



Hochbau: Fassade Wärmedämm-Verbundsysteme

Energieeffizienz im Neu- und Altbau

Titelbild links: Universität Malmö, Schweden

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien wie DIN, VDI, VDE und dgl. Bezug genommen werden oder aus ihnen zitiert werden, so kann die SAKRET Trockenbaustoffe Europa GmbH & Co. KG keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, ggf. die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Die in diesem Werk ausgelobten Produkteigenschaften setzen eine fach- und sachgerechte Verarbeitung nach den Richtlinien der SAKRET Trockenbaustoffe Europa GmbH & Co. KG voraus. Produktinformationen bzw. -daten dienen der Sicherstellung des gewerkeüblichen Verwendungszweckes bzw. der üblichen Anwendung. Verbrauchsangaben können untergrundbedingte Schwankungen verursachen. Die Empfehlungen in diesem Werk entbinden den Anwender nicht von einer notwendigen Prüfung sowie der Einhaltung gesetzlicher Vorgaben oder technischer Regelwerke.

Inhalt

Bauhandwerk

- 5 Gebaut wird immer
- 7 Ökologie heißt die neue Ökonomie
- 9 Der Dreh- und Angelpunkt
- 11 Gebäude auf dem Prüfstand
- 12 Wärmedämmung hat auch eine soziale Seite
- 13 Wohlklimatisiertes Wohnen und Arbeiten
- 14 Bauphysik an der Hauswand
- 15 WDVS als Kostenbremse
- 17 Vor dem U-Wert sind alle Wände gleich
- 19 Die wichtigste WDVS-Komponente
- 21 Auch gut fürs Geschäftsklima

Grundlagen der Verarbeitung

- 23 Allgemeine Hinweise
 - 24 Eignung und Eigenschaften der SAKRET WDV-Systeme
 - 26 Aufbau der SAKRET WDV-Systeme
 - 28 SAKRET WDVS-Verarbeitung auf einen Blick
 - 31 Beurteilung und Vorbereitung der Untergründe
 - 32 Befestigung/Verdübelung von SAKRET WDV-Systemen
 - 35 Ausführungskritische Detaillösungen
 - 41 Aufdoppeln von WDV-Systemen
 - 42 Checkliste WDVS/Ermittlung Dämmplattenbedarf
 - 44 Weitere WDVS-Informationen
-



Gebaut wird immer. Der Altbau bietet das meiste Potential.

Erinnern Sie sich noch an die (Bau-)Zeiten am Anfang der 1990er Jahre? Im Westen der Republik jagte ein Wohnungsbau-rekord den anderen und der „Aufbau Ost“ sorgte gleichfalls für reichlich Arbeit.

Unternehmerische Akquisition war beinahe Nebensache geworden. Die Auftragsbücher abzarbeiten war oft das größere Problem. Überall waren die Kapazitäten bis zum Stehkragen ausgelastet, als für die Branche die Krise mitten in diese heile Welt hereinbrach. Nun ja, sie wird vorübergehen, wie andere Krisen auch, versuchte man die Situation schönzureden. Dabei war die Realität erkennbar: Nachkriegsdeutschland West war endgültig gebaut und im Osten fehlten schlicht die nötigen Geldmittel. Damit war die deutsche Bau- und Immobilienwirtschaft endgültig in der Normalität angekommen – und das ist die aktuelle Ausgangslage. Künftig werden bei uns Verhältnisse herrschen wie beispielsweise in der Schweiz oder anderen Ländern, in denen niemals Kriegsfolgen und deren Beseitigung der Hintergrund einer jahrzehntelang rührigen Bautätigkeit waren. Hiervon ausgehend ist die „Lage am Bau“ so schlecht nicht. In den besagten Aufbaujahren wurde nämlich eine gigantische Bausubstanz von – nach heutigem Ermessen – oft minderer Qualität geschaffen. Genau dieser und der noch ältere Gebäudebestand werden künftig die Hauptaufgabe für das „Team vom Bau“ sein, während Neubauten hauptsächlich

marode Bauwerke ersetzen werden. Die Substanzerhaltung durch Sanierung und Modernisierung erschließt aber gerade Handwerksbetrieben eine klare Chance. Solche Baumaßnahmen sind besonders diffizil: vom Fachwissen, von dem handwerk-



lichen Können und der baupraktischen Erfahrung her. Denn mehr noch als der Neubau bedeutet Bauen im Bestand über den Tellerrand des eigenen Gewerkes zu blicken – Stichwort: Gesamtenergieeffizienz. Neben der Fassade sollten immer auch die anderen thermischen Schwachstellen wie Dach, Fenster oder die Heiz- und Klimatechnik saniert werden.

Bauhandwerk



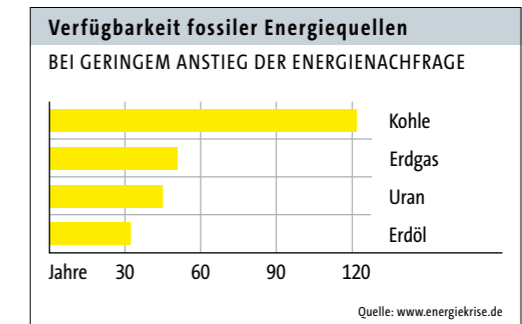
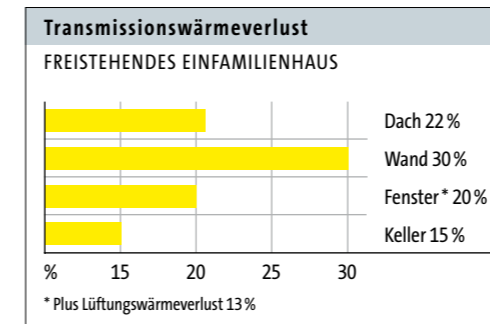


Ökologie heißt die neue Ökonomie. Wertarbeit für den Werterhalt.

Bauen hat außer mit individuellen Wünschen und finanziellen Möglichkeiten auch mit gesamtgesellschaftlichen Rahmenbedingungen zu tun, die einen sehr weiten Blick verlangen. Zwei davon müssen besonders erwähnt werden.

Erstens: Die Statistiken sehen unsere Bevölkerung schrumpfen und älter werden. Damit ändern sich die Bedürfnisse beim Wohnen entscheidend. Zweitens: Die weltweiten fossilen Energiequellen gehen zur Neige, die Energiepreise steigen. Politik und Gesetzgebung reagieren in immer mehr Ländern mit restriktiven Vorschriften. Beides bedeutet Veränderung. Zum einen wird der aktuelle Wohnungsbestand weitgehend erhalten bleiben, dafür sorgt die zunehmende Anzahl von Single- und Doppelhaushalten.

auszurichten. Denn der hohe Material- und Energiebedarf aller Bautätigkeit ist Mitverursacher der weltweit greifbaren Klima- veränderungen. Eine weitere Tatsache ist noch kritischer zu bewerten: Fast 90 % der heute eingesetzten Energie basiert auf nicht erneuerbaren, fossilen Rohstoffen. Dabei bilden Gebäude mit ca. 40 % Anteil den größten Einzelposten. Deshalb muss uns die drohende Endlichkeit dieser Energieträger ebenso bewusst sein wie die Tatsache, dass sich die Frist nur durch Umdenken im Verbrauchsverhalten verlängern lässt. Zumal ein schneller Umstieg im großtechnischen Maßstab auf die sogenannten unbegrenzten Alternativen Wind, Wasser und Sonne auf absehbare Zeit nicht möglich sein wird. Die ergiebigste Energie- quelle, die wir heute haben, ist eindeutig der Verzicht auf sinnlos verbrauchte Energie.



Und weil die Menschen „älter“ werden, ändern sich zum anderen ihre Lebensumstände und Wohnbedürfnisse. Nicht zuletzt formulieren auch die Jüngeren neue Lebens- und Wohnvorstellungen – gesteigert von den anspruchsvollen Lifestyle-Vorstellungen einer wohlhabenden Erbgeneration. Man kann dafür neu bauen oder den Gebäudebestand entsprechend fit machen. Auf keinen Fall wird es dabei genügen, die Bautätigkeiten nur an den individuellen Wohnwünschen

Und von allen Energie-Einsparungsmaßnahmen ist die Dämmung der Gebäudehülle die effizienteste. Wo weniger Wärme abfließt, muss weniger nachgeliefert und damit erzeugt werden. Aus diesem Grund können die aktiven haustechnischen Komponenten erst dann richtig punkten, wenn die passiv wirkende „Hausaufgabe“ der Gebäudedämmung erfolgreich abgeschlossen ist – übrigens mit besten Empfehlungen an den Gebäudeenergieausweis.





Der Dreh- und Angelpunkt. Bauhandwerk zwischen Planung und Nachweispflicht.

Am Großprojekt Bau sind viele beteiligt. Für Bauherr, Architekt und Handel sind die Rollen am Bau weitgehend gleich geblieben. Anders für das Bauhandwerk: Die Rolle des „Nur-Ausführers“ hat keine Zukunft mehr.

Der Bauherr bewegt sich zwischen Wunsch und Idee zu seiner Immobilie. Die Verantwortung des Architekten und Fachplaners umfasst Planung, Vergabe und Baustellenüberwachung ebenso wie die statischen und bauphysikalischen Berechnungen. Der Baustoff-Fachhandel sichert die Vollständigkeit, Verfügbarkeit und Liefergenauigkeit der Produkt- und Systemsortimente. Und in der Mitte dieses Baugeschehens gibt es für das Bauhandwerk viel Anlass, für sich eine zentralere Rolle zu beanspruchen. Das Angebot dazu heißt Qualität mal Kooperation. Zum Beispiel im Verbund mit anderen Gewerken als Leistung aus „einer Hand“. Oder durch die kompetente Beratung von Planern und Bauherren. Die Wärmedämmung im Gebäudebestand ist ein Musterbeispiel hierfür. Dort ist sattelfeste Beratungskompetenz gegenüber dem Bauherrn besonders entscheidend. Der Grund hierfür liegt im (Miss-)Verständnis von Investitions- zu Betriebskosten. Dass zunächst höhere Investitionskosten anfallen, um effektiver sparen zu können, ist für viele potentielle Auftraggeber

zuerst schwer nachvollziehbar. Hier heißt es, auf Euro und Cent vorzurechnen¹⁾, wie schnell und lang anhaltend sich der Sparerfolg einstellt. Und miteinander reden ist auch das Thema beim Architekten: Er mit seinem „theoretischen“ Wissen zu Material, Arbeitsverfahren und Bautechnik wird baupraktische Erfahrung zu den konstruktiven Details der WDVS-Planung schnell schätzen lernen. Das alles zusammengerechnet, führt logischerweise zu einer Qualität am Bau, die dann wirklich dauerhaft, umweltverträglich, materialgerecht und in ihrer Ausführung ohne „Fehl und Tadel“ ist.

Die Energieeinsparverordnung 2009 nimmt das ausführende Handwerk in seiner Kompetenz für Planung und Ausführung einer Wärmedämmung ernst und gleichzeitig in die Pflicht: ohne Aufforderung muss nach Beendigung der Arbeiten eine schriftliche Unternehmererklärung vorgelegt werden, dass die Wärmedämmung den Vorschriften der EnEV entspricht. Die zuständige Baubehörde kann die Vorlage der Erklärung verlangen und, wenn sie nicht vorliegt, sogar Ordnungsstrafen aussprechen. Für das Handwerk bedeutet diese Regelung vor allem eines: eine Aufwertung seiner Leistung gegenüber dem Bauherrn.

¹⁾ Eine gute Rechenhilfe: www.co2online.de

Links unten: Am Anger, Jena Rechts unten: Kernberg, Jena



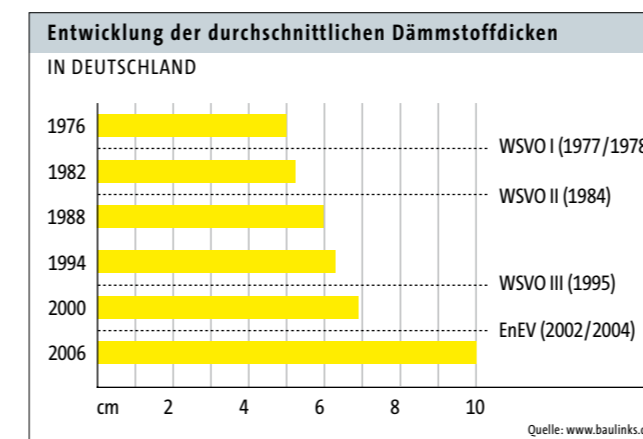
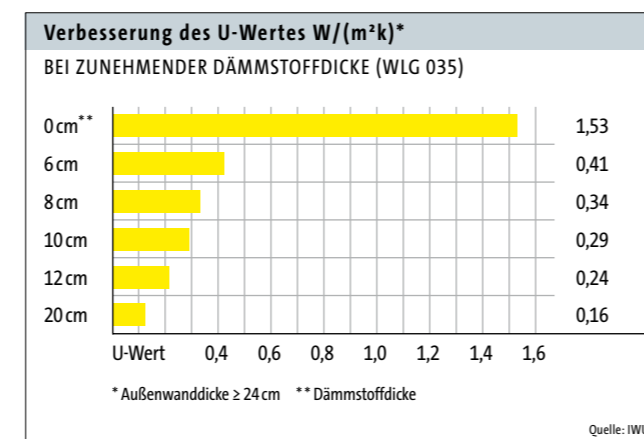


Gebäude auf dem Prüfstand. EnEV und EEWärmeG.

Schon die erste Energieeinsparverordnung hatte für den Neubau den Energieausweis vorgesehen, aber noch nicht zur Pflicht gemacht. Und während die EnEV 2004 hauptsächlich eine Verfahrensvereinfachung im Blick hatte, hat die EnEV 2007 viele bedeutende Veränderungen gebracht. Die EnEV 2009 verschärft die Auflagen an die Wärmedämmung noch einmal deutlich, und bereits für 2012 ist die nächste Novelle geplant. Auch in anderen Rechtsvorschriften ist Wärmedämmung ein Thema, z. B. im EEWärme-Gesetz.

