

# Gliederung – Abstrakt - Kurs 9 Wärmedämmung und Wärmebrücken

## Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE-Projekt)

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| Kurs: 9           | Wärmedämmung und Wärmebrücken    |
| Einheit:          | Abstrakt, Gliederung, Aufteilung |
| beauftragt durch: | Greencraft, BBNE-Projekt         |
| erstellt durch:   | Dr. Jens Triebel (Projektleiter) |
| Stand:            | 28.03.2022                       |

## Motivation

Der norm- und fachgerecht ausgeführte Wärmeschutz bei beheizten und/oder gekühlten Gebäuden ist die Basis für ein umwelt- und klimagerechtes Betreiben von Gebäuden, für Bezahlbarkeit, bauphysikalische Schadensfreiheit sowie Gesundheit, Behaglichkeit und letztlich Zufriedenheit der Gebäudenutzer. Neben dem winterlichen Wärmeschutz vor, zwischen oder außerhalb der tragenden Konstruktionen spielt mehr und mehr der sommerliche Wärmeschutz eine wichtige Rolle. Beide Funktionen sind zur Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen aus GEG sowie der normativen Anforderungen aus DIN 4108-2 zu planen, mit den Systemregeln der Hersteller handwerklich umzusetzen und zu dokumentieren. Da die beste Auswahl von Dämmmaterialien nichts nützt, wenn die Wärme über Wärmebrücken aus den Gebäuden entweicht, muss beim Bau oder bei der Sanierung von Gebäuden großes Augenmerk auf die Minderung von Wärmebrückenwirkungen gerichtet werden. Ziel des Kurses ist es, durch geschickte Planung und richtige Bauausführung den Wärme- und Feuchtehaushalt eines Gebäudes in hoher Qualität zu sichern.

## Inhalte

Wärmedämmung und Wärmebrücken sowohl im Neubau als auch im Bereich der Sanierung stehen im Fokus dieses Kurses. Das Verständnis der Bauphysik wird auf typische Konstruktionen im Gebäudebestand (Fachwerk, Mauerwerksbau, Betonbau) sowie im Neubau (Holzrahmenbau, innovativer Mauerwerksbau, Schalungsbau,) in Bezug auf Wärmedämmwirkungen und hohe Effizienz angewendet. Dabei werden konstruktive Lösungen für alle Elemente der wärmeübertragenden Umfassungsfläche, wie Bodenplatte/Kellerdecke, Fassaden und Trennwände, Dächer und Decken sowie Bauelemente (Tore, Türen, Fenster, Anbauten) vorgestellt. Die Vermittlung von Wirkungen der gewählten Konstruktionen (Außen-/Kerndämmung vs. Innendämmung, Aufsparren- vs. Zwischensparrendämmung,) in Kennwerten, Eigenschaften und Risiken wird ebenso thematisiert, wie Entscheidungskriterien. Der Kurs zeigt auf, wie individuell für jedes Gebäude und dessen Betrieb (Nutzer und Umfeld) eine passende und schadensfreie Lösung geplant und umgesetzt werden kann. Risiken ergeben sich z.B. hinsichtlich des Schadenspotentials durch fehlerhafte Umsetzung (typische Baufehler) bzw. deren Resilienz und Schadenstoleranz. Ebenso werden Konzepte zur Minderung von Wärmebrücken u. deren Bewertung gegeben. Empfehlenswert ist ergänzend die Teilnahme an Modul 6 „Bauphysik und Baubiologie“ sowie Modul 11 „Bauen mit Naturbaustoffen“.

## Schwerpunkte

- Fachregeln und Anforderungen für den baulichen Wärmeschutz
- Anwendung von Dämmstoffen, Eigenschaften, Kennwerte und Planungsregeln
- winterlicher, sommerlicher und Mindestwärmeschutz, Kälteisolierung

- Vermeidung von Baumängeln und -schäden, praktische Bewertungsübungen
- Regeln zur Vermeidung von Tauwasser und Schimmel
- Perimeterdämmung, Bodenplatte, Innen- und Deckendämmung
- Minderung von Wärmebrückeneinflüssen in der Planung und Ausführung
- Bauteil- und Bauelementanschlüsse planen

### Ziele (Nutzen für den Teilnehmer)

Die Teilnehmer erhalten Kenntnisse und Entscheidungskriterien zu Fragen des Wärmeschutzes sowie der Minderung von Wärmebrückenwirkungen bei Neubau (energieoptimiertes Bauen) sowie der energetischen Sanierung in Wohn- und Zweckbau. Die Teilnehmer sollen in der Lage sein, mit Hilfe von Ergebnissen aus der Gebäudediagnose bzw. aus Planungsständen heraus über den Einsatz und die Auswirkungen von Dämmkonstruktionen zu entscheiden sowie diese z.B. durch Kennwerte zu begründen. Die Durchführung von grundlegenden Berechnungen bzw. normativen Nachweisen zu Wärmeschutzeigenschaften, Auswirkungen auf sommerlichen Wärmeschutz oder Feuchtwirkungen sollen verstanden sein.

