



METALTEC  
SUISSE

Lösungen

## Q-VERFAHREN METALLBAUKONSTRUKTEUR/IN 2018

Prüfungsfach: Berufskennnisse schriftlich

Berufsbildungskommission BBK

Kandidat/in Nr.:

Teilaufgabe: Fluchttreppe bei Gewerbebau

Zeitvorgabe:

50 min

Erstellt:

jfa 01.12.17

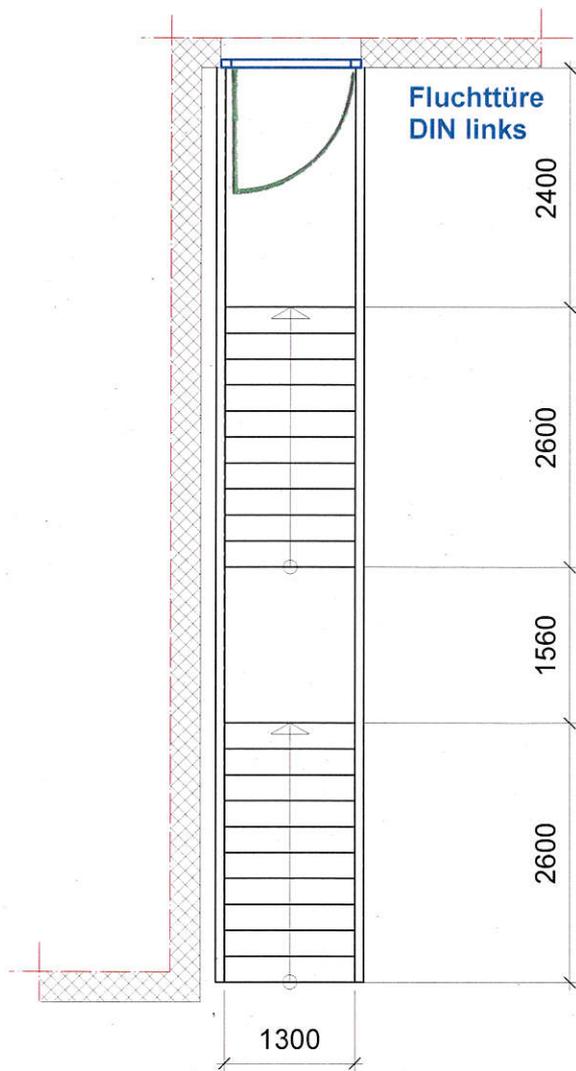
Hilfsmittel: Formel- und Tabellenbuch, Taschenrechner, Schreibzeug, Geodreieck

Der Lösungsweg für die Berechnungsaufgaben ist vollständig, inkl. allen Einheiten darzustellen

### Situationsbeschreibung:

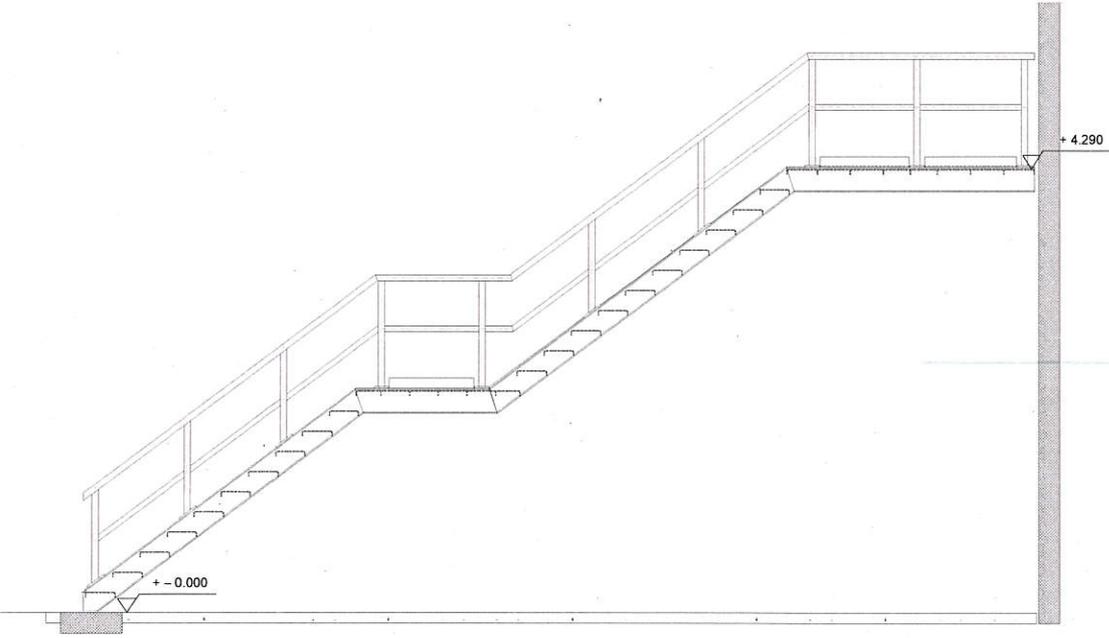
Bei einem fertig erstellten Gewerbebau in Massivbauweise soll eine Stahlfluchttreppe erstellt werden.

