

Die Innendämmung hat viele Aspekte

Text **Roger Blaser Zürcher**

Bilder **Jörg Kradolfer**



In Planung und Ausführung einer Innendämmung sind bestimmte Faktoren und Anforderungen zu beachten, damit es zu einem guten Resultat (siehe Bild Seite 20) kommt.

Ziel des Bauvorhabens, Wärmeschutz, Nutzung, Gebäudeart und -zustand: Bei der energetischen Sanierung der Gebäudehülle spielt vieles hinein. Dieser Artikel zeigt theoretisch und anhand eines Beispiels die Möglichkeiten der Innenwärmedämmung auf.

Innendämmungen sind seit Langem ein Dauerthema und können aus unterschiedlichen Perspektiven sehr differenziert diskutiert werden. Auch gibt es zu Innendämmungen eine sehr hohe Anzahl an Literatur, die je nach Erscheinungsdatum differenziert betrachtet werden sollte.

Wann macht eine Innendämmung jedoch Sinn? Dies ist eine der Kernfragen, die nicht mit einer pauschalen Antwort beantwortet werden kann.

Autor Prof. Roger Blaser Zürcher forscht und lehrt am Institut Nachhaltigkeit und Energie am Bau an der Fachhochschule Nordwestschweiz, Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik. Fotograf Jörg Kradolfer ist Unternehmer und Mitarbeiter des TD SMGV.

Denn speziell bei Innendämmungen gilt die Grundanforderung, dass die nutzungs- und ortsspezifischen Einflüsse in die Planung und Realisierung von Bauwerken einfließen müssen. Bereits hieraus wird ersichtlich, dass je nach Zielen und Randbedingungen mit dem Bauen unterschiedliche Perspektiven verfolgt respektive Parameter individuell gewichtet werden.

Nachfolgend sind einige wichtige Parameter in der grundsätzlichen Überlegung zur Wärmedämmposition an Aussenwänden aufgelistet. Es versteht sich von selbst, dass die Auflistung nicht abschliessend ist.

Mögliche Ziele sind:

Art des Bauvorhabens

- Neubau
- Umbau
- Umnutzung
- Erweiterung
- energetische Erneuerung
- Sanierung eines Tauwasser- oder Schimmelbefalls.

Wärmeschutz

- Mindestwärmeschutz zur Schadensfreiheit
- gesetzliche Auflagen
- spezifisches Label
- weitere.

Mögliche Randbedingungen sind:

Nutzung

- Kurzzeitige und vereinzelte Raumnutzung
- Dauernutzung.

Art des Gebäudes

- Massiv- oder Leichtbau
- frei stehend oder angebaut
- erhaltens- oder schützenswert.

Zustand des Gebäudes

- unterhaltsbedürftig
- instandhaltungs- oder instandsetzungsbedürftig
- ersatzbedürftig.

Je nach Ausgangslage (Ziele und Randbedingungen) können unterschiedliche Vor- und Nachteile für Innendämmungen aufgelistet werden. In einer grundsätzlichen Betrachtung könnte dies wie folgt aussehen:

Vorteile

- keine Veränderung des äusseren Erscheinungsbildes bei Bestandsbauten
- keine Gerüstarbeiten erforderlich und somit kleinere Erstellungskosten
- schnelle Aufheizzeit bei temporär genutzten Bauten
- einfache, schnelle Montage bei geringem Kostenaufwand

- partielle Korrektur energetischer Schwachstellen möglich
- Optimierung des Schallschutzes je nach Material
- Optimierung des Brandschutzes je nach Material.

Nachteile

- oft kein lückenloser Wärmedämmperimeter möglich, Wärmebrücken
- grosse thermische Spannungen in der Tragkonstruktion, da diese dem Aussenklima ausgesetzt ist
- negative Beeinflussung des sommerlichen Wärmeschutzes, da die raumspezifische Wärmespeichermasse gemindert wird
- Raumverlust mit zunehmender Wärmedämmstärke, speziell bei Bestandsbauten
- Tauwasserrisiko innerhalb der Bauteilkonstruktion
- Feuchterisiko je nach Zustand der Aussenwandoberfläche
- Verminderung des Schallschutzes je nach Material
- Verminderung des Brandschutzes je nach Material.

