



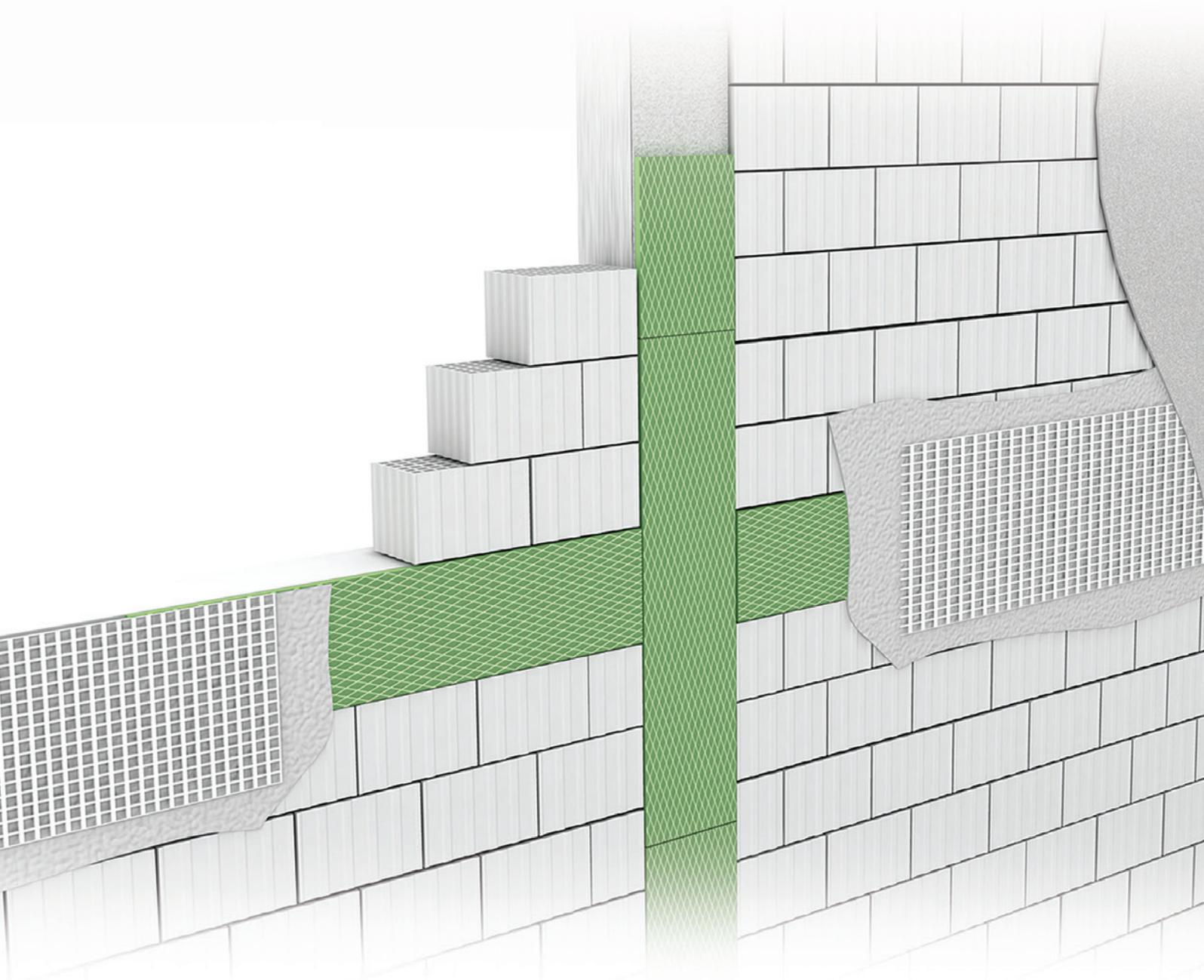
Sicher. Stark.
Styrodur®

BASF

We create chemistry

Wanddämmung

www.styrodur.de

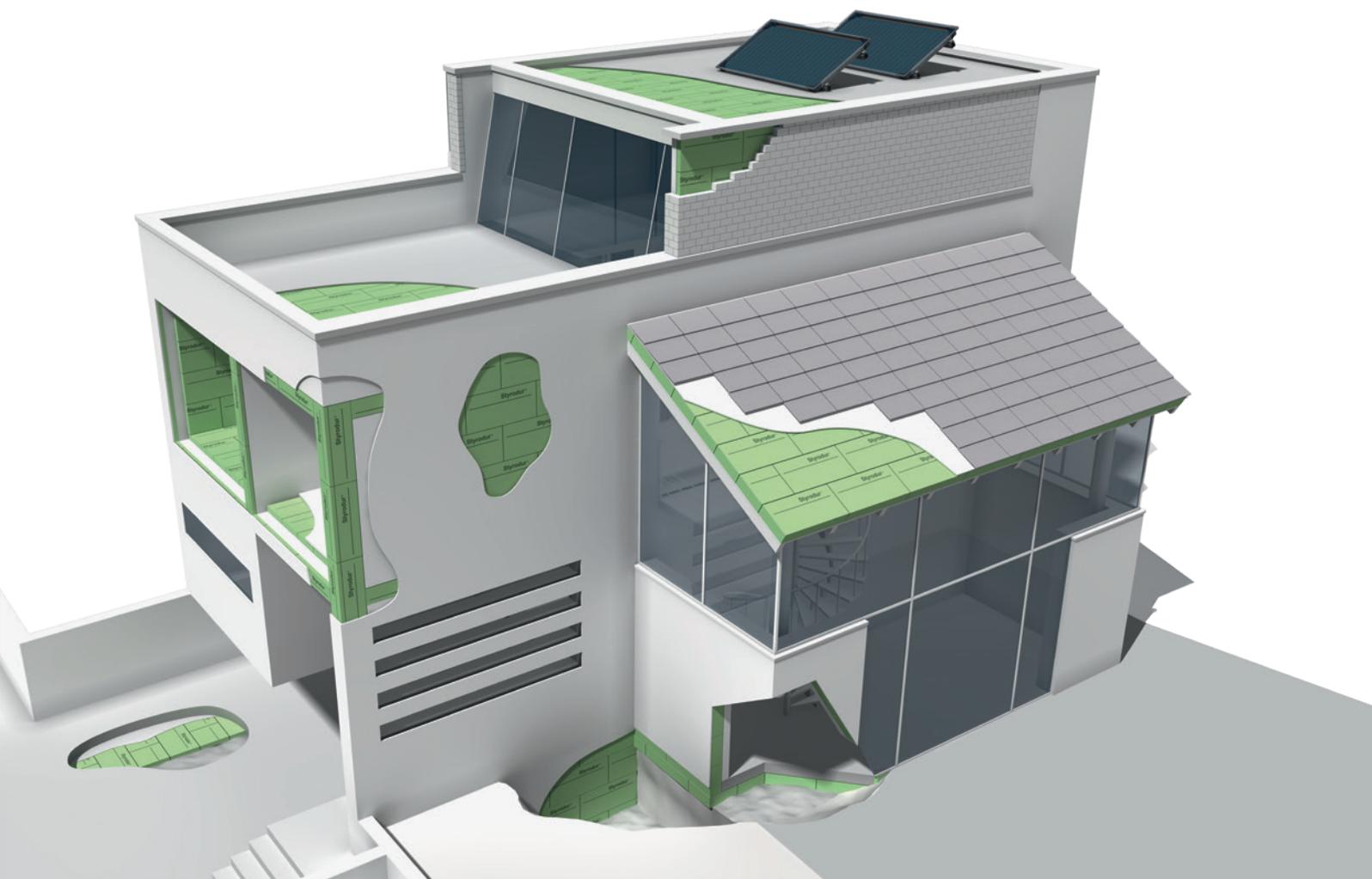


Inhaltsverzeichnis

1	Der Wärmedämmstoff Styrodur	3	5	Verputzen im Bereich der Dämmplatten	10
2	Wärmebrücken	4	5.1	Komponenten des Putzsystems	10
2.1	Geometrisch bedingte Wärmebrücken	4	5.2	Putzgrund	11
2.2	Konstruktive und stofflich bedingte Wärmebrücken	5	5.3	Putzvarianten	11
2.3	Nachteilige Wirkung von Wärmebrücken	5	5.4	Verputzen im Sockelbereich	14
3	Wärmebrückendämmung mit Styrodur	5	6	Kerndämmung mit Styrodur	15
3.1	Styrodur 2800 C/Q für die Wärmebrückendämmung	6	6.1	Das System	16
4	Anwendungshinweise	7	6.2	Praktische Ausführung	16
4.1	Ausführung der Wärmebrückendämmung	7	7	Anwendungsempfehlungen Styrodur	17
4.2	Sanierung	9			
4.3	Verdübelung	9			
4.4	Klebemörtel	9			
4.5	Ausschalen – Ausschalfristen	9			



1. Der Wärmedämmstoff Styrodur®



Mit Styrodur greift die BASF auf jahrzehntelange Erfahrung im XPS-Markt zurück: Bereits seit 1964 produziert das Unternehmen den grünen Dämmstoff, der sich durch seine hohe Qualität, die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten und seine Robustheit auszeichnet. So überdauert die Gebäudedämmung aus Styrodur sogar Generationen.

Durch seine hohe Druckfestigkeit, geringe Wasseraufnahme, Langlebigkeit und Unverrottbarkeit ist Styrodur zum Synonym für XPS in Europa geworden. Die Druckfestigkeit ist das Hauptunterscheidungsmerkmal der verschiedenen Styrodur-Typen.

Eine optimale Wärmedämmung mit Styrodur amortisiert sich für den Bauherren durch einen niedrigeren Energieverbrauch. Sie trägt zu einem gesünderen Wohnklima bei und schützt die Baukonstruktion vor äußeren Einflüssen wie Wärme, Kälte und Feuchtigkeit. Das erhöht die Lebensdauer und steigert den Wert des Gebäudes.

Styrodur wird gemäß den Anforderungen der europäischen Norm DIN EN 13 164 hergestellt und ist im Brandverhalten in die Euroklasse E nach DIN EN 13501-1 eingruppiert. Es wird vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. güteüberwacht.

2. Wärmebrücken

Wärmebrücken sind örtlich begrenzte Teilbereiche in Bauteilen, durch die ein erhöhter Wärmeabfluss stattfindet. Dies können z. B. Betonbauteile im Mauerwerk wie einbindende Decken, Fenster- und Türstürze, Ringanker, aussteifende Stützen, Auskragungen oder Kellersockel sein. Dabei lassen sich konstruktive und stofflich bedingte Wärmebrücken unterscheiden.