Er wurde in Stufen für verschiedene Gebäudetypen und Baujahre eingeführt, seit dem 1. Juli 2009 gibt es auch keine Ausnahmen mehr für Nichtwohngebäude: der Energieausweis. Die Nachweispflicht besteht zunächst einmal bei Neuvermietung oder Verkauf bestehender Immobilien. Eigentümer, die ihre Immobilie selbst nutzen oder sie bereits vermietet oder verpachtet haben, sind davon ausgenommen. Es sind zwei Versionen des Energieausweises möglich: der Verbrauchsausweis und der Bedarfsausweis. Welcher gefordert ist oder ob Wahlfreiheit besteht, bestimmen die Zahl der Wohneinheiten, das Baujahr und der Baustandard.

Der Verbrauchsausweis ermittelt die Kennwerte aus dem Verbrauch der letzten drei Jahre. Weil der stark vom individuellen Nutzerverhalten abhängt, empfiehlt das Bauhandwerk generell den Bedarfsausweis, der eine verlässliche Aussage über die tatsächliche energetische Qualität eines Gebäudes treffen kann. Zusätzlich gibt er Modernisierungsempfehlungen für weitere Einsparungen. Der Energieausweis gilt 10 Jahre. Wer bei Neubauten und Sanierungen von bestehenden Bauten Energieausweise ausstellen darf, bestimmen die Bundesländer. Zur Gruppe der Ausstellungsberechtigten gehört – nach einer entsprechenden Qualifizierung – richtigerweise auch das Bauhandwerk. Für Bauanträge seit dem 1. Januar 2009 gilt zusätzlich zur EnEV das Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG, kurz WärmeGesetz). Wohn- und die meisten Geschäftsgebäude müssen danach einen bestimmten Anteil an erneuerbaren Energieträgern nutzen. Wie hoch der Anteil ist, hängt von der Art des Energieträgers ab. Das Gesetz lässt allerdings Alternativen zu, unter anderem eine Wärmedämmung, die den Primärenergieverbrauch eines Gebäudes gegenüber den Werten der EnEV noch einmal um mindestens 15 Prozent senkt. Als Nachweis gilt auch hier der Energieausweis.



Wärmedämmung hat auch eine soziale Seite. Der Staat fördert sie.

Die Frage nach der Notwendigkeit von Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen wird fast von jedem Wohneigentümer bejaht. Dennoch: Der Weg von der Einsicht in die Richtigkeit solcher Maßnahmen bis zur eigenen Umsetzungsaktivität ist immer noch zu lang. Ein wichtiger Grund dafür scheint die Unwissenheit gegenüber den Förderprogrammen des Bundes und der Länder zu sein.

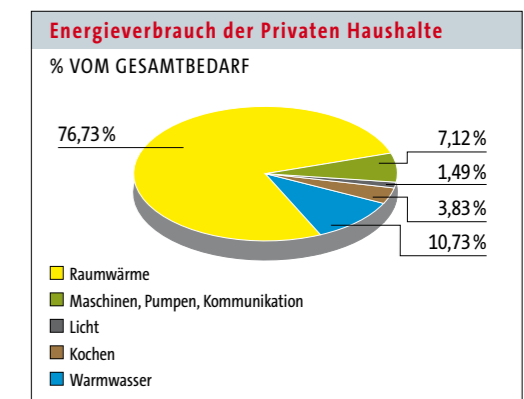
Eine Untersuchung des Marktforschungsinstituts GfK³⁾ im Frühjahr 2007 bei Eigentümern, die seit mindestens zehn Jahren ihre Immobilie bewohnen, hat dazu Bemerkenswertes festgestellt. Eine hohe Zahl der Befragten machte ihre Energieeinsparmaßnahmen nicht von öffentlichen Fördermitteln abhängig. Aber: Nur ein knappes Drittel der Hauseigentümer, die solche Maßnahmen absehbar planen, kannten überhaupt die Möglichkeit einer staatlichen Förderung. Das belegt eindringlich, wie wichtig für das Bauhandwerk eine intensive Informationsarbeit im Umgang mit den privaten Bauherren ist. Dass diese Aufgabenstellung angesichts von rund 900 Förderprogrammen nicht einfach ist, kann ein jeder sich leicht vorstellen. Wirkungsvolle Abhilfe bietet auch hier das Internet – siehe die www-Adressen unten.

Im Zusammenhang mit der Wärmedämmung ist das von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) aufgelegte Förderprogramm „Energie effizient Sanieren“ besonders interessant. Es gilt für Gebäude, deren Bauantrag vor dem 1. Januar 1995 gestellt wurde. Das Förderpaket ist Teil des nationalen Klimaschutzprogramms und dient der langfristigen Finanzierung von umfangreichen Investitionen zur Energieeinsparung innerhalb des Gebäudebestandes.

Das Programm bietet eine Finanzierungssumme von bis zu 50.000 Euro pro Wohneinheit bei einem laufzeitabhängigen effektiven Jahreszins von aktuell 1,41 – 1,71 %⁴⁾. Hinzu kommen üppige Laufzeiten, tilgungsfreie Anlaufjahre und weitere attraktive Fördermöglichkeiten wie die Programme „Ökologisch Bauen“ und „Wohnraum Modernisieren“. Seit Januar 2009 werden neben der vollständigen Sanierung auch Einzelmaßnahmen und Teilsanierungen gefördert. Wer als Privatperson keinen Kredit aufnehmen möchte, kann für seine Altbau-sanierung alternativ die Konditionen der neuen Zuschussvariante prüfen. Und selbst die energetische Bewertung von Gebäuden durch einen Sachverständigen vor einer geplanten Sanierung wird von Seiten des Bundes bezuschusst – die entsprechende Förderstelle ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Der Energieausweis, den der sachverständige Energieberater ausstellt, ist immer die Basis für die Beantragung von Fördermitteln.

³⁾ Beauftragt von den Landesbausparkassen (LBS).

⁴⁾ Stand Dezember 2008.



Weitere empfehlenswerte Informationen zur EnEV, zum EEWärmeG und der Handhabung des Energieausweises finden Sie unter folgenden Internetadressen:

- www.enev-online.de
- www.dena-energieausweis.de

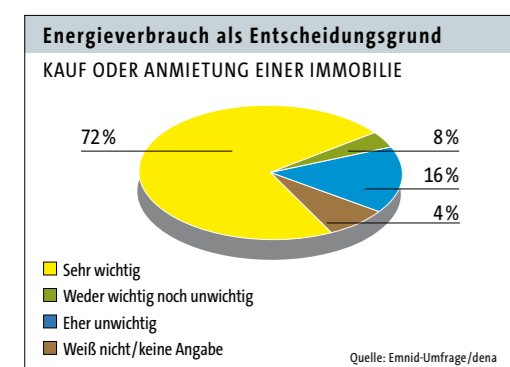
Weitere empfehlenswerte Informationen zu Förderprogrammen des Bundes, der Länder, Kommunen und Energieversorger finden Sie unter folgenden Internetadressen:

- www.bine.info
- www.kfw-foerderbank.de

Wohlklimatisiertes Wohnen und Arbeiten. Gute Argumente für ein gutes Gefühl.

Laut Statistik gibt es in Deutschland rund 39 Millionen Wohnungen. Hinzu kommen „Nichtwohngebäude“, wie Verwaltungs- und Wirtschaftsbauten, sowie alle öffentlichen Bauten, die kaum weniger Energie verbrauchen als der Wohnungsbestand.

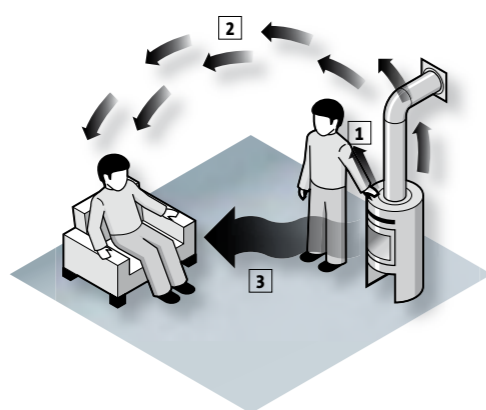
Auch ohne sich gleich in den Grenzbereich von Passivhäusern zu wagen, gibt es viel zu tun: Die Energieeinsparverordnung 2002 (EnEV) fordert administrativ die Herstellung des sogenannten Niedrigenergiehausstandards (NEH), der sich über einen Jahresheizenergiebedarf von rund 50 kWh pro Quadratmeter Wohnfläche definiert. Auf eine Wohnfläche von 100 m² gerechnet, entspricht dieser Wert einem Jahresverbrauch von rund 500 Litern Heizöl oder 500 m³ Erdgas.



Im Gebäude-Altbestand und bei „Nachkriegsneubauten“ vor 1977 bewegen sich die Werte beim Fünffachen und teilweise höher. Damit wird das riesige Potential für Energieeinsparungsmaßnahmen deutlich, die sich bei kompetenter Aufklärung zukünftiger Auftraggeber vielfach gleich in Angriff nehmen lassen – zumal öffentliche Fördermittel zur finanziellen Unterstützung bereitstehen.

Im Vergleich zu allen anderen Einsparmaßnahmen lässt sich über die Dämmung der Fassade die größte Wirkung erreichen. Statistisch betrachtet kann das dort tätige Handwerk den Eigentümern und Nutzern von rund 22 Millionen Wohneinheiten einen gewaltigen Mehrwert durch WDVS-Dämmung verkaufen. Der äußert sich auch über eine deutliche Wohnwertverbesserung – im Winter ebenso wie im Sommer.

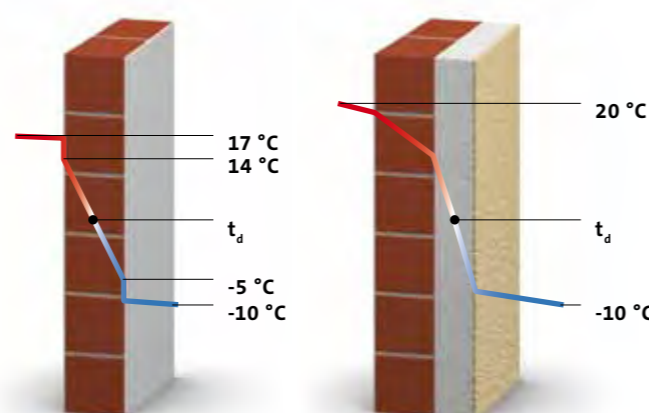
Bei gut wärmegeprägten Außenwänden empfinden Bewohner ihre „Wohlfühltemperatur“ bereits bei niedrigeren Raumtemperaturen, was zusätzliche Einspareffekte ermöglicht. Und selbst die Außenhitze im Sommer wird als angenehm kühles Innenklima erlebt, ohne dass zusätzliche Klimatechnik benötigt wird. Außerdem sind warm-trockene Wandoberflächen der beste Schutz gegen Schimmelbefall und Feuchteschäden in der Außenwand. Beides Voraussetzungen für ein gesundes Raumklima.



Die Wärmeübertragung auf den Menschen erfolgt durch Leitung (1), Konvektion (2) oder Strahlung (3). Ob ein Mensch eine Raumtemperatur als behaglich empfindet, hängt unter anderem von der körperlichen Tätigkeit, der Bekleidung und der Wärmestrahlung der Raumumschließungsflächen ab.

Bauphysik an der Hauswand. So funktionieren Wärmedämm-Verbundsysteme.

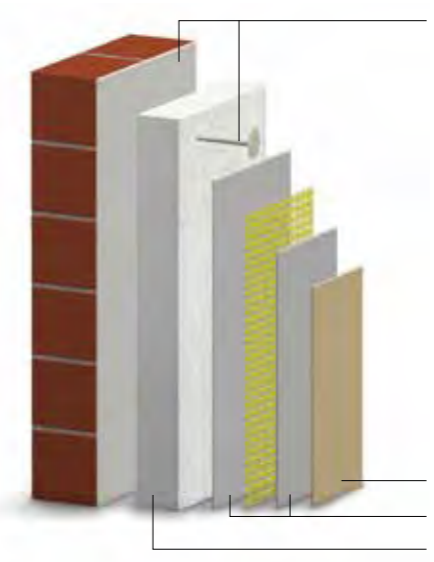
Bei einem ungedämmten Gebäude übernehmen Außenwand und Fassade den Ausgleich zwischen Außen- und Innenklima. An und in der Wand spielt sich viel ab. Vor allem zwei physikalische Größen werden hier „vermittelt“: Temperatur und Feuchtigkeit.



Die Grafik (links oben) der ungedämmten Wand zeigt den Temperaturverlauf an einem Wintertag. Innen liegt die Temperatur der Wandoberfläche unter der Raumtemperatur, außen liegt sie über der Außentemperatur. Innerhalb der ungedämmten Wand fällt die Temperaturkurve steil nach unten. Und das hat Folgen: In der Wand bauen sich starke, mit dem Temperaturunterschied schwankende mechanische Spannungen auf, die auf die Dauer die Substanz schädigen. Außerdem liegt innerhalb der Wand der Taupunkt t_d , bei dem das Wasser aus der Raumluft bzw. den Mauerwerksporen kondensiert – mit allen negativen Begleiterscheinungen, bis hin zur Schimmelbildung. Im ungünstigsten Fall wird der Taupunkt an der Innenwand unterschritten. Mit einem WDVS bekommt die Wand eine Schutzschicht, die die Vermittlungsfunktion zwischen innen und außen zum größten Teil übernimmt. Gut gedämmt, gehört die Wand

jetzt zum „Innenbereich“. Raumtemperatur und Raumfeuchtigkeit, Wandtemperatur und Wandfeuchtigkeit nähern sich mit gewissen Verzögerungen stark an und stabilisieren sich gegenseitig. Thermische Spannungen und ein Taupunkt in der Wand sind passé. Beides hat sich in die Dämmplatten des WDVS verlagert. Das kann mit diesen Belastungen wesentlich besser umgehen als Mauerwerk. Die Dämmplatten sind elastisch, unempfindlich gegen Feuchtigkeit und unverrottbar.

Das WDVS ist in sich eine Art Hochleistungs-Verbundsystem, in dem die Komponenten unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Die Befestigung (1) eines WDVS sichert seine Standsicherheit – abhängig von der Tragfähigkeit des Untergrundes, der Art des Dämmstoffes und der Gebäudehöhe. Die EPS- oder Mineralwolleplatten (2) übernehmen die Wärmedämmung und gleichen die thermisch verursachten Spannungen elastisch aus. Der Armierungsputz (3) schafft einen stabilen Untergrund für den Oberputz auf den elastischen Dämmplatten. Der Oberputz (4) übernimmt den Wetterschutz und sorgt für eine ästhetische Oberfläche.