Bereits aus den vorgenannten Zielen, Randbedingungen und Vor-/Nachteilen kann abgeleitet werden, dass keine Pauschalaussagen getätigt werden können. Somit nehmen wir ein

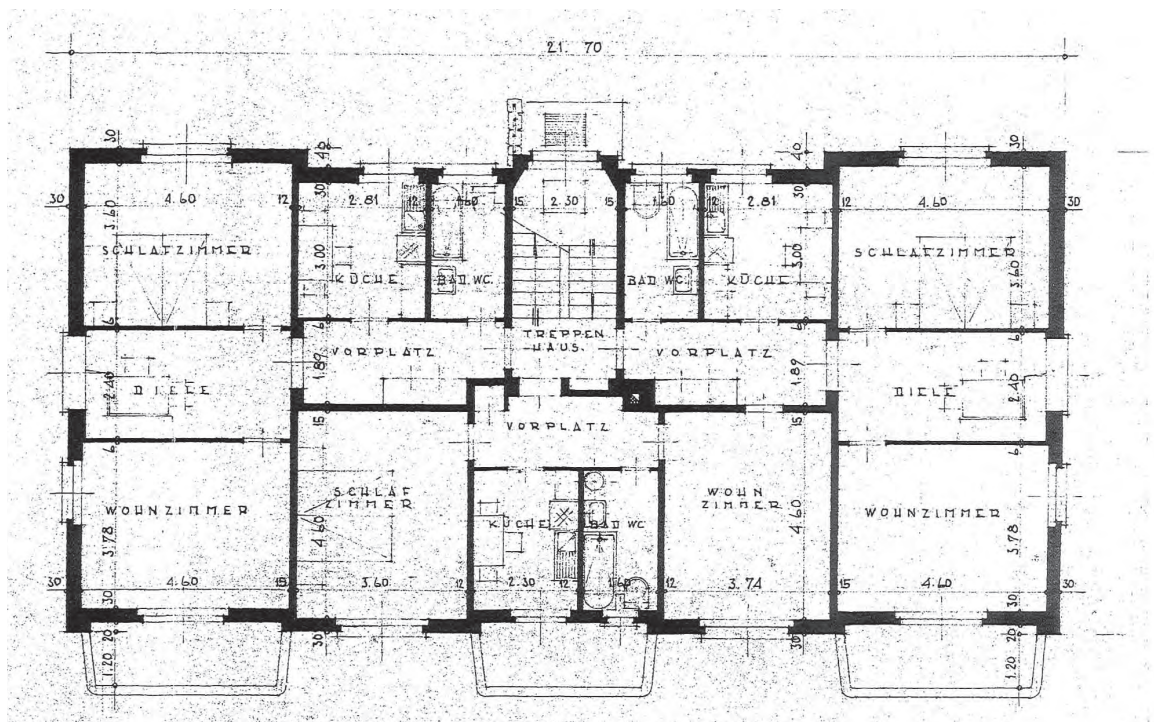


Bild 1: Grundriss des Referenzbeispiels.

Beispiel, um die Situation zu verdeutlichen. Es basiert auf einem Mehrfamilienhaus mit Baujahr vor 1970 und Aussenwänden in einem beidseitig verputzten Mauerwerk (siehe Bild 1 auf Seite 17). Dieses weist einen U-Wert von etwa 1,1 W/m²K auf.