Im Bereich von Bauteilanschlüssen und bei bestimmten Bauteilkonstruktionen kann geometriebedingt die wärmeabgebende äußere Oberfläche ein Mehrfaches der wärmeaufnehmenden inneren Oberfläche betragen. Dadurch fließt durch diese Bauteile pro Flächeneinheit mehr Wärme ab als durch die übrige Gebäudehülle. In diesen Fällen spricht man von geometrisch bedingten Wärmebrücken.

In der Baupraxis überlagern sich geometrische, konstruktive und stoffliche Wärmebrücken sehr häufig, was das Risiko für Schäden und Beeinträchtigungen stark erhöht.

Ein erhöhter Wärmeabfluss durch Wärmebrücken bewirkt zweierlei:

- Der Heizenergieverbrauch des Gebäudes wird erhöht.
- Durch den erhöhten Wärmeabfluss im Wärmebrückenbereich treten an der raumseitigen Oberfläche der Bauteile tiefere Oberflächentemperaturen auf. Dies kann unter Umständen zu Tauwasserausfall und Schimmelpilzbildung sowie in der Folge zu Bauschäden führen. Auch gesundheitliche Beeinträchtigungen der Bewohner sind nicht auszuschließen.

Die Vermeidung von Wärmebrücken ist somit nicht nur aus energetischen, sondern auch aus hygienischen und gesundheitlichen Gründen zwingend erforderlich. Bezogen auf Bauteile ist die Vermeidung von Wärmebrücken Voraussetzung zur langfristigen Bestandserhaltung und Funktionssicherheit von Gebäuden.



Abb. 1: Wärmebrückendämmung von Betonbauteilen:
– Ortgang – Firstauflager – Ringanker
– Fenstersturz – Deckenrand



Abb. 2: Wärmedämmung am Deckenrand mit Styrodur 2800 C/Q.

2.1 Geometrisch bedingte Wärmebrücken

Geometrisch bedingte Wärmebrücken liegen dort vor, wo die wärmeaufnehmende Innenoberfläche kleiner als die wärmeabgebende Außenoberfläche ist. Dies hat zur Folge, dass an diesen Stellen die Temperatur der Innenoberfläche niedriger ist als an den danebenliegenden Außenbauteilen. Wärmebrücken dieser Art werden durch einen zwei- oder dreidimensionalen Wärmefluss charakterisiert. Dies ist zum Beispiel an Gebäudeecken der Fall. Auch Flachdachattiken, auskragende Balkone, Vordächer und Erker sind geometrisch bedingte Wärmebrücken (**Abb. 3**).

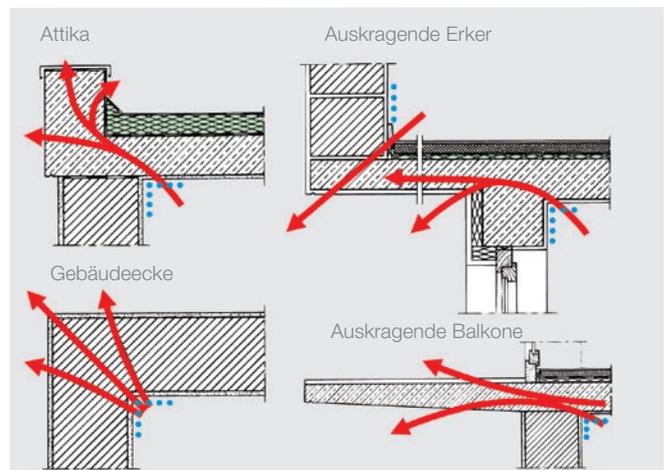


Abb. 3: Geometrisch bedingte Wärmebrücken.

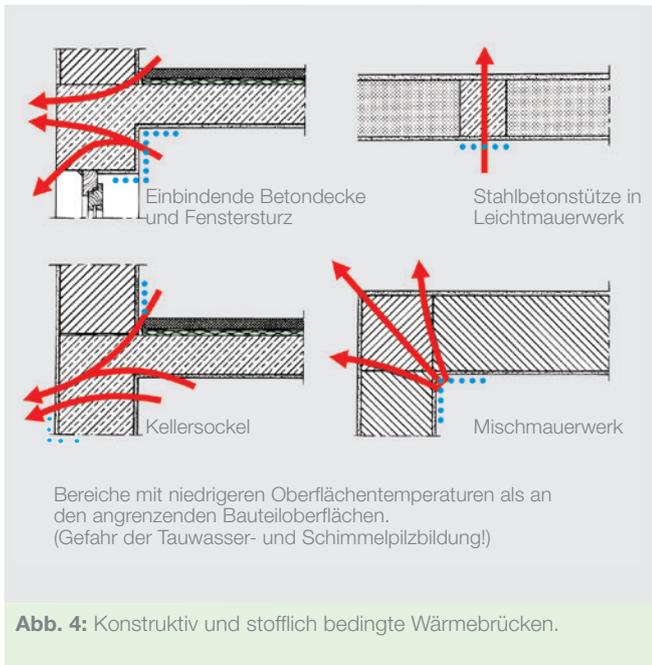


Abb. 4: Konstruktiv und stofflich bedingte Wärmebrücken.

2.2 Konstruktive und stofflich bedingte Wärmebrücken

Konstruktive bzw. stofflich bedingte Wärmebrücken entstehen, wenn Materialien mit niedriger Wärmeleitfähigkeit in Außenbauteilen mit Materialien hoher Wärmeleitfähigkeit kombiniert werden (Abb. 4).

2.3 Nachteilige Wirkung von Wärmebrücken

Mit zunehmendem Wärmeschutz spielen einzelne Wärmebrücken in der Gebäudehülle eine immer größere Rolle. So können, abhängig vom Dämmniveau und der Ausbildung der Anschlussdetails, bis zur Hälfte der Transmissionswärmeverluste eines Gebäudes von Wärmebrücken verursacht werden. Die wesentlichen Nachteile der Wärmebrücken sind:

- Erhöhter Heizwärmebedarf
- Niedrigere raumseitige Oberflächentemperaturen
- Gefahr der Tauwasserbildung
- Risiko der Bauteilschädigung
- Gefahr des Schimmelpilzbefalls mit gesundheitlichen Risiken

Bei der Berechnung des Energiebedarfs eines Gebäudes kann die Wirkung von Wärmebrücken zwar durch Wärmebrückenkorrekturwerte pauschal erfasst und in der Heizanlagendimensionierung berücksichtigt werden. Zur Vermeidung der Risiken müssen jedoch bereits bei der Planung und Errichtung von Gebäuden alle Wärmebrücken detailliert betrachtet und durch geeignete konstruktive Maßnahmen, zum Beispiel durch gezielte Wärmebrückendämmung, beseitigt werden.

Hierzu werden nachfolgend Beispiele aufgezeigt und Anleitungen zur Vermeidung von Wärmebrücken gegeben.

3. Wärmebrückendämmung mit Styrodur®

Wärmebrücken sind an einer Fassade üblicherweise nicht sichtbar. Erst die Thermographie zeigt die wärmetechnischen Schwachstellen. Im Falle des in Abb. 5 gezeigten Bürogebäudes macht die Thermographie die ungedämmte Betonskelettkonstruktion und die ungedämmten Hallentore im Erdgeschoss als wärmetechnische Schwachstellen sichtbar (Abb. 6).

Nach DIN 4108 „Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden, Teil 2 Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“ ist für die verschiedenen Außenbauteile von Gebäuden ein Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstandes gefordert.



Abb. 5: Fotografische Aufnahme eines Bürogebäudes.

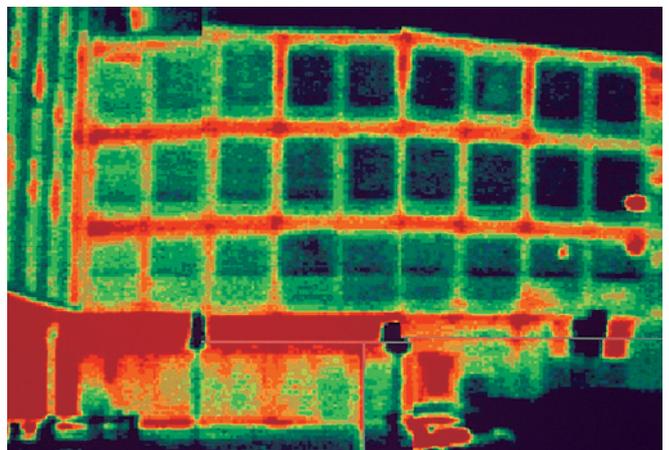


Abb. 6: Thermogramm eines Bürogebäudes.

Siehe auch: „Merkblatt für den Einbau und das Verputzen von extrudierten Polystyrol-Hartschaumstoffplatten mit rauher oder gewaffelter Oberfläche als Wärmebrückendämmung“. Erhältlich unter www.styrodur.de

Wird dieser zum Beispiel in Bereichen von Betonbauteilen nicht erfüllt, kann durch außenseitige Anordnung von oberflächengeprägten Styrodur 2800 C/Q-Platten der Wärmedurchlasswiderstand des Betonbauteils dem des wärmedämmenden Mauerwerks angepasst werden.

Ein Beispiel hierfür ist der Bereich der in die Außenwände einbindenden Decken. Da die Tiefe des Deckenaufagers nur 17,5 cm betragen muss, gibt es selbst für die geringe Wanddicke von 24 cm durch das Einlegen von Styrodur im Wärmebrückenbereich der einbindenden Betondecke keine statischen Schwierigkeiten. Mit einer 5 cm dicken Styrodur-Platte wird auch im Bereich von Betonbauteilen der gleiche theoretische U-Wert erreicht wie im Bereich gut wärmedämmenden Mauerwerks.

Eine derartige Wärmebrückendämmung mit Styrodur ist bautechnisch und bauphysikalisch einwandfrei und weist mehrere Vorteile auf:

- Die Vermeidung unnötiger Wärmeverluste im Bereich von Betonbauteilen,
- die Erhöhung der raumseitigen Oberflächentemperatur und
- die Vermeidung von Tauwasserbildung und Schimmelpilzwachstum.

