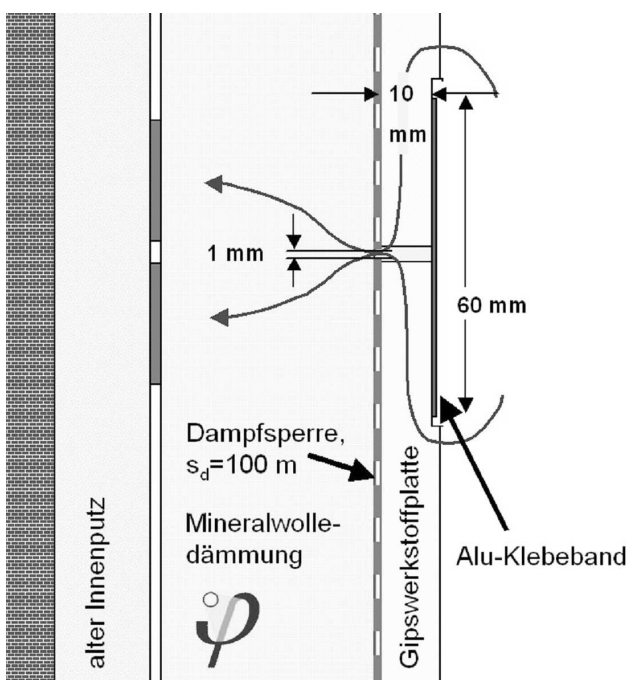




Auch bei der Anwendung einer Innendämmung soll eine möglichst geschlossene Dämmebene und luftdichte Gebäudehülle angestrebt werden. Durch die innenliegende Dämmschicht sinkt jedoch die Temperatur in der bisherigen Außenwand des Bestandsgebäudes. Daher müssen angepasste Lösungen zur Vermeidung von erhöhter Feuchtigkeit entwickelt werden, die zuverlässig und dauerhaft Bauschäden vermeiden. Ziel des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser des Passivhaus Institutes Darmstadt war es, für unterschiedliche Kategorien von Bestandsgebäuden Vorschläge zu erarbeiten und für Planer und Bauausführende transparent zu machen.

Abb. 1: Typischer Dampfdiffusions-Nebenweg: 1 mm Spalt in der Dampfsperre (je m^2), luftdicht von Gipswerkstoffplatte überdeckt, oberhalb mit 60 mm breitem Alu-Klebeband überklebt. Der Nebenweg führt von beiden Seiten jeweils 30 mm durch die Gipskartonplatte; dazu kommt der Diffusionswiderstand durch den Engpass Spalt inkl. des Dampfdiffusionsübergangskoeffizienten hinter dem Spalt.



Objekte, die unter Denkmalschutz stehen oder Gebäude mit hochwertigen Sichtfassaden sind oft nicht für Außendämmung geeignet. Aber auch in diesen Fällen kann eine Modernisierung mit Passivhaus-Komponenten in Verbindung mit einer Innendämmung bedeutende Einsparpotentiale erschließen, die zwar nicht bis zum Passivhaus-Standard führen, aber mit 40 bis 60 $kWh/(m^2a)$ (Heizwärmebedarf) immerhin einen Faktor 4 gegenüber dem durchschnittlichen Bestand ermöglichen.

Im soeben erschienenen Protokollband 32 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser werden

- tatsächliche Potentiale an typischen Beispielobjekten bestimmt,
- möglichst wärmebrückenarme verallgemeinerungsfähige Lösungen für spezifische Anschlusspunkte der Innendämmung erarbeitet,
- Lösungen für die Vermeidung von Feuchteschäden entwickelt und
- Konzepte für die Luftdichtheit bei Modernisierungen mit Innendämmung aufgezeigt.

Voraussetzungen für Innendämmung sind, dass die zu dämmende Außenwand kein Problem mit aufsteigender Feuchtigkeit hat und dass sie in Regionen mit Schlagregenbeanspruchungsgruppe III eine wasserabweisende Fassade aufweisen muss. In Regionen mit Schlagregenbeanspruchungsgruppe II muss sie zumindest wasserhemmend sein.

Die immer zu erfüllenden Kriterien bei Innendämmung sind ein luftdichter Aufbau der Innendämmkonstruktion gegen konvektiven Feuchteintrag aus der Raumluft und eine Wärmebrückenreduktion an allen Anschlusspunkten der Innendämmung (z. B. zu Decken, Innenwänden, Fenstern); sie sind eine Notwendigkeit zur Vermeidung von Bauschäden und nicht allein eine Option zur Verringerung von Wärmeverlusten.

Für den Bautenschutz gegen Feuchtigkeit gibt es heute bei Innendämmung zwei unterschiedliche Konzepte, die beide schon erfolgreich angewendet wurden und im Protokollband mit Beispielen vorgestellt werden. Der „klassische Ansatz“ ist die Dampfbremse, durch welche die Dampfdiffusion von innen nach außen auf der warmen Seite re-



bei sensiblen Altbauten

duziert wird, um die kalte Konstruktion außerhalb der Innendämmung vor Feuchtebelastung zu bewahren.

Die zweite Lösung ist die Verwendung von kapillaraktiven Dämmstoffen im luftdichten, aber diffusionsoffenen Innendämmbaufbau.

