

2007

Gewerbliche Lehrabschlussprüfungen  
**Hochbauzeichner**  
**Hochbauzeichnerinnen**

**Fachrechnen**

**Serie B**

Name, Vorname	Prüfungsnummer

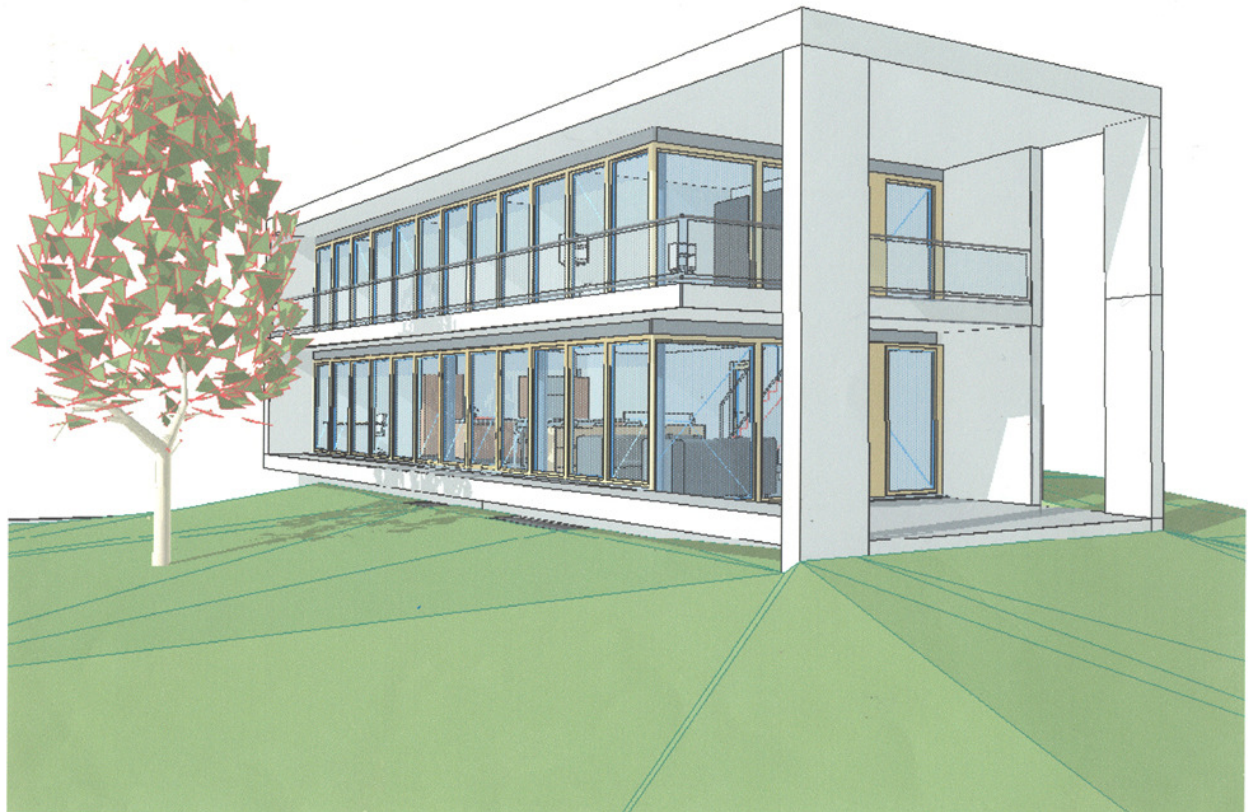
- Zeit** Zum Lösen der 6 Aufgaben stehen Ihnen 90 Minuten zur Verfügung.
- Bewertung** Für jede vollständig gelöste Aufgabe werden **12 Punkte** erteilt.
- Hilfsmittel** Formel- und Tabellenbücher ohne Berechnungsbeispiele sind gestattet, ebenso Netz unabhängige, nicht druckende elektronische Taschenrechner. Die Hilfsmittel dürfen nicht ausgetauscht werden.
- Lösungsweg** Der Lösungsweg ist lückenlos - wo nötig mit Handskizzen - darzustellen. Resultate ohne Lösungsweg zählen 0 Punkte.
- Genauigkeit** Zwischenresultate sind genauer als das Endresultat zu berechnen (erst am Schluss runden!).
- Notenskala** **maximal 72 Punkte**
- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 68 ½ - 72        | Punkte = Note 6        |
| 61 ½ - 68        | Punkte = Note 5,5      |
| 54 - 61          | Punkte = Note 5        |
| 47 - 53 ½        | Punkte = Note 4,5      |
| <u>40 - 46 ½</u> | <u>Punkte = Note 4</u> |
| 32 ½ - 39 ½      | Punkte = Note 3,5      |
| 25 ½ - 32        | Punkte = Note 3        |
| 18 - 25          | Punkte = Note 2,5      |
| 11 - 17 ½        | Punkte = Note 2        |
| 4 - 10 ½         | Punkte = Note 1,5      |
| 0 - 3 ½          | Punkte = Note 1        |

