

Energetische Sanierung von Holzbeton-Mantelsteinen Gebäudehüllen



Altbauten, erstellt aus Holzspansteinen, Holzbeton- Mantelsteine, Holzspandämmsteine oder Holzspanschalungssteine, es gibt keinen einheitlichen Namen für diesen innovativen Wandbaustein, verfügen rohstoffbedingt seit dem Beginn der Produktion, ab der Nachkriegszeit, neben ihrer außerordentlichen Tragsicherheit seit Beginn auch über relativ gute wärmedämmende Eigenschaften und was kaum bekannt ist, über außerordentlich hohe Energiespeicher Eigenschaften.

Die dauerhaft hohe Tragsicherheit einer Gebäudewand aus Holzbeton- Mantelsteinen wird durch das vor Witterungseinflüssen geschützte wandinnere Betongitter erzielt. Die Tragsicherheit beeinflussende Rissbildungen innerhalb des Wandaufbaus sind allgemein nicht bekannt. Sollte es einmal vorkommen, dass ein Holzspan- Mantelsteingebäude rückgebaut wird, dann aufgrund seiner nicht mehr bedarfsgerechten Architektur oder weil ein gänzlich anderer Baukörper auf dem Grundstück entstehen soll. Von der Standsicherheit her gibt es bei dieser sprichwörtlichen Massivbauweise kein Verfallsdatum.

Seit dem Bestehen unserer Homepage, www.holzspanstein.com, werden wir regelmäßig von Energieberatern, Architekten und Hauseigentümern nach der Eignung diverser Zusatzdämmsysteme auf dem gerade "neu entdeckten Holzbeton Baustoff" gefragt um eventuellen Bauschäden bei der Sanierung von vornherein vorzubeugen. Nun haben wir diese Seiten zur energetischen Sanierung von HS- Steinen wieder einmal aktualisiert.

Technisches Datenblatt von Holzbeton - Mantelsteinen der 60er - 90er Jahre:

ISOFOR SCHALUNGSSTEIN-SYSTEM

Steinprogramm Schalungssteine aus Holzspanbeton

Steintypen	HB 17,5	HB 20	EU II 25/16	EU II 25 D	EU II 30/14	EU II 30/16	EU II 30 D	EU III 25/12	EU III 30/14	EU III 30/14
Wanddicke cm	17,5	20	25	25	30	30	30	25	30	30
Normalstein										
Trennstein										
Eckstein										
Pfahlstein										
Endstein										
Höhe/Länge cm	25/50	25/50	25/50	25/50	25/50	25/50	25/50	25/50	25/50	25/50
Steingewicht kg/St.	7	9	10	12	14	13	13	10	12	11
Steinbedarf St./m²	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Betonkerndicke d = cm	12	14	16	12	14	16	12	12	14	12
Betonbedarf l/m²	100	106	126	96	110	126	86	96	110	96
Wandgewicht ohne Putz kN/m²	2,83	3,30	3,80	3,00	3,58	3,86	3,22	3,15	3,58	3,23
Wärmedurchlasswiderstand 1/5 m²K/W	0,72	0,73	1,03	1,47	2,01	1,81	2,20	2,28	3,01	3,30
Wärmedurchgangszahl k W/m²K	1,12	1,11	0,83	0,61	0,50	0,55	0,42	0,44	0,33	0,28
Luftschallschutzmaß dB	-2	+0	+3	+0	+1	+3	+0	+0	+0	+0

Soll eine energetische Sanierung der meist unbeschädigten und auch schimmelfreien Holzbeton-Gebäudeaußenwand vorgenommen werden, so ist zunächst zu prüfen, um welche Sorte von Holzbetonmantelsteinen es sich an dem Gebäude handelt. Gängig waren in den 60er und 80er Jahren 25er oder auch schon 30er Wanddicken mit 12 oder 16 cm Betonkernen und auch mit dicken nach außen gerichteten Holzbeton- Dämmschalen. Diese alten Wände bestehen aus A1 und A2 Baustoffen.