### Didaktische Hinweise, Konzept und praktische Übungen

| Unterrichtseinheit   | Wichtige Inhalte   | Kompetenzziele  | Eigenleistungsteil der Teilnehmenden  |
|--|--|---|---|
| UE 1: Wärmeschutz:<br>Ein kleines Wort für einen großen Bereich            | Raumkonditionierung und Auswirkungen der Konstruktionen und Bau-/Dämmstoffe                | Wirkmechanismen und deren Beeinflussungen verstehen lernen                            | Erkennen von Unterschieden zw. typischen „alten“ Konstruktionen und typ. Neubaukonstr.  |
| UE 2: Welche Anforderungen müssen Bauherren, Planer und Handwerk umsetzen? | Grundlegende Anforderungen, Regeln und Normen  | mit Vorschriften und Normen arbeiten lernen, Anforderungen kennen und erklären können | Berechnungsbeispiel f. Mindestwärmeschutz an Betonwand                                  |
| UE 3: Bau- und Dämmstoffe  | Eigenschaften und Kennwerte  | Einsatzkriterien kennen; Anfordg. abgleichen  | DIN 4108-4 anwenden; Produktdatenblätter  |
| UE 4: Wir betrachten unser<br>- Gebäude von unten<br>- Gebäude von oben    | Perimeterdämmung;<br>Kellerdecken dämmen<br>Geschossdecken däm.<br>Steil- und Flachdach d. | Konstruktionen kennen; Dämmebenen auswählen und dimensionieren                        | Konstruktions- und Lösungsvorschläge:<br>- „Thermobodenplatte“<br>- Rahmen-/Fachkonstr. |
| UE 5/1: Wir betrachten unser Gebäude von außen                             | Außendämmung:<br>WDVS vs. VHF<br>Kerndämmung   | Technische Anwendungsregeln umsetzen; Systemregeln der Hersteller.                    | VOB C (ATV) kennenlernen  |
| UE 5/2: Wir betrachten unser Gebäude von innen                             | Möglichkeiten und Grenzen der Innendämmung   | Konstruktionen kennen; Innendämmung dimensionieren                                    | Nachteile/Zwänge bei Innendämmung erarbeiten  |
| UE 6: Wir betrachten Bauelemente und Bauteilanschlüsse                     | Auswahl- und Einsatzkriterien in der Bestandssanierung                                     | Eigenschaften von Bauelementen bewerten   | Anwendung der Regeln zur Tauwasserfreiheit u. Hygiene (DIN 4108)                        |
| UE 7: Praxisteil<br>Kennwerte für Dämmkonstruktionen                       | Praktische Übungen an 8 Dämmkonstruktionen   | Bewerten der vorliegenden Konstruktionen vor u. nach WSmaßnahmen                      | Eignung/Grenzen erklären; Einsatzentscheidung treffen                                   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| UE 8:<br>Wärmebrückenwirkungen<br>und -minderung   | typische Wärme-<br>brückenbeispiele;<br>Regelkonstruktionen                            | Konstruktionsprinzipien<br>verstehen, Arbeiten mit<br>WB-Katalogen (DIN/FV)                   | Bewerten von<br>Regelkonstruktionen<br>aus WB-Katalogen                        |
| UE 9: fachgerechte<br>Ausführung im Neubau /<br>typische Baufehler                         | Vergleich von<br>Konstruktionsprinzipien<br>Umsetzungsbeispiele                        | Fehlervermeidung und<br>Fehlerbeheb. erlernen<br>Wissen wie...                                | Vor- und Nachteile<br>beurteilen lernen  |
| UE 10: fachgerechte<br>energetische Sanierung im<br>Gebäudebestand / typische<br>Baufehler | Probleme bei der<br>Umsetzung von Vor-<br>schriften im Bestand;<br>Umsetzungsbeispiele | Lösungsansätze für die<br>Beratung am Bau<br>aneignen; Schnittstellen<br>der Gewerke erkennen | fachliche Beurteilung<br>der vorgeschlagenen<br>Maßnahmen;<br>Bauablaufplanung |

