

Jahrgang 2003

Gewerbliche Lehrabschlussprüfungen
**Hochbauzeichner /
Hochbauzeichnerinnen**

Fachrechnen

Serie A

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. Es werden keine halben oder Viertelpunkte vergeben.

Hilfsmittel Formel- und Tabellenbücher ohne Berechnungsbeispiele sind gestattet, ebenso Netz unabhängige, nichtdruckende 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 um eine Stelle genauer als das Endresultat zu berechnen (erst am Schluss runden!).

Notenskala

insgesamt 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
40 - 46 ½	Punkte = Note 4
33 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:

Punkte:

Note:

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem **1. September 2004** zu Übungszwecken verwendet werden !

Erarbeitet durch: Fachausschuss Rechnen Hochbauzeichner

Herausgeber: DBK, Deutschschweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz, Luzern

Einleitung

Kurzbeschreibung Projekt „Im Baumgarten“

Die vom Architekten Bruno Stäheli aus Frauenfeld erstellten drei Stadthäuser stehen an einem leichten Hang inmitten eines Quartiers mit älteren Einfamilienhäusern.

Die drei „aufgeschnittenen Quader“ haben einen Gebäudeabstand von lediglich drei Metern, verbindende Elemente sind die kleinen Balkone.

Zwischen den grossen abgestuften Fensterfronten und den geschlossenen Rückfassaden der Nachbarhäuser entstehen intime, trichterförmige Wohnhöfe.

Vom Eingang im Untergeschoss führt eine einläufige Treppe in die Tiefe des Hauses.

Beim Treppenaustritt überrascht der Blick durch den grosszügigen Wohnbereich hinaus in den Innenhof und in die Nachbarschaft.

Das Schlafgeschoss befindet sich eine Etage höher. Das Besondere: Die Abendsonne scheint auch ins Ostzimmer!

Die in Massivbauweise mit verputzter Aussenwärmedämmung erstellten Häuser erfüllen den Minergiestandard. Sockel, Pfeiler und Träger bestehen aus Stahlbeton.

Die beschatteten, grossen Fensterfronten wirken als passive Sonnenkollektoren; eine kontrollierte Wohnungslüftung sorgt für grossen Komfort und eine Erdsonden-Wärmepumpenheizung versorgt die Häuser mit genügend Wärme für Heizung und Warmwasser.

Technische Angaben

Konstruktion

Aussenwände: Tragende Mauer aus 18 cm starken Backsteinen und verputzter, 18 cm dicker Aussenwärmee-dämmung (Polystrol). Innenwände: Mauerwerk oder Leichtbauwände, verputzt. Fenster und Fenstertüren in Holz mit 2-facher Wärmeschutz-Isolierverglasung, U-Wert von 1,0.

Dach: Flachdach. Stahlbetondecke mit einer 20 cm starken Wärmedämmung, bedeckt mit Kies.

Energietechnik

Minergie-Standard. Individuelle Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonde aus 120 m Tiefe. Kontrollierte Woh-nungslüftung. Selbstregulierende Bodenheizung.

Innenausbau

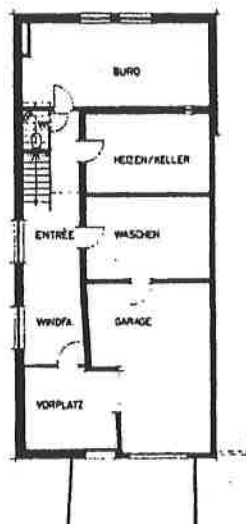
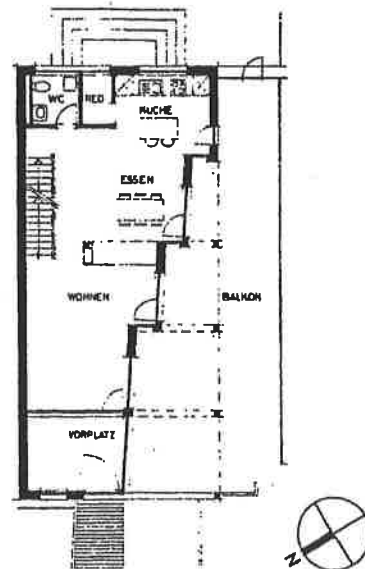
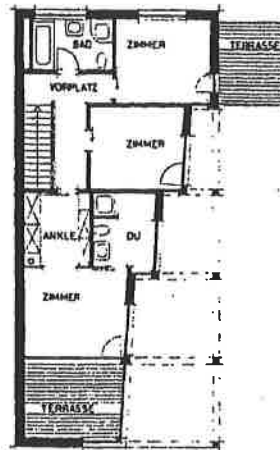
Bodenbeläge: Parkett und Keramische Platten hochglanzpoliert.
Wände: verputzt.
Terrassenbeläge mit Lärchenrosten.

