

Lehrgangsunterlage (Kurzfassung)

zum Modul 6: Energieeffizienz im Ausbau sicherstellen:
Innendämmung, Geschossdecken, Dachausbau

im Kontext des Verbundprojektes BUILD UP Skills
QUALITRAIN

Erstellt durch die Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V.
Düsseldorf, 2016

Konsortialpartner des Projektes:



Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den Autor/innen. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wieder. Weder die EASME noch die Europäische Kommission übernehmen Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Gliederung

- 1 Hinweise zur Struktur und zeitlichen Umsetzung des Moduls
„Energieeffizienz im Ausbau sicherstellen: Innendämmung,
Geschossdecken, Dachausbau“
- 2 Inhaltlicher Ausblick

1 Hinweise zur Struktur und zeitlichen Umsetzung des Moduls „Energieeffizienz im Ausbau sicherstellen: Innendämmung, Geschossdecken, Dachausbau“

Die vorliegende Weiterbildung soll die Kommunikation zwischen den Gewerken fördern, um potenziellen Baumängeln, insbesondere im Rahmen der energetischen Gebäudesanierung zu begegnen.

Grundsätzlich ist das Weiterbildungskonzept so angelegt, dass innerhalb aller Module die jeweils beteiligten Gewerke über einen Teilnehmer vertreten sein müssen. Für den Fall, dass nicht alle Gewerke vertreten sind, fällt dem Dozenten/der Dozentin die Aufgabe zu, die gewerkespezifische Sicht (anhand von Beispielen) in den Austausch einzubringen.

Die zeitliche Struktur des Moduls ist auf 16 UE (2 Tage) festgelegt.

Handlungssituation		Dauer (UE)
1	Innendämmung als Alternative zur Außendämmung nutzen	8
2	Decken effizient dämmen	4
3	Dachgeschoss energieeffizient ausbauen	4
Summe		16

Die Struktur mitsamt den oben genannten Handlungssituationen entspricht der Struktur des übergreifenden Curriculums, welches im Rahmen des Projektes BUILD UP Skills QUALITRAIN entwickelt wurde. Die jeweiligen Handlungssituationen werden im Folgenden über die entsprechenden Kapitel aufgegriffen. Die Darstellungen innerhalb der folgenden Kapitel sind als ein Angebot für die Gestaltung des Unterrichts zu verstehen, sodass sowohl – insbesondere abhängig von den Voraussetzungen der Teilnehmenden – eine gezielte Schwerpunktsetzung innerhalb des Unterrichts als auch eine individuelle Nachbereitung und Vertiefung ermöglicht wird.

2 Inhaltlicher Ausblick

Im sechsten Modul, „Energieeffizienz im Ausbau sicherstellen: Innendämmung, Geschossdecken, Dachausbau“, werden die wichtigsten Anforderungen an den energieeffizienten Ausbau von Gebäuden erläutert. Der Fokus liegt hier insbesondere auf dem fachgerechten Umgang mit der energieeffizienten Gebäudehülle und Gebäudetechnik. Erläutert wird dies an den Themen Innendämmung, Deckendämmung und Dachgeschossausbau. Neben den handwerklichen Voraussetzungen wird außerdem die kommunikative und planerische Kompetenz der am Bau beteiligten Gewerke geschult, sodass Probleme und Fehler vermieden werden können.

Innendämmung als Alternative zur Außendämmung nutzen

Innendämmung wird vor allem in Städten immer häufiger als Alternative zur Außendämmung genutzt. Die Vorteile, die Innendämmung mit sich bringt, sind weitreichend. Sie ist witterungsunabhängig, führt zur Erhöhung des Wärmeschutzes und einer damit verbundenen Energieeinsparung. Durch aktive Feuchtigkeitsregulierung kann Schimmel präventiv vermieden werden. Bezogen auf den Stadtraum ist auch die Einsatzmöglichkeit bei denkmalgeschützten Gebäuden ein wichtiges Kriterium. Weitere Vorteile sind die schnellere Aufheizung unregelmäßig beheizter Räume (z.B. Kirchen) und die Selektivität der Dämmmaßnahmen (z.B. Kellerausbau zum Wohnraum).