3.1 Styrodur 2800 C/Q für die Wärmebrückendämmung

Styrodur hat herstellungsbedingt durch den Extrusionsvorgang an den Oberflächen eine glatte verdichtete Zone, die als Schäumhaut bezeichnet wird. Für Anwendungen im Haftverbund mit Beton, für Klebemörtel und für Putze weist diese Schäumhaut keine ausreichenden Haftigenschaften auf. Daher werden spezielle Styrodur-Typen für solche Anwendungen gefertigt. Bei Styrodur 2800 C/Q wird die Oberfläche durch ein thermisches Prägeverfahren strukturiert (Waffelmuster). Gemäß dem Merkblatt „Merkblatt für den Einbau und das Verputzen von extrudierten Polystyrol-Hartschaumstoffplatten“ kann Styrodur 2800 C/Q verputzt werden. Bei der Dämmung von Betonflächen in Mauerwerkswänden und von Kellersockeln wird Styrodur 2800 C/Q analog der Wärmebrückendämmung verarbeitet. Es ist darauf zu achten, dass die Dämmplatten prinzipiell mit versetzten Fugen verlegt und dicht gestoßen werden.

Styrodur 2800 C/Q besitzt glatte Kanten. Betonstürze von Fenstern und Türen, konstruktive Bauteile, vorstehende Wandbauteile, Ecken usw. sind häufig wärmetechnische Schwachstellen in der Gebäudehülle, die mit thermisch geprägtem Styrodur gedämmt werden können.

Vorteile von Styrodur 2800 C/Q

Ein Haftverbund zu Beton wird durch die thermisch mit einem Waffelmuster geprägte Oberfläche von Styrodur 2800 C/Q erreicht. Die Haftung zum Beton ist so gut, dass in der Regel keine zusätzlichen Haftanker (Kunststoffnägel) erforderlich sind, wenn Styrodur 2800 C/Q in die Schalung eingelegt und anbetoniert wurde. Durch die spezielle Prägung wird auch ein deutlich verbesserter Haftverbund mit Innen- und Außenputzen sowie mit Klebemörteln erzielt.

Die Vorteile von Styrodur 2800 C/Q gegenüber den Styrodur-Typen mit Schäumhaut, aber auch zu alternativen Dämmstoffen sind:



Abb. 7: Wärmebrückendämmung mit Styrodur 2800 C/Q.

- Sehr guter Haftverbund am Beton
- Zusätzliche Haftanker (Kunststoffnägel) sind nur in Ausnahmefällen (siehe Ausschalen) erforderlich
- Schnelle und kostengünstige Verlegung
- Keine Verwechslungsgefahr mit Schäumhautplatten
- Wasserunempfindlich
- Kein Quellen bei Feuchteinwirkung
- Kein Vorspritzen der Dämmstoffplatten nach dem Ausschalen erforderlich
- Witterungsunabhängige Lagerung an der Baustelle
- Einfache und praxisgerechte Verarbeitung mit geeigneten Sägen oder Glühdraht Schneidemaschinen
- Auch komplizierte Details lassen sich sauber ausführen

Verwendung von Styrodur-Typen mit Schäumhaut

Für Anwendungen im Haftverbund zu Beton oder bei Befestigung mit Klebemörteln auf mineralischem Untergrund sowie bei außenseitiger Putzfläche sind Styrodur-Platten mit glatter Schäumhaut-Oberfläche nicht geeignet! Die glatte Schäumhaut verhindert eine ausreichende Haftfestigkeit mit der Putzschicht, mit Klebemörteln und mit Beton.

Prinzipiell sind jedoch Wärmebrückendämmungen in Konstruktionen vorstellbar, bei denen kein Haftverbund zu Beton und kein außenseitiges Verputzen erforderlich ist. In diesen Fällen kann das mit Schäumhaut versehene Styrodur 3035 CS verwendet werden.

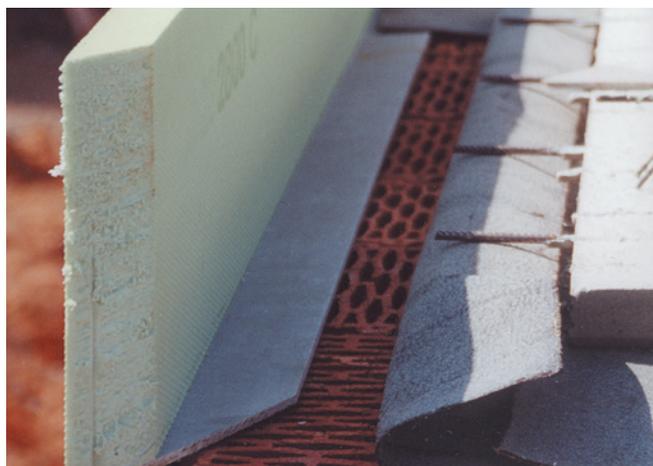


Abb. 8: Deckenrandschalung mit Styrodur 2800 C/Q.

4. Anwendungshinweise

4.1 Ausführung der Wärmebrückendämmung

Besonders einfach, zeit- und kostensparend ist die Anwendung von Styrodur 2800 C/Q als Wärmebrückendämmung, wenn die nachfolgend angegebenen Hinweise und Anleitungen beachtet werden.

Verlegung der Styrodur-Platten

Je nach Größe der Wärmebrückenfläche und nach verwendetem Styrodur-Typ ist bei der Verlegung der Styrodur-Platten folgendes zu beachten:

- Bei großformatigen Wärmebrücken sind die Styrodur-Platten mit versetzten Fugen im Verband zu verlegen (**Abb. 9**).
- Bei kleinformatigen Wärmebrücken, wie zum Beispiel beim Deckenaufleger, werden Dämmplattenstreifen am Deckenrand verlegt.

In der Praxis wird häufig die in **Abb. 10** angegebene Ausführung der kleinformatigen Wärmebrückendämmung in Höhe des Deckenrandes ausgeführt. Die Wandinnenoberflächentemperatur erhöht sich durch die Wärmebrückendämmung im Eckbereich beispielsweise von 10,4 °C auf 14,9 °C.

An den Flanken des Betondeckenauflegers (Deckenrand) findet aber immer noch ein erhöhter Wärmeabfluss statt. Dies wird durch die hellere Farbe unter- und oberhalb der Decke der thermographischen Aufnahme in **Abb. 11** deutlich sichtbar.

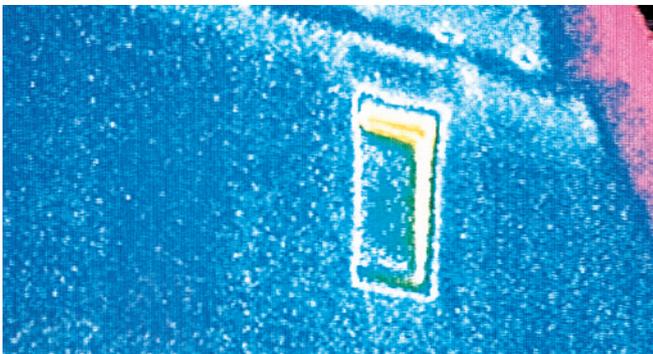


Abb. 11: Thermogramm der Wärmebrücke im Deckenauflegerbereich.

Wird die jeweils über und unter der einbindenden Decke liegende Mauerwerkssteinlage in die Wärmebrückendämmung einbezogen, wie in **Abb. 12** schematisch dargestellt, wird ein optimaler Wärmeschutz erreicht.

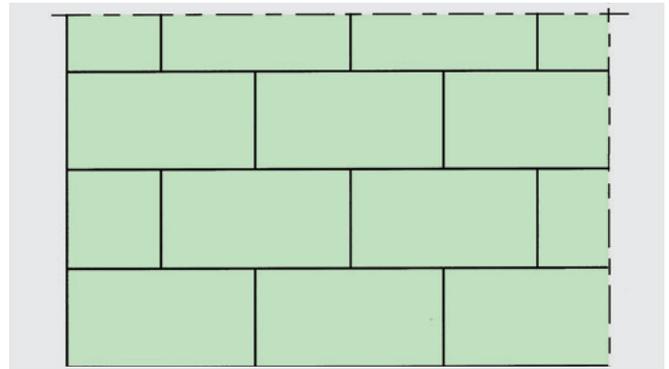


Abb. 9: Schema der Styrodur-Plattenverlegung im Verband mit versetzten Fugen. Kreuzfugen sind zu vermeiden.

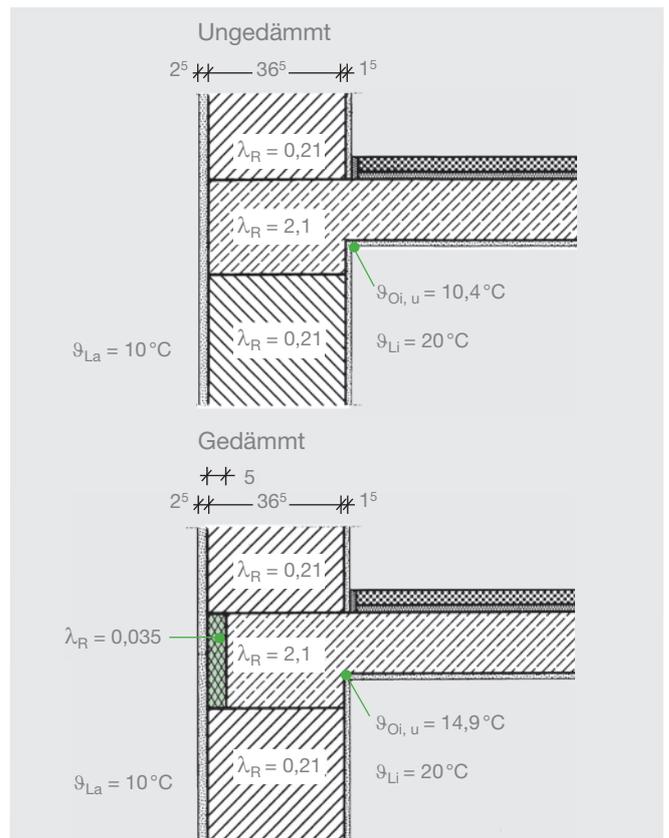


Abb. 10: Deckenaufleger mit Angabe der jeweiligen Innenoberflächentemperatur ohne und mit Wärmebrückendämmung mit Styrodur 2800 C/Q, Dicke 5 cm.