Ohne Zusatzdämmeinlagen wurden Holzbeton- Mantelstein Wandaufbauten bereits in den 60er Jahren mit k-Werten (jetzt U-Werte) von 0,61 und 0,42 W/m²*K errichtet als eine, z.B. d = 24 cm dicke Kalksandsteinwand noch völlig Wärmeverbundsystem- frei mit einen Dämmwert im Mittel je nach Rohdichte von 1,3 - 0,9 k-Wert W/m²*K einfach mit Zementputz gegen die Witterung versiegelt wurde. Bei 15- 25 Pfennig pro Liter Heizöl war das alles kein Problem. Mit der ersten Wärmeschutzverordnung, also ab 1983, kamen die ersten Holzspandämmsteine mit zusätzlichen steininneren Dämmeinlagen aus EPS- Dämmblöcken zur Dämmwertverbesserung bei gleichbleibender Steinbreite auf.

Bevor wir hier Aussagen zur energetischen Sanierung von Holzbetonwänden treffen, sollte ein Hinweis zur Wärmespeicherkapazität von Holzbeton, aber auch von Kalksandsteinwänden nicht fehlen.

Speicherfähige Baustoffe wie Kalksandstein [c-Wert = 0,880 kJ/(kg*K)], Beton [c-Wert = 1,000kJ/(kg+K)] und vor allem Holzbeton [c-Wert = Mittelwert 1,150kJ/(kg*K)] eignen sich besonders zur Aufnahme von solarer Wärmeenergie und speichern diese tief im Wandaufbau ein wenn die solare Strahlungswärme direkt oder auch nur indirekt auf den Wandkörper treffen. Diese solare Wärmespeicherung der Wand wird im U-Wert – Berechnungsprogramm des Wärmeschutzbeauftragten nicht erfasst, weil sie nach der Sanierung mit dem weichen Dämmstoff ja auch nicht mehr zur Verfügung steht. Es werden nur stationäre U-Werte der Wand im Vergleich vor der Wandsanierung und nach der Wandsanierung berücksichtigt. Die solare dynamische Wärmeeinstrahlung in die Wand vor der Sanierung bleibt unberücksichtigt.



Da der Gebäudewand nach der energetischen Sanierung der solare Anteil fehlt, sollte die Dämmstoffdicke gegenüber der energetischen Berechnung um den Teil des solaren Wärmeentzugs durch die Dämmstoffplatte angepasst werden.

Welches Wärmedämmsystem empfiehlt sich für Sanierungszwecke auf dem Holzbeton- Wandaufbau?

Entscheidend wäre zunächst zu klären, wie umfangreich die energetische Gebäudesanierung ausfallen soll.

A) Die Vorhangfassade:



Die Bestandswand ist mit Zementputz verputzt, eventuelle Putzmängel sind vorab auszubessern. Die Vorhangfassade besteht aus einem Holz oder Metall-Traggerüst welches die wasserdampfdiffusionsoffene Weichdämmung und die Fassadenendbeplankung aufnimmt. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Weichdämmung resistenzen gegen Insekten- und Nagerbefall aufweist, bzw. imprägniert ist.

Als Verschalung können Holzpaneele, OSB- Platten, Zement- Faserplatten oder andere witterungsbeständige Bauelemente verwendet werden. Wer sich für dieses unproblematische Fassaden- dämmsystem interessiert, kann auch unter System- Kompletanbietern wählen oder fragt beim Zimmerei- oder Dachdeckerbetrieb vor Ort nach

einem Liefer- und Leistungsangebot. Aufgrund dem massiven Holzbeton- Wandaufbau dürfte die Montage dieses vergleichsweise schweren Vollwärmeschutzsystems problemfrei möglich sein.

B) Wärmeverbundsystem:



Die Holzbeton- Bestandswand ist mit Zementputz verputzt, eventuelle Putzmängel werden vor der Montage des WDV-Systems ausgebessert.