Partiell oder umfassend

Soll nun der Wärmeschutz des Gebäudes optimiert werden, sind je nach Beweggrund unterschiedliche Massnahmen erforderlich. Dies kann eine partielle Massnahme in einem Eckzimmer, eine partielle Massnahme an einer Aussenwand oder die Dämmung der Gesamthülle sein. Auch sind unterschiedliche normative oder gesetzliche Randbedingungen gegeben und zu beachten.

Damit die normativen Anforderungen an die Behaglichkeit und die Bauschadensfreiheit nach Norm SIA 180 erfüllt werden können, bedarf es einer Verbesserung des Wärmeschutzes auf einen U-Wert von 0,4 W/m²K. Je nach Wärmedämmmaterial respektive dessen Wärmeleitzahl bedeutet dies eine Wärmedämmstärke zwischen 4 bis 6 cm. Nehmen wir den Mittelwert von 5 cm.

Um die normativen Anforderungen an die rationelle Energienutzung nach Norm SIA 380/1 oder die kantonalen Energiegesetze zu erfüllen, bedarf es einer Verbesserung des Wärmeschutzes auf einen U-Wert von 0,25 W/m²K. Je nach Wärmedämmmaterial respektive dessen Wärmeleitzahl bedeutet dies eine Wärmedämmstärke zwischen 8 bis 10 cm. Wenn wir den höheren Wert nehmen, bedeutet dies eine Verdoppelung der Wärmedämmstärke zur Erfüllung der Anforderungen an die Behaglichkeit und Bauschadensfreiheit.

Ausführungsvarianten

Werden nun zwei unterschiedliche Ausführungsvarianten betrachtet, so stellt der in Bild 2 in blauer Farbe markierte Ausführungsbereich eine typische Mindestmassnahme dar. Dies bei einem partiellen Schimmelbefall aufgrund der dreidimensionalen Wärmebrücke bei der Wohnung im Sockelhochgeschoss.

Der grün markierte Ausführungsbereich zeigt eine grundsätzliche Optimierung der Gesamtsituation bei einer gleichzeitig umzusetzenden Erneuerung der Nasszellen.

Var.	Anforderung, Flächenfarbe	Raumverlust [m ²]
1	SIA 180, blau	0,26
2	SIA 380/1, blau	0,52
3	SIA 180, blau und grün	0,65
4	SIA 380/1, blau und grün	1,3

Tabelle 1: Raumverlust pro Wohnung in Abhängigkeit der Wärmedämmmassnahmen.

Werden diese erforderlichen, raumseitigen Wärmedämmstärken je nach baulicher Situation im Referenzbeispiel betrachtet, bedeutet dies unterschiedlich grosse Raumverluste. Die jeweiligen Situationen können der Tabelle 1 entnommen werden. Die aufgeführten Werte an Raumverlust erscheinen auf den ersten Blick nicht sehr gross. Bei der Umsetzung der Variante blau und grün macht aber eine Erfassung aller sechs Wohnungen der Liegenschaft Sinn. Somit sind

