



Wärmedämmsysteme Verarbeitungsrichtlinien HASIT-WDV-Systeme

HASITHERM PS, Z-33.41-307/Z-33.41-308
HASITHERM PS-M, Z-33.42-484
HASITHERM APRISIT PUR
HASITHERM MW-P; Z-33.43-308
HASITHERM MW-L; Z-33.44-309/Z-33.41-308
HASITHERM MW-LDP
HASITHERM MW-M; Z-33.42-484
HASITHERM Kork
HASITHERM Schilf
HASITHERM Diffutherm Z-9.1.-523
HASITHERM Putzträgerplatte (PT 20)
HASITHERM WD Putzsystem 850/858

**Inhaltsverzeichnis:**

1.	Vorbemerkungen	Seite 3
2.	Art und Umfang der Leistung	Seite 3
3.	Ausführung der Leistung/Verarbeitungsvorschriften	Seite 3
3.1		Seite 3
3.2		Seite 3
3.3		Seite 3
3.4	Untergrundvorbereitung	Seite 4-5
3.5	Montage Sockelabschlussprofil	Seite 5
3.6	Dämmplatten-Verklebung	Seite 5-7
3.7	Dämmplatten-Verlegung	Seite 7-8
3.8	Mechanische Dämmplatten-Montage	Seite 8-9
3.9	Verdübelung	Seite 9-10
3.10	Eckschutz	Seite 10
3.11	Drahteckwinkel	Seite 10
3.12	HASIT Grundputz für MW-DP	Seite 10
3.13	Armierungsputzarbeiten mit HASIT WDVS Klebe- und Armierungsmörtel 804	Seite 10-11
3.14	Sockelbereich	Seite 11
3.15	Zusätzliche Armierung im stoßgefährdeten Bereich	Seite 11
3.16	Fensterbank/Fensterlaibung	Seite 11-12
3.17	Anschlussfugen	Seite 12
3.18	Bauwerksbedingte Dehnfugen	Seite 12
3.19	Systembedingte Dehnfugen	Seite 12
3.20	Schlussbeschichtung/Edelputzarbeiten	Seite 12-13
3.21	Verarbeitungstemperaturen	Seite 13
3.22	Materialverbrauch	Seite 13
3.23	Lagerung der Materialien	Seite 13-14
4.	Nebenleistungen	Seite 14
5.	Behördliche Genehmigung	Seite 14
6.	Aufmaß, Abrechnung	Seite 14
7.	Duebelschema	Seite 15-17

HASIT Verarbeitungsrichtlinien für WDVS

1. Vorbemerkung

Es gelten jeweils die allgemein bauaufsichtlichen Zulassungen, aktuellen HASIT Verarbeitungsrichtlinien und technischen Datenblätter. Insbesondere sind Angaben für Detailanschlüsse auf den HASIT Detaillösungen zu beachten. Die Unterlagen sind beim Hersteller anzufordern. Detailanschlüsse, die hierdurch nicht abgedeckt werden, sind mit der HASIT Bauberatung abzustimmen. Darüber hinaus sind die speziellen Vorgaben des Auftraggebers/der Bauleitung zu beachten.

2. Art und Umfang der Leistung

2.1 Lieferung und Anbringung eines kompletten Wärmedämm-Verbundsystems mit Untergrundvorbereitung, Dämmstoffverklebung, gegebenenfalls erforderlicher Verdübelung, Armierungsschicht und Oberflächenbeschichtung.

2.2 Ausführung der erforderlichen Neben- und Ergänzungsarbeiten gemäß Leistungsverzeichnis bzw. Punkt 4.

2.3 Vor der Anwendung eines anderen als im Leistungsverzeichnis angegebenen Systems muß die Zustimmung des Auftraggebers/der Bauleitung eingeholt werden. Es ist der Nachweis der Gleichwertigkeit hinsichtlich Qualität und Eigenschaften schriftlich, vor Ausführungsbeginn, zu erbringen. Der Nachweis der Verwendbarkeit ist durch eine „allgemein bauaufsichtliche Zulassung“ zu erbringen. Alternativangebote sind als solche kenntlich zu machen und separat beizufügen.

3. Ausführung der Leistung / Verarbeitungsvorschriften

3.1 Alle Werkstoffe müssen von einem Hersteller stammen. „Mischsysteme“ sind nicht zulässig (siehe Merkblatt „*Im System bleiben*“). Der Austausch einzelner Systemkomponenten ist nicht zulässig. Durch eigenmächtige Kombinationen verschiedener Systembestandteile wird die „allgemein bauaufsichtliche Zulassung“ und somit der Nachweis der Schwerentflammbarkeit (B1) bzw. der Nichtbrennbarkeit (A1) und der Nachweis der Standsicherheit ungültig. Aus diesem Grund gilt eine Gewährleistung auch nur

für die von HASIT geprüften und zugelassenen Produkte.

3.2 Die Verlegung der Dämmplatten darf erst erfolgen, wenn sämtliche Horizontalflächen gedeckt und die sonstigen baulichen Voraussetzungen gegeben sind. Bei Neubauten müssen die Innenputz- und Estricharbeiten abgeschlossen sein und das Mauerwerk sowie der Innenputz soweit getrocknet sein, daß eine übermäßige Feuchtigkeitsanreicherung im Wandkern nicht mehr vorhanden ist → *BFS Merkblatt Nr. 21*. Aufsteigende Feuchtigkeit darf nicht vorhanden sein.



3.3 Der Auftragnehmer hat den Untergrund und die baulichen Voraussetzungen in Eigenverantwortung zu prüfen.

3.3.1 Die Wände müssen aus Beton nach DIN 1045 oder Mauerwerk nach DIN 1053 bestehen.

- Vorhandene Putze, Fliesen u. ä. Bekleidungen gelten nicht als Verankerungsgrund für Dübel.
- Der Untergrund muß fest, trocken und staubfrei sein.
- Die Standsicherheit des Untergrundes. D. h. der vorhandenen Wandkonstruktion muß hinsichtlich der zusätzlichen aufzunehmenden Lasten sein.



3.3.2 Hat er Bedenken gegen die im LV aufgeführten Arbeitsweisen und Vorgaben, so sind diese bei der Abgabe des Angebots schriftlich mitzuteilen. (VOB, Teil B, §4, Nr. 3, § 13, Nr.3).

3.4 Untergrundvorbereitung

Gerüstverankerungen sind der Dämmstoffdicke anzupassen. Diese Öffnungen sind nach Abbau des Gerätes sorgfältig und fachgerecht zu verschließen. Gerüstverankerungen sind leicht schräg von unten nach oben einzusetzen, damit Wasser nicht in die Dübellöcher eindringt. Für die Befestigung von Gerüstankern empfehlen wir den Einbau von **HASIT Montagezylindern** in das **HASIT Dämmsystem**.



Die zu dämmenden Flächen sind grundsätzlich zu reinigen; Verunreinigungen und trennend wirkende Substanz (z. B. Beton-Schalöl) sind zu entfernen.



Bei Fassadenrenovierung ist eine sehr sorgfältige Untergrundbeurteilung vorzunehmen, um vorhandene Schäden in ihrer Ursache zu ergründen und entsprechend zu beseitigen. Der Untergrund muß gemäß den Voraussetzungen der DIN 18550 und des Standsicherheitsnachweises tragfähig sein.