### Grundriss:



B:

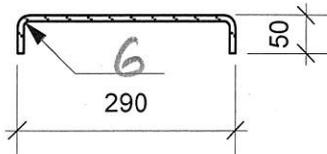
BK:

	B:	BK:
<p><b>Leistungsbeschreibung:</b></p> <p>Die Treppe ist als Wangentreppe aus UPE Wangen mit Stufen und Podesten aus abgekanntem Tränenblech geplant.</p> <p>Das Geländer ist aus Stahlrohr RRW als Industriegeländer nach den SUVA – Empfehlungen ausgebildet.</p> <p>Stufen und Podeste werden auf der Montage verschraubt.</p> <p>Die Treppe liegt unten auf einem Betonfundament auf und oben wird sie mit Laschen an die Wand angeschlossen.</p> <p>Als Korrosionsschutz wird die Anlage komplett feuerverzinkt.</p> <p><b>Ansicht:</b></p> 		
<p>1. Die Fluchttreppe wird aussen an der Fassade montiert. Der Zugang auf die Treppe erfolgt aus dem Gebäude heraus über eine Fluchttüre im 1. OG auf + 4.290.</p> <p>In der Fassade ist eine Fluchttüre als Zugang auf die Fluchttreppe eingebaut.</p> <p>Zeichnen Sie farbig im Grundriss auf Seite 1 die Öffnungsrichtung der Fluchttüre DIN links ein.</p>		1
<p>2. Die Benutzer des Gewerbebaus sind alles ständige Mitarbeiter. Es befinden sich keine ortsfremden Personen im Gebäude.</p> <p>Welche der Normanforderungen zur Beschlagwahl der Fluchttüre muss erfüllt werden?</p> <p>Kreuzen Sie das Richtige an.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> SN EN 179</p> <p><input type="checkbox"/> SN EN 1125</p>		1

3.	<p>Notieren Sie je den nach Norm vorgeschriebenen Betätigungs-Beschlag, der zur Öffnung der Fluchttüre von innen in Fluchtrichtung eingebaut werden muss.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei SN EN 179</li> </ul> <p>Drücker mit Panikfunktion</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei SN EN 1125</li> </ul> <p>Druckstange (Push-bar)</p> <p>Panikstangenöffn.</p>	B:	BK: 2
4.	<p>Sie planen eine zweiläufige gerade Treppe mit Zwischenpodest gemäss Grundriss und Ansicht Seiten 1 &amp; 2.</p> <p>Dem Architekten schwebt eine einläufige, gerade Treppe vor.</p> <p>a) Entscheiden Sie, ob eine einläufige gerade Treppe ohne Zwischenpodest nach gültigen BFU – Richtlinien möglich ist:</p> <p><input type="checkbox"/> Ja                      <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p>b) Begründen Sie nachfolgend Ihre Entscheidung:</p> <p>nach 16 - 18 Stufen muss ein Podest eingebaut werden.</p>		<p>½</p> <p>1 ½</p>

5. Die Treppenstufen werden aus abgekantetem Tränenblech 5/7 mm hergestellt.  
 Berechnen Sie den **Blechezchnitt** der Stufen bei einer Länge von 1300 mm. Nutzen Sie dazu die Vorgaben gemäss Tabelle auf folgender Seite.  
 Massgebende Materialstärke = 5 mm.  
 Abmessungen der fertige Stufen gemäss Skizze.

