

WAND

LEITFADEN FÜR DIE SANIERUNG VON HISTORISCHEN GEBÄUDEN





Franziska Haas, Eurac Research

EINFÜHRUNG

Dieser Leitfaden soll sowohl interessierten Eigentümern als auch Fachplanern die grundlegenden Schritte zur Konzeptdefinition für eine nachhaltige Sanierung eines historischen Gebäudes erläutern und eine Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung bieten.

Es gibt viele Gründe ein Haus zu sanieren: Die Wohnung wird nicht richtig warm, es zieht durch alte Fenster, die Heizkosten sind hoch; oft sind es auch die Schäden am Mauerwerk oder Dach die eine Sanierung veranlassen. Hinzu kommt die Einsicht, dass der Klimawandel allgegenwärtig ist und dass wir alle durch die Einsparung von Energie und die Nutzung vorhandener Ressourcen etwas für unsere Umwelt tun können.

Handelt es sich bei dem Gebäude jedoch um ein historisches Haus, stellen sich sofort viele Fragen.

- *Hat mein Gebäude einen besonderen kulturellen Wert und wie kann ich diesen erhalten?*
- *Muss ich Auflagen des Denkmalschutzes beachten?*
- *Ist ein moderner Wohnkomfort auch innerhalb der alten Mauern möglich?*
- *Passen neue Sanierungslösungen zur alten Bausubstanz?*
- *Wen frage ich am besten um Rat?*

Zu den historischen Gebäuden zählen aber nicht nur die großen, allseits als Denkmale anerkannten Monumente wie Kirchen, Burgen und Klöster. Es sind gerade die vielen traditionellen Wohn- und Wirtschaftsbauten, die die Alpenlandschaften und -städte prägen. Sie sind untrennbar mit ihrer Umgebung verbunden, sind unter Nutzung lokaler Baumaterialien und lokaler Handwerkstechniken entstanden. Und trotzdem ist jedes einzelne von ihnen ganz individuell gestaltet. Viele von ihnen stehen nicht unter Denkmalschutz, und doch ist es genauso wichtig auch diese Bauten zu erhalten.

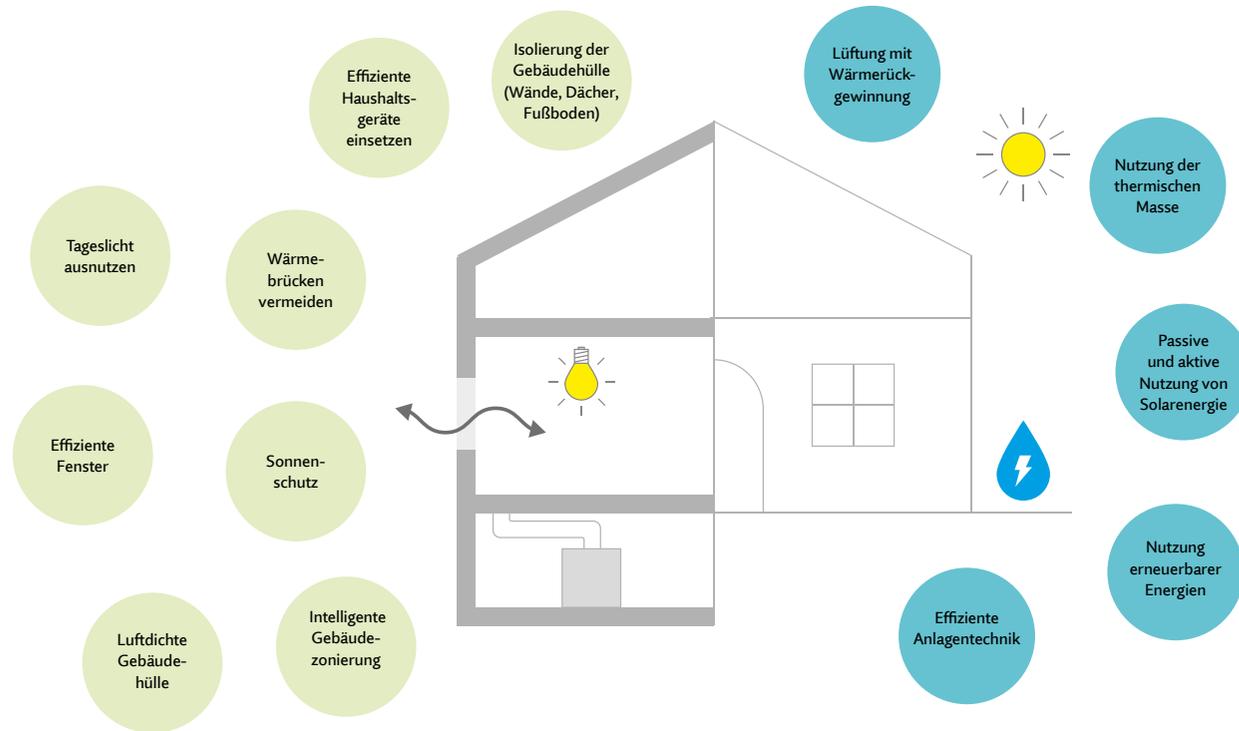
WARUM ENERGIEEFFIZIENT, WARUM NACHHALTIG? UND WAS HEISST DAS ÜBERHAUPT?

Mit einer energetischen Sanierung kann der Energieverbrauch und die Betriebskosten des Gebäudes gesenkt werden. Gleichzeitig lässt sich damit aber auch der Wohnkomfort verbessern und somit der Marktwert einer Immobilie steigern. Energetische Maßnahmen tragen also zur Erhaltung der Bausubstanz bei, indem sie deren Nutzbarkeit auch in Zukunft sichern. Durch die energetische Sanierung leisten Sie daher sowohl einen großen Beitrag zum Erhalt der Baukultur als auch zum Umweltschutz. Wichtig ist jedoch, auf die besonderen gesetzlichen, bauphysikalischen und gestalterischen Rahmenbedingungen im Altbau einzugehen – nur so lassen sich nachhaltige Sanierungen planen.

BEISPIEL: Die Instandsetzung einer historischen Wand kann aus verschiedenen Gründen vorteilhaft sein. Neben der Erhaltung der Wand und damit auch des gesamten Gebäudes führt eine energetische Ertüchtigung, je nach Umfang der Maßnahmen, zur Einsparung von Heizenergie und einer Steigerung des Wohnraumkomforts. Gleichzeitig wird die innere Wandoberflächentemperatur angehoben, was eine höhere Behaglichkeit im Innenraum zur Folge hat.

Energiebedarf minimieren

Energieversorgung optimieren



GANZHEITLICHE PLANUNG

Energetische Sanierungen müssen stets ganzheitlich geplant werden. Das heißt, von Anfang an wird das gesamte Gebäude in den Blick genommen. Einzelne Maßnahmen, wie etwa der Austausch der Fenster, werden immer in der Wechselwirkung mit allen anderen Komponenten betrachtet. Der damit verbundene planerische Mehraufwand und die höheren Investitionskosten am Anfang eines Projekts wirken für viele dabei abschreckend. Eine gründliche Planungsphase spart bei der späteren Umsetzung in der Regel mehr Geld als sie kostet. Details und Bauteilanschlüsse werden im Vorfeld geklärt. Teure Bauverzögerungen, unschöne „Bastellösungen“ sowie Bauschäden werden vermieden. Über mehrere Jahre versetzte Sanierungsschritte können durch eine detaillierte Planung so aufeinander abgestimmt werden, dass die Investitionskosten verträglicher werden, sich die Maßnahmen aber nicht gegenseitig behindern. Selbst bei geringen finanziellen Möglichkeiten lohnt es sich, in die Planung zu investieren, um Kostensicherheit zu erhalten und die wirksamsten Schritte zuerst zu tun.

BEISPIEL: Die energetische Ertüchtigung von Bestandsfenstern muss immer Teil eines Gesamtkonzeptes sein. Wenn das Fenster isoliert betrachtet wird, ohne die entstehende Wärmebrücke im Anschluss zur Wand zu lösen, kann es schnell zu Kondensation und Schimmelbildung in der Laibung kommen. Zusätzlich stellt die zu erwartende Luftfeuchtigkeit im Raum, die durch entsprechende Fenster- bzw. mechanische Lüftung geregelt wird, einen entscheidenden Faktor dar. Einige Lösungen für die Behandlung der Fensterlaibung, die in trockenen Räumen funktionieren würden, bergen ein Schadensrisiko bei höherer Luftfeuchtigkeit.

