Klaus Arbeiter, Philip Lang

Innendämmung

Auswahl, Konstruktion, Ausführung – ein Handbuch für den Praktiker

2. Auflage

RM Rudolf Müller

Vorwort

Vor ziemlich genau 10 Jahren war ich gerade dabei, die erste Auflage dieses Buches zu verfassen. Damals war das Thema Innendämmung, so wie wir es heute verstehen, noch recht neu und Regelwerke zu kapillaraktiven Innendämmungen gerade erst herausgegeben. Man war gespannt darauf, wie sich das Thema im Hinblick auf Absatzmengen oder Schadensanfälligkeit entwickeln würde.

10 Jahre später sind wir einige Schritte weiter und man kann festhalten, dass sich moderne Innendämmungen am Markt etabliert haben. Eine Google-Suche nach dem Begriff Innendämmung führt inzwischen zu über zwei Millionen Treffern (im Gegensatz zu „nur“ 70.000 Treffern vor 10 Jahren) und betrachtet man den Gebäudebestand in Deutschland, wird sich die Marktpräsenz von Innendämmungen sicher noch ein Stück weiterentwickeln können.

Genau der richtige Zeitpunkt also, eine Überarbeitung und Aktualisierung dieses Buches umzusetzen. Denn auch dieses Buch hat seinen Platz am Markt gefunden und verdient es, an die aktuellen Gegebenheiten angepasst zu werden.

Was hat sich am Markt getan und welche Aspekte gilt es besonders herauszustellen? Zunächst einmal sind natürlich die Regelwerke zu Innendämmungen erweitert worden. Neben den schon in der ersten Auflage dargestellten grundsätzlichen Regelungen im WTA-Merkblatt 6-4 und dem RAL-Gütezeichen Innendämmung sind weitere Veröffentlichungen erschienen, denen man durchaus den Status einer allgemein anerkannten Regel der Technik zusprechen kann. Im Weiteren haben die vergangenen 10 Jahre gezeigt, dass gerade die praktische Umsetzung von Innendämmungen Potenzial für Fehler bzw. Schäden liefert. Auch aus der eigenen gutachterlichen Praxis kann dies bestätigt werden. Da Innendämmungen stets ein Gesamtkonstrukt aus dem Gebäudebestand, dem vorhandenen Schlagregenschutz sowie der eigentlichen neuen Dämmung sind, muss nur an einer Stelle etwas nicht richtig funktionieren und schon ergibt sich eine Schadensanfälligkeit, die von den Beteiligten oft gar nicht wahrgenommen wird. Grund genug, die Umsetzung von Innendämmungen mit den jeweiligen Verantwortungsbereichen zwischen Bauherr, Planer und ausführendem Betrieb zu überarbeiten und anhand der Erfahrungen der letzten 10 Jahre zu detaillieren.

Bereits bei der Planung gilt es, alle für die vorgesehene Innendämmung relevanten Parameter zu erfassen und zu bewerten. Geschieht dies nicht und wird dieser Fehler nicht durch die Fachkenntnis des ausführenden Betriebes erkannt, kann hierdurch bereits ein Fehler entstehen, der sich unter Umständen zu einem Schaden entwickeln kann. Auch hier lohnt es, die einzelnen Schritte bei der Planung und der praktischen Umsetzung zu überarbeiten und an den richtigen Stellen zu intensivieren.

Innendämmungen werden nach wie vor von einer Vielzahl von Handwerkern ausgeführt. Dabei sind in der eigenen Wahrnehmung leider immer wieder Betriebe tätig, die gerade nicht die für die fachgerechte Umsetzung einer Innendämmung erforderlichen komplexen Fachkenntnisse über zum Beispiel Schlagregenschutz, Wärmebrücken oder allgemeine Bauphysik besitzen. Insofern ist durchaus zu beklagen, dass es zu Innendämmungen keine handwerklichen Beschränkungen gibt bzw. sich noch keine entwickelt haben. Nach wie vor darf praktisch jeder Innendämmungen ausführen und das zeigt sich in der Praxis in Form von Ausführungsfehlern und Schäden. Grund genug, diesem Buch ein Kapitel über tatsächliche Fehler und Schäden hinzuzufügen, in dem anhand ausgewählter Fallbeispiele dargestellt wird, an welchen Stellen des Umsetzungsprozesses Fehler entstehen und was diese bewirken.

