



Hochbau: Bestandsbauten
Sanieren, Renovieren, Modernisieren

SAKRET_Bauhandwerk

Titelbild links: Privathaus, Dresden

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 untergrundbedingten Schwankungen unterliegen. Die Empfehlungen in diesem Werk entbinden den Anwender nicht von einer notwendigen Prüfung sowie der Einhaltung gesetzlicher Vorgaben oder technischer Regelwerke.

Inhalt

Bauhandwerk

- 5 Bestandsbauwerke
- 11 Werte schaffen, Werte erhalten

Grundlagen der Verarbeitung

- 13 Zwischen Neuerung und Nachhaltigkeit
 - 15 Allgemeine Hinweise
 - 16 Sanieren, Renovieren, Modernisieren
 - 18 Der wirkliche Stand der Dinge
 - 20 Systematik des Bestandes
 - 25 Schwerpunkt der Bestandsbauten
 - 26 Der Bauzeitraum von 1950 – 1990
 - 28 SAKRET Lösungen nach Bauzielen
 - 31 SAKRET Lösungen nach Baukonstruktion/Bauteilen
 - 32 Basiswissen Grundierungen, Unterputze, Beschichtungen
 - 35 Beurteilung und Vorbereitung von alten Untergründen
 - 40 Aufbau/Verarbeitung der SAKRET Systeme
 - 82 Weitere Informationen
-



Bauhandwerk

Sanieren, Renovieren, Modernisieren

Bestandsbauwerke. Umbruch im Immobilienmarkt.

Wer könnte spontan exakt beschreiben, was genau gemeint ist, wenn wir von den neuen Aufgaben für die Baubranche sprechen, nämlich vom Sanieren, Renovieren und Modernisieren? Hinter dem griffigen Kürzel SanReMo steckt nämlich mehr als nur die traditionelle Vorstellung von der Handwerkstätigkeit am Altbau.

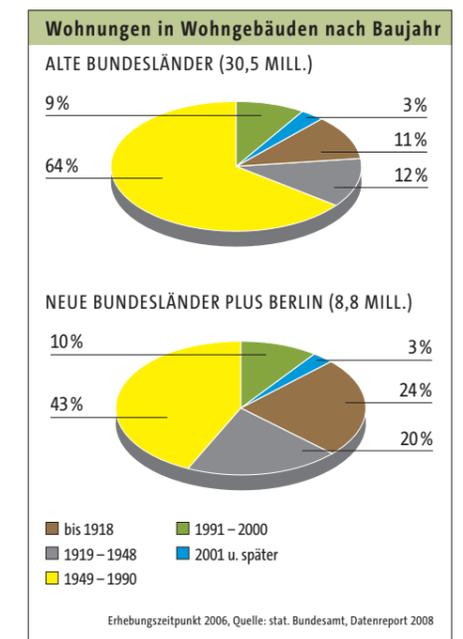
Heute geht es mit zunehmender Tendenz nicht mehr um reine Substanzerhaltung. Vielmehr sollen Gebäude – auch mit solider Bausubstanz – qualitativ und funktional verbessert werden. Zu den Aufgaben gehören Maßnahmen zur Energieeinsparung, wie Fassadendämmung, der Einbau neuer Fenster und innovativer Heiztechnik, aber auch Umbauten oder Zubauten für geänderte Nutzerbedürfnisse. Altgebäude sollen nach individuellem Bedarf für eine zeitgemäße künftige (Weiter-) Nutzung fit gemacht werden und auf diese Weise überdies eine Aufwertung erfahren.

Die Erwartungen hinsichtlich Qualität decken sich deshalb absolut mit jenen beim Neubau.

Das Bauen im Bestand steht also unter der Prämisse von planerischen Konzepten für moderne Nutzungs- und Wohnvorstellungen unter Einbeziehung zukunftsgerechter Parameter, wie Energieeffizienz, Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit.

Fehlende Eindeutigkeit beherrscht die Diskussion

Um die traditionellen Ansichten zwischen Altbau und Neubau zu korrigieren, hilft ein Blick auf die Statistik des gesamten Immobilienbestandes. Allein die Bandbreite der Erstellungszeiträume macht deutlich, dass die Definition „Altbau“ und „Neubau“ den unterschiedlichen Standards bei weitem nicht gerecht wird. Wo beginnt Altbau und wo hört Neubau auf? In gewohnter Weise teilen wir die Altsubstanz schon einmal in Vor- und Nachkriegsbauten auf. Daraus ergibt sich allerdings nur eine statistische Größenordnung. Denn vor allem in unseren Innenstädten wurden nach dem Krieg nicht nur Neubauten errichtet, sondern auch ein guter Teil der Vorkriegsbauten nach und nach „auf den Stand der Zeit“ gebracht, also modernisiert. Im Gegenzug wurden gerade in den ersten Nachkriegsjahr-



zehnten „Neubauten“ mit einer weit schlechteren Bauqualität errichtet, als Gebäude aus den Vorkriegsjahren. Vor allem Wohnquartiere bis 1920 zeigen eine gute Bausubstanz. Ihre Wohnqualität im unmodernisierten Zustand lässt allerdings zu wünschen übrig. Ihre Sanitär- und Hygieneeinrichtungen samt Installationen sind hoffnungslos veraltet, ebenso die Wohnungsausstattung. Weil aber Nachkriegs-Neubauten oft die gleichen Mängel aufweisen, müssen wir unsere Vorstellungen von „neu“ und „alt“ präziser eingrenzen.

Neu ist, was jetzt ist

Fraglos verbinden wir mit den Begriffen weniger das Alter von Gebäuden, als ihren Ausstattungsstandard. Dieser definiert sich in einer fortwährenden Zeitachse durch das jeweils vorherrschende Angebot einer zeitgemäßen Wohn- und Nutzungsqualität und durch den Wunsch nach weiteren Verbesserungen. Zu unterscheiden ist bei diesem „Nachzieheffekt“ indes

zwischen freiwilligen, vom Markt angebotenen Ausstattungsinnovationen und der verordneten Pflicht zur Nachrüstung, wie wir sie bei den aktuellen und in einer bestimmten Zeit zu erfüllenden Wärmeschutzauflagen haben.

Von neuen Architekturen und Raumerlebnissen abgesehen, müssen sich innovative zeitgemäße Ausstattungen und Innenausbaustandards nicht unbedingt im Neubau etablieren. In Deutschland wurde das so wahrgenommen, weil rund drei Viertel des Immobilienbestandes neu gebaut wurden – vermutlich geht unsere gefühlsmäßige Identifikation von neu und Neubau darauf zurück.

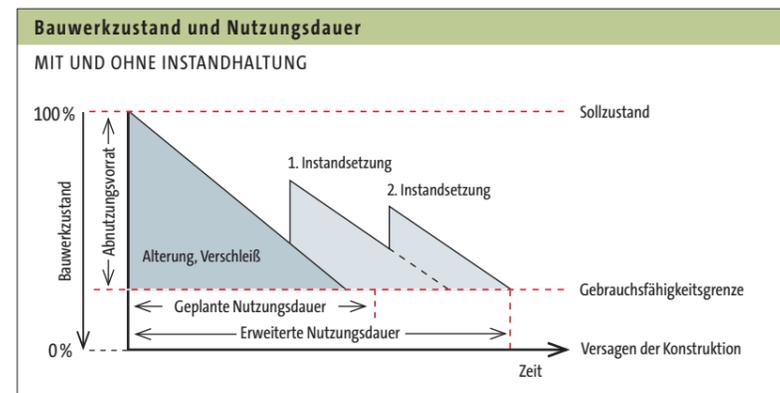
Dabei vergessen wir allerdings die mit den „Nachkriegsneubauten“ verbundene Zeitschiene von 60 Jahren, in der sich bereits mehrere „Innovationsschübe“ abgelöst haben. Die permanente Erneuerung der Ausstattung bei gleichzeitigem Substanzerhalt alter Gebäude lässt sich in der Vergangenheit beispielsweise am Einbau von sanitären Einrichtungen und an

der Umnutzung geeigneter Räumlichkeiten in Badezimmer festmachen. Dazu kamen erneuerte und erweiterte Installationen sowie der Ersatz der Einzelofenheizung durch zentralisierte Systeme. Neben der zeitgemäßen Grundaufrüstung führen aber auch Wünsche nach mehr Wohlbefinden sowie berufliche Ansprüche, wie beispielsweise das Home-Office, permanent zu baulichen Veränderungen. Und jede Folgegeneration wird wieder neue individuelle räumliche Vorstellungen haben. Daraus resultiert ein Erneuerungs- und Anpassungsbe-

darf, den wir als Erhaltungs-, Um- und Anbaupotenzial gleich einer Bugwelle kontinuierlich vor uns her schieben.

Deutschland ist gebaut, oder?

Wo stehen wir heute? Pessimisten erklären: Deutschland ist gebaut. Die Statistik prophezeit einen demographischen Prozess der Alterung und Schrumpfung. Unsere Familienstrukturen lösen sich auf und münden in einer zunehmenden „Versingelung“ der Gesamtgesellschaft. Wozu in Immobilien investieren,



Definition Dauerhaftigkeit und Abnutzungsvorrat

Nach DIN 1045-1 gelten Bauwerke sinngemäß dann als dauerhaft, wenn ihre geplante Nutzungsdauer bei weitgehend gesichertem Funktionserhalt im angemessenen Verhältnis zum Instandsetzungsaufwand steht. Dabei wird davon ausgegangen, dass ein Bauwerk bei der Erstinbetriebnahme einen Abnutzungsvorrat von 100 % hat, der über physikalische oder chemische

Einwirkungen bis zur Lebensdauerergrenze – der Trag- und Betriebssicherheit – aufgebraucht wird. Durch regelmäßige Instandsetzungsmaßnahmen ist dieser Abnutzungsvorrat im bestimmten Umfang wieder herstellbar. Dadurch lässt sich die Lebensdauer zeitlich strecken und die Wertigkeit und Wirtschaftlichkeit von Bauwerken deutlich erhöhen.

Lebenszyklus/Bauphasen eines Gebäudes				
VOM NEUBAU ZUM BESTANDSBAU				
Bauwerkstyp	Hochbau: Wohnungsbau/Nichtwohnungsbau			
Lebenszyklus des Bauwerkes	Neubau:	Bestandsbauten/Altbau:		
Ziele/Inhalte der Baumaßnahme	1 Erstellung: <ul style="list-style-type: none"> • Standsicherheit • Betriebssicherheit • Funktionssicherheit • Dauerhaftigkeit 	2 Instandhaltung: <ul style="list-style-type: none"> • Wartung • Inspektion • Reparatur 	3 Instandsetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Renovieren • Sanieren • Modernisieren • Restaurieren 	4 Veränderung: <ul style="list-style-type: none"> • Anbau • Umbau • Erneuerung
1 Erstellung	Die Gesamtheit aller Maßnahmen zur Finanzierung, Planung und Ausführung beim Erstellen eines Neubauwerkes. Die wichtigsten Ziele:	Instandhaltungs-Maßnahmen zielen auf den Erhalt/Sollzustand eines Bauwerkes. Dazu zählen:	Instandsetzungs-Maßnahmen zielen auf das Wiederherstellen des Sollzustands eines Bauwerkes. Dazu zählen:	Neue Nutzungsansprüche führen zur Veränderung bestehender Bauwerke. Dazu zählen:
<ul style="list-style-type: none"> • Standsicherheit = die richtige Auslegung der Tragstruktur eines Bauwerkes (Verhältnis von einwirkenden zu widerstehenden Kräften) • Betriebssicherheit = entspricht dem gefahr- und schadlosen Betrieb eines Bauwerkes • Funktionssicherheit = herstellen eines optimierten Gebrauchswertes • Dauerhaftigkeit = definiert die Anforderung an Tragfähigkeit und Gebrauchseigenschaften für den geplanten Nutzungszeitraum 	<ul style="list-style-type: none"> • Wartung = das turnusgemäße Wiederherstellen des Sollzustandes bei geringem Verschleiß und Schäden • Inspektion = das turnusgemäße Feststellen des Istzustandes eines Bauwerkes • Reparatur = das Wiederherstellen geschädigter Objekte/Bauteile eines Bauwerkes 	<ul style="list-style-type: none"> • Renovieren = das Wiederherstellen des Sollzustandes bei geringen Mängeln und Abnutzung. • Sanieren = das Wiederherstellen des Sollzustandes bei tiefgreifenden, strukturellen Mängeln und Schäden • Modernisieren = das Anpassen des funktionalen Gebrauchswertes an den aktuellen Stand der Technik • Restaurieren = das Erhalten und/oder die Wiederherstellung von Bauwerken mit architekturhistorischer Bedeutung (Aufgabe der Denkmalpflege) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anbau = Erweiterung eines bestehenden Bauwerkes ohne Eingriff in dessen Binnenstruktur • Umbau = Veränderung der Gebrauchseigenschaften eines bestehenden Bauwerkes in Form und Funktion • Erneuerung = Neuerstellung eines Bauwerkes nach Abriss oder Rückbau des bestehenden Bauwerks, wenn dessen Erhalt oder Sanierung aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen zu keinem brauchbaren Ergebnis führt 	

wenn sich für den Bestand – und logischerweise wachsenden Leerstand – immer weniger Nutzer interessieren? Umgekehrt wird ein Schuh daraus, entgegen Optimisten: Veränderungsprozesse führen nicht nur zu gewandelten persönlichen Wohnbedürfnissen, sondern überdies zu vermehrten Wanderungsbewegungen.

Letztere sind bereits erkennbar – aus privaten und beruflichen Gründen geht es vom Land in die Stadt und aus der einen Region in die andere. Aus der Überlagerung der verschiedenen Prozesse ergibt sich ein Szenario, in dem man nicht alles voraussagen, aber einiges ausschließen kann. Zum Beispiel, dass man gewiss dort nicht neu bauen wird, wo kein Bedarf besteht und dort ebenfalls nicht, wo selbst ein zunehmender Bedarf durch den Gebäudebestand gedeckt werden kann. Weil in der Mehrzahl dieser Gebäude aber noch die veralteten Standards ihrer Bauzeit vorherrschen, ist bauliche Veränderung angesagt.

Umbau oder Neubau? Eine Frage des Alters

Ein wichtiger Grund für Veränderungen im Bereich Bau liegt in der Mentalität der Menschen und ihrer Bereitschaft, Neues anzufangen oder eben lieber Bestehendes zu verändern. Beides ändert sich mit dem Alter, wie inzwischen einige empirische Studien nachweisen. In der Altersgruppe der 30- bis 45-Jährigen bevorzugen über 80 Prozent einen Neubau, wenn es um die Planung von Immobilienbesitz geht. Bei den über 45- bis 60-Jährigen ist es anders herum: weit über 80 Prozent denken vor allem daran, das schon vorhandene Haus oder die Wohnung zu modernisieren, umzubauen und anzupassen.

Setzt man diese Mentalitäten in Bezug zur jetzigen und zukünftigen Altersstruktur der Gesellschaft in Deutschland, dann ergibt sich eine klare Prognose. Die „mittleren“ Jahrgänge der heute Mittdreißiger bis Mittvierziger oder Fünfziger – die der „Neubauwilligen“ – ist zur Zeit noch knapp die stärkste Altersgruppe der Bevölkerung; es sind die sogenannten geburtenstarken Jahrgänge. Spätestens ab 2015 sind die starken Jahrgänge in einer anderen Altersgruppe angekommen – in der der „Umbauer und Modernisierer“. Und noch weiter in der Zukunft wird die sinkende Zahl der Gesamtbevölkerung ein wichtiger Faktor im Immobilienmarkt und Baugeschehen. Zusammengenommen wird das Hochbau-Volumen auf lange Sicht schrumpfen, nach den Prognosen auf wahrscheinlich 65 – 75 Prozent des heutigen Wertes im Jahr 2040. Und schon ab 2010 wird sich die Nachfragestruktur spürbar weg vom Neubau bewegen und hin zum Umbauen und Modernisieren.

Angesichts dieser Hintergründe darf man also die Träume von einer Steigerung der Neubautätigkeit getrost vergessen. Vielmehr wird sich der „Neubau als Ersatz“ auf ein bestimmtes niedriges Niveau einpendeln. Es wird das Tagesgeschäft der Baubranche sein, den Immobilienbestand auf Zustand und Tauglichkeit zu prüfen und ihn für sich ändernde Bedürfnisse fit zu machen – zukunftsgerichtet in der technischen wie auch in der gebrauchspraktischen Ausstattung. Lässt sich das formulierte Modernisierungsziel nicht erreichen, kommen alternativ natürlich auch ein Abriss mit Neubau oder Mischvarianten in Frage. In solchen Fällen kann zeit-, aufwands- und kostenreduziert auf den schon erschlossenen Grundstücken gebaut werden.

Die Neuordnung der Baubranche

Auf jeden Fall werden die veränderten Verhältnisse im künftigen Immobilienmarkt auch zu Veränderungen in der Baubranche führen – allen voran bei den unmittelbar mit der Materie befassten Berufsgruppen, den Bauhandwerkern und Planern. Nicht mehr eine klare Trennung und eine zeitlich exakt planbare Abfolge von Tätigkeiten wird die Regel sein, sondern intensives und verlässliches Zusammenarbeiten. Die traditionellen Zuständigkeiten – hier Planer, dort Ausführende – müssen der Effizienz einer Netzwerkstruktur weichen, in der sich „Theorie und Praxis“ die Hand reichen zugunsten optimierter Ergebnisse für das Bauwerk und für den Auftraggeber. Vieles was beim Neubau aufeinander aufbaut – Detailplanungen, Ausschreibungen, Vergaben, Zeitpläne, Gewerkefolgen, Kostenplanungen –, wird beim Bauen im Bestand immer wieder höchst unterschiedlich und dazu auf überraschende Weise gehörig durcheinander wirbeln. Ein engagiertes „Bauteam“ aus Fachplanern und Handwerkern verspricht angesichts der zu erwartenden Hürden deshalb mehr Erfolg, als die traditionell getrennt agierenden „Berufs- und Standesgruppen“ mit jeweils eigenem Tunnelblick.

Fazit: Das Bauen im Bestand ist mit allen seinen unterschiedlichen Aufgaben und Umfängen höchst vielschichtig und daher keineswegs als Überbrückung zu betrachten für ersehnte „bessere“ Zeiten. Nicht mehr der Neubau, sondern das Nutzen der Immobiliensubstanz als materielle Basis für die aktuellen und kommenden Veränderungsprozesse ist der Zukunftsmarkt für die Baubranche. Nachdem Deutschland im wahren Wortsinn gebaut ist, leben wir bereits mitten im größten Umbauvorhaben unserer Geschichte. Und SanReMo wird für die Branche das nächste Erfolgsmodell.





Werte schaffen, Werte erhalten. Die neue alte Rolle des Bauhandwerkes.

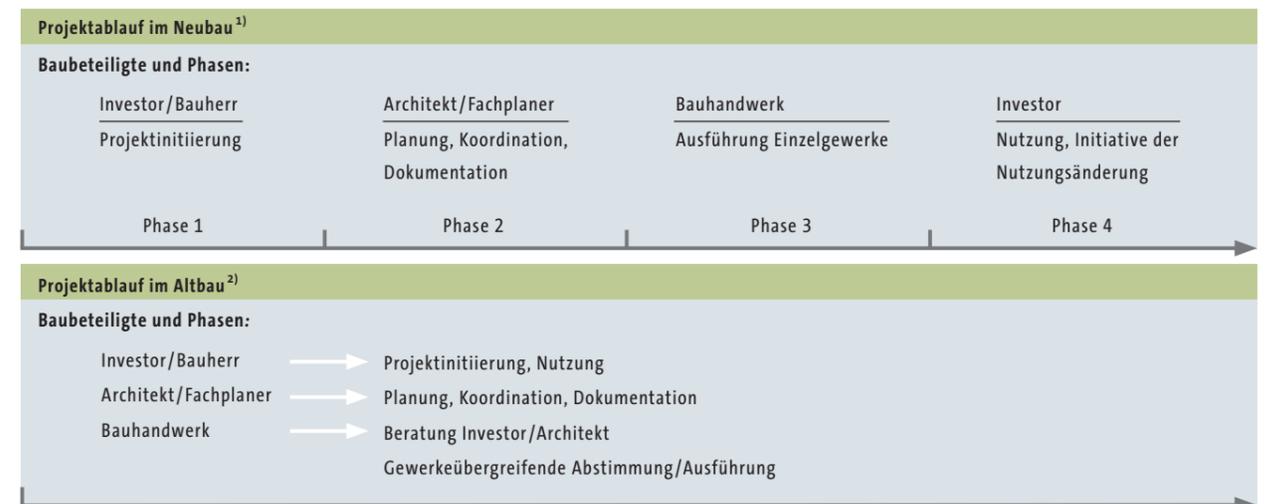
Schon die Vergabe von Aufträgen stellt sich bei Sanierungen weitaus vielschichtiger dar als im Neubaumarkt. Das liegt vor allem an der Entstehung von Bauaufgaben. Bevor überhaupt konkrete Überlegungen über das aktive Vorgehen bei der Planung und Ausführung angestellt werden können, muss bei Bestandsgebäuden zuerst eine akribische Bestandsaufnahme erfolgen.

Dabei ist die Qualität aller Gebäudeteile zu ermitteln. Außerdem muss ein Bestandsaufmaß hergestellt werden – auch dann, wenn Pläne vorhanden sind. Nicht zuletzt dient das örtliche Aufmaß der Fixierung und Kommentierung festgestellter Mängel und Schäden sowie als Dokumentation für das weitere Vorgehen. Erst auf Basis einer eingehenden Bestandsdiagnose können konzeptionelle Planungen erfolgen oder konkrete Sanierungsmaßnahmen begonnen werden. Gerade die vorbereitenden Arbeiten sind aber die ureigenste Domäne der Bauhandwerker, die bereits in dieser frühen Phase – für den Bauherrn oder dessen Planer – als baupraktische Sachverständige agieren. Wer sollte den qualitativen Zustand von Material und Konstruktion besser erkennen und bewerten können als das Bauhandwerk, das täglich mit diesen Dingen umzugehen pflegt? Es bietet nicht nur die berufliche Qualifikation und langjährige Erfahrung, sondern überdies auch die notwendigen Werkzeuge. Natürlich ist kein Gewerk in der Lage, komplette Gebäude bis ins letzte Detail zu begutachten.



Deshalb ziehen Planer zur Bestandsaufnahme Spezialisten aus allen Gewerken hinzu, um dann die einzelnen Ergebnisse für eine Gesamtanalyse zu bündeln. Genau so sollte auch das Bauhandwerk vorgehen, wenn es von Hauseigentümern direkt um eine Zustandsbewertung mit Sanierungsberatung gebeten wird. Weil gebündelte Kompetenz die Sicherheit bei der Gesamtbeurteilung erhöht, sollten Handwerksbetriebe sich nicht scheuen, feste Arbeitsgemeinschaften zu bilden, zumal zuverlässige Kooperationen auch beim späteren Ausführen von Bauleistungen eine reibungslose Abfolge der praktischen Arbeiten versprechen. Die daraus resultierende hohe Qualität entspricht voll und ganz den Vorstellungen der Bauherren und ihrer Planer.

Vergleich Bauablauf: Neu- zu Altbau



¹⁾ Stufenweiser Bauablauf ²⁾ Paralleler, überschneidender Bauablauf



Zwischen Neuerung und Nachhaltigkeit. Die Systeme von SAKRET.

Die Marktverschiebung von der Neubautätigkeit in Richtung Sanieren, Modernisieren und Erneuern des Baubestandes hat SAKRET schon lange als kommende wie bleibende Tatsache gesehen. Parallel zu dieser den Zukunftsmarkt bestimmenden Entwicklung hat SAKRET frühzeitig die richtigen Konsequenzen gezogen – sowohl in der Produktentwicklung wie in der Sortimentsgestaltung.

Während im Neubau – innerhalb eindeutig definierter Rahmenbedingungen – das geplante Bauziel für die Baubeteiligten in allen Phasen transparent und steuerbar ist, sieht dies im Bestands- und Altbau völlig anders aus. Hier ist das Bauwerk gegeben, mit einer Summe X an baukonstruktiven, bautechnischen und funktionalen Mängeln oder Schäden. Was dort dann die bautechnische Korrektur der angesprochenen Mängel und Schäden so erschwert, ist die Frage nach den Ursachen – die, wie das Bauen selbst, fast immer vielschichtig sind. Durch diese eindeutig komplexere Ausgangslage gegenüber dem Neubau verändert sich logischerweise das Pflichtenheft

der Produktentwicklung ebenso wie das der Sortimentsgestaltung. Im Ergebnis kann heute das Bauhandwerk wie der Planer bei SAKRET auf das umfassendste Werk trockenmörtel-Programm des Marktes zurückgreifen. Ein Programm, das ein ästhetisch, ökologisch und funktional überzeugendes Profil hat. Und das auch in den fürs Bauhandwerk wichtigsten Disziplinen stark ist – in der Verarbeitung und der Ergebnissicherheit.