Dabei sollte immer der Grundsatz befolgt werden, zuerst so viel wie möglich Energie zu sparen und den verbleibenden Bedarf mit erneuerbaren Energien abzudecken.

LOHNT SICH EINE ENERGETISCHE SANIERUNG?

Der richtige Zeitpunkt für eine energetische Sanierung ist schwer zu bestimmen. Wenn jedoch ohnehin Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden sollen (z.B. Neueindeckung des Daches) oder eine Nutzungsänderung ansteht (z.B. Ausbau des Wirtschaftsteils zu Wohnzwecken), dann sollte die Chance für eine nachhaltige Sanierung genutzt werden. Alle Maßnahmen sollten dabei auch hinsichtlich ihrer Folgekosten untersucht werden. Umso schneller eine Lösung ausgetauscht werden muss, umso mehr Kosten entstehen. Dabei erweist sich die Reparatur meist kostengünstiger als ein Komplettaustausch. Bei der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen sollte daher auf ihre Reparatur- und Wartungsfreundlichkeit Wert gelegt werden, um hohe Folgekosten für eine Kompletterneuerung zu sparen aber auch, um materielle Ressourcen zu schonen.

DER WEG VON DER IDEE ZUM KONZEPT

Eine Sanierung sollte auf jeden Fall gut vorbereitet sein. Bevor es zur Planung kommt, müssen die Voraussetzungen am Gebäude, die eigenen Vorstellungen und die Rahmenbedingungen geklärt werden. Die Zeit und der Aufwand, den man in die Vorbereitungsphase und Konzeptfindung investiert, ersparen spätere Planänderungen und unvorhersehbare Kosten.

1. PROJEKTIDEE: INSPIRATION DURCH BEISPIELE

Am Anfang jeden Sanierungsprojektes steht die Initiative eines Bauherrn, meist veranlasst durch den Wunsch zur Veränderung.

Dabei kann die Inspiration durch bereits umgesetzte Beispiele vielfältige Anregungen bieten. Hier hilft der HiBERAtlas (www.hiberatlas.com) weiter, in dem viele Beispiele aus dem Alpenraum dokumentiert sind.

2. PARTNER: ENERGETISCH SANIEREN IST TEAMWORK!

Bei der Vorbereitung, Planung und Durchführung einer

energetischen Sanierung gilt es vielfältige Faktoren zu berücksichtigen, von besonderen technischen Herausforderungen über komplizierte Genehmigungsverfahren bis hin zur Beantragung von Fördermitteln. Der Bauherr kann sich dabei durch die Beauftragung eines Architekten erheblich entlasten. Nur in der Zusammenarbeit mit einem erfahrenen Planer lässt sich ein ganzheitliches Planungskonzept umsetzen. Im Laufe der Planung werden, abhängig von der Zielsetzung und dem bestehenden Gebäude, weitere Experten einbezogen. Wenn es sich bei dem Gebäude um ein Denkmal handelt, sollte frühzeitig zu den zuständigen Behörden Kontakt aufgenommen werden.

Die Gemeinden bieten oft Beratungsangebote für Bauherren, die eine Sanierung planen.

3. RAHMENBEDINGUNGEN: MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN

Mit Beginn der Planung sollten sich Bauherr und Architekt über bestehende Rahmenbedingungen verständigen:

- Welche Verordnungen müssen bei der anstehenden Sanierung beachtet werden? (Bauordnung, Energieeinsparverordnung/ Denkmalschutz/ Landschaftsschutz)
- Wie hoch ist das zur Verfügung stehende Budget?
- Welche Fördermöglichkeiten können eventuell in Anspruch genommen werden?
- Welche erneuerbaren Energieträger stehen zur Verfügung?

3. RAHMENBEDINGUNGEN: MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN

4. ANALYSE: DAS GEBÄUDE KENNENLERNEN

Grundlage jeder Planung an historischen Gebäuden ist die Bestandserfassung und -dokumentation. Folgende Informationen sollten erhoben werden:

- Allgemeine Gebäudeinformationen,
- Dokumentation der Gebäudestruktur und Bauteile (Vermessung, Plangrundlagen, konstruktive Details)
- Baugeschichte und kulturgeschichtliche Bedeutung
- Gebäudezustand, Schäden und Umwelteinflüsse

4. ANALYSE: DAS GEBÄUDE KENNENLERNEN

5. KONZEPT: DIE EIGENEN ZIELE DEFINIEREN

Auf der Grundlage der Kenntnis der Ausgangslage und der eigenen Wünsche, können die Zielvorstellungen für die Sanierung definiert werden, sowie geeignete Maßnahmen, die für die Erreichung dieser Ziele in Frage kommen. Dieses Konzept bildet die Grundlage für eine architektonische Sanierungsplanung.

- Was soll von der Struktur und der Substanz erhalten werden? > Geeignete Reparatur- und Konservierungsmaßnahmen
- Welches Energieniveau und welches Komfortniveau möchte ich erreichen? > Geeignete Lösungen für die energetische Ertüchtigung und die Anlagentechnik
- Welche bauökologischen Aspekte sind mir wichtig? > Geeignete lokale und natürliche Baumaterialien
- Welche funktionalen Anforderungen sollen erfüllt werden? > Geeignete bauliche Maßnahmen
- Wie wichtig ist mir die Unterstützung der lokalen Wirtschaft? Geeignete Handwerksfirmen und Produkte
- Welchen Zeitraum plane ich für meine Sanierung? Entscheidung für eine Gesamtsanierung oder ein schrittweises Vorgehen im Rahmen eines Gesamtkonzeptes

- Konservierungsmöglichkeiten und Beschränkungen
- Bewertung der Gebäudenutzung, Funktionalität
- Bewertung der energetischen Leistung und des bestehenden Raumklimas

Steht das Gebäude unter Denkmalschutz, können die Behörden bei der historischen Einordnung und denkmalpflegerischen Bewertung helfen. Falls es sich nicht um ein Denkmal handelt, kann auch der Vergleich mit anderen Gebäuden der gleichen Typologie aufschlussreich sein. Für die Bewertung des Gebäudezustandes sollten erfahrene Fachleute hinzugezogen werden, gerade wenn es um die Analyse von Schäden geht. Fehlerhafte Einschätzungen führen dazu, dass Schäden nicht ordnungsgemäß behoben werden und umgesetzte Maßnahmen nur von kurzer Dauer sind.

BEISPIEL: Feuchtigkeit im Sockelmauerwerk: Wird das Mauerwerk gedämmt, obwohl es eine hohe Mauerfeuchte aufweist, führt dies unweigerlich zu Schäden und Schimmelbefall. Für eine Trockenlegung des Mauerwerks muss man jedoch auch genau die Herkunft der Feuchtigkeit kennen. So wird eine Horizontalsperre zwar aufsteigende Feuchte aus dem Boden verhindern, aber nicht die Kondensation von Luftfeuchte im Innenraum.





Alexander Rieser, Universität Innsbruck

WAND

Dieser Leitfaden soll interessierten Besitzern aber auch Fachplanern die grundlegenden Schritte bei der Sanierung eines historischen Gebäudes verdeutlichen und als Grundlage weiterer Planungsschritte dienen.

Es werden die wichtigsten Punkte, welche bei einer Sanierung einer historischen Außenwand zu berücksichtigen sind, zusammengefasst. Interessierte Gebäudeeigentümer erhalten so einen Überblick über die wichtigsten Schritte. Architekten, Planern und Energieberatern vermittelt der Leitfaden die grundlegenden technischen Anforderungen und wichtige Hinweise zum Umgang mit der historischen Bausubstanz.

Wände stellen neben den Fenstern und dem Dach den Hauptbestandteil der Außenhülle eines Gebäudes dar. Demensprechend vielfältig sind die Funktionen einer Außenwand aber auch deren konstruktive Ausführungen. Je nach Nutzung der umhüllten Räume, ergeben sich unterschiedlichste Anforderungen an die jeweilige Außenwand. Neben technischen Notwendigkeiten stellt die Wand aber auch ein wesentliches Element der architektonischen Gestaltung dar. Material, Verarbeitung und Formgebung können in vielfältigen Variationen auftreten. Mit den steigenden Anforderungen an Gebäude, speziell in Hinsicht auf den Innenraumkomfort, werden jedoch viele Wände ihren Aufgaben nicht mehr gerecht und sollen saniert werden. Bei historischen Gebäuden, denkmalgeschützt oder nicht, müssen neben den technischen Verbesserungen auch Aspekte des Substanzerhalts und Gestaltungsfragen mit in die Überlegungen einbezogen werden.

