmstoffe verhalten sich unter Last oft elastisch-plastisch. Sie brechen meist nicht abrupt wie Beton, sondern stauchen sich kontinuierlich zusammen. Deshalb unterscheidet man in DIN EN 826 [33] zwei Werte:

- Nennwert (Kurzzeitlast): Die Druckspannung bei 10 % Stauchung $\sigma_{10}$ dient vor allem dem Produktvergleich und der Klassifizierung.

[33] DIN EN 826: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

EPS – verwendet im üblichen Hochbau – benötigt keine oberen lastverteilenden Schichten, um z.B. Lasten aus Aufbauten auf Flachdächern sicher weiterzuleiten.

Bsp.: Flachdach-EPS, Typ DAA dh unter PV-Anlagen

- $\sigma_{10} \geq 150$ kPa (flächige Belastung 15 Tonnen pro Quadratmeter oder 15.000 kg/m$^2$)
- $\sigma_2 \geq 45$ kPa (flächige Belastung 4,5 Tonnen pro Quadratmeter oder 4.500 kg/m$^2$)

- Dauerdruckfestigkeit (Langzeit-Kriechverhalten): Unter sehr hoher dauerhafter Last (z. B. dem Eigengewicht einer Bodenplatte) neigen Dämmstoffe zum Kriechen, d.h. sie verformen sich über Jahre hinweg langsam weiter. Die zulässige Dauerlast beträgt im Regelfall etwa 20 % bis 35 % des 10 %-Stauchungswertes, um die Verformung über 50 Jahre unter 2 % zu halten.

## Elastizitätsmodul

EPS-Hartschäume mit größerer Rohdichte weisen aufgrund ihrer dickeren Zellwände eine höhere Druckspannung auf (s. Abb. 11). Sie bieten damit einen höheren Widerstand gegen Verformung. Innerhalb des elastischen Verformungsbereichs nimmt zugleich der (Druck-) Elastizitätsmodul E mit der Rohdichte zu.

Rohdichteabhängige Elastizitätsmodule E für EPS

- E = 1,00 – 4,00 MPa für $\rho$ = 15 kg/m$^3$
- E = 3,50 – 4,50 MPa für $\rho$ = 20 kg/m$^3$
- E = 7,50 – 11,00 MPa für $\rho$ = 30 kg/m$^3$

In besonderen Anwendungen ist die Kenntnis des E-Moduls z.B. für die Ermittlung der zulässigen elastischen Dickenänderung druckbelasteter EPS-Dämmplatten von Interesse. Zu solchen Anwendungen zählen z.B. die Lagerung von lastverteilenden Betonplatten als Schutz- oder Nutzschichten auf dicken Wärmedämmschichten für Industrieböden, Kühlhausböden.

Für weiterführende Informationen zur Ermittlung von E wird auf DIN EN ISO 29469 [50] verwiesen.

[50] DIN EN ISO 29469 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung (Ersatz für DIN EN 826:2013-05)

## Scherfestigkeit, Schermodul

Während die Scherfestigkeit die maximale Belastung vor dem Materialbruch angibt, beschreibt der Schermodul G die Steifigkeit im elastischen Bereich.

Durch die Bestimmung der Scherfestigkeit $\tau$ tangential zur Plattenebene kann z.B. für den Qualitätstyp WDV nach den Qualitätsrichtlinien [12] für EPS-Dämmstoffe in Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS) eine zusätzliche Produkteigenschaft zur Bewertung herangezogen werden. Der Schermodul G ist abhängig von der Dicke der Prüfplatte.

In den Qualitätsrichtlinien werden für EPS-Fassaden-Dämmplatten mit einer Rohdichte ≤ 25 kg/m³ die Mindestwerte für $\tau$ und G bei einer Prüfdicke von 60 mm wie folgt konkretisiert:

- Scherfestigkeit: $\tau \geq 50$ kPa
- Schermodul: $G \geq 1.000$ kPa

Die Prüfungen nach DIN EN 12090 [42] decken geklebte WDV-Systeme mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung bzw. mit allgemeiner Bauartgenehmigung ab, in denen die Anforderungen an geeignete EPS-Fassadendämmplatten als Systemkomponente geregelt werden.

[12] Qualitätsrichtlinien für Dämmstoffe zur Verwendung in Wärmedämm-Verbundsystemen aus expandiertem Polystyrolhartschaum (EPS); VDPM, IVH
[42] DIN EN 12090 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Scherbeanspruchung

## Biegefestigkeit

Für eine hinreichende Widerstandsfähigkeit von EPS-Produkten gegen Biegebeanspruchungen – beispielsweise bei der Handhabung während Transport und Einbau – wird ihre Durchbiegung $\sigma_b$ bei einer gegebenen Belastung nach DIN EN 12089 [40] geprüft (Abb. 12). Für alle EPS-Anwendungen nach DIN 4108-10 werden deshalb Mindestanforderungen an die Biegezugfestigkeit $\sigma_b \geq 50$ kPa gestellt. Für sämtliche EPS-Anwendungen nach DIN 4108-10 wird daher eine Biegezugfestigkeit $\sigma_b \geq 50$ kPa gefordert. Diese Anforderung dient insbesondere der ausreichenden Stabilität bei Transport, Lagerung, Verarbeitung und Einbau. Höhere Biegezugfestigkeiten kennzeichnen darüber hinaus die für die jeweilige Druckspannung (CS) typische Produktqualität gemäß den in EN 13163, Anhang C, beschriebenen Zusammenhängen.

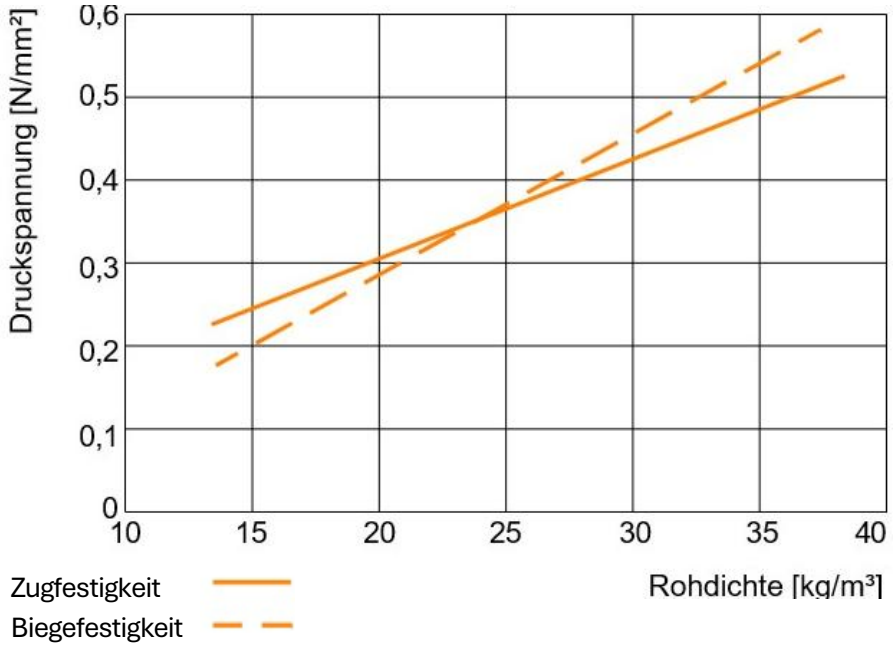



Abb. 12: Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Biegefestigkeit von EPS

[40] DIN EN 12089 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Biegebeanspruchung; Hinweis: 0,1 N/mm² entspricht 100 kPa

## Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene

Die Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene $\sigma_{mt}$ ist ein entscheidender Wert, um die Stabilität und Langlebigkeit z.B. von Fassaden gegen Windsoglasten zu gewährleisten. Geprüft wird sie nach DIN EN 1607 [37].