Allgemeine Angaben

Bruttowohnfläche: mittlerer Hausteil:
170 m² (gesamte Anlage 575 m²)
Gebäudevolumen: 1079 m³ (gesamte Anlage: 3'340 m³)
Baukosten: Fr. 530.-/m³
(Büro-Bodenheizung, Ankleide, Dusche & WC beim Elternzimmer nicht inbegriffen)
Baujahr: 2001
Bauzeit: 9 Monate

Architektur

Bruno Stäheli
Dipl. Architekt ETH/SIA
Zürcherstrasse 83
8500 Frauenfeld
Telefon 052/728 08 80
www.arch-staeheli.ch

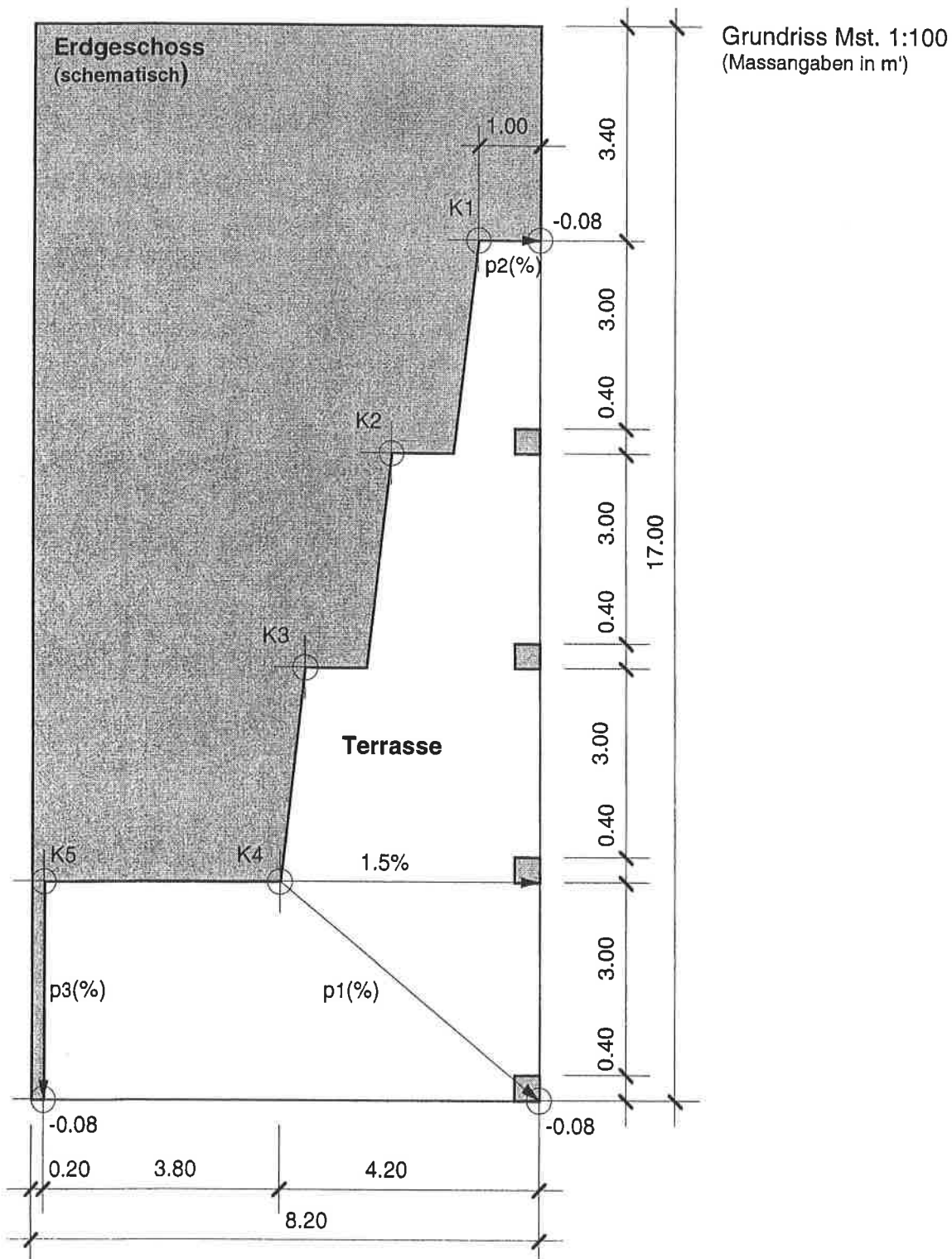


Aufgabe 1

Gefälle Terrasse

Die Terrasse soll einen Zementüberzug erhalten. Die Koten K1 bis K5 sind gleich hoch. Berechnen Sie diese Höhe und berechnen Sie ebenfalls die Gefälle p_1 bis p_3 in %.

Die End-Resultate der Koten K1 bis K5 sind auf drei Stellen, p_1 bis p_3 auf zwei Stellen nach dem Komma zu runden. Die Resultate der Zwischen-Ergebnisse sind ungerundet zu verwenden.



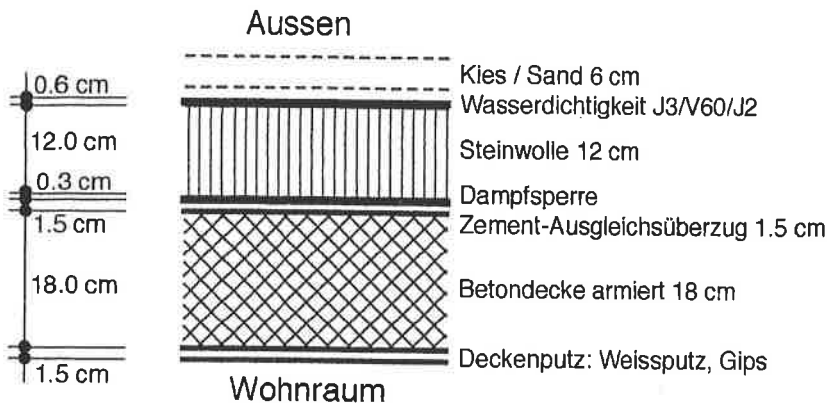
Lösung Aufgabe 1

Gefälle Terrasse

Aufgabe 2

U-Wert-Berechnungen

1. Berechnen Sie den U-Wert (Wärmedurchgang) des Flachdachaufbaus gemäss nachfolgender Skizze.