B: BK:



- a) Bestimmen Sie nach Vorgaben der Tabelle auf folgender Seite den empfohlenen Biegeradius.

1/2

6 mm

- b) Berechnen Sie den Blechezchnitt:

1 1/2

$$l = 50 + 290 + 50 - 2 \cdot 9,87 \text{ mm}$$

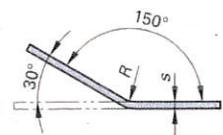
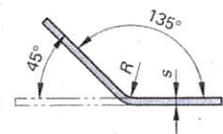
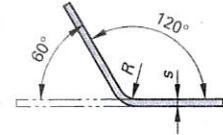
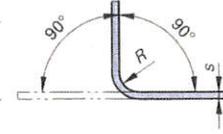
$$\underline{\underline{l = 370,26 \text{ mm}}}$$

## Biegetechnik

### Ausgleichswerte

Ausgleichswerte für das Kaltbiegen von Flacherzeugnissen aus Stahl

vgl. DIN 6935 Beibl. 2 (2010-01)

Dicke s in mm	Empfohlener Biegeradius R <sup>1)</sup> in mm												
	1	1,2	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16
Ausgleichswert v in mm													
1	+0,38	+0,37	+0,36	+0,60	+0,34	+0,34	+0,34	+0,34	+0,35	+0,37	+0,40	+0,42	+0,47
1,5	-	-	+0,56	+0,55	+0,54	+0,53	+0,51	+0,51	+0,50	+0,51	+0,53	+0,56	+0,61
2	-	-	-	-	+0,74	+0,72	+0,70	+0,69	+0,68	+0,67	+0,67	+0,70	+0,74
2,5	-	-	-	-	+0,95	+0,93	+0,90	+0,88	+0,86	+0,85	+0,84	+0,84	+0,88
3	-	-	-	-	-	+1,13	+1,10	+1,07	+1,05	+1,03	+1,01	+1,02	+1,02
3,5	-	-	-	-	-	-	+1,30	+1,27	+1,25	+1,21	+1,19	+1,18	+1,17
4													
4,5	-	-	-	-	-	-	-	+1,47	+1,44	+1,40	+1,38	+1,36	+1,34
5	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,65	+1,60	+1,56	+1,54	+1,52
6	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,85	+1,79	+1,75	+1,73	+1,69
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2,19	+2,14	+2,11	+2,06
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2,54	+2,49	+2,43
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2,89	+2,81
1	+0,62	+0,61	+0,60	+0,60	+0,60	+0,61	+0,63	+0,65	+0,69	+0,78	+0,87	+0,95	+1,12
1,5	-	-	+0,92	+0,91	+0,90	+0,90	+0,91	+0,92	+0,94	+1,00	+1,08	+1,17	+1,34
2	-	-	-	-	+1,22	+1,21	+1,20	+1,21	+1,22	+1,25	+1,30	+1,39	+1,56
2,5	-	-	-	-	+1,54	+1,52	+1,50	+1,50	+1,50	+1,53	+1,57	+1,61	+1,78
3	-	-	-	-	-	+1,85	+1,82	+1,80	+1,80	+1,81	+1,84	+1,88	+2,00
3,5	-	-	-	-	-	-	+2,14	+2,11	+2,10	+2,10	+2,12	+2,15	+2,24
4													
4,5	-	-	-	-	-	-	-	+2,43	+2,41	+2,40	+2,41	+2,43	+2,51
5	-	-	-	-	-	-	-	-	+2,73	+2,70	+2,70	+2,72	+2,78
6	-	-	-	-	-	-	-	-	+3,05	+3,01	+3,00	+3,01	+3,06
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+3,64	+3,61	+3,60	+3,63
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+4,23	+4,21	+4,21
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+4,83	+4,80
1	+0,92	+0,92	+0,93	+0,95	+0,98	+1,01	+1,09	+1,17	+1,28	+1,49	+1,71	+1,92	+2,35
1,5	-	-	+1,38	+1,39	+1,40	+1,43	+1,48	+1,55	+1,63	+1,81	+2,02	+2,24	+2,67
2	-	-	-	-	+1,85	+1,86	+1,90	+1,96	+2,02	+2,17	+2,34	+2,55	+2,98
2,5	-	-	-	-	+2,30	+2,31	+2,33	+2,38	+2,43	+2,57	+2,72	+2,88	+3,30
3	-	-	-	-	-	+2,77	+2,77	+2,81	+2,85	+2,97	+3,11	+3,26	+3,61
3,5	-	-	-	-	-	-	+3,23	+3,25	+3,28	+3,38	+3,51	+3,65	+3,97
4													
4,5	-	-	-	-	-	-	-	+3,69	+3,72	+3,80	+3,92	+4,05	+4,35
5	-	-	-	-	-	-	-	-	+4,16	+4,23	+4,33	+4,45	+4,74
6	-	-	-	-	-	-	-	-	+4,61	+4,66	+4,75	+4,86	+5,13
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+5,55	+5,61	+5,70	+5,94
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+6,49	+6,56	+6,76
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+7,44	+7,60
1	+1,92	+1,97	+2,10	+2,23	+2,41	+2,59	+2,97	+3,36	+3,79	+4,65	+5,51	+6,37	+8,08
1,5	-	-	+2,90	+3,02	+3,18	+3,34	+3,70	+4,07	+4,45	+5,26	+6,11	+6,97	+8,69
2	-	-	-	-	+3,98	+4,13	+4,46	+4,81	+5,18	+5,94	+6,72	+7,58	+9,30
2,5	-	-	-	-	+4,80	+4,93	+5,24	+5,57	+5,93	+6,66	+7,42	+8,21	+9,90
3	-	-	-	-	-	+5,76	+6,04	+6,35	+6,69	+7,40	+8,14	+8,91	+10,51
3,5	-	-	-	-	-	-	+6,85	+7,15	+7,47	+8,15	+8,88	+9,63	+11,17
4													
4,5	-	-	-	-	-	-	-	+7,95	+8,26	+8,92	+9,62	+10,36	+11,68
5	-	-	-	-	-	-	-	-	+9,06	+9,69	+10,38	+11,10	+12,60
6	-	-	-	-	-	-	-	-	+9,87	+10,48	+11,15	+11,85	+13,32
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+12,08	+12,71	+13,38	+14,70
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+14,29	+14,93	+16,31
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+16,51	+17,84