Hinzu kommt ein weiterer Vorteil der SAKRET Gruppe: ihre dezentrale Produktions- und Lieferstruktur. Mit insgesamt 18 Herstellwerken deutschlandweit ist Regionalität tatsächlich gelebte Markt- und Kundennähe. Denn SAKRET hat schon früh die Bedeutung partnerschaftlicher Beziehungen und direkter Zusammenarbeit erkannt. Und so berät und unterstützt eine intensiv geschulte SAKRET Mannschaft von Vertriebsberatern und Anwendungstechnikern das qualifizierte Bauhandwerk in jeder Phase eines Projektes: der Objektanalyse, der Systemauswahl, der Baustellenlogistik und in der Verarbeitung durch eine ausgereifte Silo- und Maschinenteknik.



Technik-/Marktkompetenz SAKRET im Bestandsbau

SAKRET Lösungen nach Anwendungsbereichen				
Lage des Bauteils	außen	innen	auskragend	verbindend/angrenzend
Art des Bauteils	Mauerwerk Fassade	Decke, Wand, Boden	Balkone, Loggien, Attiken	Terrassen, Freiflächen, Höfe, Wege, Einfahrten etc.
SAKRET-Systeme	Abdichtungssysteme Saniersysteme Putzsysteme Anstrichsysteme Wärmedämm-Verbundsysteme	Saniersysteme Putzsysteme Beschichtungssysteme Fliesen- und Plattensysteme	Beton-Instandsetzungssysteme ²⁾ Beton-Oberflächenschutzsysteme ²⁾ Fliesen- und Plattensysteme	Pflaster- und Plattenbelagssysteme

²⁾ Weitere Anwendungsbereiche sind Fassaden und Infrastrukturbauwerke wie Brücken- und Verkehrsbauten, Wasserbauwerke, Abwasser- und Kläranlagen etc.

Grundlagen der Verarbeitung Sanieren, Renovieren, Modernisieren



Allgemeine Hinweise

Jenseits der Norm: anerkannte Regeln der Technik

Ein erster Blick auf die nationalen und europäischen Normen kann den Eindruck erwecken, im Bereich Bau sei alles bis ins Detail geregelt. Dieser Eindruck täuscht. Wer genauer hinschaut, wird bemerken, dass sich die einschlägigen Normen in aller Regel auf Neubauten beziehen. DIN und EN, ÖNORM und SIA geben bestenfalls in zweiter Linie eine Orientierung, meist allerdings gar keine. Sanieren und Renovieren, das sogenannte Bauen im Bestand, folgt eher einem etwas unscharfen Satz von Leitlinien, die man üblicherweise den „Stand der Technik“ nennt. Diese Regeln der Technik sind nichts anderes als die Auffassung der Mehrheit der Fachkundigen in Wissenschaft und Baupraxis. Rechtlich geschuldet sind allerdings die „Allgemein anerkannten Regeln der Technik“, die gerade beim Bauen im Bestand oftmals nicht erreichbar sind.

Eine umfassende Referenz zu den anerkannten Regeln der Technik findet man in den Merkblättern der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., kurz WTA. Die Merkblätter vermitteln einen konkreten Überblick über die erprobten Verfahren in den Bereichen Mauerwerk, Holzschutz, Naturstein und Beton, Oberflächen und Fassaden, außerdem Fachwerkbau und allgemein physikalisch-technische Grundlagen. Weitere maßgebliche Hinweise bieten die Veröffentlichungen des Bundesarbeitskreises für Altbauerneuerung e.V. (BAKA) und des Instituts für Bauforschung e.V. (IFB), außerdem die Richtlinien und Merkblätter des Bundesausschusses Farbe und Sachwertschutz (BFS), des Deutsche Bauchemie e.V. und des Industrieverbands WerkMörtel e.V.

Jenseits der Technik: wer redet mit bei Sanierung und Modernisierung?

Nicht alles, was bautechnisch möglich und vom Bauherrn gewünscht ist, lässt sich tatsächlich in die Tat umsetzen. Es gibt eine Reihe von externen Faktoren – gesetzliche Regelungen, Behörden, Personen mit Einspruchsrechten –, die allen Plänen eine neue Richtung geben können. Vier dieser Faktoren spielen eine besondere Rolle.

1. Das Denkmalschutzrecht – es begründet die Pflicht, vor der Veränderung eines Gebäudes die Erlaubnis der zuständigen Denkmalschutzbehörde einzuholen. Einige Bundesländer führen Denkmalschutzlisten, in den meisten allerdings bestimmt die Behörde jeweils nach Rücksprache, ob ein Gebäude selbst als Denkmal zu gelten hat oder ob es Teil eines denkmalgeschützten Ensembles ist. In der Regel wird die denkmalschutzrechtliche Erlaubnis zum Teil der Baugenehmigung; bei baugenehmigungsfreien Projekten muss die zuständige Denkmalschutzbehörde explizit angesprochen werden.
2. Das öffentliche Baurecht – bei Veränderungen am Gebäude, die die Nutzungsart beeinflussen, ist eine Genehmigung

erforderlich. Das betrifft zum Beispiel die Umwidmung alter Gewerbe- in Wohngebäude oder die Schaffung neuer Wohneinheiten.

3. Das Urheberrecht – es schützt die individuelle Gestaltung und Ausstattung von Gebäuden ab einer gewissen Gestaltungshöhe. Dieses Urheberrecht steht daher, sofern es nicht vertraglich übertragen wurde, dem Architekten bzw. bis zu 70 Jahre nach dessen Tod seinen Erben zu.
4. Die Energieeinsparverordnung – in der Fassung von 2009 verbietet sie bei kleineren Veränderungen an wesentlichen Gebäudeflächen (Außenwände, Türen- und Fensterflächen, Dach, Bodenplatten, Kellerdecken, oberste Geschossdecke) die Verschlechterung der energetischen Eigenschaften, bei Veränderungen von mehr als 10 Prozent von Bauteilflächen wie Dachflächen oder Fassade fordert sie eine Anpassung an das Neubau-Niveau. In der Praxis werden die geforderten Energieverbrauchs-Maximalwerte in den weitaus meisten Fällen nur über eine neue oder zusätzliche Wärmedämmung zu erreichen sein.

Sanieren, Renovieren, Modernisieren. Was sagen die Begriffe?

Neu für Alt in einzelnen Bereichen – so einfach lässt sich das Prinzip des Bauens im Bestand zusammenfassen. Es macht allerdings einen großen Unterschied, wie viel „Neu“ hinzukommt, oder warum überhaupt Teile der Bausubstanz oder der Infrastruktur eines Gebäudes erneuert werden. Das Warum beschreiben die drei Begriffe Sanieren, Renovieren und Modernisieren, die gerne in der Abkürzung „SanReMo“ zusammengefasst werden.

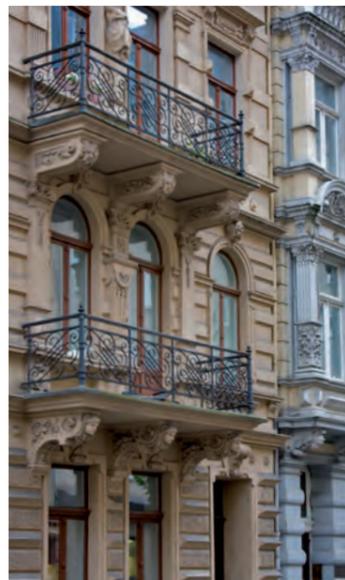
Sanieren steht dabei für die Beseitigung von Schäden, die auch tief in die Substanz eines Gebäudes reichen können. Renovieren bezieht sich eher auf Mängel, die durch normale Nutzung entstehen, betrifft also neben üblicherweise kleineren Instandsetzungsarbeiten vor allem Schönheitsreparaturen. Durch Modernisieren wird der Wert eines Gebäudes gesteigert, indem neue Wohn- und Gebrauchswerte geschaffen oder vorhandene wesentlich verbessert werden, zum Beispiel durch den erstmaligen Einbau einer Zentralheizung oder eines Bades.

Eine immer wichtigere Form der Modernisierung ist – und hier wird der uneinheitliche Sprachgebrauch unmittelbar deutlich – die energetische Sanierung, die für die Bausubstanz vor allem das neu aufzubringende Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS) bedeutet.

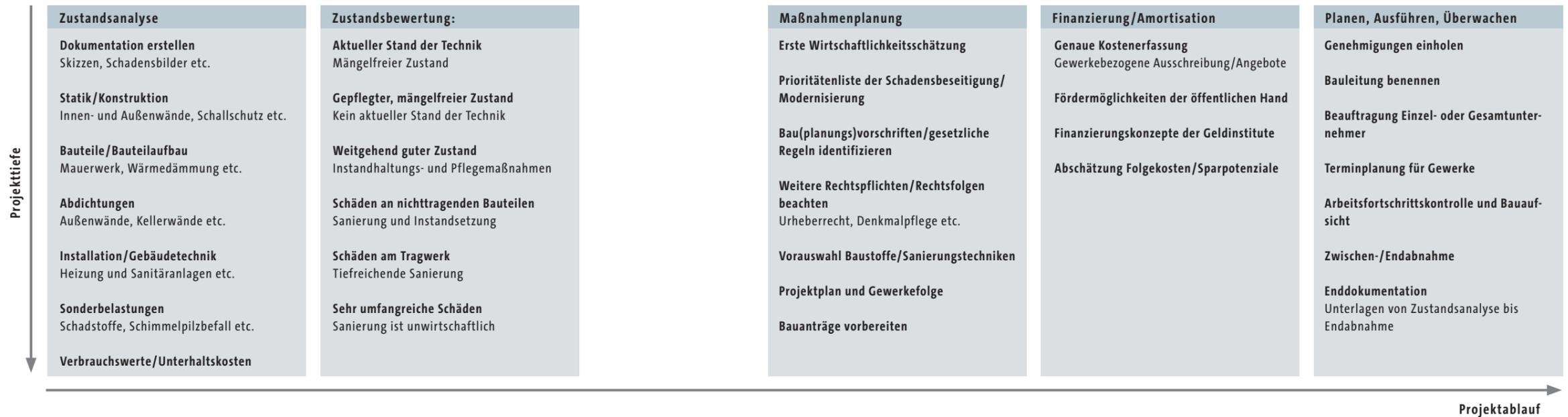
So unscharf die Begriffe Sanieren, Renovieren, Modernisieren im Grunde sind, so sehr haben sie sich im Alltag des Redens über den Bau durchgesetzt. In den einschlägigen technischen Regelwerken, DIN-Normen, Leistungskatalogen, Vergabe- und Honorarordnungen sind sie aber kaum zu finden. Eine klare Abgrenzung von Leistungen für das Bauen im Bestand versucht nur die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI), allerdings mit anderen Begrifflichkeiten. Die HOAI unterscheidet die abrechnungstechnischen Kategorien Modernisierung, Instandhaltung, Instandsetzung, Umbau und Erweiterungsbau, die den Blickwinkel auf das Bauen im Bestand etwas verändern und erweitern.

Bau-Funktionen erhalten (Renovieren, Instandhaltung), verlorene Funktionen wiederherstellen (Sanieren, Instandsetzung) und neue Funktionen schaffen (Modernisieren) erfordern unterschiedlich tiefe Eingriffe in die Substanz eines Gebäudes. Neben den offensichtlichen Folgen für Arbeitsaufwand und Kosten ergeben sich wichtige planerische und baurechtliche Konsequenzen. Bei Eingriffen in die Bausubstanz sind in der Regel nicht nur die Beratungs- und Ausführungsleistungen des Handwerks notwendig, sondern auch Planung und Berechnungen von Architekten, Bauingenieuren oder Statikern. Wie bei Anbauten und Umbauten muss, je nach den Regelungen der regional zutreffenden Bauordnungen, ein behördliches Genehmigungsverfahren durchlaufen werden. Die Folgen auch kleinerer Arbeiten sind zum Teil unerwartet: Ab einem bestimmten Umfang der baulichen Veränderungen muss das Gebäude gemäß der Energieeinsparverordnung (EnEV) ganz oder teilweise auf den aktuellen Standard von Wärmedämmung und Energieeinsatz gebracht werden. Die EnEV 2009 verlangt bei einer Veränderung von mehr als zehn Prozent einer Bauteilfläche die

Modernisierung der gesamten Fläche nach EnEV-Vorgaben – und zehn Prozent sind schnell erreicht. Einen besonderen Fall für Materialauswahl, handwerkliche Ausführung und Genehmigungsverfahren stellen denkmalgeschützte Gebäude und ihre Nachbarschaft dar. Bei denkmalgeschützten Bauten sind in der Regel sowohl Außen- als auch Innenarbeiten genehmigungspflichtig. Bei Nachbargebäuden sind es oft eigentlich nicht genehmigungspflichtige Veränderungen am Äußeren, für die der zuständigen Behörde ein Mitspracherecht zur Erhaltung von Gesamtansichten und städtebaulichen Ensembles vorbehalten bleibt.



Systematik: Sanieren, Renovieren, Modernisieren



Der wirkliche Stand der Dinge. Bauzustandsanalyse.

Schon bei einem Neubau gibt es eine Reihe von Grenzen der Gestaltungsfreiheit. Finanzielle Grenzen gehören dazu, außerdem regionale und lokale Bauvorschriften mit zum Teil detaillierten Regelungen. Wenn ein Altbau saniert oder modernisiert, womöglich umgebaut werden soll, vervielfachen sich die Faktoren, die beachtet werden wollen. Möglicherweise unterliegt ein Gebäude direkt oder indirekt der Denkmalpflege, so dass Veränderungen schon ab dem Planungsstadium mit den Genehmigungsbehörden abgestimmt werden sollten, um nachträgliche Auflagen zu vermeiden. Andere Grenzen und Notwendigkeiten ergeben sich aus der tatsächlich vorhandenen Bausubstanz.

Ein erster Blick sollte den Original-Bauplänen gelten, sofern sie vorhanden sind. Auch bei sehr alten Gebäuden finden sich möglicherweise noch Akten im zuständigen Bauamt, vielleicht auch alte, rekonstruierenswerte, Ansichten in Stadtarchiven. Blind verlassen sollte man sich auf vorhandene Baupläne allerdings nie. Sie zeigen, was der Architekt geplant hatte, aber nicht, was tatsächlich ausgeführt wurde, welche Baustoffe eingesetzt wurden, wo spätere Veränderungen in die Substanz eingegriffen haben. Und sie zeigen nicht, welche sichtbaren und welche nicht unmittelbar erkennbaren Schäden zu Maßnahmen zwingen.

Wenn ein Gebäude nicht unzweifelhaft den Bauplänen entspricht – und das ist oft nur bei jungen Gebäuden der Fall – gehört die Aufnahme der Ist-Maße eines Gebäudes und der Vergleich mit den vorhandenen Plänen zu den ersten Maßnahmen der Bestandsanamnese. Für die fachliche Beurteilung sollte eventuell schon in diesem Stadium ein Baustatiker herangezogen werden, um die tragenden Bestandteile der Baukonstruktion sicher zu identifizieren.

Die folgende technische Zustandsanalyse wird umso zuverlässiger, je methodischer sie durchgeführt wird. Umfassende Checklisten oder eine Diagnose-Software, wie sie zum Beispiel vom Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung e. V. herausgegeben

wird, können die methodische Erfassung erleichtern und als Grundlage für die Ausschreibung von Arbeiten, für die Angebotserstellung und sichere Kalkulation dienen. Die Bestandsaufnahme selber erfordert oft mehr als den bloßen äußeren Augenschein. Verdeckte Bauteile wie z. B. Holz-, Balken- und Trägerkonstruktionen mitsamt Auflager sollten wenn nötig zur Beurteilung freigelegt werden. Viele Fragen zum Zustand und zur Funktionsfähigkeit einzelner Bauteile lassen sich nur mit Hilfe technischer Prüfverfahren beantworten. Gleiches gilt für die Ursachenforschung. Nur ein Beispiel: Risse in Putz und Mauerwerk können statische und thermische Ursachen haben oder durch die Verarbeitung bedingt sein. Eine Sanierung muss immer ursachenbezogen sein, sonst bleibt sie bloße Kosmetik. In jedem Falle gilt: Ob Bauaufmaße einschließlich der Darstellung von Verformungen, Rissbeurteilung, Prüfung auf Feuchte, Wärmeleitfähigkeit, Luftdichtigkeit, Korrosion, Tragfähigkeit des Untergrunds, Schädlingsbefall oder Schadstoffbelastung – das Know-how und das notwendige Instrumentarium haben das Handwerk und Bausachverständige.

Bauzustandsanalyse

Bauzustand	Art des Verfahrens
Gesamtdokumentation	(Stereo-) Fotogrammetrie ¹⁾ : dimensionsrichtige fotografische Darstellung, auch zur Dokumentation des Gesamtzustands
	Kartierung ¹⁾ : als Materialkartierung, Schadenkartierung, Fugenkartierung oder Maßnahmenkartierung: Eintrag auf Pläne oder entzerrte Fotografien per Hand
Durchfeuchtung	Gravimetrische Feuchtebestimmung ²⁾ : Darr-Wäge-Verfahren an einer entnommenen Materialprobe, d. h. Wiegen der Probe vor und nach der Trocknung (bei fachgerechter Probenahme sehr genau)
	Elektrische Feuchtebestimmung ²⁾ : an der Oberfläche im Bereich unter 100 MHz – kapazitive Messung, Widerstandsmessung (beide messfehleranfällig in der Handhabung, nicht für alle Baustoffe gut geeignet, zusätzliche Messwertverfälschung durch Salzbelastung)
	Chemische Feuchtebestimmung ²⁾ : Calciumcarbid-Methode (CM) oder seltener Karl-Fischer-Verfahren an einer entnommenen Materialprobe (beide genau, schnelle vor-Ort-Messung)
	Sondenmethode ²⁾ : bei bekannter Wärmeleitfähigkeit definierte Erhitzung einer Sonde in einem Bohrloch zur Bestimmung der Feuchtigkeit (aufwändig, Wärmeleitfähigkeit des Baustoffes muss bekannt sein)
Wasseraufnahmefähigkeit	Karsten'sches Prüfröhrchen ¹⁾ : misst die Wasseraufnahme eines Baustoffes auf einer kleinen Fläche (einfach, ungenau und schnell)
	WA-(Wasseraufnahme)-Prüfplatte ¹⁾ : misst die Wasseraufnahme eines Baustoffes auf einer großen Fläche (einfach, genau und schnell)
Wärmeleitung	Thermografie ¹⁾ : bildgebendes Verfahren, macht Infrarotstrahlung sichtbar (einfach anwendbar, geringe Auflösung, ungenaue und materialabhängige Temperaturauflösung)
Luftdichtheit	Blower-Door-Messung ¹⁾ : Messung der Luftaustauschrate eines Gebäudes und Auffinden von Leckstellen
Zustand von Beton- und Armierungsstahl	Messung der Betonüberdeckung ¹⁾ : von Armierungsstahl mit elektronischem Bewehrungssuchergerät (zuverlässig und einfach)
	Nachweis der Karbonatisierungstiefe ^{2) 3)} : An Beton-Bohrkernen oder nach Freilegung mit Hilfe einer Indikatorlösung (zuverlässig und einfach)
	Erstellung des Tiefenprofils ^{2) 3)} : Messung der Chloridbelastung mit einer Ring-Spreizkathode (zuverlässig, aber aufwändig)
Schwammbefall	Hammerschlagprobe bei Holzbauteilen ^{2) 3)} : mit dem Spitzhammer ausgebrochenes Holz wird nach der Struktur beurteilt (einfache Probe, bei Befall genaue Artbestimmung erforderlich)
Risse	Rissbreitenlineal ¹⁾ : zur einfachen optischen Rissvermessung; größere Genauigkeit erreicht eine Rissbreitenlupe
	Rissmarken aus Gips oder Mörtel ¹⁾ : zeigen, ob ein Riss beruhigt ist oder sich noch ausweitet (einfach und zuverlässig, eventuell aber Ergebnisse erst nach längerer Wartezeit, Rissdynamik nicht erkennbar)
	Rissmonitor ¹⁾ : registriert die Dynamik eines Risses in zwei oder drei Dimensionen (einfach und zuverlässig, eventuell aber Ergebnisse erst nach längerer Wartezeit)
Salzbelastung	Farbreagenzien-Test ^{2) 3)} : vor Ort entnommene Proben werden mit Reagenzien vermischt, die Reaktion kann die Anwesenheit spezifischer Salze nachweisen (schnell, einfach, jedoch keine Mengenbestimmung der Salze)
	Labortest ^{2) 3)} : Proben werden im Labor mit unterschiedlichen Methoden analysiert (aufwändig, qualitativ wie quantitativ sehr exakte Ergebnisse)
Festigkeit	Zugmessung mit Haftzugprüfgerät ¹⁾ : an einem aufgeklebten Prüfstempel, für alle Arten von Oberflächen geeignet
	Messung Oberflächenhärte und Druckfestigkeit ²⁾ : mit Rückprallmessung eines Schlaggewichts; verschiedene Verfahren vom Rückschlaghammer bis zum digitalen Bolzenprüfgerät.

¹⁾ Zerstörungsfreies Verfahren ²⁾ Zerstörungsaufwändiges Verfahren ³⁾ Zerstörendes Verfahren

Systematik des Bestandes. Typische Merkmale nach Epochen.

Bei der ersten Einschätzung eines Gebäudes liefert eine Zuordnung zu Baustil und Architekturepoche eine erste Orientierung. Auch wenn selbstverständlich die genaue Einzelfallanalyse am Ende das Maß der Dinge ist: eine gute Kenntnis der Architektur- und Konstruktionsstile der Vergangenheit, ein

ausreichend tiefes Wissen über früher häufig benutzte Baustoffe und handwerkliche Ausführung lenken den Blick auf wahrscheinliche Schwachstellen und typische Probleme eines Gebäudes. Und auf eventuelle Umbauten und frühere Sanierungen – denn je nach Alter, Abnutzungsgrad und bautech-

nischen Eigenheiten der vergangenen Jahrzehnte können schon viele, auch verdeckte Veränderungen vorgenommen worden sein. Die Tabelle gibt erste, ausgewählte Hinweise auf Konstruktionsmerkmale, Baustoffe und typische Erscheinungsbilder.