Tabelle 1: Umsetzungsplan für Inhalte

### Gliederung und zeitliche Aufteilung

| Uhrzeit                       | Thema      | Aktion  | Ort                           | Support                           | Material  |
|-------------------------------|------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|---|
| 14:00                         | Einführung | Begrüßung /<br>Erwartungsnotiz /<br>Eröffnungspräsentation                | Hörsaal                       | am Platz<br>Ja                    | Tassen,<br>Give-aways,<br>Handouts                              |
|                               |            | Fragebögen mit Anleitung<br>ausfüllen                                     |                               |                                   |   |
| 14:30                         |            | Fragebögen einsammeln   |                               |                                   |   |
| 14:30<br>15:15                | UE 1       | Präsentation  | Hörsaal                       | nein                              | Beamer, Laptop<br>Pointer                                       |
| 15:30<br>16:15                | UE 2       | Präsentation  | Hörsaal                       | Aufg.<br>MWsch                    | Beamer, Laptop<br>Pointer                                       |
| 16:15<br>17:00                | UE 3       | Präsentation  | Hörsaal                       | DIN 4108<br>PDBlätter             | Beamer, Laptop<br>Pointer                                       |
| bis<br>17:30                  | Pause      |   |                               |                                   |   |
| 17:30<br>18:15                | UE 4       | Präsentation  | Hörsaal                       | nein                              | Beamer, Laptop<br>Pointer                                       |
| 18:15<br>19:00                | UE 5       | Präsentation  | Hörsaal                       | VOB C<br>(ATV)<br>18345,<br>18351 | Beamer, Laptop<br>Pointer                                       |
|                               |            |   |                               |                                   |   |
| 7:30<br>8:00<br>8:00<br>8:15  | UE 6       | Präsentation<br><br>Demonstration   | Hörsaal<br><br>Expo           | nein<br><br>ja                    | Beamer, Laptop<br>Pointer<br>Ausstellung halbe<br>Häuser (expo) |
| 8:15<br>9:00                  | UE 7       | Praktische Übungen<br>Bewertung von<br>Dämmkonstruktionen<br>(8 Aufgaben) | Expo/ Mobile<br>Lehrbaustelle | ja                                | Lehrbaustelle<br>aktiv  |
| 9:30<br>9:45<br>9:45<br>10:15 | UE 8       | Demonstration<br><br>Präsentation   | Expo<br><br>Hörsaal           | <br><br>nein                      | Ausstellung halbe<br>Häuser (expo)<br>Beamer, Laptop<br>Pointer |
| 10:30<br>11:15                | UE 9       | Präsentation  | Hörsaal                       | nein                              | Beamer, Laptop<br>Pointer                                       |
| 11:15<br>12:00                | UE 10      | Präsentation  | Hörsaal                       | nein                              | Beamer, Laptop<br>Pointer                                       |
| 12.30<br>13:00                | UE 11/12   | Zusammenfassung<br>Feedback   | Hörsaal<br>Hörsaal            | nein<br>ja<br>ja                  | Feedbackfrage-<br>bögen   |

|       |  |                      |               |  |  |
|-------|--|----------------------|---------------|--|--|
| 13:00 |  | optional Exkursion / | mobile        |  |  |
| 14:00 |  | Demonstration        | Lehrbaustelle |  |  |

Tabelle 2: Gliederung und Sicherstellung

## **Darstellung der Dozentenqualifikation**

Für alle im Rahmen des Projektes „Greencraft – Grünes Handwerk Thüringen“ konzipierte Module werden folgende Anforderungen an Dozierende empfohlen:

- pädagogische und fachliche Eignung
- umfassende Kenntnisse zu den Möglichkeiten des Wärmeschutzes, der Gebäuediagnose, der Sanierungsplanung sowie der energetischen Bausanierung
- möglichst mehrjährige berufspraktische oder berufstheoretische Erfahrung
- Befähigung, Fachthemen didaktisch und methodisch für eine zielgruppenspezifische Lehre aufzubereiten
- möglichst nachgewiesene Erfahrung als Dozierender

Unabhängig von dieser Empfehlung sind bei Nutzung der Kursinhalte im Rahmen von Berufs- und Weiterbildung die generell geltenden Anforderungen an die nachzuweisende Eignung der Lehrenden zu beachten.

## **Darstellung der Zielgruppe**

Alle im Rahmen des Projektes „Greencraft – Grünes Handwerk Thüringen“ konzipierten Module richten sich an das Handwerk sowie industrielle Baubranchen und relevante Branchfelder wie Bauplanung, Bauhandel etc. Des Weiteren richtet sich das Modul an Mitarbeiter von Gebäudebetreibern in Wohnungswirtschaft, Kommunen und Gewerbe sowie Bauträger. Auch Verwaltungen, wie Bauämter, Förderträger, Beiräte der Stadtsanierung oder Dorferneuerung sind Zielgruppen.

Die Zielgruppe ist zweigeteilt. Zum einen handelt es sich um Jugendliche und junge Erwachsene, welche sich in einer Aus- oder Weiterbildung befinden. Die zweite Teilnehmergruppe ist das Ausbildungspersonal sowie Fachkräfte im Handwerk – Junghandwerker, Fachkräfte, Meister. Alle Kurse sind darauf ausgerichtet, an den Schnittpunkten von Ökologie, Ökonomie und Sozialem ein Bewusstsein für zukunftsfähiges Handeln im Kontext des eigenen Wirkungsumfeldes herbeiführen. Für die Kursteilnahme gibt es keine Zugangsvoraussetzungen und -beschränkungen.