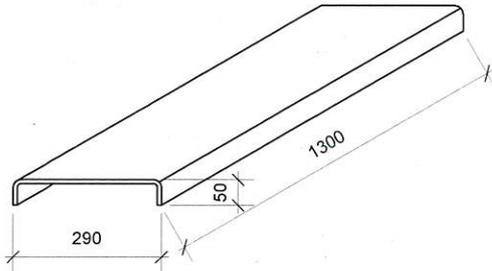
<sup>1)</sup> Die fett gedruckten Biegeradien sind bevorzugt zu verwenden.



6.	<p>Berechnen Sie mit Ihrem ermittelten Zuschnittmass der Treppenstufe das einzelne Stufengewicht gerundet auf ganze kg. Tränenblech Dicke 5/7 mm, Masse pro kg gemäss Tabelle C5.</p> $\text{BTZ } 5/7 = 42 \text{ kg/m}^2 \quad \frac{1}{2}$ $A = l \cdot b = 0,37026 \cdot 1,3$ $A = \underline{0,4813 \text{ m}^2} \quad \frac{1}{2}$ $M = A \cdot 42 \text{ kg/m}^2$ $= 0,4813 \text{ m}^2 \cdot 42 \text{ kg/m}^2$ $\underline{M = 20,22 \text{ kg}} \quad \frac{1}{2} = \underline{20 \text{ kg}} \quad 1$	B: 2	BK:
7.	<p>Die Tränenblech-Stufen werden mit Laser zugeschnitten. Die Konstruktion wird feuerverzinkt. Was muss bei lasergeschnittenen Bauteilen vor der Oberflächenbehandlung beachtet werden? Notieren Sie einen wesentlichen Punkt:</p> <p>- Schnittkanten brechen</p> <p>- Schnittkanten abschleifen</p>	1	

8. a) Bestimmen Sie die Streckenlast  $q_k$  in kN/m auf einer einzelnen Treppenstufe mit der durch den Ingenieur vorgegebenen Nutzlast von  $q_k = 4 \text{ kN/m}^2$ .