Einige Zahlenwerte:

Wasserdichtigkeit (Bitumen, J3/V60/J2)	$\lambda = 0.69 \text{ W/mK}$
Mineralwollplatten:	$\lambda = 0.038 \text{ W/mK}$
Dampfsperre (Bitumen)	$\lambda = 0.69 \text{ W/mK}$
Zementüberzug:	$\lambda = 1.40 \text{ W/mK}$
Stahlbeton:	$\lambda = 1.80 \text{ W/mK}$
Innen-Deckenputz:	$\lambda = 0.60 \text{ W/mK}$

Wärmeübergangskoeffizient h
 (früher α -Wert) in $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$

Wärmeübergang innen:	$h_i = 1/8$
Wärmeübergang aussen:	$h_e = 1/23$

Flachdachaufbau:

Kies / Sand 6 cm (*nicht einrechnen*)
 Wasserdichtigkeit (J3/V60/J2) Total 6mm
 Wärmedämmung Steinwolle 12 cm
 Dampfsperre (Bitumen), 3mm
 Zement-Ausgleichsüberzug 1.5 cm
 Betondecke armiert 18 cm
 Deckenputz: Weissputz, Gips 1.5 cm

2. Um wie viel mehr muss gedämmt werden, wenn der U-Wert 0.20 $\text{W/m}^2\text{K}$ betragen soll?

Lösung Aufgabe 2

U-Wert-Berechnungen

Aufgabe 3

Baugrubenaushub

Für die Baugrube des Wohnhauses ist das Ausmass in m³ (auf 3 Stellen nach dem Komma) zu berechnen.