Unterschrift der Prüfungsexperten/Prüfungsexpertinnen	Punkte	Note

**Sperrfrist:** Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2008** zu Übungszwecken verwendet werden !

Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Hochbauzeichner/Hochbauzeichnerin

Herausgeber: DBK, Deutschschweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz, Luzern



### Kurzbeschreibung Projekt „EFH Schild Meier“ in Würenlingen

Das vom Architekten Bruno Stäheli aus Frauenfeld geplante Einfamilienhaus für eine fünfköpfige Familie steht an einem windexponierten Westhang mit schöner Aussicht.

Der aus dem Gelände wachsende Betonkubus enthält drei Geschosse.

Der nordwärts gerichtete, gedeckte Eingang, befindet sich im Kellergeschoss.

Von dort führt eine Kaskadentreppe zu den beiden Wohngeschossen, welche gegen Süden und Westen vollständig verglast sind. Diese jeweils zurückversetzte Verglasung schafft geschützte, spannungsvolle Aussenbereiche.

Die modular aufgebauten Grundrisse sind im Erdgeschoss sehr offen gestaltet, während im Obergeschoss die Schlafzimmer der Fassade entlang aufgereiht sind.

Die spezielle Grundrissform schafft spannungsvolle Raumfolgen und lockert die strenge Grundordnung auf.

Das Haus entspricht dem Minergie-Standard und wird mittels einer Luft-Wasser Wärmepumpe beheizt. Die Fenster können mittels Rafflamellenstoren vollständig beschattet werden.

Der kompakte Baukörper besteht aus einer innen gedämmten Sichtbetonkonstruktion mit massiven Betondecken und schwimmenden Unterlagsböden.

Das Flachdach ist aussen gedämmt und mittels zweilagiger Dachpappe gedichtet.