1 BEURTEILUNG DES BESTANDES

Die Beurteilung der Ausgangslage sollte daher vor der Sanierung im historischen Bestand ganzheitlich erfolgen und folgende Aspekte berücksichtigen:

- den technische Zustand einer Wand
- die denkmalpflegerischen und gestalterischen Werte

1.1 ERSTE TECHNISCHE EINSCHÄTZUNG DER ZU SANIERENDEN WAND

Die technische Funktionsfähigkeit der Wand wird entsprechend der verschiedenen Aufgaben, die sie erfüllt, beurteilt. Eine Außenwand dient in der Regel als statisch tragendes Bauteil für Zwischendecken und Dach. Des Weiteren muss eine Wand Schutz vor Wind, Wetter und Schall gewährleisten.

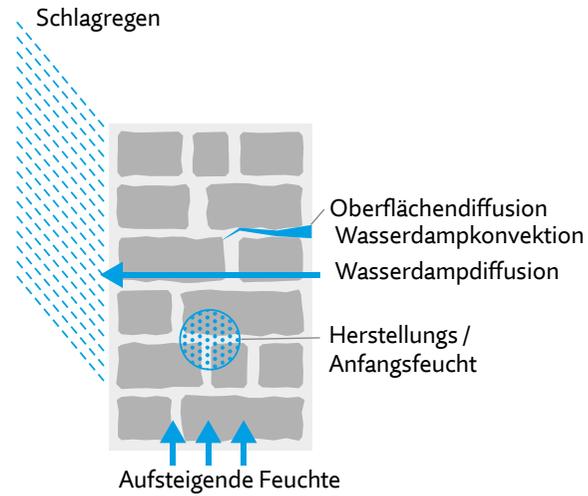
1.1.1 STATISCHE ÜBERPRÜFUNG

Risse und Ausbuchtungen sowie Ausbrüche in der Wand deuten Probleme in der statischen Funktion des Gebäudes an. Werden diese Phänomene an der Wand beobachtet, ist es ratsam eine statische Beurteilung des Gebäudes durch einen Fachmann in Betracht zu ziehen, um die genaue Funktion und den notwendigen Aufwand einer Wiederherstellung der Bausubstanz abschätzen zu können.

1.1.2 FEUCHTESCHUTZ

Das Hauptproblem eines jeden Gebäudes ist jedoch die Feuchtigkeit. Ob Regen, aufsteigende Feuchte oder Feuchtequellen im Inneren des Gebäudes, jegliche Art von Feuchtebelastung stellt auf Dauer ein großes Problem für das Gebäude dar. Bei Wänden kann man eine Feuchteproblematik zumeist an abfallenden und lockeren Putzen, Verfärbungen oder sogar Schimmel erkennen. Bei Holzwänden kann durch die Feuchtebelastung auch eine Verrottung des Holzes auftreten, was wiederum zu einem statischen Problem führen kann. Grundsätzlich müssen in diesen Zusammenhang drei Arten an Feuchtebelastung unterschieden werden:

- **FEUCHTEBELASTUNG** durch die Witterung (Regen in Kombination mit Wind) bei nicht ausreichendem Schlagregenschutz, die die Wand von der Oberfläche her durchfeuchten kann. In diesen Zusammenhang ist der Zustand der Fassade zu prüfen. Sind die Fassadenverkleidung bzw. der Putz intakt? Gibt es konstruktiven Schlagregenschutz durch Balkone oder Vordächer?
- **AUFSTEIGENDE FEUCHTE** vom Boden (Grundwasser / Hangwasser etc.) welches durch die kapillare Saugkraft vom umgebenden Erdreich in die Wand aufgesaugt wird, kann zu feuchten Stellen, meist im unteren Bereich einer Mauer, führen.
- **FEUCHTETRANSPORT VON INNEN NACH AUSSEN:** Neben den offensichtlichen Feuchtelasten der Umgebung kommt es aufgrund von unterschiedlichen Temperaturen und relativen Luftfeuchten zwischen Innen- und Außenbereich zu Feuchttransportmechanismen in der Wand (Wasserdampfkonvektion, Wasserdampfdiffusion sowie Oberflächendiffusion).
- **HERSTELLUNGS- UND ANFANGSFEUCHTE** (z.B. durch zusätzliche Putze etc.)



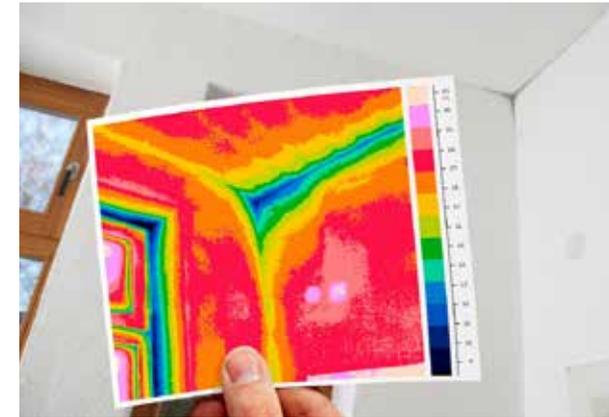
Feuchtebelastung

- von außen (Regen, aufsteigende Feuchte)
- innen (Feuchttransport – Diffusion, Konvektion)
- Herstellungs- und Anfangsfeuchte



1.1.3 WÄRMESCHUTZ

In den meisten historischen Gebäuden ist kein ausreichender Wärmeschutz vorhanden. Durch die hohen Wärmeverluste durch die Außenwände ist die Innenwandoberfläche bedeutend kälter als die Wandoberfläche der Innenwände. Durch diese Temperaturdifferenz der Oberflächen wird das Wohnraumklima als unangenehm wahrgenommen. Kommen dazu hohe Feuchtelasten im Innenraum (hohe relative Luftfeuchtigkeit z.B. im Bad, Schlafzimmer), kondensiert die Feuchtigkeit an der Wand und es kann auch zu einem Schimmelbefall kommen. Durch die Analyse von Wandaufbauten kann der U-Wert (Wärmedurchgang) bestimmt werden. Mögliche Wärmebrücken können mit Hilfe einer Wärmebildkamera ermittelt werden.



Das Argument, dass es in den letzten Jahrzehnten zu keinem Schimmelbefall kam, muss als kritisch angesehen werden, da sich die Ausgangslage je nach Nutzung (Personenanzahl, Luftdichtheit) und damit auch die Feuchtelasten verändern können.