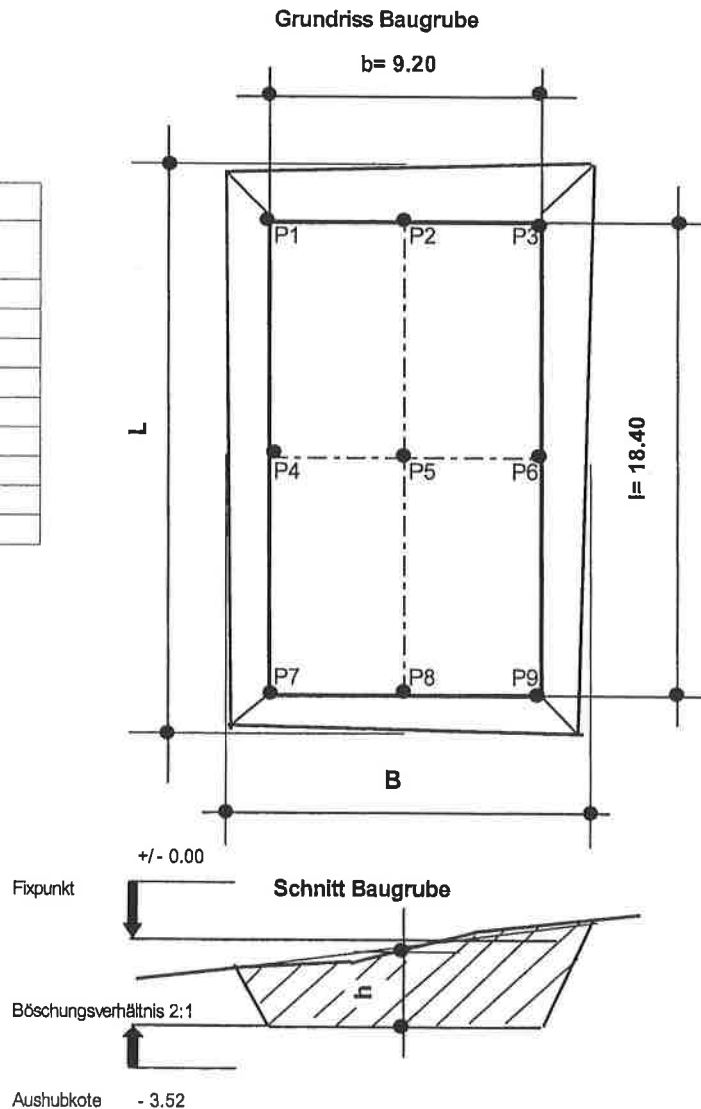
Mit dem Unternehmer wurden folgende Vereinbarungen getroffen:

- Festausmass
- Die mittlere Höhe h ist aus den Terrainaufnahmen (Punkt 1 – 9) zu ermitteln.
- Für die Volumenberechnung gilt die Formel:

$$V = \frac{h}{6} \cdot [(2L + l) \cdot B + (2l + L) \cdot b]$$

- L und B errechnen sich aus der mittleren Höhe h und dem Böschungsverhältnis 2 : 1.

Terrainaufnahme		
Messpunkt Nr.	Fixpunkt Kote (m)	effektive Höhe
1	- 0.25	
2	0.05	
3	0.37	
4	- 0.42	
5	-0.10	
6	0.20	
7	- 0.55	
8	-0.25	
9	0.05	



