

FACHRECHNEN**F 42****Zeit:** 90 Minuten für 6 Aufgaben.**Bewertung:** Für jede vollständig richtig gelöste Aufgabe 2 bis 4 Punkte je nach Angabe (halbe Punkte sind möglich), Maximum: 18 Punkte.**Hilfsmittel:** Formel- und Tabellenbüchlein ohne Berechnungsbeispiele sind gestattet, ebenso netzunabhängige, nichtdruckende elektronische Taschenrechner. Hilfsmittel dürfen nicht ausgetauscht werden.**Lösungsweg:** Der Lösungsweg ist lückenlos darzustellen, mit Handskizze wo nötig. Resultate ohne Lösungsweg zählen 0 Punkte.**Genauigkeit:** Zwischenresultate sind um eine Stelle genauer als das Endresultat zu berechnen (erst am Schluss runden!). Bezüglich Runden und Anzahl Stellen siehe die jeweiligen Angaben.

Notenskala:	Max. 18 Punkte
17½ - 18	Punkte = Note 6
15½ - 17	Punkte = Note 5,5
13½ - 15	Punkte = Note 5
12 - 13	Punkte = Note 4,5
10 - 11½	Punkte = Note 4
8½ - 9½	Punkte = Note 3,5
6½ - 8	Punkte = Note 3
4½ - 6	Punkte = Note 2,5
3 - 4	Punkte = Note 2
1 - 2½	Punkte = Note 1,5
0 - ½	Punkte = Note 1
leeres Blatt	

Name, Vorname:

Prüfungsnummer:

Punkte:

Note:

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen vor dem **1. Oktober 2001** nicht zu Übungszwecken verwendet werden!

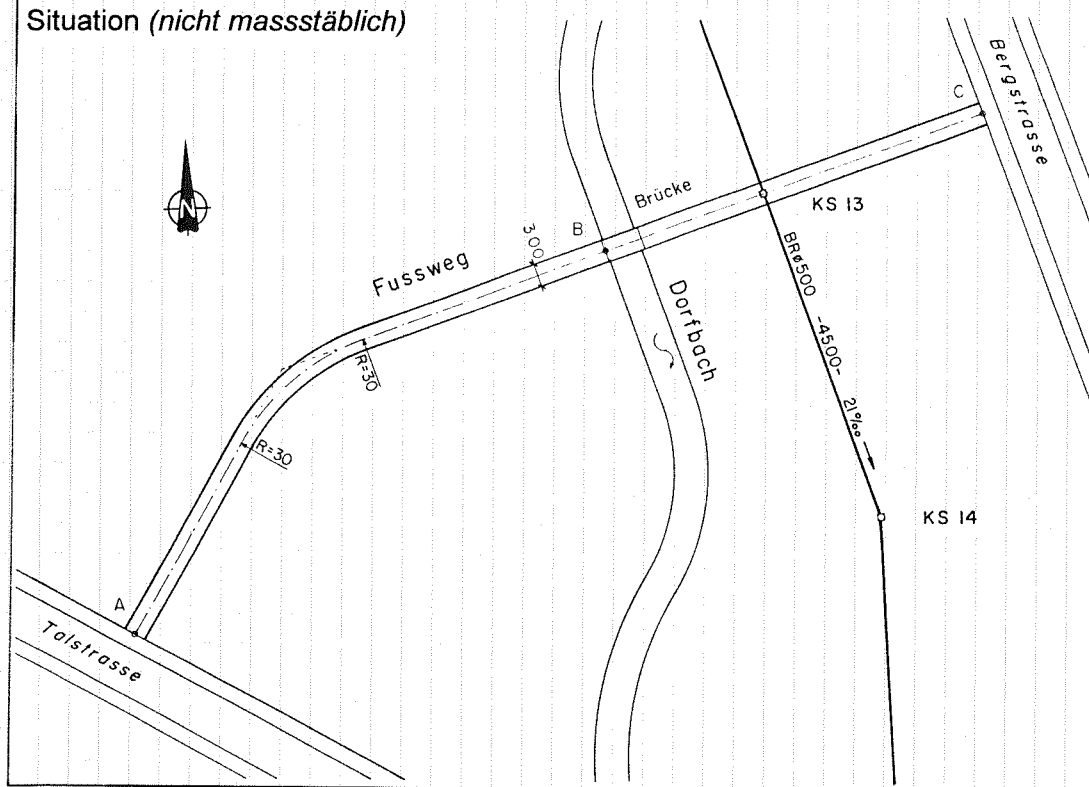
Einführung

Die Aufgaben dieser Prüfungsserie stehen im Zusammenhang mit einem Bauprojekt. Lesen Sie den untenstehenden Projektbeschreibung durch.

Projektbeschreibung

Zwischen der Tal- und Bergstrasse wird ein neuer Fussweg gebaut. Gleichzeitig wird für den Dorfbach ein neues Bett geschaffen. Der Fussweg überquert den Bach mit einer Betonbrücke. Mit dem Bauvorhaben wird ebenfalls ein neuer Abwasserkanal erstellt.

