

Hinweise für den Prüfling

Auswahlzeit: 30 Minuten

Bearbeitungszeit: 240 Minuten

Auswahlverfahren

Wählen Sie von den zwei vorliegenden Vorschlägen einen zur Bearbeitung aus. Der nicht ausgewählte Vorschlag muss am Ende der Auswahlzeit der Aufsicht führenden Lehrkraft zurückgegeben werden.

Erlaubte Hilfsmittel

1. ein Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung
2. ein eingeführter Taschenrechner (Bei grafikfähigen Rechnern und Computeralgebrasystemen ist ein Reset durchzuführen.)
3. ein Tabellenbuch Bautechnik
4. eine Liste der fachspezifischen Operatoren Fachrichtung Technik

Sonstige Hinweise

Zeichenkarton DIN A3, unkariert

In jedem Fall vom Prüfling auszufüllen

Name: _____	Vorname: _____
Prüferin / Prüfer: _____	Datum: _____

Energietechnische Sanierung eines Einfamilienhauses von 1938

Aufgaben

Ein kleines Einfamilienhaus mit Satteldach, gebaut 1938 in Butzbach (200 m ü. NN), soll energietechnisch saniert werden. Hierbei ist beabsichtigt, dass das Dachgeschoss zu Wohnraum ausgebaut werden soll (dargestellt durch den Schnitt in Material 1).

Die Dachneigung ist 50° , der Dachüberstand beträgt allseitig 30 cm (waagrecht).

Die Außenwand des Gebäudes ist im Bestand folgendermaßen aufgebaut:

- 1,5 cm Kalkgipsputz innen
- 24 cm Hohlblocksteine (Hbl, 16 DF, „Bimsstein“, $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$, $\lambda = 0,39 \text{ W/mK}$, $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$)
- 2 cm Zementputz außen

Das Satteldach ist im Bestand folgendermaßen aufgebaut:

- Sparren 8/12 (cm), NH C24, Sparrenabstand 65 cm
- ohne (Zwischensparren) Dämmung
- Biberschwanzziegel-Doppeldeckung auf Traglattung 24/48 (mm)

Mögliche Sanierungsmaßnahmen sollen geplant und konstruktiv sowie wärmetechnisch überprüft werden. Weitere Angaben sind der Zeichnung des Querschnitts des Einfamilienhauses in Material 1 zu entnehmen.

1. Energietechnische Planung – Sanierung Außenhülle

- 1.1 Listen Sie in tabellarischer Form mögliche Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich der Außenbauteile des Gebäudes auf. Die umfassenden Wände, die unteren und oberen Begrenzungen des Gebäudes, sowie die Fenster und andere Öffnungen sind zu berücksichtigen.
Beurteilen Sie die Wirksamkeit der jeweiligen Sanierungsmaßnahme.

(8 BE)

- 1.2 Für die Außenwand soll eine energietechnische Sanierung geplant werden, bei der ein U-Wert von höchstens $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht werden soll. Die Innentemperatur wird mit 20°C , die Außentemperatur mit -10°C angenommen.
Entwickeln und beschreiben Sie eine mögliche Sanierungsmaßnahme und stellen Sie den Temperaturverlauf mit Hilfe einer Skizze des Querschnitts der sanierten Außenwand grafisch dar.

(20 BE)

- 1.3 Für das Dach ist eine Sanierungsmaßnahme zu entwickeln, bei der ein U-Wert von $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht werden soll.
Entwerfen Sie einen Dachaufbau für die von Ihnen geplante Sanierung. Berechnen und weisen Sie nach, dass der geforderte U-Wert erreicht wird.

(15 BE)

- 1.4 Im Rahmen dieser Sanierungsmaßnahmen müssen die Dachbauteile an das Mauerwerk trauf- und giebelseitig fachgerecht angeschlossen werden.
Erläutern Sie in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit der Luft- und Winddichtheit der Gebäudehülle.

(6 BE)

2. Konstruktionstechnische Planung

Skizzieren Sie die einzelnen Schichten der geplanten Sanierungsmaßnahmen aus Aufgabe 1.2 und 1.3 direkt in den Detailausschnitt A (Material 2). Realisieren Sie hier Ihre Überlegungen aus Aufgabe 1.4 und stellen Sie notwendige Luftdichtheitsschichten bzw. Dampfsperren oder Dampfbremsen dar.

Hinweise: Die Skizze ist ohne Dacheindeckung zu erstellen. Normgerechte Schraffuren, Bemaßungsarten und Bezeichnungen sind zu verwenden.

(20 BE)

3. Tragfähigkeitsnachweis des Dachsparren

Mit dem Tragfähigkeitsnachweis soll überprüft werden, ob die vorhandenen Sparren ausreichend für den in Aufgabe 1.3 gewählten Dachaufbau dimensioniert sind. Nehmen Sie eine Eigenlast des Dachaufbaus inkl. Sparren von $g_k = 0,95 \text{ kN/m}^2$ an.

3.1 Zum späteren Nachweis der Tragfähigkeit wird ein Sparren von Mittelpfette zu Firstpfette als Einfeldträger betrachtet.

Skizzieren Sie das statische System dieses Sparrenteils als schrägen Träger auf zwei Auflagern. Stellen Sie alle einwirkenden Lasten in der Systemskizze dar.