WDVS als Kostenbremse. Investieren heißt sparen.

Ressourcenschonung, sparsamer Energieeinsatz und Kosteneinsparung sind die drei wichtigsten Themen der Zeit. Die größten Verbraucher von teurer Energie mit etwa 30% des deutschen Gesamtverbrauchs sind die Haushalte. Und hier wiederum ist die Heizung mit ca. 75% der größte Kostenverursacher. Diese Zahlen verdeutlichen, wie wichtig das Thema Wärmedämmung ist.

Für den Bauherrn ist WDVS eine Investition, und in der Regel keine kleine. Die Argumente für diese Investition sind allerdings stichhaltig. Der Primärenergiebedarf für die Gebäudeheizung geht signifikant zurück, der wichtige U-Wert für das Außenmauerwerk sinkt auf kostensparende und gesetzeskonforme Werte. Für das Außenmauerwerk von Neubauten ist in der EnEV 2009 ein U-Wert von 0,28 oder besser vorgeschrieben. Die eigentliche Grundlage für die Angaben des Gesetzgebers zur Dimensionierung von WDVS, von dämmenden Fenstern, Türen, Dachkonstruktionen und Heizinstallation ist allerdings immer ein angestrebter Maximal-Energieverbrauch des Gesamtgebäudes, der mit den angegebenen Dämmwerten

erreicht werden kann. Daraus ergibt sich in der Praxis eine gewisse Bandbreite für die anzustrebenden U-Werte, die sich vor allem aus den Leistungsdaten der installierten Heiztechnik ergibt. Bei Modernisierungen gilt: Bei Veränderungen von mehr als 10% der Fläche eines Bauteils müssen die Neubau-Werte für die gesamte veränderte Fläche erreicht werden. Bei ungedämmten Altbau-Dachkonstruktionen muss die oberste Geschossdecke gedämmt werden.

Einsparmöglichkeiten am Beispiel des Primärenergiebedarfs kWh/(m²a)*

	unsaniert	saniert
Heizenergieverbrauch	~ 35 l Öl (m ² a)	~ 8,5 l Öl (m ² a)
Heizkosten	~ 1,11 € (m ² a)	~ 0,27 € (m ² a)
Primärenergiekennwert Heizung/Warmwasser	~ 410 kWh (m ² a)	~ 166 kWh (m ² a)

* Beispiel: Mehrfamilienhaus, Baujahr 1950, Wohnfläche 320 m²

Energie sparen durch bessere U-Werte ¹⁾

Wandbaustoff	Wandstärke cm	Rohdichte kg/m ³	Wärmeleitfähigkeit ²⁾ W/mK	U-Wert ²⁾ W/m ² K	U-Wert ²⁾ mit Dämmplatten WL 40			
					Bei Plattendicke von:			
					100 mm	120 mm	140 mm	160 mm
Beton	15	2400	2,10	14,00	0,39	0,33	0,28	0,25
	20			10,50	0,39	0,32	0,28	0,24
Kalksandstein	24	1800	0,99	4,13	0,37	0,31	0,27	0,24
	30			3,30	0,36	0,30	0,26	0,23
Ziegel	24	1600	0,68	2,83	0,35	0,30	0,26	0,23
	30			2,27	0,34	0,29	0,25	0,23
Leichtlochziegel	24	800	0,39	1,63	0,32	0,28	0,24	0,22
	30			1,30	0,30	0,27	0,23	0,21
Porenbeton	24	500	0,17	0,71	0,26	0,23	0,20	0,19
	30			0,57	0,23	0,21	0,19	0,17

☐ Anforderung EnEV 2007 erfüllt (U-Wert ≤ 0,35)

☐ Anforderung EnEV 2009 erfüllt (U-Wert ≤ 0,28)

¹⁾ Der U-Wert bezeichnet die Wärmemenge in Watt (W), die unter definierten Bedingungen von der warmen Seite eines Bauteils auf die kalte Seite hindurchfließt.

Kurz: Je kleiner der U-Wert, umso weniger Wärme geht dem Gebäude verloren.

²⁾ Typische Werte, gerundet



Vor dem U-Wert sind alle Wände gleich. Wärmedämmung im Neu- und Altbau.

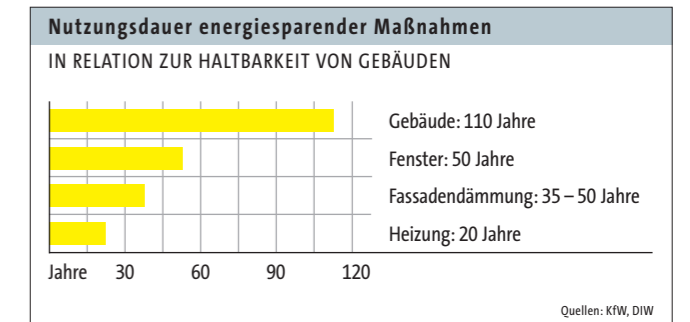
Beim Herstellen einer Fassadendämmung ist die aufs Energiesparen fokussierte Funktionsverbesserung des Gebäudes das primäre Ziel. Nur bedeutet bei Neu- und Altbau das gleiche Ziel nicht auch den gleichen Weg.

Einerseits kalkuliert der Auftraggeber über eingesparte Energiekosten in einem definierten Zeitrahmen eine angemessene Refinanzierung seiner Investitionen. Andererseits setzt die Gewährung von eventuell in Anspruch genommenen Fördermitteln das Erreichen eines bestimmten Dämmstandards voraus. Das heißt aber auch: Die baukonstruktiv-physikalischen Aspekte gelten für Neubau und Modernisierung gleichermaßen.

Bei Neubauten sind indes die Materialien und Strukturen der Außenwände stets vorgegeben – und damit auch die Festigkeit und Ebenheit der Untergründe samt der erreichbaren Wärmedämmwerte. Beim Sanieren (auch von älteren WDV-Systemen, die eventuell aufgedoppelt werden können)¹⁾ müssen alle diese Grundlagen für den WDV-Systemaufbau zunächst genau ermittelt werden. Dabei sind zugleich eventuelle Auswirkungen der beabsichtigten Konstruktion auf den Brandschutz und Schallschutz von Gebäudeteilen oder Nachbarschaften zu berücksichtigen. Dadurch können Materialwechsel in der Dämmstoffebene oder Modifikationen des Schichtaufbaues erforderlich werden.

Auf jeden Fall sind auch bei ungleicher konstruktiver Ausgangslage insgesamt gleichwertige Dämmqualitäten anzustreben. Das gilt ebenfalls beim Einbinden von Laibungen für Türen und Fenster. Besonderes Augenmerk verdienen überdies die Sockelanschlüsse und das Weiterführen der Dämmung im Kellerbereich. Und ganz gewiss nicht am Schluss kommt das Wichtigste, die Gesamtansicht des Gebäudes mit Putzstruktur und Farbausbildung. Vor der optischen Ausführung prüfen erfahrene Profis zuerst die Randbedingungen: Wie ist die Lage und Ausrichtung des Gebäudes zu bewerten und welche natürlichen, aber auch sozialen Umgebungsfaktoren müssen berücksichtigt werden?

¹⁾ Dazu mehr in der SAKRET Broschüre „Hochbau. Sanieren, Renovieren, Modernisieren“.



Links oben: Kernberg, Jena Links unten: Am Anger, Jena





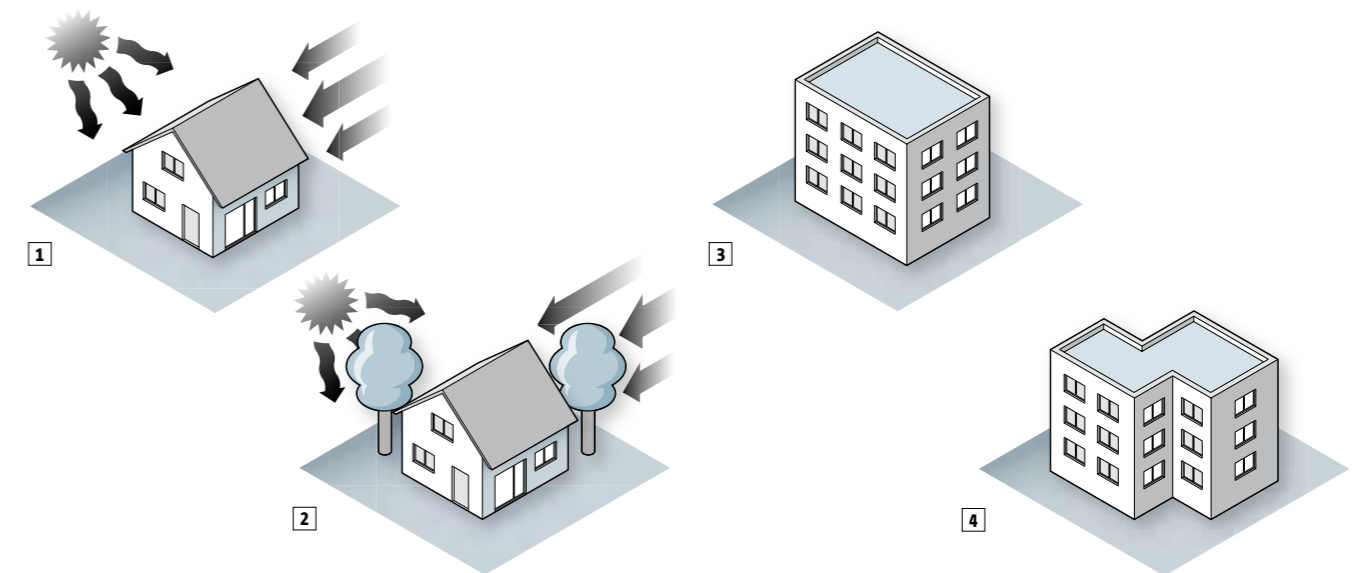
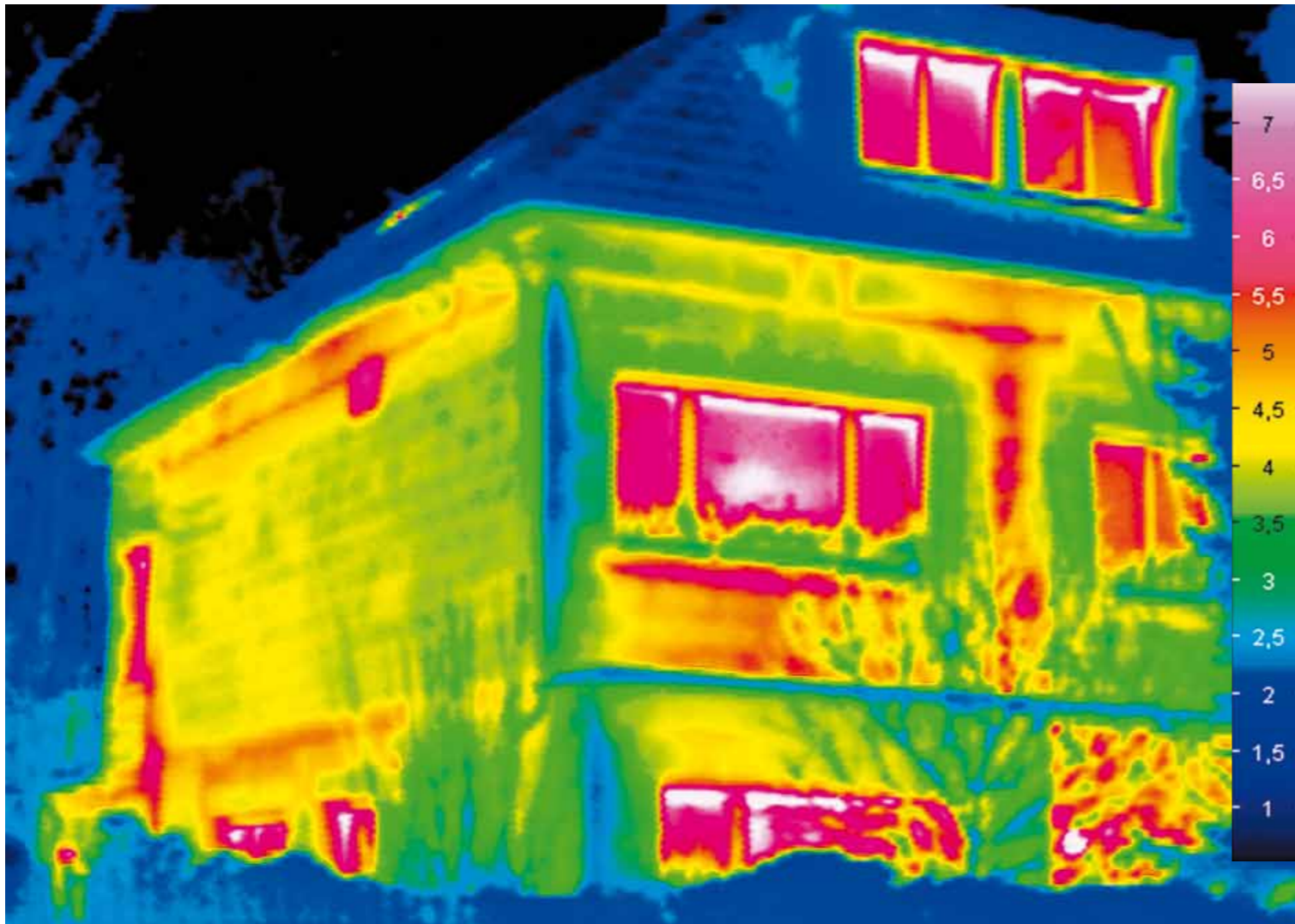
Die wichtigste WDVS-Komponente. Der Blick für das Ganze.

Nicht immer sind die Randbedingungen statisch und die Gespräche auf zwei Parteien beschränkt. Die Regel wird eher sein, dass beim Ausführen der Arbeiten mehrere Gewerke aufeinandertreffen.

Vielleicht werden als zusätzliche Energiesparmaßnahmen die Fenster ausgetauscht oder neue Türen eingebaut. Oft reichen Dachüberstände nicht aus, so dass entlang von First und Traufe Details für die WDVS-Anschlüsse zu konzipieren sind. Um dabei Differenzen zu vermeiden, ist es ratsam, Schnittstellenlösungen gemeinsam und damit kollisionsfrei zu erarbeiten, sei es mit einem übergeordneten Planer oder mit den betreffenden Gewerken direkt. Ratsam ist auch die Ausführungskoordination in einer einzigen Hand. Wo systematische Absprachen fehlen, kommt es zwangsläufig zu kostspieligen Zusatz- und Nacharbeiten, weil Funktionen beeinträchtigt sind oder optische Mängel vorliegen.