Oberflächenschwundrisse bei Putz oder Beton können überarbeitet werden. Gebäudesetzrisse und statisch bedingte Abrisse sind nur dann dauerhaft zu überbrücken, wenn keine Bewegungen mehr auftreten können (zur Kontrolle gegebenenfalls Kontrollplomben setzen und

über einen Zeitraum von mindestens 4 Wochen beobachten). Je nach Verlauf der Risse sind gegebenenfalls Trennfugen vorzusehen. Thermisch bedingte Risse infolge dauernder unterschiedlicher Ausdehnung verschiedener Wandbaustoffe (Deckenkanten, Rolladenkästen, Stützen) können in aller Regel überarbeitet werden, da mit der Wärmedämmung die thermischen Einwirkungen auf das Gebäude entscheidend reduziert werden. Zur exakten Beurteilung ist nötigenfalls der zuständige Fachberater heranzuziehen.

Vorhandene Dispersionsanstriche / Kunstharzputze oder dampfdruckbeeinträchtigende Schichten sind mindestens zu 70 % der Fassadenoberfläche zu beseitigen. Schadhafte blätternde Altanstriche und Kunstharzputze sind weitestmöglich zu entfernen. Putzhohlstellen sowie angrenzende Bereiche sind abzuschlagen und flächenbündig beizuputzen. Stark saugende Untergründe sind gründlich mechanisch zu reinigen, und mit einer Aufbrennsperre **HASIT AUFBRENNSPERRE** zu grundieren. Sandende oder mehhlende Oberflächen sind ebenfalls gründlich mechanisch zu reinigen. Zum Egalisieren und Verfestigen des Untergrundes ist das Produkt **HASIT Tiefgrund LF** aufzutragen.

Verschiedene Bedarfspositionen können für möglicherweise erforderliche Vorarbeiten, wie Abbeizen, Beiputzen, Grundieren, die je nach Erfordernis, nach Rücksprache mit der Bauleitung/dem Auftraggeber zum Einsatz kommen. Insbesondere beim Abbeizen ist auf die speziellen Sicherheitsvorschriften und die ordnungsgemäße Entsorgung zu achten.





Bei der Verklebung der **HASIT Dämmplatten PS** bzw. der **HASIT Mineralwoll-dämmplatten MW-P** können bauliche Untergrundtoleranzen bis ± 10 mm (bedeutet max. 20mm) im bzw. mit dem Kleberbett ausgeglichen werden. Die vollflächige Verklebung der **HASIT Mineralwoll-dämmplatten MW-L** setzt einen Untergrund voraus, der in seiner Ebenheit den Anforderungen der DIN 18202 (Toleranzen im Hochbau) an nichtflächenfertige Wände entspricht. Größere Toleranzen sind deshalb nach Rücksprache mit der Bauleitung evtl. mit Grundputz (z. B. Hasigrund 650) auszugleichen.

3.5 Montage Sockelabschlußprofil



Die systemzugehörigen **HASIT Sockelabschlußprofile** sind waage- und fluchtgerecht als Abschlußprofil zu angrenzenden Bauteilen zu montieren. Es ist stets auf fluchtgerechte Verlegung zu achten. Pro Laufmeter muß das Profil mit mind. 3 **HASIT V2 A-Schlagdübeln** angebracht werden. Untergrundtoleranzen sind mit

den **HASIT Ausgleichsstücken** zu unterfüttern.

Die Stoßbereiche der Profile müssen auf Niveau gehalten werden. Die Sockelabschlußschienen dürfen nicht press gestoßen werden; Abstand 1 – 2 mm (thermisch bedingte Längenänderung), HASIT Sockelprofilverbinder.



3.6 Dämmplatten-Verklebung

Es dürfen nur systemzugehörige **HASIT Dämmstoffe** verwendet werden, welche den erhöhten Anforderungen des Fachverbandes Wärmedämm-Verbundsysteme e.V. entsprechen.

Der Kleberauftrag kann sowohl in der sogenannten „Wulst-Punkt-Methode“, als auch in der Teilflächenverklebung oder vollflächig erfolgen.



Wulst-Punkt-Methode:



d. h. umlaufend ein ca. 4 cm breiter Mörtelwulst, auf der Platte werden 6 Mörtelbatzen verteilt (**HASIT WDVS KLEBE- und ARMIERUNGSMÖRTEL 804**). Bei Plattenzuschnitten ist entsprechend zu variieren. Der Kleberauftrag muß unmittelbar am Plattenrand angeordnet werden. Die auf der Plattenrückseite aufgebrauchte wirksame Klebefläche muß mindestens 40 % der Plattenoberfläche betragen. Die Kleber-/Auftragsmenge (Steghöhe) ist nach der Untergrundbeschaffenheit zu wählen, wobei stets ein guter Kontakt zur Wand sichergestellt sein muß. Bei ebenen Untergründen ist auch ein vollflächiges Beschichten der Dämmplatten mit der Zahntraufel (Zahnung 10/10) möglich.

b) HASIT Dämmsystem Mineralwolle-Lamelle (MW-L)

Die Verklebung der Mineralwolle-Lamelle-Dämmplatte kann in 3 Varianten erfolgen:

Variante 1: Vollflächiges Bestreichen der Lamellenplatte mit Systemkleber **HASIT WDVS KLEBE- und ARMIERUNGSMÖRTEL 804**



Variante 2: Vollflächiger maschineller Kleberauftrag auf die Wand, Systemkleber **HASIT WDVS KLEBE- und ARMIERUNGSMÖRTEL 804**.

Variante 3: Maschinell teilflächiger Auftrag des Systemklebers **HASIT WDVS Haft- und Amierungsmörtel 804** in Form von vertikalen Wülsten auf die Wand/den Untergrund.



- Wulstdicke (Steghöhe) ca. 10 – 15 mm
- Wulstbreite (Stegbreite) ca. 30 mm
- Wulstabstände zueinander max. 10 cm

Die kleberbedeckende Fläche muß mind. 60 % betragen.

Die Lamellenplatte ist grundsätzlich während des Anpressens an die Wand einzuschwimmen. Desweiteren ist bei dem Klebeauftrag an die Wand darauf zu achten, daß keine Versinterung (Hautbildung) auf der Kleberoberfläche durch zu lange Standzeiten (max. 10 – 15 Min, je nach Temperatur und Windverhältnissen verkürzen sich diese Zeiten) entsteht.

Im Sockel- und Spritzwasserbereich müssen bei allen HASIT Dämmsystemen **HASIT Sockel- und Perimeterdämmplatten PS 30 SE** eingesetzt werden.

Vor dem Aufbringen einer Weiterbeschichtung oder Verdübelung ist eine Standzeit von ca. 12 Stunden (bzw. über Nacht) einzuhalten (*siehe Merkblatt Sockelausbildung im WDVS*).

c) HASIT Diffutherm

Bei Verwendung als Direktmontage auf Ständerwerk sind folgende Punkte zu beachten: Die Befestigung der Diffutherm-Dämmplatten erfolgt mit HASIT Schraubbefestiger H + B (3 bzw. 6 Befestiger pro Ständer) oder mit anderen, für eine Befestigung von Holzwerkstoffen auf Vollholz oder Brettschichtholz geeigneten Verbindungsmitteln nach DIN 1052-2, z. B. Breit-rückenklammern.

Beim maximalen Achsabstand von 62,5 cm auf dem Ständerwerk muß eine Mindestdämmstoffdicke von HASIT-Diffutherm von mindestens 60 mm verwendet werden.

Beim maximalen Achsabstand von 83,3 cm auf dem Ständerwerk muß eine Mindestdämmstoffdicke von HASIT-Diffutherm von mindestens 100 mm verwendet werden.

Untergrund:

Das WDVS ist direkt auf den Holzständern zu befestigen. Die Holzständer müssen Vollholz (Nadelholz) nach DIN 1052-1, mindestens nach der Sortierklasse S10 sein.

Der Untergrund muss unter Beachtung der erforderlichen Randabstände ausreichend dimensioniert sein.

Der Untergrund muß eine Holzfeuchte von \leq 18% aufweisen.