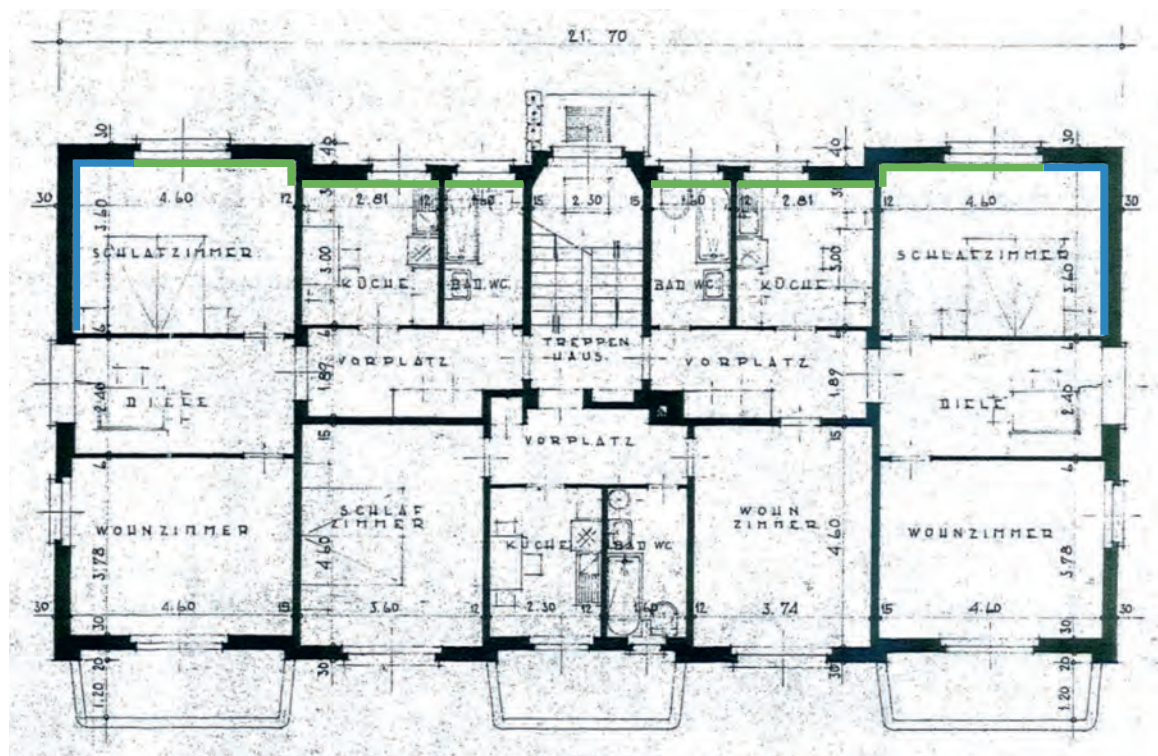


Bild 2: Mögliche Wärmedämmmassnahmen.

Normen

Norm SIA 180:2014
Wärmeschutz, Feuchteschutz
und Raumklima

Norm SIA 380/1:2016
Energie im Hochbau

dies über das ganze Gebäude gesehen 7,8 m² Verlust, was beinahe einer Küchenfläche entspricht.

In Abhängigkeit des jeweils gewählten Wärmedämmstandards resultieren unterschiedliche Temperaturverläufe innerhalb der Bauteilkonstruktion mit differenzierten Effekten. Auf diese Effekte wird im folgenden Zusatzartikel (Seite 20) eingegangen.

An dieser Stelle wird in der Tabelle 2 bereits eine erste Aussage zu den inneren und äusseren Oberflächentemperaturen an den nordorientierten, ungestörten Wandflächen ausgeführt. Hierbei wird die Winterperiode mit einer Raumlufttemperatur von 20 °C und einer Aussenlufttemperatur von -10 °C betrachtet.

Weder Zufall noch Ausnahme

Alle raumseitigen Oberflächentemperaturen sind in Bezug auf Tauwasser- und Schimmelfreiheit unproblematisch, resultiert doch bei der bestehenden Situation mit einer