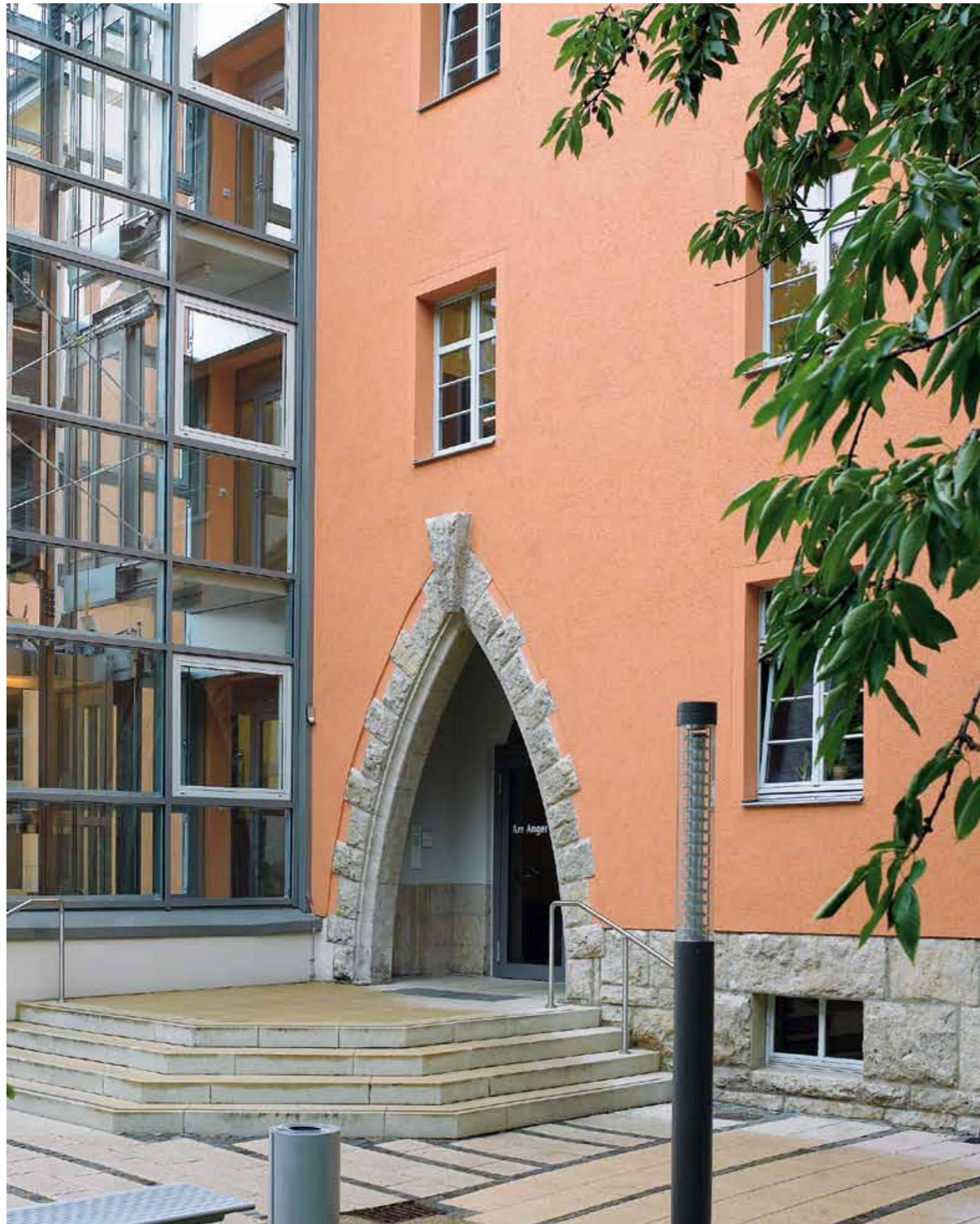
Denn unabhängig davon, ob ein koordinierender Planer eingebunden ist oder der Auftrag direkt erteilt wird: Beim Ausführen der Arbeiten wird hohe Professionalität und im Ergebnis einwandfreie Qualität erwartet. Dies gilt ohne Abstriche bei Neubauten wie auch bei Sanierungsobjekten. Einschlägige Normen, Verordnungen, Richtlinien sowie qualifizierte Detailplanungen des Herstellers unterstützen die ausführenden Firmen beim Erfüllen dieses Anspruchs. Das setzt wiederum zwingend die ausreichende Vertrautheit mit den Regelwerken und ein konsequentes Arbeiten nach Plan beim Anwenden dieser Grundlagen voraus.

Bei Dämmmaßnahmen im Bestand helfen diese externen Vorgaben aber nicht immer weiter. Das gilt insbesondere für wenig fundierte, schnelle Baustellenentscheidungen „aus dem Bauch“. Für die systematische Entwicklung von ausführungssicheren Detaillösungen stehen die Fachexperten des Herstellers bereit, auf die man im Zweifelsfall immer zugreifen sollte.



Die Lage und Ausrichtung eines Gebäudes beeinflusst ebenfalls seinen Energiehaushalt. Freistehende Häuser haben einen hohen Wärmegewinn durch passive Solarnutzung, aber es fehlt der Windschutz (Grafik 1). Geschützt stehende Häuser haben einen geringen Wärmeverlust durch Windeinwirkung. Nachteilig ist der verringerte Anteil der Sonneneinstrahlung (Grafik 2).

Das Verhältnis von Hüllflächen zu umbauten Raumvolumen (A/V-Verhältnis) hat direkte Auswirkungen auf die Energiebilanz von Gebäuden. Bei gleicher Grundfläche sind kompakte, regelmäßige Gebäudeformen (Grafik 3) energetisch günstiger als zergliederte Baukörper, da letztere einen vergrößerten Außenwandanteil haben (Grafik 4). Entsprechend höher sind die Wärmeverluste. Geschossbauten sind zudem energetisch immer sparsamer als freistehende Einfamilienhäuser.



Auch gut fürs Geschäftsklima. Wärmedämm-Verbundsysteme von SAKRET.

Die Notwendigkeit, energieeffizient zu bauen, wird von niemandem mehr im Ernst diskutiert. Diese Tatsache ist nicht nur für die vielzitierte Umwelt eine Chance, sie ist es auch für das Bauhandwerk und seine Kunden.

Die gesetzlichen Vorgaben der Energieeinsparverordnung betreffen nicht nur die Neubauten – es ist vor allem das enorme Volumen der Gebäude im Bestand, das dringend wärmetechnisch nachgebessert werden muss. Dafür gibt es viele Systemwege, die wir aber nicht „ideologisch“ sehen. Auch wenn SAKRET der Pionier des ersten verarbeitungsfertigen Werk trockenmörtels in Europa ist: Bei den vom Brandschutz geforderten A2- oder B1-Systemen setzen wir sowohl mineralische als auch nichtmineralische Komponenten ein. Oder wir gehen ganz neue Wege – Stichwort „Phenolharz-Hartschaum“. Dieser Hochleistungs-dämmstoff mit dem ab 45 mm Materialstärke konkurrenzlos

niedrigen Wärmeleitwert 0,022 W/(m·K) wird in anderen technischen Anwendungen schon lange problemlos eingesetzt. Der WDVS-Architektur gibt er neue, attraktive Impulse: Im Neubau schafft er Raumgewinn, bei den Bestandsbauten entfällt nun oft die Verlängerung der Dachüberstände, Laibungen bleiben schlank und die ursprüngliche Gebäudeoptik wird nicht angetastet.

Bei der WDVS-Ausführung unterstützt SAKRET das Bauhandwerk durch eine ausgereifte Silo- und Maschinenteknik und durch einen hohen Vorfertigungsgrad der Systemkomponenten, so dass auf der Baustelle rationelles Arbeiten mit hoher System-sicherheit einhergeht. Diese planvolle Arbeitsmethodik erfüllt damit auch ökologische Ansprüche – nicht nur in Bezug auf ein Primärenergie sparendes (und durch Minderverbrauch quantifizierbares) Ergebnis, sondern auch durch einen geordneten und Bauabfälle weitgehend vermeidenden Arbeitsablauf.

Links: Am Anger, Jena Unten: Universität Malmö, Schweden





Grundlagen der Verarbeitung

Allgemeine Hinweise

Die Applikation eines Wärmedämm-Verbundsystems gehört zu den anspruchsvollsten Arbeiten an der Fassade. Dies gilt besonders für die ausführungskritischen Detaillösungen wie Gebäudetrennfugen, Stürze, Fenster- und Türleibungen, Dach-

und Sockelanschlüsse, Fensterbänke etc. Umso wichtiger ist es, dass immer nur die sorgfältig aufeinander abgestimmten Komponenten des gleichen Systemherstellers eingesetzt werden.

Materialauswahl und technische Planung

Nur mit der Auswahl des richtigen Materials und der richtigen Arbeitstechniken kommt der dauerhafte Erfolg.

Dazu gehören:

- die Analyse der Ausrichtung und Umgebung des Gebäudes
- das Erfassen baukonstruktiver Besonderheiten: Überstände, Anschlüsse, Dehnfugen, Befestigungen
- die Analyse des Wandbildes bei Alt- oder Neubau: Allgemeinzustand, Vorschäden, Tragfähigkeit, Feuchtigkeit
- die Einschätzung und Festlegung der nötigen Vorarbeiten
- Festlegung des angestrebten Ziels: gewünschte Dämmwerte, gewünschte Wetter-Resistenz, gewünschte Ästhetik
- die Auswahl des am besten geeigneten Materials: schneller als mit der Lektüre von technischen Datenblättern und Zulassungsdokumenten geht es oft mit der Beratung durch SAKRET

Baustellenlogistik

Alle örtlichen Gegebenheiten müssen im Vorfeld geklärt werden.

Dazu gehören:

- die Zugangssicherheit des Gebäudes
- die Lieferwege auf der Baustelle
- die Lieferzeiten in Abstimmung mit anderen Gewerken
- die geschützte, zugangssichere Lagerung von Material, Werkzeugen und Maschinen
- die Abstimmung mit anderen Gewerken und Baubeteiligten

Arbeitsorganisation

Sie bestimmt in hohem Maße das Arbeitsergebnis und die Wirtschaftlichkeit des Auftrags.

Dazu gehören:

- die Abschätzung von Stand- und Trockenzeiten
- die Einteilung von Personal und Arbeitszeiten
- die Verfügbarkeit von Werkzeugen, Maschinen und Material
- die Festlegung von Ansprechpartnern in den anderen Gewerken, bei der Bauleitung und beim Bauträger
- die Abstimmung mit anderen Gewerken und Baubeteiligten
- die Regelung eines störungslosen Neben- und Nacheinanders aller Baubeteiligten vor Ort

Eignung und Eigenschaften der SAKRET WDV-Systeme

WDVS ist Systemtechnik, die von einer Vielzahl an baukonstruktiven wie bauphysikalischen Größen abhängt, zu denen weitere Faktoren wie Umgebung, Nutzung etc. hinzukommen.

Umso zwingender ist die sorgfältige, regelgerechte Planung und

Ausführung insbesondere der Detaillösungen. Und was bei Wärmedämm-Verbundsystemen unter dem Aspekt langfristiger Schadensfreiheit immer falsch ist: das willkürliche Mischen von Systemkomponenten unterschiedlicher Herkunft und Technik.

Auswahlkriterien

Gebäude
<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudeart • Altbau/Neubau • Wandbaustoff • Gebäudestandort
Fassadenzustand
<ul style="list-style-type: none"> • Tragfähige Untergründe • Nicht tragfähige Untergründe • Untergrundunebenheiten • Risse
Bauphysik
<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeschutz • Brandschutz • Schallschutz • Feuchteschutz
Fassadengestaltung
<ul style="list-style-type: none"> • Putzoptik • Architekturprofile • Fassadenbeläge

Systemvergleich: SAKRET Wärmedämm-Verbundsysteme

	SAKRET Wärmedämm-Verbundsysteme mit Polystyrol-Hartschaum-Dämmstoff	SAKRET Wärmedämm-Verbundsysteme mit Mineralwolle-Dämmstoff	SAKRET Wärmedämm-Verbundsysteme mit Phenolharz-Dämmstoff
Einsatzgebiet	<ul style="list-style-type: none"> • Neubau bis Hochhausgrenze (max. 22 m/je nach LBO) • Altbau bis Hochhausgrenze (max. 22 m/je nach LBO) 	<ul style="list-style-type: none"> • Neubau bis 100 m Gebäudehöhe • Altbau bis 100 m Gebäudehöhe 	<ul style="list-style-type: none"> • Neubau bis Hochhausgrenze (max. 22 m/je nach LBO) • Altbau bis Hochhausgrenze (max. 22 m/je nach LBO)
Gebäudeart	<ul style="list-style-type: none"> • Ein- und Mehrfamilienhaus • Gewerbebauten 	<ul style="list-style-type: none"> • Ein- und Mehrfamilienhaus • Hochhaus • Gewerbebauten • Kindergärten, Krankenhäuser, Schulen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ein- und Mehrfamilienhaus • Gewerbebauten
Wandbaustoff	<ul style="list-style-type: none"> • Mauerwerk, Sichtmauerwerk, Beton o. Ä. • Bauplatten im Holzständerbau 	<ul style="list-style-type: none"> • Mauerwerk, Sichtmauerwerk, Beton o. Ä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mauerwerk, Sichtmauerwerk, Beton o. Ä.
Fassadenzustand	<ul style="list-style-type: none"> • Klebegeeigneter, tragfähiger Untergrund. Befestigungsart: Kleben • Klebegeeigneter Untergrund ohne ausreichende Tragfähigkeit. Befestigungsart: Kleben und Dübeln • Nicht klebegeeigneter Untergrund ohne ausreichende Tragfähigkeit. Mechanische Befestigung (Schienensystem) 	<ul style="list-style-type: none"> • Klebegeeigneter, tragfähiger Untergrund. Befestigungsart: Kleben (nur Lamelle) • Klebegeeigneter Untergrund ohne ausreichende Tragfähigkeit. Befestigungsart: Kleben und Dübeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Klebegeeigneter, tragfähiger Untergrund. Befestigungsart: Kleben • Klebegeeigneter Untergrund ohne ausreichende Tragfähigkeit. Befestigungsart: Kleben und Dübeln
Bauphysik	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeschutz Dämmstoff: Wärmeleitfähigkeit WLG 032/WLG 035/WLG 040 • Baustoffklasse B1, schwer entflammbar/DIN 4102 • Schallschutz (Standard) nach DIN 4109: – 6 bis +19 dB 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeschutz Dämmstoff: Wärmeleitfähigkeit: WLG 035/WLG 040 • Baustoffklasse A2, nicht brennbar/DIN 4102 • Schallschutz (Standard) nach DIN 4109: – 6 bis +19 dB 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeschutz Dämmstoff: Wärmeleitfähigkeit: WLG 022 • Baustoffklasse B1, schwer entflammbar/DIN 4102
Fassadengestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Putzoptik • Architekturprofile • Fassadenbeläge 	<ul style="list-style-type: none"> • Putzoptik • Architekturprofile • Fassadenbeläge 	<ul style="list-style-type: none"> • Putzoptik • Architekturprofile
Verarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> • Manuell bzw. Einsatz von Silo- und Maschinentchnik 	<ul style="list-style-type: none"> • Manuell bzw. Einsatz von Silo- und Maschinentchnik 	<ul style="list-style-type: none"> • Manuell bzw. Einsatz von Silo- und Maschinentchnik

Aufbau der SAKRET WDV-Systeme

Gerade beim Thema der Wärmedämmung sind Architektur- wie Kundenansprüche vielfältig – und mit den SAKRET WDV-Systemen können sie es auch sein.