Dieses Buch setzt thematisch in der Phase der Realisierung einer Innendämmung ein, in der die grundsätzliche Entscheidung, eine Innendämmung auszuführen, bereits getroffen ist und die energetische Dimensionierung im Hinblick auf Dämmstärke, Wärmeleitfähigkeit und vielleicht sogar schon die Produktauswahl erfolgt sind. Eine Innendämmung wird in der Regel Teil eines energetischen Konzeptes einer Baumaßnahme sein. Wie dies planerisch und bauordnungsrechtlich vorzunehmen ist, war und soll auch in der Zukunft Gegenstand anderer Fachliteratur sein. Dieses Buch soll vielmehr bei der fachtechnisch richtigen Umsetzung sowohl Planern wie auch Ausführenden helfen, die mannigfaltigen Aspekte bei der Realisierung einer Innendämmung zu erfassen und baupraktisch einwandfreie Abläufe zu gestalten.

An einigen Stellen verweist das Buch auf die EnEV bzw. auf das höherstehende EnEG. Die aufmerksame Leserschaft wird feststellen, dass diese Vorschriften und Gesetze seit Anfang 2020 im GEG aufgegangen sind. Da aber die Innendämmung als solche bereits seit dem Stand der EnEV 2014 aus dem Katalog der Anforderungen entfallen ist, gibt es damit keine verbindlichen bauteilbezogenen Vorgaben mehr, die es im Rahmen der Ausführung der Innendämmung einzuhalten gilt. Trotzdem oder gerade deswegen bietet die inzwischen nicht mehr offiziell gültige EnEV immer noch eine gute Richtlinie, an der sich Planer und Ausführende in der Praxis orientieren können.

Ich habe mich dazu entschieden, die Neufassung dieses Buches mit einem Co-Autor umzusetzen. Stuckateurmeister Philip Lang konnte sich in den vergangenen Jahren einen umfangreichen Erfahrungsschatz über Innendämmungen aneignen und kann insbesondere bei der handwerklichen Seite punkten. Er kann viel jugendlichen Esprit in dieses Buch einbringen und, wer weiß, in weiteren 10 Jahren die Geschichte dieses Buches allein fortführen.

Abgerundet wird die Neuauflage natürlich mit einem umfassenden Marktüberblick, der jetzt eine stolze Größenordnung angenommen hat. Auch hieran sieht man, wie sich das Thema insgesamt entwickelt. Die Industrie würde diese Produkte wohl kaum auf den Markt bringen, wenn man sich nicht guten Absatz und gute Geschäfte davon versprechen würde.

Sinthern, im März 2024

Inhalt

Vorwort 5

1 Historische, systemische und rechtliche Hintergründe 13

1.1 Entwicklung, Begriff und Einsatzbereiche 13

1.2 Systemgedanke 16
1.2.1 Innendämmung als Bestandteil eines Systems 16
1.2.2 Innendämmung selbst als System 17

1.3 Bauphysikalische und praktische Risiken 19
1.3.1 Bauphysikalische Risiken 19
1.3.2 Praktische Risiken 24

1.4 Rechtliche Hintergründe: das Problem des geschuldeten Erfolgs 26
1.4.1 Vertragsart 26
1.4.2 Allgemein anerkannte Regeln der Technik 26
1.4.3 Mangel und Schaden 28
1.4.4 Gewährleistung 29
1.4.5 Rechtssituation in der Praxis 30

1.5 Regelwerk 31
1.5.1 Energieeinsparverordnung (EnEV) 31
1.5.2 Normenreihe DIN 4108 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden“ 32
1.5.3 WTA-Merkblatt 6-4-16/D „Innendämmung nach WTA I: Planungsleitfaden“ 34
1.5.4 RAL-GZ 964 „Innendämmung – Gütesicherung“ 35

2 Ist-Zustand und Soll-Zustand des Bauteils bzw. des Objektes 37

2.1 Ist-Zustand 37
2.1.1 Objektbezogene Daten und Fakten 37
2.1.2 Einflüsse von außen: Schlagregenschutz und was dazugehört 40
2.1.3 Einflüsse von innen: Raumklima und was dazugehört 45
2.1.4 Erfassung „gefährlicher“ Details 49