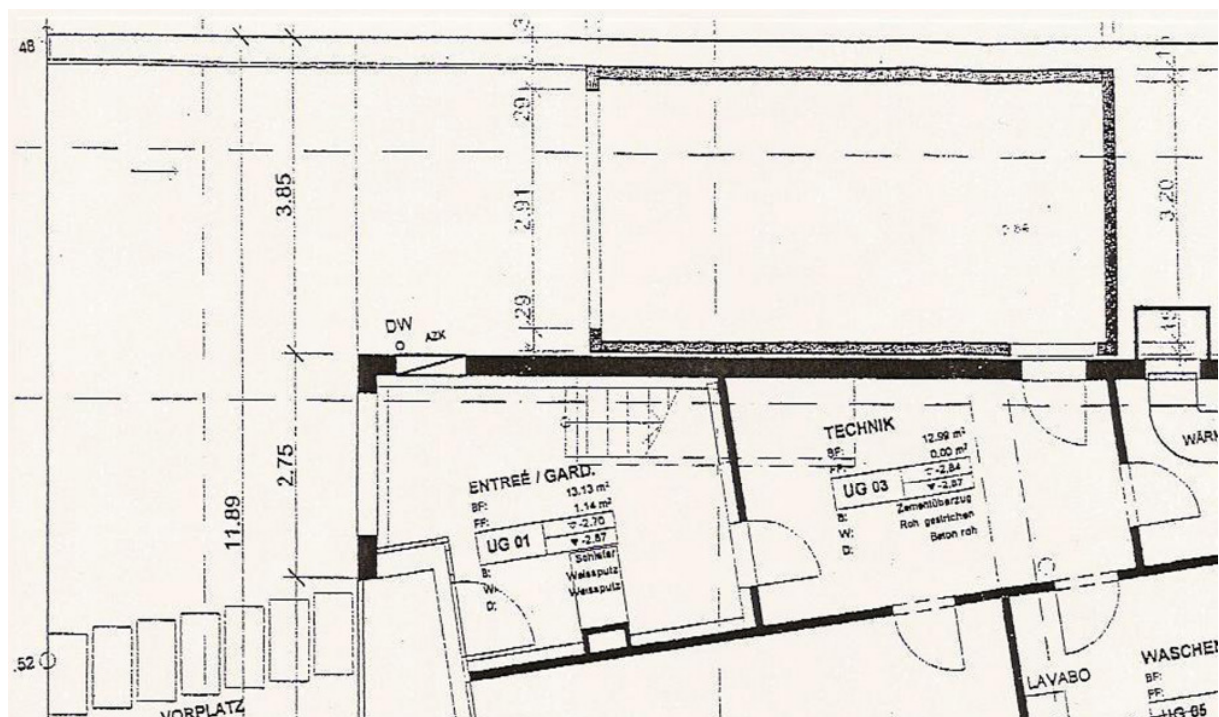
## Aufgabe 1

### Gefällsberechnungen

Die Rampe der 7.00 Meter langen Garagenzufahrt (Horizontalprojektion) war mit einem gleichmässigen Gefälle von 4,2 Prozent geplant.  
Eine Auflage der Baubewilligung verlangt nun beim Strassenanschluss auf eine Tiefe von 4.00 Meter ein Rampengefälle von max. 3%.

Wie steil wird das Reststück der Rampe?

(Das Ergebnis auf eine Stelle nach dem Komma runden)