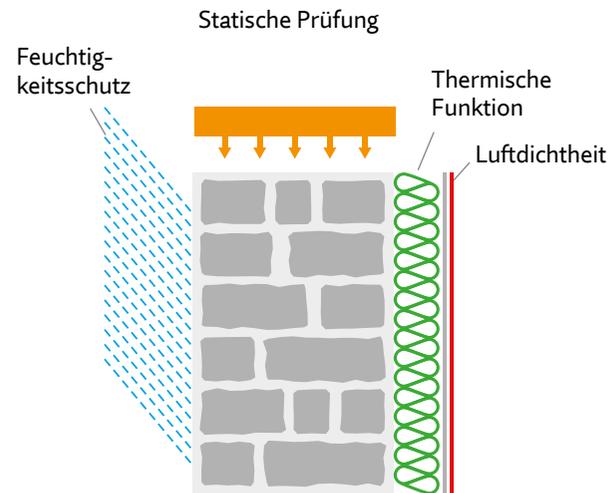


1.1.4 LUFTDICHTHEIT

Gerade bei historischen Gebäuden wurde bei der Errichtung kaum Wert auf eine luftdichte Außenhülle gelegt. Je nach Art der Wand variiert die Luftdichtheit stark. Holzblock bzw. Holzstrickbauten sind aufgrund der zahlreichen Risse und Verzinkungen mit den Innenwänden relativ luftdurchlässig. Verputztes Mauerwerk (Naturstein, Ziegel etc.) ist durch die durchgehende Putzebene relativ luftdicht, weist jedoch zumeist durch Einbauten und Durchdringungen wie Fenster oder Holzbalkendecken große Leckagen auf. Eine erhöhte Luftdichtheit ist für den Erhalt einer Wandkonstruktion notwendig, da diese verhindert, dass warme feuchte Luft in die Konstruktionsebene eindringen kann, dort kondensiert und zu Feuchteschäden führt. Auch hier gibt es Vorurteile, dass eine luftdichte Ebene die Wand nicht mehr atmen lässt. Wände sind jedoch grundsätzlich nicht in der Lage zu atmen, durch intaktes Baumaterial strömt keine Luft. Ein Luftaustausch der Innenluft mit der Außenluft ist notwendig, um den Abtransport von Feuchtelasten und schädlichen Inhaltsstoffen zu gewährleisten, jedoch sollte dies kontrolliert durch eine Lüftung oder durch eine ausreichende Fensterlüftung der Nutzer erfolgen. Ein unkontrollierter Luftaustausch infolge von Undichtigkeiten kann zu Schäden in der Konstruktion führen und geht zudem mit einem enormen Energieverlust einher. Die Luftdichtheit eines Gebäudes kann durch einen sogenannten Blower Door Test geprüft werden.

Die nachfolgende Tabelle fasst die unterschiedlichen Faktoren zur technischen Beurteilung einer Wand zusammen:

	FEHLERANZEICHEN	ABKLÄRUNG DURCH:
Statisch tragende Funktion	Risse, Ausbuchtungen, Ausbrüche, bei Holzwänden morsche Bauteile	Statiker
Feuchteschutz	Beschädigte Fassade wie z.B. Risse im Putz / abfallender Putz oder kaputte Fassadenverkleidung, Schimmel und/ oder Verfärbungen an der Wand, Pilzbefall oder Verrottung bei Holzwänden	Bauphysik, Architekt > Infrarot Thermographie
Wärmeschutz	Hoher Energiebedarf, kalte Wandoberflächen, Schimmel	Bauphysik, Architekt > Infrarot Thermographie
Luftdichtheit	Zugerscheinungen, Risse	Luftdichtheitsprüfung durch Blower Door Test / Infrarot Thermographie



Der Zustand einer Bestandswand trägt maßgebend zum finanziellen Umfang einer Sanierung bei. Die Sanierung einer Bestandswand, bei der praktisch alle angeführten Punkte zu verbessern sind, ist dementsprechend mit einem weitaus größeren finanziellen Aufwand verbunden.

1.2 HISTORISCHE WERTE EINER WAND

Neben der technischen Bestandsaufnahme müssen bei einem historischen Gebäude auch die historischen Werte des Gebäudes identifiziert und beurteilt werden. Im Falle eines denkmalgeschützten Gebäudes wurde dies bereits durch das Denkmalamt aufgenommen und durch deren Expertise zusammengestellt. Ist das Gebäude nicht denkmalgeschützt, müssen sich die beteiligten Akteure mit der Historie des Gebäudes auseinandersetzen und alte



Die Handwerkskunst und die Verarbeitung sind ein wesentlicher Bestandteil des historischen Wertes des Gebäudes.

Pläne, Fotos und Beschreibungen des Gebäudes studieren. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse können die historisch relevanten Elemente bestimmt werden. Bei Außenwänden kann dies vom historischen Putz, Stuck und Malereien bis hin zur Art und Verarbeitung des Mauerwerks reichen.

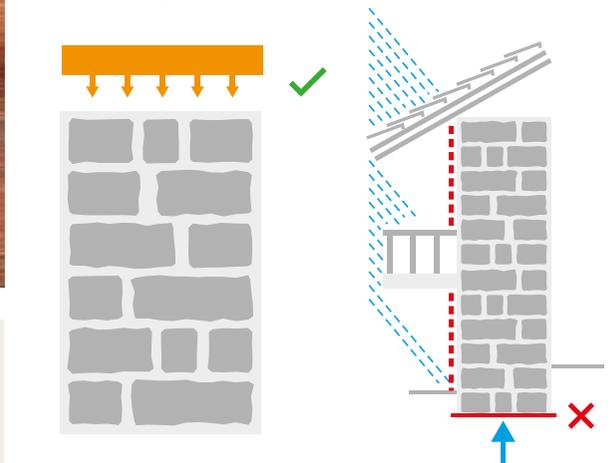
Das Hauptaugenmerk einer jeden Sanierung muss darauf liegen das Gebäude zu erhalten. Eine thermische Verbesserung und die damit einhergehende Erhöhung des Wohnkomforts sowie die Nutzung des Gebäudes muss immer im Einklang mit dem historischen Bestand erfolgen.

Wird die historische Konstruktion zum Beispiel durch die Wahl eines falschen Dämmsystems beschädigt oder eine Gestaltung gewählt, die eine unwiderrufliche Zerstörung der alten Oberflächen mit sich bringt, so ist der historische Wert endgültig verloren. Um eine spätere Korrektur der Maßnahme zu ermöglichen, sind reversible Lösungen vorzuziehen.

2 DER SANIERUNGSPROZESS

2.1 GRUNDLEGENDE MASSNAHMEN BEI DER WANDSANIERUNG

Nach der Bestandsaufnahme des Gebäudes müssen bei der Entwicklung der Sanierungsstrategie zumindest zwei Punkte erfüllt werden, welche auch die Grundlage für alle weiteren Maßnahmen bieten. Die Wand muss statisch funktionstüchtig sein und die Feuchtproblematik muss gelöst sein.



Minimale Maßnahmen und Grundlage für weitere Maßnahmen:

- Statische Funktion herstellen

Die Schlagregenproblematik kann konstruktiv durch ausreichend große Vordächer und / oder Balkone bereits gelöst sein. Ist kein konstruktiver Schutz vorhanden, muss die Außenoberfläche der Wand, meist ist das der Putz oder eine Verkleidung, ausreichend wasserabweisend sein. Gerade beim Erhalt von historischen Fassaden stellt dies oft



2.2 ENERGETISCHE SANIERUNG DER WAND

eine Herausforderung dar, da die Fassade nicht verändert werden soll. Entsprechende Putze oder hinterlüftete Verkleidung können hier Abhilfe schaffen und bieten gerade bei einer geplanten energetischen Verbesserung einen möglichen Handlungsspielraum.

Die aufsteigende Feuchtigkeit kann durch das Einfügen von horizontalen Sperrschichten eingedämmt werden. Seitliche Abdichtungen, wie zum Beispiel geflieste Sockelzonen, sind zu vermeiden, da diese den kapillaren Feuchttransport sogar noch weiter vorantreiben, indem eine seitliche Austrocknung unterbunden wird. Besser ist hier die Nutzung von diffusionsoffenen Putzen.

Um eine Wand energetisch zu verbessern, wird eine zusätzliche Dämmung angebracht. Diese kann entweder außen, innen oder in eventuell vorhanden Hohlräumen der Wand angebracht werden. Jede Art der Dämmung bringt Vor- und Nachteile mit sich. Aus energetischer und technischer Sicht ist eine Außendämmung immer einer Innendämmung vorzuziehen. Leider geht eine Außendämmung auch mit einer optischen Veränderung der Fassade einher. Es gibt jedoch auch bei historischen Gebäuden immer wieder Fälle, bei denen eine Außendämmung mit den denkmalpflegerischen Werten des Gebäudes vereinbar ist.

2.2.1 AUSSENDÄMMUNG



Malereien, Fresken, alte Putze oder andere erhaltenswerte Fassadenelemente sind charakteristisch für die jeweilige Epoche und Region. Eine energieeffiziente Sanierung ist sinnvoll, jedoch muss ein System gewählt werden, welches die historischen und erhaltenswerten Elemente bewahrt.



Außendämmung mittels Aerogelputz

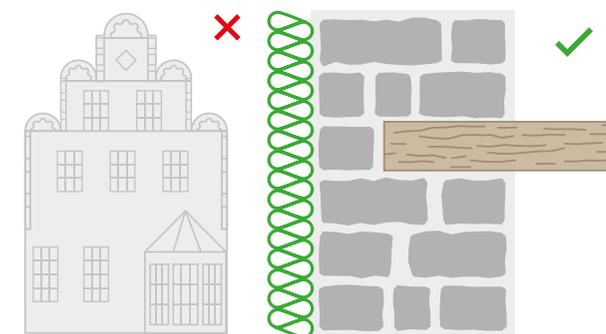
In der Mariahilferstraße in Wien wurde die Fassade mit 5 cm Aerogel - Hochleistungsdämmputz saniert. Der Putz entspricht einem Effekt von 15 cm herkömmlichen Dämmstoff.