Nimmt man alle Erkenntnisse zusammen, so empfiehlt sich bei der Innendämmung eine Dämmdicke von 40 bis 100 mm (Wärmeleitfähigkeiten 0,35 bis 0,40). Darunter sollte man wirklich nur mit wichtigen Gründen bleiben – größere Dämmstärken wiederum erhöhen die Kosten und bedeuten Raumverlust.

Zudem zeigt sich, dass zwar dickere Dämmstoffstärken auch bei der Innendämmung noch zusätzliche Energieeinsparungen erbringen, dass diese aber wegen der grundsätzlich vorhandenen Störungen empfindlich durch Wärmebrückenwirkungen geschmälert werden. Auch mit superdicken Innendämmungen ist i. A. der Passivhausstandard wegen der verbleibenden hohen Wärmebrückenverluste nicht erreichbar. Dies ist bei außenliegenden Dämmschichten ebenfalls anders; außen empfiehlt sich eine möglichst dicke Wärmedämmung, dies hat in jeder Hinsicht nur Vorteile, auch für die weitere Entschärfung noch verbliebener Wärmebrücken.

Wichtiger als die Dämmdicken sind bei einer Innendämmung die sorgfältig geplanten und ausgeführten Details zur Wärmebrückenreduktion und zur Luftdichtheit. Damit lassen sich die erzielbaren Ergebnisse sowohl in Richtung Sicherheit als auch in Richtung höherer Energieeinsparung beeinflussen.

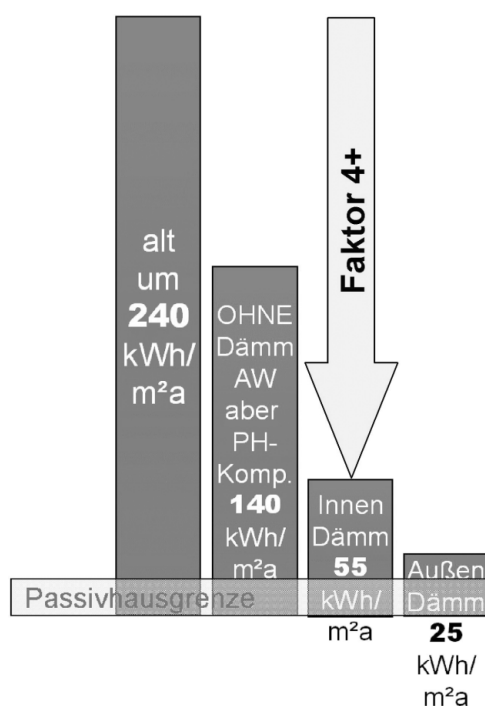
Die Fallbeispiele zeigen für die Innendämmung einen nennenswerten Wärmebrückenzusatzverlust: Die nominalen U -Werte Außenwand liegen bei guten Innendämmungen um 0,25–0,35 $W/(m^2K)$ und die effektiven U_{eff} -Werte Außenwand liegen bei guten Innendämmungen um 0,33–0,5 $W/(m^2K)$. Sie sind somit deutlich höher als die im Arbeitskreis Protokollband 24 empfohlenen Werte für Außendämmmaßnahmen im Bestand von 0,15–0,22 $W/(m^2K)$.

Der Protokollband zeigt weiters, dass bei der Innendämmung tatsächlich das Risiko von höheren Feuchtebelastungen mit zunehmender Dämmstär-

ke geringfügig zunimmt – bei einer außenliegenden Dämmung war es noch umgekehrt. Dämmstoffdicken mit konventionellen Dämmstoffen bei 4–8 cm Stärke erwiesen sich jedoch auch für die Innendämmung als unkritisch, wenn alle Voraussetzungen beachtet und Luftdichtheit und Wärmebrückenreduktion gemäß der im Beitrag von Bernd Kaufmann gezeigten Qualitäten sichergestellt werden.

Nachfolgende Voraussetzungen sind bei Innendämmung zu erfüllen:

- keine besonderen Feuchtebelastungen, insbesondere guter Schlagregenschutz,
- sorgfältige Planung (detaillierte Luftdichtheitsebene, wärmebrückenreduzierte Anschlüsse und konzepttreuer Dampfdiffusionsschutz)
- gewissenhafte Ausführung (luftdichte Anschlüsse, keine Dämmücken, konzepttreue Ausführung der Dampfbremse bzw. der kapillaraktiven Dämmung)



Der Protokollband Nr. 32 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser kann beim Passivhaus Institut Darmstadt unter www.passiv.de oder mail@passiv.de bestellt werden. (221 Seiten, 25,50 Euro)

Abb. 2: Potentiale der erreichbaren Energiekennwerte Heizwärme in deutschen Altbauten: In typischen Objekten im Bestand sind ohne Dämmung der Außenwände, aber mit Passivhaus-Komponenten an allen anderen Bauteilen und bei der Lüftung, Heizwärmebedarfswerte um 140 $kWh/(m^2a)$ erreichbar. Mit der in Protokollband 32 beschriebenen qualitativ hochwertigen Innendämmung sind sogar etwa 55 $kWh/(m^2a)$ zu schaffen, also mehr als ein Faktor 4 gegenüber dem IST-Zustand. Wenn eine Außendämmung möglich ist, lässt sich mit ihr der Verbrauch gegenüber Innendämmung noch einmal mehr als halbieren („Faktor 10“ im Bestand). Passivhausstandard ist im Allgemeinen im Bestand wegen verbleibender Wärmebrücken, ungünstiger Orientierungen und Verschattung nur sehr schwer zu erreichen. (Abb: Passivhaus Institut, Darmstadt)