Bestandsbauten: Typische Baustoffe, Konstruktionsmerkmale und Erscheinungsbilder

Zeitraum/Baustil	Art des Bauteils		Art des Bauteils		
	Fundament, Kellerwände	Mauerwerk, Außenwand	Mauerwerk, Innenwand	Geschossdecken und Bodenbeläge	Treppenhaus
1870 bis 1920 Gründerzeit bis nach dem I. Weltkrieg	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> Naturstein oder Backstein direkt auf dem Erdreich keine Abdichtung oder nur einfache Zementputzschichten auf der Kelleraußenwand Bitumen-/Teeranstriche Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> feucht salzbelastet Ausblühungen Aussanden 	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> Mauerwerk aus Vollziegel bis über 40 cm Wandstärke Kalkputz, Kalkzementputz oder Klinkerverblendung Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> nicht gegen das Fundament abgedichtet feucht salzbelastet rissiger Putz verschmutzt 	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> Backsteinwände lehmverputztes Innenfachwerk Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> Putzablösung bei Fachwerk faulendes Holz 	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> verfüllte Holzbalkendecken in Wohnräumen Holzdielen in Sanitärräumen Terrazzo im Treppenhaus Naturstein Fliesen oder Parkett Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> bei Decken Holz und Balkenlager faulend Pilzbefall Parkett und Dielen verschlissen konstruktionsbedingt schlechter Brand- und Schallschutz Terrazzo rissig 	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> Naturstein- oder Werksteintreppen Blockstufen innen Holztreppen gestaltete Treppenhäuser mit Putz und Stuck Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> abgenutzt rissiger Putz
1920 bis 1950 Beginnende Moderne bis zum schnellen Neuaufbau unter Mangelbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> Streifenfundamente aus Mauerstein oder Beton Backsteinmauerwerk horizontale Abdichtung mit Bitumen- oder Papplagen Bitumenanstriche Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> Abdichtung nicht mehr funktionsfähig feucht salzbelastet Ausblühungen Aussanden 	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> massives Voll- oder Lochziegel-Mauerwerk manchmal zweischalig mit quer eingebundenen Steinen oder verzinkten Stahlankern als Belag Kalkzementputz oder Klinkerverblendung strukturierte Fassaden Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> Risse in Mauerwerk und Putz Wärmebrücken, feucht, salzbelastet aussandende Fugen verschmutzt undichte Balkone 	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> auch tragendes Mauerwerk eventuell nur halbsteinig nicht tragende Wände oft aus Lochziegel, z. T. Holzfach- oder Flechtwerk mit Anwurf (Luginowand) Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> Mauerwerk und Putz rissig Trag- und Aussteifungsfähigkeit vermindert schlechter Schall- und Brandschutz 	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> Ziegel- und Holzbalkendecken in Wohnräumen Holzdielen in Sanitärräumen Terrazzo im Treppenhaus Naturstein Fliesen oder Parkett Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> unterdimensionierte Trägerelemente bei Decken Holz und Balkenlager faulend Pilz- oder Schädlingsbefall Parkett und Dielen verschlissen konstruktionsbedingt schlechter Brand- und Schallschutz Terrazzo rissig 	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> Naturstein- oder Werksteintreppen außen innen Holztreppen Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> abgenutzte Stufen rissiger Putz

Bestandsbauten: Typische Baustoffe, Konstruktionsmerkmale und Erscheinungsbilder

Zeitraum/Baustil	Art des Bauteils		Art des Bauteils		
	Fundament, Kellerwände	Mauerwerk, Außenwand	Mauerwerk, Innenwand	Geschossdecken und Bodenbeläge	Treppenhaus
1950 bis 1990 Die Aufschwungjahre	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> – Beton-Streifenfundamente – Kellerwände aus Lochziegel oder Kalksandstein – vertikale Abdichtung mit Bitumenpappe – Kellerwände außen mit Bitumenanstrich • Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> – Abdichtung nicht mehr funktionsfähig – feucht – salzbelastet – Ausblühungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> – einschaliges massives Mauerwerk aus Voll- oder Lochziegel, Kalksandstein, Porenbeton – Beton(stein) und Betonfertigelemente – seltener zweischaliges Mauerwerk mit verbindenden Drahtankern – Klinkerverblendung oder Kalkzementputz • Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> – Risse – Durchfeuchtung – Ziegel- und Putzschäden – Schadstoffbelastung (PCB, PAK, DDT, Lindan, Asbestbaustoffe u. ä.) in Anstrichen und Dichtungsmaterialien – unzureichende Wärmedämmung 	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> – halb- und einsteiniges Mauerwerk aus Lochziegeln oder Kalksandstein • Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> – Risse – Putzschäden – schlechter Brand- und Schallschutz – Schadstoffbelastung (PCB, PAK, DDT, Lindan, Asbestbaustoffe u. ä.) in Klebern, Anstrichen und Dichtungsmaterialien 	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> – Holzbalken- und Ziegelhohlsteindecken – in Wohnräumen Parkett oder Linoleum – in Sanitärräumen Terrazzo – im Treppenhaus Fliesen – Steinzeug oder Betonstein • Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> – unterdimensionierte Trägerelemente – schlechter Brand- und Schallschutz – bei dünnen Balken schwingende Decken – Bodenbeläge abgenutzt – Fugenschäden – Schimmelpilzbefall 	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> – Naturstein- oder Werksteintreppen außen – innen Holztreppen • Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> – abgenutzte Stufen – rissiger Putz
1990 bis 2000 Ökologisches Bauen und fortgeschrittene Bautechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> – Beton-Streifenfundamente – Kalksandstein- oder Lochziegelwände – Bitumenanstrich – Bitumenspachtelung oder Bitumenbahnen zur Abdichtung • Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> – Abdichtung schadhaft – Durchfeuchtung 	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> – einschaliges massives Mauerwerk aus Voll- oder Lochziegel, Kalksandstein, Porenbeton – Beton(stein) und Betonfertigelemente – seltener zweischaliges Mauerwerk mit verbindenden Drahtankern – Klinkerverblendung oder Putz – Wärmedämmschichten • Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> – Risse – Durchfeuchtung – Hohlstellen im Putz – Algen- und Schimmelpilzbefall – schadstoffbelastete Baustoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> – halb- und einsteiniges Mauerwerk aus Lochziegeln oder Kalksandstein • Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> – vereinzelt Risse – Putzschäden – schadstoffbelastete Materialien (formaldehydbelastetes Holz, lösemittelbelastete Farben und Beschichtungen) – Schimmelpilzbefall an Wärmebrücken 	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> – Stahlbeton- oder Ziegelhohlsteindecken – in Wohnräumen PVC, Linoleum, Laminat, Parkett, in Sanitärräumen Fliesen oder PVC • Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> – manchmal unzureichender Schallschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe, Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> – Naturstein- oder Werksteintreppen außen – innen Stahl-Holz-Treppen – massive Betontreppen • Diagnosen und Zustand: <ul style="list-style-type: none"> – schlechter Schallschutz



Schwerpunkt der Bestandsbauten. Der Bauzeitraum von 1950 – 1990.

Die Auftragszahlen zeigen einen klaren Schwerpunkt von Sanierungs- und Modernisierungsprojekten in bestimmten Baualterstufen. Es sind die Gebäude aus der Zeit von etwa 1950 bis 1990. Der Blick auf die Statistik bestätigt, dass es sich hier um die große Masse des Bestands handelt.

Der typische „Epochencharakter“ dieser Gebäude ist durchaus unterschiedlich. Die 1950er Jahre sind noch eine Epoche der Sparsamkeit. Schmucklos die Häuser und Wohnungen, klein die Wandquerschnitte, nur auf das Nötigste dimensioniert die Tragkonstruktionen, sehr einfache Türen und Fenster, kein nennenswerter Brand-, Wärme- und Schallschutz.

Die 1960er Jahre bringen eine größere Vielfalt an Formen, die Raumaufteilung wird funktionaler. Beton wird zum Baustoff dieser und der kommenden Epoche, Flachdächer werden zur Mode. Wärmeschutz ist nach wie vor kein Thema. Industrielles Bauen und Fertigteile bei Wohnhäusern, öffentlichen Gebäuden und Industriebauten sind eine eindeutige Tendenz der 1970er Jahre. Der industrielle Charakter dieser Bauweise wird im schlechten Sinne imageprägend, sowohl in der Bundesrepublik mit ihren „Betonklötzen“ wie in der DDR mit schnell wachsenden uniformen Plattenbausiedlungen. Erste Ansätze von Wärmedämmung, das Energieeinsparungsgesetz und die erste Wärmeschutzverordnung sind dem Ölpreisschock der frühen 1970er Jahre zu verdanken.

Die 1980er Jahre werden architektonisch spielerischer, das Baustoffangebot vielfältiger und bunter. Nicht immer mit heute wünschenswerten Ergebnissen: Schall- und Wärmeschutz erreichen bestenfalls ein mittleres Niveau, Schadstoffbelastungen, insbesondere durch Asbest und flüchtige organische Verbindungen in Holzschutzmitteln und Kunststoffen, sind mit diesen Jahren verbunden. Seit den 1980er Jahren wurde auch das Schlagwort „kostengünstig bauen“ populär. Damit waren klare wohnungsbaupolitische Absichten verbunden: Mietkosten senken, die Quote des Wohneigentums erhöhen. Wenn der Kostenrahmen zu einem wesentlichen Kriterium gemacht wird, hat das unmittelbare Konsequenzen für die Auswahl von Baustoffen und Bautechnik. Die Lebenszykluskosten für solche Gebäude können durch frühzeitig nötige Sanierung die

vermeintlichen Einsparungen bei der Erstellung schnell als nebensächlich erscheinen lassen.

Sanierungszyklen und Sanierungskarrieren

Viele dieser Bestandsbauten haben schon mindestens einen Sanierungszyklus erlebt, einige regelrechte Sanierungskarrieren. Konstruktive Veränderungen oder ein Mix aus alten und neuen Baustoffen, der jetzt noch einmal überarbeitet werden soll, machen eine erneute Sanierung zu einer strategischen Aufgabe, die planerische Umsicht und baupraktisches Geschick erfordert – und das in besonderem Maß, wenn frühere Arbeiten nach heutigen Maßstäben nicht sachgerecht ausgeführt worden sind oder die eigentliche Schadensursache gar nicht beseitigt wurde. Die Gründe für letztlich nicht dauerhaften Erfolg älterer Sanierungsversuche können sehr unterschiedlich sein. Möglicherweise liegen echte Fehler in der Originalkonstruktion oder Bauausführung vor, etwa durch falsche Einschätzung der technischen Eigenschaften von neuen, noch nicht langzeiterprobten Baustoffen. Andere Ursachen liegen in finanziellen Beschränkungen, Mangel an geeigneten Baustoffen im Gebiet der neuen Bundesländer, oder schlichtweg in der Selbstüberschätzung bei Eigenleistung.

In der Rückschau haben Schadensanalyse und Maßnahmen oft zu kurz gegriffen oder sind zu sehr an der Oberfläche geblieben. Nur die konsequente Einhaltung der Methodik führt zu belastbaren Ergebnissen:

- Analyse der Bauwerks- und Bauteileigenschaften wie konstruktive Lastverteilung, Materialzusammenstellung, konstruktiver Wetterschutz
- Analyse der Baustoffeigenschaften, wie Festigkeit, Charakteristik von Feuchte- und Umweltresistenz, Bewitterungs- und Alterungszustand
- Analyse der Belastungsexposition, wie statische und dynamische Bauwerkslasten durch die tatsächliche Nutzung, außerdem Klima-, Umweltbelastungen und nutzungsbedingte Feuchtebelastung und weitere chemische, physikalische und mechanische Belastungen

Diese drei Analyse-Bereiche sind umfassend, und sie zeigen, dass auch die Herangehensweise bei einer Erfolg versprechenden Sanierung umfassend sein muss.

Der Bauzeitraum von 1950 – 1990. Den Standard von heute herstellen.

Die Sanierungs- und Modernisierungsaufgaben dieser Jahrzehnte ähneln sich trotz der unterschiedlichen Ausprägung in weiten Bereichen. Das allgemeine Ziel ist immer, den heutigen Standard herzustellen oder ihm wenigstens nahezukommen. Nur ein kleiner Teil des Bestandes, nämlich der ab etwa 1990 erstellte, erfüllt moderne Anforderungen „von Haus aus“ ganz oder zumindest weitestgehend. Wesentliche Hinweise auf diese Standards enthält die Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG (kurz BPR) mit ihrem Anforderungskatalog. Wo die BPR zunächst nur die zulässigen Baustoffeigenschaften beschreibt, spezifizieren in der Folge die deutsche Musterbauordnung und die Länderbauordnungen die Ausführung bzw. auch die Pflicht zur Instandhaltung und Instandsetzung nach diesen Kriterien.

Mechanische Festigkeit/Standsicherheit

Die Standfestigkeit eines Gebäudes ist eine der elementaren Anforderungen; das Gefährdungspotenzial ist so hoch, dass eine Überwachungspflicht durch die staatliche Bauaufsicht besteht. Einige Bundesländer haben allerdings inzwischen eine Überwachungsfreistellung für Gebäude mit geringer Höhe beschlossen. Prinzipiell betrifft eine sehr hohe Sorgfaltspflicht nach wie vor auch alle Maßnahmen, die in den statischen Aufbau eines bestehenden Gebäudes eingreifen. Bei Sanierung und Modernisierung sind besonders Arbeiten zur Wiederherstellung oder Erneuerung des Tragwerks betroffen, z. B. Rissanierungen an tragenden Wänden oder tragenden Betonkonstruktionen, die an Gebäuden der Baujahre 1960 bis 1980 häufig sanierungsbedürftig sind.

Brandschutz

Das Brandverhalten von Bauprodukten und das Brandverhalten von Baukonstruktionen – z. B. von Dächern oder Fassaden – muss zur Sicherheit bestimmten Kriterien genügen. Im Bestand sind vor allem Gebäude aus den 1970er Jahren im Brandschutz modernisierungsbedürftig. Auch Wärmedämm-Verbundsysteme werden durch die immer größeren Dämmplatten-Stärken neuen Anforderungen unterworfen, um Brandüberschlag zu vermeiden. Möglicherweise werden bei der Aufdoppelung oder bei Aufbringen besonders dickwandiger WDVS kritische Werte überschritten, die besondere Brandschutzmaßnahmen notwendig machen, z. B. umlaufende Brandschutzriegel.

Hygiene, Gesundheit, Umweltschutz

Gebäudebauteile müssen so gebaut und zusammengesetzt sein, dass die Gesundheit und Hygiene der Bewohner nicht gefährdet wird. Diese Vorschrift der Richtlinie betrifft unter anderem die Abgabe von gesundheitsgefährdenden Gasen und Teilchen in die Umgebungsluft, aber auch Feuchteansammlungen in Bauteilen und auf Oberflächen in Innenräumen. Feuchtesanierung erhält dadurch neben ihrem Wert bei der Gebäudeerhaltung explizit auch den Rang einer obligatorischen Maßnahme im Gesundheitsschutz.

Nutzungssicherheit

Die Nutzung eines Gebäudes muss grundsätzlich ohne Unfallgefahr möglich sein. Gebäudeschäden können Gefahren durch Stolpern, Ausrutschen, herabstürzende Bauteile und ähnliches bewirken und müssen daher umgehend saniert werden. Neue Anforderungen an die Nutzungssicherheit stellt die immer häufiger, zumindest bei öffentlichen Gebäuden, geforderte Barrierefreiheit für ältere oder behinderte Bewohner bzw. Besucher dar.

Schallschutz

Ein guter Schallschutz dient vor allem Gesundheit und Wohlbefinden der Bewohner. Das subjektive Befinden kann dabei durchaus eine größere Rolle spielen als die Mindestanforderungen der DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau). Gebäude aus den 1950er und 1960er Jahren haben hier einen großen Modernisierungsbedarf, insbesondere beim Trittschallschutz. Ohnehin ist der Estrich hier oft erneuerungsbedürftig, so dass sich ein grundlegender Trittschallschutz herstellen lässt.

Energieeinsparung und Wärmeschutz

Auf diesem Gebiet fordert der Gesetzgeber weitreichende Verbesserungen gegenüber alten Baustandards schon bei relativ begrenzten Sanierungsmaßnahmen, die dadurch zu einer echten Modernisierung werden. Kern der entsprechenden Regelungen ist die Energieeinsparverordnung mit einer Reihe von verbindlichen Verweisen auf die einschlägigen Normenwerke. Die wesentlichen baukonstruktiven Maßnahmen zur Erreichung der geforderten Grenzwerte sind die Dämmung der obersten Geschossdecke, der Kellerdecke und der Fassade.

Bei Gebäuden, deren Fassadenfläche aus denkmal- oder urheberrechtlichen Gründen nicht verändert werden kann, kommt auch eine Innendämmung in Frage, die allerdings zur Zeit erst die nötige technische Reife erreicht.

Luftdichtheit

Jedes Gebäude hat unvermeidbar ein gewisses Maß an Undichtheit. Die Menge der unbeabsichtigt ein- und ausströmenden Luft ist gerade bei alten Gebäuden bei weitem zu hoch, außerdem falsch verteilt und nicht steuerbar. Die sachgerechte Abdichtung gehört daher zu den Standardmaßnahmen bei der Modernisierung, zumal die Luftdichtheit zu den wesentlichen Kriterien der Energieeinsparverordnung gehört.

Feuchteschutz

Mängel an der Gebäudeabdichtung haben unmittelbare Folgen für den Bestand der Substanz eines Gebäudes, für Nutzungsfähigkeit und das Wohnklima sowie für einen möglichen Schimmelpilzbefall. Wasser bzw. Feuchtigkeit kann auf unterschiedlichen Wegen in das Gebäude eindringen: durch fehlende oder zerstörte Abdeckungen, durch schadhafte Putz, Mauerwerk und Fugen, oder durch fehlende oder nicht mehr funktionsfähige vertikale und horizontale Abdichtungen im erdberührten Bereich. Geeignete Sanierungsmethoden sind insbesondere im erdberührten Bereich aufwändig und nur vom Fachhandwerk auszuführen.

Sanierungsmatrix: Der Bauzeitraum von 1950 – 1990

Ausgangssituation: Hauptsächliche Schäden und Mängel	Wesentliche Anforderungen: Die EG-Bauproduktenrichtlinie
<ul style="list-style-type: none"> Keine thermische Trennung Fehlender konstruktiver Wärmeschutz Mangelnde Bauwerksabdichtung Mangelnder Schlagregenschutz Mangelnder Tauwasserschutz Mangelnder Schallschutz Zu geringe Bauteildimensionierung Zu geringe Tragwerkdimensionierung 	<ul style="list-style-type: none"> Mechanische Festigkeit/Standsicherheit Brandschutz Hygiene, Gesundheit, Umweltschutz Nutzungssicherheit Schallschutz Energieeinsparung und Wärmeschutz

Notwendige Baumaßnahmen →

SAKRET Lösungen nach Bauzielen: Sanierung, Renovierung, Modernisierung

Die Abnutzungs- und Schadensbilder von Mauerwerk und Fassade sind sehr unterschiedlich und erfordern daher auch eine genaue Analyse und ein gezieltes Vorgehen. Eine erfolgreiche, dauerhafte und kosteneffiziente Sanierung braucht daher differenzierte und gut an verschiedene Anforderungsprofile anpassbare Lösungen. SAKRET hat mit seiner Erfahrung als Erfinder des Werk trockenmörtels eine Bandbreite von

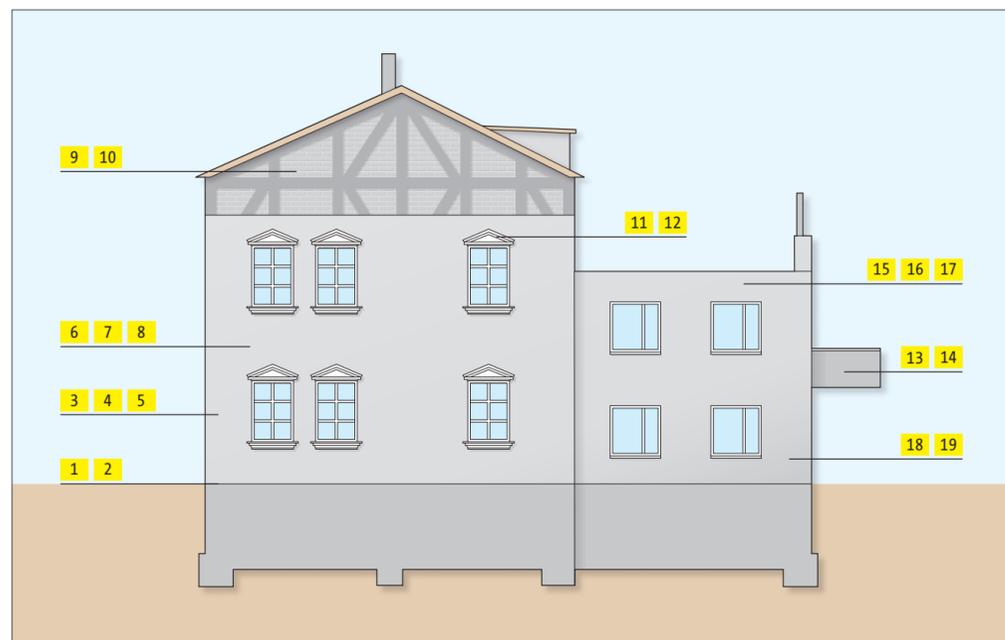
Produkten entwickelt, die für alle Aufgaben die richtige Kombination bietet. Von dieser Erfahrung profitieren auch die Systeme zur Renovierung und Modernisierung. SAKRET bietet eine reiche Auswahl an Beschichtungen für die ganze Palette der bauphysikalischen Anforderungen. Die Wärmedämm-Verbundsysteme sind bauaufsichtlich zugelassen und erfüllen alle Standards der energetischen Sanierung.

Übersicht der SAKRET Systeme nach Bauzielen

Art des Bauziels:	A Sanierungssysteme			A Sanierungssysteme				A Sanierungssysteme		
Funktion des Systems	1 Horizontalabdichtung Mauerwerk	2 Vertikalabdichtung Mauerwerk	3 Rissverpressung Mauerwerk	4 Fugensanierung Mauerwerk	5 Sanierung feuchte-/salzbelastetes Mauerwerk	6 Anstrichtechnische Rissanierung	7 Putztechnische Rissanierung	8 Sanierung Armierungs-/Putzschicht auf WDVS	9 Putztechnische Fachwerksanierung	10 Fachwerksanierung mit Sichtmauerwerk
Aufbau und Verarbeitung des Systems	Seite 41	Seite 43	Seite 46	Seite 48	Seite 50	Seite 52	Seite 54	Seite 57	Seite 59	Seite 61

Art des Bauziels:	A Sanierungssysteme			B Renovierungssysteme				C Modernisierungssysteme	
Funktion des Systems	11 Sanieren der Stuckprofile	12 Neuerstellen der Stuckprofile	13 Beton-Instandsetzungssystem	14 Beton-Oberflächenschutzsystem	15 Renovierungsanstrich	16 Putzrenovierung	17 Algen/Pilze beseitigen	18 Energetische Sanierung mit WDVS	19 Alt-Wärmedämmung „aufdoppeln“
Aufbau und Verarbeitung des Systems	Seite 63	Seite 65	Seite 67	Seite 70	Seite 72	Seite 74	Seite 76	Seite 78	Seite 80

SAKRET Lösungen nach Baukonstruktion/Bauteilen



A Sanierung	
Bauteil	SAKRET Lösungen
Mauerwerk, Fassade, Balkon	1 Horizontalabdichtung Mauerwerk
	2 Vertikalabdichtung Mauerwerk
	3 Rissverpressung Mauerwerk
	4 Fugensanierung Mauerwerk
	5 Sanierung feuchte-/salzbelastetes Mauerwerk
	6 Anstrichtechnische Rissanierung
	7 Putztechnische Rissanierung
	8 Sanierung Armierungs-/Putzschicht
	9 Putztechnische Fachwerksanierung
	10 Fachwerksanierung mit Sichtmauerwerk
	11 Sanieren der Stuckprofile
	12 Neuerstellen der Stuckprofile
	13 Beton-Instandsetzungssystem

B Renovierung	
Bauteil	SAKRET Lösungen
Fassade, Balkon	14 Beton-Oberflächenschutzsystem
	15 Renovierungsanstrich
	16 Putzrenovierung
	17 Algen/Pilze beseitigen

C Modernisierung	
Bauteil	SAKRET Lösungen
Fassade	18 Energetische Sanierung mit WDVS
	19 Alt-Wärmedämmung „aufdoppeln“

Basiswissen Grundierungen, Unterputze, Beschichtungen

Grundierungen

Haftung vermitteln, den Untergrund festigen, Wasser abweisen, den Untergrund absperren, Aufbrennen von folgenden Mörtelschichten verhindern – die Eigenschaften von Grundierungen sind vielfältig. Weil sie immer zwischen zwei Baustoffen vermitteln und die Auswahl an Wandbaustoffen und Putzmörteln groß ist, ist die materialspezifische Auswahl entscheidend für die Haltbarkeit der Verbindung. Das Spektrum der Grundierungen, Voranstriche und Fixative auf der Basis unterschiedlicher Bindemittel muss daher gezielt eingesetzt werden. Bei der Überarbeitung oder Sanierung von Fassaden ist die Bestimmung und Bewertung des Untergrunds ebenso wichtig wie die Berücksichtigung der geplanten Überarbeitung.

Wirkungsweise von Grundierungen

Regulieren der Saugfähigkeit



Bei stark saugenden Untergründen verhindert die Grundierung den zu schnellen Wasserzug aus der nachfolgenden Putzschicht.

Verfestigen des Untergrundes



Die feinteiligen bzw. gelösten Bindemittel der Grundierung dringen tief und verfestigend in den Untergrund ein.

Hydrophobieren des Untergrundes



Die wasserabweisende Ausrüstung des Untergrundes senkt seine kapillare Saugfähigkeit bzw. hebt sie auf.

Eigenschaften der Grundierungen

	Wässrige Kunstharz-Dispersion	Kaliwasserglas
Wirkung		
• Untergrundverfestigung	○	●●●
• Saugfähigkeit regulierend	●●	○
Eignung für Untergrund		
• Gips	●●	○
• Kalk-Zement	●●	●●●
• Ziegel-/Kalksandstein	●●	●●●
• Kreidende Altbeschichtung	●●●	●●

●●● besonders gut geeignet ●● geeignet ○ nicht geeignet

Unterputz

Unterputz, obwohl nicht sichtbar, hat wichtige Funktionen. Er stellt einen planebenen Untergrund für den oft dünnschichtigen Oberputz her, indem er Mauerstein- und Fugenstrukturen genau wie kleinere Fehlstellen egalisiert. Zum Zweiten übernimmt er die Haftvermittlung für den Oberputz. Die dritte Funktion ist die Umsetzung der traditionellen (und in der DIN V 18550 festgeschriebenen) bauphysikalischen Grundregel, dass die Schichten von Mauerwerk und Fassade von innen nach außen weicher werden sollen, um thermische und hygrische Dehnbewegungen von Mauerwerk und Putzschichten schadlos aufzufangen. Neue Wandbaustoffe und neue Putzmaterialien setzen diese Grundregel allerdings oft außer Kraft: moderne Leichtbaustoffe erfordern andere Schichthärten und -steifigkeiten im Putzsystem, und Wärmedämmputze, die im Bereich denkmalgeschützter Bauten oft den einzigen Weg zur Wärmedämmung darstellen, verlangen ganz gegen die Regel nach einem härteren Oberputz.