2.2 Soll-Zustand 52
2.2.1 Festlegung des Soll-Zustandes 53
2.2.2 Vertragliche Vereinbarung des Soll-Zustandes 54
2.2.3 Energetische Qualität 57
2.2.4 Festlegung der Nachweise 59
2.2.4.1 Wärmeschutznachweis 60
2.2.4.2 Hygrothermische Simulationsberechnungen 60

2.3 Zusammenfassung 63

3 Auswahl einer Innendämmung 65

3.1 Die „Kunst“, den richtigen sd-Wert zu erreichen 65

3.2 Systemgruppen von Innendämmungen 68
3.2.1 Kondensatverhindernde Innendämmungen 69
3.2.2 Kondensatbegrenzende Innendämmungen 71
3.2.3 Kondensattolerierende Innendämmungen 72

3.3 Konstruktionsvarianten der Systemgruppen und Hersteller-übersicht 75
3.3.1 Konstruktionsvarianten der Systemgruppen 75
3.3.2 Herstellerübersicht 79

3.4 Entscheidungskriterien für die Auswahl von Innendämmungen 94

3.5 Nachhaltigkeit und Umweltaspekte 95
3.5.1 Einleitung 95
3.5.2 Definitionen der Bundesministerien 96
3.5.3 Baustoffe 96
3.5.4 Wärmedämmung unter Nachhaltigkeitsaspekten 97
3.5.4.1 Allgemeines 97
3.5.4.2 Innendämmung 98
3.5.5 Zertifizierungen und Gütezeichen 98
3.5.5.1 Allgemeines 98
3.5.5.2 Funktionen der Zertifizierungen und Gütezeichen 99
3.5.5.3 Definition von Umweltzeichen 99
3.5.5.4 Umweltzeichen Typ I: Blauer Engel 100
3.5.5.5 Umweltzeichen Typ III 101
3.5.6 Auswahl des Dämmstoffs 103
3.5.7 Fazit 104

4 Erfassung von Wärmebrücken und Detailplanung 105

4.1 Erfassung von Wärmebrücken 105
4.1.1 „Klassiker“ der Wärmebrücken 106
4.1.2 Nachweisführung mit Regeldetails 113

4.2 Herstellerdetails und deren Verwendbarkeit im Einzelfall . . . 113
4.2.1 Details zum Systemaufbau der Innendämmung 114
4.2.2 Details zu bestimmten Einbausituationen 115

4.3 Innendämmung und Haustechnik 117

4.4 Detailplanung bei Holzbalkendecken und sonstigen „Knackpunkten“ 120
4.4.1 Holzbalkendecken 121
4.4.2 Angrenzende unterste und oberste Geschossdecken 123
4.4.3 Mit konventionellen Mitteln energetisch nicht lösbare Wärmebrückenprobleme 124

5 Planungs- und Ausführungssicherheit für den Fachunternehmer 127

5.1 Aufgaben des Planers 127
5.1.1 Abgeschlossene sach- und fachgerechte Planung 127
5.1.2 Zeit- und Ablaufplanung 127
5.1.3 Überwachung des Bauablaufes 128

5.2 Aufgaben des Fachunternehmers 129
5.2.1 Prüfung der Planung 129
5.2.2 Bedenken anmelden 130
5.2.3 Ausführung der Arbeiten 133

5.3 Pflichten der Baubeteiligten nach den einzelnen Verfahrensschritten einer Baumaßnahme 135
5.3.1 Vor der Auftragserteilung 135
5.3.2 Während der Auftragserteilung 137
5.3.3 Nach der Auftragserteilung und während der Ausführung .. 137

5.4 Innendämmung mit RAL-Gütezeichen oder nach WTA-Merkblatt 138
5.4.1 Innendämmung mit RAL-GZ 964 138
5.4.2 Innendämmung nach WTA-Merkblatt 6-4-16/D 140

6 Von der Planung zur Ausführung 145

6.1 Abhängigkeiten von anderen Gewerken 145
6.1.1 Abhängigkeit durch Zergliederung der Leistung 145
6.1.2 Abhängigkeit von Gewerken, die den Schlagregenschutz herstellen 147
6.1.3 Abhängigkeit von haustechnischen Gewerken 147
6.1.4 Abhängigkeit von Nachfolgegewerken 148