Im Fall von Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS) als Außenwandbekleidungen stellt die Zugfestigkeit senkrecht zur EPS-Plattenebene sicher, dass der Verbund der WDVS-Komponenten erhalten bleibt. $\sigma_{mt}$ wird dementsprechend u.a. zur Bemessung eventueller Dübelungen herangezogen. $\sigma_{mt}$ ist in den allgemeinen Bauartgenehmigungen der einzelnen Systeme festgelegt. In den EPS-Qualitätsrichtlinien für WDVS sind sie entsprechend Abb. 13 zusammengefasst.

Für den Anwendungstyp WAP (Außendämmung der Wand unter Putz) nach DIN 4108-10 werden an EPS Mindestanforderungen von $\boldsymbol{\sigma_{mt}} \geq 100$ kPa gestellt.

| Art des Wärmedämm-Verbundsystems (WDVS) | Mindestanforderungen an die EPS-Querzugfestigkeit nach DIN EN 1607 |
|---|---|
| Geklebte oder geklebte und gedübelte WDVS | ≥ 100 kPa |
| WDVS-Schienensysteme | ≥ 150 kPa |

Abb. 13: WDV-Systeme und zugehörige EPS-Querzugfestigkeiten

[37] DIN EN 1607 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene

# Verformungsbeständigkeit

## Verformungsbeständigkeit bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung

Die Verformungsbeständigkeit von EPS-Hartschaum bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung ist eine entscheidende Kennzahl für die Langzeitstabilität. Sie wird durch die DIN EN 1605 [35] normiert. Die Norm bestimmt die Verformung (Stauchung) einer Probe unter konstanter Drucklast bei erhöhter Temperatur über einen festgelegten Zeitraum.

Trotz des geringen Gewichts sind EPS-Platten extrem stabil. Je nach Typ (z.B. EPS 100, EPS 150, EPS 200) halten sie einer Druckbelastung (bei 2 % Stauchung) mit einer Masse von 1,5 bis 6 Tonnen pro Quadratmeter stand.

Für die Anwendungstypen DAD, DAA, DEO nach DIN 4108-10 wird die Verformung von EPS-Produkten bei Druck- und Temperaturbeanspruchung für definierte Zeiten DLT(i)5 (1) nach DIN EN 1605 bestimmt. EPS-Produkte können für derartige Beanspruchungen im Steildach-, Flachdach- und Bodenbereich nach DIN 4108-10 verwendet werden, wenn sie die Stufen für die Bedingungen in DIN EN 13163 für maximale Stauchungen ε ≤ 5 % nicht überschreiten (Abb. 14).

| Stufe | Bedingung nach DIN EN 13163, Tabelle 5 | Anforderung [a] |
|---|---|---|
| DLT(1)5 | Last: 20kPa; Temperatur: (80 ± 1) °C<br>Zeit: (48 ± 1) h | ≤ 5 % |
| DLT(2)5 | Last: 40kPa; Temperatur: (70 ± 1) °C<br>Zeit: (168 ± 1) h | |
| DLT(3)5 | Last: 80kPa; Temperatur: (60 ± 1) °C<br>Zeit: (168 ± 1) h | |

[a] Bei Dicken < 20 mm lautet die Anforderung 1 mm anstelle von 5 %

Abb. 14: Stufen der Verformung bei festgelegter Druck- und Temperaturbeanspruchung

[35] DIN EN 1605 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung

## Dimensionsänderung durch Wärmeeinfluss

Neben herstellungsbedingten Dimensionsänderungen von EPS-Produkten durch Schwinden sind temperaturbedingte Maßänderungen im Einbauzustand zu berücksichtigen. Längenänderungen aus erhöhten Temperaturwechselbeanspruchungen können mittels des thermischen Längenänderungskoeffizienten $\alpha$ konstruktiv berücksichtigt werden.

Beispiel: Bei einer Temperaturzunahme von 30 K erfährt ein 1 m langes Hartschaum-Element eine reversible Längenänderung von maximal

$$\Delta l_T = 7 \cdot 10^{-5} \cdot 30 \cdot 1000 \approx 2 \text{ mm} \triangleq 0{,}2\ \%$$

Thermische Längenänderungen sind u.a. beim Verlegen und Befestigen großer Hartschaum-Elemente zu berücksichtigen. Bei der Anordnung von Fugen, z.B. mittels Platten mit umlaufenden Stufenfalz, können Wärmebrücken vermieden werden. Bei behinderter Längenänderung werden auftretende Spannungen im allgemeinen durch geringe Deformation der Schaumstoffzellen abgebaut.

## Dimensionsänderung durch Kriechen

Kriechen bezeichnet die zeitabhängige, dauerhafte Verformung unter konstanter, langfristiger Drucklast. Es ist ein wesentlicher Faktor bei der statischen Bemessung von EPS-Dämmstoffen, da die Verformung über die Zeit zunimmt, auch wenn die Last konstant bleibt. Mit dem Findley-Ansatz (DIN EN 1606 [36]) lässt sich das Kriechverhalten von EPS sehr gut vorhersagen. Dabei ist zu beachten, dass die in EN 13163 festgelegten Produkteigenschaften nicht für alle tragenden oder statisch beanspruchten Anwendungen ausreichen. Für solche Einsatzbereiche können zusätzliche anwendungsbezogene Anforderungen oder Leistungsnachweise erforderlich sein, wie sie beispielsweise in Europäischen Bewertungsdokumenten (EAD), etwa EAD 040773-00-1201[53], beschrieben werden.

[36] DIN EN 1606 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung
[53] EAD 040773-00-1201 – Expanded polystyrene foam boards as load bearing layer and thermal insulation outside the waterproofing

## Dimensionsänderung durch Schwinden

Das Schwinden von EPS tritt überwiegend während der ersten 24 Stunden nach der Schäumung auf und ist ein natürlicher, herstellungsbedingter Prozess. Durch die mindestens 24-stündige Lagerung der Blöcke vor der Weiterverarbeitung wird dieser Hauptprozess weitgehend abgeschlossen.

Als Nachschwinden bezeichnet man die Kontraktion des Schaumstoffes, der mehr als 24 Stunden alt ist. Sie verläuft anfangs ziemlich schnell, klingt dann mehr und mehr ab und nähert sich schließlich einem Grenzwert. Je nach Herstellungsbedingungen und der Rohdichte von EPS-Hartschaum beträgt die Nachschwindung zwischen 0,3 und 0,5 %. Ein beträchtlicher Teil der grundsätzlich geringen Nachschwindung wird durch Ablagern vom EPS-Hartschaum unmittelbar nach der Produktion im Herstellungswerk bereits vorweggenommen.