Anbringen des Wärmedämmstoffes

Nasse oder beschädigte Dämmstoffplatten dürfen nicht eingebaut werden. Bauphysikalisch kritische Bereiche sind ohne Plattenstoß auszuführen. Zwischen der Nut- und Federverbindung darf keine offene Fuge vorhanden sein.



d) HASITEX PT 20

Die Holzweichfaser-Putzträgerplatte wird auf ausßenbeplankten Holzständerbauten durch Klammerung befestigt (Haubold-Klammergerät mit 50 mm Klammern, geharzt und bauaufsichtlich zugelassen).

Der Putzaufbau entspricht dem herkömmlichen Aufbau der mineralischen WDV-Systeme.

Nasse oder beschädigte Platten dürfen nicht eingebaut werden.

3.7 Dämmplatten-Verlegung

Bei der ersten Plattenreihe in der Sockelschiene ist darauf zu achten, daß die Dämmplatten fest an der vorderen Aufkantung der Schiene anliegen. Bei Teilflächenverkleben muß im Verlauf der Sockelschiene ein durchgehender Kleberwulst aufgetragen werden (*Kamineffekt verhindern!*) Keinesfalls darf hier durch zu wenig Kleberauftrag ein Versatz entstehen, d. h. die Schiene vorstehen. Es dürfen keine Dämmplatten-Fugen an durchlaufenden Fassadenrissen oder -fugen angeordnet werden. Hier ist ein Überbindemaß von 10 cm einzuhalten.

Im Bereich von Gebäudeöffnungen(Fenster) sind höhere Scherspannungen im Untergrund vorhanden.

Deshalb sind Kreuzfugen bei der Dämmstoffplattenverlegung im Bereich der Ecken von Gebäudeöffnungen zu vermeiden.

Die Dämmplatten-Verklebung hat stets im Verband (Überbindemaß mind. 30cm) mit seitlich versetzten Stoßfugen zu erfolgen.

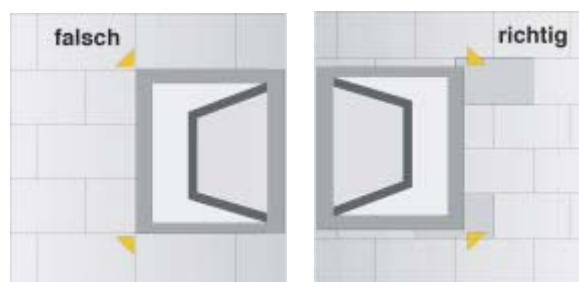
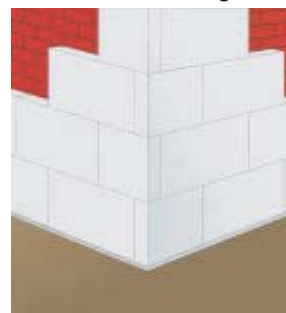


Bei Verarbeitung größerer Flächen und Dämmstoffdicken empfiehlt sich für eine rationelle Verarbeitung der Einsatz von **Dämmstoff Schneidgeräten**.



(Vermeidung von umherfliegenden Styroporresten, bedingt durch Sägen). Zur Erzielung sauberer Ecken empfiehlt es sich stets, zunächst eine Dämmplatte mit entsprechendem Überstand der Ecke zu verkleben und die andere Platte dagegen zu stoßen. Nachfolgend ist der

überstehende Streifen sauber abzuschneiden. Die Dämmplattenverlegung muß wechselnd erfolgen um eine Eckverzahnung zu erreichen.



Es darf kein Kleber in die Dämmplatten-Fugen gelangen.



Fehlstellen bei unsauberem Zuschnitt sind mit Dämmstoffkeilen (bei Mineralwolle) zu schließen, bzw. mit systemzugehörigem **HASIT WDVS-Pistolenschaum** bis 5mm Fugenbreite, mit B1-Zulassung (Nr. Z PA-III Nr.:2.3117-), auszuschäumen.

Es ist stets auf eine saubere, planebene Dämmplatten-Verklebung zu achten. Um eventuelle Versätze an den Stößen zu begradigen kann die Oberfläche nachträglich überschleift werden. Der anfallende Schleifstaub ist restlos zu entfernen.

Bei der Dämmung der Fenster- und Türlaibungen ist die Plattendicke jeweils so zu variieren, daß stets eine beidseitig gleiche Fensterrahmenbreite sichtbar bleibt, bzw. die Laibungskanten übereinanderliegender Fenster lotrecht ausgerichtet werden.

Zur Anordnung der Dämmplatten im Laibungsbereich können 2 Varianten herangezogen werden.

Variante 1: Fassaden-Dämmplatte grob überstehen lassen; nach Klebertrocknung Fugendichtband am Fensterrahmen fixieren und unmittelbar die Laibungsplatte paßgenau einkleben; Fassaden-Dämmplatte am Richtscheit sauber abschneiden.

Variante 2: Fassadendämmplatte laibungsbündig kleben bzw. abschneiden; nach Klebertrocknung Fugendichtband am Fensterrahmen fixieren und unmittelbar danach Laibungsplatte mit vorderem Überstand ankleben; nach Trocknung überstehende Streifen sauber abschneiden.

Bei der Befestigung von Dämmplatten an Unterzügen kann für die Anfangshaftung direkt nach dem Verkleben mit Fixierklammern gearbeitet werden oder es wird gedübelt. Damit wird ein Abrutschen oder Abreißen der Platten verhindert.

3.8 Mechanische Dämmplatten-Montage

HASIT Dämmsystem Polystyrol Typ PS-M HASIT Dämmsystem Mineralwolle Typ MW P-M

Die Befestigung der speziellen **HASIT Dämmplatten PS** oder **MW** kann auch rein mechanisch mit Montageschienen oder Stellfuchssystem, z. B. bei besonders labilen Untergründen (z.B. loser, nicht tragfähiger Putz, Unebenheiten > 2cm bis max. 7cm, je nach System), oder Fertighaus-Konstruktionen erfolgen.

Voraussetzung für alle mechanisch fixierten Systeme ist das Ausloten des höchsten Punktes auf der jeweiligen Fassadenfläche. Danach richtet sich die fluchtgerechte Montage der Sockelschiene, bzw. Anfangsschiene.

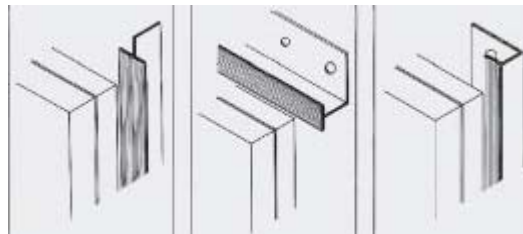
Variante 1: Montageschiene

Hierzu ist in Sockelhöhe zunächst die **HASIT Sockelschiene** zu befestigen. Die erste Plattenreihe wird in die Sockelschiene eingestellt und dort rückseitig mit einem durchgängigen Klebersteg unterfüttert (Kamineffekt verhindern!).

Auf die richtige Lage der Hinterfräsung ist zu achten!

Die Stirnseiten der Dämmplatten werden mit **HASIT-Verbindungsschienen** stabilisiert und bewirken eine planebene Oberfläche. In die Plattenreihe

sind die **HASIT Halteschienen** im Abstand von je 66,6cm mit einem **HASIT Schienenschlagdübel (Vollstein)** bzw. **Schienschraubdübel (Lochstein)** zu befestigen. Dies entspricht 3,33 Befestiger/m². Der Befestigertyp ist auf den Wandbaustoff abzustimmen.