6.2 Ermittlung der notwendigen Vorarbeiten 150
6.2.1 Vorarbeiten auf der Außenseite 151
6.2.2 Vorarbeiten auf der Innenseite 151
6.2.3 Allgemeine Vorarbeiten auf der Baustelle 154

6.3 Festlegung der Arbeitsschritte und richtige Einbindung in den Bauablauf 155
6.3.1 Festlegung der Arbeitsschritte 155
6.3.2 Einbindung der Vorbereitung des Untergrundes 156
6.3.3 Einbindung der Ausführung der Innendämmung 156
6.3.4 Einbindung anderer Gewerke 157

7 Ausführung 159

7.1 Arbeitsschritte vor Beginn der Montage 159
7.1.1 Untergrundprüfung 159
7.1.2 Untergrundvorbereitung und -vorbehandlung 162
7.1.3 Arbeitsvorbereitung 164

7.2 Fachgerechte und schadensfreie Montage 164
7.2.1 Innendämmsysteme als Komplettlösung 165
7.2.2 Innendämmungen als Vorsatzschalen in Trockenbauweise . . 165
7.2.3 Geklebte, plattenförmige Innendämmungen 169
7.2.4 Wärmedämmputze 175

7.3 Grundsätzliche und systemspezifische Risiken bei der Ausführung 175
7.3.1 Grundsätzliche Risiken bei der Ausführung 176
7.3.2 Systemspezifische Risiken bei der Ausführung 177
7.3.2.1 Innendämmungen als Vorsatzschalen in Trockenbauweise . . 177
7.3.2.2 Geklebte, plattenförmige Innendämmungen 178
7.3.2.3 Wärmedämmputze 181

7.4 Fachgerechte Bearbeitung der Innenraumseite 181
7.4.1 Innendämmungen als Vorsatzschalen in Trockenbauweise . . 181
7.4.2 Geklebte, plattenförmige Innendämmungen 181
7.4.3 Berücksichtigung der Erhärtungsmechanismen von Putzen 183

7.5 Behandlung der Oberfläche 185
7.5.1 Abgrenzung der Leistungsinhalte und abgestimmte Ausführung 185
7.5.2 Qualität der Oberfläche 187
7.5.3 Farbbeschichtungen 188

8 Praxisbeispiele 189

8.1 Innendämmungen in der Praxis – Fehlerquellen 189
8.1.1 Fehler bei der Verklebung von kapillaraktiven Innendämmungen 190
8.1.2 Fehler bei der Verlegung der Innendämmplatten 192
8.1.3 Fehler beim Verputzen der Dämmplatten 193
8.1.4 Fazit 194

8.2 Projektbericht 194
8.2.1 Einleitung 194
8.2.2 Soll-Zustand 196
8.2.3 Ist-Zustand 198
8.2.4 Fazit 209

9 Nach der Ausführung 211

9.1 Abnahme: die große Bedeutung für den Fachunternehmer . . 211
9.1.1 Wirkungen der Abnahme 211
9.1.2 Wann erfolgt die Abnahme? 212
9.1.3 Wie erfolgt die Abnahme? 212
9.1.4 Technische Abnahme 213
9.1.5 Verringerung des Gewährleistungsrisikos 214

9.2 Fachgerechte Dokumentation 215
9.2.1 Dokumentation des Systems und der Baustoffe 215
9.2.2 Dokumentation der Ausführung 216

1.2 Systemgedanke

1.2.1 Innendämmung als Bestandteil eines Systems

Keine isolierte Maßnahme

Die Anbringung der Innendämmung auf der warmen Seite ist bauphysikalisch bedeutsam, da hierdurch die Temperatur des übrigen Bauteils absinkt. Eine Innendämmung kann daher nie als isolierte Maßnahme betrachtet werden, sondern wirkt sich innerhalb der Bauteilkonstruktion stets **systemverändernd auf das gesamte Bauteil** aus. Meist ist es gerade die energetisch eher schlechte Beschaffenheit eines Bauteils in Bestandskonstruktionen, die dafür verantwortlich ist, dass viele alte Gebäude keine Feuchteschäden aufweisen. Bei schlecht wärmegedämmten Bauteilkonstruktionen wird stets Wärmeenergie in das Bauteil transportiert und somit kann Feuchte, selbst wenn sie rechnerisch nachweisbar ist, in der Realität nicht nachgewiesen werden, da sie kontinuierlich trocknet. Alte Fachwerkhäuser sind hierfür ein anschauliches Beispiel. Oft sind sie an vielen Stellen „undicht“ und es zieht sprichwörtlich in allen Ecken. Trotzdem sind in den Außenwänden in der Regel keine außerordentlichen Feuchtewerte feststellbar. Hierfür ist genau diese abfließende Wärmeenergie verantwortlich.