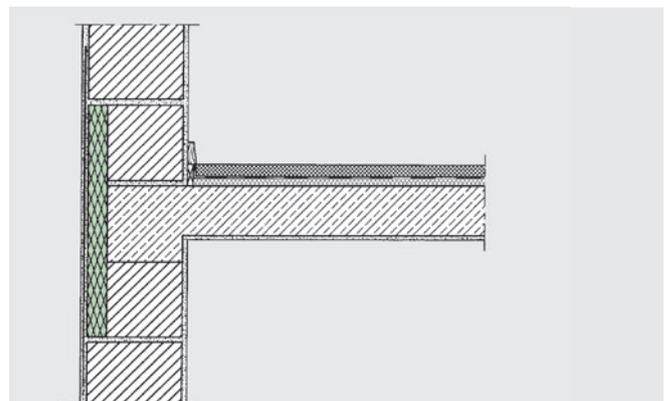


Abb. 12: Optimale Wärmebrückendämmung im Bereich des Deckenauflegers.

Einstellen von Styrodur 2800 C/Q in die Schalung

Die Styrodur 2800 C/Q-Platten werden vor dem Betonieren mit versetzten und dicht gestoßenen Fugen in die Schalung eingestellt oder eingelegt. Zur Lagesicherheit und gegen Aufschwimmen beim Einfüllen des Betons werden die Platten mit Breitkopfnägeln an der Holzschalung befestigt (**Abb. 13**). Die Nagellänge sollte dabei nicht mehr als 5 bis 10 mm größer sein als die Dämmschichtdicke. Bei Stahlschalungen werden die Platten mit beidseitig klebenden Bändern oder mit geeignetem PU Klebeschäum befestigt.

Durch die geprägte Oberfläche von Styrodur 2800 C/Q wird in der Regel eine kraftschlüssige Verbindung der Dämmplatten mit dem Beton ohne zusätzliche Hafthilfen erreicht. Die Haftfestigkeiten betragen im Mittel $0,2 \text{ N/mm}^2$. Dies reicht aus, um die Beanspruchungen aus dem Putzsystem aufzunehmen.

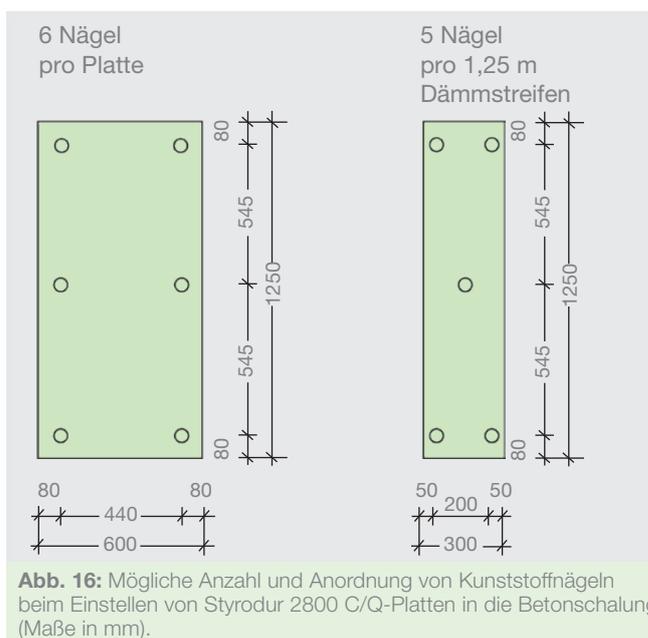
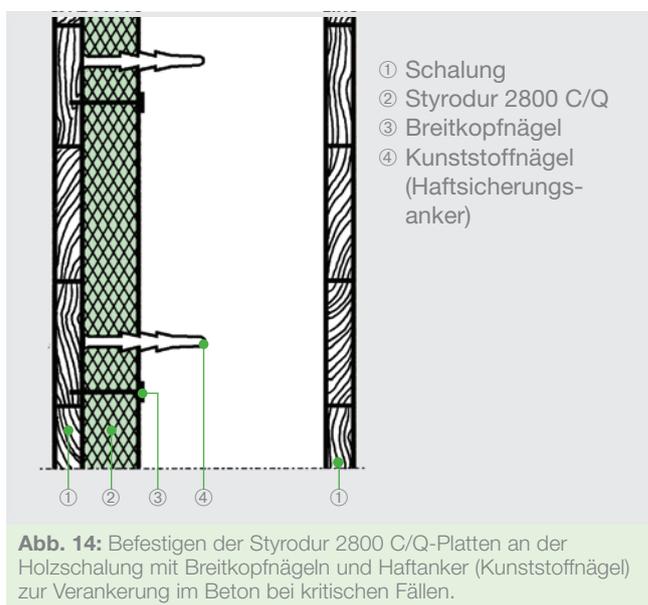
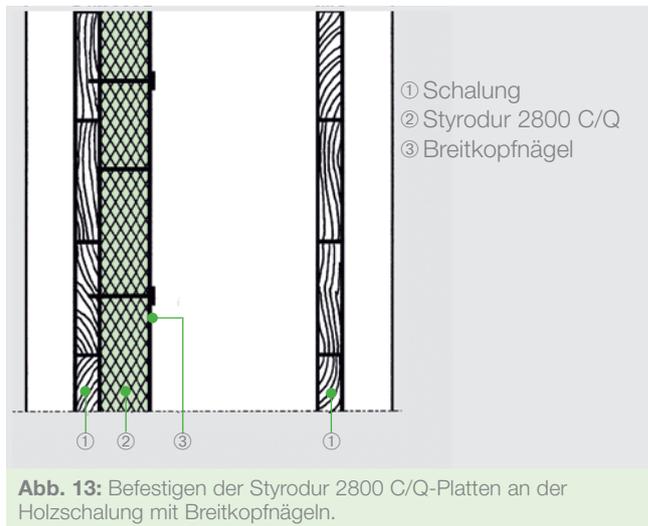
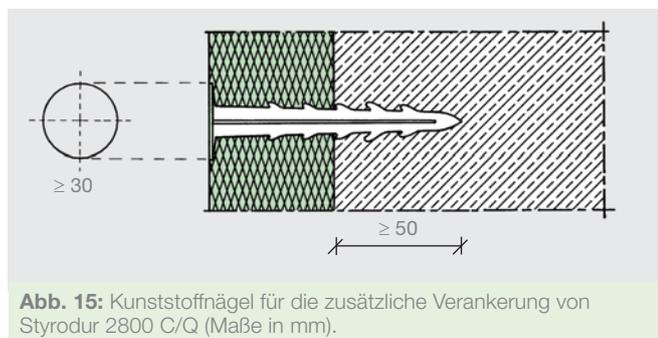
Vergleichsweise wird in den Zulassungsrichtlinien der EOTA (Europäische Organisation für technische Zulassungen) bei Wärmedämmverbundsystemen mit einem Flächengewicht von 30 kg/m^2 eine Mindesthaftfestigkeit zwischen Kleber und Dämmplatte von $\geq 0,08 \text{ N/mm}^2$ gefordert.

Bei der Verwendung von Styrodur 2800 C/Q sind zur Erreichung der erforderlichen Haftfestigkeit mit Beton üblicherweise keine zusätzlichen Kunststoffnägel erforderlich.

Bei kritischen Fällen, wie zum Beispiel bei Winterbaustellen oder bei kurzen Ausschulfristen, werden zur zusätzlichen Sicherung auch bei Styrodur 2800 C/Q-Platten Haftanker verwendet (**Abb. 14**). Die Anzahl der Haftanker, deren Anordnung in den Dämmplatten oder Dämmplattenstreifen und die erforderliche Verankerungstiefe sind in den **Abb. 15 und 16** dargestellt.

Es eignen sich generell Kunststoffnägel mit rundem Kopf und einem Mindestkopfdurchmesser von 30 mm. Die Länge der Kunststoffnägel muss so gewählt werden, dass die Verankerungstiefe im Beton mindestens 50 mm beträgt (**Abb. 15**).

Über die erforderliche Anzahl von Haftankerankern gibt es für Styrodur keine Vorschrift. In Anlehnung an DIN 1102 „Holzwolleleichtbauplatten, Verwendung – Verarbeitung“ wird empfohlen, sechs Anker pro Platte oder fünf Anker pro 1,25 Meter Dämmstreifen zu verwenden (**Abb. 16**).



4.2 Sanierung

Nachträgliches Verlegen von Styrodur-Platten

Im Sockelbereich kann es vorkommen, dass im Anschluss an die Perimeterdämmung Styrodur 2800 C/Q-Platten nachträglich verlegt werden müssen (**Abb. 17**). Vor der Verlegung ist eine Prüfung des Untergrundes vorzunehmen. Diese Prüfung ist erforderlich, um später den einwandfreien Haftverbund zwischen Untergrund und Styrodur zu gewährleisten. Dieser Haftverbund könnte durch losen Putz, absandenden Beton, durch eine Staubschicht auf dem Untergrund oder durch Schalölreste negativ beeinflusst werden. Die Prüfung des Untergrundes hat gemäß VOB im Zuge der Wahrnehmung der Prüfungs- und Hinweispflicht durch den Auftragnehmer zu erfolgen.

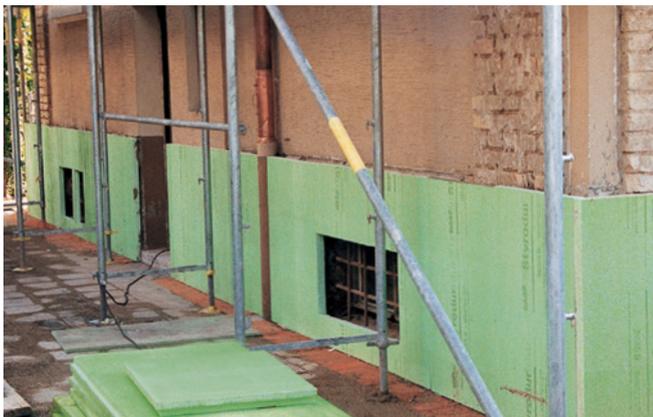


Abb. 17: Nachträgliche Sockeldämmung mit Styrodur 2800 C/Q.