Durch eine Anpassung der Lagerzeit der EPS-Produkte kann bei ihrer Auslieferung eine Rest-Nachschwindung von 0,15 – 0,2 %, d.h. 1,5 – 2,0 mm/m sichergestellt werden, welche bei allen Bauanwendungen toleriert werden kann. Diese Maßänderung ist im Gegensatz zu thermisch bedingten Maßänderungen irreversibel. DIN EN 1603 [34] legt Verfahren zur Bestimmung irreversibler Dimensionsänderungen von Probekörpern und Produkten in Liefermaßen in Abhängigkeit von der Zeit bei Normalklima fest. Sie ist geeignet, die Nachschwindung von EPS-Dämmstoffen in der Produktnorm DIN EN 13163 über Klassen DS(N)i zu beschreiben. Die ausgewiesenen Klassen DS(N)5 und DS(N)2 definieren zulässige Werte für die Nachschwindung von Δe ± 0,5 % bzw. ± 0,2 % bezogen auf Länge und Breite der EPS-Platten. Dimensionsänderungen durch Restnachschwindung sind stets im Kontext mit der Einbausituation der EPS-Hartschaumplatten im Bauteil sowie den örtlichen Temperatur- und Feuchtebedingungen zu bewerten.

[34] DIN EN 1603 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Dimensionsstabilität im Normalklima (23°C/50 % relative Luftfeuchte)

# Verhalten gegenüber Wasser

Bei EPS sind drei wesentliche Mechanismen des Feuchtetransports zu unterscheiden: (1) das Eindringen von flüssigem Wasser infolge direkten Kontakts, (2) der Feuchtetransport entlang von Fugen, Schnittflächen und Porenzwischenräumen sowie (3) die Diffusion von Wasserdampf durch das Material. Aufgrund der überwiegend geschlossenzelligen Struktur ist die Wasseraufnahme in das Zellgefüge begrenzt, während der Feuchtetransport über Fugen und Randzonen bei Bauanwendungen häufig die praktischere Bedeutung besitzt.

Wasser kann bei reinen Kohlenwasserstoffen, wie z.B. dem EPS-Rohstoff Polystyrol, keine stofflichen Veränderungen wie Hydrolyse oder Quellung bewirken. EPS-Hartschaum ist deshalb nicht wasserlöslich und die Zellwände sind für flüssiges Wasser undurchlässig.

Die Aufnahme von Wasser kann nur in den Zwickeln der miteinander verschweißten Schaumstoffstruktur erfolgen.

Die grundsätzlich geringe Wasseraufnahmekapazität von flüssigem Wasser ist bei EPS abhängig von der Rohdichte der verschiedenen Dämmstoffe in ihren jeweiligen Anwendungsgebieten und liegt in typischen Rohdichtebereichen zwischen 2 und 5 %.

Für die Anwendungen regelgerecht verbauter EPS-Platten – d.h. Einhaltung aller Verarbeitungshinweise insbesondere in Flachdach-, Boden- und Fassadensystemen – ist eine nutzungsbedingte Aufnahme von flüssigem Wasser vernachlässigbar. Unabhängig davon sind bei Anwendungen mit erhöhter Wasserbeanspruchung im WDVS-, Sockel- und Perimeterbereich zusätzliche Anforderungen an die Wasseraufnahme zu beachten.

## Wasseraufnahme bei kurzzeitigem teilweisem Eintauchen

Mit dem Prüfverfahren nach DIN EN ISO 29767 [51] wird die Wasseraufnahme bei einseitiger Wasserexposition bestimmt. Die Prüfung dient insbesondere der Bewertung von EPS-Produkten, die während der Verarbeitung vorübergehend Witterungseinflüssen und Regen ausgesetzt sein können, beispielsweise WDVS-Dämmplatten vor dem Aufbringen der abschließenden Putzbeschichtung.

Die Anforderung W(P)i für EPS-Fassadendämmplatten wird in den Qualitätsrichtlinien von IVH und VDPM für EPS-Dämmstoffe in WDVS festgelegt:
Kurzzeitige Wasseraufnahme: $W_p \leq 0{,}2$ kg/m²

## Wasseraufnahme bei langzeitigem vollständigem Eintauchen

Für EPS-Produkte mit ständigem Kontakt zur Bodenfeuchtigkeit wird die langzeitige Wasseraufnahme WLT nach 28 Tagen gemäß DIN EN ISO 16535 [47] bestimmt. Sie wird für Sockeldämmplatten bzw. für Perimeter-Dämmplatten (Typen WAS bzw. PW/PB) in DIN 4108-10 oder in allgemeinen Bauartgenehmigungen, aBG, sowie ETA ausgewiesen. Im Blockschäum-Verfahren hergestellte EPS-Sockel- und Perimeter-Dämmplatten erfüllen mit $W_{lt} \leq 5$ Vol.-% die geregelte Mindestanforderung WL(T)5. Im Formteil-Schäumverfahren hergestellte EPS-Perimeter-Dämmplatten erfüllen darüber hinaus dickenabhängig mit $W_{lt} \leq 3$ Vol.-% die erhöhte Mindestanforderung WL(T)3.

## Wasserdampfdiffusion

Im Gegensatz zu Wasser kann Wasserdampf, der in der Luft als Feuchtigkeit enthalten ist, bei entsprechendem Dampfdruckgefälle in den Dämmstoff eindiffundieren und bei Abkühlung als Tauwasser ausfallen. Dieser Wasserdampfdiffusion setzen Baustoffe und Dämmstoffe je nach Art und Dicke unterschiedlichen Widerstand entgegen.

[51] DIN EN ISO 29767 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasseraufnahme bei kurzzeitigem teilweisem Eintauchen
[47] DIN EN ISO 16535 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Wasseraufnahme bei langzeitigem Eintauchen

## Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d$

Die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d$ errechnet sich aus der dimensionslosen Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ und der Schichtdicke s in [m]: $s_d = \mu \cdot s$

DIN 4108-3 [23] definiert Schichten bzgl. $s_d$ wie folgt:

- diffusionsoffen $s_d < 0{,}5$ m
- diffusionsbremsend $0{,}5 \text{ m} < s_d \leq 10$ m
- diffusionshemmend $10 \text{ m} < s_d \leq 100$ m
- diffusionssperrend $100 \text{ m} < s_d < 1.500$ m
- diffusionsdicht $s_d \geq 1.500$ m

Die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ wird nach DIN EN 12086 [39] ermittelt. Der Einfluss der klimatischen Randbedingungen wird durch einen oberen und unteren Grenzwert berücksichtigt. Bei Tauwasserberechnungen ist derjenige Wert einzusetzen, der sich für die Baukonstruktion ungünstiger auswirkt. Abb. 15 zeigt $s_d$-Werte für EPS nach DIN EN 13163.

| EPS-Typ nach DIN EN 13163 | Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ (-) |
|---|---|
| EPS 30 bis 80 | 20 bis 40 |
| EPS 90 bis 150 | 30 bis 70 |
| EPS 200 bis 500 | 40 bis 100 |
| EPS T, EPS SD | 20 bis 40 |

Abb. 15: EPS-Typen nach DIN EN 13163 und ihre zugehörigen μ-Werte.