Komplexe Veränderung des Bauteilsystems

Innendämmungen verändern also ein vorhandenes Bauteilsystem, indem sie dem Wärmedurchgang von der warmen zur kalten Seite ein erhebliches Maß an Wärmedämmung entgegensetzen. Bauteile, die vorher stets durch abfließende Wärmeenergie beheizt und getrocknet wurden, müssen jetzt der Witterung und den jahreszeitlichen Temperaturunterschieden ohne diesen zusätzlichen Schutz standhalten. Daher sind Innendämmungen komplexe Dämmmaßnahmen, die sowohl eine **energetische Verbesserung** des Bauteils ermöglichen als auch, und das ist das Entscheidende, die **Gesamteigenschaften** des neuen Bauteils hinsichtlich einer möglichen **Schadensanfälligkeit, insbesondere im Hinblick auf Feuchte,** berücksichtigen müssen. Dabei müssen sämtliche bauphysikalischen Prozesse beachtet werden, die aufgrund der Anbringung einer Innendämmung nun von Bedeutung sind.

Fazit

> Eine Innendämmung ist nicht nur eine energetische Maßnahme, sondern Bestandteil eines Bauteilsystems,
>
> - in dem die objektspezifischen Besonderheiten im Einzelfall zu berücksichtigen sind und
> - in das das gesamte Bauteil einzubeziehen ist, da dieses durch die Innendämmung nachhaltig verändert wird.

„Never change a winning team“

Die Innendämmung muss also für das Gesamtsystem angemessen sein. Die Erfahrungen zeigen, dass eine **rein energetische Betrachtung**, die z. B. eine zu große Wärmedämmung durch den Einsatz von immer dickeren Innendämmungen zur Folge hat, oft **zu Problemen führt**, wie zu Feuchteschäden hinter der Innendämmung, sich ablösenden Dämmplatten oder sich ablösendem alten Innenputz, durchfeuchteten Außenwänden oder Schimmelpilzbefall. Wie eine Fußballmannschaft nur als Team erfolgreich sein kann, so funktioniert auch ein Bauteil nur im System. Ein „winning team“ im Fußball kann zum Verlierer werden, wenn ein Auswechselspieler nicht zum

Richtiger s_d-Wert

Der s_d-Wert einer Innendämmung sollte stets unter Berücksichtigung der bauphysikalischen Gesamtsituation festgelegt werden. Je **weniger** über die **Konstruktion bekannt** ist, desto eher sollte der s_d-Wert einer Innendämmung **nach oben begrenzt** werden. Auf der anderen Seite können Innendämmungen mit hohen s_d-Werten vor ebenso dichten Konstruktionen, z. B. Betonwänden, durchaus Sinn machen.

Baustoff und Konstruktion

Für die Festlegung des s_d-Werts einer Innendämmung sind die verwendeten Baustoffe von Bedeutung. Werden Baustoffe eingesetzt, die sich relativ unkritisch gegenüber einer (moderaten) Feuchte zeigen, kann auch der s_d-Wert begrenzt werden. Werden aber feuchteempfindliche Baustoffe verwendet, ist der s_d-Wert sicherlich höher zu wählen. Typische Konstruktionen für Innendämmungen mit den jeweils charakteristischen s_d-Werten werden in **Systemgruppen** unterteilt (siehe Kapitel 3.2).

Feuchteregulierende Schicht

Auch die Lage einer diffusionshemmenden oder diffusionssperrenden Schicht ist für die Festlegung des s_d-Werts der Innendämmung von entscheidender Bedeutung. Wird ein hoher s_d-Wert gewählt, weil der Feuchteeintrag beschränkt werden soll, kann trotzdem auf der Raumseite eine Schicht vorgesehen werden, die zu einer gewissen Feuchteregulierung der Raumluft beiträgt.