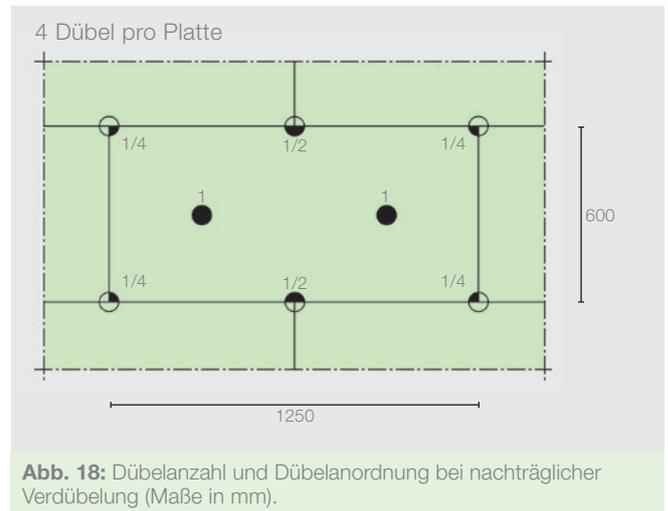
Die eventuell erforderliche Nachbesserung des Untergrundes obliegt dem Vorunternehmer im Rahmen seiner Gewährleistung.

Die Styrodur-Platten sind mit einem geeigneten Klebemörtel im Wulst-Punkt-Verfahren dicht gestoßen zu verlegen und nachträglich mit Dübeln zu befestigen.

Sofern die Ebenheit des Untergrundes ausreicht, ist vorzugsweise eine vollflächige Verklebung zu wählen und ebenfalls eine nachträgliche Verdübelung vorzunehmen.

4.3 Verdübelung

Zur Verdübelung eignen sich zum Beispiel Polyamid-Dübel mit Metallspreizschraube, die vom Deutschen Institut für Bau-technik zugelassen sind. Die Verankerungstiefe soll 50 mm und der Tellerdurchmesser muss mindestens 60 mm betragen. Erforderlich sind in der Summe vier Dübel pro Platte. Dies ergibt acht Befestigungspunkte je Platte (**Abb. 18**).



4.4 Klebemörtel

Als Klebemörtel eignen sich pastöse oder pulverförmige Baukleber auf Basis von mineralischen Bindemitteln und Kunststoffdispersionszusätzen. Die Kleber härten durch Wasserentzug aus. Sie sollten nicht bei Temperaturen unter +4 °C verarbeitet werden. Die Vorgaben des Kleberherstellers sind zu beachten.

4.5 Ausschalen – Ausschalfristen

Wenn die Ausschalfristen sehr kurz sind oder ein Teil des erforderlichen Zements durch Flugasche ersetzt wird, dann müssen sechs Kunststoffnägel pro Platte oder fünf Nägel pro 1,25 laufende Meter Dämmstreifen verwendet werden (**Abb. 15 und 16**). Auch bei Stahlbetonstützen mit geringem Betonquerschnitt sind zusätzlich Kunststoffnägel erforderlich.

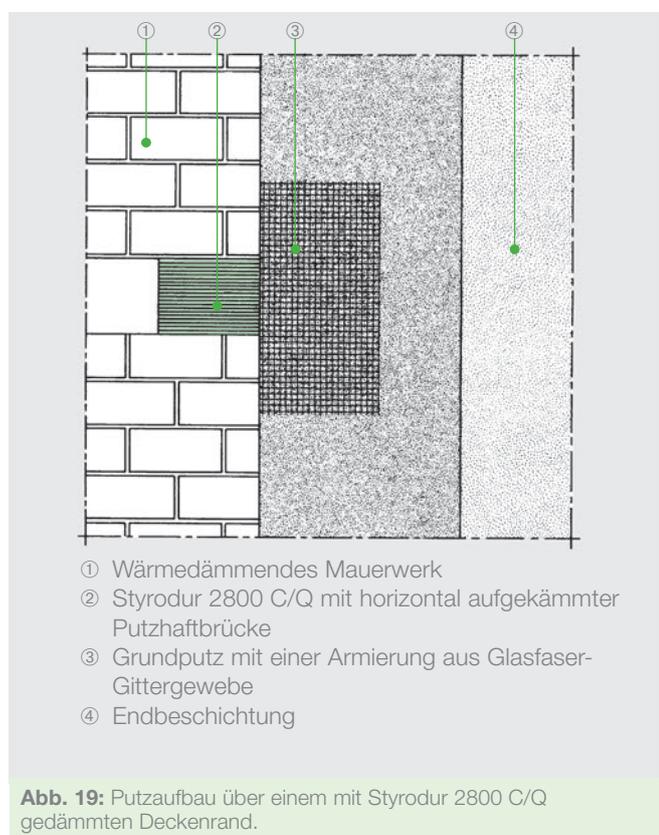
Wenn die Plattenfugen nicht dicht gestoßen waren und Zementmilch durchgelaufen ist, muss diese, ggf. wegen ihrer Wärmebrückenwirkung, entfernt (ausgemeißelt) werden. Die Plattenfugen müssen mit Dämmstoff, zum Beispiel Polyurethan (PUR)-Spritzschaum, gefüllt werden. Entsprechend muss auch bei nicht dichten Anschlüssen an das Mauerwerk verfahren werden.

5. Verputzen im Bereich der Dämmplatten

5.1 Komponenten des Putzsystems

Styrodur 2800 C/Q-Platten mit gewaffelter Oberfläche sind zum Verputzen geeignet.

Die Komponenten und verschiedenen Putzlagen des Putzsystems müssen aufeinander und auf den Untergrund abgestimmt sein. Die Eignung der einzelnen Komponenten und des Systems für das Verputzen von Styrodur muss durch den Systemanbieter nachgewiesen sein. In **Abb. 19** sind die Komponenten eines mit Styrodur gedämmten Deckenrandes dargestellt.



Armierungsgewebe

Als Armierungsgewebe muss alkalibeständig ausgerüstetes Glasfaser-Gittergewebe mit einer Mindestreißfestigkeit in Kette und Schuss von 1500 N/5 cm verwendet werden. Eine höhere Reißfestigkeit des Gewebes ergibt eine höhere Sicherheit. Im Anwendungsfall „größere betonierete Wandscheiben in wärmedämmendem Mauerwerk“ ist die Verwendung eines Glasfaser-Gittergewebes mit einer Mindestreißfestigkeit von 2000 N/5 cm empfehlenswert.

Auch eine Flächenarmierung kann eine Rissbildung nicht mit absoluter Sicherheit verhindern, aber das Risiko sehr stark vermindern.

Putzträger und Befestigungselemente

Als Putzträger müssen stabile, punktgeschweißte, verzinkte Drahtgitter verwendet werden. Die Befestigung am tragenden Untergrund ist gemäß Herstellerangabe mit den dazugehörigen Befestigungselementen auszuführen.

Rippenstreckmetall ist in diesem speziellen Fall im Außenbereich als Putzträger nicht zu empfehlen, da es im Putz entstehende Kräfte nur in einer Richtung aufnehmen kann. Darüber hinaus würden die Metallrippen die Putzstärke rissfördernd schwächen.

Putzmörtel

Es sind mineralische Werk trockenmörtel zu verwenden, deren Herstellung einer Überwachung unterliegt.

Styrodur 2800 C/Q-Platten können auf verschiedene Weise verputzt werden. In allen Fällen muss der Putz aus mehreren Lagen bestehen (z. B. Unterputz, Armierungsputz, Oberputz). Die verschiedenen Putzlagen ergeben ein Putzsystem. Folgende Anforderungen müssen erfüllt werden:

- Gute Haftung des gesamten Putzsystems auf den Styrodur 2800 C/Q-Platten
- Gute Haftung der Putzschichten untereinander
- Herstellen eines einheitlich saugenden Putzgrundes für den Oberputz über Mauerwerk und Styrodur 2800 C/Q

Literaturhinweis:

Das „Merkblatt für den Einbau und das Verputzen von extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten mit rauer und gewaffelter Oberfläche als Wärmebrückendämmung“ ist zum Download auf www.styrodur.de erhältlich. Dieses Merkblatt gilt für die Planung von Maßnahmen zur Wärmebrückendämmung und für den Einbau von XPS nach DIN EN 13 164 mit rauer oder gewaffelter Oberfläche. Das Merkblatt gilt nicht für XPS-Platten mit glatter Oberfläche, für expandierte Platten (EPS) und auch nicht für Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS).

5.2 Putzgrund

Der Putzgrund muss so beschaffen sein, dass eine feste, dauerhafte Verbindung mit dem aufzubringenden Putz erzielt wird. Deshalb benötigen die Styrodur 2800 C/Q-Platten eine besondere Behandlung. Dies kann eine Vorbehandlung in Form einer Grundierung oder Haftbrücke sein, alternativ die Verwendung eines Putzmörtels besonderer Zusammensetzung oder der Einsatz eines Putzträgers.

Die Beschaffenheit des Putzgrundes hat einen wesentlichen Einfluss auf die gute Haftung des Putzes. Die Prüfung der zu verputzenden Styrodur 2800 C/Q-Flächen einschließlich des umgebenden Mauerwerks hat gemäß VOB Teil C, DIN 18530 im Zuge der Wahrnehmung der Prüfungs- und Hinweispflicht durch den Auftragnehmer zu erfolgen. Die Nachbesserung von fehlerhaftem Untergrund (mit Zementmilch gefüllte Fugen, offene Fugen, federnde Platten, nicht im Verband verlegt usw.) obliegt dem Vorunternehmer im Rahmen seiner Gewährleistung.

Vorbehandlung des Putzgrundes

Schaumkunststoffe sind nicht beständig gegen langfristig einwirkende UV-Strahlung des Sonnenlichts. Nach längerer Bewitterung (je nach Sonneneinstrahlung ca. acht Wochen) beginnt sich die Oberfläche der Styrodur-Platten bräunlich zu verfärben und abzumehlen.

Da der Erosionsstaub als Trennmittel zwischen Putz und Schaumstoff wirkt, müssen UV-geschädigte Oberflächen z.B mit einem Stahlbesen staubfrei abgekehrt werden.

Es ist zu empfehlen, diesen Arbeitsgang bei der Ausschreibung der Putzerarbeiten bereits in das Leistungsverzeichnis mit aufzunehmen und nach Entscheidung der Bauleitung ggf. auszuführen.

Die Platten müssen flächenbündig mit dem Mauerwerk verlegt sein. Vorstehende Plattenteile sind nachträglich mit geeigneten Werkzeugen zu ebnen.