Der Bauphysik kommt bei einer Innendämmung eine besondere Bedeutung zu, da auf der „Innenseite“ der Außenwand gedämmt wird. Zu beachten sind dabei Verschiebungen des Taupunktes in die Konstruktion sowie die Konvektionsgefahr. Klassische Innendämmung wird mit Hilfe von Verbundplatten oder Vorsatzschalen durchgeführt. Problematisch ist bei dieser diffusionsdichten Ausführung, dass Bauteilanschlüsse und Bauteildurchdringungen nicht dicht sind. Moderne Innendämmsysteme verwenden daher kapillaraktive Dämmung ohne Dampfsperre.

Zur Umsetzung der Innendämmung bedarf es einer Bestandsaufnahme, in der vorhandene Baustoffschichten abgemessen und unter Beachtung ihrer Oberflächenbeschaffenheit untersucht werden. Während Risse weiterhin gefüllt werden müssen, ist die Entfernung von Gipsputz nicht mehr pauschal vorgeschrieben. Leitungen und Steckdosen müssen verlängert werden, um die Innendämmung zuzulassen.

Decken effizient dämmen

Studien zufolge werden 26 % des Energieverbrauchs für die Erwärmung von Wohn- und Arbeitsraum aufgewandt. Mit Hilfe einer effizienten Dämmung lässt sich diese Zahl um ein Vielfaches reduzieren. Die übliche Reduktion des Energieverlustes durch

energetische Sanierung liegt bei 60 %. Verordnungen, wie beispielsweise die EnEV, regulieren den Energiebedarf und den Wärmeverlust sowie die Luftdichtheit der Gebäudehülle und stellen rechtlichen Anforderungen an Geschossdecken. Diese können mit mehreren Tausend kWh am Energieverlust eines Gebäudes beteiligt sein.

Zu den verschiedenen Deckenarten zählen neben den Geschossdecken auch Kellerdecken und Flachdächer. Die bei Deckenarbeiten verwendeten Materialien haben in den letzten Jahrzehnten einen Wandel vollzogen. Während Kellerdecken in den 1930er Jahren noch mit Ziegelementen gebaut wurden, die einen zusätzlichen Wärmeschutz erforderten, werden heute Ortbetondecken oder Betonhalbfertigteile (Filigran-) errichtet. An den anderen Deckenarten fand ein ähnlicher Wandel statt. Neben fachlichen Informationen zu Vorgehensweisen und Material, liefert das Kapitel auch negativ Beispiele von mangelhaften Arbeiten und Bauschäden. Dabei werden Lösungen und positive Umsetzungen aufgezeigt, um derartige Fehler möglichst zu vermeiden.

Im Hinblick auf die Gebäudetechnik ist bei Decken besonders der **Brandschutz** zu beachten. Die Brandschutzvorschriften für Geschossdecken behandeln weitestgehend die Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, welche in die Kategorien „nicht brennbar“ (A), „schwerentflammbar“ (B1) und „normalentflammbar“ (B2) aufgeteilt werden. So lassen sich beispielsweise Sand, Kies, Beton, Mörtel, Ziegel, Schaumglas, Mineralfaser, Stahl, Glas und Leichtbeton bedenkenfrei zum Deckenbau einsetzen, wohingegen von der Verwendung von Papier und Stroh abgesehen werden sollte. Eine weitere Klassifizierung wird in Bezug auf die Feuerwiderstandsfähigkeit durchgeführt. Dies ist ein Maß für die Standsicherheit im Brandfall bzw. die Ermöglichung zur Ausbreitung. Es wird unterschieden in „feuerbeständig“ (F90), „hochfeuerhemmend“ (F60) und „feuerhemmend“ (F30). Technische Hilfsmittel zur Erzeugung von feuerfesten Deckendurchbrüchen sind Brandschutzsprays und Brandschutzdichtmasse.

Während bei den Außenbauteilen eines Hauses der Wärmeschutz im Vordergrund bauphysikalischer Planungen steht, liegt der Schwerpunkt für Geschossdecken beim **Schallschutz**. Für Geschossdecken innerhalb einer Wohnung empfiehlt es sich, einen Mindestschallschutz zu realisieren (DIN 4109, nicht vorgegeben). Für Trenndecken, also Decken, die fremde Wohn- oder Arbeitsräume voneinander trennen, sind Mindestanforderungen durch die DIN 4109 verpflichtend festgelegt. Zur Bestimmung der Schallausbreitung in Räumen kommt es hauptsächlich darauf an, wie leicht das betreffende Bauteil in Schwingung versetzt werden kann. Daher hängt die Schalldämmung sehr stark von der Masse des Bauteils, der Biegesteifheit, der Bauteilschichten und von ggfs. vorhandenen Undichtigkeiten ab. Zu unterscheiden sind die drei Schallarten Luft-, Körper- und Trittschall. Die Ermittlung der jeweiligen

Schallmaße sowie die zumutbaren Werte nach DIN 4109 werden im Kapitel dargestellt.