**Lösung Aufgabe 1**

**Gefällsberechnungen**

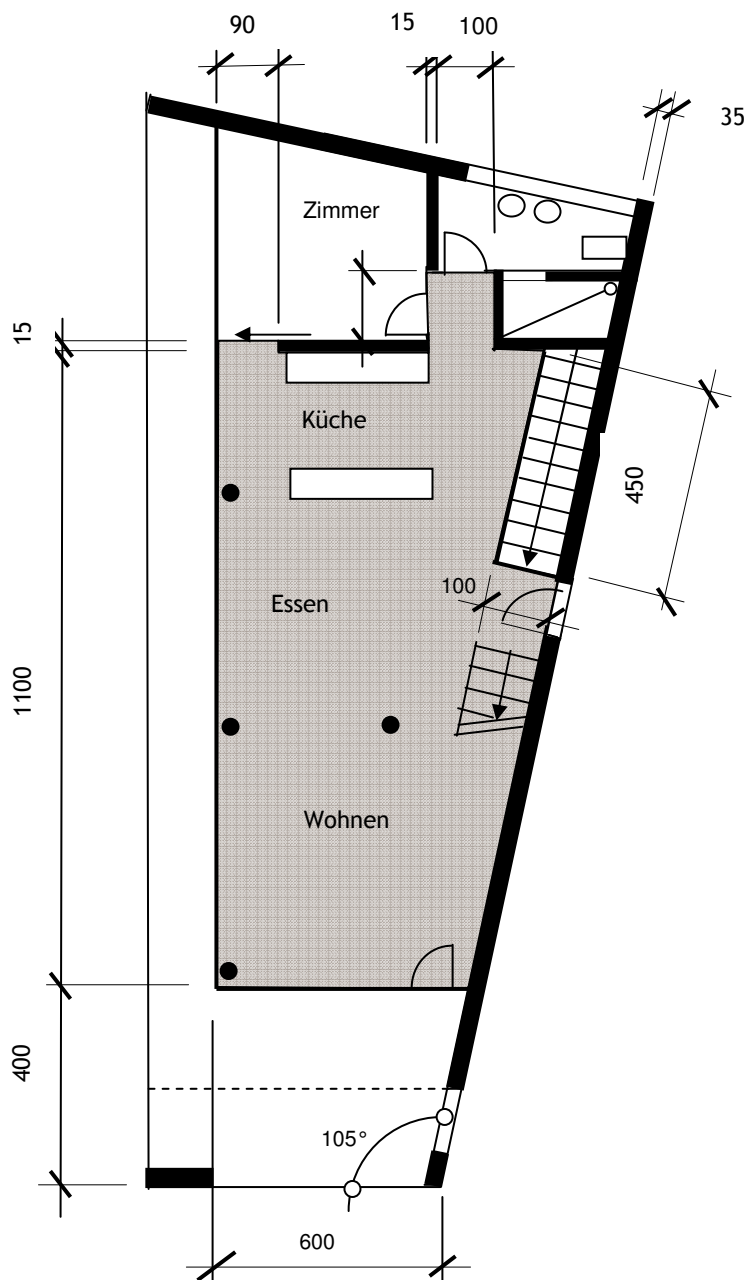
## Aufgabe 2

### Bodenfläche

Der Bodenbelag in der Küche, dem Essraum und dem Wohnzimmer soll in schwarzem Schiefer ausgeführt werden. Für das Ausmass ist die effektive Fläche des gesamten Schieferbodenbelages (im Plan grau hinterlegte Fläche) zu berechnen.

- Die Stützen werden im Ausmass nicht abgezogen.
- Der Schieferboden wird unter der Metalltreppe zum 1. Obergeschoss durchgezogen und ist im Ausmass einzurechnen.
- Der Schieferboden wird in der Küche unter der Küchenkombination durchgezogen und ist im Ausmass einzurechnen.

Resultatangabe in m<sup>2</sup>. Resultatgenauigkeit: 3 Stellen nach dem Komma.