Empfehlung: SAKRET Unterputze auf verschiedenen Untergründen¹⁾

Art des Untergrundes	Rohdichte kg/dm ³	Wärmeleitfähigkeit W/mK	Druckfestigkeitsklasse N/mm ²	Normalputz	Leichtputz Typ I	Leichtputz Typ II	Wärmedämmputz
Vollziegel	> 1,0			●●●	●●●	●●●	●●●
Leichtlochziegel		> 0,11		○	●●	●●●	●●●
	≥ 0,6	≤ 0,11	≥ 6	○	●●	●●	●●●
	< 0,6	≤ 0,11	< 6	○	●	●●●	●●●
Porenbetonsteine		> 0,11		○	●●	●●●	●●●
		≤ 0,11		○	●	●●●	●●●
Kalksandstein				●●●	●●●	●●●	●●●
Leichtbeton							
				○	●●●	●●●	●●●
				●	●●●	●●●	●●●
• Leichtbetonmauerwerk			○	●●	●●●	●●●	
Normalbeton				●●●	●●	●●	●●
Misch-/Bruchsteinmauerwerk ²⁾				●	●●	●●	●●

●●● besonders geeignet ●● geeignet ● bedingt geeignet ○ nicht geeignet

¹⁾ Für alle üblichen Putzflächen bei regel- und sachgerecht ausgeführtem Mauerwerk, wenn ein Oberputz mit Körnung > 2 mm und einem Hellbezugswert ≥ 30 eingesetzt wird. Wenn dies nicht zutrifft oder die Rissicherheit erhöht werden soll, auf den Unterputz zusätzliche Armierungsschicht mit vollflächiger Gewebeeinlage aufbringen.

²⁾ Bei Feuchte- und/oder Salzbelastung muss ein SAKRET Sanierputzsystem eingesetzt werden.

Beurteilung und Vorbereitung von alten Untergründen

Beschichtungen

Beschichtungen bewirken weit mehr als die Farbgebung einer Fassade. Für die einschlägige Norm, die DIN EN 1062, ist die Farbe gegenüber den technischen Eigenschaften von Beschichtungen nebensächlich, so augenfällig und wichtig sie für die Fassadengestaltung auch sein mag. Die wichtigste Rolle spielen für die Norm technische Eigenschaften wie Wetterbeständigkeit, Haftung, UV-Beständigkeit, Wasserdampf-, Wasser- und CO₂-Durchlässigkeit, Elastizität oder Algen- und Pilzresistenz.

Für den angestrebten Bautenschutz ist der Wasserhaushalt der Fassade, der durch eine Beschichtung stark beeinflusst werden kann, in den meisten Fällen das wichtigste Kriterium. Das Verhalten der Beschichtungen im Wasserhaushalt wird durch die beiden Kennwerte Wasseraufnahmekoeffizient „w“ und Wasserdampfdurchlässigkeit „sd“ abgebildet. Die bauphysikalischen Grundregeln für einen stabilen Wasserhaushalt einer Fassade auf geringem Niveau, also relative Trockenheit, lauten: bei den Schichten einer Fassade muss

- die Wasserdampfdurchlässigkeit nach außen zunehmen (also $sd_{\text{Beschichtung}} < sd_{\text{Putz}}$)
- die Wasseraufnahmefähigkeit nach außen abnehmen (also $w_{\text{Beschichtung}} < w_{\text{Putz}}$)
- insgesamt über alle Schichten die Wasserdampfdurchlässigkeit hoch sein (kleiner sd-Wert), damit die Fassade schnell trocknet.

Eine möglichst geringe Kohlendioxid-Durchlässigkeit hat besondere Bedeutung für Beschichtungen auf Betonbauteilen, weil sie carbonatisierungshemmend wirkt. Elastizität und Dehnfähigkeit einer Beschichtung sind maßgeblich für die mögliche Rissüberbrückung.

Manche der Eigenschaften stehen materialbedingt in einem Zusammenhang. Die Eigenschaften unterschiedlicher Beschichtungen führen zu spezifischen bauphysikalischen Profilen, die bei der Auswahl unbedingt berücksichtigt werden müssen.

In der Regel sind Beschichtungen auf Putzsystemen optional. Eine Ausnahme sind dünn-schichtige farbige Mineralputze, die als Oberflächenfinish immer einen zweimaligen Egalisationsanstrich erfordern. 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.

Typische Eigenschaften von Beschichtungstoffen

Art der Farbe	Elastizität	Wasserabweisung	Wasserdampfdurchlässigkeit	Farbspektrum	Farbtonstabilität	Algen-/Pilzresistenz
Silikatfarben	○	○	●●●	●	●	○
Dispersionssilikatfarben	○	●	●●●	●	●	○
Siliconharzfarben	●	●●	●●	●●	●●	●●
Dispersionsfarben	●●	●●●	●	●●●	●●●	●●

●●● sehr gut ●● gut ● gering ○ sehr gering

Typische Eigenschaften von Oberputzen

Art des Putzes Bindemittelbasis	Elastizität	Wasserabweisung	Wasserdampfdurchlässigkeit	Überarbeitbarkeit/ Renovierbarkeit	Brandresistenz	Algen-/Pilzresistenz
Mineralputz Kalk, Zement	●	●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Silikatputz Dispersion, Kaliwasserglas	●	●●	●●	●●	●●	●●●
Siliconharzputz Dispersion, Siliconharzemulsion	●	●●●	●●	●	●	●●
Kunstharzputz Polymerdispersion	●●	●●●	●	●	●	●●

●●● sehr gut ●● gut ● gering

Material, Tragfähigkeit und Struktur des Untergrundes sind ausschlaggebend, wenn neue Schichten aufgebracht werden sollen. Bei der Beurteilung und Vorbereitung gilt eine besondere Sorgfaltspflicht: fachgerechte Analyse des Ausgangszustands, Auswahl und Ausführung der vorbereitenden Arbeiten, bei Unverträglichkeiten die Beseitigung störender Schichten sind schon bei Planung und Angebotserstellung zu kalkulieren. Grundsätzlich muss der Untergrund so vorbereitet werden, dass er eben, tragfähig, formstabil und sauber ist, bevor weitere Arbeiten beginnen.

Die wesentlichen Schritte sind

- Reinigung mit den richtigen Methoden
- Bei eindeutig unzureichender Tragfähigkeit Entfernung aller nicht tragfähigen Schichten
- Haftvermittlung, Verfestigung und Regulierung des Saugverhaltens des Untergrundes durch geeignete Grundierungen
- Zwischenbeschichtung mit geeigneten Grundierungen zur Haftvermittlung zwischen zwei neuen Systemschichten
- Grundierung für Schlussbeschichtungen, z. B. zur Hydrophobierung.

Vorbereitung alter Untergründe für Putz, Beschichtung, WDVS

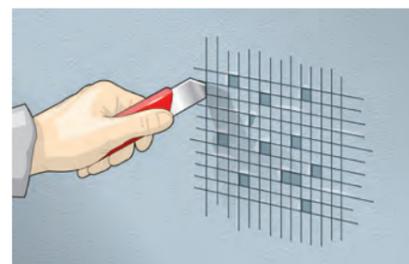
Art des Untergrundes	Maßnahme
Altes Mauerwerk	
• uneben	Ausgleichen mit Ausgleichsputz, Zielwert Unebenheit für WDVS ≤ 1 cm bei Klebefestigung ≤ 2 cm bei Klebe- und Dübelbefestigung ≤ 3 cm bei Schienenbefestigung
• Feuchte- und/oder salzbelastet	Ursachen analysieren und beseitigen, abbürsten
• ausgewitterte Fugen	Mechanisch entfernen, reinigen, neu verfugen
Altputz	
• Sinterschichten	Abbürsten, aufrauen, sandstrahlen, reinigen
• Verschmutzungen	Reinigen
• Ausblühungen	Ursachen analysieren und beseitigen, abbürsten
• Kreiden, Sanden	Mit reinigen und grundieren Tragfähigkeit herstellen, falls nötig entfernen
• Saugen	Reinigen und grundieren
• nicht tragfähig	Entfernen
• Ausbrüche	Fehlstellen mit Ausgleichsputz ausgleichen
• Algen, Pilze	Reinigen, desinfizieren und grundieren
Altanstrich	
• Glatte Oberflächen	Aufrauen
• Kreiden	Abbürsten, reinigen, grundieren
• Abblätterung	Entfernen
• Verseifen	Reinigen
• Algen, Pilze	Reinigen, desinfizieren und grundieren

Methoden zur Bewertung alter Untergründe und Beschichtungen

Prüfmethode	Befund
Augenschein	Erste Orientierung anhand der Kriterien Ebenheit, Risse, Farbunterschiede, Glanz, Ablagerungen
Ritzprobe Ritzen des Untergrunds mit einer Klinge	Unterscheidung organischer (dunkler Strich) und mineralischer (heller Strich) Untergründe
Klopfprobe Abklopfen der Oberfläche, der Klang wird beurteilt	Auffinden von Hohlstellen
Kratzprobe Abkratzen der Oberfläche mit einer Klinge, abplatzen und abspringen wird beurteilt	Prüfung auf Haftung und Versprödung der Beschichtung
Gitterschnittprüfung Rasterartige, kreuzende Einschnitte, das Abplatz-Bild wird beurteilt	Prüfung auf Haftung und Versprödung der Beschichtung
Spanprobe Span der Beschichtung mit der Klinge abheben, die Elastizität des Spans wird beurteilt	Prüfung der Sprödeheit der Beschichtung, Rückschluss auf Material und Alterungszustand
Abrissprobe (Variante 1) Klebeband mit starker Haftung wird ruckartig abgezogen, die Rückstände auf der Klebefläche werden beurteilt	Prüfung auf Kreidung und Oberflächenhaftung, Rückschluss auf nötige Reinigung oder Vorbehandlung
Abrissprobe (Variante 2) Gewebeband wird oberflächlich auf den Untergrund aufgeschpachtelt und nach Erhärten ruckartig abgezogen	Prüfung auf Haftung und Tragfähigkeit von Altputzen und Beschichtungen
Wischtest Mit der Hand wird über die Oberfläche gewischt, die Rückstände auf der Hand werden beurteilt	Prüfung auf Kreidung und Sandung, Rückschluss auf nötige Reinigung oder Vorbehandlung
Flammprobe Flämmen einer Probestelle, Rauch und Geruch werden beurteilt	Unterscheidung organischer und mineralischer Beschichtungen
Lösemitteltest Prüfung der Löslichkeit einer Materialprobe mit organischen Lösemitteln	Unterscheidung organischer und mineralischer Untergründe und Beschichtungen
Haftzugprüfung Aufgeklebter Prüfstempel wird mit einem Messgerät abgezogen	Prüfung auf Haftung und Tragfähigkeit von Altputzen und Beschichtungen mit korrekten Messwerten
Bohrkernanalyse Entnommener Bohrkern wird visuell, physikalisch und chemisch analysiert	Erstellung eines Tiefenprofils von Materialaufbau, Feuchtedurchdringung und Salzbelastung

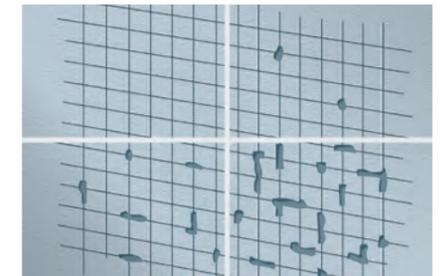
Gitterschnittprüfung

Die Gitterschnittprüfung nach DIN EN 2409 ist ein einfaches und schnelles Verfahren, das eigentlich unter Laborbedingungen Aussagen über die Trennbarkeit einer dünnen Beschichtung vom Untergrund geben soll. Als Feldprüfung ergibt sie belastbare Anhaltspunkte, aber keine echten Kennzahlen für die Haftung von Beschichtungen. Das Maß ist die ungefähre Prozentzahl der ausbrechenden Stücke nach dem Gitterschnitt. Zur Bewertung wird ein Klebeband mit starker Haftung auf den Gitterschnitt aufgeklebt und abgezogen.



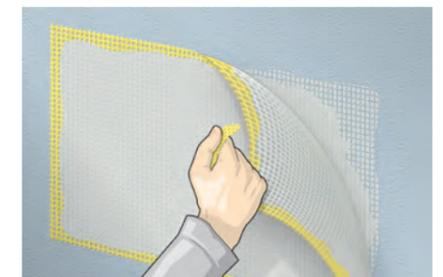
Bewertung der Gitterschnittprüfung

Wenn keine oder nur sehr geringe Ausbrüche erkennbar sind, gilt der Untergrund als standfest und geeignet. Bei einem Ausbruch von etwa 15 – 20 Prozent kann durch eine Vorbehandlung eventuell noch eine ausreichende Haftung hergestellt und durch eine erneute Prüfung bestätigt werden. Bei höheren Ausbruchwerten ist der Untergrund in jedem Fall ungeeignet. Im Uhrzeigersinn von links oben das Bewertungsschema: 0, ca. 5, ca. 35 und ca. 15 Prozent Ausbrüche.



Abrissprobe (Variante 2)

Anders als der Test mit Haftzug-Messgeräten ergibt der Abrisstest keine Messwerte, ist aber als baupraktische Methode für die Bewertung von Standfestigkeit und Haftung von alten Beschichtungen und Putz in vielen Fällen aussagekräftig. Für die Abrissprobe wird ein ausreichend großes Stück Armierungsgewebe mit einem mineralischen Spachtel oder Klebemörtel auf den Untergrund aufgeklebt. Oben bleibt ein etwa 10 cm breiter Streifen Gewebe frei, so dass es nach Aushärten gefasst und diagonal abgerissen werden kann. Das Ausrissbild erlaubt eine gute Einschätzung der Tragfähigkeit alter Untergründe.



Spanprobe

Auch die Spanprobe basiert auf sensorischer Prüfung durch einen Sachverständigen. Je nachdem, ob sich ein Span abheben lässt und wie sich der Span verhält, können Rückschlüsse auf organische oder mineralische Zusammensetzung und eventuell auch Alterung und Versprödung gezogen werden.



Grundsätze der Fassadenreinigung

Vor einer Überarbeitung steht in vielen Fällen die Reinigung der Fassade. Nicht jedes Verfahren ist für jede Reinigungs- und Vorbereitungsaufgabe geeignet. Einen Anhaltspunkt geben die folgenden Grundsätze:

- Oberflächen mit groben losen oder nicht zu fest anhaftenden Bestandteilen (abblätternde Farben, Verkrustungen) können gut mechanisch, z. B. mit Spachtel und Drahtbesen, gereinigt werden.
- Feine flächig haftende Verschmutzungen lassen sich mit Hochdruckreinigung gut entfernen; zugesetzte Abrasivmittel können sinnvoll sein, wenn sie nicht zu aggressiv eingesetzt werden.
- Öl- und fetthaltige Verschmutzungen erfordern einen Lösemittelzusatz oder sauer bzw. alkalisch eingestellte Reiniger, die Rückstände müssen aufgefangen und sachgerecht entsorgt werden.
- Chemische Beizen sind wirkungsvoll bei der Entfernung alter Beschichtungen, erfordern allerdings besondere Umwelt- und Gesundheitsschutzmaßnahmen.
- Hochdruckreinigung über 250 bar ist in jedem Fall substanzschädigend.
- Gesetzliche bzw. behördliche Vorschriften müssen entsprechend den gewählten Reinigungsverfahren eingehalten werden.

Übersicht der häufigsten Schadensbilder

Die Bilder, die sich vor Ort zeigen, sind nicht immer eindeutig und bedürfen der Interpretation. Lange baupraktische Erfahrung hilft beim Erkennen und Bewerten von Mängeln und Schäden – und oft leitet sie erst einmal weiter zur Auswahl von tiefer gehenden Analysemethoden. Die folgende Auswahl zeigt typische Situationen, wie sie sich bei der Begutachtung und vor der Planung von Sanierungs- und Renovierungsarbeiten präsentieren.



Untergrundbedingte Risse. Einzelrissanierung mit/ohne putztechnische Flächenanierung.



Stoß- und Lagerfugenrisse, untergrundbedingt. Sanierung vorzugsweise durch WDVS, bei statischer Beeinträchtigung Rissverpressung.



Aufsteigende Feuchtigkeit aus dem erdberührten Bereich, verstärkt durch Spritzwasser. Sanierung durch nachträgliche vertikale oder horizontale Abdichtung und verbesserten konstruktiven Nässechutz.



Putzabplatzung auf Mischmauerwerk mit unterschiedlichem Dehnverhalten. Sanierung mit einem armierten Putzsystem.



Feuchte- und Salzschiäden. Nach Ursachenbeseitigung Auftrag eines Sanierputzsystems.



Befall durch Algen auf WDVS, auffällig die unterschiedlichen Wachstumsbedingungen durch abweichende thermische Eigenschaften der Dübel. Sanierung durch biozide Beschichtung.



Ausbrechender oder fehlender Stuck. Restaurierung oder Wiederherstellung im ein- oder zweistufigen Wandzug, alternativ im Tischzug.



Verwitterte und ausbrechende Verfüllung einer Flechtwerk-Ausfachung. Sanieren durch Instandsetzung des Flechtwerks und Neu-Verputzen.



Ausgewitterte und sandende Fugen. Sanierung durch Auskratzen und Neu-Verfugen.



Abblätternde Beschichtung. Sanierung durch vollständiges Abtragen, Grundieren und Neu-Beschichten.



Betonschäden durch Carbonatisierung, Bewehrungskorrosion und eindringendes Wasser. Sanierung durch Korrosionsschutz, Reprofilierung und Oberflächenbeschichtung.



Schwind- und Sackrisse, die schon unmittelbar nach Aufbringen der Putzschicht entstanden sind. Die große Rissbreite erfordert eine putztechnische Sanierung.

Aufbau/Verarbeitung der SAKRET Systeme



Mauerwerk: Nachträgliche Horizontalabdichtung Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Kapillar aufsteigende Feuchtigkeit aus dem erdberührten Bereich kann prinzipiell auf zwei Wegen ins Mauerwerk eindringen: Erstens durch die vertikale Wandfläche – hier muss die Ursache, die fehlende oder unzureichende Vertikalabdichtung, beseitigt werden. Zweitens durch das Fundament und aufgehende Mauerwerk. In beiden Fällen können bauschädigende Salze mit der Feuchtigkeit transportiert werden.

Die SAKRET Lösung

Mit einer Druckinjektion wird eine kapillarverengende und hydrophobierende Injektionsflüssigkeit in das Mauerwerk gepresst, die nach der Trocknung eine Feuchtesperre bildet. Die Vorteile der SAKRET Horizontalsperre: lösemittelfrei, hohe Eindringtiefe, hoch hydrophob.

Durch lang anhaltende vorherige Durchfeuchtung befinden sich bauschädigende Salze im Mauerwerk. Zur Aufnahme der Salze wird ein diffusionsoffenes Sanierputzsystem für eine neue Oberflächengestaltung eingesetzt, das die weitere Trocknung des Mauerwerks nicht behindert.

Alternativen

Mechanische Feuchtesperren wie eingerammte Bleche oder das Aufsägen und Einlegen von Dichtungsbahnen sind sehr aufwändig und können das Gebäude außerdem statisch belasten. Elektrophysikalische Trocknungsverfahren sind umstritten und bisher den Funktionsnachweis schuldig geblieben.



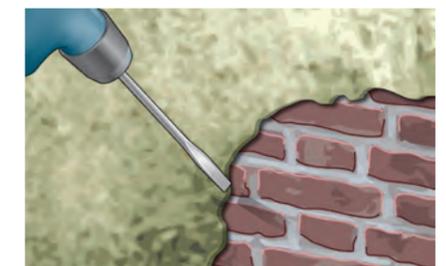
SAKRET System zur nachträglichen Horizontalabdichtung

1. Wandbildner	Mauerwerk
2. Injektionsmittel	SAKRET Horizontalsperre
3. Spritzbewurf	SAKRET Sanierspritzbewurf
4. Porengrundputz	SAKRET Porengrundputz
5. Sanierputz	SAKRET Sanierputz
6. Oberputz ¹⁾ (ggf. Egalisationsanstrich)	SAKRET Sanieroberputz

¹⁾ alternativ SAKRET Silikatputz, SAKRET Mineralputz, SAKRET Silikat- und SAKRET Siliconharzfarben

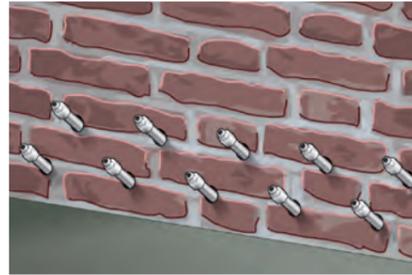
Altputz entfernen

Bei verputzten Flächen feuchte- bzw. salzbelasteten Altputz abschlagen bis 1 m über der sichtbaren Durchfeuchtung. Anschließend Mauerwerksfugen 15 bis 20 mm tief auskratzen und die gesamte Fläche mechanisch reinigen, z. B. mit dem Metallbesen oder dem Sandstrahler. Alternative: Festen Putz belassen, er dient als Verdämmung für die Injektion.



Packer setzen

Um eine vollständige Durchdringung mit Injektionsmittel sicherzustellen, in Abständen von 10 – 15 cm horizontal ein- oder zweireihig Bohrlöcher setzen, die etwa 10 – 15 Grad nach unten weisen. Der Durchmesser muss den eingesetzten Bohrpäckern entsprechen, die Bohrlöcher sollten etwa zwei Drittel der Wandtiefe erreichen. Anschließend die Bohrlöcher reinigen, z. B. durch Ausblasen. Die Bohrpacker einsetzen und nach Herstellervorgaben verspreizen.



Injektionsmittel einpressen

Das Injektionsmittel im Niederdruckverfahren einpressen. Bei hohlräumigem oder klüftigem Mauerwerk muss eventuell eine Zementsuspension injiziert werden. Injektionszeiten und -druck richten sich nach Durchfeuchtungsgrad des Mauerwerks, Wanddicke, Mauerwerksaufbau und -querschnitt und dem verwendeten Injektionsmittel.



Packer entfernen, Putzuntergrund herstellen

Nach ausreichender Standzeit Packer entfernen und die Bohrlöcher verfüllen. Die Wand über einen ausreichenden Zeitraum trocknen lassen. Netzartigen oder warzenförmigen Spritzbewurf so aufbringen, dass etwa 50 bis höchstens 60 % der Fläche bedeckt sind. Den Spritzbewurf vor zu schneller Austrocknung schützen.



Porengrundputz und Sanierputz auftragen

Bei ebenen Untergründen und/oder geringer Salzbelastung den Sanierputz in einer Schichtdicke von mindestens 20 mm in zwei Lagen aufbringen. Bei mittlerer Salzbelastung werden zunächst 10 mm Porengrundputz und 20 mm Sanierputz aufgebracht. Bei unebenen Untergründen und/oder hoher Salzbelastung sind 15 mm Porengrundputz und 20 mm Sanierputz notwendig. Zwischen den einzelnen Putzlagen werden die Oberflächen glatt abgezogen und gut angeraut. Die Standzeiten zwischen den Putzlagen richten sich nach den Putzdicken und den Umgebungsbedingungen.



Oberputz auftragen, strukturieren

Als Oberputze dürfen auf Sanierputz nur mineralische oder silikatisch gebundene Putze aufgetragen werden. Sie können anschließend in der gewünschten Form strukturiert werden. Für einen Anstrich kommen Silikat- oder Siliconharzfarben in Frage; um eine gute Trocknung des Mauerwerks sicherzustellen, nach Möglichkeit den Anstrich erst nach längerer Zeit aufbringen. Die Anforderungen nach WTA 2-8-04/D Tabelle 4 beachten.



Mauerwerk: Nachträgliche Vertikalabdichtung

Systemaufbau und Verarbeitung

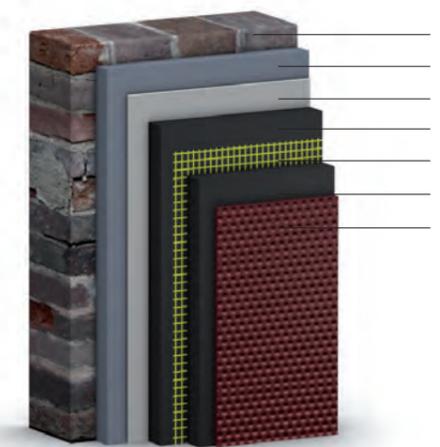
Schadensbild und Ursachen

Feuchte Kellerwände machen eine genaue Feststellung der Wasser- und Feuchtigkeitsverhältnisse im umgebenden Erdreich notwendig. Zwar ist die Diagnose „fehlende oder schadhafte Vertikalabdichtung“ einfach zu stellen, aber unterschiedliche Lastfälle verlangen auch unterschiedlich aufgebaute Abdichtungsmaßnahmen. Grundsätzlich gilt: die Abdichtung erfolgt auf der erdzugewandten Mauerseite und bis mindestens 300 mm über Geländehöhe. Die DIN 18195 „Bauwerksabdichtungen“ unterscheidet die Lastfälle, auf die eine Vertikalabdichtung im erdberührten Bereich ausgelegt werden muss. Zum Schutz der Abdichtung gegen mechanische Beschädigung werden immer zusätzliche Schichten z. B. in Form einer Noppenbahn aufgebracht.