Verfahren bei Styrodur-Platten mit Schäumhaut

Glatte Styrodur-Platten mit Schäumhaut sind zum Verputzen nicht geeignet (siehe dazu VOB, Teil B, § 4, Nr. 3).

Sind bereits eingebaute glatte Platten zu verputzen, dann müssen die Platten unter Verwendung bauaufsichtlich zugelassener Dübel mit einem Tellerdurchmesser von 60 mm, wie in **Abb. 18** dargestellt, zusätzlich befestigt werden. Die Schäumhaut ist mechanisch, z. B. mit einem geeignetem Werkzeug, zu entfernen, um eine raue Oberfläche zu erzielen. Nach dieser Vorbehandlung des Putzgrundes können die Platten verputzt werden.

5.3 Putzvarianten

Die Styrodur 2800 C/Q-Platten können in Abhängigkeit von der Größe der zu verputzenden Plattenoberfläche nach verschiedenen Verfahren verputzt werden. In **Tabelle 1** ist angegeben, welche Variante in welchem Anwendungsfall ausgeführt werden sollte.

Seit vielen Jahren sind eine Reihe von Putzsystemen am Markt, die sich auch beim Verputzen von Styrodur bewährt haben. In Abstimmung mit dem Hersteller des Putzsystems sind auch andere Varianten als die in **Tabelle 1** aufgezeigten möglich.

Unterputz mit Armierungsgewebe (Variante 1)

Die Putzvariante 1, Unterputz mit Armierungsgewebe, ist nur für kleinflächige Dämmstreifen geeignet. Die einzelnen Arbeitsschritte sind wie folgt durchzuführen:

Zuerst wird eine mineralische kunststoffvergütete Putzhaftbrücke auf die Styrodur-Platten aufgebracht und mit einer groben Zahntaufel in horizontaler Richtung verzogen (**Abb. 20 und 21**). Die Dicke der Putzhaftbrücke soll ca. 5 mm, in den Vertiefungen mindestens 2 mm betragen. Als Mindeststandzeit sind witterungsabhängig ein bis drei Tage zu wählen. Danach erfolgt das Aufbringen des Unterputzes (Leichtputz nach DIN 18550, Teil 4) in normgerechter Dicke (15 bis 20 mm). Im oberen Drittel (zugbelastete Zone) des Unterputzes wird ein Armierungsgewebe faltenfrei eingebettet (**Abb. 22**). Das Gewebe muss im Stoßbereich mindestens 100 mm und auf benachbarte Bauteile mindestens 200 mm überlappen. Ecken von Fenster- und Türöffnungen sind zusätzlich mit diagonal angeordneten Streifen des gleichen Armierungsgewebes zu bewehren (**Abb. 23**). Die Standzeit des Unterputzes mit Armierungsgewebe soll mindestens drei Wochen betragen. Danach erfolgt, falls gefordert, das Aufbringen des Oberputzes und eines Ausgleichsanstrichs.

Tabelle 1: Anwendungsvarianten in Abhängigkeit von der Größe der zu verputzenden Dämmplattenfläche

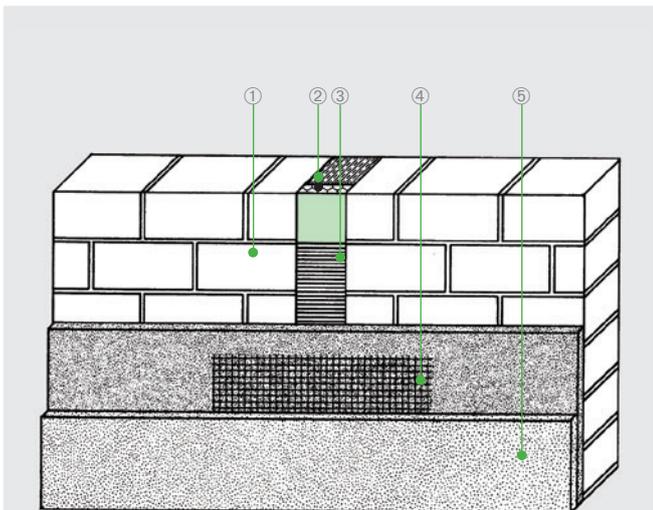
Anwendungsfall	Unterputz mit Armierung (Variante 1)	Gewebespachtelung (Variante 2)	Putzträger (Variante 3)
Dämmstreifen Breite ≤ 60 cm	Geeignet	Geeignet	Geeignet
Größere Flächen	Nicht geeignet	Eignung durch Systemhersteller nachzuweisen	Geeignet



Abb. 20: Fenstersturz in wärmedämmendem Mauerwerk; horizontales Aufkämmen der Putzhaftbrücke.



Abb. 22: Aufbringen des Grundputzes und Einlegen der Glasfaser-Gitterarmierung über den gedämmten Betonbauteilen.



- ① Wärmedämmendes Mauerwerk
- ② Styrodur 2800 C/Q
- ③ Horizontal aufgekämmte Putzhaftbrücke
- ④ Grundputz mit Glasfaser-Gitterarmierung
- ⑤ Endbeschichtung

Abb. 21: Putzaufbau über einer mit Styrodur 2800 C/Q gedämmten, aussteifenden Stahlbetonstütze.

Gewebespachtelung (Variante 2)

Die Putzvariante 2 eignet sich sowohl für das Verputzen von kleinflächigen als auch von großflächigen Styrodur-Dämmungen.

Auf die Styrodur-Platten wird eine mineralische kunststoffvergütete Haftbrücke aufgebracht (**Abb. 21**). Dies geschieht mit einer groben Zahntraufel in horizontaler Richtung. Die Schichtdicke beträgt ca. 5 mm, in den Vertiefungen mindestens 2 mm. Witterungsabhängig ist eine Mindeststandzeit von ein bis fünf Tagen einzuhalten. Danach wird der Unterputz (Leichtputz nach DIN 18550, Teil 4 bzw. DIN EN 998-1) in normgerechter Dicke (ca. 15 mm) aufgebracht. Die Mindeststandzeit des Unterputzes beträgt mindestens einen Tag je mm Putzdicke. Auf den Unterputz wird vollflächig ein mineralischer Armierungsmörtel, Schichtdicke 5 bis 8 mm, aufgezogen, in den ein Armierungsgewebe (Gewebespachtelung) faltenfrei eingebettet wird. Das Gewebe muss im Stoßbereich mindestens 100 mm und auf benachbarte Bauteile mindestens 200 mm überlappen.

Ecken von Fenster- und Türöffnungen sind zusätzlich mit diagonal angeordneten Streifen des gleichen Armierungsgewebes zu bewehren (**Abb. 20 und 22**). Die Standzeit der Gewebespachtelung beträgt mindestens einen Tag je mm Dicke des Armierungsmörtels. Dann kann der Oberputz in beliebiger Oberflächengestaltung aufgebracht werden.

Bei geriebenen Oberputzen kann ein Ausgleichsanstrich auf dem Unterputz erforderlich werden. Der Ausgleichsanstrich sollte in der gleichen Farbe wie der Oberputz gewählt werden, um ein Durchscheinen des Armierungsmörtels zu verhindern.

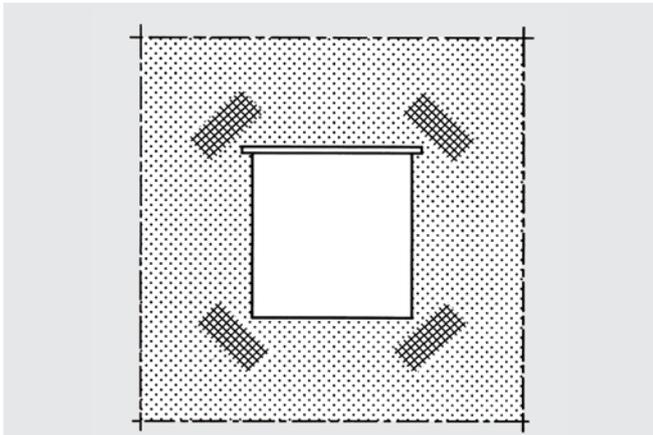


Abb. 23: Zusätzliche Diagonalbewehrung an Fensterecken.



Abb. 24: Horizontal gekämmte Haftbrücke auf Styrodur-Dämmung.



Abb. 25: Großflächige Dämmung eines Erdgeschosses mit Styrodur-Platten.

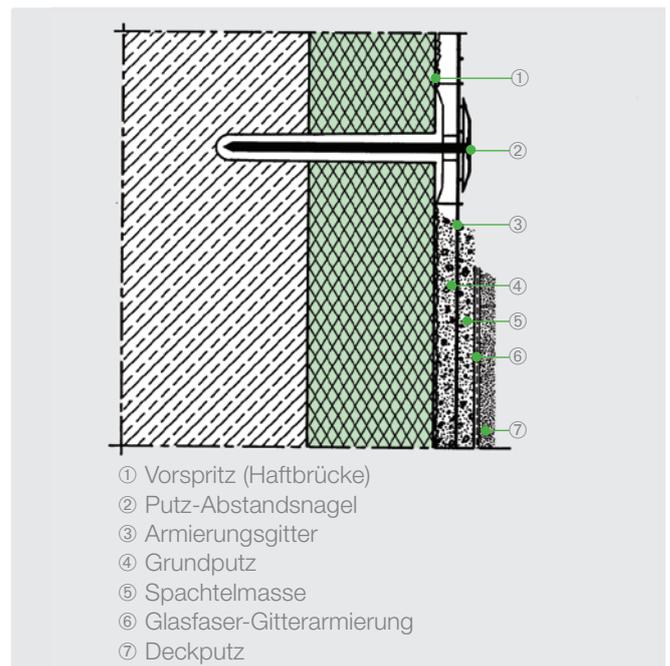
Putzträger (Variante 3)

Die Putzvariante 3 ist für das Verputzen von großen Styrodur-Flächen geeignet. Sie wird von Putzsystemherstellern bevorzugt, die noch keine großen Erfahrungen mit dem Verputzen von Extruderschaumplatten haben.

Auf die Styrodur-Platten wird eine mineralische kunststoffver-
gütete Haftbrücke aufgebracht (Abb. 26). Dies geschieht mit
einer groben Zahntaufel in horizontaler Richtung. Die Schicht-
dicke beträgt ca. 5 mm, in den Vertiefungen mindestens
2 mm.