Lösung Aufgabe 3

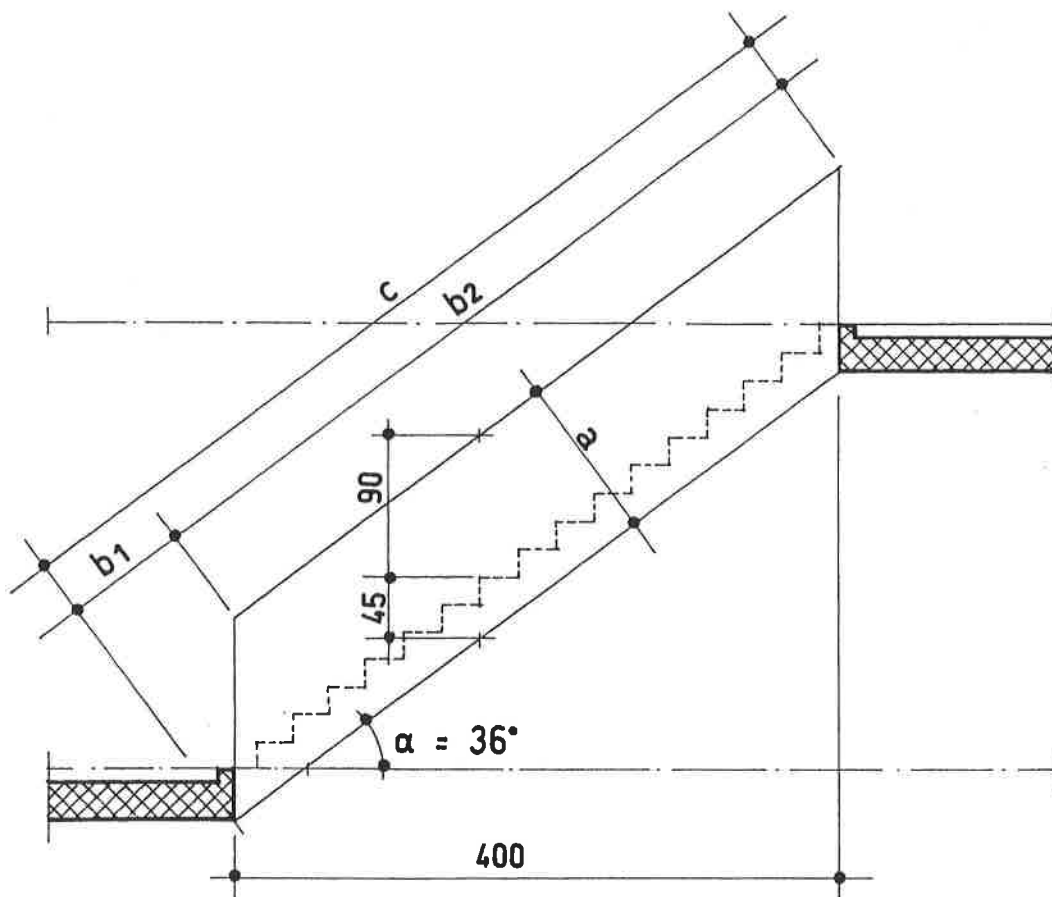
Baugrubenaushub

Aufgabe 4

Treppenbrüstung (Trigonometrie)

Die Treppenbrüstung wird mit einer naturfarbig lackierten Schichtholzplatte ausgeführt. Die Länge vom Treppenauge beträgt 400 cm im Grundriss. Der Neigungswinkel α der Treppe wird mit 36° ermittelt. Berechnen Sie die Abmessungen der Platte. Masse in cm mit einer Komastelle.

1. Die erforderliche Plattenbreite a.
2. Die Abschnittsmasse b_1 und b_2 .
3. Die ganze Plattenlänge c.



Lösung Aufgabe 4

Treppenbrüstung (Trigonometrie)