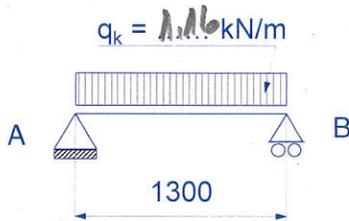
B: 1  
BK:



$$4 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,29 \text{ m} = \underline{1,16 \text{ kN/m}}$$

- b) Anschliessend berechnen Sie damit die Auflagerkräfte  $F_{Ay}$  und  $F_{By}$  beidseitig der einzelnen Stufen.

1 1/2

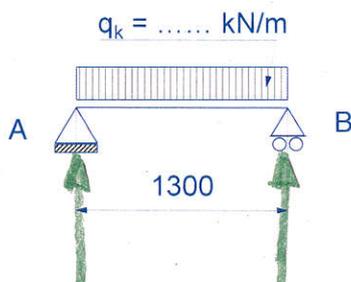


$$F_{Ay} = F_{By} = 1,16 \text{ kN/m} \cdot 1,3 \text{ m} / 2$$

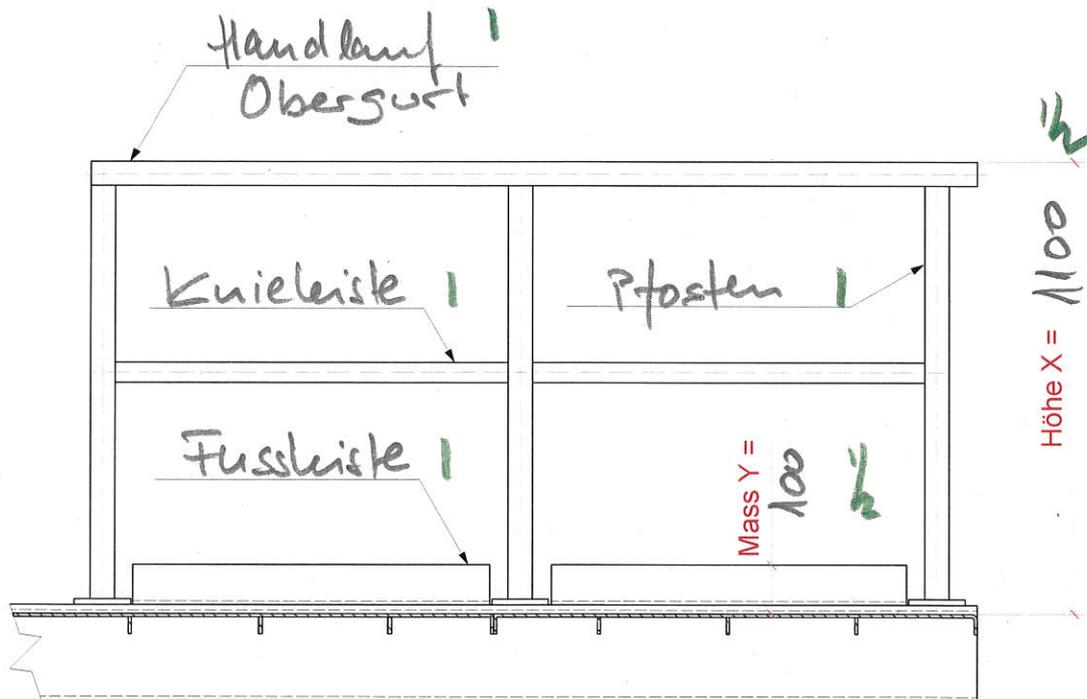
$$\underline{F_{Ay} = F_{By} = 0,754 \text{ kN}}$$