Wer mit dem Verbau eines s.g. WDV-Systems auf seiner Holzbeton- Außenwand liebäugelt, der sollte sich keinesfalls von Sonderangeboten einfangen lassen. Ein brauchbares WDV- System beinhaltet hochwertige Qualitätsbaustoffe und Zubehörteile welche zusammen mit der fachgerechten Verarbeitung ihren Preis haben. Angebote nach dem Motto " Ich mache Dir für 60,00 € tuto kompletto !" , sollten sehr skeptisch gesehen werden. Ein aus Qualitätsbaustoffen, von Fachkräften erstelltes WDV-System kommt auf gut 100,00 €/m² wobei der Materialwert selbst

bei 60,00 €/m² liegen kann. Soll sich jeder Schnäppchenjäger gut überlegen wo er den Rotstift ansetzt. Die verwendeten Materialien, ob Armierungskleber aus überwiegend organischen oder mineralischen Komponenten zur Anwendung kommen, welche Dämmplatte mit welcher Wärmeleitgruppe, oder wie wird das Armierungsgewebe eingebettet und wie dick sollen die einzelnen Schichtdicken ausgeführt sein damit die Wärmedämmung dauerhaft stabil bleibt und nicht bereits nach 5,5 Jahren an allen Ecken und Enden aufplatzt oder der Specht als Untermieter anklopft. Welcher Kunde kennt sich aus und ist in der

Lage die Bauausführung zu überwachen? Gerade die fachgerechte Montage aller Baukomponenten eines WDV-Systems entscheidet über Top oder Flop des Systems.

Trotz aller Bemühungen und technischen Verbesserungen des Wasserdampfdiffusionsverhaltens einzelner Bauteilschichten eines WDV-Systems neusten Stand, bleibt das System insgesamt eine Dampfsperrschicht für die überschüssige Raumfeuchte.

Entscheidend sind aber auch die Nutzungsgewohnheiten der Hausbewohner und wieviel Personen sich im Gebäude mit welchem Temperament aufhalten. Tobende Kinder,

kochende Mütter und auch noch die Nasse Wäsche im Keller, alles zusammen kann ohne technische Unterstützung in einem hoch- wärmegeädämmten und isolierten Gebäude zu thermischen Problemen führen.

Um allem thermischen Ärger aus dem Weg zu gehen sollte zu einem Wärmeverbundsystem auch eine Be- und Endlüftungsanlage, zumindest als dezentrale Anlage zur Installation mit in die Gesamtkosten der Sanierungsmaßnahme einkalkuliert werden damit der Klima-Kamikaze keine Chance hat.

Die Hersteller der WDVS- Baukomponenten legen gesteigerten Wert auf die Verwendung nur ihrer Materialkomponenten und stellen für diesen Fall eine Gewährleistung auf die Materialqualität in Aussicht. Wer auf Nr. Sicher bei der Materialauswahl gehen möchte, lässt sich von einem Vorführmeister des Anbieters seines Vertrauens die Einzelkomponenten zusammenstellen. Somit dürfte der Part Material-Gewährleistung gesichert sein. Mache Vorführmeister schauen auch mal auf Zuruf auf der Baustelle nach dem Rechten.