Beispiel

> Eine klassische Variante für den raumseitigen Einsatz einer feuchteregulierenden Schicht ist die Vorsatzschale in Trockenbauweise mit eingebauter Dampfsperre (s_d-Wert > 1.500 m) und einer Bekleidung aus Gipskartonplatten. Raumseitig ist bei dieser Konstruktion somit eine Lage 12,5 mm dicker Gips vorhanden, der eine Ausgleichfeuchte von 2 % besitzt und je Quadratmeter Fläche rund ¼ l Wasser bis zu den Bedingungen der Ausgleichsfeuchte (23 °C und 80 % relative Luftfeuchte) aufnehmen kann. Bei einer zweilagigen Bekleidung kann der Gips sogar rund ½ l Wasser je Quadratmeter Fläche aufnehmen. Auch bei modernen, diffusionsdichten Varianten von Innendämmungen werden daher zunehmend Putzschichten auf der Innenseite eingesetzt, um eine Feuchteregulierung durch die sorptionsfähige Schicht vor der diffusionsdichten Ebene zu erhalten.

s_d-Wert bei nachweisfreien Innendämmungen

Mindestens 0,5 m

Für nachweisfreie Konstruktionen von Innendämmungen wird in DIN 4108-3 für die „klassische“ Außenwand (Mauerwerk oder Beton) ein s_d-Wert von mindestens 0,5 m gefordert (nach oben offen!), aber eine Beschränkung des Wärmedurchlasswiderstands R auf maximal 1,0 $m^2 \cdot K/W$ vorgenommen. Dies hat seinen Grund darin, dass die aufgrund der **Beschränkung der Wärmedämmwirkung** der Innendämmung immer noch an die ehemalige Innenfläche der Außenwand gelangende Wärme eventuell die hier durch Diffusion oder kapillare Leitung auftretende Feuchte trocknen kann. Bei einer derartigen Beschränkung der Dämmwirkung werden stets auch hinter der Innendämmung noch Temperaturen herrschen, die über dem Gefrierpunkt liegen.

quenz gilt das Prinzip von Angebot und Nachfrage auch hier. Die Entwicklung von Bauprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen ist dabei noch lange nicht am Ende. Gerade neuere Produktentwicklungen aus z. B. Bambus zeigen, dass die natürlichen Ressourcen weiter untersucht werden müssen. Man kann den Ausblick wagen, dass in vielleicht 10 oder 20 Jahren eine Fülle von neuen Bauprodukten für die unterschiedlichsten Anwendungen im Bauwesen zur Verfügung stehen könnten.

In der zweiten Betrachtungsebene ist der CO_2-Abdruck des jeweiligen Baustoffs zu betrachten. Welchen Nutzen bietet ein Bauprodukt aus einem nachwachsenden Rohstoff, wenn der CO_2-Aufwand für dessen Umwandlung in ein Bauprodukt immens hoch ist? Es gilt also, einen sinnvollen Mittelweg dahin gehend zu finden, dass der CO_2-Aufwand für ein Bauprodukt den positiven Aspekt des nachwachsenden Rohstoffs nicht zunichtemacht.

In der dritten Betrachtungsebene ist der Energieaufwand zu betrachten, der für Transport und Verarbeitung des Bauproduktes erforderlich wird. Auch hier ist wieder zu klären, ob es sinnvoll ist, einen Baustoff zu wählen, der z. B. in Asien produziert wird, wenn es gleichzeitig vergleichbare Produkte gibt, die mit deutlich weniger Energieaufwand und somit in der Gesamtbilanz besser auf die Baustelle kommen können.

In der vierten Betrachtungsebene sind Nachhaltigkeit, Renovierung, Recycling und Langfristverhalten zu betrachten. Ein Baustoff, der letztlich so nachhaltig ist, dass man ihm eine Nutzungsdauer von vielleicht 100 Jahren zusprechen kann, und der dann noch recycelt werden kann, ist unter Umständen auch mit vordergründig nicht den besten Werten bei seiner Herstellung positiv zu betrachten. An dieser Stelle beginnt das Beratungspotenzial des Fachunternehmers gegenüber seinen Kunden.

Um diese Betrachtungsprozesse umsetzen zu können, wurden in den letzten Jahren Umweltzeichen ins Leben gerufen, um die Baustoffe hinsichtlich ihrer Herstellung, ihres CO_2-Haushalts und ihrer Nachhaltigkeit bewerten zu können.