- Abdichtung gegen normale Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser erfolgt in der Regel mit einer Bitumen-Dickbeschichtung; Alternative ist eine Kunststoffolie oder eine Bitumenschweißbahn.
- Bei nicht drückendem Wasser ist eine Bitumen-Dickbeschichtung mit eingebetteter Gewebbahn die Regel; Alternative ist eine Bitumenschweißbahn.
- Bei drückendem Wasser ist eine einfach oder doppelt aufgebrachte Bitumenschweißbahn die vorgeschriebene Maßnahme. Allerdings ist die DIN 18195 eine Norm für Neubauten und gibt daher nur Anhaltspunkte für nachträgliche Abdichtung von bestehenden Bauten. Weitergehende Empfehlungen gibt das WTA-Merkblatt E 4-6-03 „Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile“.

Die SAKRET Lösung

Das SAKRET Abdichtungssystem umfasst die gesamte Produktpalette vom geeigneten Unterputz über Dichtungsschlämme, den Bitumen-Voranstrich, ein- und zweikomponentige Bitumen-Dickbeschichtungen, Abdichtungsspachtel und Armierungsgewebe. Bei einer nachträglichen Vertikalabdichtung ist das Mauerwerk bei Sanierungsbeginn in der Regel feucht. Zur Abdichtung wird daher entweder eine hydraulisch abbindende Dichtungsschlämme als erste Schicht aufgebracht, oder eine zweikomponentige Bitumen-Dickbeschichtung eingesetzt, die durch ihre hydraulisch abbindenden Anteile auch auf feuchtem Untergrund trocknet. Für den Sockel- und Perimeterbereich steht als alternative Abdichtung der Abdichtungsspachtel ADS zur Verfügung. Eine ergänzende Maßnahme ist ein Sanierputzsystem auf der Kellerinnenwand.



SAKRET System zur nachträglichen Vertikalabdichtung

1. Wandbildner	Mauerwerk
2. Unterputz	SAKRET Sockelputz
3. Voranstrich	SAKRET Bitumenvoranstrich
4. Abdichtung	SAKRET Dickbeschichtung
5. Armierungsgewebe	SAKRET Armierungsgewebe
6. Abdichtung	SAKRET Dickbeschichtung
7. Noppenbahn	

Untergrund vorbereiten

Das freigelegte Mauerwerk von losen Bestandteilen befreien und lose Mauerwerksfugen auskratzen. Schadhafte Mauerwerk bzw. Beton sachgerecht instand setzen. Fest haftende alte Bitumen-Beschichtungen können belassen werden, Teerbeschichtungen grundsätzlich entfernen.



Kanten ausformen

Sofern nicht bereits geschehen, scharfe Außenkanten von Mauern und Fundamenten abrunden und mit Dichtungsschlämme bestreichen. In Innenkanten und an durchgeführten Rohren Hohlkehlen aus geeignetem Dichtungsmörtel (Schichtdicke bis 5 cm) oder aus zweikomponentiger Bitumen-Dickbeschichtung (Schichtdicke bis 2 cm) ausformen.



Dichtungsschlämme aufbringen

Auf feuchten Untergründen zwei Lagen Dichtungsschlämme auftragen und mattfeucht trocknen lassen.



Voranstrich auftragen

Auf den gereinigten Untergrund bzw. die vollständig abgebundene Dichtungsschlämme einschließlich der Rohrdurchführungen einen bitumenhaltigen Voranstrich auftragen.



Bewegungsfugen abdichten

Eventuell im Mauerwerk enthaltene Bewegungsfugen mit einem geeigneten Fugen-Dichtband abdichten, die Randbereiche mit Bitumen-Dickbeschichtung auf das Mauerwerk aufspachteln. Fugen-Dichtband nicht überspachteln und in den folgenden Arbeitsgängen nicht mit Bitumen-Dickbeschichtung überstreichen.



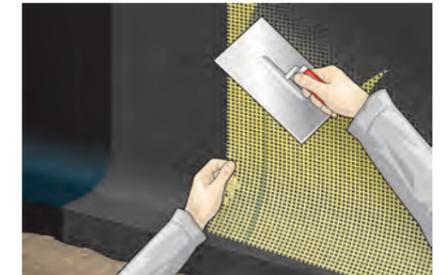
Bitumen-Dickbeschichtung auftragen

Eine zweischichtige Bitumen-Dickbeschichtung erlaubt eine genauere Einhaltung der Mindestschichtdicken und wird daher empfohlen. Die Nassschichtdicke muss 10 – 20 % über der Mindestschichtdicke liegen; beim Auftragen daher die Nassschichtdicke von 4 mm (ohne Gewebearmierung) bzw. 5 mm (mit Gewebearmierung) kontrollieren. Die erste Bitumenschicht abtrocknen lassen.



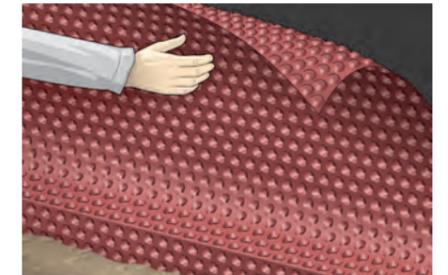
Armierung und zweite Bitumenschicht aufspachteln

Das Armierungsgewebe auf die erste Bitumenschicht aufspachteln. Anschließend die zweite Bitumenschicht aufbringen und auf die geforderte Mindestschichtdicke abziehen. Die fertige Abdichtungsschicht vor Niederschlägen, Frost oder starker Erwärmung schützen.



Noppenbahn anbringen

Nach Durchtrocknen Noppenbahn mit Gleitvlies zur Wand bis über Geländeoberhöhe anbringen. Grube mit Kies verfüllen. Alternativ eine Perimeterdämmung gemäß EnEV nach vollständiger Durchtrocknung der Bitumen-Dickbeschichtung in Punkt-Wulst-Verklebung aufbringen.



Mauerwerk: Rissverpressung

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Risse im Mauerwerk oder in Betonwänden können durch ungünstige konstruktive Lastverteilung oder durch fehlende Dehnbereiche für natürliche Bauwerksbewegungen entstehen. Dazu gehören temperatur- oder feuchtigkeitsbedingte Dehnung und Schwindung, die zu unkontrollierten Zug-, Schub- und Scherbelastungen führen, insbesondere bei Mischmauerwerk. Eine weitere häufige Schadensquelle sind Setzungen, z. B. in Bergbaugebieten oder durch unzulässige Erdarbeiten in der unmittelbaren Nähe des Gebäudes. Vor Beginn der Rissanierung steht daher immer eine genaue Ursachenanalyse. Konstruktiv oder durch Bewegungen des Baugrunds bedingte Rissursachen müssen zuerst grundsätzlich beseitigt werden, wenn die Sanierung erfolgreich sein soll.

Die SAKRET Lösung

Risse im Mauerwerk, die die statische Stabilität beeinträchtigen, können mit Epoxidharz, Polyurethan oder Feinstmörtel nach WTA-Merkblatt 4-3-98/D verpresst werden. Das Ergebnis ist eine kraftschlüssige Verbindung, die statische Lasten aufnehmen kann. Die Vorteile des SAKRET Injektionsmörtels: problemlos in feuchten Rissen einsetzbar, hohe Festigkeit, schrumpffreies Abbinden.

Alternativen

Risse, die die Tragfähigkeit einer Wand nicht beeinträchtigen, können vor allem zu einer erhöhten Feuchtigkeitsbelastung führen und sollten daher abgedichtet werden. Dazu wird ein nicht-kraftschlüssiges Material eingepresst, oder es wird eine elastische Abdichtung und sinnvollerweise eine zusätzliche Hydrophobierung vorgenommen.



SAKRET System zur Rissverpressung

1. Wandbildner	Mauerwerk
2. Injektionsmörtel	SAKRET Injektionsmörtel

Mauerwerk vorbereiten und Packer setzen

Zunächst das Mauerwerk reinigen und lose Bestandteile in der Rissumgebung entfernen. Im Rissverlauf in geeigneten Abständen Bohrlöcher setzen, die in Durchmesser und Tiefe den eingesetzten Bohrpäckern entsprechen. Die Bohrpacker einsetzen und nach Herstellerangaben verspreizen.

Alternativen sind Schlag(bohr)packer und Klebepacker auf einer Platte mit Verpressnippeln, die auf den Riss aufgeklebt werden. Bohrpacker werden im 90-Grad-Winkel zur Wand in den Riss eingesetzt oder im 45-Grad-Winkel so angeordnet, dass sie den Riss kreuzen.



Riss verdämmen

Anschließend den Riss verdämmen; beim Einsatz von Klebepäckern ist das Verdämmen obligatorisch, bei Verwendung von Bohrpäckern verbessert Verdämmen in der Regel die Füllung des Risses.



Mörtel injizieren

Injektionsgerät anschließen und den Verfüllmörtel von unten nach oben injizieren. Je nach Injektions- bzw. Packersystem dabei Zeit- und Druckvorgaben beachten bzw. so lange injizieren, bis am darüber liegenden Packer injizierter Mörtel austritt. Der Injektionsdruck beträgt bei Klebepäckern etwa 0,5 – 5 bar, bei Bohrpäckern 10 – 30 bar. Arbeitsschutz-Richtlinien beachten!



Verdämmung und Packer entfernen

Nach Aushärten des Verfüllmörtels die Verdämmung und die Packer nach Herstellervorschrift entfernen. Bohrlöcher verfüllen und das Mauerwerk reinigen.



Mauerwerk: Fugensanierung

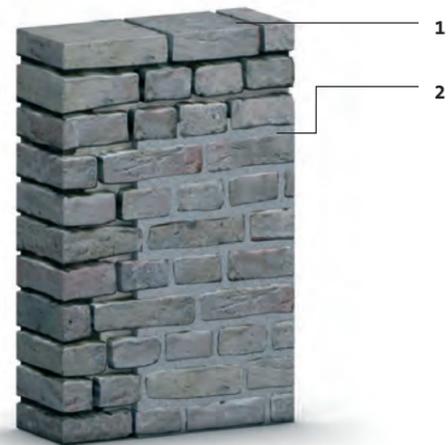
Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Mauerwerksfugen gehören zu den besonders belasteten Bestandteilen eines Gebäudes. Schäden entstehen durch die natürlichen Bauwerksbewegungen und die Bewitterung. Eine ungünstige Zusammensetzung des Mörtels bei alten Gebäuden und ein ungünstiges Fugenprofil, das den Wasserablauf behindert, kann solche Schäden begünstigen. Einmal vorhandene Risse, Ausbrüche und Fehlstellen fördern Wasserschäden durch eindringendes Regenwasser und Frostsprengung.

Die SAKRET Lösung

Zur Sanierung müssen schadhafte Fugen erneuert werden. Die schadhafte Fugen werden dazu ausgekratzt oder ausgefräst. Das unverfugte Mauerwerk muss vor Feuchtigkeit geschützt werden. Wenn ein Absäuern des Mauerwerks erforderlich ist, muss es vorher gründlich vorgeätzt werden, damit ein tiefes Einziehen der Säure vermieden wird. Um Ausblühungen zu vermeiden, empfiehlt sich der Einsatz von Zementschleierentferner. Anschließend wird das abgesäuerte Mauerwerk gründlich abgewaschen; Ansammlungen von Säureresten, die sich besonders in den horizontalen Fugen ansammeln, müssen entfernt werden, da sonst der neue Fugenmörtel schlecht haftet und ausblühen kann. Etwa 24 Stunden vor Aufbringen des neuen Fugenmörtels das Mauerwerk vornässen. Die Vorteile des SAKRET Fugenmörtels: hydrophobiert, frostwiderstandsfähig und gute Haftung. SAKRET Fugenmörtel und SAKRET Maschinenfugenmörtel sind in verschiedenen Farben lieferbar und an unterschiedliches Saugvermögen des Mauerwerks angepasst.



SAKRET Fugensaniersystem

1. Wandbildner	Mauerwerk
2. Fugenmörtel	SAKRET Fugenmörtel

Alte Fugen auskratzen oder entfernen

Schadhafte Fugen je nach Schadensbild und Materialbeschaffenheit bis in den intakten Fugenbestand auskratzen oder entfernen. Die Ausräumtiefe wird üblicherweise 15 bis 20 mm tief reichen, bei sehr mürber Fuge auch tiefer. Insbesondere bei altem Natursteinmauerwerk kann es nötig sein, Steine komplett freizulegen und zunächst zu verkeilen, damit die Standfestigkeit bis zur Neuverfugung gewahrt bleibt. Bei großflächigen Arbeiten sind spezielle Fugenfräsen die sinnvolle Alternative zum Fugenkratzer mit Hartmetallspitze.



Neuen Fugenmörtel einbringen

Fugen und Mauerwerk gründlich reinigen, Fugen ausbürsten, gut vornässen und trocknen lassen. Danach neuen Fugenmörtel antragen.



Fugen ausformen

Fugen im gewünschten Profil ausformen. Bündige und flächige Verfugung sichert in der Regel ein gutes Wasser-Ablaufverhalten bei Regen.



Mauerwerk: Sanierung bei Feuchte- und Salzbelastung

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

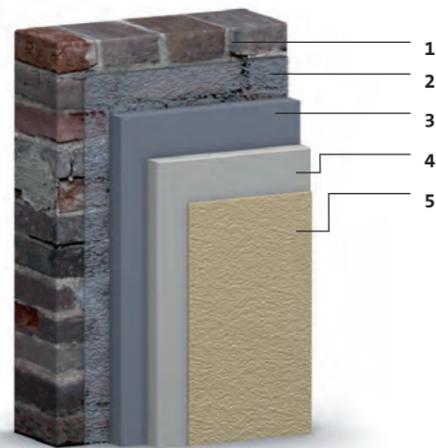
Feuchte- und Salzbelastung im Mauerwerk kann sehr unterschiedliche Ursachen haben. Fehlende oder mangelhafte Vertikalabdichtung im erdberührten Bereich, fehlende oder schadhafte Abdeckungen und Abdichtungen auf Mauerkronen und Balkonen, unzureichender Schlagregenschutz gehören dazu. Salzbelastung kann sowohl eine Folge wie eine Ursache von Durchfeuchtung sein. Einerseits gelangen gelöste Salze mit Feuchtigkeit in das Mauerwerk, andererseits sorgen im Mauerwerk schon vorhandene Salze durch ihre hygroskopischen Eigenschaften für ständige weitere Durchfeuchtung. Ein Beispiel: bei der Umwidmung alter landwirtschaftlich genutzter Gebäude liegt die Ursache für die Salzbelastung häufig in jahrzehntelanger Exposition gegen Dung und Fäkalien; Durchfeuchtung ist hier ein hygroskopischer Mechanismus.

Die SAKRET Lösung

Die Sanierung von feuchte- und salzbelastetem Mauerwerk ist mehrstufig. An erster Stelle stehen die Beseitigung noch andauernder Ursachen für die Durchfeuchtung, z. B. eine ungenügende Abdichtung der Wände gegen das Erdreich oder Regenwasser, und soweit möglich die Trocknung des Mauerwerks. Die letzte Stufe des Sanierungsverfahrens ist immer ein Sanierputzsystem. Das SAKRET Sanierputzsystem besteht im Wesentlichen aus einem Porengrundputz und einem Sanierputz. Sie haben eine sehr offene, grobporige Struktur und fördern dadurch Diffusionsprozesse, also z. B. die weitere Austrocknung eines damit verputzten Mauerwerks mit einer hohen Restfeuchte. Zum anderen gestatten sie aus dem Mauerwerk eindringenden Salzen die Kristallisation in dem weiten Porenvolumen, das durch die Kristallisation weder aufgesprengt noch vollständig verstopft wird. Die Voraussetzung ist eine ausreichende Schichtdicke des Sanierputzsystems und eine gründliche Reinigung des Untergrunds.

Empfehlungen zum Aufbau eines Sanierputzsystems für unterschiedliche Schadensbilder gibt das WTA-Merkblatt 2-9-04/D.

Die folgenden Anwendungsschritte zeigen das exemplarische Vorgehen.



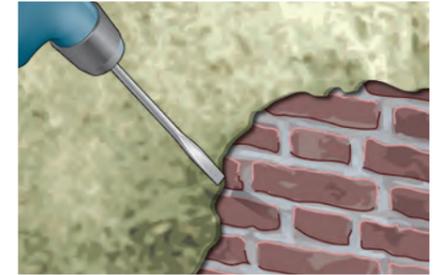
SAKRET Sanierputzsystem

1. Wandbildner	Mauerwerk feuchte-/salzbelastet
2. Spritzbewurf	SAKRET Sanierspritzbewurf
3. Porengrundputz	SAKRET Porengrundputz
4. Sanierputz	SAKRET Sanierputz
5. Oberputz ¹⁾ (ggf. Egalisationsanstrich)	SAKRET Sanieroberputz

¹⁾ alternativ SAKRET Silikatputz, SAKRET Mineralputz, SAKRET Silikat- und SAKRET Siliconharzfarben

Altputz entfernen

Feuchte- bzw. salzbelasteten Altputz abschlagen; bei sichtbaren Abgrenzungen von geschädigtem und intaktem Putz, z. B. bei Durchfeuchtungsrändern, bis etwa einen Meter in die intakte Fläche den Altputz entfernen. Anschließend Mauerwerksfugen 15 bis 20 mm tief auskratzen und die gesamte Fläche trocken mechanisch reinigen, z. B. mit dem Metallbesen oder dem Sandstrahler.



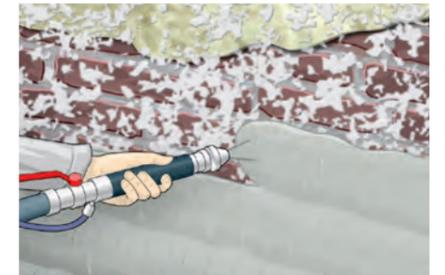
Untergrund vorbereiten

Netzartigen oder warzenförmigen Spritzbewurf so aufbringen, dass etwa 50 bis höchstens 60 % der Fläche bedeckt sind. Den Spritzbewurf vor zu schneller Austrocknung schützen. Bei Bruchsteinmauerwerk mit einem geringen Fugenanteil wird der Spritzbewurf voll deckend aufgetragen.



Porengrundputz und Sanierputz auftragen

Bei ebenen Untergründen und/oder geringer Salzbelastung den Sanierputz in einer Gesamt-Schichtdicke von mindestens 20 mm in zwei Lagen aufbringen. Bei mittlerer Salzbelastung werden zunächst 10 mm Porengrundputz und 20 mm Sanierputz aufgebracht. Bei unebenen Untergründen und/oder hoher Salzbelastung sind 15 mm Porengrundputz und 20 mm Sanierputz notwendig. Zwischen den einzelnen Putzlagen werden die Oberflächen glatt abgezogen und angeraut. Die Standzeiten zwischen den Putzlagen richten sich nach den Putzdicken und den Umgebungsbedingungen.



Oberputz auftragen, strukturieren

Als Oberputze dürfen auf Sanierputz nur mineralische oder silikatisch gebundene Putze maschinell oder von Hand aufgetragen werden. Sie können anschließend in der gewünschten Form strukturiert werden. Für einen Anstrich kommen Silikat- oder Siliconharzfarben in Frage; um eine gute Trocknung des Mauerwerks sicherzustellen, nach Möglichkeit den Anstrich erst nach längerer Zeit aufbringen.



Fassade: Anstrichtechnische Rissanierung

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Putzrisse können ihre Ursache im Putz selber haben. Risse mit einer Breite von etwa 0,1 bis zu 0,2 mm entstehen durch zu lange Bearbeitung des Putzmörtels oder durch eine zu schnelle Trocknung des frisch aufgetragenen Putzes, außerdem können sie eine Alterungserscheinung sein.

Die SAKRET Lösung

Die einfachste Form der Sanierung putzbedingter, nicht dynamischer Risse ist der Auftrag einer hydrophobierenden Grundierung und einer oder mehrerer rissfüllender Anstrichschichten, z. B. mit einem Streichvlies oder gefüllten Fassadenfarben. Bei Rissbreiten von über 0,2 mm reichen füllende Anstriche nicht aus. In diesem Fall kann eventuell ein in die Anstrichschichten eingebettetes Armierungsvlies helfen. Bei der Auswahl von Grundierungen und Anstrichen gibt es zwei wesentliche Kriterien:

- Materialtyp des gerissenen Putzes: eine Hydrophobierung ist auf Mineralputzen, aber nicht auf Kunstharzputzen möglich.
- CO₂-Durchlässigkeit der Beschichtung: CO₂-undurchlässige Farben sind für Edelputze und allgemein Putze der Mörtelklasse P I ungeeignet.

Die Vorteile des anstrichtechnischen SAKRET Rissaniersystems: eine Auswahl von Produkten, die genau auf den Untergrund abgestimmt werden kann.

Alternativen

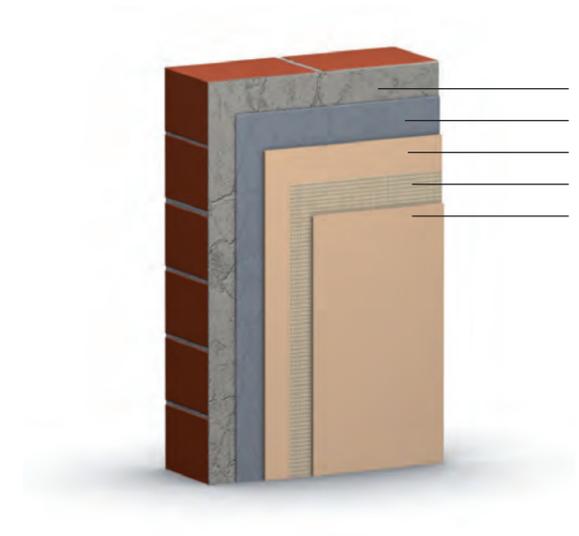
Alternative zur anstrichtechnischen Sanierung kann je nach Untergrund, Rissbreite und Anforderung eine putztechnische Rissanierung sein.

Rissüberbrückende Eigenschaften von Beschichtungsstoffen

Die Elastizität, die die Rissüberbrückungseigenschaften einer Beschichtung bestimmt, nimmt mit der Bindemittelkonzentration zu. Ein hoher Bindemittelanteil verringert allerdings die Diffusionsfähigkeit der Beschichtung. Hoch abgebundene, stark rissüberbrückende Beschichtungen dürfen daher nicht auf feuchte Untergründe aufgetragen werden.

Die rissüberbrückenden Eigenschaften von Beschichtungsstoffen sind in DIN EN 1062-7 definiert und in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Beschichtungsklasse	Breite des zu überbrückenden Risses	Beschichtung (zweimaliger Anstrich)
A1	> 100 µm	SAKRET Topsan, SAKRET Renosan
A2	> 250 µm	SAKRET Fassadenfarbe
A3	> 500 µm	SAKRET Hausfarbe
A4	> 1250 µm	SAKRET Fassadenfarbe mit Vlieseinbettung
A5	> 2500 µm	SAKRET Hausfarbe mit Vlieseinbettung



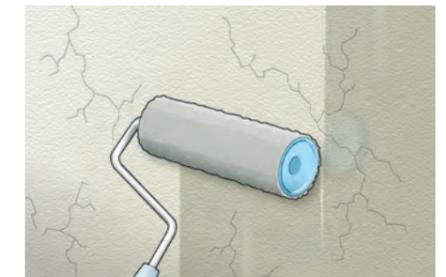
SAKRET System zur anstrichtechnischen Rissanierung

1. Wandbildner	Altputz, gerissen (Rissbildung abgeschlossen)
2. Grundierung	SAKRET Tiefengrund
3. 1. Lage Beschichtung	SAKRET Hausfarbe
4. Armierungsvlies	SAKRET Armierungsvlies
5. 2. Lage Beschichtung	SAKRET Hausfarbe

Alternative: SAKRET Streichvlies oder Silikat-Streichputz zum Verschlämmen der Risse.

Untergrund vorbereiten

Der vorhandene, gerissene Putz muss fest und tragfähig sein. Die Oberfläche zunächst reinigen, dann mit der Rolle grundieren.



Anstrich auftragen

Anstrich in einer Schicht oder zweischichtig als Grund- und Deckanstrich auftragen. Für eine höhere Rissüberbrückung kann ein feinmaschiges Armierungsvlies in die Farbe eingebettet werden.



Fassade: Putztechnische Rissanierung

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Große und tiefgehende Putzrisse, die sich auch im Mauerwerk fortsetzen, haben ihre Ursachen oft in dynamischen Bauteil- oder Gebäudebewegungen; wenn Baugrundbewegungen die Ursache sind, ist eine reine Putzsanierung aussichtslos. Bei ungünstigen Konstruktionsmerkmalen – fehlende Bewegungsfugen, Mischmauerwerk mit unterschiedlichen Dehneigenschaften bei Temperatur- und Feuchteschwankungen, Deckenschub und Deckendrehung, zu gering veranschlagte Windlast, im Vergleich zum Wandbaustoff zu große Härte des Putzmaterials – können eventuell die Risszonen durch geeignete Sanierungsmaßnahmen von einem neuen Putzsystem abgekoppelt werden, wo konstruktive Maßnahmen nicht oder nur zu unverträglich hohen Kosten möglich sind.