[23] DIN 4108-3 – Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
[39] DIN EN 12086 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

## Langzeitige Wasseraufnahme durch Diffusion

Werden EPS-Produkte auf beiden Seiten einer hohen relativen Luftfeuchte bis 100 % sowie über eine lange Zeit einer Wasserdampfteildruckdifferenz ausgesetzt, z.B. bei der ungeschützten Wärmedämmung zum Erdreich, ist ihre langzeitige Wasseraufnahme durch Diffusion WD(V)i nach DIN EN ISO 16536 [47] (bisher DIN EN 12088 [40]) zu bestimmen. WD(V)i wird für Sockeldämmplatten (Typ WAS) in DIN 4108-10 und für Perimeter-Dämmplatten (Typen PW, PB) in aBG und ETA ausgewiesen.

Die Mindestanforderung WD(V)10 an im Blockschäum-Verfahren hergestellter EPS-Sockel- und Perimeter-Dämmplatten beträgt $W_{dV} \leq 10$ Vol.-%. Im Formteil-Schäumverfahren hergestellte Platten können dickenabhängig darüber hinaus mit $W_{dV} \leq 5$ Vol.-% die erhöhte Mindestanforderung WD(V)5 erfüllen.

[47] DIN EN ISO 16536 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit
[40] DIN EN 12088 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasseraufnahme durch Diffusion

## Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel

Werden EPS-Produkte Wasser und niedrigen Temperaturen ausgesetzt, wie z.B. bei der ungeschützten Wärmedämmung zum Erdreich, wird die Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung nach langzeitiger Wasseraufnahme durch Diffusion $FTCD_i$ nach DIN EN ISO 16546 [49] bestimmt. Sie wird für Sockeldämmplatten (Typ WAS) in DIN 4108-10 und für Perimeterdämmplatten (Typen PW, PB) in aBG und ETA ausgewiesen. Im Blockschäum-Verfahren hergestellte EPS-Sockel- und Perimeter-Dämmplatten erfüllen mit einer volumenbezogenen Wasseraufnahme $W_V \leq 15$ Vol.-% die geregelte Mindestanforderung FTCD15. Im Formteil-Schäumverfahren hergestellte EPS-Perimeter-Dämmplatten können dickenabhängig darüber hinaus mit einer volumenbezogenen Wasseraufnahme $W_V \leq 10$ Vol.-% die erhöhte Mindestanforderung FTCD10 erfüllen.

[49] DIN EN ISO 16546 - Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Frost-Tau-Wechselbeanspruchung

# Akustische Eigenschaften

## Normative Anforderungen

Mindestanforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Innenbauteilen schutzbedürftiger Räume in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden sowie an die Schalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Räume im Sinne des Gesundheitsschutzes werden in DIN 4109-1 [26] benannt.

Der Nachweis für die zu erwartende Luft- und Trittschalldämmung erfolgt nach DIN 4109-2 [27] und gilt für den bauordnungsrechtlich geforderten Nachweis als Eignungsnachweis für die in DIN 4109-1 gestellten Anforderungen. Für einen wahrnehmbar besseren Schallschutz steht die DIN 4109-5 [28] mit erhöhten Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume zur Verfügung.

Für die Berücksichtigung von EPS-Produkten für die Schalldämmung von Deckenauflagen auf Massivdecken und von WDVS an massiven Außenwänden werden für die Berechnung der bewerteten Trittschallminderung ΔLw nach DIN 4109-34 [29] und der bewerteten Verbesserung des Schalldämm-Maßes ΔRw nach DIN 4109-34/A1 [30] Werte für die dynamische Steifigkeit s´ benötigt.

[26] DIN 4109-1 – Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
[27] DIN 4109-2 – Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
[28] DIN 4109-5 – Schallschutz im Hochbau – Teil 5: Erhöhte Anforderungen
[29] DIN 4109-34 – Schallschutz im Hochbau – Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
[30] DIN 4109-34/A1 – Schallschutz im Hochbau – Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen ; Änderung A1

## Dynamische Steifigkeit s´

Die dynamische Steifigkeit s‘ wird mittels des akustischen Verfahrens nach DIN EN 29052-1 [45] bestimmt, das die Resonanzfrequenz eines Feder-Masse-Systems unter Bezug auf das Modell des sogenannten Ein-Massen-Schwingers auswertet. Dabei wird die Feder durch den zu prüfenden Dämmstoffkörper und die Masse durch eine aufgelegte Platte bestimmt, die die Nutzlast oder die Putz- bzw. Beschichtungsschicht abbildet.

Für EPS T- und EPS SD-Produkte werden die zu bestimmenden Stufen $SD_i$ in DIN EN 13163 benannt. Sie umfassen die Stufen SD5 bis SD50. Die dynamische Steifigkeit von EPS ist dickenabhängig.
Bei EPS-Trittschalldämmplatten stehen s´, welches das Federungsvermögen der Dämmplatte unter Last beschreibt, und die Zusammendrückbarkeit c, die deren mechanische Belastbarkeit beschreibt, in einem kausalen Zusammenhang, der bei ihrer Prüfung, Planung und Verwendung regelmäßig zu beachten ist.

## Zusammendrückbarkeit c

Die Zusammendrückbarkeit c von elastifizierten EPS-Platten wird als Differenz zwischen der Lieferdicke $d_L$ und der Dicke unter definierten Belastungsstufen $d_B$ nach DIN EN ISO 29770 [52] bestimmt.

Die DIN EN 13163 gibt unabhängig von der vorgesehenen Nutzlast auf dem Estrich Stufen für die Zusammendrückbarkeit vor. Die DIN 4108-10 greift diese Vorgaben für EPS-Trittschalldämmplatten, Typ DES auf und ordnet den verschiedenen Stufen entsprechende Anwendungskurzzeichen zu. Die Abstufung entspricht der Einteilung der DIN 18560-2 [32] Tabelle1 für schwimmende Estriche.

[45] DIN EN 29052-1; Akustik; Bestimmung der dynamischen Steifigkeit; Teil 1: Materialien, die unter schwimmenden Estrichen in Wohngebäuden verwendet werden
[52] DIN EN ISO 29770; Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Dicke von Dämmstoffen unter schwimmendem Estrich
[32] DIN 18560-2: Estriche im Bauwesen; Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)

## EPS als Trittschalldämmung

EPS-Trittschallplatten erfüllen die Anforderungen des Anwendungstyps DES gemäß DIN 4108-10. DES ist das Anwendungskurzzeichen für Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Estrich mit Schallschutzanforderungen.

Die Technische Information [13] des IVH „Trittschallschutz mit EPS“, Abb. 16, unterstützt die Vorplanung von Bodenaufbauten mit Trittschallschutz-Anforderungen. Dazu werden grundsätzliche Hinweise zum Trittschallschutz mit EPS gegeben und entsprechende EPS-Trittschallschutz-Systeme vorgestellt. Für weitergehende Ausführungshinweise wird auf das Merkblatt [6] „Verlegung von EPS-Trittschalldämmplatten nach DIN EN 13163“ des Bundesverband Estrich und Belag, BEB, verwiesen.

[13] Technische Information für Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS) – Trittschallschutz mit EPS; Industrieverband Hartschaum, 05-2023
[6] BEB-Merkblatt „Verlegung von EPS-Trittschalldämmplatten, DIN EN 13163 (2025)“; Bundesverband Estrich und Belag, BEB, 2025


Technische Informationen des IVH

IVH INDUSTRIEVERBAND HARTSCHAUM e.V.