Situation (nicht massstäblich)



Aufgaben

Folgende Aufgaben sind zu lösen:

- Aufgabe 1** „Offertvergleich“
- Aufgabe 2** „Bogenabsteckung“
- Aufgabe 3** „Statik des Fussgängersteiges“
- Aufgabe 4** „Hydraulische Berechnung des Bachprofiles“
- Aufgabe 5** „Aushub für Brückenwiderlager“
- Aufgabe 6** „Dichtigkeitsprüfung“

Aufgabe 1: „Offertvergleich“

3

Für den Bau des Fussweges liegen 2 Unternehmerofferten vor.

Unternehmer A: Fr. 352'685.- brutto, abzüglich 10 % Rabatt und 2% Skonto,
zuzüglich 7,5% MWSt (Mehrwertsteuer)

Unternehmer B: Fr. 300'000.- pauschal, zuzüglich 7,5 % MWSt.

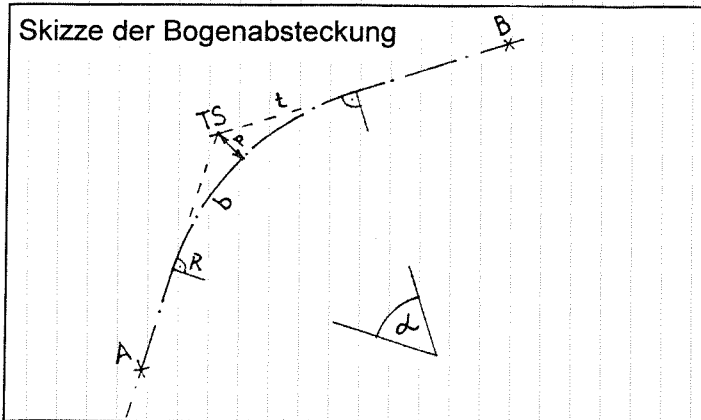
- a) Berechnen Sie die Nettobeträge der beiden Offerten (inkl. MWSt).
- b) Welcher Unternehmer ist billiger? Wie gross ist die Differenz netto (inkl. MWSt)?
- c) Wieviel Prozent Rabatt (auf ganze Zahl runden) müsste der teurere Unternehmer mindestens offerieren um den billigeren Unternehmer zu unterbieten?

(Die Beträge sind jeweils auf 5 Rp. genau zu bestimmen.)

Aufgabe 2 „Bogenabsteckung“

4

Skizze der Bogenabsteckung



Pt	Y	X
A:	648'034,237	220'993,869
B:	648'093,883	221'043,700
TS:	648'042,132	221'031,239
R:	30,00 m	

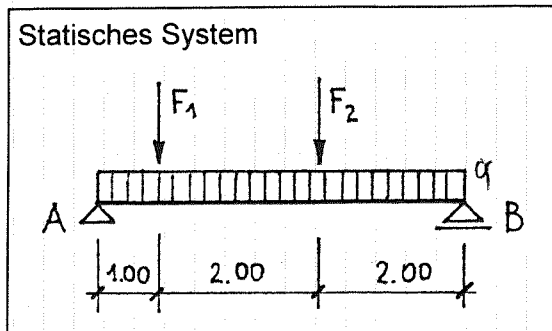
Berechnen Sie folgende Bogenelemente:

- Zentriwinkel α (in $^{\circ}$)
- Tangentenlänge t (in m)
- Bogenlänge b (in m)
- Pfeilhöhe p (in m)

(Die Ergebnisse sind auf 3 Stellen nach dem Komma anzugeben.)

Aufgabe 3 „Statik des Fussgängersteiges“

3



$$F_1 = F_2 = 20 \text{ kN}$$

Brückenplatte aus 25 cm Stahlbeton
($\rho_{\text{Beton}} 2'500 \text{ kg/m}^3$; $g = 10 \text{ m/s}^2$)

Berechnen Sie für jeweils 1 m Brückenbreite:

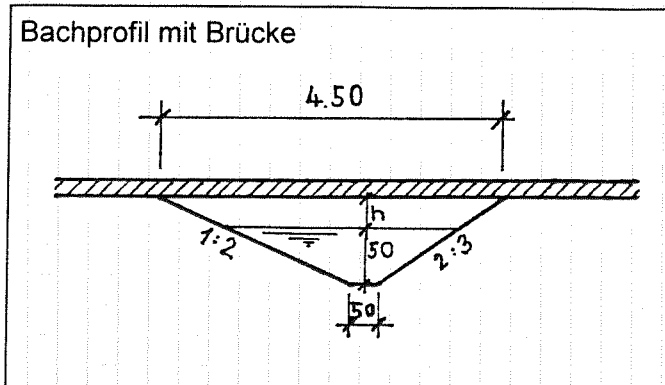
- Linienlast q pro Laufmeter infolge Eigengewicht der Betonplatte.
- Auflagerreaktionen infolge Totallast.
- Biegemoment in der Brückenmitte infolge Totallast.