**Lösung Aufgabe 2**

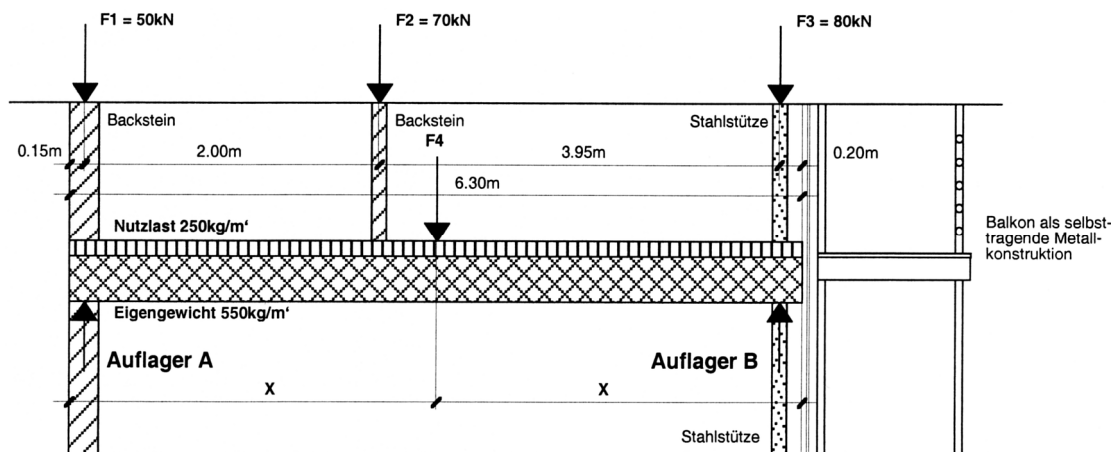
**Bodenfläche**

### Aufgabe 3

#### Auflagerreaktionen

- Berechnen Sie aufgrund der Nutzlast und des Eigengewichtes die resultierende Kraft  $F_4$ .  
(Für die Erdbeschleunigung  $g$  ist  $10\text{m/s}^2$  einzusetzen)
- Berechnen Sie danach die Auflagerkräfte A und B.

(Die Endresultate sind auf drei Stellen nach dem Komma zu runden)



**Lösung Aufgabe 3**

**Auflagerreaktionen**



#### Aufgabe 4

##### Dehnungsaufgabe

Im EG wird – wegen der Höhendifferenz zwischen Balkon und Terrain – ein Geländer benötigt, welches nicht an den seitlichen Mauerbacken verschraubt wird, sondern auf Pfosten steht. Das Geländer aus Aluminium hat im Winter bei  $-10^{\circ}\text{C}$  eine Gesamtlänge von 17,80 Metern. Die lichte Öffnung zwischen den Mauerbacken beträgt 17.81 Meter.

Ausdehnungskoeffizient Aluminium:  $\alpha = 23,7 \times 10^{-6} \text{ K}$

Formel Längenausdehnung:  $\Delta l = l_0 \times \alpha \times \Delta t$

- a) Berechnen Sie die Längendifferenz des Aluminium-Geländers zwischen Winter ( $-10^{\circ}\text{C}$ ) und Sommer ( $+40^{\circ}\text{C}$ ).  
(Das Resultat in mm auf 2 Stellen nach dem Komma runden)
- b) Kann das Geländer montiert werden, wenn es im Sommer die seitlichen Mauerbacken nicht berühren darf?
- c) Als Materialalternativen stehen Messing und rostfreier Stahl zur Auswahl. Berechnen Sie die Längenausdehnungen dieser Materialien und begründen Sie, aus welchem Material das Geländer hergestellt werden muss.  
(Das Resultat in mm auf 2 Stellen runden)

Ausdehnungskoeffizient Messing:  $\alpha = 18,5 \times 10^{-6} \text{ K}$

Ausdehnungskoeffizient rostfreier Stahl:  $\alpha = 11,1 \times 10^{-6} \text{ K}$

**Lösung Aufgabe 4**

**Dehnungsaufgabe**

**Aufgabe 5**

**Treppe - Durchgangsbreite**

Die geplante Treppe vom EG ins OG hat folgende Parameter:

Geschosshöhe: 2.68 m  
 Anzahl Steigungen s: 15  
 Auftritt a: 27.5 cm

Dadurch ergibt sich eine Durchgangsbreite x gemäss Abbildung von 0.88m.

Die Bauherrschaft wünscht, diesen Durchgang etwas zu vergrössern.  
 Durch die Situation im EG ist es nicht möglich, die Treppe zu verschieben.