Technische Information für Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS)

▸ Trittschallschutz mit EPS

Stand 05 | 2023

**Die schallschutztechnische Verbesserung von Deckenbauteilen erfolgt in der Praxis des Wohnungsbaus fast ausschließlich durch den Einbau schwimmender Estriche. Ein schwimmender Estrich ist ein auf einer Dämmschicht hergestellter Estrich, der auf seiner Unterlage beweglich ist und keine unmittelbare Verbindung mit angrenzenden Bauteilen aufweist. EPS-Hartschaum ist auch für diese Anwendung ein bewährter Dämmstoff, der sich durch seine mannigfaltigen positiven Eigenschaften auszeichnet.**

Die Trittschall- und Wärmedämmleistung von EPS-Hartschaum ist überdurchschnittlich hoch und bleibt während der Nutzung des eingebauten Dämmstoffes konstant.

Die vorliegende Technische Information soll die Vorplanung von Bodenaufbauten mit Trittschallschutz-Anforderungen unterstützen. Dazu werden grundsätzliche Hinweise zum Trittschallschutz mit EPS gegeben und entsprechende EPS-Trittschallschutz-Systeme vorgestellt.

Für weitergehende Ausführungshinweise für das Fachhandwerk wird auf das Merkblatt „Hinweise zur Verlegung von EPS-Trittschalldämmplatten nach DIN EN 13163“ des Bundesverband Estrich und Belag, BEB, verwiesen.

**Übersicht**

Trittschallschutz ..... 1
Resonanzfrequenz und Trittschallminderung ... 2
Estrichdröhnen ..... 3
EPS als Trittschalldämmung ..... 4
Trittschallschutz-Berechnung – Beispiel ..... 5
EPS-Trittschallschutz-Systeme ..... 6
Beispielaufbauten ..... 7

**Trittschallschutz**

Wohnungstrenndecken haben im Sinne des baulichen Schallschutzes die Aufgabe, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung zu schützen. Die Anforderungen des Schallschutzes von Böden und Decken sind in DIN 4109-1 [1] festgelegt. Baurechtlich verpflichtende Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung werden für Geschoßhäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen, für Einfamilien-Doppelhäuser und Einfamilien-Reihenhäuser, für Beherbergungsstätten, Krankenanstalten, Sanatorien sowie Schulen und vergleichbare Unterrichtsbauten gestellt. Außerdem gibt es Anforderungen an Böden und Decken zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen.

Der erforderliche Trittschallschutz kann im Gegensatz zum Luftschallschutz nicht allein durch Erhöhung der flächenbezogenen Masse von Deckenbauteilen erreicht werden. Es ist immer eine Verbesserung durch Deckenauflagen notwendig. Die schallschutztechnische

1 DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen

Abb. 16: EPS-Trittschallschutzsysteme und Beispielaufbauten sind in der Technischen Information des IVH aufgeführt.
→ www.ivh.de

# Sonstige stoffliche Eigenschaften

**Brandverhalten**

EPS-Hartschaumprodukte sind organische Stoffe, wie auch z.B. Holz und andere Naturprodukte. In Deutschland wird im Bauwesen ausschließlich flammgeschütztes EPS eingesetzt. Bei planerischer und ausführungsrelevanter Berücksichtigung entsprechender Vorgaben, ist die EPS-Sicherheit im Brandfall gewährleistet, s.a. Dämmpraxis Brandverhalten [7].

EPS-Dämmstoffprodukte beginnen bei einer Temperatur über 80 °C langsam zu erweichen. Bei weiterer Erwärmung schmelzen sie. Ist keine Zündquelle vorhanden, entzünden sich die thermischen Zersetzungsprodukte erst bei einer Temperatur zwischen 450 °C und 500 °C. Bis zu dieser Temperatur ist EPS-Hartschaum nicht selbstentzündlich, es kann auch nicht zum Glimmbrand kommen. Beurteilung und Kennzeichnung des EPS-Brandverhaltens erfolgen nach EN 13501-1[43] und DIN 4102-1[22]. EPS kann nach DIN 4102 als schwerentflammbar (Baustoffklasse B1) und nach EN 13501 als normalentflammbar (Euroklasse E) klassifiziert werden und wird damit als nicht brennend abtropfend bewertet.

Flammgeschützter EPS-Hartschaum

- zieht sich unter der Einwirkung einer Zündflamme zurück
- ist im Brandfall sehr spät selbstentzündlich
- glimmt und schwelt nicht
- ist im Brandfall schnell löschbar

Abb. 17: Verhalten von EPS-Dämmstoffen im Brandfall[7] → www.ivh.de

[7] Dämmpraxis Brandverhalten, Brandverhalten und brandschutztechnisch sichere Anwendung von EPS-Hartschaum; Industrieverband Hartschaum, 04-2026

[43] DIN EN 13501-1 – Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

[22] DIN 4102-1 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

## Alterungsbeständigkeit

EPS-Dämmstoffe zeichnen sich durch eine sehr hohe Alterungsbeständigkeit aus. Wesentliche Eigenschaften wie Wärmeleitfähigkeit oder mechanische Eigenschaften wie Druck- und Biegefestigkeit als auch das Brandverhalten bleiben auch nach Jahrzehnten unverändert.

Für die Berechnung von Lebenszykluskosten (LCC) und Ökobilanzen (LCA) im Rahmen von Lebenszyklusanalysen nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) und für das staatliche Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG) wird die BBSR-Nutzungsdauertabelle [5] zugrunde gelegt. Für EPS-Hartschaumdämmung sind die Mindest-Nutzungsdauern i.d.R. mit mindestens 50 Jahren angesetzt, s. Abb. 18.

[5] BBSR-Tabelle; „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)“ des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Stand: 13.03.2026

| Anwendungsbereiche von EPS-Hartschaum | Nutzungsdauern in Jahren nach BBSR |
|---|---|
| Abdichtungen erdberührt: Abdichtungsschutz | ≥ 45 |
| Wärmedämmung erdberührter Bauteile: Perimeterdämmung | ≥ 50 |
| Dämmschicht als Kerndämmung | ≥ 50 |
| Wärmedämm-Verbundsystem mit EPS (nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/ allgemeiner Bauartgenehmigung | ≥ 50 |
| Trittschalldämmung | ≥ 50 |
| Fussbodendämmung, einschl. Dämmung der obersten Geschossdecke | ≥ 50 |
| Dämmung der Kellerdecke | ≥ 50 |
| Zwischensparrendämmung | ≥ 50 |
| Flach und flach geneigtes Dach Dämmschicht als Aufdach- , Zwischen- und Untersparrendämmung | ≥ 50 |

Abb. 18: Mindest-Nutzungsdauern von EPS-Dämmstoffen in Kostengruppe Bauwerk – Baukonstruktionen (KG 300) gem. BBSR-Nutzungsdauertabelle

## Witterungs- und Strahlungseinflüsse

Bei längerer Einwirkung von UV-Strahlung des natürlichen Sonnenlichtes auf ungeschützte EPS-Platten, vergilbt und versprödet die Hartschaumoberfläche. Aus bauprakti-schen Gründen wird aber der Schaum nie ohne Deck-schichten wie Putzsysteme eingebaut, so dass diese Einwirkung ohne Bedeutung ist.

