

Name:

Matr. Nr.:

1 Deckenschalungen mit kleinteiligen Strukturen

Eine Decke wird nach konventioneller Methode als Deckenschalung mit kleinflächigen Strukturen ausgeführt.

- Die Schalhaut wird allgemein nach einer hinsichtlich der Betonoberfläche wichtigen Eigenschaft in zwei (bzw. in drei) Kategorien eingeteilt; um welche Eigenschaft handelt es sich hierbei und wie sind die Auswirkungen dieser Eigenschaft auf die fertige Betonoberfläche
- Als Schalungsplatten haben sich heutzutage auf den meisten Baustellen vor allem zwei Holzwerkstoffe durchgesetzt; welche sind diese; beschreiben Sie kurz deren Aufbau (mit Skizze) und Trageigenschaften
- Bei der Dimensionierung der Schalungsplatten sind zwei Grenzzustände zu beachten; welche sind diese; welches der beiden Kriterien wird im Bezug auf die Dimensionierung der Schalhaut in der Regel maßgebend werden
- Bestimmen Sie die Anzahl der Stützen sowie die Menge der Joch- und Querträger, welche für folgendes Deckenfeld vorgehalten werden müssen

gegebenes Deckenfeld:

- Länge... = 40,00 m
- Breite... = 15,00 m
- Deckenstärke... = 30 cm
- Querträgerabstand... = 50 cm

weitere Einflussfaktoren:

- sowohl die Joch- als auch die Querträger bestehen aus Schalungsträger VT 20K des Herstellers "PERI"
- die Hochbaustützen des Herstellers "DOKA" tragen die Bezeichnung Eurex 30 und haben somit eine Bemessungstraglast von $R_{Ed} = 30,0$ kN

Hinweis: Verwenden Sie das Diagramm in Anlage 1 zur Lösung der Aufgabe 1d.

2 Freivorbau

Durch die Bauweise des sog. "freien Vorbaus" wird das Brückentragwerk vom Pfeiler aus zu beiden Seiten mit zwei Vorbauwagen stückweise ohne Unterstützung oder Rüstung frei vorgebaut.

Skizzieren Sie einen Vorbauwagen, beschreiben Sie anhand dieser Skizze in kurzen Worten die wesentlichen Konstruktionselemente sowie erläutern Sie den Vorschubvorgang des "klassischen freien Vorbaus" anhand von einfachen Skizzen.

3 Kletterschalungen

Im Hinblick auf das Umsetzen der Kletterschalungen werden diese in 2 prinzipiell unterschiedliche Systeme eingeteilt.

- a. Skizzieren Sie jeweils ein Klettergerüst dieser beiden Kletterschalungssysteme und beschreiben Sie anhand dieser Skizzen kurz den prinzipiellen Aufbau sowie die wesentlichen Konstruktionselemente unter besonderer Ausarbeitung der charakteristischen Unterschiede der beiden Kletterschalungssysteme.
- b. Erläutern Sie kurz die Vor- und Nachteile der beiden Kletterschalungssysteme

4 Frischbetondruck und einhäuptige Schalungen

Der Frischbetondruck ist der Horizontaldruck, der vom Frischbeton auf die Schalungsoberfläche ausgeübt wird und kann in Abhängigkeit von der Steiggeschwindigkeit v_b [m/s] und der Konsistenz dem in Anhang 2 dargestellten Diagramm entnommen werden.

- a. Bestimmen Sie den Frischbetondruck p_b [kN/m²] sowie die hydrostatische Druckhöhe h_s [m] für folgende Winkelstützmauer und stellen Sie die Verteilung des Frischbetondruckes über die Höhe der Wand dar

geometrische Abmessungen:

- Höhe der Winkelstützmauer = 5,00 m
- Länge der Winkelstützmauer = 30,00 m
- Wandstärke = 0,40 m

Betoneigenschaften:

- Betongüte C25/30 – Beton wird mit Pumpe eingebracht
- Konsistenz K3 bzw. KR (weicher Beton bzw. Regelkonsistenz, pumpfähig)
- Erstarrungsverzögerung – keine
- Frischbetontemperatur ab Werk +10°C

weitere Einflussfaktoren:

- Jahreszeit: winterliche Bedingungen – mittlere Temperatur +5°C
- Steiggeschwindigkeit $v_b = 2,0$ m/h

Hinweis: Verwenden Sie das Diagramm in Anlage 2 zur Lösung der Aufgabe 4a.