Die Mindeststandzeit beträgt je nach Witterung zwischen
einem und fünf Tagen. Danach wird der Putzträger aufge-
bracht.

Bei vollflächiger Armierung werden pro Quadratmeter neun
Abstandsdübel (Abb. 27) gesetzt, an die das verzinkte,
punktgeschweißte Drahtgitter angehängt wird. Der Putz erhält
eine kraftschlüssige Verbindung zum tragenden Untergrund.
Durch die Konstruktion der Abstandsdübel wird das Armie-
rungsgitter etwa 7 bis 8 mm vor dem Putzgrund fixiert. Die
Überlappung der Armierung beträgt 100 mm. Durch Ring-
klammern (Abb. 28) sind die Überlappungen zu sichern,
damit beim Aufbringen des Putzes der lose Überlappungsteil
nicht im Putz federt oder sich verschiebt.



- ① Vorspritz (Haftbrücke)
- ② Putz-Abstandsnaegel
- ③ Armierungsgitter
- ④ Grundputz
- ⑤ Spachtelmasse
- ⑥ Glasfaser-Gitterarmierung
- ⑦ Deckputz

Abb. 26: Schnittdarstellung eines möglichen Putzaufbaus mit Putzträger bei großflächigen Styrodur-Dämmungen.

Für alle drei Varianten gilt: Bei Dekorputzen mit Rillenstruktur
ist ein Ausgleichsanstrich (Grundierung) empfehlenswert, um
ein Durchscheinen des Grundputzes (Armierungsschicht) zu
verhindern.

Zur Vermeidung von Diagonalputzrissen sind Öffnungsecken
(Abb. 23) durch diagonale Bewehrungsstreifen zusätzlich zu
sichern.

Alternativ zur Haftbrücke kann nach Anbringen des Putzträgers ein Spritzbewurf aus Werkrockenmörtel mit haftverbessernden Zusätzen auf die Styrodur-Platten aufgebracht werden. Die Standzeit nach Herstellerangabe ist einzuhalten.

Danach wird der Unterputz entsprechend Variante 1 oder die Gewebespachtelung nach Variante 2 aufgebracht. Anschließend wird wie in Variante 1 oder Variante 2 beschrieben weiterverfahren.



Abb. 27: Vollflächige Armierung mit einem Drahtgitter als Putzträger (9 Dübel pro m²).

5.4 Verputzen im Sockelbereich

Um Wärmebrücken im Sockelbereich zu vermeiden, soll die Wärmedämmung aus dem Perimeterbereich über das Erdreich hinaus bis zum aufgehenden wärmedämmenden Mauerwerk oder zum außenliegenden Wärmedämmverbundsystem hochgezogen werden.

Da die Perimeterdämmung in der Regel mit Schümhaut-Platten ausgeführt wird, muss im Bereich der Geländeoberkante ein Wechsel des Materials und der Verlegeart stattfinden. Über der Geländeoberkante werden die Styrodur 2800 C/Q-Platten mit einem geeigneten Klebmörtel vorzugsweise vollflächig, bei großen Unebenheiten im Untergrund im Wulst-Punkt-Verfahren mit versetzten Fugen dicht gestoßen verlegt und gedübelt. Darauf kann dann, wie nachfolgend beschrieben, verputzt werden.

Auf die Dämmschicht wird vollflächig ein Armierungsmörtel (mindestens 5 mm dick) aufgezogen und das Armierungsgewebe mittig eingebettet (**Abb. 29**). Das Gewebe muss faltenfrei eingelegt sein und im Stoßbereich mindestens 100 mm überlappen. Nach ausreichender Verfestigung der ersten Gewebespachtelung (Dauer: mindestens einen Tag) wird in gleicher Art eine zweite Gewebespachtelung durchgeführt. Der Oberputz kann nach ausreichender Verfestigung der zweiten Gewebespachtelung (Dauer: mindestens eine Woche) ausgeführt werden.

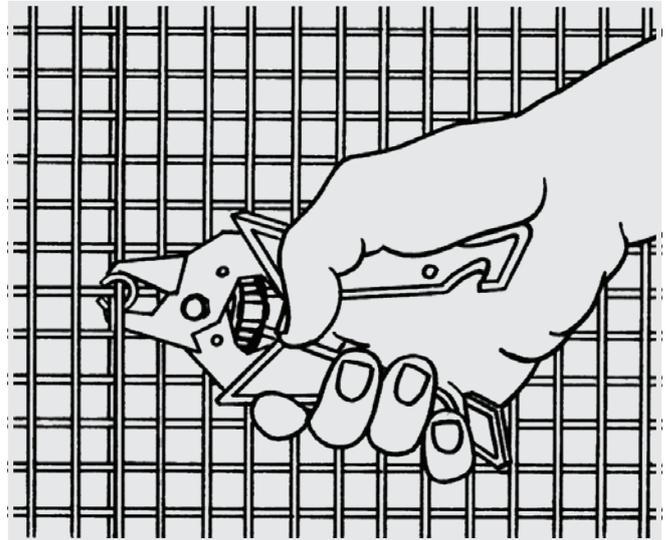


Abb. 28: Gitterüberlappungen werden mit Ringklammern im Abstand von 20 cm gegen Verschieben gesichert.

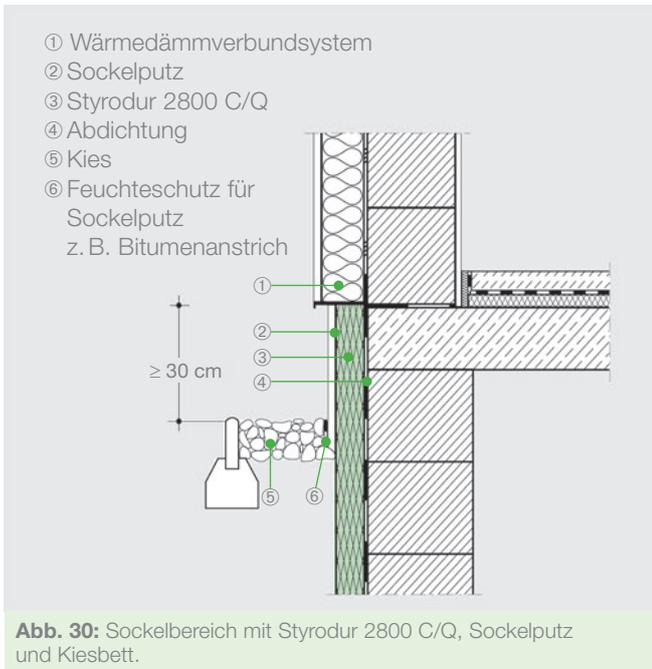


Abb. 29: Einlegen des Glasgitterfaser-Gewebes in den Grundputz der Sockeldämmung.

Statt dieses Verfahrens kann auch die zuvor beschriebene Gewebespachtelung (Variante 2, Seite 15) zur Anwendung kommen. Andere Varianten bedürfen der Zustimmung des Herstellers des Putzsystems.

Es ist zu beachten, dass nach dem heutigen Stand der Technik Außensockelputze auf Wärmedämmplatten abweichend von DIN 18550 (P III, Zementmörtel) in der Mörtelgruppe P II (hochhydraulische Kalkmörtel oder Kalkzementmörtel) ausgeführt werden. Ein Zementmörtel nach Mörtelgruppe P III wäre für den relativ weichen Dämmstoffuntergrund zu hart und würde starker Rissbildung unterliegen. P-II-Mörtel als Sockelputze sind ebenfalls wasserabweisend und frostbeständig, jedoch in ihrer Festigkeit niedriger und daher für weiche Untergründe, wie z. B. auch Porenbeton und dergleichen, besser geeignet.

6. Kerndämmung mit Styrodur®

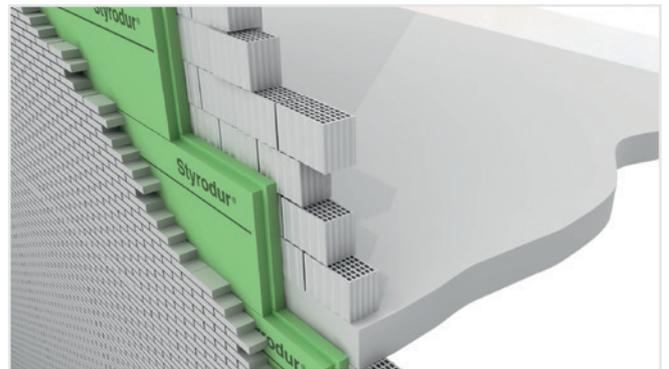


Der Putz muss vor anstehender Nässe geschützt werden und darf deshalb keine Berührung mit dem angrenzenden Erdreich haben. Erdreich und Haussockel werden am besten durch ein Kiesbett getrennt (**Abb. 30**). Entsprechende Schutzmaßnahmen auf dem fertigen Sockelputz (z. B. Bitumenanstrich, Dränplatten, Noppenfolie) sind vorzusehen.

Bei der Sanierung von Sockeln an alten Häusern werden die Styrodur-Platten im Wulst-Punkt oder bei ausreichender Ebenheit des Untergrundes vorzugsweise vollflächig (**Abb. 31**) auf die gut haftende alte Sockelfläche aufgeklebt. Die Styrodur-Platten sind zusätzlich zu verdübeln.



Abb. 31: Altbausanierung; Ankleben von Styrodur 2800 C/Q-Platten im Wulst-Punkt-Verfahren.



Zweischalige Mauerwerkskonstruktionen gehören in vielen gebieten Europas zur traditionellen Bauweise. Die geringe Wasseraufnahme, die guten Wärmedämmeigenschaften und die Langlebigkeit von Styrodur erlauben den Einbau zwischen den beiden Wandschalen auch ohne Luftschicht.

Das zweischalige Mauerwerk mit Kerndämmung aus Styrodur ist eine sehr effektive Konstruktion für wärmegegedämmte Außenwände (**Abb. 32-35**). Diese Bauweise hat sich seit Jahrzehnten in Gebieten mit besonderen Witterungsverhältnissen, wie z. B. in den wind- und regenreichen Küstenländern Nordeuropas, bewährt.

Für die Kerndämmung empfehlen wir Styrodur 3000 CS und Styrodur 3035 CS.