Dachgeschoss energieeffizient ausbauen

Dächer haben in erster Linie die Aufgabe, Gebäude vor witterungsbedingten Einflüssen zu schützen. Neben dem Eindringen von Feuchtigkeit müssen sowohl Wärmeverluste im Winter als auch eine erhöhte Wärmezufuhr im Sommer vermieden werden. Zusätzlich können Dämmmaßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm erforderlich sein, z.B. bei Dächern ohne obere Raumbegrenzung. Vorschriften über bauliche Maßnahmen an Dächern sind in der DIN 4109 enthalten.

Es gibt auch allgemeine Bedingungen, die beim Ausbau von Dächern mit einkalkuliert werden müssen. Zum Schutz vor Feuchtigkeit (Niederschlag oder Tauwasser) muss entweder eine Abdichtung angebracht oder die Deckung schuppenförmig in Fließrichtung des Regenwassers angeordnet werden. Sommerlicher Wärmeschutz wird beispielsweise durch eine hohe Wärmespeicherfähigkeit von Bauteilen erreicht. Dazu ist eine ausreichende, außenliegende Dämmung erforderlich. Ungünstig wirkt sich eine innenliegende Wärmedämmung aus. Zu berücksichtigen ist außerdem auch grundsätzlich die Gefahr, dass sich Wärmebrücken am Dachrand bzw. am Übergang zwischen Dach und Wand bilden können. Aufgrund der hohen Beanspruchung von Dächern – z.B. durch Eigenlast, Schnee und Wind, Verkehrslasten (bei begehbaren Flächen) und Bepflanzungen – sind besondere Anforderungen an die Statik zu berücksichtigen. Die Belastung durch Wind ist beispielsweise sowohl von der Windgeschwindigkeit als auch von der Höhe bzw. Form des Gebäudes abhängig.

Beim Ausbau **geneigter Dächer**, d.h. bei Dächern mit einer Neigung von weniger als 5°, wird erhöhte Gefahr gelaufen, dass sich gefällelose Bereiche (z.B. durch Unebenheiten in der Dachoberfläche, elastische Durchbiegung des Tragwerks durch Eigen- und Verkehrslasten oder durch Temperaturschwankungen, Ansammlungen von Schmutz, Laub etc.) bilden, in denen sich Feuchtigkeit ansammeln kann. Sind bei dieser Dachart keine aussteifenden Querwände vorhanden, müssen Giebelwände zusätzlich gesichert werden (z.B. durch Anordnung eines Ringbalkens oder Ringankers). Im Falle eines Ausbaus gibt es drei Anforderungen, die erfüllt werden müssen: zunächst bedarf das Dach einer Wärmedämmschicht, die zwischen, über oder unter den Sparren angebracht ist. Des Weiteren gibt es nach DIN 4108 festgelegte Mindestquerschnitte der notwendigen Lüftungen und nach DIN E 4108 Anforderungen an den Feuchteschutz für ausgebaute Dächer.

Bei Modernisierungs- und Sanierungsvorhaben im Dachbereich ist eine gesonderte Prüfung des Feuchteschutzes in der Regel ratsam, da Fehler und Irrtümer in diesem Bereich mit dem Risiko der Schädigung der tragenden Holzkonstruktion verbunden

sind. Bei ausgebauten Dächern ist in den meisten Fällen kein rechnerischer Nachweis erforderlich. Bei Dächern mit einer Wärmedämmung zwischen, unter und/oder über den Sparren und einer zusätzlichen regensichernden Schicht genügt es, die Anforderungen nach DIN E 4108 einzuhalten.