- c) Tragen Sie die ermittelten Auflagerkräfte als Pfeile korrekt in die Skizze ein:

1/2



10. a) Tragen Sie die einzelnen Bezeichnungen des Industriegeländers korrekt in die Skizze ein:



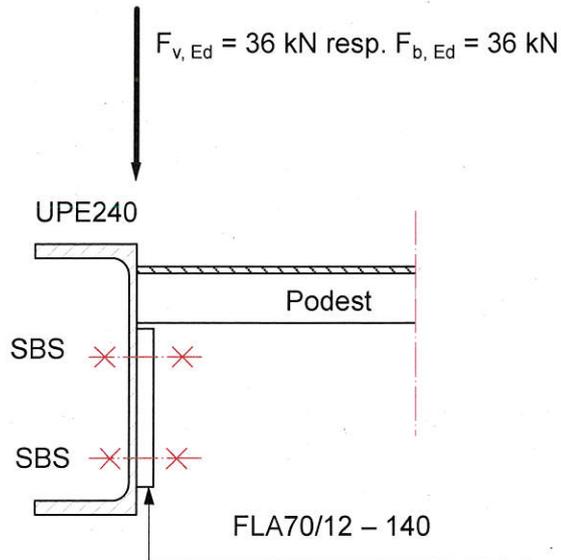
B: BK:

4

- b) Das Industriegeländers soll **gemäss SUVA Vorgaben** erstellt werden. Tragen Sie die richtigen Masse für „Höhe X = ..100 mm“, sowie „Mass Y = ..100 mm“ ein.

1

12.



B: BK:

Die beiden Treppenwangen aus UPE240 werden an der Wand oben mit je einer Steglasche, welche an Einlagen angeschweisst ist, angeschraubt.

2

- a) Die beiden SBS Schrauben werden auf „Scherung“ beansprucht.  
Bestimmen Sie mit Hilfe des C5 die erforderlichen Schraubendimension.

pro Schraube  $F_{Ed} = 18 \text{ kN}$

1-schrittig | SBS M12 |

(  $= 21,7 \text{ kN} \hat{=} F_{v,Ed}$  )

b) Erstellen Sie den Nachweis für den Scherwiderstand ( $n = \frac{F_{ed}}{F_{Rd}} \leq 1$ ).

B: 2  
BK:

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{F_{ed}}{F_{Rd}} \leq 1 \\
 &= \frac{18 \text{ kN}^{\frac{1}{2}}}{21,7 \text{ kN}^{\frac{1}{2}}} = \underline{0,83 < 1}
 \end{aligned}$$

c) Erstellen Sie den Nachweis für den Lochleibungswiderstand im Grundwerkstoff (= S235) mit Hilfe des C5. Alle Schraubenabstände werden nach „Regelfall“ ausgeführt ( $n = \frac{F_{ed}}{F_{Rd}} \leq 1$ ).

2

$$\begin{aligned}
 t_w &= 7 \text{ mm Regelfall S235 } 10 \text{ mm} \hat{=} 52,5 \text{ kN} \\
 F_{b,Rd} &= \frac{52,5 \text{ kN} \cdot 7 \text{ mm}}{10 \text{ mm}} \\
 F_{b,Rd} &= 36,75 \text{ kN} \\
 n &= \frac{F_{ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1 \quad n = \frac{18 \text{ kN}^{\frac{1}{2}}}{36,75 \text{ kN}^{\frac{1}{2}}} = \underline{0,49 < 1}
 \end{aligned}$$

<p>d) Welcher Fall gemäss Nachweise unter b) und c) ist für den Anschluss massgebend? Kreuzen Sie das Richtige an.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Scherwiderstand</p> <p><input type="checkbox"/> Lochleibungswiderstand</p>	<p>B:</p>	<p>BK: 1</p>
--	-----------	------------------

Total Punkte Berechnungen [B]: 13 Punkte

Total Punkte Berufskunde [BK]: 13 Punkte

Total erreichte Punkte Berechnungen [B]: .....

Total erreichte Punkte Berufskunde [BK]: .....

Visum Expert 1: .....

Visum Expert 2: .....