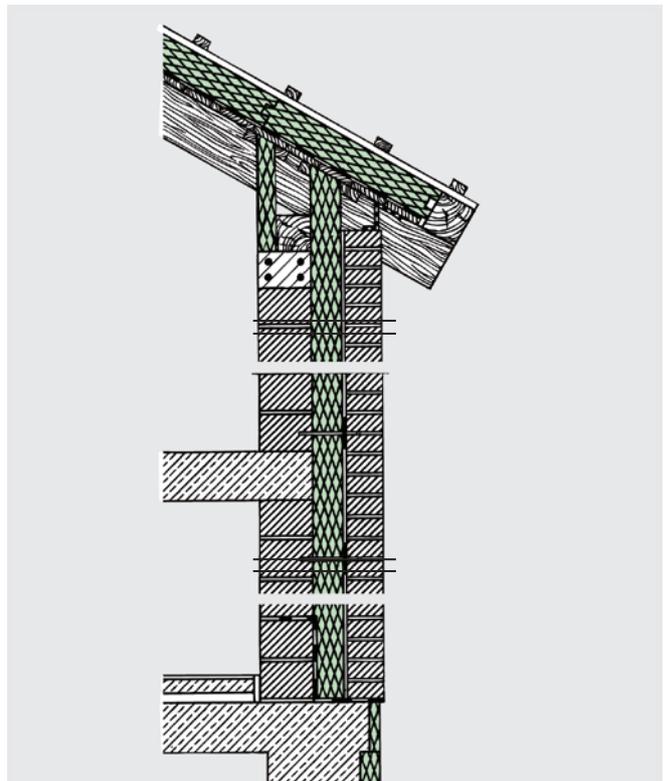


Abb. 32: Styrodur im zweischaligen Mauerwerk ohne Luftschicht.

6.1 Das System

Aufgabe einer tragenden Innenwand ist es, die statischen Lasten aus Dach und Decken sowie die Windlasten abzutragen. Bei normalen zweigeschossigen Wohnhäusern beträgt die Wanddicke 24 cm oder 17,5 cm. Die tragende Wand wird aus Wirtschaftlichkeitsgründen so dick wie nötig und so dünn wie möglich bemessen.

Der Wärmedämmschicht fällt die Aufgabe der Wärmedämmung zu. Sie muss standfest und maßstabil sein. Geringe Wärmeleitfähigkeit und ein geringes Feuchteaufnahmevermögen zeichnen einen guten Wärmedämmstoff aus. Feuchte erhöht die Wärmeleitfähigkeit eines Dämmstoffes. Im zweischaligen Mauerwerk kann Feuchte sowohl von innen als auch von außen an den Dämmstoff gelangen: Von innen als Wasserdampf durch Diffusion der Raumfeuchte durch die tragende Wand hindurch, von außen als Wasser durch undichte Fugen. Dies ist bei der geringen Dicke der Vormauerschale von 11,5 cm, gelegentlich auch 9 cm, unvermeidbar. Hier sind Dämmstoffe günstig, die praktisch keine Feuchtigkeit aufnehmen.



Abb. 33: Kerndämmung mit 9 cm breiten Vormauerziegeln.



Abb. 34: Kerndämmung mit Styrodur.

Zweischalige Außenwände können sowohl mit als auch ohne Luftschicht zwischen Vormauerschale und Dämmschicht gebaut werden.

Die Vorsatzschale aus z. B. frostbeständigem Klinker oder Kalksandstein dient dem Witterungsschutz. Vorsatzschale und tragende Wand werden durch Anker miteinander verbunden.

6.2 Praktische Ausführung

In der Praxis wird das zweischalige Mauerwerk mit Styrodur-Dämmung meist ohne Luftschicht ausgeführt.

Zwei Möglichkeiten bieten sich an:

Eingemauerte Anker

Die Drahtanker sind L-förmig abgebogen. Der Winkel wird in die Fuge der Innenschale eingemauert, das freie Drahtende steht senkrecht zur Wand heraus. Nach Aufstecken der Dämmplatte und Aufschieben von Fixierteller und Tropfscheibe wird das freie Ende rechtwinklig horizontal abgebogen, so dass der Winkel in einer Fuge der aufgehenden Vormauerschale liegt. Das ist bei dem üblichen ganzzahligen Steinhöhenverhältnis zwischen Hinter- und Vormauerschale der Fall.

Bohranker

Bei der Verwendung von Dämmplatten mit Nut und Feder ist es einfacher, mit Bohrankern zu arbeiten (Abb. 35). Dabei ist es möglich, den Anker in den Stein zu dübeln, wodurch eine höhere Auszugsfestigkeit gegenüber der Verdübelung in der Fuge erzielt wird. Natürlich muss auch hier beim Setzen der Anker die Fugenlage der Vormauerschale berücksichtigt werden.

Auch bei dieser Konstruktionsart wird ein kleiner Luftspalt zwischen Vormauerschale und Dämmstoff entstehen. Er gestattet das Ausfluchten der Vormauerschale. Der Fugenmörtel zwischen den Hintermauersteinen sollte zur Außenseite hin abgestrichen sein, damit die Dämmplatten dort glatt aufliegen.



Abb. 35: Vormauerschale aus Kalksandsteinen, Befestigung mit Bohrankern.

7. Anwendungsempfehlungen Styrodur®

	Anwendungstyp nach DIN 4108-10 oder	Produkteigenschaften nach DIN EN 13164 und DIN 4108-10						
		generell	2800 C/Q	3000 CS/SQ	3035 CS	4000 CS/SQ	5000 CS/SQ	Hybrid
	Allg. Bauart- genehmigung (aBG)/ETA		CS(10\Y)	CS(10\Y)	CS(10\Y)	CS(10\Y)	CS(10\Y)	
			200 (20–60 mm)	300	300	500	700	300
Perimeter ¹⁾ Boden	PB	wd		dh	dh	ds	dx	
Perimeter ¹⁾ Wand	PW	wd		dh	dh	ds	dx	dh
Perimeter ¹⁾ Gründungsplatte	siehe aBG	wd		dh	dh	ds	dx	
Perimeter ¹⁾ Grundwasser	siehe aBG	wd		dh	dh	ds	dx	dh
Boden Wohnbereich	DEO		dm	dh	dh			
Industrie- und Kühlhausboden	DEO		dm	dh	dh	ds	dx	
Kerndämmung	WZ	tf	dm	dh	dh			
Innendämmung	WI	tf	dm					
Verlorene Schalung	WAP	tf	dm					dh
Wärmebrücken	WAP	tf	dm					
Sockeldämmung	WAP	wf	dm					
Putzträger	WAP	wf	dm					
Umkehrdach	DUK	wd		dh	dh	ds	dx	
Duodach / Plusdach	DUK	wd		dh	dh	ds	dx	
Terrassendach	DUK	wd		dh	dh	ds	dx	
Gründach	siehe aBG	wd		dh	dh	ds	dx	
Parkdach	siehe aBG	wd				ds ²⁾	dx	
Konventionelles Flachdach ³⁾	DAA	wf		dh	dh	ds	dx	
Attiken / aufge- hende Bauteile	DAA	wf	dm	dh	dh			
Kellerdecke/ Tiefgaragendecke	DI	tf	dm	dh				
Oberste Geschossdecke	DEO	tf	dm	dh	dh			
Steildach	DAD	wf	dm	dh				

¹⁾ erdberührte Dämmung

²⁾ nicht unter Verbundsteinpflaster

³⁾ mit Schutzschicht über der Abdichtung

Zur Beachtung:

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen und beziehen sich ausschließlich auf unser Produkt mit den zum Zeitpunkt der Erstellung der Druckschrift vorhandenen Eigenschaften; eine Garantie oder eine vertraglich vereinbarte Beschaffenheit des Produktes kann aus unseren Angaben nicht hergeleitet werden. Bei der Anwendung sind stets die besonderen Bedingungen des Anwendungsfalles zu berücksichtigen, insbesondere in bauphysikalischer, bautechnischer und baurechtlicher Hinsicht. Bei allen technischen Zeichnungen handelt es sich um Prinzipskizzen, die auf den Anwendungsfall angepasst werden müssen.

Styrodur® – Eine starke Produktfamilie

Mit der Produktfamilie Styrodur® bietet die BASF für nahezu jede Anwendung die ideale Dämmlösung.

Styrodur® 2800 C/Q

Die beidseitig mit einem Waffelmuster geprägte Wärmedämmplatte mit glatten Kanten für Anwendungen im Verbund mit Beton, Putz und anderen Deckschichten.

Styrodur® 3000 CS/SQ

Die innovative Allrounder-Wärmedämmplatte mit glatter Oberfläche und Stufenfalz sowie einheitlicher Wärmeleitfähigkeit über alle Plattenstärken für fast alle Anwendungen im Hoch- und Tiefbau.

Styrodur® 3035 CS

Die Allrounder-Wärmedämmplatte mit glatter Oberfläche und Stufenfalz für fast alle Anwendungen im Hoch- und Tiefbau.

Styrodur® 4000/5000 CS/SQ

Die extrem druckfesten Wärmedämmplatten mit glatter Oberfläche und Stufenfalz für Anwendungen mit höchster Druckbeanspruchung.

Styrodur® 3000 BMB

Die unter Einsatz von erneuerbaren statt fossilen Rohstoffen hergestellte Allrounder-Wärmedämmplatte mit gleichen technischen Eigenschaften wie herkömmliches Styrodur CS/SQ, die zur Einsparung von Ressourcen und zur Reduktion von CO₂-Emissionen beiträgt.

Styrodur® Hybrid

Die einseitig mit längsseitigen Rillen ausgestattete Wärmedämmplatte mit Stufenfalz für die Anwendung als Perimeterdämmung zum Anbetonieren mit wasserundurchlässigen Beton-Kelleraußenwänden.

Aktuelle technische Informationen finden Sie auch auf unserer Homepage unter: www.styrodur.de

Zur Beachtung

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen und beziehen sich ausschließlich auf unser Produkt mit den zum Zeitpunkt der Erstellung der Druckschrift vorhandenen Eigenschaften; eine Garantie oder eine vertraglich vereinbarte Beschaffenheit des Produktes kann aus unseren Angaben nicht hergeleitet werden. Bei der Anwendung sind stets die besonderen Bedingungen des Anwendungsfalles zu berücksichtigen, insbesondere in bauphysikalischer, bautechnischer und baurechtlicher Hinsicht. Bei allen technischen Zeichnungen handelt es sich um Prinzipskizzen, die auf den Anwendungsfall angepasst werden müssen.