Vorlieben für eine bestimmte Fassadenoptik oder eine bestimmte Dämmstoffart sind ebenso konsequent lösbar

wie alle bauphysikalischen und baukonstruktiven Ansprüche. Vor allem an den kritischen Stellen der Fassade – Wandöffnungen, An- und Abschlüsse des Systems, konstruktiv begründete Wärmebrücken etc. – garantieren Güte und Ausgereiftheit der SAKRET Systemkomponenten langfristige Systemsicherheit.

SAKRET Sockel- und Perimeterdämmung, flächenbündig



SAKRET Wärmedämm-Verbundsystem mit Polystyrol-Hartschaum-Dämmstoff

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung:

ETA 04/0110

Z-33.84-757

Z-33.47-833

Z-33.41-236

Z-33.84-743



SAKRET Wärmedämm-Verbundsystem mit Mineralwolle-Dämmstoff

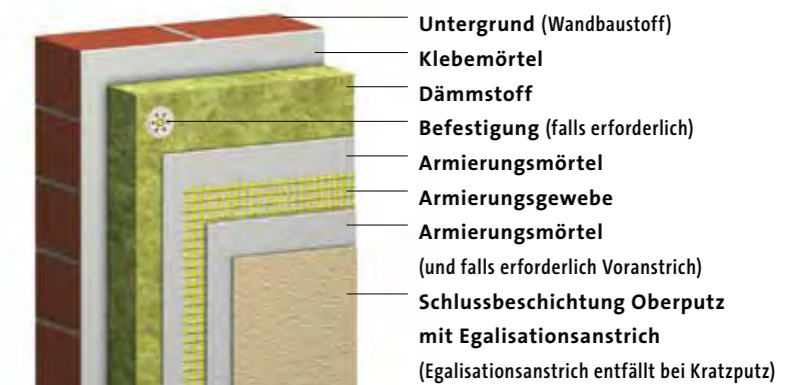
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung:

Z-33.43-91

Z-33.44-237

Z-33.42-374

Z-33.84-882



SAKRET Wärmedämm-Verbundsystem mit Phenolharz-Hartschaum-Dämmstoff

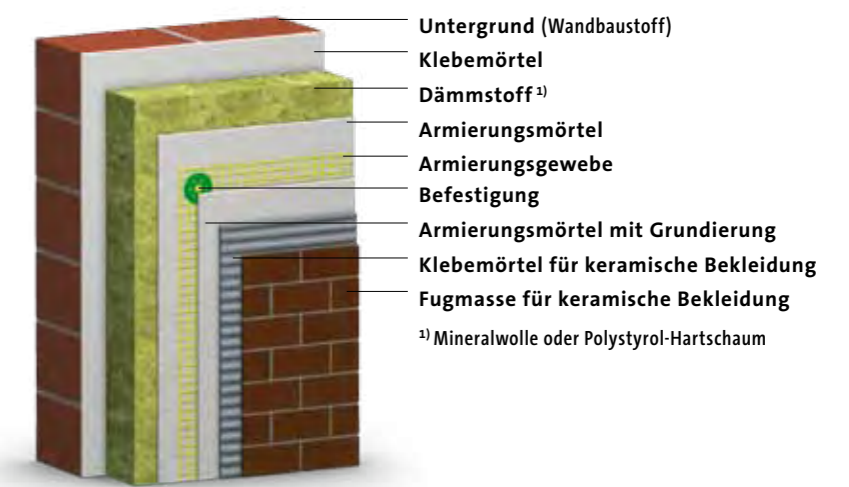
Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ist beantragt.



SAKRET Wärmedämm-Verbundsystem mit keramischer Bekleidung

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung:

Z-33.46-457



SAKRET WDVS – Verarbeitung auf einen Blick

Bei Luft- und Bauwerkstemperaturen unter +5 °C oder bei absehbarem Frosteinbruch dürfen Putzmörtel nicht verarbeitet werden. Dazu gehören Klebemörtel, Armierungsmörtel, mineralische Edelputze, organisch gebundene Oberputze und alle Fassadenfarben. Ausgeführte Putzflächen sind vor Schlag-regen und

direkter Sonne und Wind zu schützen. Geringe Farbtonabweichungen bei mineralischen Edelputzen und Silikatputzen gegenüber Echtmustern können rohstoffbedingt auftreten. Sie stellen keine funktionale Beeinträchtigung dar.

1. Befestigen der SAKRET WDV-Systeme²⁾

Klebegeeignete, tragfähige Untergründe

Manuell:

- Bei ebenen Untergründen Kleber vollflächig auf die Dämmplatte auftragen
- Bei unebenen Untergründen Kleber ≥ 1 cm stark in Punkt-Rand-Klebung auf die Dämmplatten auftragen

Maschinell:

- Bei unebenen Untergründen Kleber ≥ 1 cm stark in umlaufender und mittiger Wulst auf die Dämmplatten auftragen
- Bei klebeseitig vorbeschichteten Dämmplatten den Kleber direkt auf die Wand in wellenförmiger Wulst auftragen

- Dämmplatten im Verbund von unten nach oben dicht gestoßen verlegen
- Dämmplatten an Gebäudeecken im Versatz verlegen
- Platten fest an die Wand drücken; herausgepressten Kleber wegen Wärmebrücken entfernen

Klebegeeignete, eingeschränkt tragfähige Untergründe

- Verklebung der Dämmplatten siehe oben
- In geklebten und gedübelten WDV-Systemen nur zugelassene Schlag- und Schraubdübel einsetzen
- Nach ausreichender Festigkeit des Klebers die Dübel oberflächenbündig setzen; alternativ in Versenktechnik mit abschließender Dämmstoff-Rondelle

Nicht klebegeeignete, nicht tragfähige Untergründe

- Schienensystem einsetzen mit Sockel-, Anfangs-, Halte- und Verbindungsleisten und bauaufsichtlich zugelassenen Dübeln
- Halteleisten an der Wand befestigen; Unebenheiten mit Unterlegscheiben ausgleichen
- Dämmplatten mit mittig aufgetragenem Klebebatzen verlegen – Kontaktfläche beträgt mind. 20 %
- In senkrechte Nut Verbindungsleisten einsetzen
- In waagerechte, obere Nut Halteleisten nach jeweils verlegter Plattenreihe einsetzen und an der Wand befestigen
- Dämmplatten Typ M (umlaufende Nut) einsetzen

²⁾ Siehe auch die Seiten 14–16, 18–19.

- Abreißfestigkeit muss bei unsicheren Untergründen direkt am Objekt festgestellt werden
- Feuchtigkeit in der Wand darf nicht höher als die Ausgleichsfeuchte sein
- Dämmplatten vor Feuchtigkeit und UV-Strahlung schützen

2. Armieren der SAKRET WDV-Systeme³⁾

Kontrolle der Dämmplatten

- Vor dem Armieren die Dämmplatten auf Fugeneinheit und Planeinheit kontrollieren
- Offene Fugen verfüllen – bei EPS-Dämmplatten mit Fugenschäum, sonst mit Dämmstoffstreifen

Armierungsmörtel/Gewebe

- Vor der vollflächigen Armierung sind alle Detailarmierungen durchzuführen:
 - Diagonalarmierung, Eckarmierung etc.
- Bei Polystyrol-Hartschaum-Dämmplatten mit >10 cm Stärke sind im Sturzbereich von Fassadenöffnungen (brandschutzbedingt) Streifen aus Mineralwolle zu verkleben. Die Brandbarriere ist 20 cm hoch – mit einem seitlichen Überstand von 30 cm
- Armierungsmörtel vollflächig und nass in nass auftragen
- Gewebe mit 10 cm Überlappung in den nassen Armierungsmörtel faltenfrei einarbeiten
- Armierungsgewebe sollte mittig bis im oberen Drittel liegen – die Struktur des Gewebes ist sichtbar, die Farbe nicht
- Überstehendes Gewebe bei Fassadenöffnungen randgenau abschneiden
- Bei angrenzenden Bauteilen und Systemdurchdringungen sind die Anschlüsse per Kellenschnitt auszuführen

³⁾ Siehe auch die Seiten 20–21.

3. Gestalten der SAKRET WDV-Systeme³⁾

Putzverarbeitung

- Putz ansatzlos und zügig aufziehen
- Zuerst eng begrenzte Kleinflächen (wie Laibungen etc.) verarbeiten, dann folgen die Großflächen
- Edelkratzputze, Siliconharzputze und Kunstharzputze benötigen keinen Egalisationsanstrich
- Bei mineralischen Edelputzen ist ein Egalisationsanstrich vorzusehen

Oberflächenstruktur

- Je nach Ausrüstung des Oberputzes und entsprechendem Werkzeug sind unterschiedliche Strukturbilder erzielbar:
 - Reibeputz
 - Kratzputz, Edelkratzputz
 - Modellierputz
 - Filzputz etc.

Klinkerriemchen/Fliesen

- Beide Beläge sind als besonders wetterbeständige Schlussbeschichtungen möglich
- Der gesamte Systemaufbau ist auf die höhere statische Belastung ausgelegt
- Glatte Keramik wird im Schlammverfahren verfugt
- Oberflächenporöser Klinker wird plastisch verfugt – mit Fugeisen oder Fugenspritze

³⁾ Siehe auch die Seite 21.

4. Detaillösungen der SAKRET WDV-Systeme⁴⁾

Sockelabschluss

- Profile nach der Dämmstoffdicke bestimmen
- Sockelprofile lot- und fluchtgerecht ausrichten
- Sockelprofile verwindungsfrei montieren; Dübelabstand ca. 30 cm
- Unebenheiten per Unterlegscheiben ausgleichen

Sockel- und Perimeterdämmung

- Falls noch keine Abdichtung aufgebracht ist, Abdichtung im Sockelbereich vollflächig auftragen (bis mind. 15 cm über Oberkante Gelände)
- Klebemörtel vollflächig auftragen und zupfen
- Eine Dübelreihe oberhalb der Abdichtung anbringen
- Sockelplatten dicht gestoßen und an die Fassade gedrückt verlegen
- Auf die fertig gedämmte, armierte und verputzte Fassade nochmals im Sockelbereich bis zur Oberkante Gelände Abdichtung vollflächig auftragen
- Vlieskaschierte Noppenfolie einsetzen und bis zur Oberkante Folie das Kiesbett auffüllen

Fensterbank

- Fensterbänke müssen vor der Montage der Dämmplatten gesetzt werden, wie auch die Türen, Rollladenkästen und Fenster
- Bei nachträglichem Einbau ist kein schlagregendichter Anschluss gewährleistet
- Zur Abdichtung der Anschlussfugen an die Dämmplatten das Fugendichtband 2D gestaucht um das Bordprofil kleben

⁴⁾ Siehe auch die Seiten 22, 27–29, 32–35.

Beurteilung und Vorbereitung der Untergründe

Die Standsicherheit eines WDV-Systems hängt von der Tragfähigkeit des Untergrundes ab.

Drei Kriterien sind dafür entscheidend:

- das Haftvermögen des Klebers
- die Festigkeit der Oberfläche
- die Ebenheit des Untergrundes

Grundsätzlich ist bei funktional beeinträchtigten Untergründen eine Vorbehandlung notwendig.

Bei nicht tragfähigen, aber trockenen Untergründen kann eine Schienenbefestigung ohne Vorbehandlung angebracht werden.

Zustand Untergrund	Vorbereitung
Neues Mauerwerk, unbeschichtet	–
Neubeton, unbeschichtet	–
Neuputz, festhaftend	–
Altputz	
• Verschmutzungen	Abbürsten und druckwasserstrahlen
• Ausblühungen	Abbürsten
• Kroidend	Reinigen und grundieren
• Saugend	Abbürsten, reinigen und grundieren
• Nicht tragfähig	Mechanisch entfernen
• Ausbrüche	Hohlstellen entfernen, Fehlstellen ausgleichen mit Ausgleichsputz
• Algen, Moos, Flechten	Entfernen, desinfizieren ¹⁾ und grundieren
Altanstrich	
• Glatte Oberflächen	Aufrauen
• Kroidend	Abbürsten, reinigen und grundieren
• Abblätterungen	Druckwasserstrahlen
• Verseifend	Druckwasserstrahlen
• Algen, Moos, Flechten	Entfernen, desinfizieren ¹⁾ und grundieren
Ebenheit Untergrund	Ausgleichen mit Ausgleichsputz
	• ≤ 1 cm bei Klebefestigung
	• ≤ 2 cm bei Klebe- und Dübelbefestigung
	• ≤ 3 cm bei Schienenbefestigung

¹⁾ Trocknung beachten.