VORTEILE:

Die Außendämmung hat den großen Vorteil, dass sie bauphysikalisch unproblematisch ist und einbindende Wände und Decken eingeschlossen werden und somit keine Wärmebrücken darstellen. Ein weiterer wichtiger Vorteil ist die verbundene Instandsetzung der Fassade, die so vor Schlagregen geschützt wird, sowie die Herstellung einer luftdichten Ebene.

NACHTEILE:

Der große Nachteil ist der Eingriff in die Optik des Gebäudes. Durch die zusätzlich aufgebrachte Dämmschicht wird die originale Fassade überdeckt. Auch die Proportionen des Gebäudes werden verändert was sich auf das historische Erscheinungsbild auswirkt. Dabei gibt es große Unterschiede zwischen der Nutzung eines Dämmputzes und eines Wärmedämmverbundsystems.

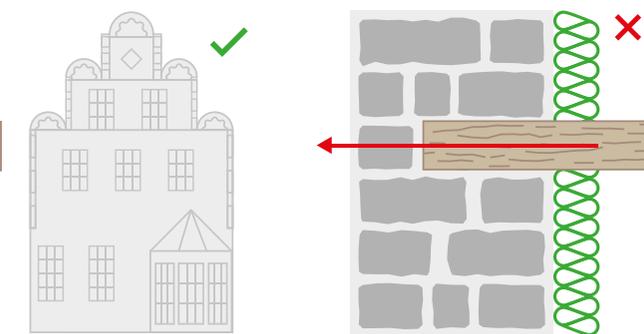


Wärmebrücken werden überdämmt aber Erscheinungsbild wird geändert.

2.2.2 INNENDÄMMUNG

VORTEILE:

Der große Vorteil der Innendämmung ist die Möglichkeit, das äußere Erscheinungsbild des Gebäudes weitgehend unverändert zu erhalten. Daraus erklärt sich, warum diese Lösung gerade in vielen historischen Gebäuden angewandt wird. Durch die Innendämmung verringert sich die effektive Wärmekapazität der Innenoberflächen. Die Wärmekapazität gibt Auskunft über das Temperaturverhalten eines Stoffes bei Wärmezufuhr. Umso höher diese Kapazität ist, desto träger reagiert die Raumluft auf Temperaturänderungen. Durch eine Innendämmung kann ein Raum somit sehr schnell aufgeheizt werden, da die trägen Außenwände eines Massivbaus nicht mit aufgeheizt werden müssen. Durch die niedrigere Kapazität können jedoch auch Kälte bzw. Wärmespitzen schlechter ausgeglichen werden.



Erscheinungsbild bleibt unverändert aber mit Verstärkung der Wärmebrückenproblematik.

NACHTEILE:

Die Nachteile der Innendämmung bilden das erhöhte Schandensrisiko und der Platzbedarf. Durch die innenliegende Dämmung wird zudem die Bestandswand „abgekühlt“, da sie sich nun außerhalb des beheizten Bereiches befindet.

Dadurch wird die Wand je nach Dämmstärke weitaus geringer von Innen „beheizt“ und Feuchtigkeit aufgrund von Schlagregen und aufsteigender Feuchtigkeit kann langsamer austrocknen. Aus diesem Grunde müssen diese Feuchteinträge gerade bei der thermischen Sanierung unbedingt verhindert und gelöst werden! Ein weiterer Schwachpunkt stellt der Feuchtetransport von innen nach außen dar. Trifft die warme feuchte Luft auf die kalte Bestandswand, kann es zu Kondensat bzw. sehr hoher relativer Luftfeuchtigkeit kommen, die zu einer Schimmelbildung führen kann. Daher ist für die Ausführung einer Innendämmung eine genaue Planung und Bestandsanalyse notwendig, welche in Absprache mit dem Architekten und Bauphysiker auf ihre Eignung zu überprüfen ist.

Bauphysik der Innendämmung

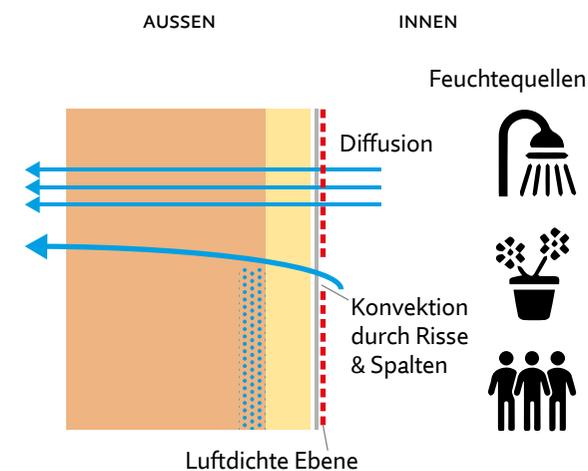
Um die Problematik der Innendämmung und die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Innendämmsysteme besser verstehen zu können, sollen an dieser Stelle einige bauphysikalische Grundlagen erklärt werden.

Wie bereits im Kapitel „Feuchteschutz“ erwähnt, ist ein Feuchteintrag in die Wand nicht nur von außen (Schlagregen) und durch aufsteigende Feuchte möglich, sondern auch von innen. Im Winter ist es im Inneren des Gebäudes deutlich wärmer als außen. Die Bewohner eines Gebäudes sowie Pflanzen und Tiere geben ständig Feuchtigkeit an die Raumluft ab. Auch Tätigkeiten wie Kochen, Duschen und Waschen sind Feuchtequellen. Da sich dieser Feuchteunterschied zwischen Innen und Außen immer ausgleichen will, findet durch die Wand ein Feuchtetransport statt. Dieser Feuchtetransport kann durch **Diffusion und Konvektion** erfolgen. Bei der Diffusion, diffundiert der Wasserdampf durch das Material hindurch. Je nach Diffusionswiderstandszahl μ eines Materials kann dieser Transport unterschiedlich groß sein. Multipliziert man diese Widerstandszahl mit der Stärke des Materials erhält man den Sd-Wert (äquivalente Luftschichtdicke $S_d = \mu \cdot \text{Stärke [m]}$). Je größer der Sd-Wert ist, desto größer ist der Diffusionswiderstand und desto langsamer erfolgt der Transport durch das Material.

Der zweite maßgebende Feuchtetransportmechanismus ist die Wasserdampfkongvektion. Dieser Transport erfolgt aufgrund einer Luftströmung. Ist keine ausreichende luftdichte Ebene (Putz, Folien etc.) auf der Innenseite der Außenwand vorhanden, kann aufgrund von Unterschieden des Außen- und Innenluftdrucks (Wind, Auftriebskräfte etc.) die feuchte warme Luft in die Konstruktion eindringen. **Die Konvektion hat ein viel größeres Transportpotential als die reine Diffusion, nämlich ca. 100-mal so groß.** Aus diesem Grunde ist es besonders wichtig, eine ausreichende Luftdichtheit zu gewährleisten.

Maßnahmen zur Funktion der Innendämmung:

- Luftdichte Ebene notwendig (Vermeidung von Wasserdampfkongvektion!)
- Feuchtequellen, wie aufsteigende Feuchte und Schlagregen minimieren
- Abtransport der Feuchtequellen durch regelmäßiges Lüften bzw. im Idealfall durch eine kontrollierte Wohnraumlüftung



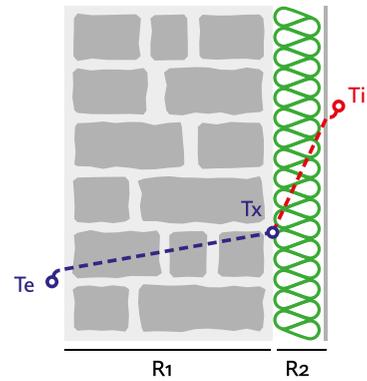
Diffusionswiderstand:

- Je größer der Diffusionswiderstand auf der Innenseite, umso weniger Feuchte wird in die Konstruktion transportiert.
- Der Diffusionswiderstand ist einmal von einem Stoffwert, der Diffusionswiderstandszahl (μ) und von der Stärke der Schicht abhängig.
- Je größer die Widerstandszahl und je stärker die Dicke, desto größer ist auch der Widerstand.
- Ist der Diffusionswiderstand der Außenwand zu groß gegenüber dem Feuchteintrag von innen, kommt es an der kalten Oberfläche zu Kondensat. Der gleiche Effekt kann im Winter beobachtet werden, wenn man von draußen in einen beheizten Raum geht und die Brille beschlägt.