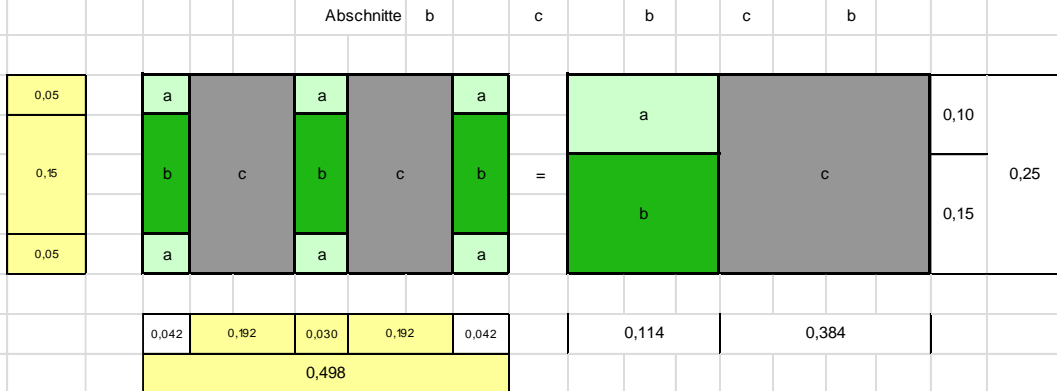
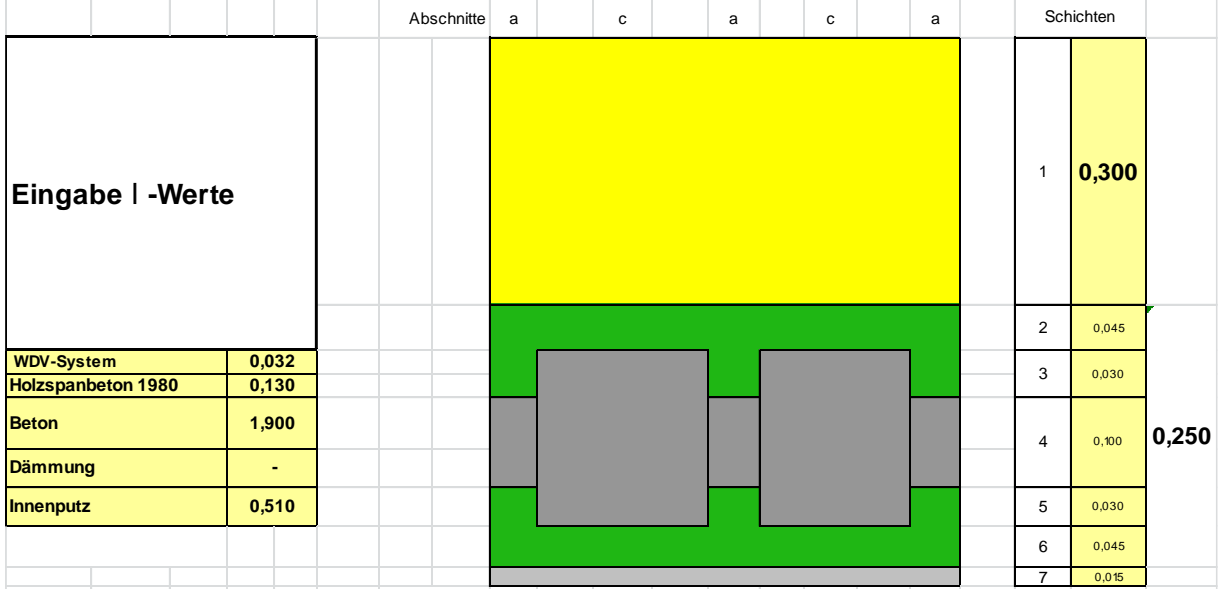
Ein Vollwärmeschutz- WDV-System kann mit 120 mm/ 160 mm / 200 mm oder gleich mit 300 mm dicken EPS- Dämmplatten aufgebaut werden. Der finanzielle Mehraufwand von einer 120 mm dicken EPS- Dämmplatte zu einer 300 mm Dämmplatte steht mit 20,00 – 25,00 €/m² nicht im Verhältnis zum Nutzen, denn der U-Wert (Wärmeverlustrwert) halbiert sich durch den Einsatz der dicken Dämmplatte und die sonstigen Material und Lohnkosten bleiben im Prinzip gleich. Also wenn schon ein WDV-System auf der Holzspanstein- Außenwand aufbringen, dann gleich als echte Passivhaus- Bauvariante mit U-Wert und Wärmespeicherfunktion und mit genügend Brandschutzvorsorge.



U-Wert Berechnung nach EN ISO6946

Steintype:

Durisol DM25/16 + WDVS 300 mm WLG ,032



Schicht j	Dicke d _j [m]	Abschnitte						Kontrolle		Schichtweise gemittelt RT ⁿ					
		a		b		c									
		Breite	Höhe	Breite	Höhe	Breite	Höhe								
		Ges-Fläche: 0,125						0,114	0,100	0,114	0,150	0,384	0,250		
		Flächenanteil f _m						0,092	0,137	0,771	1,000				
	0,565														
äußere Übergangsschicht		h _{e,m}	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	h _e =S _m (f _m h _{e,m})							
		R _{se,m} =1/h _{e,m}	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	R _{se} =1/h _e						0,0400	
Außenputz	0,300	l _{m1}	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	l ₁ =S _m (f _m l _{m,1})	0,032						
		R _{m1} =d ₁ /l _{m1}	9,375	9,375	9,375	9,375	9,375	R ₁ =d ₁ /l ₁							9,3750
2	0,045	l _{m2}	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	l ₂ =S _m (f _m l _{m,2})	0,130						
		R _{m2} =d ₂ /l _{m2}	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	R ₂ =d ₂ /l ₂							0,3462
3	0,030	l _{m3}	0,130	0,130	1,900	0,016	0,016	l ₃ =S _m (f _m l _{m,3})	1,495						
		R _{m3} =d ₃ /l _{m3}	0,231	0,231	0,016	0,016	0,016	R ₃ =d ₃ /l ₃							0,0201
4	0,100	l _{m4}	1,900	0,130	1,900	0,053	0,053	l ₄ =S _m (f _m l _{m,4})	1,657						
		R _{m4} =d ₄ /l _{m4}	0,053	0,769	0,053	0,053	0,053	R ₄ =d ₄ /l ₄							0,0604
5	0,030	l _{m5}	0,130	0,130	1,900	0,016	0,016	l ₄ =S _m (f _m l _{m,4})	1,495						
		R _{m5} =d ₅ /l _{m5}	0,231	0,231	0,016	0,016	0,016	R ₄ =d ₄ /l ₄							0,0201
6	0,045	l _{m6}	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	l ₄ =S _m (f _m l _{m,4})	0,130						
		R _{m6} =d ₆ /l _{m6}	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	R ₄ =d ₄ /l ₄							0,3462
7 Putz	0,015	l _{m7}	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	l ₄ =S _m (f _m l _{m,4})	0,510						
		R _{m7} =d ₇ /l _{m7}	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	R ₄ =d ₄ /l ₄							0,0294
innere Übergangsschicht		h _{i,m}						h _i =S _m (f _m h _{i,m})							
		R _{si,m} =1/h _{i,m}	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	R _{si} =1/h _i							0,1300
Abschnittsweise gemittelt R_Tⁿ		R _{Tm} =R _{si,m} +S _{Rm} +R _{se}	10,781	11,497	10,351	10,351	10,351	R _T ⁿ =R _{si} +S _j R _j +R _{se}	10,3672						
		f _m /R _{Tm}	0,008	0,012	0,074	0,074	0,074	R _T ⁿ =1/[S _m (f _m /R _{Tm})]	10,5337						
								R _T =(R _T ⁿ +R _T ⁿ)/2	10,4504						
								U=1/R_T	0,0957						

Zusammenfassung worauf beim WDV-System zu achten ist:

1. Das Zusatzdämmsystem muss über eine bauamtliche Zulassung als Komplettsystem oder über die EU- Konformitätserklärung des Herstellers als Komplettdämmsystems verfügen, sollen Ansprüche nach einem Schadensereignis vom Ansatz her überhaupt für Dritte nachvollziehbar sein.
2. Es ist zwischen einem wasserdampfdiffusionsoffenen Wanddämmsystem und einem wasserdampfdiffusionsdichten Wanddämmsystem zu unterscheiden. Eine wasserdampfdiffusionsoffene Bauweise ist nur dann gegeben, wenn alle Bauteile aus wasserdampfdiffusionsoffenen Materialien bestehen oder wasserdampfdiffusionsdichte eingebundene Materialien wie EPS- Dämmkörper von wasserdampfdiffusionsoffenen Baustoffen wie dem Holzbeton, entsprechend der Holzspanchalungsstein Bauweise, ummantelt sind. Ein wasserdampfdiffusionsdichtes Wanddämmsystem ist dann gegeben, wenn auch nur eine Bauteilschicht flächig als wasserdampfdiffusionsdichte Sperrschicht fungiert. Dies ist bei WDV- Dämmputzen, aus organischen Stoffen (auf Rohölbasis) hergestellt, der Fall.
3. Naturbaustoff- Dämmplatten als WDV- Fassadendämmstoffe sind ehr kritisch zu betrachten. Der Isolier- Fassadenputz reduziert die positiven Eigenschaften des Naturdämmstoffs wie Dampfdiffusionsoffenheit und Klimaregulierung. Die Naturdämmstoffe können ihre normale Funktion Feuchteaufnahme / Feuchteabgabe eingeklemmt zwischen Gebäudewand und WDV- Putzbeschichtung mangels Dampfdiffusionsfähigkeit der Putzschicht nicht nachkommen. Wer sein Gebäude mit Naturstoffen Dämmen möchte, der sollte das System der dampfdiffusionsoffenen Vorhangfassade wählen. Eine Be- und Entlüftungsanlage zur Raumklimaregulierung wäre dann auch nicht notwendig. Das spart Anlagentechnik, Wartungskosten und Arbeitsstrom. Ein KfW-70 Standard wäre mit diesem Gebäudewandaufbau leicht erreichbar.
4. Im Brandfall heiß abtropfende und brennbare EPS- Dämmstoffplatten müssen so gut wie möglich vor Hitze, Eigenentzündung und Brandüberschlag geschützt werden. Zu einem gewissen Grad kann dies durch einen dickeren WDV-Systemputzaufbau bestehend aus WDV- Schlussbeschichtungen der Baustoffklasse A2 (A2 = nicht brennbar, kein Rauch, kein brennbares abfallen/ abtropfen) der Schlussbeschichtung und ggf. Brandriegel aus nichtbrennbaren Steinwollmatten erfolgen. Für den Brandfall sollten auch bei Wohngebäuden geringer Höhe Brandriegel, zumindest über den bodentiefen Wandöffnungen montiert sein, um ein sicheres Verlassen des Gebäudes für alle Hausbewohner zu ermöglichen, auch wenn dies keine Bauvorschrift darstellt. EPS- Dämmplatten bieten z.Zt. das beste Preis-Leistung Verhältnis aller Dämmstoffsysteme. Eine sorgsame Verarbeitung mit ausgewählten Armierungsklebern und brandsicheren stabilen Schlussbeschichtungen wird dem System ein Großteil der Brandgefahr genommen.

Alternativen zur konventionellen EPS- Wärmeverbundsystem - Dämmplatte:

Eine pauschale Standardlösung kann nicht angeboten werden. Auf der haben – Seite befindet sich eine nach heutigen Maßstäben schlecht gedämmte Außenwand welche aber im unbehandelten Zustand in der Lage ist, solare Strahlung aufzunehmen und für das Rauminnere zu speichern. Die Schattenseiten haben fast nur Wärmeverluste zu verzeichnen. Hier spricht nichts gegen ein Wärmeverbundsystem, wenn die Wand von innen per Technik mit Sonnenkraft erwärmt wird. Da gibt es wassergeführte Leitungen welche in die Schattenwand eingelassen und überputzt werden. Es können auch strombetriebene Heizkabel in die Innenwand eingebaut und überputzt werden. Die Heizquelle erwärmt die Innenwand und den Betonkern und hält diesen sowie auch die Außendämmung nachhaltig trocken, sodass die Dämmung auf der Schattenseite der Wand auf Dauer keinen Dämmschaden erleidet. Die sonnenbestrahlten Außenwände benötigen keine Zusatzdämmung oder bestenfalls eine 5 – 10 cm dicke Holzbetonplatte. Zu beziehen über uns natürlich. Diese Holzspan / nicht Holzfaserplatten eignen sich als Dämmstoffplatte weil Holzbeton über einen c –Wert (Speicherwert) von 1,36 verfügt und somit als Dämmstoff 36% über den Werten von Kalksandsteinen und Porenbetonsteinen steht. Die solaren Erträge werden nicht durch eine Dämmschicht unterbunden, die eingespeiste Wärme trocknet die Wand, wie immer schon. Handelt es sich bei der verwendeten Energie um Restwärmeenergie aus einer thermischen Solaranlage oder aus einer stromproduzierenden Photovoltaik Anlage, die benötigte Wärme kommt von unserer Sonne und dann ist es auch egal wieviel Energie verbraucht wird. Das ist der einzige gangbare Weg für die Zukunft.