Befestigung/Verdübelung von SAKRET WDV-Systemen

Befestigungsarten

Beim Anbringen von WDV-Systemen sind abhängig von Untergrund, Dämmstoff und der Gebäudehöhe unterschiedliche Befestigungsarten zu verwenden:

- Auf klebegeeigneten, tragfähigen Untergründen (Abreißfestigkeit > 0,08 N/mm²) werden die Dämmplatten nur verklebt – ausgenommen Mineralwolle-Dämmplatten
- Auf klebegeeigneten Untergründen ohne ausreichende Abreißfestigkeit (< 0,08 N/mm²) müssen die Dämmplatten zusätzlich mit Dübeln befestigt werden
- Auf nicht klebegeeigneten, stark unebenen Untergründen werden die Dämmplatten mit Sockelabschlussleisten und Anfangs-, Halte- und Verbindungsleisten befestigt

Bestimmung der Dübelauswahl

Die für die Befestigung von WDV-Systemen geeigneten Dübel unterscheiden sich nach folgenden Merkmalen:

- der Art des Untergrundes
- den Anforderungen an die Standsicherheit
- der Art der Montage
- der Verankerungstiefe
- der Lage des Dübeltellers
- weiteren Kriterien wie Lage des Spreizelements, Wärmebrückeneinfluss etc.

Bestimmung der Dübellänge

Die Befestigungssicherheit hängt ab von der exakten Bestimmung der Dübellängen und der objektspezifischen Bedingungen – z. B. beschichtetes oder unbeschichtetes Mauerwerk, unterschiedliche Fassadenebenen etc. (siehe Grafik 1)

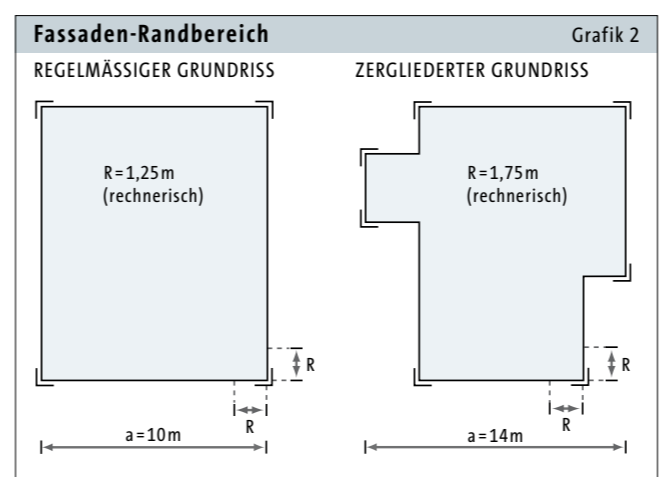
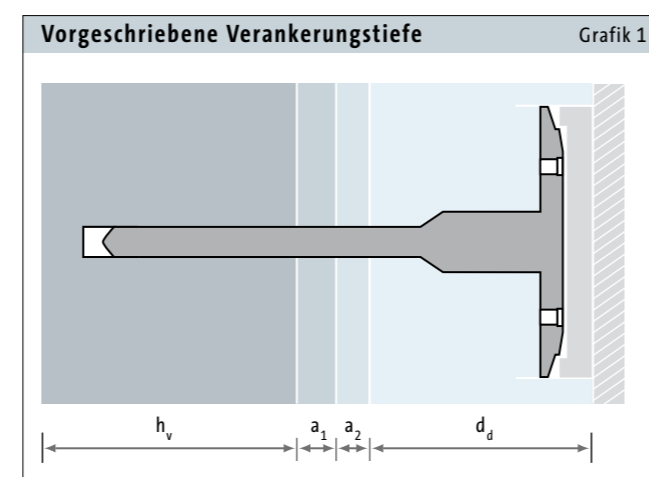
Vorgeschriebene Verankerungstiefe h_v

- + Altputzschicht a_1
 - + Klebemörtelschicht a_2
 - + Dämmstoffdicke d_d
- = erforderliche Dübellänge

Bestimmung der Dübelanzahl

Die eingesetzten Dübel müssen in ihrer Funktion und Konstruktion sowohl auf den Verankerungsgrund als auch auf das WDV-System abgestimmt sein.

Die erforderliche Dübelanzahl und die Lage der Dübel auf der Fassade wiederum sind abhängig von den Faktoren Gebäudehöhe und Gebäudegeometrie, von den erwarteten Windsoglasten und den zulässigen Traglasten von Dämmplatte und Dübel. Diese Werte sind ingenieurmäßig zu rechnen und zu planen.



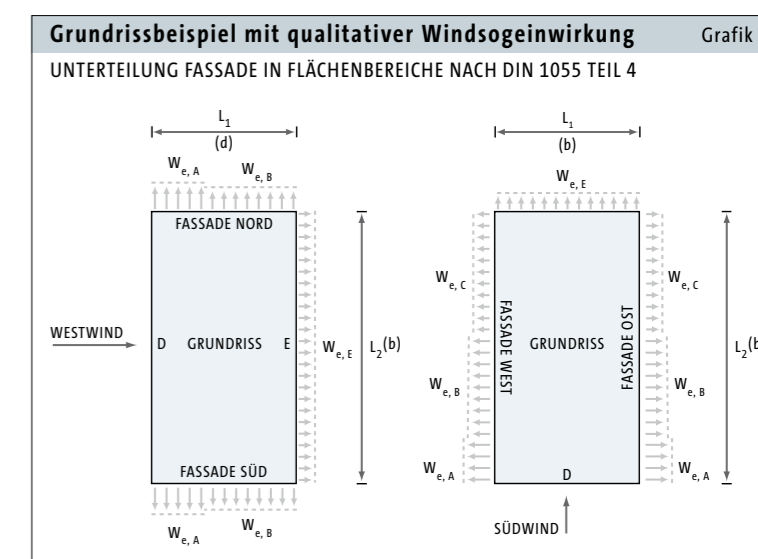
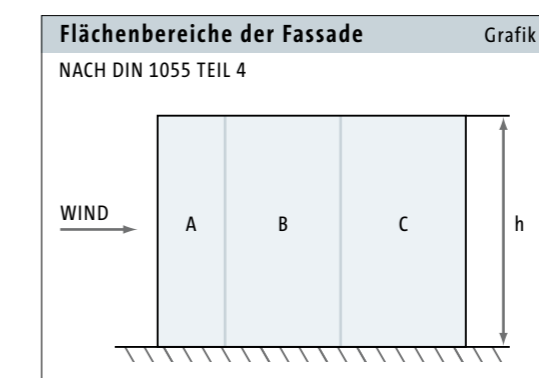
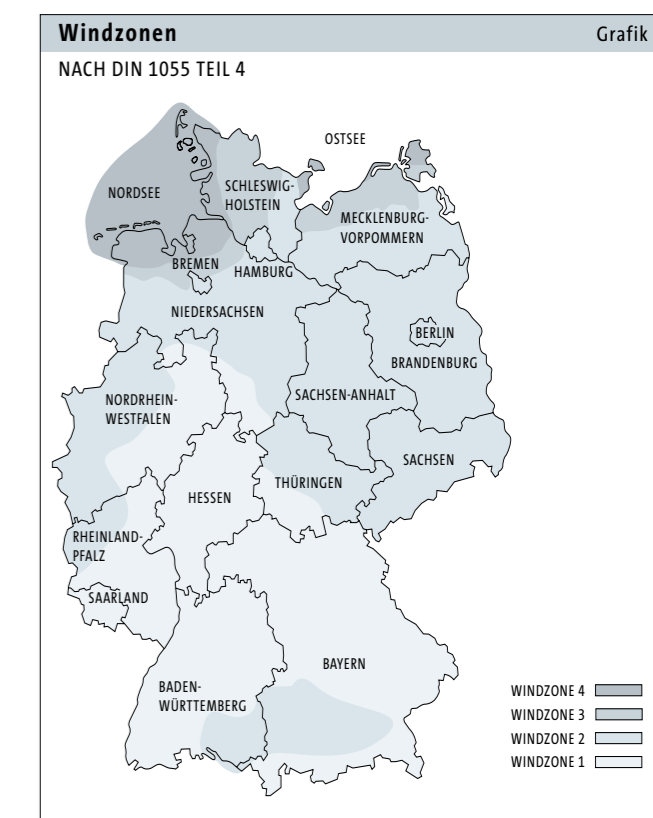
Ermittlung der Windsogkräfte

Die bisherige Windlastnorm ging von deutschlandweit einheitlichen Windsogkräften aus. Gebäude wurden für diese Bemessung unterteilt in drei Höhen- und zwei Fassadenbereiche – konkret: Fläche und Rand (siehe Grafik 2).

Die neue Windlastnorm (verbindlich seit 1. Januar 2007) teilt das Gebiet der Bundesrepublik in vier Windzonen mit unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten und Geschwindigkeitsdrücken ein (siehe Grafik 3)¹⁾.

Alle Fassaden eines Gebäudes sind nach Länge, Höhe und Breite bei wechselnden Anströmrichtungen hinsichtlich ihrer Windbelastung zu analysieren und in vier Bereiche A, B, C und E zu unterteilen. Die windparallelen Gebäudeseiten werden maximal in die drei Bereiche A, B und C unterteilt – dabei entspricht der Bereich A näherungsweise dem früheren Randbereich (siehe Grafiken 4, 5).

¹⁾ Genaue Werte, abhängig von Verwaltungsgrenzen, sind im Internet abrufbar: www.dibt.de



Bestimmung Dübelmengen nach Lastklassenmodell ¹⁾

Dübelanzahl	Dübelanordnung	Tatsächliche Dübelmengen		Lastklasse	System: Windsog- widerstand
		Plattenflächen	T-Fugen		
[Dübel/m ²]		[Dübel/m ²]		[kN]	[kN/m ²]
4		0	4	0,250	1,000
				0,200	0,800
				0,167	0,667
				0,150	0,600
				0,133	0,533
				0,100	0,400
6		2	4	0,250	1,500
				0,200	1,200
				0,167	1,000
				0,150	0,900
				0,133	0,800
				0,100	0,600
8		4	4	0,250	2,000
				0,200	1,600
				0,167	1,333
				0,150	1,200
				0,133	1,067
				0,100	0,800
10		4	6	0,250	2,500
				0,200	2,000
				0,167	1,667
				0,150	1,500
				0,133	1,333
				0,100	1,000
12		6	6	0,250	3,000
				0,200	2,400
				0,167	2,000
				0,150	1,800
				0,133	1,600
				0,100	1,200
14		10	4	0,250	3,500
				0,200	2,800
				0,167	2,333
				0,150	2,100
				0,133	1,867
				0,100	1,400
16		10	6	0,250	4,000
				0,200	3,200
				0,167	2,667
				0,150	2,400
				0,133	2,133
				0,100	1,600

¹⁾ Zulässige Tragfähigkeiten bei Windsogeinwirkung für 0,5 m² große Dämmplatten für klassifizierte Dübelmengen und die Lastklassen 0,10–0,25 kN.

²⁾ Die Angaben gelten für die Randzone der Breite 2 m.

Ausführungskritische Detaillösungen

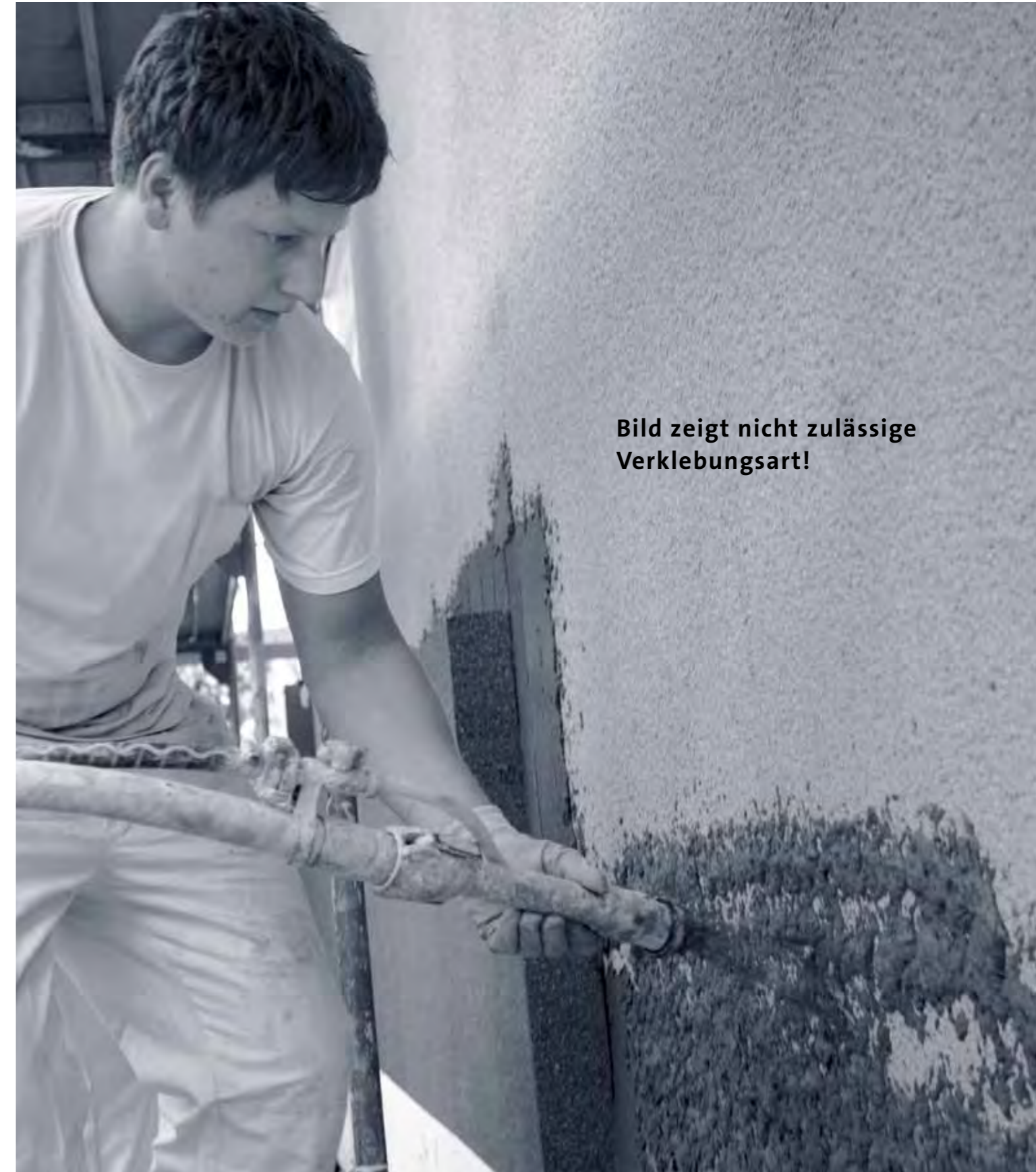


Bild zeigt nicht zulässige Verklebungsart!