Unabhängig davon sollten EPS-Dämmplatten auf der Baustelle vor intensiver Sonneneinstrahlung geschützt werden, insbesondere vor reflektierter Strahlung von hoch reflektierenden Bauteilflächen. Durch diese zusätz-liche thermische Beanspruchung kann es in wenigen Einzelfällen zu einer unzulässigen Temperaturbean-spruchung und zu lokal eingegrenzten Beschädigungen der EPS-Dämmplatten kommen. Ein geeignetes Abplanen der Dämmschicht bietet zusätzlichen Schutz vor Witte-rungseinflüssen wie Regen, Wind und Sonneneinstrah-lung und verhindert dadurch unnötige Nacharbeiten oder Reparaturen.

## Elektrische Eigenschaften

Das elektrische Verhalten von EPS ist ähnlich dem von Luft, die mit 98 Volumen-% den Hauptbestandteil des Schaumstoffs darstellt. Deshalb sind seine elektrischen Eigenschaften von Feuchtigkeitsgehalt der Luft abhän-gig. Die Polystyrolketten enthalten nahezu keine polar wirksamen Molekülgruppen.

## Beständigkeit gegen Chemikalien und andere Medien

EPS ist beständig gegenüber üblichen Baustoffen wie Zement, Kalk, Gips, Anhydrit und den mit diesen Binde-mitteln hergestellten Mischungen und Bauteilen. Einzelheiten über die Beständigkeit von EPS können der Abb. 19 entnommen werden. Die Beständigkeit von EPS gegen dort nicht aufgeführte Stoffe muss geprüft oder erfragt werden.

| Substanz | EPS-Verhalten bei 20 °C |
|---|---|
| Wasser, Seewasser, Salzlösungen | + |
| übliche Baustoffe, wie Kalk, Zement, Gips, Anhydrit | + |
| "Alkalien", wie Natronlauge, Kalilauge, Ammoniakwasser, Kalkwasser, Jauche | + |
| Seife, Netzmittellösungen | + |
| Salzsäure 35 %, Salpetersäure bis 50 %, Schwefelsäure bis 95 % | + |
| Verdünnte Säuren und schwache Säuren, wie Milchsäure, Kohlensäure, Humus-Säuren (Moorwasser) | + |
| Salze, Düngemittel (Mauer-Salpeter, Ausblühungen) | + |
| Bitumen | + |
| Kaltbitumen und Bitumenspachtelmasse auf wässriger Basis | + |

| Substanz | EPS-Verhalten bei 20 °C |
|---|---|
| Adhäsiv-Bitumen-Kaltkleber | + |
| Kaltbitumen und Bitumenspachtelmasse mit Lösungsmitteln | - |
| Teerprodukte | - |
| Paraffinöl, Vaseline, Dieselöl | + - |
| Siliconöl | + |
| Alkohole, z. B. Methylalkohol, Ethylalkohol (Spiritus) | + |
| Lösungsmittel wie Aceton, Äther, Essigester, Benzol, Nitroverdünnung, Xylol, Lackverdünnung, Trichloretyhlen, Tetrachlorkohlenstoff, Terpentin | - |
| Gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe, z. B. Cyclohexan, Wundbenzin, Testbenzin | - |
| Vergaserkraftstoff (Normal- und Super-Benzin) | - |

\+ Beständig, der Hartschaum wird auch bei längerer Einwirkung nicht zerstört
\+ - Bedingt beständig, der Hartschaum kann bei längerer Einwirkung schrumpfen oder oberflächlich angegriffen werden
\- Unbeständig, der Hartschaum schrumpft mehr oder weniger schnell oder wird aufgelöst

Abb. 19: EPS-Verhalten ggü. unterschiedlichen Substanzen

**Biologisches Verhalten**

EPS bildet keinen Nährboden für Mikroorganismen. Es fault, schimmelt und verrottet nicht. Bei starker Verschmutzung können sich unter besonderen Bedingungen Mikroorganismen in dieser Verschmutzung ansiedeln. EPS dient dabei lediglich als Träger und ist am biologischen Vorgang vollkommen unbeteiligt. Auch Bodenbakterien greifen EPS nicht an.

Ungeschütztes EPS wird gelegentlich durch Tiere angenagt und beschädigt. Deshalb muss es verkleidet oder, wie z. B. in Hohlräumen, durch Verschließen der Zugänge mit nichtrostenden Gittern entsprechend geschützt werden, wenn eine solche Gefährdung besteht.

EPS ist nicht umweltschädlich und nicht wassergefährdend.

**Emissionen**

EPS-Hartschaumdämmstoffe erfüllen die Anforderungen an die Innenraumluftqualität von Gebäuden und bieten sich damit als Innendämmung an. Als Nachweis dienen VOC-Emissionsmessungen (VOC = Volatile Organic Compounds = flüchtige organische Verbindungen), durchgeführt von Eurofins Dänemark und zusammengefasst von Styrenics (Product Group of Plastics Europe) [8]. Die Ergebnisse zeigen, dass die Emissionen von EPS weit unterhalb der Grenzwerte liegen, die in Normen und Richtlinien EU-weit festgeschrieben sind.

Deutsche baurechtliche Vorgaben betreffend wurde festgestellt, dass VOC-Emissionen von EPS die Vorgaben des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) vollumfänglich erfüllen. Zusätzliche Untersuchungen[9] des Eco-Instituts bestätigen die Einhaltung der zusätzlichen Kriterien bezüglich der VOC- und SVOC-Grenzwerte für Dämmstoffe.

[8] VOC Emission – Indoor air summary report, Styrenics, 2026.
[9] Bescheinigung „Anforderungen an die baubook-Kriterien für VOC und SVOC-Emissionen aus EPS-Dämmstoffen für den Innenraum“, Eco-Institut, 2025