(6 BE)

3.2 Führen Sie die Lastannahme E_d (einschließlich Sicherheitsbeiwerte) durch und dokumentieren Sie diese mit den Einzelwerten für die Eigenlast g_d in kN/m^2 , die Schneelast s_d in kN/m^2 und die Windlast w_d in kN/m^2 .

(15 BE)

3.3 Ermitteln Sie für den Tragfähigkeitsnachweis das maximale Bemessungsmoment M_{Ed} eines Sparrens.

Führen Sie für den vorhandenen Sparren (8/12, NH C24, $f_k = 24 \text{ N/mm}^2$) den Tragfähigkeitsnachweis unter den Annahme von $k_{mod} = 0,9$ durch.

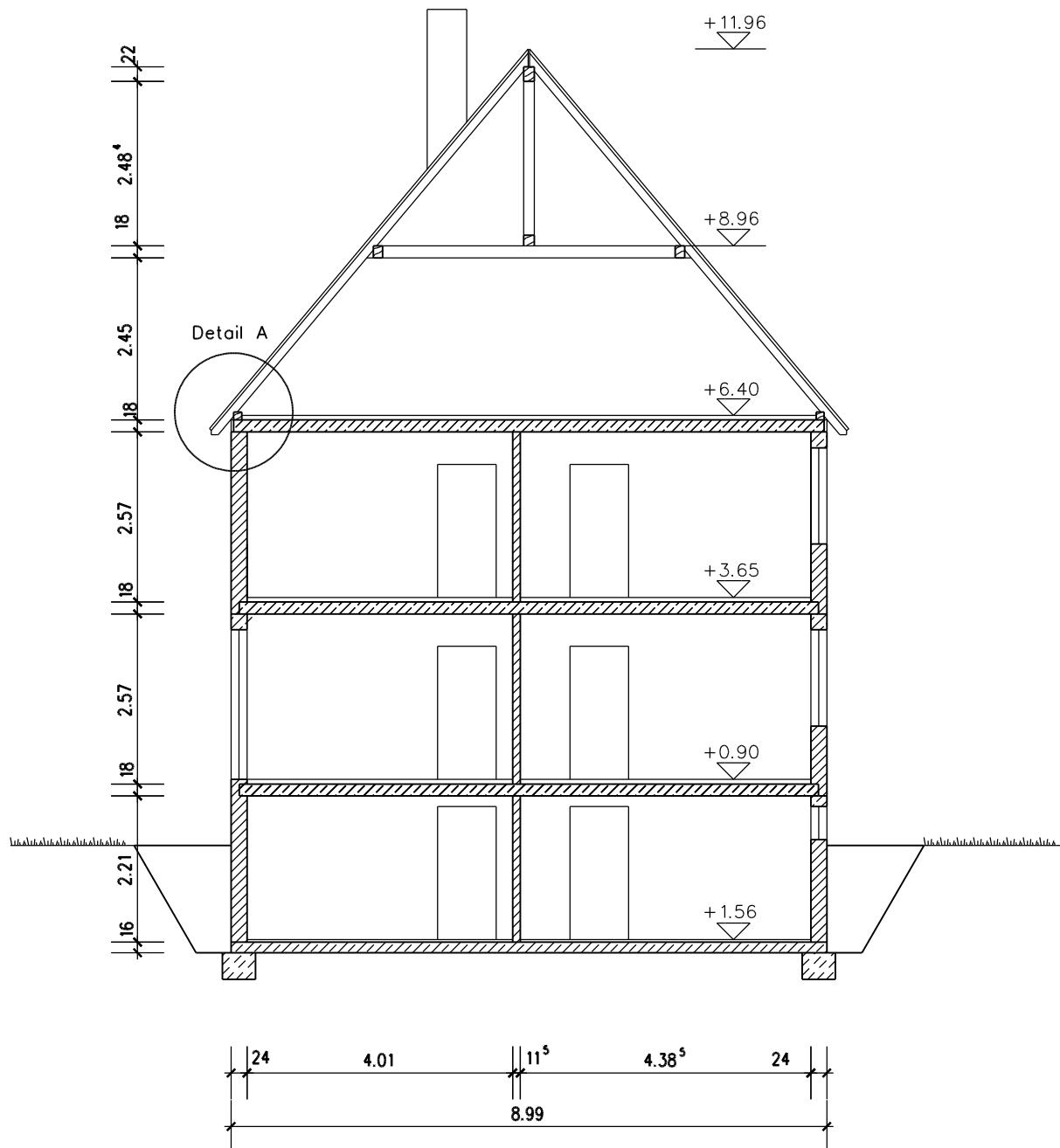
Beurteilen Sie die Tragfähigkeit des vorhandenen Sparrens (vorh. $W_y \geq \text{erf. } W_y$).

(Falls Sie die Teilaufgabe 3.2 nicht lösen konnten, führen Sie den Nachweis mit folgenden Werten: $g_d = 2,0 \text{ kN/m}^2$; $s_d = 0,35 \text{ kN/m}^2$; $w_d = 0,75 \text{ kN/m}^2$).

(10 BE)

Material 1

Querschnitt des Einfamilienhauses



Material 2

Detailausschnitt A (nicht maßstäblich)