Ein weiteres Problem bei der Innendämmung stellt die Abkühlung der Bestandsaußenwand dar. Da die Dämmung (R_2) einen sehr hohen Wärmedurchlasswiderstand im Vergleich zur Bestandswand (R_1) besitzt, stellt sich eine wesentlich geringere Temperatur an der inneren Oberfläche der Bestandswand ein als bei der ursprünglich ungedämmten Konstruktion.

Je größer der Wärmedurchlasswiderstand der Bestandswand (R_1) ist (z.B. Holz hat eine bessere Dämmwirkung als ein Steinmauerwerk) desto höher und somit unproblematischer ist die Temperatur zwischen Bestandswand und Dämmung. Je dicker die Innendämmung ist, desto höher ist auch der Wärmedurchlasswiderstand der Innendämmung (R_2) und desto geringer ist die Temperatur an der Innenoberfläche der Außenwand. Die Temperatur stellt sich somit genau entsprechend den Verhältnissen der Widerstände im Bauteil ein.

Eine niedrigere Temperatur allein stellt im Allgemeinen jedoch noch kein Problem dar. Kritisch wird es, sobald Feuchtigkeit ins Spiel kommt. Bei einer diffusionsoffenen Außendämmung kann die ausdiffundierte Feuchtigkeit sofort mit der Außenluft abtransportiert werden. Bei der Innendämmung kann es jedoch aufgrund des Diffusionswiderstandes der Bestandswand aufgestaut werden und zu Kondensat und einer damit einhergehenden Schimmelbildung zwischen Dämmung und Bestandswand kommen. Auch hier stellt sich der Transport entsprechend den Widerständen der jeweiligen Materialien ein. Daher gilt, dass eine Konstruktion nach außen hin immer diffusionsoffener sein sollte, also der Widerstand kleiner werden sollte. Wie hoch das Schadenspotential ist, hängt natürlich auch maßgebend vom Klima ab. In wärmeren Klimata kühlt die Bestandswand nicht so stark aus und eine Innendämmung ist als weniger problematisch anzusehen als in einem kühlen Klima.



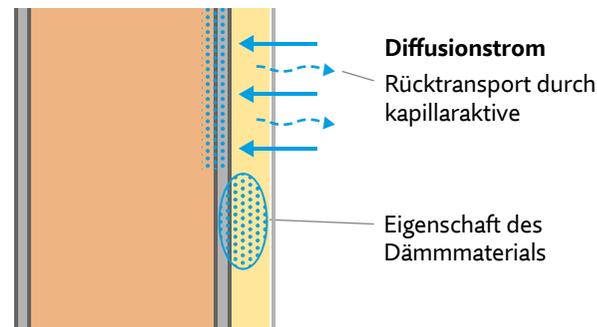
INNENDÄMMSYSTEME

Um ein funktionierendes Feuchtmanagement zu gewährleisten, gibt es grundlegend zwei Möglichkeiten:

- *Tolerierung der Diffusion durch geeignete Dämmmaterialien*
- *Verhindern bzw. Bremsen des Diffusionsstromes*

Kapillaraktive und diffusionsoffene Innendämmsysteme

Unter der Voraussetzung eines ausreichenden Schlagregenschutzes und der Verhinderung von aufsteigender Feuchte im Mauerwerk, können Dämmstoffe zum Einsatz kommen, die ein gewisses Maß an Feuchtigkeit aufnehmen, zwischenspeichern und entgegen dem Diffusionsstrom wieder an den Innenraum abgeben können. Diese Materialien sind auch als kapillaraktive Dämmstoffe bekannt. Wichtig ist, dass diese Dämmsysteme ganzheitlich geplant und umgesetzt werden (z.B. kapillaraktive Dämmplatte mit passendem Kleber). Eine weitere wichtige Anforderung ist, dass eine ungehinderte Austrocknung zum Innenraum erfolgen kann. Aus diesem Grund muss der raumseitige Abschluss möglichst diffusionsoffen gestaltet werden.



Temperaturverteilung mit Innendämmung:

- die Temperatur zwischen Dämmung und Bestandswand ist abhängig von den jeweiligen Widerständen.
- Je größer R2 desto geringer ist die Temperatur (Tx)
- Je größer R1 desto höher ist die Temperatur (Tx)

Wärmedurchlasswiderstand (U-Wert):

- der Widerstand ist einmal von einem Stoffwert, der Wärmeleitfähigkeit (λ) und von der Dicke der Schicht abhängig.
- Je größer die Wärmeleitfähigkeit, desto kleiner der Widerstand
- Je dicker die Materialschicht ist, desto größer ist der Widerstand.

z.B. eine 20 cm dicke Stahlbetonwand hat einen viel kleineren Wärmedurchlasswiderstand als eine 20 cm dicke Dämmung

Die bekanntesten kapillaraktiven Dämmstoffe sind Kalzi-umsilikat oder Mineralschaum. Inzwischen gibt es auf dem Markt auch PUR – Schaumplatten mit kleinen Kalzi-umsilikattunneln, welche einen Rücktransport der Feuchtigkeit zum Innenraum gewährleisten. Bei der Verlegung der Platte ist auf eine hohlraumfreie Montage zu achten. Auch Zellulose und zahlreiche Dämmputze wie z.B. Kalkputze mit Perlite besitzen kapillaraktive Eigenschaften, wobei die Dämmwirkung bei den Putzen geringer ausfällt. Vielfach werden auch Holzweichfaserplatten als kapillaraktive Dämmstoffe angepriesen, jedoch ist der kapillare Effekt bei weitem nicht so hoch einzustufen wie bei den zuvor genannten Dämmstoffen.



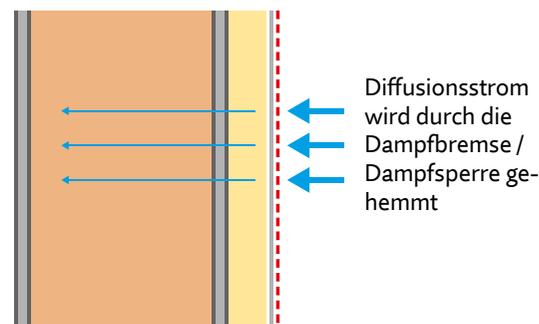
Kapillaraktive Dämmmaterialien

Rücktransport der Feuchtigkeit erfolgt entgegen dem Diffusionsstrom. Auf eine richtige Verarbeitung ist zu achten. Plattenmaterial muss hohlraumfrei und mit einem auf das Gesamtsystem abgestimmten Kleber auf die Wand aufgebracht werden. Auch feucht aufgespritzte Zellulose hat kapillaraktive Eigenschaften. Die durch die Verarbeitung eingebrachte Feuchtigkeit muss jedoch berücksichtigt werden. Auf eine diffusionsoffene Innenwandoberfläche ist zu achten!

Diffusionshemmende Innendämmsysteme

Diffusionshemmende Innendämmsysteme bremsen den Diffusionsstrom von innen durch sogenannte Dampfbremsen oder Dampfsperren. Diese diffusionshemmenden Lagen weisen trotz ihrer geringen Stärke einen sehr hohen Diffusionswiderstand auf. Durch den geringeren Diffusionsstrom gelangt weniger Feuchtigkeit in die Konstruktion und Bauschäden können vermieden werden.