Die nächsten Plattenreihen können dann sinngemäß im Fugenverband verlegt werden. Es ist jeweils auf exakte flucht- und lotrechte Befestigung zu achten. Die Befestigungsprofile dürfen nicht verzogen werden. Untergrundtoleranzen sind gegebenenfalls mit den **HASIT Ausgleichsstücken** auszugleichen. Zwischen den einzelnen Schienen ist ein Abstand von ca. 2 – 3 mm einzuhalten. Die Plattenstöße müssen absolut dicht und exakt ausgeführt werden. Bei Plattenzuschnitten (Paßstücken) gegebenenfalls die Halteschiene auch für die senkrechten Stöße einsetzen, an Ecken und Laibungen die **HASIT Anfangsschiene** verwenden. Mit PS-Montagedämmplatten ist bei Gebäudehöhen über 8 m gemäß Nachweis der Schwerentflammbarkeit jede Platte zusätzlich rückseitig mit einem Batzen **HASIT WDVS-Haft- und Armierungsmörtel 804** zu versehen (ca. 20% Klebefläche). Bei den MW-Montagedämmplatten sind grundsätzlich die Dämmplatten mit einem systemzugehörigen **HASIT WDVS-KLEBE- und ARMIERUNGSMÖRTEL 804** in Form von 2 „Mörtelbatzen“ (ca. 20 % Klebefläche) an den Untergrund zu kleben. Die Befestigungselemente (**HASIT Schienenschlag-, bzw. schraubdübel**) sind in ihrer Länge und Eigenschaft auf die Untergrundgegebenheit abzustimmen.

Grundsätzlich sind im Randbereich die Dämmstoffplatten mit bauaufsichtlich zugelassenen **HASIT-Dübeln** direkt zu befestigen. Die Anzahl der Dübel im Randbereich und ggf. in der Fläche richten sich nach der Gebäudehöhe und dem Untergrund.

Variante 2: Stellfuchssystem

Die Plattenstöße bei Polystyrol-Hartschaumplatten müssen mit Nut und Feder ausgebildet sein (keine stumpfen Stöße). Die Wärmedämmplatte muss immer mit dem Kamm nach oben, sowie in Verlegerichtung mit dem Stellfuchs befestigt werden. Mineralfaserdämmplatten werden ohne Nut und Feder verarbeitet.

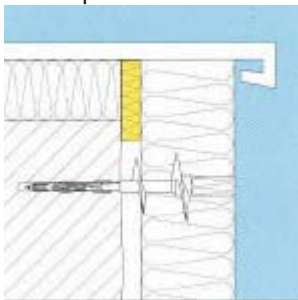


Achtung: Lamellenplatten (Mineralfaserlamellen) sind für das HSF-FV-System nicht geeignet.

1. Attikaanschluß und Fensterbank

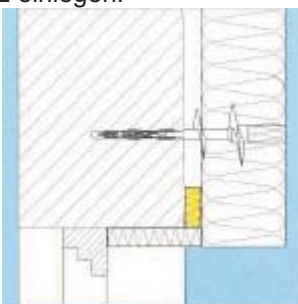
Zur Verhinderung von Wärmebrücken muß der Mineralfaserstreifen zu Beginn der Dämmarbeiten durchgehend verlegt werden (beim Verlegen der Platten lässt sich der Mineralfaserstreifen bis zu 1 cm zusammenpressen).

2 Stück Mineralfaserstreifen 60 x 30 mm bei Attikaanschluß resp. Fensterbank einlegen.



2. Dämmung der Fensterlaibung

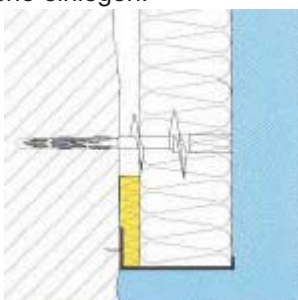
1 Stück Mineralfaserstreifen 60 x 30 mm beim Fenstersturz einlegen.



Achtung : Fenstersturz-Dämmung Ausführungsvorschriften der jeweiligen Länder bezüglich Brandschutznormen beachten.

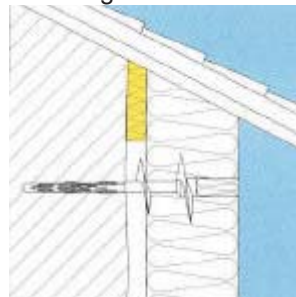
3. Ausführung Sockelschiene

1 Stück Mineralfaserstreifen 60 x 30 mm bei Sockelschiene einlegen.

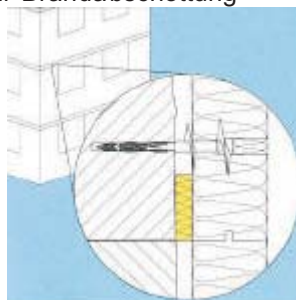


4. Ausführung Dachanschluss

2 Stück Mineralfaserstreifen 60 x 30 mm bei Dachanschluß einlegen.



Verlegerichtlinien zur Verhinderung von Luftwirbeln und zur Brandabschottung



Bei Mehrfamilienhäusern und Gebäuden über 10 Meter Höhe:

Aus brandschutztechnischen Gründen sowie zur Verhinderung von Luftwirbel müssen im Sockelbereich und zwischen den einzelnen Stockwerken (wenn höher als EG + 1 OG) Mineralfaserstreifen 60 x 30 mm vor Beginn der Verlegearbeiten durchgehend eingelegt werden. Bei einem Plattenabstand von der Wand von mehr als 3 cm müssen Mineralfaserstreifen 60/30 mm doppelt eingelegt werden.

Zusätzliche allgemeine Verlegerichtlinien

In Randbereichen dürfen keine Platten unter 50 cm Länge verwendet werden.

3.9 Verdübelung

Auf Anstrichen, mürben und sonstigen, in ihrer Tragfähigkeit beeinträchtigten Flächen ist eine zusätzliche mechanische Befestigung mit HASIT-Schlagdübel erforderlich. Die Ausführung ist



frühestens einen Tag nach der Verklebung vorzunehmen, um ein Verziehen der Dämmplatten bei noch weichem Kleber zu verhindern. Sind unterschiedliche Wandbaustoffe (z. B.

Hohlkammersteine, Leichtbauplatten) gegeben, ist die einzusetzende Dübellänge nach den örtli-

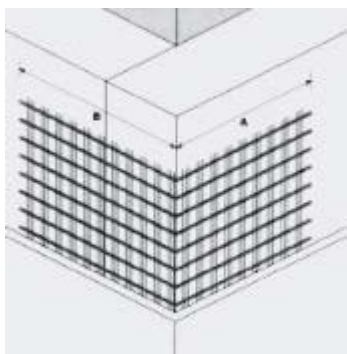
chen Gegebenheiten zu wählen. Der ordnungsgemäße, feste Sitz der Dübel ist zu prüfen.

Für die verschiedenen HASIT Dämmsysteme liegen die entsprechenden Standsicherheitsnachweise vor. Sind für die Dämmsysteme Dübel nach dem Standsicherheitsnachweis vorgeschrieben, müssen grundsätzlich bauaufsichtlich zugelassene Schraubdübel mit einem Tellerdurchmesser von mindestens 60 mm verwendet werden. Bei Verwendung des



Systems Mineralwolle Platte 035 ist ein Tellerdurchmesser von mindestens 110mm zu verwenden. Die erforderliche Dübellänge bzw. der Dübeltyp und der notwendige Tellerdurchmesser richtet sich nach dem verwendeten Dämmsystem, der Dämmschichtdicke, der Gebäudehöhe und dem Wandbaustoff. Im Randbereich zwischen 1 und 2 m wird gemäß Standsicherheitsnachweis eine andere Dübelanzahl als in der Fassadenmitte verwendet. Für die Anzahl und Anordnung der Dübel siehe entsprechendes Dübelschema. Die Dübel sind oberflächenbündig mit der Wärmedämmung zu setzen.