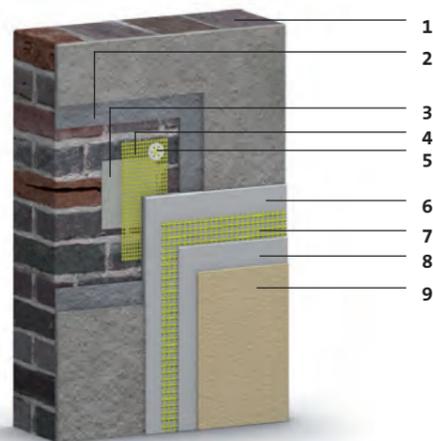
Die SAKRET Lösung

Grundsätzlich ist, in der Systematik des WTA-Merkblatts 2-4-08/D, zwischen Sanierungsverfahren für Einzelrisse und flächigen Sanierungsverfahren zu unterscheiden. Einzelrisse können starr verschlossen (nach WTA E2), mit Putz überbrückt (E4) oder flexibel verschlossen (E3, E5, E6) werden. Variante E2 ist oft ästhetisch nicht akzeptabel und z. B. bei Kerbspannungsrisse unzureichend. E3, E5, E6 bedeuten das nachträgliche Anlegen einer Dehnfuge, ebenfalls mit Folgen für die optische Erscheinung einer Fassade. Die Variante E4 wird sich in vielen Fällen als die optisch und funktional beste erweisen. Eine Haftspachtelung über dynamischen Rissen ist nicht empfehlenswert: in der Praxis ist der Spachtel anhaltenden Mauerwerksbewegungen oft nicht gewachsen. Die Vorteile des SAKRET Rissanierungssystems: spannungsarme, fasermarmierte Unterputze und Armierungsmörtel haften auch auf problematischen Untergründen, Dispersionsarmierungsmörtel auch auf alten Anstrichen.

Alternativen

Auf grundsätzlich tragfähigen Altputz kann zur Sanierung ganzflächig eine Spachtelung bzw. ein zweites Putzsystem aufgebracht werden, in der WTA-Systematik F4 (mineralischer Oberputz, ohne Armierung) und F5 (mineralischer Oberputz, mit Armierung). Große Risse müssen vor der flächigen Sanierung mit einer Einzelrissanierung vorbehandelt werden. Eine bedenkenwerte – und manchmal vom Gesetz geforderte – Alternative zur putztechnischen Putzsanierung ist bei noch nicht wärmedämmten Gebäuden oft ein Wärmedämm-Verbundsystem. Es hat den zusätzlichen Vorteil, die Putzschicht von nicht beruhigten Wänden abzukoppeln.

Die folgende Verfahrensbeschreibung zeigt als Beispiel eine Kombination aus Einzelrissanierung und anschließendem Auftrag eines ganzflächigen armierten Oberputzsystems. Voraussetzung ist die Tragfähigkeit des Altputzes. Auf weitere Ausführungen im WTA- und BFS-Merkblatt zur Rissanierung wird verwiesen.



SAKRET System zur Rissüberbrückung mit Trennlage

1. Wandbildner	Mauerwerk, gerissen (Riss aktiv)
2. Altputz	
3. Trennlage	
4. Putzträger	
5. Dübel	
6. Unterputz	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
7. Armierung	SAKRET Armierungsgewebe
8. Unterputz	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
9. Oberputz ¹⁾ (ggf. Egalisationsanstrich)	SAKRET Mineralputz, Silikatputz, Siliconharzputz, Kunstharzputz

¹⁾ Die Art des Oberputzes richtet sich nach dem Untergrund und den Anforderungen.

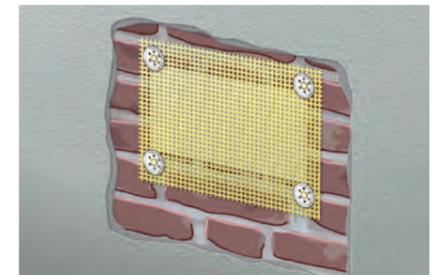
Riss freilegen

Auf jeder Seite des Risses eine Zone von etwa 20 cm von Unter- und Oberputz befreien. Auf weiteren etwa 5 cm den Oberputz entfernen.



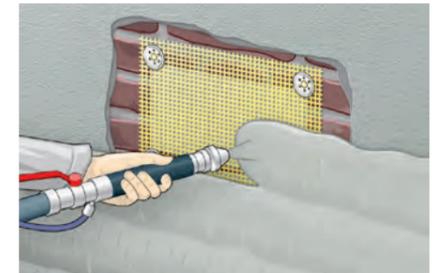
Trennlage und Putzträger befestigen

Trennlage mit weiter Überdeckung auf den Riss auflegen und anschließend Putzträger an der Wand befestigen.



Unterputz aufbringen

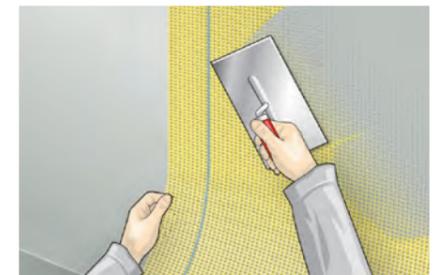
Der Unterputz wird in zwei Schichten nass in nass aufgebracht. In die erste Schicht (zwei Drittel der endgültigen Unterputzdicke) den Putzträger einbetten, dann glatt abziehen.



Armierung einlegen

Anschließend ein Armierungsgewebe faltenfrei und mit etwa 10 cm Gewebeüberlappung auflegen und die zweite Unterputz-Schicht (restliches Drittel der gesamten Unterputzdicke) aufbringen. Unterputz glatt abziehen.

Alternative: Die Armierung kann auch in eine Spachtelung auf dem Unterputz eingearbeitet werden. Diese Variante bietet eine höhere Sicherheit.



Oberputz auftragen und strukturieren

Oberputz maschinell oder von Hand in der zulässigen Schichtdicke auftragen und anschließend glatt bzw. in Kornstärke mit der Traufel abziehen



Alternativen bei den SAKRET Rissanierungssystemen

Einzelrissanierung		
Starrer Verschluss (WTA E2)	Überbrückung mit Trennlage und Putzträger (WTA E4)	Flexibler Verschluss (WTA E3, E3a, E3b)
Riss aufweiten	Putz um den Riss entfernen	Riss zu einer Fuge aufweiten
Rissflanken grundieren	Trennlage auf den Riss legen	Fugenflanken grundieren
Riss mit Mörtel füllen	Putzträger über dem Riss anbringen	Fuge mit Schaumstoffband auslegen
evtl. Armierungsmörtel und -gewebe aufbringen	Unterputz aufbringen	Fuge mit elastischem Fugendichtstoff oder Dehnungsfugenprofil verschließen
Schlussbeschichtung aufbringen	Oberputz aufbringen	

Flächenrissanierung		
Organische überbrückende Beschichtung (WTA F1)	Füllende Beschichtung (WTA E1, F2, F3)	Mineralischer Oberputz (WTA F4)
Untergrund reinigen	Untergrund reinigen	Untergrund auf Tragfähigkeit prüfen
Hydrophobierende Grundierung auftragen	Hydrophobierende Grundierung auftragen	Je nach Zustand alten Untergrund reinigen, falls nötig stellenweise mit Einzelrissanierung überarbeiten
Organische Beschichtung in zwei oder drei Schichten auftragen, evtl. mit Vlies armieren	Beschichtung in zwei oder drei Schichten auftragen	Oberputz aufbringen

Mineralischer (WTA F5) oder organischer (WTA F6) Unter- und Oberputz	Wärmedämmputz (WTA F7)	Wärmedämm-Verbundsystem (WTA F8)
Untergrund auf Tragfähigkeit prüfen	Untergrund auf Tragfähigkeit prüfen	Untergrund auf Tragfähigkeit prüfen
Je nach Zustand alten Untergrund reinigen, entfernen oder stellenweise mit Einzelrissanierung überarbeiten	Je nach Zustand alten Untergrund reinigen, entfernen oder stellenweise mit Einzelrissanierung überarbeiten	Je nach Zustand alten Untergrund reinigen, entfernen oder stellenweise mit Einzelrissanierung überarbeiten
Armierungsmörtel und -gewebe aufbringen	Bei nicht beruhigten Rissen oder organischen Altbeschichtungen Putzträger anbringen	Wärmedämm-Verbundsystem aufbringen
Oberputz aufbringen	Wärmedämmputz aufbringen	
	Oberputz aufbringen	

Fassade: Sanierung Armierungs-/Putzschicht auf WDVS

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Putzschäden auf Wärmedämm-Verbundsystemen lassen sich nach derselben Systematik unterscheiden wie Putzschäden auf Mauerwerk, d.h. in putzbedingte und untergrundbedingte Schäden und normale Alterungs- und Abnutzungsschäden. Eine Sanierung ist grundsätzlich bei Rissbildung notwendig, weil eine Durchfeuchtung der Dämmplatten deren Funktion aufhebt und für weitere Folgeschäden sorgen kann. Die genaue Analyse des Schadensbildes – nur kleine und oberflächige Risse, Risse durch Oberputz bis in Unterputz und Armierung, Hohlstellen, Risse an Durchdringungen der Dämmplatten, Risse über Plattenstößen und Armierungsstößen – bestimmt das gewählte Sanierungsverfahren und den Sanierungsumfang, entweder vollflächig oder lokal begrenzt. Rissursachen, die im Untergrund liegen, z. B. ungünstig angeordnete Plattenstöße oder Armierungen, müssen beseitigt werden, wenn die Sanierung erfolgreich sein soll.

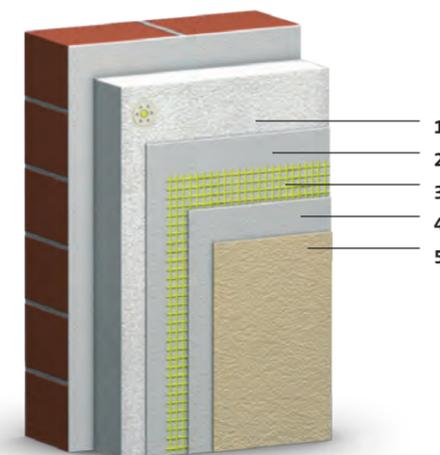
Die SAKRET Lösung

Je nach Schadensbild reichen die Lösungen von einer einfachen anstrichtechnischen Sanierung über eine putztechnische Sanierung mit einem zweiten Putzsystem auf dem schon vorhandenen bis zur Entfernung des Oberputzes oder des gesamten alten Putzsystems bis auf die Dämmplatte mit anschließendem Neuauftrag. Das SAKRET Programm an Putzmörteln, Armierungen und Beschichtungen ist so vielseitig, dass besondere Anforderungen an die technischen Eigenschaften, das Bewitterungsverhalten und das ästhetische Erscheinungsbild mit geeigneten Produktkombinationen leicht erfüllt werden können.

Alternativen

Bei zu geringer Haftung der vorhandenen Dämmplatten kann eventuell eine neue, zusätzliche Verdübelung sinnvoll sein. Bei großflächigen Mängeln, die mehr als eine anstrichtechnische Sanierung erfordern, ist ein Aufdoppeln des WDVS-Systems eine gute – und manchmal gesetzlich geforderte – Alternative, für die auch die staatlichen Fördermittel in Anspruch genommen werden können. Für ein sehr stark bis in die Dämmplatten durchfeuchtetes WDVS kommt nur ein Rückbau bis auf die Wand und Anbringen eines neuen WDVS in Frage.

Die folgenden Arbeitsschritte zeigen das Prinzip einer vollständigen Neu-Erstellung des Putzsystems.



SAKRET WDVS-Putzsaniersystem

1. Alt-Dämmplatten	funktionsfähig
2. Armierungsmörtel	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
3. Armierungsgewebe	SAKRET Armierungsgewebe
4. Armierungsmörtel	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
5. Oberputz (ggf. Egalisationsanstrich)	SAKRET Mineralputz, Silikatputz, Siliconharzputz, Kunstharzputz

Altes Putzsystem entfernen

Das alte Putzsystem z. B. mit Hilfe einer Sanierungsfräse bis auf die Dämmplatte entfernen. Dämmplatten reinigen, falls nötig Fehlstellen mit Dämmstoff ausfüllen. Fest anhaftende Unterputz- bzw. Armierungsmörtel-Reste können belassen werden, wenn sie nicht ohne Beschädigung der Dämmplatten zu entfernen sind. Fehler im Verlegemuster der Platten (Kreuzfugen, fehlende Überdeckung von Gebäudeöffnungen u. a.) beseitigen.



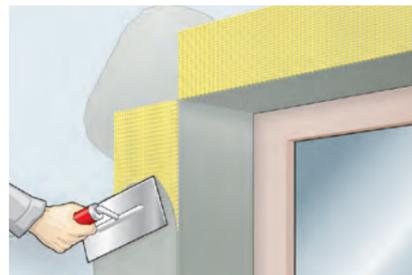
Fassadenöffnungen diagonal armieren

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



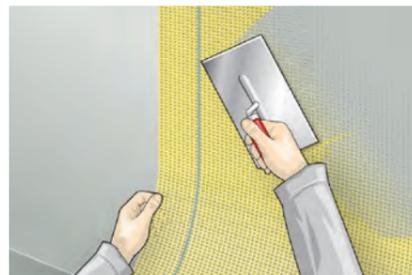
Innen- und Außenlaibungen armieren

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



Armierungsmörtel auftragen

Als Unterputz Armierungsmörtel vollflächig nass in nass auf die Dämmplatten aufbringen. Die Schichtdicke kann den Produkthinweisen entnommen werden, in der Regel sind es 3,5 bis 6 mm. Armierungsgewebe vollflächig faltenfrei mit 10 cm Überlappung deckend in den feuchten Armierungsmörtel einbetten.



Oberputz auftragen und strukturieren

Wenn die Armierung durchgetrocknet ist, den Oberputz ansatzlos nass in nass aufziehen. Mit den entsprechenden Werkzeugen strukturieren.



Fassade: Putztechnische Fachwerksanierung

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Die Ausführung des Holzfachwerks und die Ausfachung sind charakteristisch für bestimmte Regionen. Die Bandbreite reicht von Staken und Flechtwerk mit Lehmewurf über ausgemauerte Gefache mit Sichtmauerwerk oder Verputz bis zu vollständig verputzten Gebäuden, deren Fachwerk von den Erbauern nie als Sichtfachwerk gedacht war. Schadhafte und ausbrechende Ausfachungen können normale Abnutzungserscheinungen sein, z. T. aber auch Folge nicht fachgerechter, laienhafter Sanierungsversuche. Mehr als andere Gebäudetypen sind Fachwerkhäuser „lebendige“ Gebäude. Abdichtende Beschichtungen, ob Anstriche oder Putze, behindern diesen Feuchtehaushalt, führen zu einem hohen und verrottungsfördernden Dampfdruck im Fassadeninneren und platzen schließlich ab.

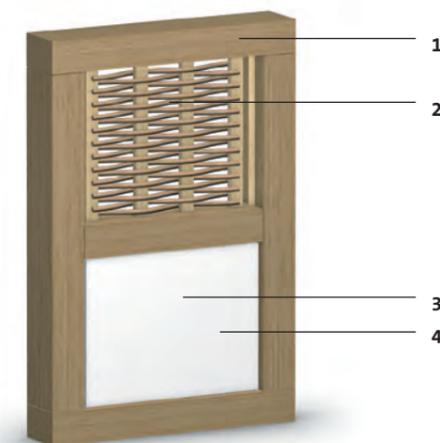
Die SAKRET Lösung

Die Wiederherstellung sollte sich an den besonderen bauphysikalischen Anforderungen des Fachwerks orientieren. Wichtige Kriterien sind

- diffusionsoffene, nicht feuchtesperrende Putze und Beschichtungen zur Vermeidung von Nässestau in Holz und Ausfachung
- kapillarbrechender und zusätzlich als Bewegungsfuge dienender Kellenschnitt zwischen Ausfachung und Holz.

Basis für die Fachwerksanierung sind SAKRET Mörtel und Putze auf Kalkbasis, die den traditionellen Baustoffen in ihren Eigenschaften nahe kommen. SAKRET Silikatfarben ähneln im Farbcharakter den historischen Kaseinfarben und verkieseln mit mineralischen Putzuntergründen. Eine Alternative sind SAKRET Siliconharzfarben, die mit intensiveren Farben besser decken, aber ähnlich diffusionsoffen sind.

Die folgenden Arbeitsschritte zeigen das Prinzip einer vollständigen Neu-Ausfachung. Je nach Schadensbild können auch weniger tiefgreifende Sanierungsmaßnahmen sinnvoll sein.

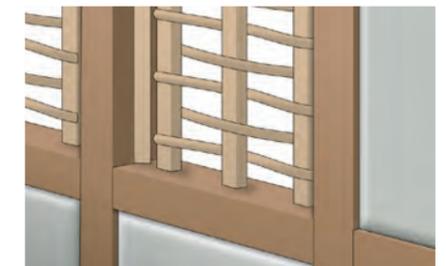


SAKRET System zur putztechnischen Fachwerksanierung

1. Ständer- und Riegelwerk	Gefach
2. Staken und Flechtwerk	
3. Ausgleichsputz	SAKRET Wärmedämmputz
4. Oberputz	SAKRET Mineralputz, Silikatputz

Fachwerk vorbereiten

Ausfachung freilegen, die Tragfähigkeit von Staken und Flechtwerk prüfen und es dann instand setzen. Das Ständer- und Riegelwerk auf seinen Zustand prüfen und falls notwendig von unsachgemäßen Beschichtungen aus nicht fachgerechten Renovierungen befreien. Rückseitig eine Verschalung anbringen.



Gefach verfüllen

Mit der Kelle den Verputz von Staken und Flechtwerk wiederherstellen. Ein zu starkes Auftragen in einer Lage vermeiden, besser mehrere Lagen aufbringen. Die letzte Lage des Verputzes wird mit der Latte abgezogen und leicht aufgeraut.



Oberputz auftragen

Bei geringer Tragfähigkeit der Ausfachung kann ein Putzträger sinnvoll sein, wenn die Ausfachung mit einem Oberputz versehen werden soll. Putzträger dürfen nicht am Holz befestigt werden. Eine Alternative zum Oberputz sind Silikat- oder Siliconharz-Anstriche. Oberputz auftragen und bündig zum Fachwerk verreiben. Auch bei bauchiger Ausführung, die für den Regenwasserablauf eher problematisch ist, immer bündig mit dem Holz abschließen.



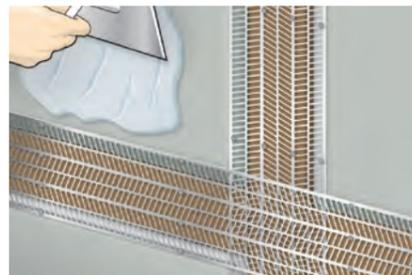
Kellenschnitt ausführen

Als letzten Arbeitsgang einen Kellenschnitt zum Holz ausführen. Ein besonders schmaler Trennschnitt kann mit einem Messer erreicht werden, dies empfiehlt sich besonders bei nicht glatten Holzoberflächen zur Vermeidung von Schwindrissen. Der Kellenschnitt hat die doppelte Funktion, Ausfachung und Holztragwerk in gewissem Umfang mechanisch zu entkoppeln und die Feuchte transportierenden Kapillaren der Ausfachung zu brechen.



Alternativ: nicht sichtbares Fachwerk

Bei nicht sichtbarem Fachwerk vollflächigen Putzträger im Gefach befestigen – nicht im Ständer- und Riegelwerk. Ständer- und Riegelwerk zum Schutz und zur Abkopplung vom Putz mit Ölpapier oder Wellpappe (leicht angeheftet, 10 cm überlappt) abdecken. Unterputz aufbringen, anschließend eine armierte Ausgleichsschicht und einen Oberputz aufbringen.



Fassade: Fachwerksanierung mit Sichtmauerwerk

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Das Ausmauern der Gefache ist in einigen Regionen weit verbreitet. Die üblichen Mauersteine sind Lehmsteine (verputzt) oder gebrannte Ziegel (sichtbar). Die Ausmauerung mit modernen, großformatigen Porenbeton-Steinen verursacht wegen der Verlagerung des Taupunkts eher Probleme.

Während Lehmsteine gegen Regenwasser empfindlich sind und zum Schutz einen Putz benötigen, wird eine Ziegel-Ausfachung oft als Sichtmauerwerk ausgeführt.

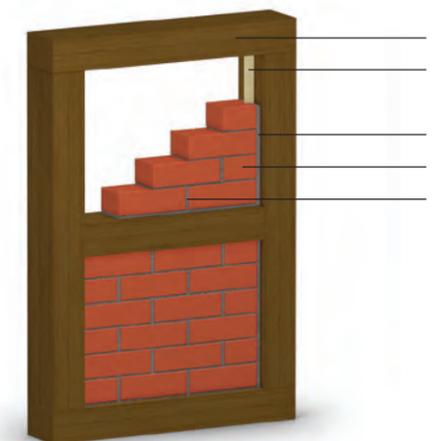
Bei den Schadensbildern durch Alterung spielen vor allem schadhafte Fugen eine große Rolle, da gemauerte Ausfachungen mit relativ weichem Mörtel verfugt sein müssen. Für Putze gilt, was im Abschnitt putztechnische Fachwerksanierung angemerkt ist.

Die SAKRET Lösung

Um eine formschlüssige Verbindung zwischen Mauerwerk und Holz zu erreichen – das ist nötig, damit sich die Steine nicht im Gefach bewegen können –, kennt die traditionelle Bauweise zwei Verfahren: Zum einen können Kerben in das Holz geschlagen werden, so dass der Mörtel einen Formschluss herstellt. Die zweite, bei Sanierungen oft bevorzugte Methode sind auf das Holz aufgeschlagene Dreikantleisten; die anliegenden Mauersteine werden genutet. Auch bei gemauerten Ausfachungen ist der Kellenschnitt notwendig.

Zum Mauern und Verputzen eignen sich die SAKRET Mörtel auf Kalkbasis, die das Holz nicht angreifen. SAKRET Silikatfarben ähneln im Farbcharakter den historischen Kaseinfarben und verkieseln mit mineralischen Putzuntergründen. Eine Alternative sind SAKRET Siliconharzfarben, die mit intensiveren Farben besser decken, aber ähnlich diffusionsoffen sind.

Die folgenden Arbeitsschritte zeigen das Prinzip einer vollständigen Neu-Ausfachung mit Mauerwerk. Je nach Schadensbild können auch weniger tiefgreifende Sanierungsmaßnahmen sinnvoll sein.



SAKRET System zur Fachwerksanierung mit Sichtmauerwerk

1. Ständer- und Riegelwerk	Gefach
2. Dreikantleisten	
3. Mauermörtel	SAKRET Putz- und Mauermörtel
4. Wandbildner	Mauerwerk
5. Fugen	SAKRET Fugenmörtel

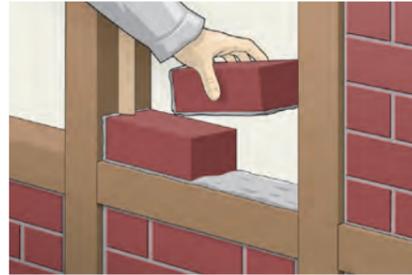
Fachwerk vorbereiten

Ausfachung freilegen, das Ständer- und Riegelwerk auf seinen Zustand prüfen und falls notwendig von unsachgemäßen Beschichtungen aus nicht fachgerechten Renovierungen befreien. Dreikantleisten anbringen, dabei die spätere Position der Ziegel berücksichtigen: bei Sichtmauerwerk schließt der Ziegel bündig mit Ständer und Riegel ab, bei einem geplanten Verputz müssen die Ziegel gegenüber dem Holz um die Putzdicke – etwa zwei Zentimeter – zurückspringen.



Gefach ausmauern

Am Holz anliegende Ziegel mit einer Nut für die Dreikantleiste versehen. Das Gefach ausmauern, die Ziegel dabei so zurichten, dass umlaufend zum Holz immer eine Mörtelfuge bleibt. Ein Hinweis: traditionelle Stoß- und Lagerfugen waren oft schmaler als die heutige Regelverfugung.



Kellenschnitt ausführen

Als letzten Arbeitsgang einen Kellenschnitt zum Holz ausführen. Ein besonders schmaler Trennschnitt kann mit einem Messer erreicht werden, dies empfiehlt sich besonders bei nicht glatten Holzoberflächen zur Vermeidung von Schwindrissen. Der Kellenschnitt hat die doppelte Funktion, Ausfachung und Holztragwerk in gewissem Umfang mechanisch zu entkoppeln und die Feuchte transportierenden Kapillaren im Mörtel zu brechen.



Alternative: Verputztes Mauerwerk

Auch ausgemauerte Gefache können je nach Region verputzt sein. Dabei ist zu beachten, dass das Mauerwerk gegenüber Ständern und Riegeln in der geplanten Gesamt-Schichtstärke des Putzsystems zurückspringen muss, wenn das Fachwerk am Ende sichtbar bleiben soll.