Aufgabe 5

Tragkraft des Kranes

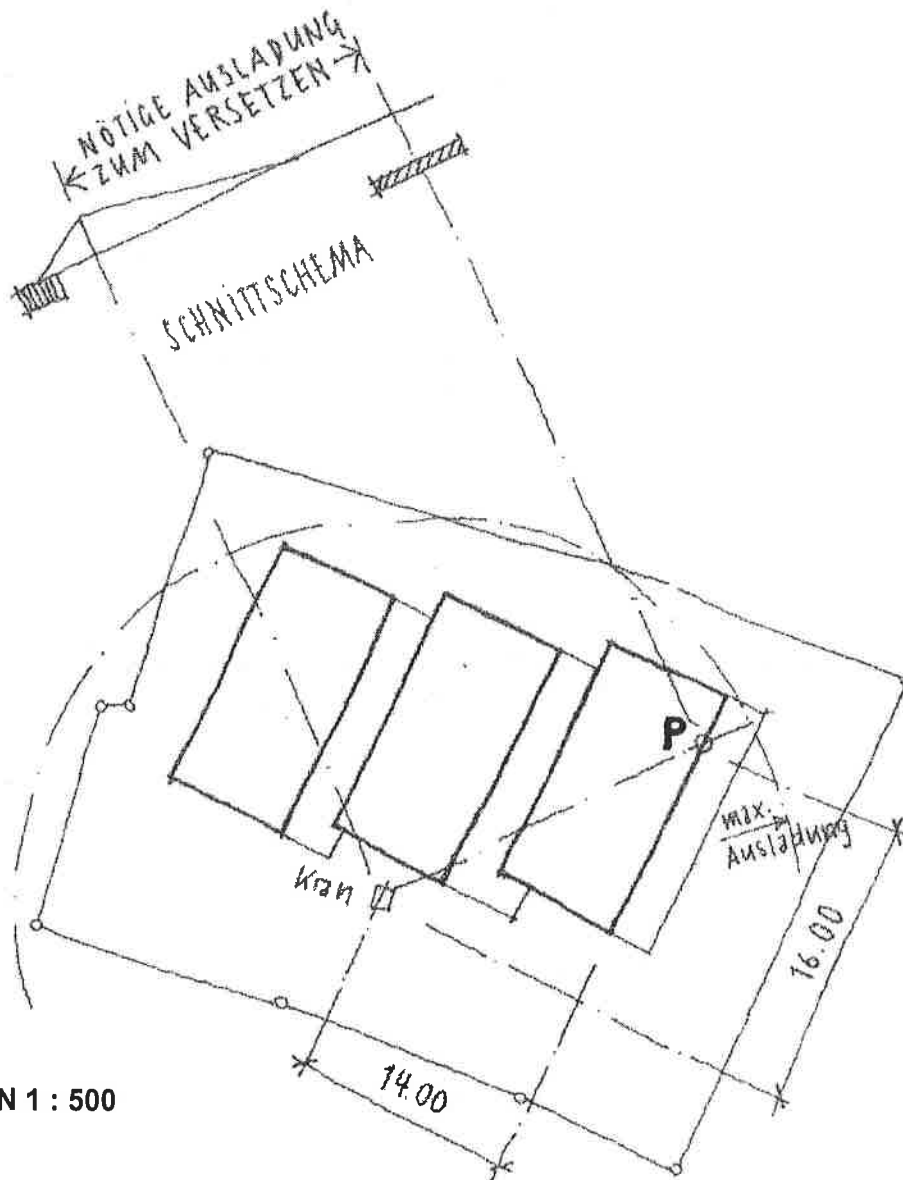
Am bezeichneten Punkt P muss ein Element mit der Masse $m = 850\text{kg}$ versetzt werden. Überprüfen Sie, ob die Tragkraft des vorhandenen Krans ausreicht, um dieses Element zu versetzen.

Tragkraft des Kranes : $200'000\text{ Nm}$ ($= 8000\text{N}$ bei einer Ausladung von 25.00m)

$g \approx 10\text{m/s}^2$

- Berechnen Sie:
- Die Ausladung am Punkt P (2 Stellen nach dem Komma)
 - Die zul. Gewichtskraft am Punkt P (3 Stellen nach dem Komma)
 - Die vorhandene Gewichtskraft am Punkt P

Nachweis: Machen Sie eine Aussage, ob das Versetzen mit dem vorhandenen Kran möglich ist.



SITUATION 1 : 500

Lösung Aufgabe 5

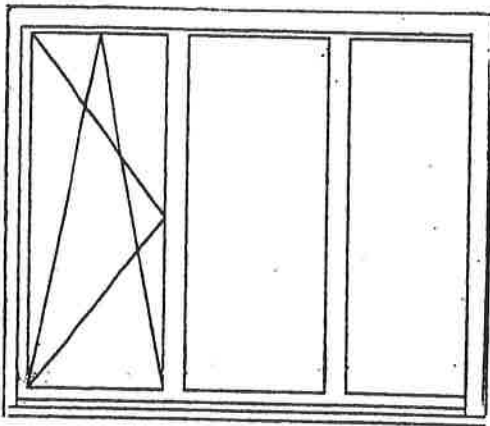
Tragkraft des Kranes

Aufgabe 6

Kostenvergleich

Ein Fensterelement mit den Rahmenausmassen von 320/250 cm kostet Fr. 4'850.00. Der Rahmenanteil beträgt 15 Prozent. Der Kalkulationspreis für Glas ist im Vergleich zum Rahmen 12 mal teurer. Aus energetischen Gründen soll der Rahmenanteil auf 10 Prozent verkleinert werden.

Welche Preisänderung erfährt das Fensterelement?
(Resultat auf 2 Stellen genau)



Lösung Aufgabe 6

Kostenvergleich