3.5.4 Wärmedämmung unter Nachhaltigkeitsaspekten

3.5.4.1 Allgemeines

Zunächst einmal ist das Dämmen von Gebäuden grundsätzlich als nachhaltig zu bewerten. Durch Dämmen wird der Wärmeverlust von Gebäuden reduziert; dies führt zu einer Energieeinsparung bei der Temperierung der Gebäude. Dies gilt für den traditionell betrachteten Winter, aber auch für den Sommer. Denn aufgrund einer zunehmenden, energieaufwendigen Klimatisierung von Gebäuden in der warmen Jahreszeit kommt dem sommerlichen Wärmeschutz eine immer größere Bedeutung zu. Auch hier gilt: Alles das, was mit Dämmung energetisch geregelt werden kann, muss man nicht mit energieaufwendigen Zusatzmaßnahmen in den Griff bekommen.

Bei jeder Dämmmaßnahme ist aber zu betrachten, ob der energetische Aufwand für deren Herstellung nicht so groß ist, dass eine Amortisierung über die durch die Maßnahme eingesparte Energie erst nach sehr langer Zeit eintritt. Es ist daher bei jeder Dämmung, unabhängig davon, ob innen oder

Abb. 6.6: Einbau einer Laibungsdämmung (Quelle: Xella International GmbH, Duisburg)

Abb. 6.7: Fensterlaibung mit Anschluss an einen luftdichten Fenstereinbau (Quelle: Deutsche Foamglas GmbH, Erkrath)

Untere horizontale Laibungsseite

Zum anderen sind an der vierten Laibungsseite (untere horizontale Seite) im Bestand oft **Fensterbänke** vorhanden, die auch manchmal verbleiben sollen. Das ist ein vermeidbarer Fehler, denn der Bereich unterhalb einer vorhandenen Fensterbank stellt nach dem Aufbringen der Innendämmung und einer nur dreiseitigen Laibungsdämmung eine Wärmebrücke dar. Aber auch dann, wenn keine Fensterbänke vorhanden sind, wird diese vierte Laibungsseite oft vernachlässigt, insbesondere wenn der Platz für eine neue Fensterbank mit einer unterseitigen Dämmung nicht vorhanden ist und/oder die vorgesehene Innendämmung sich nicht als Untergrund für eine neue Fensterbank eignet.

Fazit

> Alle Seiten einer Fensteröffnung müssen bei der vorgesehenen Innendämmung berücksichtigt werden, auch die untere horizontale Laibungsseite.

6.2.3 Allgemeine Vorarbeiten auf der Baustelle

Bei der Montage von Innendämmungen sind gewerkeübliche Vorarbeiten erforderlich, die sich im Wesentlichen aus den Inhalten der ATV DIN 18340 „Trockenbauarbeiten“ (2012) und der ATV DIN 18350 „Putz- und Stuckarbeiten“ (2012) ergeben.

Bedenken

Zum einen gehört zu den allgemeinen Vorarbeiten auf der Baustelle die Prüfung der Sachverhalte, die zu einer Anmeldung von Bedenken des Fachunternehmers gegenüber dem Auftraggeber führen können. Diese Sachverhalte sind in den ATV DIN 18340 und ATV DIN 18350 beschrieben (siehe Kapitel 7.1.1).

Abb. 7.5: Richtiges Arbeiten beginnt mit dem richtigen Werkzeug. (Quelle: Xella International GmbH, Duisburg)

Abb. 7.6: Die Dämmplatten sind vollflächig zu kleben. (Quelle: Xella International GmbH, Duisburg)

Trockener Untergrund

Zunächst muss eine ggf. vorzusehende Vorbereitung oder Vorbehandlung des Untergrundes trocken sein. Ausgleichsputze, Spritzbewürfe, Aufbrennsperren und Grundierungen müssen vor der weiteren Bearbeitung materialgerecht trocknen. Erst dann darf mit dem Kleben der Dämmplatten begonnen werden.