Wenn die gesamte Fassade verputzt werden soll, so dass das Fachwerk nicht sichtbar bleibt, muss das Holz durch leicht angeheftetes Ölpapier oder Wellpappe mit etwa 10 cm Überstand entkoppelt und mit einem Putzträger überbrückt werden. Der Putzträger darf nicht am Holz befestigt werden. Für eine ausreichende Stabilität muss ein armiertes Putzsystem eingesetzt werden.

Fassade: Sanieren der Stuckprofile

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Stuck an der Fassade ist großen Bewitterungslasten ausgesetzt und daher mit zunehmendem Alter relativ häufig beschädigt. Zur Rekonstruktion historischer Fassaden kann je nach Schadensbild eine Instandsetzung mit kleinen oberflächlichen Ausbesserungsarbeiten, eine Wiederherstellung größerer Profilteile oder ein vollständig neuer Stuck sinnvoll sein.

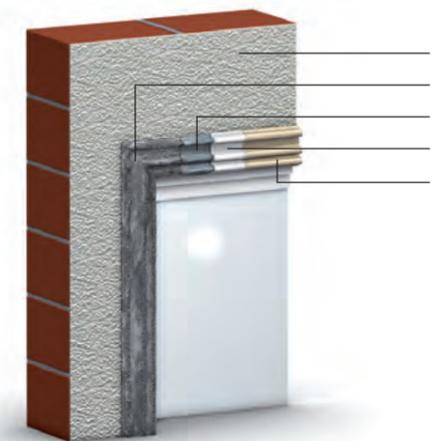
Die SAKRET Lösung

Die Stucksanierung mit SAKRET Grundierungen, SAKRET Grobzug und Feinzug orientiert sich an den traditionellen Handwerksverfahren. Erster Schritt der Sanierung ist die Aufnahme des vorhandenen Profils in einer maßhaltigen Zeichnung oder durch Abformung von noch gut erhaltenen Stuckteilen. Auf dieser Grundlage können Grobzug- und Feinzugprofile gebaut werden. Für eine einfache Reprofilierung ist eventuell nur ein Feinzug notwendig.

Alternativen

Lisenen, Gesimse und Stuckprofile können prinzipiell im Wandzug direkt an der Wand aufgebracht oder im Tischzug in der Werkstatt aus dem gleichen Material hergestellt werden. Nach Aushärten und Schwinden werden sie auf die Fassade aufgeklebt und eventuell zusätzlich mit Dübel oder Steinschraube befestigt. Für kleinere Ausbruchstellen ist Abformen und Gießen von Ersatzstücken mit einem speziellen Gießstuck sinnvoll.

Die folgenden Arbeitsschritte zeigen das Prinzip der Neuprofilierung von schadhaftem Stuck ohne Grobzug.



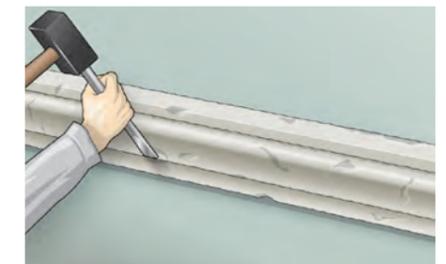
SAKRET Stucksanierungssystem

1. Untergrund	Putz bzw. Mauerwerk
2. Altstuck	ausgebrochen, verwittert
3. Grundierung	SAKRET Universalgrundierung
4. Feinzug	SAKRET Feinzug
5. Beschichtung	SAKRET Renosan

Hinweis: Bei größeren Ausbrüchen vor dem Feinzug das Stuckprofil mit SAKRET Grobzug modellieren.

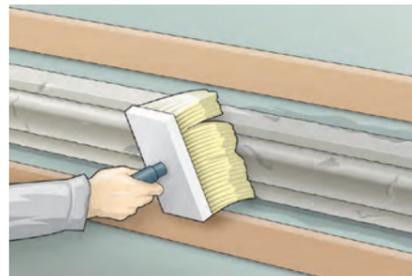
Lose Schichten entfernen

Zunächst lose Schichten und ausbrechende Stücke vom Altstuck entfernen und die Oberfläche gründlich reinigen und aufräuen.



Untergrund vorbereiten

Falls nötig, zur Haftvermittlung eine Grundierung auftragen und ausreichend trocknen lassen. Leisten für den Profilschlitten anbringen. Vor dem Beginn der Stuckarbeiten den Untergrund vornässen und mattfeucht abtrocknen lassen.



Mörtel antragen

Abschnittweise Stuckmörtel antragen oder anwerfen.



Profil ziehen

Mit dem vorgehärteten Profilschlitten im Schleppzug das neue Oberflächenprofil modellieren. Frischen Stuck vor zu schneller Austrocknung schützen. Anstriche erst nach vollständiger Trocknung auftragen.



Schlussbeschichtung

Nach dem Aushärten des Stucks erfolgt eine Schlussbeschichtung mit einem ein- oder zweimaligen Anstrich. Neben der ästhetischen Funktion dient die Beschichtung vor allem dazu, eine hohe Wasserabweisung und eine Überbrückung im Bereich von Fugen, Kanten und Anschlüssen sicherzustellen.

Fassade: Neuerstellen der Stuckprofile

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Wenn der Stuck zu stark in der Substanz geschädigt oder der Untergrund nicht mehr tragfähig ist, ist eine Reprofilierung nicht möglich. Abschlagen, eventuell den Untergrund sanieren und den Stuck nach der alten Vorlage neu anzufertigen ist in diesem Fall sinnvoller. Wenn der alte Stuck nicht mehr vorhanden ist, sei es als Folge früherer Schäden oder Umbauten, und das Gebäude wieder in den historischen Zustand versetzt werden soll, gibt es ebenfalls keine Alternative zur Neu-Anfertigung. Die Vorlage für das neue Profil findet sich entweder in noch erhaltenen Stellen des Altstucks, der mit einer Nagelschablone abgenommen wird, oder in Bildern, Zeichnungen oder alten Bauplänen.

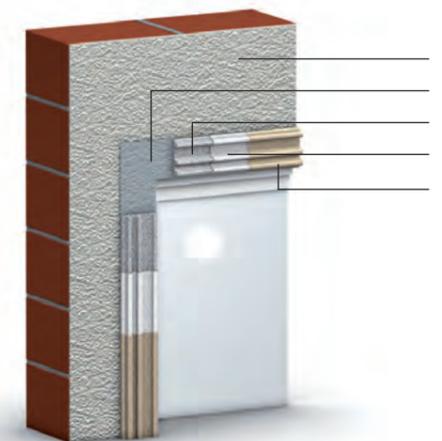
Die SAKRET Lösung

Neuer Stuck wird mit SAKRET Grobzug und Feinzug direkt an der vorbereiteten und grundierten Wand aufgebracht. Der Untergrund muss in jedem Fall tragfähig und gut aufgeraut sein. Bei weit ausladenden Stuckprofilen müssen Unterkonstruktionen verwendet werden; die Grenze liegt bei etwa 5 cm Ausladung.

Alternativen

Je nach Art und Größe können Stuckprofile auch im Tischzug in der Werkstatt angefertigt und nur noch auf die Fassade angesetzt werden – verklebt und eventuell zusätzlich mit Dübel oder Steinschraube befestigt. Der Tischzug erfolgt wie der Wandzug mit SAKRET Grobzug und Feinzug.

Die folgenden Arbeitsschritte beschreiben das Prinzip der Anfertigung eines Stuckprofils im klassischen Wandzug auf der Außenfassade.

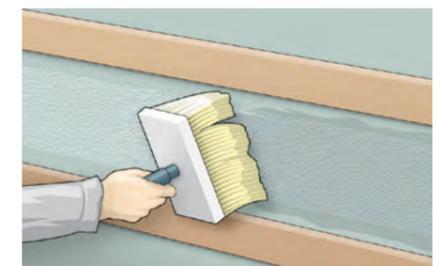


SAKRET System zum Stuckaufbau

1. Untergrund	Putz bzw. Mauerwerk
2. Grundierung	SAKRET Tiefengrund
3. Grobzug	SAKRET Grobzug
4. Feinzug	SAKRET Feinzug
5. Beschichtung	SAKRET Renosan

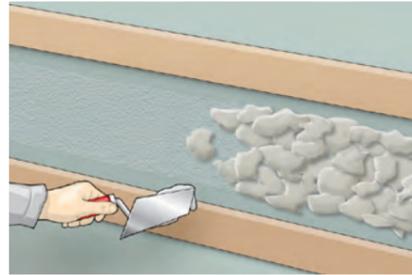
Untergrund vorbereiten

Den tragfähigen Untergrund aufrauen und falls nötig, zur Haftvermittlung eine Grundierung auftragen und ausreichend trocknen lassen. Leisten für den Profilschlitten anbringen. Vor dem Beginn der Stuckarbeiten den Untergrund vornässen und mattfeucht trocknen lassen.



Mörtel antragen

Abschnittweise Stuckmörtel antragen oder anwerfen. Eine bessere Haftung kann erreicht werden, wenn vor dem Anwerfen eine dünne Schicht Stuckmörtel aufgeschüttelt wird.



Kern profilieren mit Grobzug

Mit dem vorgehärteten Profilschlitten den Grobzug herstellen. Fehlstellen sofort ausgleichen.



Feinzug ausführen

Mit dem vorgehärteten Profilschlitten im Schleppzug den relativ dünn angemachten Feinzugmörtel auftragen. Um eine glatte Oberfläche ohne Fehlstellen zu erreichen, das Struckprofil mehrmals im Schleppzug abziehen.



Schlussbeschichtung

Nach dem Aushärten des Stucks erfolgt eine Schlussbeschichtung mit einem ein- oder zweimaligen Anstrich. Neben der ästhetischen Funktion dient die Beschichtung vor allem dazu, eine hohe Wasserabweisung und eine Überbrückung im Bereich von Fugen, Kanten und Anschlüssen sicherzustellen.

Fassade/Balkon: Beton-Instandsetzungssystem

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Betonbauteile können im Wohnungsbau vor allem durch Carbonatisierung, aber auch durch Frosteinwirkung, Tausalze und allgemein Wassereinwirkung geschädigt sein. Sichtbar werden die Schäden vor allem durch Risse und Abplatzungen über der Bewehrung. Typische Anwendungsbereiche sind im Wohnungsbau Balkone und Terrassen.

Die SAKRET Lösung

Die typischen Schäden werden in drei Stufen saniert: Schutz der Bewehrungsoberfläche, Wiederherstellen der Betonoberfläche und abschließend Schutz der Betonoberfläche. Die SAKRET Beton-Instandsetzungssysteme sind genau auf die Schadensbilder und unterschiedlichen Belastungsklassen im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau sowie im Infrastrukturbau abgestimmt und entsprechen den einschlägigen Regelwerken wie den ZTV-ING für Bau und Erhaltung von Ingenieurbauten nach DIN 1076.

Die folgenden Arbeitsschritte zeigen exemplarisch das Vorgehen bei der Sanierung mit dem 1-komponentigen SAKRET Instandsetzungssystem gemäß ZTV-ING für kunststoffvergüteten Beton der Klasse PCCI/II.



SAKRET Beton-Instandsetzungssystem

1. Wandbildner	beschädigtes Beton-Bauteil
2. Korrosionsschutz	SAKRET Mineralischer Korrosionsschutz und Haftbrücke
3. Haftbrücke	SAKRET Mineralischer Korrosionsschutz und Haftbrücke
4. PCC Betonersatz	SAKRET PCC Grobmörtel
5. PCC Feinspachtel	SAKRET PCC Feinmörtel

Untergrundvorbehandlung

Verunreinigungen, lose und haftmindernde Schichten durch Abstrahlen der Fläche mit SAKRESIV Strahlmittel SV entfernen. Der Untergrund muss tragfähig und ausreichend aufgeraut sein – sichtbares Größtkorn. Die Abreißfestigkeit des Altbetons muss im Mittel 1,5 N/mm² betragen. Dies gilt nicht für den Einsatz der Oberflächenschutzsysteme.



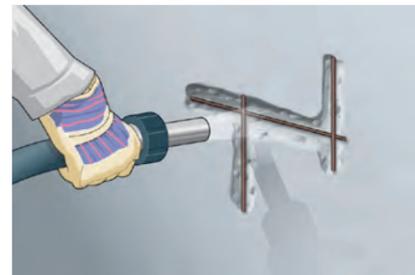
Bewehrungsstahl freilegen

Altbeton bis zum festen Betongefüge mechanisch entfernen. Die korrodierte Bewehrung in einem Umfeld von mindestens 2 cm über den Schadensbereich hinaus großzügig freilegen. Der Bewehrungsstahl darf nicht beschädigt und der Verbund zwischen Bewehrung und Beton nicht gelockert werden.



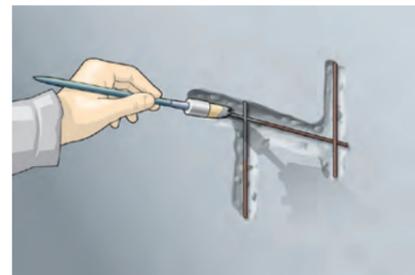
Bewehrungsstahl sandstrahlen

Die Oberfläche des freigelegten Bewehrungsstahls durch Sandstrahlen mit SAKRESIV Strahlmittel SV entrosten. Sie muss einen Oberflächenvorbereitungsgrad von Sa 2/St 2 aufweisen (nach DIN EN ISO 12944-4).



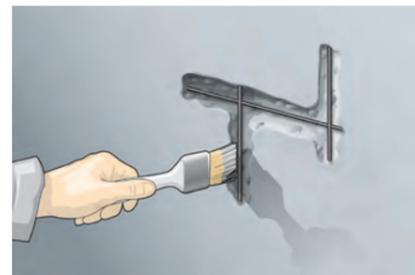
Korrosionsschutz auftragen

SAKRET Mineralischen Korrosionsschutz und Haftbrücke (z. B. K & H, MKS oder HKS) in ausreichender Schichtdicke zum dauerhaften Schutz der Bewehrung mehrlagig mit einem Pinsel auftragen. Die Bewehrungsoberfläche muss vollständig bedeckt sein, vor allem im Übergangsbereich der Bewehrung zum Beton sorgfältig arbeiten.



Haftbrücke auftragen

Beim SAKRET PCC I/II-Instandsetzungssystem wird SAKRET Mineralischer Korrosionsschutz und Haftbrücke K & H auch als Haftbrücke verwendet. Die Haftbrücke gleichmäßig und vollflächig auftragen. Bei SAKRET SPCC-Systemen entfällt die Haftbrücke.



Fläche reprofiliert

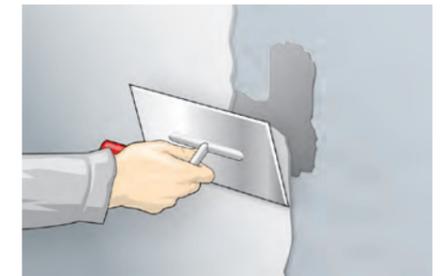
SAKRET Grobmörtel PCC 2 in die frische Haftbrücke als Betonersatz direkt einarbeiten, verdichten und mit Reibebrett nachbearbeiten.

SAKRET SPCC-Mörtel werden per Trocken- bzw. Nassspritzverfahren entweder partiell in die Schadstellen oder flächig auf die vorbehandelten Betonbauteile aufgetragen.



Feinspachtelung

Untergrund mattfeucht vornässen und SAKRET Feinspachtel PCC 05 mit Stahltraufel gleichmäßig aufziehen. Im leicht angetrockneten Zustand mit Schwambrett abreiben, bis ein gleichmäßiger Untergrund entstanden ist. Achtung: Instandgesetzte Flächen vor zu schneller Trocknung schützen. Bei bestimmten Anwendungen kann zum zusätzlichen Schutz ein carbonatisierungsbremsendes SAKRET Betonoberflächenschutzsystem eingesetzt werden.



Alternativen bei den SAKRET Betoninstandsetzungssystemen

Systemtyp	PCC-Instandsetzungssystem	PCC-Instandsetzungssystem	SPCC-Instandsetzungssystem
Flächenorientierung	Beliebig	Horizontal, liegend	Vertikal, Überkopf
Systemaufbau	Untergrundvorbehandlung	Untergrundvorbehandlung	Untergrundvorbehandlung
	Korrosionsschutz/Haftbrücke	Korrosionsschutz/Haftbrücke	Korrosionsschutz/Haftbrücke
	Reprofilierung/Betonersatz	Reprofilierung/Betonersatz	Reprofilierung/Betonersatz
	Feinspachtelung		

Fassade/Balkon: Betonoberflächenschutzsystem

Systemaufbau und Verarbeitung

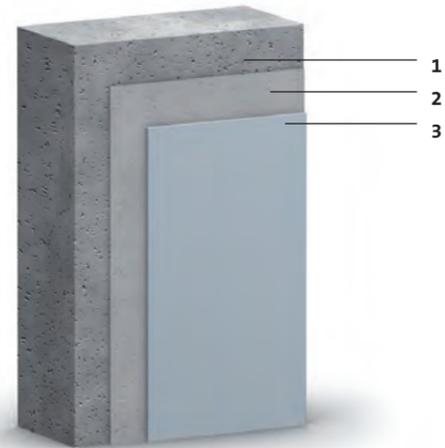
Schadensbild und Ursachen

Je nach Umgebungsbedingungen altern, verschmutzen, veralgeln auch Betonoberflächen und werden anfällig gegen eindringendes Wasser. Bevor echte Schäden entstehen, kann ein Oberflächenschutzsystem für lange Zeit schützen und eine ordnungsgemäße Funktion von Beton-Bauteilen sicherstellen.

Die SAKRET Lösung

Die Betonoberflächenschutzsysteme von SAKRET basieren auf drei Grundprinzipien, die auch kombiniert werden können: Feinspachtelung zur Herstellung einer glatten und homogenen Oberflächenschicht, Hydrophobierung und wetterfeste, filmbildende Beschichtung. Voraussetzung ist jeweils eine gründliche Reinigung der Betonoberfläche. In der Regel wird Hochdruck-Dampfstrahlen ausreichen, bei nachfolgender Hydrophobierung eventuell mit waschaktiven Substanzen. Größere Verschmutzungen lassen sich auch großflächig mit Sandstrahlverfahren entfernen.

Die folgenden Arbeitsschritte zeigen exemplarisch das Aufbringen eines Oberflächenschutzes aus Hydrophobierung und einem Wetterschutzfilm.



SAKRET Betonoberflächenschutzsystem

1. Wandbildner	Betonbauteil
2. Hydrophobierung	SAKRET Hydrophobierung
3. Beschichtung	SAKRET Wetterhaut

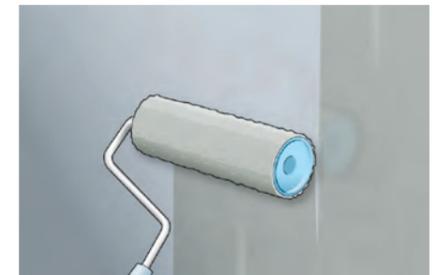
Untergrund reinigen

Die Betonoberfläche gründlich mit dem Hochdruckreiniger oder dem Sandstrahlgerät reinigen. Anschließend trocknen lassen bzw. nach dem Sandstrahlen von eventuellen Reinigungsrückständen befreien.



Hydrophobierung auftragen

Mit der Rolle eine Hydrophobierung auftragen, dabei das Saugverhalten der Oberfläche beachten. Die Verarbeitungshinweise der Hydrophobierung geben an, wie satt das Produkt aufgetragen werden soll.



Endbeschichtung auftragen

Nach Durchtrocknen der Hydrophobierung die Endbeschichtung in der angemessenen Schichtdicke auftragen.



Alternativen der SAKRET Betonoberflächenschutzsysteme

Systemtyp	OS-A/OS 1	OS-C/OS 4	OS-DII/OS 5a
Systemaufbau	Hydrophobierung		
		Feinspachtelung	Feinspachtelung
		Beschichtung/Anstrich	Beschichtung/Anstrich

Fassade: Renovierungsanstrich

Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

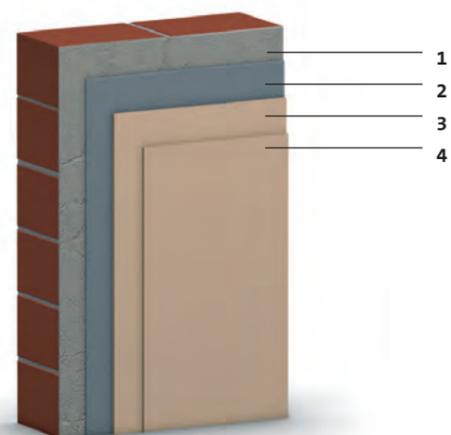
Anstriche, oder mit dem heutigen korrekten Begriff Beschichtungen, haben einen augenfälligen dekorativen Wert, der manchmal ihre wichtigeren bauphysikalischen Wirkungen in den Hintergrund treten lässt. Beschichtungen haben im besten Fall eine Schutzfunktion für die Fassade, im ungünstigsten Fall widersprechen ihre Eigenschaften den Anforderungen, die ihr Untergrund stellt. Eine neue Beschichtung stellt Funktion und Ästhetik einer alten Beschichtung wieder her oder ist eine erste Beschichtung auf einem bisher unbeschichteten Putz. Das Schadensbild entspricht in der Regel einer üblichen Abnutzung durch Bewitterung. Vor einer Neu-Beschichtung muss der Untergrund vorbehandelt werden. Alte, nicht tragfähige Beschichtungen müssen entfernt werden. Kreidende oder sandende Oberflächen können mit einer geeigneten Grundierung verfestigt werden. Auch bei einer weitgehend intakten Fassaden-Oberfläche steht eine Reinigung am Beginn der Renovierung mit einem neuen Anstrich. Alle anfallenden Reinigungs-Rückstände unterliegen den geltenden Umweltschutz- und Entsorgungsbestimmungen; Flüssigkeiten, auch zur Reinigung verwendetes Wasser ohne Zusätze, müssen aufgefangen und ordnungsgemäß entsorgt werden.

Die SAKRET Lösung

Bei der Auswahl einer Beschichtung spielt die Kombination mit dem Untergrund eine entscheidende Rolle. Das nötige Instrumentarium zur Einordnung gibt die DIN EN 1062 mit Kennwerten für Wetterbeständigkeit, Haftung, Durchlässigkeit gegen Wasserdampf, Wasser und CO₂, Rissüberbrückung, Resistenz gegen mikrobiellen Befall und anderes (siehe Seite 34). Das SAKRET System zur Beschichtung bietet eine Auswahl von Grundierungen und Farben, die genau auf den Untergrund, die Bewitterungsprofile und die ästhetischen Vorstellungen des Bauherrn abgestimmt werden können.

Alternativen

Eine Alternative zu einem neuen Anstrich ist eine neue Putzschicht, die je nach Tragfähigkeit auch auf einem Altputz oder einer alten Beschichtung aufgebracht werden kann.

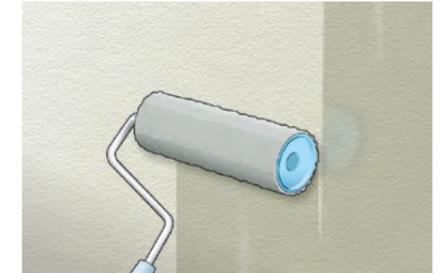


SAKRET Renovierungsanstrich

1. Untergrund	Altputz oder Beschichtung, gereinigt
2. Grundierung	SAKRET Tiefengrund
3. 1. Lage Beschichtung	SAKRET Renosan
4. 2. Lage Beschichtung	SAKRET Renosan

Untergrund vorbereiten

Die Wandfeuchte der gereinigten Fassade sollte bei Arbeitsbeginn die Ausgleichsfeuchte nicht überschreiten. Grundierung, je nach Saugfähigkeit des Untergrunds verdünnt, auftragen und trocknen lassen.



Vor- und Hauptanstrich auftragen

Wetterbedingungen und Außentemperaturen beachten: Anstriche nicht bei Temperaturen unter 5 °C und bei direkter Sonneneinstrahlung auftragen.

Zunächst vollflächig einen Voranstrich auftragen und gut durchtrocknen lassen. Anschließend den Hauptanstrich vollflächig oder bei individuellen Gestaltungswünschen in verschiedenen Bereichen farblich abgesetzt auftragen.



Fassade: Putzrenovierung

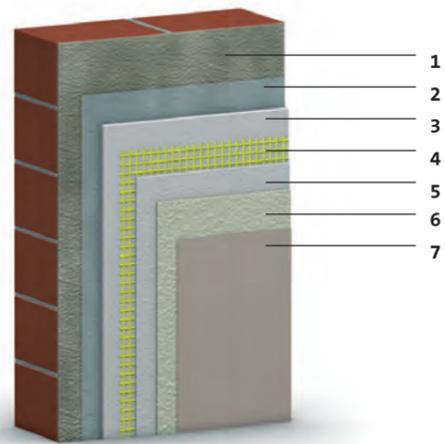
Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Bei weitgehend intakten Fassaden mit einem alterungsbedingten Abnutzungsbild ist ein neuer Putz eine Option für die Renovierung. Die Voraussetzung ist eine gute Tragfähigkeit des Untergrunds und eine entsprechende Untergrundvorbehandlung.