Dampfbremsen gibt es in unterschiedlichster Ausführung (Polyethylen-Folien, PVC-Folien, Alufolien oder auch Holzplatten). Um die Wirkung einer Dampfbremse abschätzen zu können, muss auf den Sd-Wert geachtet werden. Je höher dieser Wert ist, desto größer ist der erzeugte Diffusionswiderstand. Moderate Dampfbremsen können z.B. aus OSB Platten hergestellt werden. Eine 15 mm dicke OSB-Platte erreicht einen Sd-Wert von 3,0-4,5 m. Sind höhere Diffusionswiderstände erforderlich, gibt es zahlreiche andere Produkte auf dem Markt. Üblicherweise werden als Dampfbremsen Folien verwendet, die durchaus viel höhere Sd-Werte haben, bis hin zu Alufolien die als dampfdicht gelten und einen Sd-Wert von über 1500 m erreichen.



Dampfbremse auf der Innenseite der Dämmung dient zugleich als luftdichte Ebene > Funktion jedoch unterschiedlich

Leider funktioniert dieser Diffusionswiderstand nicht nur von innen nach außen, sondern auch in die Gegenrichtung. Im Sommer dreht sich der Diffusionsstrom um und eine Austrocknung zum Innenraum hin ist grundsätzlich möglich. Bei Verbau einer Dampfbremse oder sogar Dampfsperre wird diese Trocknung jedoch erschwert bzw. ganz verhindert. Abhilfe schaffen hier feuchteadaptive Dampf-

bremsen, welche ihre Eigenschaften je nach Umgebung anpassen. So ist der Sd-Wert im Winter höher und bremst das Eindringen von Feuchtigkeit. Im Sommer sinkt der Sd-Wert und ermöglicht ein Austrocknen der Konstruktion.

Die Anbringung von Dampfbremsen und Sperren setzt ein fundiertes Fachwissen voraus. Eine lückenlose Verlegung und saubere Anschlüsse an Durchdringungen sind eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Funktion des Innendämmsystems. Die Dampfbremse erfüllt zumeist auch die Funktion der luftdichten Ebene. Die Funktion als Dampfbremse ist dabei aber strikt von der Funktion als luftdichte Ebene zu trennen. So kann eine stoßverklebte OSB Platte als luftdicht angesehen werden, der Diffusionswiderstand ist jedoch überschaubar und reicht in manchen Fällen nicht aus. Durch Leckagen kann wiederum ein konvektiver Feuchteintrag erfolgen, welcher das System schnell an seine Grenzen bringt. Daher ist die lückenlose luftdichte Verlegung zwingend notwendig.

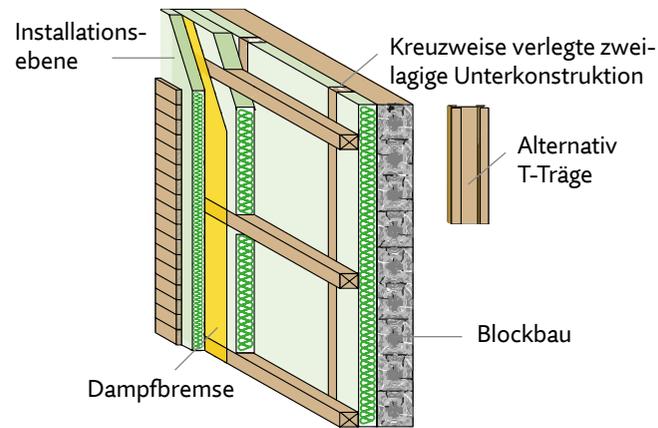
Feuchtebilanz

Die Wahl der richtigen Dampfbremse ist somit entscheidend für die Funktion der Konstruktion. Es muss ein ausgeglichenes Feuchtemanagement garantiert werden. Die Bremswirkung im Winter muss auf das Trocknungspotential im Sommer angepasst sein. Auch ortsspezifische Gegebenheiten (aufsteigende Feuchtigkeit, Schlagregenbelastung, feuchtes Mauerwerk) sind in die Feuchtebilanz mit einzukalkulieren.



Dampfbremsen / Dampfsperren aus Folie

Eine lückenlose Verklebung der Stöße ist die Grundlage für eine funktionierende Dampfbremse. Hier wurde eine Dampfbremse als Folie auf eine Schafwolldämmung aufgebracht. Die Folie hat in diesem Fall eine doppelte Wirkung als Dampfbremse und luftdichte Ebene. Die Funktionen sind getrennt zu betrachten, können jedoch in einer Ebene realisiert werden.



Besonders bei alten Wänden oder Blockbauwänden ist es von Vorteil, eine flexible Dämmung einzubauen, um die Unebenheiten der Wand auszugleichen. Die Dämmung kann zwischen Holzständer geklemmt und an der Wand befestigt werden (z. B. Mineralwolle, Holzwolle etc.) oder eingeblasen werden (z. B. Zellulose). Eine Dampfbremse bestehend aus einer Folie kann jedoch dem Druck einer Einblasdämmung nicht standhalten, weshalb sich OSB-Platten sehr gut als Schalung und gleichzeitig Dampfbremse und luftdichte Schicht eignen. Wenn der Diffusionswiderstand der OSB-Platte aber zu gering ist, kann ein anderes Plattenmaterial als Trägerschicht verwendet werden und gegebenenfalls eine zusätzliche Dampfbremse als Folie aufgebracht werden.

Es ist sinnvoll, raumseitig von der Dampfbremse eine sogenannte Installationsebene von ca. 4-5 cm einzuplanen, die mit einer Beplankung versehen werden kann. In dieser Installationsebene können dann Haustechnik oder elektrische Anschlüsse verlegt werden, ohne die Dampfbremse und damit die luftdichte Ebene zu durchdringen.

Um die Dämmschicht nicht unnötig zu schwächen, wird bei dickeren Dämmungen eine kreuzweise verlegte zweilagige Unterkonstruktion oder alternativ T-Träger verwendet, die eine geringere Wärmebrücken darstellen.



Moderate Dampfbremse aus OSB-Platten

Der Fehler liegt im Detail. Speziell die Anschlüsse müssen genau verarbeitet werden. Auch der Anschluss zu Decken und Böden muss fachgerecht erfolgen. Die Stöße der OSB-Platte sind ebenfalls zu verkleben, um eine luftdichte Ebene zu gewährleisten. Kontrolliert wird die Luftdichtheit mittels eines „Blower Door Tests“.

3 MASSNAHMEN FÜR DIE SANIERUNG HISTORISCHER AUSSENWÄNDE

3.1 DIE RICHTIGE LÖSUNG FINDEN

Eine Sanierungsstrategie für die energetische Verbesserung einer Wand kann sehr unterschiedlich ausfallen, je nach den Erfordernissen, die sich aus der Konstruktion und Beschaffenheit des Bestandsgebäudes, aus den Nutzeransprüchen sowie den bestehenden Umwelteinflüssen ergeben. Eine Planung kann nur auf dem eingehenden Verständnis des Kontextes und der denkmalfachlichen Beurteilung des Bestandes erfolgen. Eine ganzheitliche Bewertung der Sanierungsmaßnahmen, die deren Auswirkungen auf historische Substanz und Erscheinungsbild, auf die technische Kompatibilität mit der historischen Konstruktion, auf die Gesundheit und den Komfort der Bewohner und auf die Umwelt einschließt, hilft bei der Auswahl der richtigen Maßnahmen. Der historische Bestand ist sehr inhomogen. Durch die Vielzahl unterschiedlicher Konstruktionen sind Standardlösungen meist nicht anwendbar, daher kann eine fachliche Bewertung auch sehr komplex sein. Einige Anhaltspunkte mit Blick auf die unterschiedlichen Prämissen der Planung können aber gegeben werden.

3.2 MASSNAHMEN MIT PRIORITÄT AUF UMWELTAUSWIRKUNGEN

Dazu gehören Systeme und Lösungen mit hoher Energieeffizienz. Diese ist in der Regel mit großen Dämmstoffdicken verbunden. Die technische Funktion muss durch einen Bauphysiker geprüft werden, insbesondere bei Innendämmungen für den jeweiligen Standort und die Nutzung. Je nach Einbindung der historisch erhaltenswerten Elemente können auch Lösungen mit großen Dämmstärken erfolgreich realisiert werden, wie das Beispiel der Villa Castelli (Italien) beweist.