3.10 Eckschutz



Zur Eckverstärkung wird der systemzugehörige **HASIT Gewebeeckwinkel** eingesetzt. Dieser wird lot- und fluchtgerecht auf Spachtelstärke mit mineralischem Kleber angesetzt und das Gewebe vollflächig eingebettet. Im Stoßbereich wird der Winkel stumpf gestoßen, Überlappungen sind zu vermeiden.

3.11 Drahteckwinkel

Bei dem **HASIT Dämmsystem MW-DP** werden nach dem Ansetzen der Dämmplatten an allen Ecken und **Kanten HASIT Drahteckwinkel** auf erforderliche Grundputzstärke von mind. 15 mm angesetzt.

3.12 HASIT Grundputz für MW-DP

Auf die Dämmplatten wird einlagig, in erforderlicher Grundputzstärke (15 mm), **HASIGRUND 655, bzw. Leichtputz 260** aufgetragen, plan verzogen und nach dem Antrocknen gekratzt. Mindestzeit 28 Tage.

3.13 Armierungsputzarbeiten mit HASIT WDVS KLEBE- und ARMIERUNGSMÖRTEL 804

Auf die **HASIT Polystyrol-Hartschaumplatte PS 15 SE, HASIT Polystyrol-Hartschaumplatte PS 20 SE, HASIT Perimeterplatte PS 30 SE, HASIT Mineralwolleplatte MW-P** und die vorbeschichteten **HASIT Mineralwolle-Lamellenplatten MW-L**, sowie die mit einem Grundputz versehenen Untergründe, ist mit dem **HASIT WDVS KLEBE- und ARMIERUNGSMÖRTEL 804** eine vollflächige Spachtelung von ca. 4-7 mm aufzubringen. Bei den Polystyrol-Hartschaumplatten wird in diese Lage das systemzugehörige, hochreißfeste, alkalibeständige **HASIT Armierungsgewebe PS** eingebettet, bei den Mineralwolleplatten das systemzugehörige **HASIT Armierungsgewebe weiss, hochreißfest**.



Auf eine Stoßüberlappung von mindestens 10 cm ist zu achten. Im Bereich der Anschlussfugen



mit **HASIT Kompriband 2 D** wird das Band ebenfalls vollflächig überspachtelt, dies gilt jedoch nicht für die **HASIT Anputzleiste**. Das Gewebe ist über das **HASIT Kompriband 2 D** hinwegzuziehen. Im Eckbereich wird das Gewebe überlappend mit dem Gewebeeckwinkel bis ca. 1 cm vor der Ecke eingespachtelt, **keinesfalls** um die Ecke herumgeführt. Die verbleibende Oberfläche des **HASIT Haft- und Armierungsmörtels 804** ist möglichst planeben herzustellen, um optimale Bedingungen für den Oberputz zu schaffen. Etwaige hervor- und überstehende Gewebefasern im Bereich der

Sockelschienen o. ä. sind abzuschneiden und die Spitzen zuzuspachteln. Im Bereich der Ecken bei Gebäudeöffnungen sind in einer separaten Spachtellage Diagonalarmierungen (30 x 50 cm) einzubetten.

An allen Anschlüssen der Putze zu angrenzenden Bauteilen (z. B. Fensterrahmen, Türen) ist ein sauberer Kellenschnitt auszuführen, bzw. Putzanschlußleisten (z. B. APU-Leiste) zu montieren, um einem unsauberen Abriß in diesem



Bereich vorzubeugen. Eine Standzeit der fertigen Spachtelung vor Weiterbeschichtung von **mindestens 7 Tagen** ist einzuhalten.

Achtung: Maximale Auftragsstärke beim Dünnschichtsystem 7 mm, Dickschichtsystem 15 mm.

3.14 Sockelbereich

Im Sockelbereich ist der Oberputz vor Dauerbefeuchtung zu schützen. Aus diesem Grund empfiehlt sich ein Abstellen des Putzes mit einer Noppenfolie um Erdreichberührungen zu vermeiden.

Broschüre Sockelausbildung WTM beachten.

3.15 Zusätzliche Armierung im stoßgefährdeten Bereich

Ist im Sockelbereich oder an Fassadenflächen eine zusätzliche Armierung zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen vorgesehen, ist der **HASIT WDVS KLEBE- und ARMIERUNGSMÖRTEL 804** zunächst vollflächig ca. 2 mm dick aufzuziehen. Die einzelnen Bahnen des **HASIT Armierungsgewebes weiss -hochreißfest** sind auf Stoß (ohne Überlappung) faltenfrei einzubetten



Die Armierungsmasse ist über dem Gewebe scharf abzuziehen. Nachfolgend ist die vollflä-

chige Armierung mit dem systemzugehörigen Gewebe, im Stoßbereich mindestens 100 mm überlappend, darüber anzubringen. Eine Standzeit von mindestens 7 Tagen vor Weiterbeschichtung der fertigen Armierungslage ist einzuhalten.

3.16 Fensterbank/Fensterlaibung

Je nach örtlichen Gegebenheiten ist zu entscheiden, ob die vorhandenen Fensterbänke verbleiben können.

Die Länge der neu einzubauenden **Fensterbank** ist so zu wählen, daß das seitliche Wasserableitprofil mit seiner Innenkante exakt mit der Oberflächenbeschichtung der Laibung bündig abschneidet. Demzufolge richtet sich die Fensterbanklänge auch danach, daß in den Fensterlaibungen stets gleiche Rahmenbreiten sichtbar bleiben.

Die Tiefe der **Fensterbank** ist so zu wählen, daß ein Tropfkantenüberstand von mindestens 3 cm vor der neuen Oberfläche (Oberputz) gegeben ist.

Bei Montage der Fensterbänke ist unbedingt darauf zu achten, daß vorhandene Entwässerungsschlitze/-öffnungen am untersten Fensterrahmen keinesfalls mit der Fensterbank verschlossen werden.

Als Anschluß zum Fensterrahmen ist nötigenfalls eine **Fensterbankabdichtung** einzusetzen, welche auf den Anschlußschenkel aufgesteckt wird. Die Befestigung am Fensterrahmen erfolgt mit den **zugehörigen Montageschrauben**, welche mit Abdeckkappen entsprechend dem Fensterbank-Farbtönen zu versehen sind. Damit thermisch bedingte Längenänderungen ohne Schädigung des Bauwerks (Putzrisse) aufgenommen werden können und ein wasserdichter seitlicher Abschluß gewährleistet werden kann, sind seitlich **Bordprofile** anzubringen. Die Unterseite der Fensterbank ist mit geeigneten Pistolenschäum (B 1-Schaum) zu füllen, um Wärmebrücken zu vermeiden. Die **Fensterbank** ist mit den dazugehörigen Montagestücken und Mauerankern vorderseitig so zu befestigen, daß ein „Federn“ verhindert wird. Hierzu sind die Maueranker mit jeweils 2 Stück Schlagschrauben im Abstand von ca. 70 cm zu befestigen.

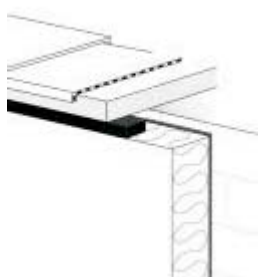
Bei Fensterbanklängen >3000 mm muß ein Dehnstoß mit **Stoßverbindern** eingebaut werden, um bei dieser Länge der Fensterbank die thermisch bedingten Längenänderungen aufnehmen zu können.

Der Übergang zwischen dem Fensterbankprofil und der Dämmung ist mit **dem HASIT Kompriband 2 D** auszubilden. Die Dämmplattenbeschichtung ist durch einen Füllstreifen vom Fensterbankprofil zu trennen.