Kleben der Dämmplatten

Schichtdicke und kapillare Ankopplung

Die für das Kleben im System vorgesehenen Kleber sind nach Herstellerangaben anzumischen und mit den ebenfalls in aller Regel vorgeschriebenen Werkzeugen zu verarbeiten (Abb. 7.5). Die Festlegung der Größe der Zahnkelle ist hierbei mit ein Garant dafür, dass der Kleber auch in der vorgeschriebenen Auftragsdicke verarbeitet wird. Der wesentlichste Aspekt bei dem Kleben der Dämmplatten ist neben der Schichtdicke des Klebers das vollflächige und hohlraumfreie Kleben der Dämmplatten auf den Untergrund, auch als kapillare Ankopplung bezeichnet (Abb. 7.6 und 7.7). Die kapillare Ankopplung soll bewirken, dass sich hinter der Dämmebene keine Luftnester befinden, da sonst in diesen Hohlräumen bei entsprechenden klimatischen Bedingungen und einer Wasserdampfdiffusion von innen nach außen oder bei undichten Anschlüssen auf der warmen Seite der Innendämmung kondensierende Feuchte entstehen kann.

Fazit

> Das Kleben der Dämmplatten soll **vollflächig, hohlraumfrei** und in der **erforderlichen Schichtdicke** ausgeführt werden.

Abb. 8.5: Offene Fugen von rund 3 mm Breite zwischen den Dämmplatten

Abb. 8.6: Nicht luftdichter Einbau einer Steckdose in einer Innendämmung

8.1.2 Fehler bei der Verlegung der Innendämmplatten

Seltener, aber trotzdem dann und wann anzutreffen ist die Verklebung von kapillaraktiven Innendämmplatten mit offenen Stoßfugen von beachtlicher Dimension (Abb. 8.5). Derart offene Fugen werden später nur noch durch die Beschichtung auf den Innendämmplatten überdeckt und stellen sowohl für die dort eingesetzten Putze ein Risiko für eine Rissbildung wie auch für die Innendämmung als solche in Form von deutlichen Wärmebrücken dar. Für den Putz stellt die Fuge eine Hohllage dar, über der er keinen Widerstand hat und sich frei verformen kann. Dies kann recht schnell zu einer Rissbildung im Putz über der Fuge führen.

Die offene Fuge stellt zudem eine Wärmebrücke dar, an der wärmere und feuchte Raumluft unmittelbar auf die aus dem Untergrund in die Fuge vordringende kältere Luft trifft. Das kann zu Kondensatbildung führen. Es dauert meist nicht lange, bis sich derart offene Stoßfugen in der fertigen Oberfläche der Innendämmung abzeichnen.

Einbauteile im Bereich von derartigen Innendämmungen sind so in die Dämmplatten zu integrieren, dass eine Luftdichtheit der Gesamtkonstruktion von der warmen Seite her gewährleistet ist. Das am häufigsten verwendete Einbauteil bei einer Innendämmung stellt die Steckdose bzw. der Lichtschalter dar (Abb. 8.6). Hier ist durch den Einsatz bereits vorgefertigter luftdichter Unterputzelemente oder aber durch nachträgliche Maßnahmen sicherzustellen, dass keine konvektiven Luftströmungen hinter die Dämmebene gelangen können.

Bei der Montage von Innendämmungen ist unbedingt zu beachten, dass keine konvektiven Luftströme von der warmen Raumseite bis in die Ebene hinter den Dämmplatten entstehen. Der durch die Dämmung verursachte Temperaturabfall an der ehemaligen inneren Oberfläche der Außenwand verursacht ein sehr hohes Risiko für Kondensatbildung. Dies kann im Bereich von haustechnischen Einbauten, aber auch im Bereich der Anschlussfugen der Dämmung an begrenzende Bauteile relevant sein und erfordert eine sach- und fachgerechte Planung und Ausführung.

Abb. 8.23: Bereich der dritten Bauteilöffnung im ersten Obergeschoss, Hofseite

Abb. 8.24: Hohlräume hinter den Dämmplatten

Abb. 8.25: Unter- und Oberputz mit Gewebe; hier unterhalb des Unterputzes

An der entnommenen Bauteilprobe konnte weiter festgestellt werden, dass das Armierungsgewebe hier direkt auf die Dämmplatten aufgelegt und erst dann der Unterputz aufgebracht wurde (Abb. 8.25).

Auch an dieser Bauteilöffnung sind grundlegende Ausführungsfehler im Bereich der Verarbeitung der Innendämmung, sowohl im Bereich der Verklebung wie auch der sichtseitigen Beschichtung, festzustellen.

Im Erdgeschoss wurden in der linken Gebäudehälfte an der hofseitigen Fassade 2 Bauteilöffnungen hergestellt (Abb. 8.26).