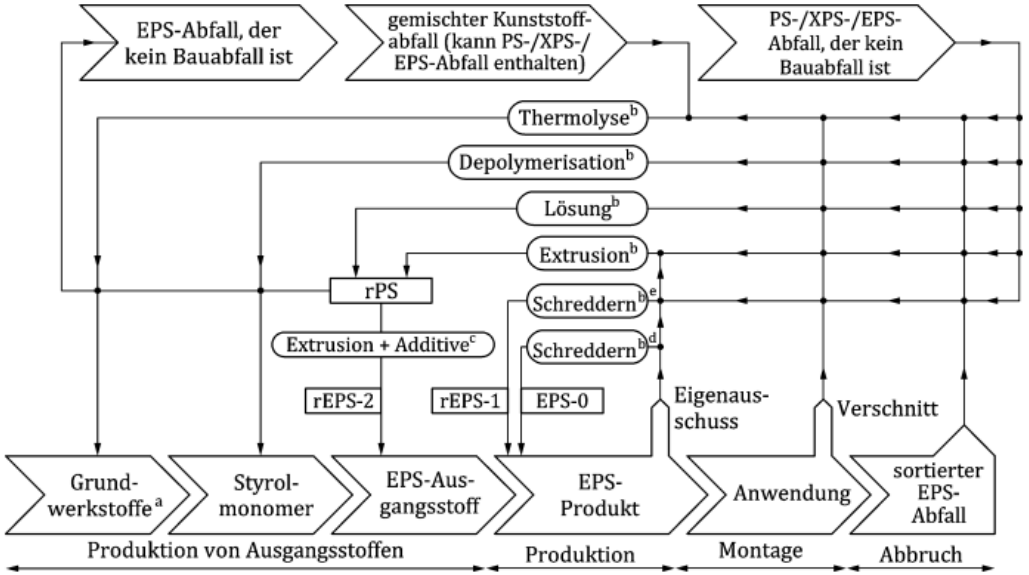
## Recyclingfähigkeit

EPS-Dämmstoffe sind grundsätzlich zu 100 % technisch recyclingfähig. Die möglichen Recyclingwege sind in DIN EN 18092 [4] zusammengefasst. EPS-Dämmstoffe aus dem Rückbau und Verschnitte, die als Baustellenabschnitte anfallen, können grundsätzlich recycelt[15] werden. Ausnahme: EPS aus dem Rückbau, welches vor Februar 2016 verbaut wurde. Dieses kann derzeit nur über das Creasolv®-Verfahren[10] recycelt werden oder es wird einer thermischen Verwertung zugeführt. Grund dafür ist das früher verwendete Flammschutzmittel HBCD (Hexabromcyclododecan), welches in Deutschland seit Ende 2014 nicht mehr in den EPS-Rohstoffen verwendet wird und durch das unbedenkliche PolyFR ersetzt wurde.

[4] DIN EN 18092, Design-for-Recycling-Leitlinien für Bauprodukte aus Kunststoff – Wärmedämmstoffe aus expandiertem Polystyrol (EPS)

[10] Leitfaden für die Sammlung und Vorbehandlung von Polystyrol-Schäumen von Abbruch-Baustellen für PolyStyreneLoop

[15] EPS-Leitfaden für Weiterverwertung & Recycling; Industrieverband Hartschaum (IVH), Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel (VDPM), 05-2026




**Legende**

| | |
|---|---|
| a | könnte aus mehreren Einzelschritten bestehen |
| b | Vorbehandlung, falls erforderlich |
| c | falls erforderlich |
| d | falls nicht als Abfall angesehen |
| e | falls als Abfall angesehen |
| | Schritte der Wertschöpfungskette |
| | Prozess |
| | entstehendes Produkt |

Abb. 20: EPS-Recycling – Vielfältige Wege sind möglich

Rücknahme von Baustellen-Verschnitten

Die auf der Baustelle anfallenden EPS-Abschnitte werden sortenrein in transparenten Rücknahmesäcken gesammelt, die eigens für diesen Zweck bereitgestellt werden. Die Rücknahme [10, 11] wird vom EPS-Hersteller oder Systemanbieter oder durch Entsorgungs- bzw. Verwertungsunternehmen durchgeführt.



Abb. 21: Sortenreine Sammlung von sauberen Baustellen-Verschnitten: der erste Schritt zum Recycling – unabhängig vom Dämmstoffmaterial.

[10] Technische Information für Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS), Sicherer und nachhaltiger Umgang mit EPS-Dämmstoffen auf der Baustelle

[11] Praktiziertes EPS-Dämmstoff-Recycling von Baustellenresten bei Wärmedämm-Verbundsystemen

# Umwelt-Produktdeklarationen von EPS-Hartschaum

Die Umwelt-Produktdeklarationen [16-21] (Environmental Product Declaration, EPD) beschreiben EPS-Wärmedämmprodukte im Hinblick auf ihre Umweltwirkungen auf Basis von Ökobilanzen sowie ihre funktionalen und technischen Eigenschaften. Die verifizierten Informationen beziehen sich auf den gesamten Lebenszyklus des Bauprodukts.

Die Umweltwirkungen sind abhängig von der Rohdichte. Da EPS für die verschiedenen Anwendungsgebiete mit unterschiedlichen Rohdichten hergestellt wird, werden insgesamt jeweils sechs EPDs sowohl für weißes EPS als auch für graues EPS zur Verfügung gestellt. Die EPDs wurde nach den Vorgaben der DIN EN 15804+A2[44] erstellt.

[44] DIN EN 15804+A2:2019+AC:2021, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltprodukt-deklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

**Branchen-EPDs**

- [16] EPS-Hartschaum – grau mit niedriger Rohdichte (Ø 15 kg/m$^3$), vorzugsweise für WDVS und Innendämmung
- [17] EPS-Hartschaum – grau mit mittlerer Rohdichte (Ø 20 - 25 kg/m$^3$), vorzugsweise für Flachdach- und Bodendämmung
- [18] EPS-Hartschaum – weiß mit niedriger Rohdichte (Ø 15 kg/m$^3$), vorzugsweise für WDVS und Innendämmung
- [19] EPS-Hartschaum – weiß mit mittlerer Rohdichte (Ø 20 kg/m$^3$), vorzugsweise für die Flachdach- oder Bodendämmung, mittlere Druckbelastbarkeit
- [20] EPS-Hartschaum – weiß mit mittlerer Rohdichte (Ø 25 kg/m$^3$) , vorzugsweise für die Flachdach- oder Bodendämmung, hohe Druckbelastbarkeit
- [21] EPS-Hartschaum – weiß mit hoher Rohdichte (Ø 30 kg/m$^3$), vorzugsweise für Perimeter und Sockeldämmung, sehr hohe Druckbelastbarkeit




Abb. 22: Augen auf bei EPD-Daten – Nicht alle EPDs sind so einfach den Anwendungen zuordenbar wie die von EPS-Dämmstoffen

# Literatur

**EPS-Hartschaum, Normen**

1 DIN EN 13163 – Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) – Spezifikation

2 DIN EN 14309 – Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) – Spezifikation

3 DIN EN 14933 – Wärmedämmung und leichte Füllprodukte für Anwendungen im Tiefbau – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) – Spezifikation

4 DIN EN 18092, Design-for-Recycling-Leitlinien für Bauprodukte aus Kunststoff – Wärmedämmstoffe aus expandiertem Polystyrol (EPS)

**Bewertungen, Gutachten, EPS-Informationen**

5 BBSR-Tabelle; „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)“ des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBSR), 03-2026

6 BEB-Merkblatt „Verlegung von EPS-Trittschalldämmplatten, DIN EN 13163 (2025)“; Bundesverband Estrich und Belag (BEB), 2025

7 Dämmpraxis Brandverhalten, Brandverhalten und brandschutztechnisch sichere Anwendung von EPS-Hartschaum; Industrieverband Hartschaum (IVH), 04-2026

8 VOC Emission – Indoor air summary report, Styrenics, 2026.

9 Bescheinigung „Anforderungen an die baubook-Kriterien für VOC und SVOC-Emissionen aus EPS-Dämmstoffen für den Innenraum“, Eco-Institut, 2025

10 Technische Information für Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol-Hart-schaum (EPS), Sicherer und nachhaltiger Umgang mit EPS-Dämmstoffen auf der Baustelle

11 Praktiziertes EPS-Dämmstoff-Recycling von Baustellenresten bei Wärmedämm-Verbundsystemen; Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel (VDPM), Industrieverband Hartschaum (IVH), 07-2023

12 Qualitätsrichtlinien für Dämmstoffe zur Verwendung in Wärmedämm-Verbundsystemen aus expandiertem Polystyrolhartschaum (EPS); Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel (VDPM), Industrieverband Hartschaum (IVH), 2024

13 Technische Information für Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS) – Trittschallschutz mit EPS; Industrieverband Hartschaum, IVH, 05-2023