3.17 Anschlußfugen

Sämtliche Übergänge zwischen dem Wärmedämm-Verbundsystem und angrenzenden Bauteilen wie Geländer, Wände, Brüstungen und sonstige Systemdurchdringungen, sind schlagregendicht auszubilden. Hierzu das **HASIT Kompriband 2 D** mit seiner selbstklebenden Seite in Höhe der festgelegten Dämmplatten-Vorderkante auf das jeweilige Bauteil kleben und die Dämmplatten unmittelbar dagegenstoßen.



Das **HASIT Kompriband 2 D** expandiert abhängig von der herrschenden Temperatur und „verpreßt“ die Anschlußfuge somit selbständig schlagregendicht. Die Armierungsschicht und der Putz werden durch den Füllstreifen vom angrenzenden Bauteil getrennt.

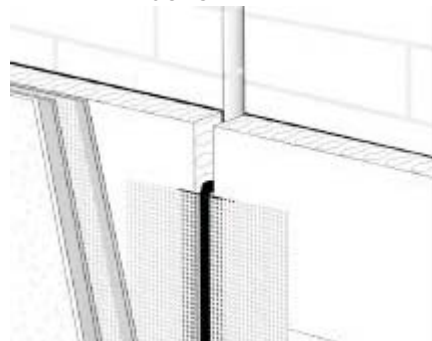
Es ist darauf zu achten, daß sich die Fugenbreite in dem Rahmen bewegt, in dem das Fugendichtband je nach Typ die erforderliche Schlagregensicherheit gewährleistet. An Ecken ist das Band auf Stoß zu schneiden und darf nicht um die Ecke herumgezogen werden. Als Anschlußprofil am Fenster- bzw. Türrahmen empfehlen wir die **HASIT Anputzleiste** mit integriertem Armierungsgewebe. Um bei dem **HASIT Dämmsystem MW-DP** einen rißfreien und dichten Anschluß des Putzes zu erzielen, ist im Bereich von Tür- und Fensterelementen die **HASIT Anputzleiste**, und im Bereich Fensterbank, Ortgang und Traufe der **HASIT Füllstreifen** 5 x 15 mm, anzubringen.

3.18 Bauwerksbedingte Dehnfugen



Alle vom Bauwerk vorgegebenen Bewegungsfugen sind auch im Wärmedämm-Verbundsystem auszuführen. Zur Ausführung der Bewegungsfugen sind 3 Varianten möglich:

- Variante 1: Beidseitige Montage von **HASIT Sockelschienen** mit dazwischen eingeklebtem **HASIT Kompriband 2 D**
- Variante 2: Beidseitige Montage von **HASIT Sockelschienen**. Hinterfüllung mit Schaumstoffrundschnur und Ausspritzen mit elastischer Fugenmasse nach DIN 18540
- Variante 3: Einsatz spezieller **HASIT Dehnungsprofile Typ Ecke bzw. Fläche**.



3.19 Systembedingte Dehnfugen

Sind am Baukörper keine Dehnfugen ausgebildet, so wird empfohlen, bei Großflächen (ca. alle 12 m) systembedingte Dehnfugen (evtl. hinter Fallrohren) auszubilden. Ausführung der Dehnfugen gemäß 3.18.

3.20 Schlußbeschichtung/Edelputzarbeiten

Um ein unterschiedliches Saugverhalten verschiedener Untergründe zu vermeiden, empfiehlt sich für alle **Lithin-Edelputze, Hasit Silikat-, Silikonharz-, SiSi-Putze, bzw. Kunstharzputze eine Aufbrennsperre mit HASIT-Putzgrund**.



HASIT Edelputz (weißer oder farbiger mineralischer Edelputz) ist mit der vorgegebenen Menge Wasser anzumischen. Die Farbtöne können je nach Putzart und Körnung, strukturbedingter Lichtbrechung sowie durch Ausführungs- und Austrocknungsbedingungen von der **HASIT Farbtonkarte** abweichen. Bei naßkalter Witterung, insbesondere in der kalten Jahreszeit, ist ein fleckenfreies Abtrocknen kaum zu erreichen. Aus diesem Grund wird ein systembedingter Egalisierungsanstrich unbedingt empfohlen. Siehe WTM-Merkblatt EG-Anstriche auf mineralische Edelputze.

Alle von **HASIT** angebotenen pastösen Oberputze sind verarbeitungsfertig eingestellt, welche unverdünnt, aber gut durchgemischt aus dem Eimer heraus verarbeitet werden können. Bei **HASIT SiSi**-Putz u. Silikatputzarbeiten sind Glas- und Marmorflächen besonders zu schützen, bzw. sofort zu reinigen. Nach dem Abbinden ist eine Reinigung ohne Schaden kaum mehr möglich.

Bitte technische Merkblätter beachten !

Verarbeitung von HASIT-Strukturputzen

Die Putze sind vollflächig mit einer Traufel aufzuziehen (Putzauftrag von oben nach unten, stets in die nasse Fläche hineinreibend). Unmittelbar danach ist das Material auf Körnung abzuziehen (empfehlenswert für Wärmedämm-Verbundsysteme 2 – 3 mm) und – je nach gewünschter Struktur – im nassen Zustand zu strukturieren. Zur Vermeidung von Ansätzen ist eine ausreichende Anzahl von Mitarbeiter auf jeder Gerüstlage einzusetzen. Naß in naß zügig durcharbeiten. Weder unter direkter Sonneneinstrahlung, noch bei starkem Wind oder Regen arbeiten.

HASIT Edelputze können in allen Farben der HASIT Farbtonkarte eingefärbt und geliefert werden. Bei allen farbigen Edelputzen darf der Hellbezugswert „20“ nicht unterschritten werden (ansonsten erhöhte Rißgefahr wegen thermischer Spannungen).

Ergänzende Hinweise:

Sämtliche Putze sind unter Verwendung von Natursteingranulaten hergestellt, was geringe Farbtonunterschiede nicht ausschließt. Deshalb – speziell bei werkseitig eingefärbtem Putz – die benötigte Materialmenge grundsätzlich vormischen bzw. auf gleiche Produktionsnummern achten. Die Putze trocknen überwiegend physikalisch, d. h. durch Verdunsten des Wasseranteils. Besonders in der kühlen Jahreszeit und bei

hoher Luftfeuchtigkeit ist deshalb eine verzögerte Trocknung gegeben. Deshalb Regeneinwirkung während der Trocknungsphase verhindern. Gerüst gegebenenfalls mit Planen abhängen.

HASIT Egalisationsfarbe 775

Es entspricht dem Stand der Technik, daß insbesondere farbige mineralisch gebundene Putze bei ungünstigen Witterungsverhältnissen gegebenenfalls „wolkig“ aufrocknen können bzw. Ausblühungen zeigen. Dies stellt keinen technisch funktionellen Mangel dar und ist nicht zu beanstanden. Deshalb ist zur Erzielung einer möglichst schattierungsfreien Fläche der farbigen Edelputzfläche ein zusätzliches, einmaliges Überstreichen mit **HASIT Egalisationsfarbe 775** vorzunehmen. Die Standzeit des Oberputzes vor dem Anstrich beträgt mind. 7 Tage.

Andere Farbbeschichtungen

Andersartige oder zusätzliche mineralische Anstriche dürfen frühestens nach einer Standzeit von 4 Wochen ausgeführt werden.

Bitte technische Merkblätter beachten !

3.21 Verarbeitungstemperaturen

Während der Verarbeitung der Wärmedämm-Verbundsysteme und deren Trocknungsphase muß die Temperatur der Umgebung und des Untergrundes mindestens +5° C betragen, um eine ordnungsgemäße Abbindung und Trocknung sicherzustellen. Bei der Verarbeitung von **HASIT Silikatputzen** beträgt die Mindesttemperatur +8° C.

Ausnahme ist der Kunstharzputz KN (Kälte-Nebel), der bis ca. 1 Grad Celsius verarbeitet werden kann (Verarbeitungs- u. Umgebungstemperatur, **Tag u. Nacht**).