Villa Castelli – 20 cm Innendämmung mit Perlitplatten

Die Villa Castelli ist ein denkmalgeschütztes Gebäude aus dem 19. Jahrhundert am Comer See/Italien. Für den Bauherren war neben der Erhaltung des schönen Anwesens auch die Erreichung einer hohen Energieeffizienz von großer Bedeutung, um damit die Heizkosten zu minimieren. Da eine Änderung der Außenfassade des Gebäudes nicht möglich war, mussten die notwendigen baulichen Maßnahmen auf den Innenraum beschränkt werden. Aus diesen Gründen entschied man sich für eine Innendämmung. Um deren Stärke zu maximieren und hygrometrische Risiken (Feuchteschäden, Schimmel) zu vermeiden, wurden detaillierte, dynamische hygrometrische Simulationen durchgeführt.

3.3 MASSNAHMEN MIT PRIORITÄT AUF DENKMALPFLEGERISCHEN ASPEKTEN

Sind die Möglichkeiten durch den Schutz historischer Elemente begrenzt, gibt es dennoch meist Möglichkeiten, die Energieeffizienz der Gebäude zu verbessern. Dünnere Dämmschichten oder die Verwendung von Hohlräumen verändern die Proportionen und das Aussehen oft nur minimal.



Dämmputz / dünne Innendämmung

Die Unregelmäßigkeiten und das Aussehen der historischen Wand werden nur minimal verändert. Verschiedene Dämmputze bieten die Möglichkeit, die Energieeffizienz der Wand trotzdem zu verbessern, zumal gerade die ersten Zentimeter oft die entscheidenden sind.



Einblasdämmung in Hohlräumen

Wenn Hohlräume in der Wand vorhanden sind, können diese mit Dämmmaterial ausgefüllt werden. Diese Hohlräume können in den unterschiedlichsten Formen auftreten. Ist z. B. das Einbringen einer Dämmung hinter einer äußeren Holzverkleidung relativ unproblematisch, so kann das Einbringen einer Dämmung hinter einer Vertäfelung im Innenraum (z. B. in einer alten Bauernstube) bauphysikalisch wesentlich schwieriger sein und sollte immer von entsprechenden hygrothermischen Simulationen begleitet werden.

CHECKLISTE – SANIERUNG HISTORISCHER AUSSENWÄNDE

BESTANDSANALYSE:

- Zustand der bestehenden Außenwand
- Statische Aspekte (Risse, Auswölbungen oder morsche Teile von Holzwänden)
- Feuchteschutz (Zustand des Außenputzes, Hinweise auf Feuchtigkeit z.B. Verfärbungen etc., vorhandener konstruktiver Regenschutz z.B. durch Balkone)
- Wärmeschutz (Baumaterialien, bestehende Dämmstärken)
- Luftdichtheit (Zustand des Innenputzes)

ASPEKTE DES DENKMALSCHUTZES:

- Welchen Denkmalschutzstatus besitzt das Gebäude?
- Handelt es sich um ein typisches Gebäude der Zeit und/oder des Gebiets?
- Sind bereits Informationen über das Gebäude und/oder die entsprechende Bautypologie verfügbar?
- Welche denkmalpflegerischen Werte sind mit den Außenwänden verbunden?
- Besondere Handwerkskunst / Verarbeitung (Konstruktion, Oberfläche)?
- Welche Elemente der Wand sind erhaltenswert (innere/äußere Oberflächengestaltung, Bausubstanz und Konstruktion)?

Checkpoint 1 – Bestandsanalyse:

Eine genaue Untersuchung der bestehenden Situation ist die Grundlage für jede Planung und eine Voraussetzung für die Abschätzung der zu erwartenden Kosten!

Checkpoint 2 – Analyse des Denkmalschutzes:

Studium des Gebäudes und seiner Geschichte (Fotos, Gemälde, Berichte usw.) und Bestimmung der erhaltenswerten Elemente.

ZIELE - DEFINITION VON SANIERUNGSZIELEN:

- Qualität des Wohnkomforts
- Nutzungsanforderungen des Gebäudes?
- Anforderungen an das Design
- Finanzielle Aspekte

PLANUNG – WER SOLL AN DER PLANUNG BETEILIGT WERDEN:

- Denkmalamt / Bauhistoriker zur Abklärung denkmalrechtlicher Belange
- Baubehörden (Gestaltungssatzungen, Bebauungspläne, etc.)
- Architekt zur Erstellung eines architektonischen Konzeptes
- Energieberater/Bauphysiker
- Baustatiker
- Handwerksfirmen mit entsprechender Erfahrung

DIE WAHL DER RICHTIGEN MASSNAHMEN UND DEREN UMSETZUNG:

- Reparieren/Instandsetzen der bestehenden Wand
- Lösen von Feuchteproblemen
 - Schlagregenschutz (an der Oberfläche, konstruktiver Schutz)
 - Unterbindung von aufsteigender Feuchtigkeit
 - Interne Feuchtequellen minimieren (Lüftung)

Checkpoint 3 – die Ziele:

Die Sanierungsziele müssen klar definiert sein. Das spart Zeit, Geld und Missverständnisse.

Checkpoint 4 – integrale Planung:

Alle Beteiligten müssen zusammenarbeiten. Das Gesamtkonzept muss von Anfang an berücksichtigt werden. Informieren Sie sich über bereits realisierte Beispiele, holen Sie sich Informationen aus der Praxis. Finden Sie geeignete Firmen und Handwerker, die Erfahrung mit der Sanierung historischer Gebäude haben.

Checkpoint 5 – grundlegende Maßnahmen (Statik, Feuchtschutz):

In erster Linie muss das Gebäude erhalten werden. Deshalb muss die Wand statisch funktionsfähig sein und der Feuchtigkeitsschutz muss gewährleistet sein. Wenn es möglich ist, den Außenputz zu sanieren, sollte dieser möglichst schlagregendicht, aber auch diffusionsoffen (Anstrich etc.) ausgeführt werden. Balkone und Vordächer bieten zusätzlichen konstruktiven Schutz.

ENERGIEEFFIZIENZ:

- ERSTENS: Lösen der Feuchteproblematik
- ZWEITENS: Mögliche Maßnahmen aufstellen unter Berücksichtigung der technischen Funktion und der Erhaltung der historischen Werte der Außenwand (Außen-dämmung, Innendämmung, historische Konstruktion).
- Im Fall der Innendämmung ein für das Klima und die Art der Wand passendes System auswählen.

DIE UMSETZUNG:

- Suche nach erfahrenen Planern, Firmen und Handwerkern
- Beratungsangebote in Anspruch nehmen
- Angebote für Kostenklarheit
- Prüfung einer fachgerechten Ausführung speziell für potenzielle Risikopunkte

Checkpoint 6 - Innendämmung:

- Luftdichte Ebene (Vermeidung von Wasserdampfkonvektion!)
- Minimieren von Feuchtequellen wie z.B. aufsteigende Feuchtigkeit oder Schlagregen
- Eine Wand kann nicht atmen! Egal welches Material für die Außenwand verwendet wird, die Feuchtelasten im Innenraum müssen durch regelmäßiges Lüften, idealerweise durch eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung, abtransportiert werden.
- Eine Innendämmung benötigt Fachwissen (Bauphysik)

Dämmung hilft nicht nur Energiekosten zu senken und einen besseren ökologischen Fußabdruck zu hinterlassen, sondern trägt auch maßgeblich zu einem hohen Wohnkomfort bei.

Checkpoint 7 - Ausführungskontrolle:

Eine sorgfältige Kontrolle der Bauausführung ist notwendig, um die geplanten Ziele zu erreichen und eine ausreichende Qualität der Ausführung zu gewährleisten. Aus diesem Grund ist es umso wichtiger, mit Firmen zusammenzuarbeiten, die bereits über Erfahrung mit historischen Bauten verfügen. Das billigste Angebot ist in diesem Zusammenhang meist nicht das beste und kann zu versteckten Kosten oder unerwünschten Folgen während der Ausführung führen.

HERAUSGEBER: Posoški razvojni center

AUTOREN: Franziska Haas, Alexander Rieser

FOTO: Alexander Rieser, Build AAU, Ecological Building Systems
(Penny Randell, Ilias Igoumenidis), Energieinstitut
Vorarlberg, Hans Peter Gruber, Marion Lafogler, Reinhard
Madritsch, Silvia Dell'Agnolo, Trimmel Wall Architekten
(Kurt Hoerbst), Valentina Cari

Juli 2021

eurac
research

SITES &
-CITES
REMARQUABLES
FRANCE



universität
innsbruck



Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana
SUPSI

teamblau®