14 Technische Information für Dämmstoffe aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS) – Sicherer und nachhaltiger Umgang mit EPS-Dämmstoffen auf der Baustelle; Industrieverband Hartschaum (IVH), 02-2026

15 EPS-Leitfaden für Weiterverwertung & Recycling; Industrieverband Hartschaum (IVH), Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel (VDPM), 05-2026

16 Umwelt-Produktdeklaration EPS-Hartschaum – grau mit niedriger Rohdichte (Ø 15 kg/m$^3$), vorzugsweise für WDVS und Innendämmung

17 Umwelt-Produktdeklaration EPS-Hartschaum – grau mit mittlerer Rohdichte (Ø 20 - 25 kg/m$^3$), vorzugsweise für Flachdach- und Bodendämmung

18 Umwelt-Produktdeklaration EPS-Hartschaum –weiß mit niedriger Rohdichte (Ø 15 kg/m$^3$), vorzugsweise für WDVS und Innendämmung

19 Umwelt-Produktdeklaration EPS-Hartschaum – weiß mit mittlerer Rohdichte (Ø 20 kg/m$^3$), vorzugsweise für die Flachdach- oder Bodendämmung, mittlere Druckbelastbarkeit

20 Umwelt-Produktdeklaration EPS-Hartschaum – weiß mit mittlerer Rohdichte (Ø 25 kg/m$^3$) , vorzugsweise für die Flachdach- oder Bodendämmung, hohe Druckbelastbarkeit

21 Umwelt-Produktdeklaration EPS-Hartschaum – weiß mit hoher Rohdichte (Ø 30 kg/m$^3$), vorzugsweise für Perimeter und Sockeldämmung, sehr hohe Druckbelastbarkeit

**Weitere Normen**

22 DIN 4102-1 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

23 DIN 4108-3 – Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz - Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

24 DIN 4108-4 – Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4 Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

25 DIN 4108-10 – Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe

26 DIN 4109-1 – Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen

27 DIN 4109-2 – Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

28 DIN 4109-5 – Schallschutz im Hochbau – Teil 5: Erhöhte Anforderungen

29 DIN 4109-34 – Schallschutz im Hochbau – Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen

30 DIN 4109-34/A1 – Schallschutz im Hochbau – Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen; Änderung A1

31 DIN 4140 – Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der technischen Gebäudeausrüstung – Ausführung von Wärme- und Kältedämmungen

32 DIN 18560-2 – Estriche im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)

33 DIN EN 826 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

34 DIN EN 1603 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Dimensionsstabilität im Normalklima (23°C/50 % relative Luftfeuchte)

35 DIN EN 1605 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung

36 DIN EN 1606 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung

37 DIN EN 1607 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene

38 DIN EN 1609 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Wasseraufnahme bei kurzzeitigem teilweisem Eintauchen

39 DIN EN 12086 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

40 DIN EN 12088 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasseraufnahme durch Diffusion

41 DIN EN 12089 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Biegebeanspruchung

42 DIN EN 12090 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Scherbeanspruchung

43 DIN EN 13501-1 – Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

44 DIN EN 15804+A2:2019+AC:2021 – Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

45 DIN EN 29052-1 – Akustik; Bestimmung der dynamischen Steifigkeit – Teil 1: Materialien, die unter schwimmenden Estrichen in Wohngebäuden verwendet werden

46 DIN EN ISO 10456 – Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte

47 DIN EN ISO 16535 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasseraufnahme bei langzeitigem Eintauchen

48 DIN EN ISO 16536 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

49 DIN EN ISO 16546 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Frost-Tau-Wechselbeanspruchung

50 DIN EN ISO 29469 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung (Ersatz für DIN EN 826:2013-05)

51 DIN EN ISO 29767 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasseraufnahme bei kurzzeitigem teilweisem Eintauchen

52 DIN EN ISO 29770 – Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Dicke von Dämmstoffen unter schwimmendem Estrich

53 EAD 040773-00-1201 – Expanded polystyrene foam boards as load bearing layer and thermal insulation outside the waterproofing

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 EPS-Dämmstoff – EPS-Hartschaum – ein vielseitig verwendbarer und bewährter Wärmedämmstoff

Abb. 2 EPS-Dämmstoffprodukte sind genormt auf Basis europäischer und deutscher Anforderungen, Prüfverfahren und Herstellerpflichten

Abb. 3 Vorteile von EPS-Wärmedämmung

Abb. 4 Der weiße oder graue Rohstoff wird ohne Zugabe weiterer Stoffe vom EPS-Dämmstoffhersteller zur EPS-Dämmstoffproduktion weiterverarbeitet

Abb. 5 Blockschäumung des unveränderten Rohstoffes und Plattenzuschnitt beim Hersteller der EPS-Wärmedämmung

Abb. 6 Anwendungsgebiete von EPS als Wärmedämmstoff für Gebäude

Abb. 7 Beschreibung der Anwendungsgebiete nach DIN 4108-10 für Dächer

Abb. 8 EPS im erdberührten Bereich als Perimeterdämmung (PW, PB) ist über allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen im Sinne des Bauordnungsrechts geregelt

Abb. 9 Polystyrolzellen im EPS-Dämmstoff, 1.200-fache Vergrößerung

Abb. 10 Berechnung der Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_B$ für die verschiedenen Dämmstoffarten mit zugehörigen Sicherheitsbeiwerten

Abb. 11 EPS-Druckspannung bei 2 und 10 % Stauchung von Probekörpern in Abhängigkeit von der Rohdichte

Abb. 12 Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Biegefestigkeit von EPS

Abb. 13 WDV-Systeme und zugehörige EPS-Querzugfestigkeiten

Abb. 14 Stufen der Verformung bei festgelegter Druck- und Temperaturbeanspruchung

Abb. 15 EPS-Typen nach DIN EN 13163 und ihre zugehörigen µ-Werte

Abb. 16 EPS-Trittschallschutzsysteme und Beispielaufbauten sind in der Technischen Information des IVH aufgeführt.

Abb. 17 Verhalten von EPS-Dämmstoffen im Brandfall

Abb. 18 Mindest-Nutzungsdauern von EPS-Dämmstoffen in Kostengruppe Bauwerk – Baukonstruktionen (KG 300) gem. BBSR-Nutzungsdauertabelle

Abb. 19 EPS-Verhalten ggü. unterschiedlichen Substanzen

Abb. 20 EPS-Recycling – Vielfältige Wege sind möglich

Abb. 21 Sortenreine Sammlung von sauberen Baustellen-Verschnitten: der erste Schritt zum Recycling – unabhängig vom Dämmstoffmaterial

Abb. 22 Augen auf bei EPD-Daten – Nicht alle EPDs sind so einfach den Anwendungen zuordenbar wie die von EPS-Dämmstoffen

# Impressum

Alle Informationen erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen und ohne Gewähr. Eine Haftung ist ausgeschlossen. Diese Technische Information ist eine unverbindliche Empfehlung.

Herausgegeben von
Industrieverband Hartschaum e. V. (IVH)

Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des IVH.

© Oktober 2026

**Geschäftsstelle IVH:**

Internationales
Handelszentrum

Friedrichstraße 95 / PB 48
10117 Berlin

Telefon: 030-20961051
info@ivh.de

Vereinsregister:
Amtsgericht Charlottenburg
Registernummer VR 38985 B

Geschäftsführer:
Serena Klein, Ulrich Meier

www.ivh.de