3.22 Materialverbrauch

Bei den in den Technischen Informationen angegebenen Verbrauchswerten handelt es sich um Richtwerte. In der Kalkulation sind die bauwerksabhängigen Zuschläge für Verschnitt-, Schütt- und Schwundverluste zu berücksichtigen. Nötigenfalls sind die genauen Verbrauchswerte durch Musterflächen zu ermitteln.

3.23 Lagerung der Materialien

Sämtliche Materialien sind absolut trocken zu lagern. Dies gilt besonders für die Bindemittel.

Dämmplatten aus Polystyrol sind besonders UV- und vor Hitze geschützt zu lagern.



Durch UV-Einwirkung vergilbte Hartschaumplatten sind vor der weiteren Verarbeitung zu schleifen und entstauben.

Feuchte Dämmplatten aus Mineralwolle dürfen nicht eingebaut werden.

4. Nebenleistungen

4.1 Erforderliche Nebenleistungen, wie ein vorübergehendes Entfernen von Fallrohren, Hausnummern, Schildern, Beleuchtungskörpern u. ä. sind nach LV auszuführen und werden entsprechend vergütet.

4.2 Sollte sich im Baufortschritt die Notwendigkeit von nicht im LV erfaßten Arbeiten ergeben, sind diese unverzüglich mit dem Auftraggeber/der Bauleitung abzustimmen und ein entsprechendes Nachtragsangebot einzureichen.

4.3 Bei erforderlicher Gerüststellung ist darauf zu achten, daß ein genügend großer Abstand zu den Wandflächen gewährleistet ist. Die fertigen Wandflächen sind gegen Regen und Verschmutzung entsprechend zu schützen. Bei Gerüststellung auf öffentlichen Gehwegen oder Straßen sind die erforderliche behördliche Genehmigung durch den Auftraggeber einzuholen und die anfallenden Gebühren zu tragen. Die bei Dunkelheit vorgeschriebene Gerüstbeleuchtung ist anzubringen. Bis 4 m Höhe sind erforderliche Hilfsrüstungen in den qm-Preis einzurechnen, darüber erfolgt die Vergütung gemäß LV.

4.4 Hausnaher Pflanzenbewuchs darf nur nach Rücksprache mit dem Auftraggeber/der Bauleitung zurückgeschnitten werden.

5. Behördliche Genehmigung

Wird das Wärmedämm-Verbundsystem zur Neu- und Umgestaltung einer Fassade eingesetzt, insbesondere bei Altbausanierungen, ist

mit der örtlichen Bauaufsichtsbehörde abzustimmen, ob eine Genehmigung einzuholen ist. Speziell im Bereich von Ansiedlungen mit einer Ortssatzung zur Fassadengestaltung sind die gegebenen Auflagen zu berücksichtigen. Der Auftragnehmer hat sich zu vergewissern, ob erforderliche Genehmigungen vorliegen.

6. Aufmaß, Abrechnung

Als Vertragsgrundlage wird die VOB vereinbart. Nachdem es für Wärmedämm-Verbundsysteme bislang keine eigene Norm mit Grundlagen für Aufmaß und Abrechnung gibt, sind sinngemäß anzuwenden:

- DIN 18350, Putz- und Stuckarbeiten (2000) oder
- DIN 18363, Maler- und Lackierarbeiten (2000)

Demnach werden Öffnungen bis 2,5 m² Einzelgröße übermessen. Bei Öffnungen über 2,5 m² Einzelgröße werden Laibungen separat aufgemessen. Grundlage für das Aufmaß ist die fertige Oberfläche der Fassadenbekleidung (siehe Merkblatt „Aufmass im System“).

Diese Herstellerrichtlinien entsprechen dem neuesten Stand der Technik und unseren Erfahrungen. Durch die ständig wechselnden Objektbedingungen kann keine Allgemeingültigkeit abgeleitet werden. Der Käufer bzw. Anwender ist deshalb verpflichtet, die Produkte für den jeweiligen Einsatzzweck auszusuchen.

Ergänzend zu diesen Herstellerrichtlinien gelten der Nachweis zur Standsicherheit und die allgemein gültigen bauaufsichtlichen Zulassungen im Sinne der Landesbauordnungen sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik. Das BFS-Merblatt Nr. 21 ist zu beachten.

Hinweis:

Bei Dämmstoffplatten aus PS mit Dicken über 100 bis 200 mm muss aus Brandschutzgründen oberhalb jeder Öffnung, im Bereich der Stütze, ein mindestens 200 mm breiter und 300 mm seitlich (links und rechts der Öffnung) überstehender nichtbrennbarer Mineralfaser-Lamellendämmstreifen (Baustoffklasse DIN 4102-A) vollflächig angeklebt werden; im Kantenbereich ist das Bewehrungsgewebe zusätzlich mit Gewebewinkeln zu verstärken. Werden hierbei auch Laibungen gedämmt, ist für die Dämmung der horizontalen Laibung im Sturzbereich ebenfalls nichtbrennbarer Mineralfaser-Dämmstoff (Baustoffklasse DIN 4102-A) zu verwenden.

Für Fehler aus der Drucklegung entstehen keine Gewährleistungsansprüche.

Dübelschema

Mineralwolle Dämmplatten

800mm . 625mm

Polystyrol-Hartschaum-Dämmplatten

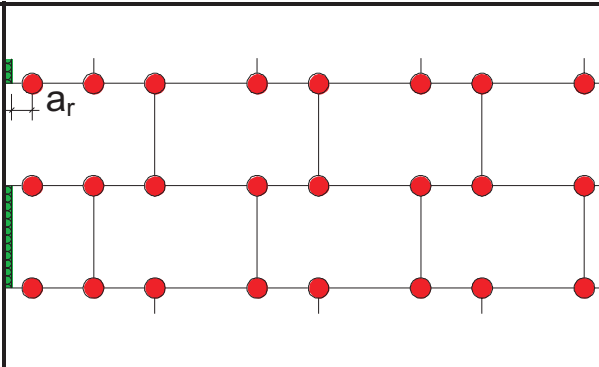
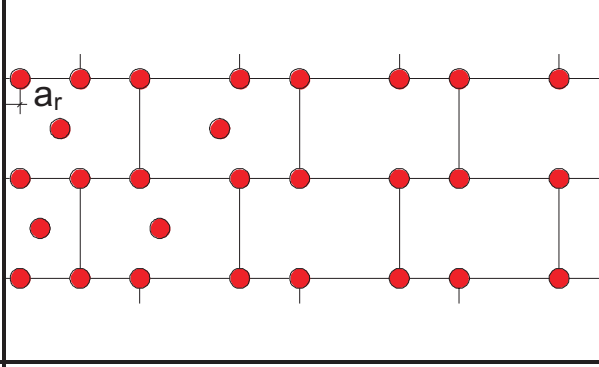
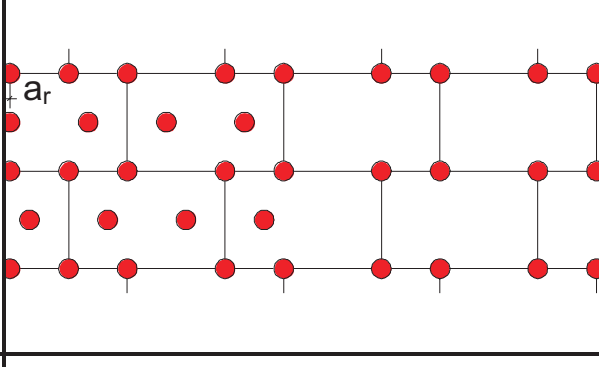
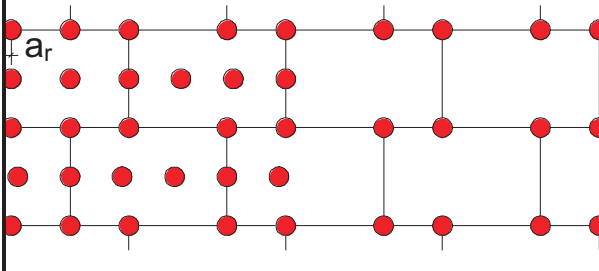
1000mm 500mm