Befestigen der SAKRET WDV-Systeme

Manueller, vollflächiger Klebemörtelauftrag auf die Dämmplatten

Bei ebenen Untergründen den Klebemörtel vollflächig mit einer Zahntraufel auf die Dämmplatten auftragen.



Manueller Punkt-Wulst-Klebemörtelauftrag auf die Dämmplatten

Klebemörtel mit einer umlaufenden Wulst am Plattenrand und mittigen Klebepunkten auf die Dämmplatten auftragen. Die Kontaktfläche beträgt mind. 40 %.



Maschineller Klebemörtelauftrag auf die Dämmplatten

Den Klebemörtel mit einer umlaufenden Wulst am Plattenrand und einer mittigen W- oder M-Form auf die Dämmplatten auftragen. Die Kontaktfläche beträgt mind. 40 %.



Maschineller Klebemörtelauftrag auf die Fassade

Beim Einsatz von klebeseitig vorbeschichteten Dämmplatten den Klebemörtel in Wulstform teilflächig auf die Fassade auftragen. Die Kontaktfläche beträgt mind. 50 %.

Bei planebenen Untergründen kann der Kleber auch vollflächig vorgelegt und mit einer Zahntraufel aufgekämmt werden.



Verlegen von Dämmplatten auf tragfähigen Untergründen

Die Dämmplatten im Verband mit mind. 10 cm Überbindemaß an die Fassade dicht gestoßen verlegen sowie lot- und fluchtgerecht satt andrücken. An den Fassadenecken die Dämmplatten verzahnen. In den Ecken von Fassadenöffnungen Dämmplattenstöße vermeiden. Aus den Fugen den hervorquellenden Klebemörtel vollständig entfernen. Gebäudedehnfugen mit den entsprechenden Dehnfugenprofilen abdichten.



Montage der Schraub- oder Schlagdübel

Die Dübel oberflächenbündig mit den Dämmplatten befestigen (alternativ Schraubdübel mit Versenktechnik und Dämmstoff-Rondelle). In geklebten und gedübelten Wärmedämm-Verbundsystemen werden ausschließlich bauaufsichtlich zugelassene Schraub- oder Schlagdübel eingesetzt.



Verlegen von Dämmplatten mit mechanischer Befestigung auf nicht tragfähigen Untergründen

Zuerst die Sockelprofile mit Profildübeln und Sockelprofilverbindern an der Fassade befestigen. Unterlegscheiben dienen als Distanzstücke und gleichen Fassadenebenheiten aus. Die Dämmplatten Typ M (mit umlaufender Nut) mit mittigem Klebemörtelpunkt lot- und fluchtgerecht an die Fassade verlegen. In jede senkrechte Nut der Dämmplatten Verbindungsleisten einsetzen. Über jede Dämmplattenreihe (im Verband verlegt) in die waagerechte Nut der Dämmplatten Halteleisten einsetzen und an der Fassade befestigen.



WDVS und Brandschutz

WDVS mit Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol (EPS) werden in ihrer Zulassung als schwer entflammbar (Baustoffklasse B1 nach DIN 4102) eingestuft und bieten einen grundlegenden Brandschutz. WDVS mit EPS-Dämmplatten mit Stärken von über 100 bis 300 mm entsprechen der Einstufung B2 (normal entflammbar) und erreichen die Einstufung B1 mit Hilfe zusätzlicher Maßnahmen, die die brandschutztechnischen Schwachpunkte eines Gebäudes – das sind alle Gebäudeöffnungen, also vor allem Fenster und Türen nach außen – besonders gegen Brandüberschlag sichern. Welche Baustoffklasse bei einer bestimmten Gebäudehöhe verlangt wird, regeln die Brandschutzordnungen in den Landesbauordnungen der Bundesländer.



Als baurechtlich zugelassene Alternative setzt sich daher immer mehr der durchgehende Brandriegel durch, der in jedem zweiten Stockwerk rings um die gesamte Fassade gezogen werden kann und daher wesentlich weniger Arbeitsaufwand erfordert. Er besteht aus einem mindestens 200 mm hohen Streifen aus Mineralwolle der Baustoffklasse A, der einen Maximalabstand von 500 mm zu den darunterliegenden Sturzkanten einhalten muss. Die Sturzkanten müssen durch Gewebeeckwinkel armiert werden. Der Brandriegel ist Teil der Zulassung eines WDVS.



Armieren und Schlussbeschichten der SAKRET WDV-Systeme

Diagonalarmierung von Fassadenöffnungen

An allen Ecken der Fassadenöffnungen diagonal im Winkel von 45° Armierungsgewebestreifen (alternativ Armierungspfeil) in den feuchten Armierungsmörtel einarbeiten.



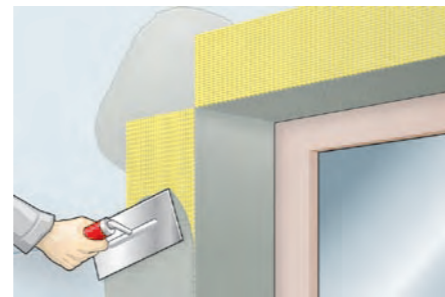
Armieren von Innenlaibungen

An allen Innenlaibungen von Fassadenöffnungen vollflächig Armierungsgewebestreifen in den feuchten Armierungsmörtel einarbeiten.



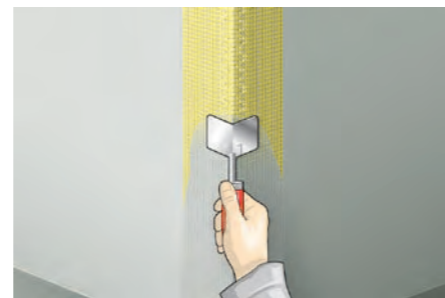
Armieren von Außenlaibungen

An allen Außenlaibungen der Fassadenöffnungen vollflächig Armierungsgewebestreifen in den feuchten Armierungsmörtel einarbeiten.



Armieren von Fassadenkanten

Für die Eckausbildung die Gewebeeckwinkel (alternativ Rolleckwinkel) mit einer Eckenkelle in den feuchten Armierungsmörtel eindrücken.



Auftragen des Armierungsmörtels

Vor dem Armieren die Dämmplatten auf offene Fugen kontrollieren. Den Armierungsmörtel vollflächig und nass in nass auf die Dämmplatten auftragen. Die Schichtdicke kann den Produkthinweisen entnommen werden, in der Regel sind es 3,5 bis 6 mm.



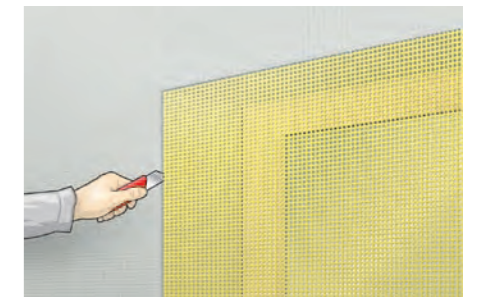
Einbetten des Armierungsgewebes in der Fläche

Anschließend das Armierungsgewebe mit 10 cm Überlappung faltenfrei mit einer Zahntraufel in den feuchten Armierungsmörtel deckend einbetten. Im stoßgefährdeten Sockelbereich kann als zusätzlicher Schutz unter dieser Armierungsschicht eine Panzerarmierung (Panzergewebe und Armierungsmörtel) ausgeführt werden. Das Panzergewebe ohne Überlappung bündig gestoßen in den Armierungsmörtel einbetten.



Überstehendes Armierungsgewebe abschneiden

An den Laibungskanten das überstehende Armierungsgewebe mit einem scharfen Messer randgenau abschneiden.



Auftragen der Oberputze

Wenn die Armierung durchgetrocknet ist, den Oberputz (Mineralputz, Silikatputz, Siliconharzputz oder Kunstharzputz) ansatzlos und nass in nass aufziehen. Mit den entsprechenden Werkzeugen die gewünschte Optik als Scheibenputz, Reibeputz, Modellierputz, Filzputz oder Edelkratzputz strukturieren bzw. modellieren.



Hinweis

Dünnschichtige farbige Mineralputze erfordern als Oberflächenfinish einen zweimaligen Egalisationsanstrich. Der Egalisationsanstrich sollte bei verstärkten Umwelteinflüssen, besonderen mikrobiellen Belastungen durch Algen oder Pilze, stärkeren Wasserexpositionen durch geringe Dachüberstände oder bei besonderen Erwartungen des Bauherrn an die optische Gestaltung durch einen zweimaligen Anstrich mit einer Siliconharzfarbe mit werkseitiger Filmkonservierung ersetzt werden.

Alternative zum Putz: Keramische Fassadenbekleidung auf SAKRET WDV-Systemen

Auftragen des Klebemörtels

Nach Trocknung des Verlegeuntergrundes (Armierungsschicht) den Klebemörtel SAKRET Flexfliesenkleber FFK vollflächig mit einer geeigneten Zahntraufel auftragen.



Verlegen der keramischen Riemchen

Anschließend die keramischen Riemchen (nur schlämbare Beläge) mit leicht schiebenden Bewegungen in das frische Kleberbett ansetzen und ausrichten. Dabei ist auf eine nahezu hohlraumfreie Bettung des Belags zu achten.



Verfugen und Abwaschen des Belages

Nach Trocknung des Klebemörtels den Fugenmörtel SAKRET Flexfugenmörtel schlämbbar FFM mit einem Fugbrett diagonal zum Belag in die Fugen einschlämmen und zeitnah bündig nachschlämmen.

Den Belag nach Ansteifen des Fugenmörtels mit einem Schwambrett abwaschen und nach dem Abtrocknen mit einem leicht feuchten Schwamm nachwaschen.



Detaillösungen: Sockelbereich/Fensterbänke

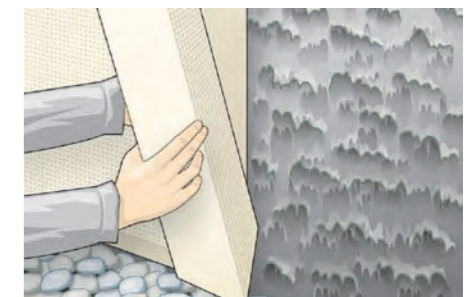
1. Auftragen der Abdichtung

Im Sockelbereich (über der Oberkante Gelände mind. 15 cm; unter der Oberkante Gelände ca. 20 cm) die Abdichtung vollflächig auftragen.



2. Klebemörtelauftrag und Verlegung der Sockeldämmplatten

Nach dem vollflächigen Auftragen des Klebemörtels die Oberfläche zupfen. Sockeldämmplatten dicht gestoßen verlegen und an die Fassade andrücken. Hervorquellenden Klebemörtel aus den Fugen sauber entfernen.



3. Sockelabschluss mit Sockelprofil

Die Verlegung der Sockeldämmplatten kann fassadenbündig in der Dämmstoffdicke der Fassadendämmplatten ausgeführt werden. Oder zurückgesetzt bei im Vergleich zu den Fassadendämmplatten geringerer Dämmstoffdicke. Bei zurückgesetztem Sockel die Sockelprofile – die Ausladung entspricht der Dicke der Fassadendämmplatten – als Abschluss mit Profildübeln und Sockelprofilverbindern lot- und fluchtgerecht an der Fassade befestigen. Unterlegscheiben dienen als Distanzstücke und gleichen Fassadenunebenheiten aus.



4. Sickerschicht mit Drainung

Nachdem die gesamte Fassade gedämmt, armiert und verputzt ist, nochmals im Sockelbereich bis zur Oberkante Gelände eine Abdichtung vollflächig auftragen und eine vlieskaschierte Noppenfolie einsetzen. Abschließend das Kiesbett bis zur Oberkante der Noppenfolie auffüllen.



Fensterbank einsetzen und befestigen

Die wasserdichte Fensterbank (mit verschweißten Bordprofilen) am Fensterrahmen befestigen. Zur Abdichtung der Anschlussfugen an die Dämmplatten das Fugendichtband 2D gestaucht um das Bordprofil kleben.

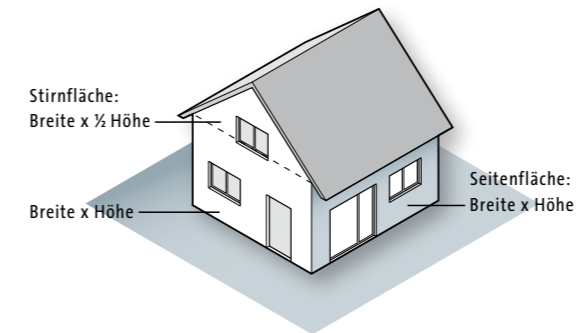


Sockelbereich: Siehe auch die baukonstruktiven Detaillösungen auf den Seiten 27, 28, 29.
Fensterbänke: Siehe auch die baukonstruktiven Detaillösungen auf den Seiten 32, 33, 34, 35.

Checkliste WDV/Ermittlung Dämmplattenbedarf

In dieser Checkliste sind alle SAKRET Produkte nach der Ausführungsabfolge der SAKRET WDV-Systeme zusammengefasst. Die Auswahl der Produkte ist sowohl auf die gesetzlichen Vorgaben – wie zum Beispiel den Brandschutz – als auch auf die Gegebenheiten des Objekts abzustimmen. Das Mischen von Systemkomponenten unterschiedlicher Herkunft ist laut dem Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) – der obersten nationalen Zulassungsstelle – untersagt.

Bei Gebäuden mit regelmäßigem Grundriss und Satteldach ist der Dämmplattenbedarf relativ einfach zu ermitteln – siehe Illustration rechts. Die errechnete Quadratmeterzahl ist – bedingt durch das Plattenmaß 100 x 50 cm – mit zwei zu multiplizieren. Bei weiteren Fragen berät und unterstützt Sie gerne eine intensiv geschulte SAKRET Mannschaft von Vertriebsberatern und Anwendungstechnikern.