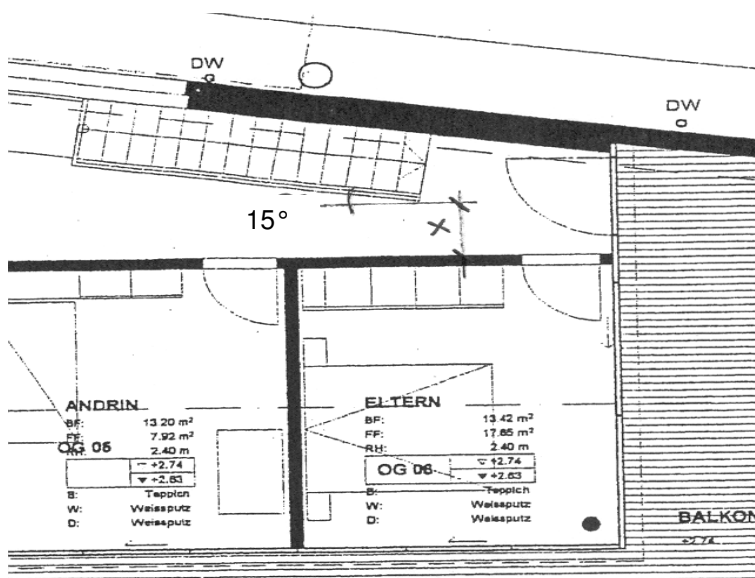
Berechnen Sie:

- a) das neue Steigungsverhältnis (2s + a)
- b) die neue Durchgangsbreite x ;

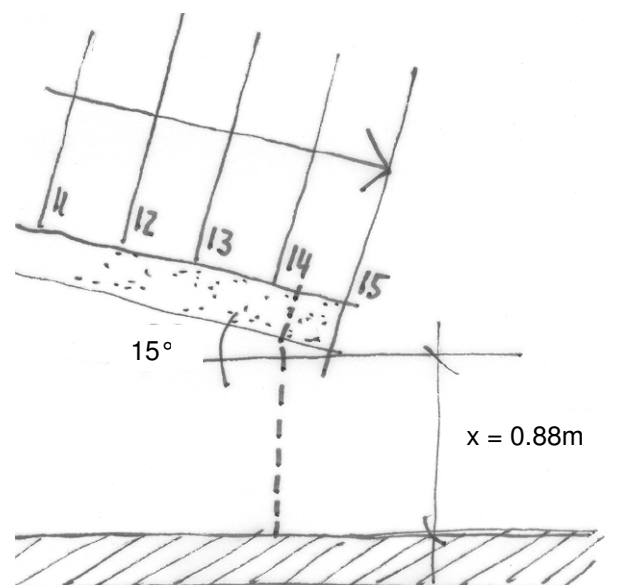
wenn Sie folgende Änderungen vornehmen:

- Reduktion der Treppe um einen Tritt
- die Auftrittbreite a soll neu 26.5 cm betragen.

(Die Lösungen auf mm runden)



Situation



Detailskizze

**Lösung Aufgabe 5**

**Treppe - Durchgangsbreite**

### **Aufgabe 6**

#### **Gesamtkosten / Offertwesen**

Der Bauherr lässt für die Finanzierung seines neu erstellten Einfamilienhauses von 2 Bankinstituten Offerten erstellen.

Dabei sind folgende Grundlagen zu beachten :

- Gesamtkosten total inkl. Grundstück Fr. 1'280'000.—
- Eigenmittel aus Erspartem 30 %

Der Restbetrag muss durch die Bank mit einer 1. + 2. Hypothek finanziert werden.

Bank A gewährt eine 1. Hypothek von 66 % der Gesamtkosten zu 3.1 %, den Rest als 2. Hypothek zu 3.6 %. Die 2. Hypothek muss während 20 Jahren in jährlichen Raten zurückbezahlt werden.

Bank B gewährt eine 1. Hypothek für 60 % der Gesamtkosten zu 3.25 %. Den Restbetrag offeriert sie als 2. Hypothek zu 3.75 %, wobei diese in den ersten 5 Jahren nicht zurückbezahlt werden muss.

- a) Berechnen Sie das benötigte Fremdkapital.
- b) Berechnen Sie die monatliche Belastung (Zins + Amortisation) der Banken A und B im 1. Jahr.

(1. Hypothek auf ganze Fr. 1000.—aufrunden)

**Lösung Aufgabe 6**

**Gesamtkosten / Offertwesen**