(Die Ergebnisse sind in kN bzw. kNm auf 3 Stellen nach dem Komma anzugeben.)

Aufgabe 4 „Hydraulische Berechnung des Bachprofiles“

2

Bachprofil mit Brücke



Bei einem Hochwasser fließen 1'000 Liter pro Sekunde den Bach hinunter. Die Wassertiefe beträgt dabei 50 cm.

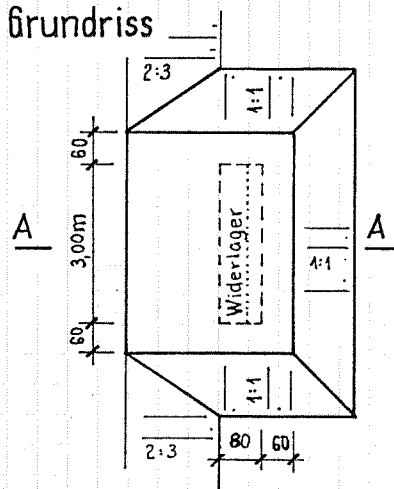
- Berechnen Sie die Fließgeschwindigkeit des Baches in m/s (3 Kommastellen). Verwenden Sie dabei folgende Formel: $Q = A \times v$
- Berechnen Sie den Abstand h von der Brückenunterseite zum Hochwasserspiegel auf cm genau.

Aufgabe 5 „Aushub für Brückenwiderlager“

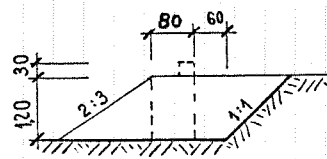
3

Aushubplan

Grundriss



Schnitt A-A



Berechnen Sie die Kubatur des Aushubes in m^3 (3 Kommastellen).

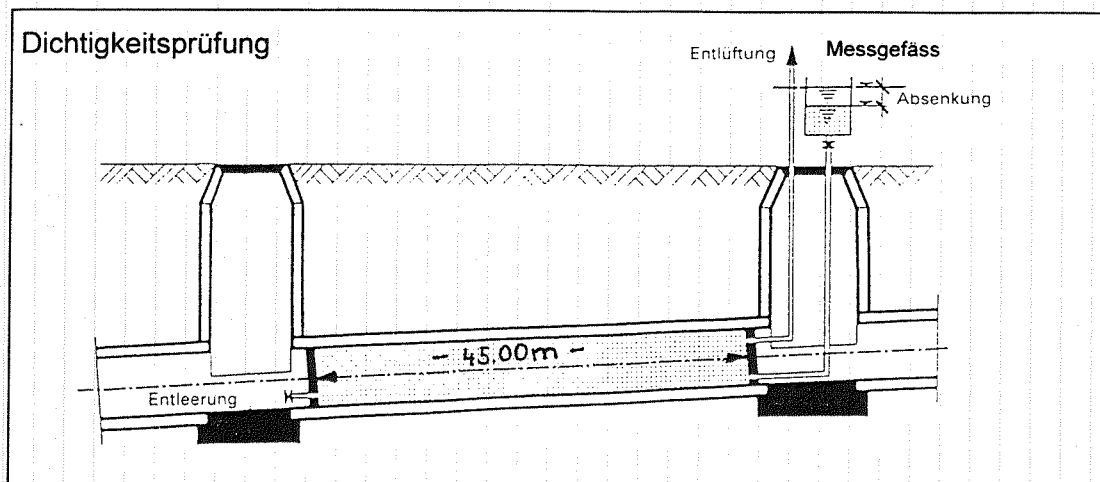
Verwenden Sie dafür die Formel nach Simpson: $V = \frac{h}{6} \times (A_o + 4 \times A_m + A_u)$

Aufgabe 6 „Dichtigkeitsprüfung des Abwasserkanales“

3

Nach der Verlegung des Abwasserkanales führen Sie mit dem Unternehmer eine Dichtigkeitsprüfung durch. Die Leitung besteht aus bewehrten Betonrohren mit Glockenmuffen, ist 45 Meter lang und weist einen Innendurchmesser von 500 mm auf. Der Kanal liegt im Gewässerschutzbereich B.

Der Wasserverlust darf gemäss SIA-Norm 0,2 Liter pro m^2 benetzte Rohrinnenfläche pro Stunde nicht übersteigen.



Bei der obigen Versuchsanordnung verwendet man ein Messgefäß von 30 cm Durchmesser. Innerhalb 45 Minuten sinkt der Wasserspiegel im Messgefäß um 12 cm ab.

- Berechnen Sie den zulässigen Wasserverlust des Kanales in Liter pro Stunde.
- Wieviele Liter Wasser beträgt der im Messgefäß gemessene Verlust (auf 1 h gerechnet)?
- Erfüllt der Kanal die Anforderungen an die Dichtigkeit? (Begründung)
(Resultate auf 1 Kommastelle genau)