Errechnung der zu dämmenden Fläche:

2 x Stirnfläche	_____ m ²
+ 2 x Seitenfläche	_____ m ²
- Fenster- und Türflächen	_____ m ²
+ 10 % Verschnittzugabe	_____ m ²
<hr/>	
= benötigte Dämmplattenfläche	_____ m ²

Verarbeitungsschritte	Systemkomponenten	Produkte
Sockel-/Perimeterdämmung	Abdichtung	• SAKRET BDB-1K <input type="checkbox"/>
		• SAKRET BDB-2K <input type="checkbox"/>
		• SAKRET ADS <input type="checkbox"/>
		• SAKRET Ae <input type="checkbox"/>
Befestigung	Klebmörtel	• SAKRET KAM <input type="checkbox"/>
		• SAKRET KAM-san/KAM-grau <input type="checkbox"/>
		• SAKRET KAM-L <input type="checkbox"/>
		• SAKRET DK <input type="checkbox"/>
		• SAKRET BK <input type="checkbox"/>
	Dämmstoff	• Mineralwolle-Dämmplatte WLG 035/040 <input type="checkbox"/>
		• Mineralwolle-Putzträgerlamelle WLG 040 <input type="checkbox"/>
		• Polystyrol-Hartschaum WLG 032/035/040 <input type="checkbox"/>
		• Phenolharz-Dämmplatte WLG 022 <input type="checkbox"/>
		• Sockeldämmplatte WLG 035 <input type="checkbox"/>
		• Perimeter-Dämmplatte WLG 035 <input type="checkbox"/>
	Zubehör	• Sockelprofile + Dübel <input type="checkbox"/>
		• Halte- und Verbindungsleisten <input type="checkbox"/>
		• Unterlegscheiben <input type="checkbox"/>
		• Schlagdübel <input type="checkbox"/>
• Teleskopdübel <input type="checkbox"/>		
• Schraubdübel <input type="checkbox"/>		
• Stopfen/Rondellen <input type="checkbox"/>		
Armierung	Armierungsmörtel	• SAKRET KAM <input type="checkbox"/>
		• SAKRET KAM-san/KAM-grau <input type="checkbox"/>
		• SAKRET KAM-L <input type="checkbox"/>
		• SAKRET DAM <input type="checkbox"/>
	Zubehör	• Armierungsgewebe <input type="checkbox"/>
		• Panzergewebe <input type="checkbox"/>
		• Armierungspfeil <input type="checkbox"/>

Verarbeitungsschritte	Systemkomponenten	Produkte		
Fortsetzung Armierung „Zubehör“		• Gewebeeckwinkel <input type="checkbox"/>		
		• Sturzarmierung <input type="checkbox"/>		
		• Panzereckwinkel <input type="checkbox"/>		
		• Rolleckwinkel <input type="checkbox"/>		
		• Fugendichtband <input type="checkbox"/>		
		• Dehnfugenprofil <input type="checkbox"/>		
		• Tropfkantenprofil <input type="checkbox"/>		
		• Dachbelüftungsprofil <input type="checkbox"/>		
		• Anputzleiste <input type="checkbox"/>		
		• Montagezylinder <input type="checkbox"/>		
		• Montageplatte <input type="checkbox"/>		
		• Einhängprofil <input type="checkbox"/>		
		Schlussbeschichtung	Voranstrich ¹⁾	• SAKRET Putzgrund <input type="checkbox"/>
			Oberputze	1. Putzart
• Mineralputz <input type="checkbox"/>				
• Kunstharzputz <input type="checkbox"/>				
• Siliconharzputz <input type="checkbox"/>				
• Silikatputz <input type="checkbox"/>				
• Buntsteinputz <input type="checkbox"/>				
2. Struktur				
• Kratzputz <input type="checkbox"/>				
• Scheibenputz <input type="checkbox"/>				
• Reibputz <input type="checkbox"/>				
• Rillenputz <input type="checkbox"/>				
• Modellierputz <input type="checkbox"/>				
Egalisationsanstrich ¹⁾	• SAKRET Siliconharzfarbe <input type="checkbox"/>			
	• SAKRET Egalisationsfarbe <input type="checkbox"/>			
Keramische Bekleidung	• SAKRET FFK <input type="checkbox"/>			
	• SAKRET FFM <input type="checkbox"/>			

¹⁾ falls erforderlich

Weitere WDVS-Informationen

Technische Systeminfo 1 „Baurecht“

Technische Systeminfo 2 „Wirtschaftlichkeit“

Technische Systeminfo 3 „Systemvielfalt“

Technische Systeminfo 4 „Ökobilanz“

Technische Systeminfo 5 „Langzeitverhalten“

Technische Systeminfo 6 „Brandschutz“

Technische Systeminfo 7 „Schallschutz“

Technische Systeminfo 8 „Energiesparend bauen – Ziegel mit WDVS“

Technische Information Algen und Pilze auf Fassaden

Hrsg.: Fachverband WDVS e.V.

BFS-Merkblatt 21: Technische Richtlinien für die Planung und Verarbeitung von Wärmedämm-Verbundsystemen 2005

Hrsg.: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz e.V.

Richtlinie Fassadensockelputz/Außenanlage 2004

Hrsg.: Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg

Richtlinie Metallanschlüsse an Putz und Wärmedämm-Verbundsysteme 2003

Hrsg.: Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg und Klempner im Fachverband Sanitär-Heizung-Klima Baden-Württemberg

Richtlinie Anschlüsse an Fenster und Rollläden bei Putz, Trockenbau und Wärmedämm-Verbundsysteme 2005

Hrsg.: Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg, Bundesverband Rollläden und Sonnenschutz e.V. und Fachverband Glas, Fenster, Fassade Baden-Württemberg

Verputzen von Fensteranschlussfolien 2005

Hrsg.: IWM Industrieverband Werkmörtel e.V.

ETAG Nr. 004

Leitlinie für Europäische Technische Zulassungen für außenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme mit Putzschicht

Normen zu Dämmmaterialien

DIN 55699: Verarbeitung von Wärmedämm-Verbundsystemen

DIN V 18559: Wärmedämm-Verbundsysteme, Begriffe, Allgemeine Angaben

SAKRET Partner Europa:

OÜ SAKRET
Mäo küla, Paide vald
EE-72751 Estonia
Estland
Tel. +372 / 38 466 00
Fax +372 / 38 466 01
info@sakret.ee
www.sakret.ee

SAKRET Flotgölf ehf
Miðrhauni 15
IS-210 Garðabæ
Island
Tel. +354 / 5 55 68 88
Fax +354 / 5 65 29 18

SAKRET d.o.o.
Čulinečka 2b
HR-10040 Zagreb
Kroatien
Tel. +385 / 1 / 2 93 14 50
Fax +385 / 1 / 2 99 48 44
sakret@zg.htnet.hr

SIA SAKRET
Ritvari, Stopinu munic. Riga distr.
LV-2121 Latvia
Lettland
Tel. +371 / 6 78 036 50
Fax +371 / 6 78 036 51
info@sakret.lv
www.sakret.lv

UAB SAKRET LT
Biochemikų g. 12
LT-57234 Kėdainiai
Litauen
Tel. +370 / 3 47 535 77
Fax +370 / 3 47 515 44
administracija@sakret.lt
www.sakret.lt

SAKRETE Droge Mortel BV
Postbus 3
NL-9530 AA Borger
Niederlande
Tel. +31 / 599 / 21 70 20
Fax +31 / 599 / 28 73 65
info@sakrete.nl
www.sakrete.nl

SAKRET Ireland Ltd
Unit 09/KILTONGA INDUSTRIAL ESTATE
Belfast Road, Co Down
GB-BT23 4TJ Newtownards
Northern Ireland
Tel. +44 / 28 / 91 82 29 01
Fax +44 / 28 / 91 82 65 84
bill@sakret.co.uk

SAKRET Suche Zaprawy Budowlane Sp.
z.o.o.
ul. Belgijska 3
PL-55220 Jelcz-Laskowice
Polen
Tel. +48 / 71 / 3 18 72 00
Fax +48 / 71 / 3 18 72 07
biuro@sakret.pl
www.sakret.pl

SAKRET AG/SA
Gewerbestrasse 1
CH-4500 Solothurn
Schweiz
Tel. +41 / 32 / 6 24 55 40
Fax +41 / 32 / 6 24 55 49
info@sakret.ch
www.sakret.ch

SAKRET Slovakia k.s.
Pri Kalvárii 16
SK-91701 Trnava
Slowakei
Tel. +421 / 33 / 5 35 44 73
Fax +421 / 33 / 5 35 44 71
sakret@sakret.sk
www.sakret.sk

SAKRET CZ k.s.
CZ-27708 Ledčice 150
okr Milník
Tschechien
Tel. +420 / 315 / 72 84 21
Fax +420 / 315 / 76 52 54
sakret@sakret.cz
www.sakret.cz

SAKRET Veta Yapı Malzemeleri San. ve Tic. A.Ş.
Burhaniye Mah. Neşat Bey Sok. No: 9
TR-34676 Üsküdar İstanbul
Türkei
Tel. +90 / 216 / 4 22 35 00
Fax +90 / 216 / 4 22 35 04
info@sakret.com.tr
www.sakret.com.tr

SAKRET Hungária Bt.
HU-9241 Jánosomorja, Új Ipartelep
Ungarn
Tel. +36 / 96 / 56 51 91
Fax +36 / 96 / 56 51 90
sakret@sakret.hu
www.sakret.hu

SAKRET Zeipekkis LTD
Adjacent to Moni Cement Factory
P.O. Box 54579
CY-3725 Limassol
Zypern
Tel. +357 / 25 82 10 40
Fax +357 / 25 82 10 43
christos@sakret.com.cy

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung der SAKRET Trockenbaustoffe Europa GmbH & Co. KG unzulässig. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warennamen und Handelsnamen in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann genutzt werden dürften.



SAKRET Partner Deutschland:

SAKRET Trockenbaustoffe
Europa GmbH & Co. KG
Franklinstraße 14
D-10587 Berlin
Tel. +49 (0) 30 / 3 30 99 79 - 0
Fax +49 (0) 30 / 3 30 99 79 - 18
info@sakret.de
www.sakret.de

Technische Auskünfte:
Tel. 0800 / 88 44 44 4 (kostenfrei)

SAKRET Bausysteme GmbH & Co. KG
Werk Henstedt-Ulzburg
Kiefernweg 3
D-24558 Henstedt-Ulzburg
Tel. 0 41 93 / 7 55 59-0
Fax 0 41 93 / 7 55 59-21
info@sakret.net

SAKRET Bausysteme GmbH & Co. KG
Werk Rüdersdorf
Frankfurter Chaussee
D-15562 Rüdersdorf
Tel. 03 36 38 / 7 60-0
Fax 03 36 38 / 7 60-19
info@sakret.net

SAKRET Bausysteme GmbH & Co. KG
Werk Brandenburg
Am Piperfenn 10
D-14776 Brandenburg
Tel. 0 33 81 / 52 50-0
Fax 0 33 81 / 52 50-20
info@sakret.net

SAKRET Bausysteme GmbH & Co. KG
Werk Demmin
Ockel-Weg 14
D-17109 Demmin
Tel. 0 39 98 / 27 13-0
Fax 0 39 98 / 27 13-40
info@sakret.net

SAKRET Bausysteme GmbH & Co. KG
Werk Reinbek
Büchschinken 1+3
D-21465 Reinbek
Tel. 0 41 04 / 96 13-54
Fax 0 41 04 / 96 13-27
info@sakret.net

SAKRET Bausysteme GmbH & Co. KG
Werk Bremen
Hermann-Funk-Straße 5
D-28309 Bremen
Tel. 04 21 / 4 17 78-0
Fax 04 21 / 4 17 78-80
info@sakret.net



Europäische Partneradressen siehe letzte Innenseite.

SAKRET GmbH
Osterhagener Straße 2
Postfach 14 47
D-37431 Bad Lauterberg im Harz
D-37424 (Postfach-PLZ)
Tel. 0 36 31 / 929-3
Fax 0 36 31 / 929-490
info@sakret-ndh.de
www.sakret-gmbh.de

SAKRET GmbH
Kommunikationsweg 3a
D-99734 Nordhausen
Tel. 0 36 31 / 62 84-0
Fax 0 36 31 / 62 84-14
info@sakret-ndh.de
www.sakret-gmbh.de

SAKRET GmbH
Alfred-Nobel-Straße 20
D-66793 Saarwellingen/Saar
Tel. 0 36 31 / 62 84-0
Fax 0 36 31 / 62 84-14
info@sakret-ndh.de
www.sakret-gmbh.de

SAKRET Produktionsgesellschaft
Münsterland mbH
Kressenweg 15
D-44379 Dortmund
Tel. 02 31 / 99 58-0
Fax 02 31 / 99 58-139
info@sakret.net

SAKRET Bausysteme GmbH & Co. KG
Bataverstraße 84
D-41462 Neuss
Tel. 0 21 31 / 95 00-0
Fax 0 21 31 / 95 00-21
info@sakret.net

SAKRET Trockenbaustoffe
Sachsen GmbH & Co. KG
Gewerbepark Diethensdorf
Industriestraße 1
D-09236 Claußnitz
Tel. 03 72 02 / 403-0
Fax 03 72 02 / 403-26
info@sakret-sachsen.de

SAKRET Trockenbaustoffe
Sachsen GmbH & Co. KG
Baustoff-Industriepark Zeithain
Am See 6
D-01619 Zeithain
Tel. 0 35 25 / 72 51-10
Fax 0 35 25 / 72 51-44
info@sakret-sachsen.de

Kalkwerk Rygol GmbH & Co. KG
SAKRET Trockenbaustoffe
Deuerlinger Straße 43
D-93351 Painten
Tel. 0 94 99 / 94 18-0
Fax 0 94 99 / 94 18-35
info@rygol-sakret.de
www.rygol-sakret.de

SAKRET Trockenbeton
München GmbH & Co. KG
Taufkirchner Straße 1
D-85649 Kirchstockach
Tel. 0 81 02 / 85-0
Fax 0 81 02 / 85-113
info@sakret-muenchen.de
www.sakret-muenchen.de

SAKRET Bausysteme GmbH & Co. KG
Kieswiesen 2
D-73776 Altbach (bei Esslingen)
Tel. 0 71 53 / 667-200
Fax 0 71 53 / 667-299
info@sakret.net

SAKRET Bausysteme GmbH & Co. KG
Ellighofen 6
D-79283 Bollschweil
Tel. 0 76 33 / 810-0
Fax 0 76 33 / 810-112
info@sakret.net