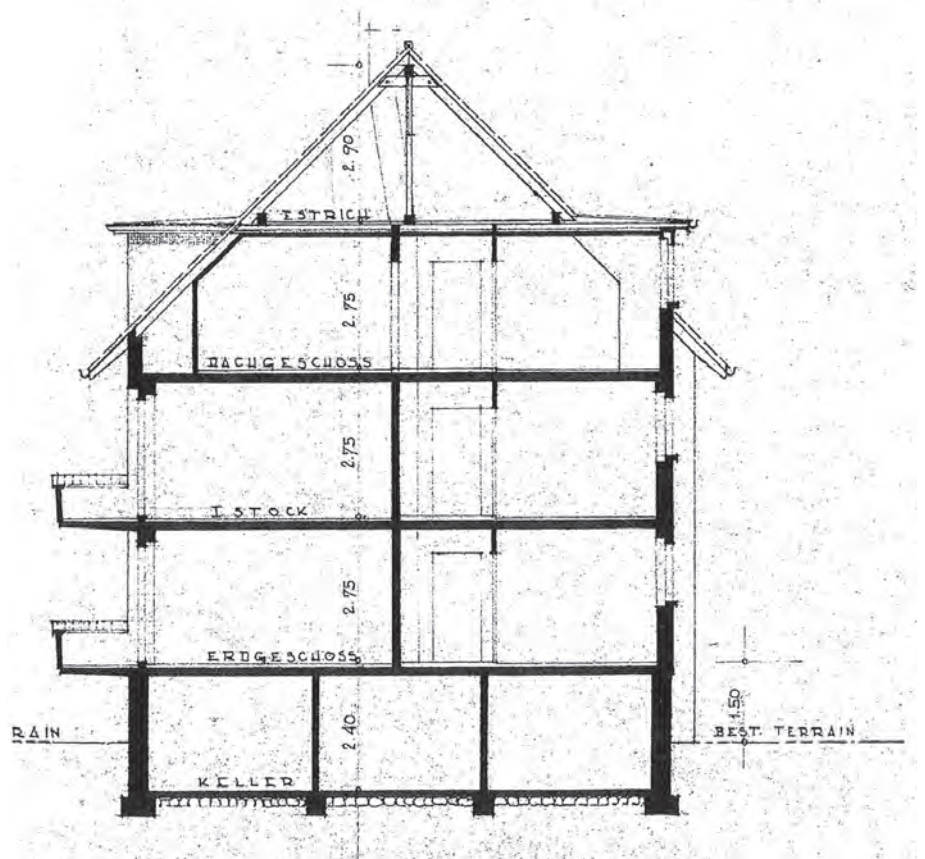


Bild 3: Querschnitt der Liegenschaft.

raumseitigen Oberflächentemperatur von 15,9 °C ein Oberflächentemperaturfaktor fR_{si} von 0,86. Dies ist weder ein Zufall noch eine Ausnahme. Die vielen Liegenschaften mit einer identischen Konstruktion zeigen dies deutlich.

Kritisch erweisen sich jeweils die unteren Wandhälften der Eckräume (Schlafzimmer) in den jeweiligen

Gebäudeeckbereichen über einem unbeheizten Untergeschoss. Speziell gilt dies wie in unserem Beispiel bei einem Sockelgeschoss. Aber auch für die oberen Wandhälften im obersten Geschoss bei Flachdachausbildungen oder unbeheizten Dachräumen.

Beim unteren Wandbereich im Eckbereich resultiert eine dreidimensionale Wärmebrücke, bei welcher die raumseitige Oberflächentemperatur oft unterhalb des kritischen Bereichs (fR_{si} < 0,70) in Bezug einer Schimmelbildung fällt.

Unter Berücksichtigung der starken raumseitigen Temperaturerhöhung durch beide Wärmedämmmassnahmen kann auch im kritischen Bereich der unteren Wandhälfte an der Gebäudeecke eine ausreichend hohe raumseitige Oberflächentemperatur erzielt werden, um eine Tauwasser- oder Schimmelbildung auszuschliessen. Je nach Massnahme mit mehr oder weniger Raumverlust. /

Situation	U [W/m ² K]	θ _{si} [°C]	ΔT _{si} [K] Differenz zu IST	θ _{se} [°C]	ΔT _{se} [K] Differenz zu IST
IST	1,1	15,9		-8,7	
SIA 180	0,4	18,5	2,6	-9,5	0,8
SIA 380/1	0,25	19,1	3,2	-9,7	1,0

Tabelle 2: Oberflächentemperatur innen θ_{si} und Oberflächentemperatur aussen θ_{se} bei einer Raumlufttemperatur θ_i = 20 °C und einer Aussenlufttemperatur θ_e = -10 °C in Abhängigkeit des U-Wertes der Aussenwand.