Eine schlechte Dachdämmung führt im Sommer zu Überhitzung und im Winter zu unbehaglich kalten Dachräumen. Bei ungenutzten oder nur als Abstellraum dienenden Dachräumen reicht es aus, die oberste Geschoßdecke mit einer Dämmschicht auszulegen. Bei ausgebauten Dachgeschossen ist eine Dämmung der Dachschrägen mit einer insgesamt 20 cm dicken Dämmstoffschicht und einer Dampfsperre notwendig, um die Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) zu erfüllen. Wird das Dach gleichzeitig neu eingedeckt, kann auf oder zwischen den Sparren gedämmt werden. In allen anderen Fällen bietet sich die Dämmung zwischen und unter den Sparren an.

Im Rahmen von Dachgeschossausbauten ist auf die brandschutztechnische Behandlung von tragenden Bauteilen (z.B. Verkleidung, Holz- oder Stahlstützen) sowie von Deckenaufbauten (z.B. Holzbalkendecken) und von Dachflächen zu achten. Die Gebäudetrennwände müssen bei einer Änderung des Bestandes an die geltenden Vorschriften, d.h. über die Dachfläche hinaus, angepasst werden.

Zuständigkeiten auf der Baustelle klären und kommunizieren

Bei der Durchführung von Bau- und Sanierungsarbeiten bedarf es präziser und zielgerichteter Kommunikation. Um eine optimale Kommunikation – sei es im beruflichen oder privaten Kontext – erzielen zu können, ist es zunächst hilfreich, die unterschiedlichen Ebenen von Nachrichten zu betrachten. Gemäß dieser, durch Schulz von Thun geprägten Betrachtungsweise, hat jede Nachricht vier Ebenen, die differenziert betrachtet werden sollten, um Missverständnissen auf den Grund zu gehen – eine Sachebene, eine Appellebene, eine emotionale Ebene und eine Selbstoffenbarungsebene. Diese Betrachtungsweise sollte herangezogen werden, um Missverständnissen zwischen den Gewerken zu begegnen. Für die tagtägliche Arbeit liefert das Kapitel außerdem Hinweise, die in alltäglicher Kommunikation zum Ziel führen.

Um Missverständnissen möglichst weitestgehend vorzubeugen, müssen sich alle Beteiligten darüber bewusst sein, dass Baumaßnahmen im Kontext des energetischen Bauens und Sanierens äußerst komplexe Vorgänge mit einer Vielzahl beteiligter Akteure sind. Alleine aufgrund der Menge der beteiligten Akteure besteht eine besonders hohe Anforderung an die gelungene Kommunikation zwischen den Gewerken. Hinzu kommt aber noch, dass bei energetischen Bauvorhaben das Haus als ein Gesamtsystem zu sehen ist und daher eine zusätzliche Herausforderung darin besteht, dass beteiligte Gewerke sich hinsichtlich derjenigen Arbeitsprozesse

abstimmen, bei denen ihr jeweiliges Handeln die Tätigkeiten bzw. die Ergebnisse anderer Gewerke und weiterer Akteure beeinflusst. Die Definition eines Ziels, die Verteilung von Rollen und Verantwortlichkeiten, die Abstimmung von Abläufen und Grundsätzen, eine laufende Kommunikation während der Arbeit und ein systematischer Abschluss sind daher unumgänglich. Selbst wenn die oben genannten Vorschläge zur Gestaltung der Kommunikation und Abstimmung zwischen Gewerken beherzigt werden, kann es mitunter trotzdem noch zu Fehlern und Konflikten kommen. Hier liefert das Kapitel Ansätze zur Konfliktlösung unter den Gewerken.

Wie bereits geschildert, ist das Zusammenwirken der Gewerke beim energetischen Bauen und Sanieren höchst komplex. Um energetische Bau- und Sanierungsvorhaben erfolgreich ausführen zu können, müssen alle maßgeblichen Arbeitsprozesse der beteiligten Akteure gewerkeübergreifend abgestimmt bzw. gestaltet werden. Nur so können Ausführungsfehler und Bauschäden vermieden werden. Hierzu ist es jedoch erforderlich, das Haus als System zu begreifen und Zusammenhänge zwischen den eingesetzten Technologien beurteilen zu können. Nur so kann von den beteiligten Akteuren eingeschätzt werden, ob und welche Arbeitsprozesse, bei denen Veränderungen an einer Technologie vorgenommen werden, Auswirkungen auf andere (vor- oder nachgelagerte) Arbeitsprozesse haben bzw. haben könnten. Das Modul gibt Hinweise zu den möglichen Schnittstellen unterschiedlicher Gewerke auf der Baustelle.