Kork-Dämmplatten

1000mm . 500mm

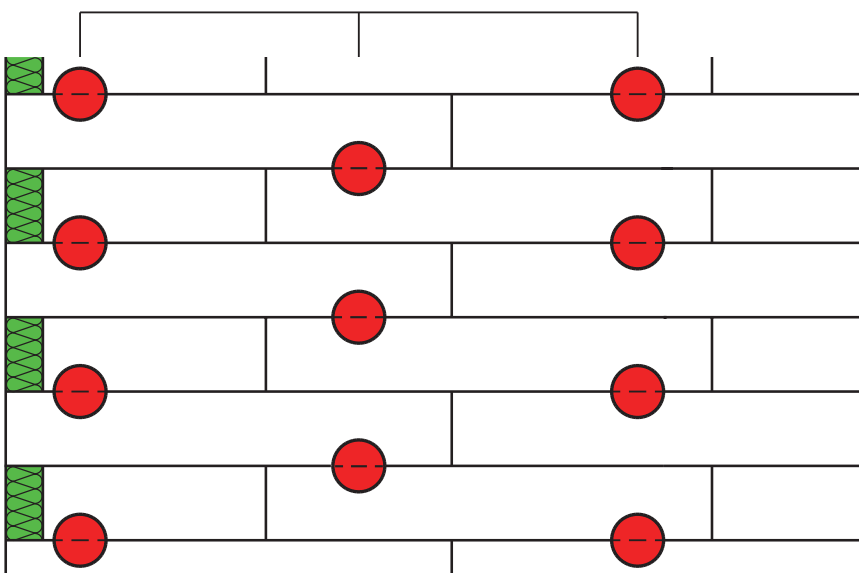
Gebäudehöhe

Dargestellte Randzonenbreite R = 2

	<p>Schema</p> <p>4 Stk./m²</p> <p>Im Rand:</p> <p>5.0 4.5 Stk./m²</p>	
0 – 8 m	<p>Schema</p> <p>6 Stk./m²</p> <p>Im Rand:</p> <p>7.0 6.5 Stk./m²</p>	
8 – 20	<p>Schema</p> <p>8 Stk./m²</p> <p>Im Rand:</p> <p>9.0 8.5 Stk./m²</p>	
20 – 100 m	<p>Schema</p> <p>10 Stk./m²</p> <p>Im Rand: 10.5 10.3 Stk./m²</p>	

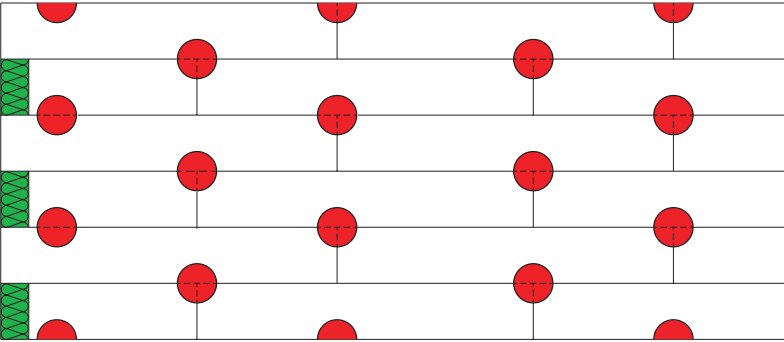
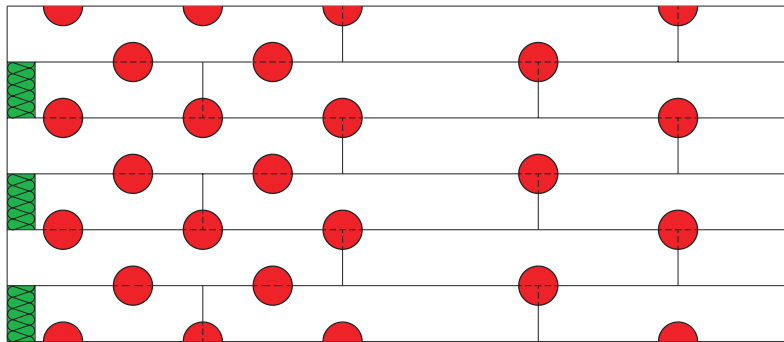
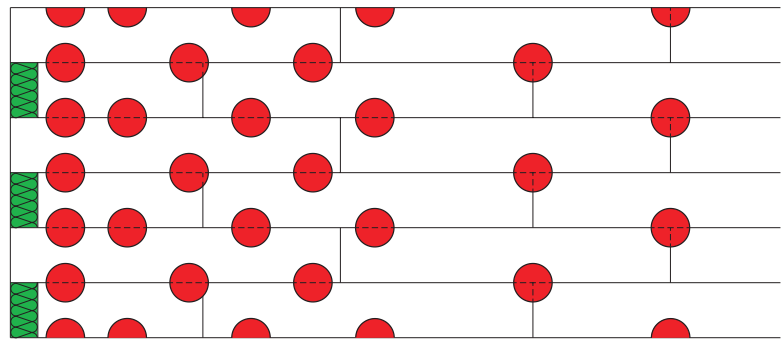
Dübelschema

**Mineralwolle-Lamellen 1200 mm 200 mm, Dicke 200 mm;
 „Konstruktive“ Verdübelung bei klebegeeignetem Untergrund**

0 m – 8 m	keine Verdübelung
8 m – 20 m	keine Verdübelung
20 m – 100 m <u>Fläche:</u> keine Verdübelung <u>Rand:</u> 3,0 Dübel/m ²	<p>2 Dübelreihen für $1,0\text{ m} \leq R \leq 1,5\text{ m}$ 3 Dübelreihen für $1,5\text{ m} < R \leq 2,0\text{ m}$</p>  <p>d ar $\sim 750 - 800$ $\sim 750 - 800$ 1200 [mm]</p>

Dübelschema

**Mineralwolle-Lamellen 1200 mm 200 mm, Dicke 200 mm;
statisch relevante Verdübelung bei bedingt klebegeeignetem Untergrund**

<p>0 – 8 m</p> <p>Fläche: 4.0 Stk./m² Rand: 5.0 Stk./m²</p>	 <p>Rand 5,0 Dübel je m² Flächenbereich 4,0 Dübel je m²</p> <p>Dübelschema für alle Randzonenbreiten 1,0 m ≤ R ≤ 2,0 m</p>
<p>8 m – 20 m</p> <p>Fläche: 4.0 Stk./m² Rand: 8.0 Stk./m²</p>	 <p>$d a_r \leq 30 \quad \leq 30 \quad \leq 30 \quad \leq 30$ $a_r \geq 10 \text{ cm}$ bzw. gem. Dübelzulassung</p> <p>rechnerische Randzonenbreite 8,0 Dübel je m² Flächenbereich 4,0 Dübel je m²</p>
<p>20 m – 100 m</p> <p>Fläche: 4.0 Stk./m² Rand: 11.0 Stk./m²</p>	 <p>$d a_r \leq 23 \quad \leq 23 \quad \leq 23 \quad \leq 23 \quad \leq 23$ $a_r \geq 10 \text{ cm}$ bzw. gem. Dübelzulassung</p> <p>rechnerische Randzonenbreite 11,0 Dübel / m² Flächenbereich 4,0 Dübel / m²</p>