Die SAKRET Lösung

Das SAKRET Putzsystem hat ein großes Spektrum an Unter- und Oberputzen, Grundierungen und Zwischenbeschichtungen. Die bauphysikalisch sinnvollen und ästhetisch überzeugenden Lösungen lassen sich mit einer großen Variationsbreite zusammenstellen.



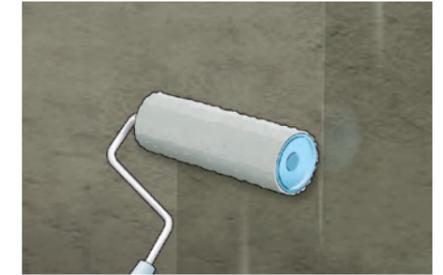
SAKRET System zur Putzrenovierung

1. Untergrund	Altputz oder Beschichtung, gereinigt
2. Grundierung	SAKRET Tiefengrund
3. Armierungsmörtel	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
4. Armierungsgewebe	SAKRET Armierungsgewebe
5. Armierungsmörtel	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
6. Oberputz ¹⁾	SAKRET Mineralputz, Silikatputz, Siliconharzputz, Kunstharzputz
7. Beschichtung (optional)	abhängig vom Oberputz

¹⁾ Die Art des Oberputzes richtet sich nach dem Untergrund und den Anforderungen.

Untergrund vorbereiten

Den tragfähigen und gereinigten Untergrund auf sein Saugverhalten prüfen. Wenn nötig, als Aufbrennsperre oder zur Haftverbesserung eine Grundierung aufbringen.



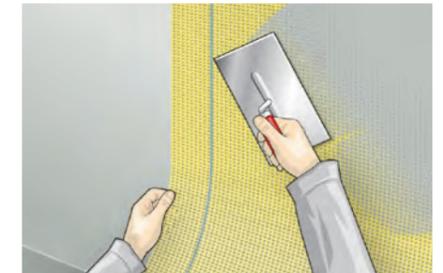
Ausgleichsschicht aufbringen

Wenn ein Putzsystem mit Ausgleichsschicht gewählt wurde, nach Durchtrocknen der Grundierung etwa 5 mm Feinputz als Ausgleichsschicht aufbringen und glatt abziehen. Auf den Feinputz nach der üblichen Standzeit von 1 Tag pro Millimeter Stärke einen Putzgrund auftragen.



Armierungsschicht aufbringen

Wenn ein Putzsystem mit Armierungsschicht gewählt wurde, Armierungsmörtel auftragen und Armierungsgewebe im oberen Drittel einarbeiten. Wenn anschließend ein dickschichtiger Oberputz aufgetragen werden soll, den Armierungsmörtel mit der Zahnkartätsche abziehen.



Oberputz auftragen, strukturieren

Oberputz maschinell oder händisch in der gewählten Schichtdicke ansatzlos auftragen und anschließend glatt abziehen. Danach mit den entsprechenden Werkzeugen die gewünschte Optik als Scheiben-, Reibe- oder Filzputz strukturieren.



Fassade: Algen und Pilze beseitigen

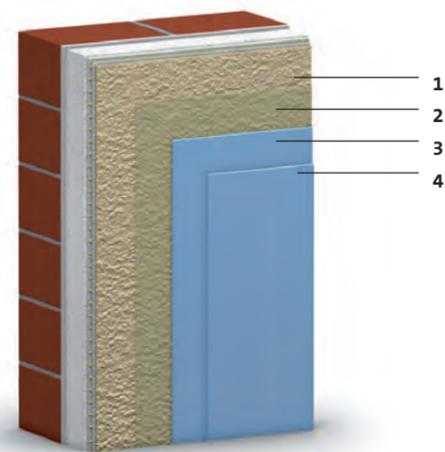
Systemaufbau und Verarbeitung

Schadensbild und Ursachen

Algen und Pilze auf Fassaden sind häufig schon mit bloßem Auge erkennbar. Algen verfärben Oberflächen grün bis fast schwarz, manchmal rötlich. Pilze sind an ihrem charakteristischen watteartigen Mycel zu erkennen. Auf genügend Feuchtigkeit sind beide Mikroorganismen angewiesen, Algen brauchen allerdings Licht und bleiben daher auf der Oberfläche, während Pilze tief in die Substanz eindringen können. Zum Wachstum benötigen Algen anorganische, Pilze organische Nährstoffe. Algen- und Pilzbefall von Fassaden nehmen immer weiter zu. Allgemein gilt: Algen und Pilze gibt es überall, und sie gedeihen am besten in feuchtem Klima, in ländlichen Regionen, in einer Umgebung mit dichtem Pflanzenbewuchs. Zwei „moderne“ Faktoren spielen zusätzlich eine Rolle. Die Verminderung saurer Luftschadstoffe durch verstärkten Umweltschutz verbessert in vielen Regionen die Lebensbedingungen für Mikroorganismen. Zum anderen bieten wärmedämmende Untergründe ein ideales Mikroklima: Geringe Oberflächentemperaturen in der Nacht mit entsprechender Tauwasserbenetzung bedeuten ideale Wachstumsbedingungen. Ein weiterer wichtiger Faktor für mikrobiellen Befall ist die Verschmutzung der Fassade. Algen siedeln häufig weniger auf der Fassade als auf dem Schmutz, der sich darauf abgelagert hat.

Die SAKRET Lösung

Für eine algen- und pilzfreie Fassade gelten einige wenige prinzipielle Anforderungen. Die Oberfläche sollte erstens eine möglichst geringe Wasseraufnahme und zweitens gleichzeitig einen geringen Diffusionswiderstand haben. Dadurch erhält der Putz ein trockenes Mikroklima, das Algen- und Pilzwachstum hemmt. Drittens sollte die Art und Struktur der Putzbeschichtung schmutzabweisend sein, unter anderem durch glatte Ausführung. Viertens muss durch die Baukonstruktion, also z. B. Dachüberstände, Horizontalabdeckungen und Tropfkanten, ein grundlegender Regen- und Feuchteschutz sichergestellt sein. Das SAKRET System zur Algen- und Pilzsanierung beseitigt die Mikroorganismen und hemmt die Neuansiedlung. Die konkreten Anforderungen – hydrophobe Ausrüstung und gleichzeitig diffusionsoffene Struktur bei glatter Oberfläche – lassen sich sehr gut mit SAKRET Siliconharzputzen und Siliconharzfarben erfüllen. Biozide Zusätze unterstützen die Sanierung. Eine Alternative stellen Edelkratzputze dar, die durch ihre Edelkreidung einen Selbstreinigungseffekt aufweisen.



SAKRET System zur Beseitigung von Algen und Pilzen

1. Untergrund	Altputz oder Beschichtung mit Befall, gereinigt
2. Desinfizierung	SAKRET Biosan
3. 1. Lage Beschichtung	SAKRET Topsan
4. 2. Lage Beschichtung	SAKRET Topsan

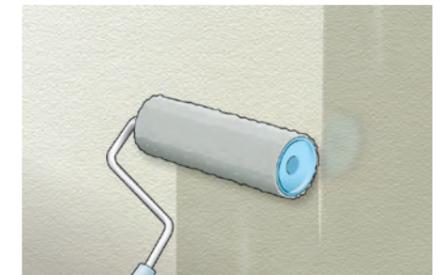
Untergrundvorbereitung

Mikrobiellen Befall trocken von der Putzoberfläche abbürsten und anschließend die gesamte Fläche mit einem dem Untergrund angepassten Verfahren säubern.



Untergrund desinfizieren

Untergrund vollständig trocknen lassen und ein Desinfektionsmittel mit fungiziden bzw. algiziden Eigenschaften zweimal auftragen. Die Oberfläche wieder vollständig trocknen lassen.



Schlussbeschichtung auftragen

Anschließend eine wasserabweisende und hoch dampfdiffusionsoffene Schlussbeschichtung auftragen, z. B. eine Siliconharzfarbe. SAKRET Siliconharzfarben sind ab Werk mit algiziden und fungiziden Wirkstoffen ausgestattet.



Fassade: Energetische Sanierung mit WDVS

Systemaufbau und Verarbeitung

Anforderungen und Ziele

Der große Bestand an, nach heutigen Maßstäben, völlig unzureichend gedämmten Gebäuden ist ein lohnendes Feld für eine Nachrüstung auf den Stand der Bautechnik. Die gesetzlichen Regelungen, namentlich die EnEV, zwingen den Gebäudebesitzer bei Sanierungsarbeiten bei vielen Gelegenheiten zur Modernisierung von Heizanlagen und Wärmedämmung; als ein Kriterium für die Erfüllung der rechtlichen Anforderungen gelten die U-Werte, also die Dämmeigenschaften der modernisierten Fassade. Neben den globalen Umweltschutzziele ist für den Bauherrn die Amortisation der Modernisierung mit WDVS entscheidend; die staatlichen Förderungsprogramme spielen dabei eine wichtige Rolle. Die EnEV 2009 bringt einen für das ausführende Handwerk wichtigen neuen Aspekt ins Spiel: die schriftliche Unternehmererklärung, dass ein neu erstelltes WDVS den Vorschriften der EnEV entspricht. Die Baubehörden können die Vorlage der Erklärung verlangen und sind sogar berechtigt, bei Verstößen Ordnungsstrafen zu verhängen. Für das Handwerk bedeutet diese Regelung eine Aufwertung und Anerkennung seiner Kompetenz.

Die SAKRET Lösung

Die SAKRET Wärmedämm-Verbundsysteme umfassen aufeinander abgestimmte Dämmplatten in unterschiedlichen Stärken und ein vollständiges Sortiment an Klebemörteln, Befestigungselementen bis zu bauaufsichtlich zugelassenen Dübeln, Brandschutzelementen und Putzsystemen. Der Vorteil: große Gestaltungsfreiheit und sichere Ergebnisse im Sinne der gesetzlichen Vorgaben.

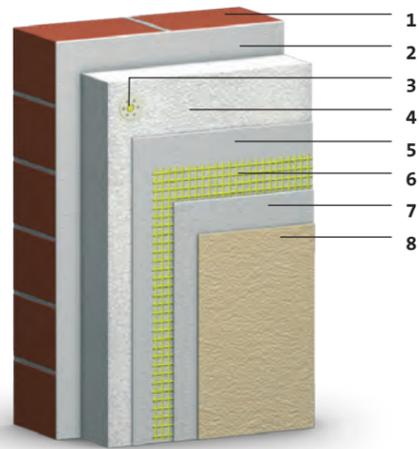
Befestigungsprinzipien

Die Standsicherheit des WDVS hängt von der Tragfähigkeit, Ebenheit und Festigkeit des Untergrunds ab, außerdem vom Haftvermögen des Klebers und der sachgerechten Verdübelung, wo sie notwendig ist. Bei nicht tragfähigen, aber trockenen Untergründen kann eine Schienenbefestigung ohne Vorbehandlung angebracht werden.

Abhängig von Untergrund, Dämmstoff und Gebäudehöhe sind folgende Befestigungsarten zulässig:

- Verkleben – auf klebegeeigneten, tragfähigen Untergründen mit einer Abreißfestigkeit $> 0,08 \text{ N/mm}^2$ können Dämmplatten mit Ausnahme von Mineralwolle-Dämmplatten ohne weitere Befestigungsmaßnahmen verklebt werden.
- Verkleben und Verdübeln – auf klebegeeigneten Untergründen mit einer Abreißfestigkeit $< 0,08 \text{ N/mm}^2$ müssen Dämmplatten verklebt und zusätzlich verdübelt werden. Mineralwolle-Dämmplatten werden grundsätzlich verklebt und verdübelt (Ausnahme: Putzträgerlamelle). Zahl, Art und Anordnung der Dübel sind abhängig von der Art des Untergrunds, der Art der Dämmplatten, der Gebäudehöhe und den erwarteten Lasten, unter anderem der erwarteten Windsoglast und der Dübellastklasse (DIN 1055-4).
- Leisten – auf nicht klebegeeigneten, stark unebenen Untergründen werden die Dämmplatten mit Sockelabschlussleisten, Anfangs-, Halte- und Verbindungsleisten befestigt.

Die Anbringung eines WDVS an einer bisher ungedämmten Fassade wird hier nur in den Grundzügen beschrieben. Die SAKRET Broschüre „Hochbau: Fassade. Wärmedämm-Verbundsysteme“ widmet sich dem Thema umfassend.



SAKRET Wärmedämm-Verbundsystem

1. Wandbildner	Mauerwerk
2. Klebemörtel	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
3. Dämmplatten	
4. Dübel (falls erforderlich)	
5. Armierungsmörtel	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
6. Armierungsgewebe	SAKRET Armierungsgewebe
7. Armierungsmörtel	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
8. Oberputz	SAKRET Oberputze

Basistechnik: Verkleben

Der Kleberauftrag kann in verschiedenen Techniken erfolgen: manueller vollflächiger Kleberauftrag, manueller Punkt-Wulst-Auftrag mit 40 % Kleberbedeckung, maschineller Wulst- und W-förmiger Auftrag mit 40 % Kleberbedeckung, maschineller Kleberauftrag auf die Fassade mit 50 % Kleberbedeckung. Details und ggf. Abweichungen können der jeweils gültigen bauaufsichtlichen Zulassung entnommen werden.



Basistechnik: Verdübeln

Dübel werden oberflächenbündig im vorher lastabhängig festgelegten Muster gesetzt. Die Schraub- oder Schlagdübel unterliegen als Teil eines WDVS der bauaufsichtlichen Zulassung.



Basistechnik: Leistenbefestigung

Zunächst die Sockelprofile anbringen, Unebenheiten der Fassade mit Distanzstücken ausgleichen. Dämmplatten mittig mit einem Klebemörtelpunkt versehen. Dämmplatten zur Leistenbefestigung haben umlaufende Nuten. In die senkrechte Nut Verbindungsleisten, in die waagerechte Nut Halteleisten zur Befestigung am Untergrund anbringen. Sicherstellen, dass das Wärmedämm-Verbundsystem nicht hinterlüftet wird.



Basistechnik: Armieren

Armierungen sind für die Dauerhaftigkeit eines WDVS eine Voraussetzung. Armiert werden Innenlaibungen, Außenlaibungen und Fassadenkanten, Ecken von Gebäudeöffnungen werden diagonal armiert.



Basistechnik: Brandschutz

Bei EPS-Dämmstoffstärken ab 100 mm Brandbarrieren gegen Brandüberschlag über Gebäudeöffnungen anbringen; Regelausführung ist ein 200 mm hoher und je 300 mm überstehender Streifen aus Mineralwolle der Baustoffklasse A.

Alternative: ein um die Fassade umlaufender Brandriegel in jedem zweiten Stockwerk. Der Brandriegel ist Teil der Zulassung eines WDVS.



Fassade: Alt-Wärmedämmung „aufdoppeln“

Systemaufbau und Verarbeitung

Anforderungen und Ziele

Um die Wärmedämmung eines bereits mit einem WDVS ausgestatteten Gebäudes zu verbessern, ist es nicht unbedingt nötig, das bestehende WDVS komplett abzureißen und durch ein leistungsfähigeres zu ersetzen. Einen entsprechenden Zustand des Altsystems vorausgesetzt, kann es aufgedoppelt, d.h. mit einer zusätzlichen Dämmschicht versehen werden. Aufdoppeln erspart Kosten und Unannehmlichkeiten durch Rückbau- und Abrissarbeiten. Die Pflicht zur Modernisierung bei Fassadenarbeiten nach der EnEV 2009 kann durch Aufdoppeln erfüllt werden, außerdem gelten natürlich die jeweils aktuellen Fördermöglichkeiten.

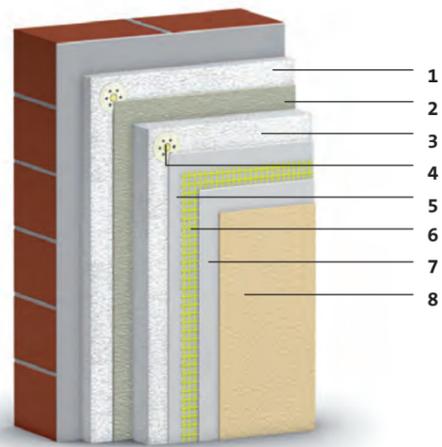
Die SAKRET Lösung

Das SAKRET System zum Aufdoppeln von WDVS umfasst aufeinander abgestimmte Dämmplatten in unterschiedlichen Stärken und ein vollständiges Sortiment an Klebemörteln, Befestigungselementen bis zu bauaufsichtlich zugelassenen Dübeln, Brandschutzelementen und Putzsystemen. Der Vorteil: große Gestaltungsfreiheit und sichere Ergebnisse im Sinne der gesetzlichen Vorgaben.

Voraussetzungen und Vorarbeiten

Die notwendigen Vorarbeiten umfassen

- die Prüfung der Tragfähigkeit des Alt-WDVS; dazu wird das System an etwa fünf Stellen auf einer Fläche von je etwa 0,5 m² geöffnet, um den Zustand zu beurteilen.
- den Rückbau des Putzsystems: Abfräsen oder Abschälen des Altputzes bis auf die Dämmplatte wird empfohlen. Alternative: Ein schadenfreier und tragfähiger Altputz kann unter Umständen auf der Wand verbleiben.
- die Anpassung baukonstruktiver Details wie Abschlüsse von Fenstern und Türen, Fensterbänken, Dachauskragungen, Sockelleisten, Befestigungselementen z. B. von Regenabflussrohren oder Markisen usw.
- die Planung von konstruktiven Brandschutzmaßnahmen bei mehr als 100 mm Gesamtstärke von EPS-Dämmplatten; dieser Wert wird in der Regel bei der Aufdoppelung erreicht werden. Details regeln die Brandschutzordnungen in den Landesbauordnungen.



SAKRET System zum Aufdoppeln von WDVS

1. Alt-Dämmplatten	Putz entfernt, gereinigt
2. Klebemörtel	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
3. Zusätzliche Dämmplatten	
4. Dübel (falls erforderlich)	
5. Armierungsmörtel	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
6. Armierungsgewebe	SAKRET Armierungsgewebe
7. Armierungsmörtel	SAKRET Klebe- und Armierungsmörtel
8. Oberputz	SAKRET Oberputze

Altes Putzsystem entfernen

Das alte Putzsystem z. B. mit Hilfe einer Sanierungsfräse bis auf die Dämmplatte entfernen.



Dämmplatten aufdoppeln

Alte Sockelschiene entfernen und durch eine neue in der Stärke des aufgedoppelten Systems ersetzen.¹⁾ Die alten Dämmplatten glatt schleifen und reinigen, Fehlstellen mit Dämmstoff auffüllen. Falls nötig, für höhere Standfestigkeit zusätzliche Dübel anbringen. Neue Dämmplatten im Wulst-Punkt-Verfahren oder vollflächig mit Klebemörtel versehen und versetzt auf die alte Dämmschicht aufbringen, so dass keine Kreuzfugen und gleiche Fugenlagen entstehen. Die neuen Dämmplatten verdübeln.



Brandschutz einbauen

Bei Gesamt-EPS-Dämmstoffstärke ab 100 mm Brandbarrieren gegen Brandüberschlag über Gebäudeöffnungen anbringen; Regelausführung ist ein 200 mm hoher und je 300 mm überstehender Streifen aus Mineralwolle der Baustoffklasse A. Alternative: ein um die Fassade umlaufender Brandriegel in jedem zweiten Stockwerk. Der Brandriegel ist Teil der Zulassung eines WDVS.



Armieren und Verputzen

Die weitere Ausführung – Armierung von Laibungen, Diagonalarmierung an Gebäudeöffnungen, Putzarbeiten und Anstriche – folgt den üblichen Verarbeitungsschritten.



¹⁾ Alternative: eine zweite Sockelschiene mit der erforderlichen Tiefe unterhalb der ersten anbringen und den Zwischenraum mit Dämmstoff auffüllen.

Weitere Informationen

BFS-Merkblätter

Hrsg.: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz e. V.

BFS-Merkblatt 1	„Schutz und Instandsetzung von Betonaußenflächen im Hochbau“ (1995)
BFS-Merkblatt 2	„Imprägnierungen und Beschichtungen auf Kalksandstein-Sichtmauerwerk“ (2003)
BFS-Merkblatt 9	„Beschichtungen auf Außenputzen“ (1997)
BFS-Merkblatt 13	„Beschichtungen auf Ziegel-Sichtmauerwerk“ (2000)
BFS-Merkblatt 19	„Risse in Außenputzen; Beschichtung und Armierung“ (1997)
BFS-Merkblatt 19.1	„Risse in unverputztem und verputztem Mauerwerk, in Gipskartonplatten und ähnlichen Stoffen auf Unterkonstruktionen; Ursachen und Bearbeitungsmöglichkeiten“ (1991)
BFS-Merkblatt 20	„Beurteilung des Untergrundes für Beschichtungs- und Tapezierarbeiten – Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden“ (1998)
BFS-Merkblatt 20.1	„Beurteilung des Untergrundes für Putzarbeiten, Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden“ (1991)
BFS-Merkblatt 21	„Technische Richtlinien für die Planung und Verarbeitung von Wärmedämm-Verbundsystemen“ (2005)
BFS-Merkblatt 26	„Farbveränderung von Beschichtungen im Außenbereich“ (2007)

WTA-Merkblätter

Hrsg.: Wissenschaftlich-technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V.

WTA-Merkblatt 2-4-08	„Beurteilung und Instandsetzung gerissener Putze an Fassaden“ (2008)
WTA-Merkblatt 2-7-01	„Kalkputze in der Denkmalpflege“ (2001)
WTA-Merkblatt 2-9-04	„Sanierputzsysteme“ (2004)
WTA-Merkblatt 2-10-06	„Opferputze“ (2006)
WTA-Merkblatt 2-11-07	„Gipsmörtel im Mauerwerksbau und an Außenfassaden“ (2007)
WTA-Merkblatt 4-3-98	„Instandsetzen von Mauerwerk – Standsicherheit/Tragfähigkeit“ (1998)
WTA-Merkblatt 4-4-04	„Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit“ (2004)
WTA-Merkblatt 4-5-99	„Beurteilung von Mauerwerk. Mauerwerksdiagnostik“ (1999)
WTA-Merkblatt 4-6-05	„Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile“ (2005)
WTA-Merkblatt 4-7-02	„Nachträgliche mechanische Horizontalsperren“ (2002)
WTA-Merkblatt 4-11-02	„Messung der Feuchte bei mineralischen Baustoffen“ (2002)
WTA-Merkblatt 5-1-99	„Wartung von Betonbauwerken: Musterwartungsvertrag“ (1999)
WTA-Merkblatt 5-6-99	„Diagnose an Betonbauwerken“ (1999)
WTA-Merkblatt 5-7-99	„Prüfen und Warten von Betonbauwerken“ (1999)
WTA-Merkblatt 5-8-93	„Untergrund-Anforderung, Vorbereitung und Prüfung“ (1993)
WTA-Merkblatt 5-15-03	„Schutz und Instandsetzen von Beton: Leistungsbeschreibung“ (2003)
WTA-Merkblatt 5-20-09	„Gelinjektionen“ (2009)
WTA-Merkblatt 8-1-03	„Fachwerkstandsetzen nach WTA I – Bauphysikalische Anforderungen an Fachwerkgebäude“ (2003)
WTA-Merkblatt 8-2-07	„Fachwerkstandsetzung nach WTA II – Checkliste zur Sanierungsplanung und -durchführung“ (2007)

WTA-Merkblatt 8-3-99	„Fachwerkstandsetzung nach WTA III – Ausfachung von Sichtfachwerken“ (1999)
WTA-Merkblatt 8-4-08	„Fachwerkstandsetzen nach WTA IV – Außenbekleidungen“ (2008)
WTA-Merkblatt 8-6-99	„Fachwerkstandsetzen nach WTA VI – Beschichtungen auf Fachwerkwänden – Ausfachungen/Putze“ (1999)
WTA-Merkblatt 8-7-98	„Fachwerkstandsetzen nach WTA VII – Beschichtungen auf Fachwerkwänden – Holz“ (1998)
WTA-Merkblatt 8-10-02	„Fachwerkstandsetzen nach WTA X – EnEV: Möglichkeiten und Grenzen“ (2002)
WTA-Entwurf E8-3-08	„Fachwerkstandsetzung nach WTA III – Ausfachung von Sichtfachwerken“ (2008)
WTA-Entwurf E8-6-08	„Fachwerkstandsetzung nach WTA V – Beschichtungen auf Fachwerkwänden – Ausfachungen/Putze“ (2008)
WTA-Entwurf E8-7-07	„Fachwerkstandsetzen nach WTA VII – Beschichtungen auf Fachwerkwänden – Holz“ (2007)
WTA-Entwurf E8-10-08	„Fachwerkstandsetzen nach WTA X – EnEV: Möglichkeiten und Grenzen“ (2008)

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. Nesat 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 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

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



Europäische Partneradressen siehe letzte Innenseite.

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