Weitere, der Kommunikation bedürftige, Themen beim energieeffizienten Bauen und Sanieren sind Transport und Logistik. Hier wird einmal mehr deutlich, dass es sich bei der Koordination der Arbeitsschritte auf der Baustelle um ein sehr komplexes Projektanliegen handelt. Und dabei bedarf es noch nicht einmal einer Großbaustelle, um Komplexität zu erzeugen: bereits beim Bauen unter beengten Verhältnissen, etwa bei der Altbausanierung im städtischen Bereich, ist eine äußerst genaue Planung der Baustellenlogistik erforderlich. Da beim energetischen Bauen und Sanieren eine gewerke-, technologie- und prozessübergreifende Perspektive von besonderer Relevanz ist, sollten beim Thema Baulogistik nicht nur sachliche (Bau- und Betriebsstoffe, Geräte und Werkzeuge, Bauhilfsstoffe etc.) und personelle (Mitarbeiter, Gutachter, Bauherren etc.) Ressourcen betrachtet werden, sondern auch Informationsflüsse.

Bei all diesen Prozessen soll vor allem die Frage nach den geltenden Normen und Qualitätsstandards auf der Baustelle beantwortet werden. Sollten sich die Antworten der involvierten Gewerke unterscheiden – was insbesondere im Bereich von Normen häufig der Fall sein dürfte –, so sollten die jeweiligen Grundsätze nicht zuletzt aufgrund möglicher gesamtschuldnerischer Haftungsrisiken oder auch aus marketingtechnischen Gründen dokumentiert und laufend aktualisiert werden.

Eine weitere wichtige Absprache betrifft die zeitliche Koordination der von den Gewerken durchzuführenden Arbeiten. Nur wer eine detaillierte Planung vorgenommen hat, kann Abweichungen, die sich bei der Umsetzung ergeben, frühzeitig erkennen und ihnen entsprechend entgegenwirken. Die maßgeblichen Instrumente zur zeitlichen Planung eines Bauvorhabens sind diesbezüglich der Terminplan und der Bauzeitenplan.

Die Ausführung der eigenen Tätigkeit unter Berücksichtigung der verwendeten Materialien dokumentieren

Die EnEV enthält umfangreiche Dokumentationsvorschriften im Kontext des Neubaus von Niedrigstenergiegebäuden. Es handelt sich dabei um Anforderungen an:

- die Überprüfung zu errichtender Wohngebäude (gemäß § 3 EnEV)
- den sommerlichen Wärmeschutz (gemäß DIN4108-02 : 2013-02)
- die Luftdichtigkeit (gemäß § 6 EnEV)
- den Mindestwärmeschutz (gemäß § 7 EnEV)
- Heizkessel und sonstige Wärmeerzeugersystemen (gemäß § 13 EnEV)
- Verteilungseinrichtungen und Warmwasseranlagen (gemäß § 14 EnEV)
- die Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasseranlagen, Kälteverteilungs- und Kaltwasseranlagen sowie Armaturen (gemäß Anlage 5, Tabelle 1, EnEV).

Zusammenfassung

Um qualitativ hochwertige Ergebnisse im energieeffizienten Ausbau von Gebäuden sicherzustellen, bedarf es einer guten Vorbereitung und einem breit angelegten Basiswissen rund um die Themen (Dämm-)Materialien, Brand- und Schallschutz sowie Energieeffizienz. Es ist von Vorteil, sich mit den Vor- und Nachteilen verschiedener Dämmweisen auszukennen, um für jedes bauliche Vorhaben die richtigen Dämmmaßnahmen abwägen zu können. Dieses Modul hat dabei einen besonderen Fokus auf die Innendämmung als Alternative zur Außendämmung gelegt und sich außerdem mit der Dämmung von Decken und dem Ausbau von Dachgeschossen beschäftigt. Jedoch sind es nicht nur bauliche, sondern auch kommunikative Voraussetzungen, die besonders im Fall der gewerkeübergreifenden Arbeiten beim Ausbau mit Vorsicht einzuhalten sind. Eine zielgerichtete Kommunikation, aber auch die Fähigkeit, Konflikte zu lösen, verhilft zu einer optimalen Ausführung von Bauvorhaben.