Bei einhäuptigen Schalungen kommen häufig sog. Abstützböcke zum Einsatz. Diese Abstützeinrichtungen leiten den Frischbetondruck, die auf der vertikalen Schalfläche entsteht, in eine horizontal liegenden Bodenplatte oder in den Untergrund ein. Die dabei auftretenden Reaktionskräfte können in Abhängigkeit von der Betonierhöhe h_s [m] dem in Anhang 5 dargestellten Diagramm entnommen werden.

Auf der Baustelle stehen ihnen für o.g. Winkelstützmauer schwere Abstützböcke zur Verfügung.

- b. Ermitteln Sie die zul. Einflussbreite e [m] und bestimmen Sie daraus die Elementlänge b [m] der Abstützböcke.
- c. Bestimmen Sie unter Berücksichtigung der Einflussbreite die auftretenden Reaktionsgrößen Z [kN], V_1 [kN] und V_2 [kN] sowie die Verformung f [mm/m] des Abstützböckes.
- d. Zusatzfrage: – Könnten Sie, bei den für Innenrüttler ausgelegten Abstützböcken, zur Verdichtung des Betons auch Wandrüttler einsetzen? – Begründen Sie ihre Antwort!

Hinweis: Verwenden Sie das Diagramm in Anlage 5 zur Lösung der Aufgaben 4b und 4c.

5 Gründung von Lehrgerüsten

Worauf ist bei der Gründung von Lehrgerüsten besonders zu achten – reißten Sie Ihnen bekannte Problempunkte kurz an – welche Fehler werden häufig gemacht – wie lassen sich diese Fehler vermeiden

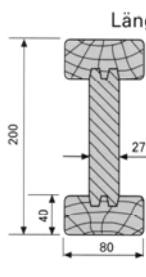
Das IStHM-Team wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg.
Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr.techn. Henrik Wahlberg

Anlage 1

Tabelle für Träger VT 20K als Deckenträger

Decken- stärke [cm]	Bela- stung q* [kN/m ²]	Querträgerabstand a [m]					Jochträgerabstand b [m]										
		0,40	0,50	0,625	0,67	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
		Zulässige Spannweite für Querträger [m]					Zulässige Spannweite für Jochträger, Stützenabstand c [m]										
14	5,5	3,47	3,22	2,99	2,93	2,81	2,69	2,40	2,14	1,95	1,81	1,72	1,59	1,32	1,13	0,99	0,88
16	6,1	3,33	3,09	2,87	2,81	2,70	2,57	2,30	2,03	1,86	1,74	1,61	1,45	1,21	1,04	0,91	0,81
18	6,6	3,21	2,98	2,77	2,71	2,60	2,47	2,16	1,93	1,78	1,67	1,49	1,34	1,11	0,96	0,84	0,74
20	7,1	3,11	2,89	2,68	2,62	2,52	2,37	2,06	1,85	1,73	1,55	1,38	1,24	1,03	0,89	0,77	0,69
22	7,6	3,02	2,80	2,60	2,55	2,45	2,29	1,97	1,79	1,65	1,44	1,28	1,15	0,96	0,82	0,72	0,64
24	8,1	2,94	2,73	2,53	2,48	2,38	2,17	1,90	1,74	1,54	1,35	1,20	1,08	0,90	0,77	0,68	0,60
26	8,7	2,86	2,66	2,47	2,42	2,32	2,09	1,84	1,69	1,45	1,27	1,13	1,02	0,85	0,73	0,64	0,56
28	9,2	2,80	2,60	2,41	2,36	2,27	2,01	1,78	1,60	1,37	1,20	1,07	0,96	0,80	0,68	0,60	0,53
30	9,8	2,74	2,54	2,36	2,31	2,22	1,94	1,74	1,50	1,29	1,13	1,00	0,90	0,75	0,64	0,56	0,50
35	11,3	2,62	2,43	2,26	2,21	2,13	1,82	1,56	1,32	1,14	0,99	0,88	0,79	0,66	0,57	0,50	0,44
40	12,9	2,50	2,32	2,15	2,11	2,03	1,70	1,37	1,14	0,98	0,85	0,76	0,68	0,57	0,49	0,43	0,38
45	14,4	2,41	2,24	2,08	2,03	1,93	1,54	1,24	1,03	0,89	0,77	0,69	0,62	0,52	0,44	0,39	0,35
50	16,0	2,32	2,16	2,00	1,94	1,83	1,38	1,10	0,92	0,79	0,69	0,61	0,55	0,46	0,39	0,34	0,31

PERI Träger VT 20K



Länge in m	Gew. kg	Art. Nr.
1,45	8,6	074990
2,45	14,5	074910
2,65	15,6	074890
2,90	17,1	074920
3,30	19,5	074930
3,60	21,2	074940
3,90	23,0	074950
4,50	26,6	074960
4,90	28,9	074970
5,90	34,8	074980

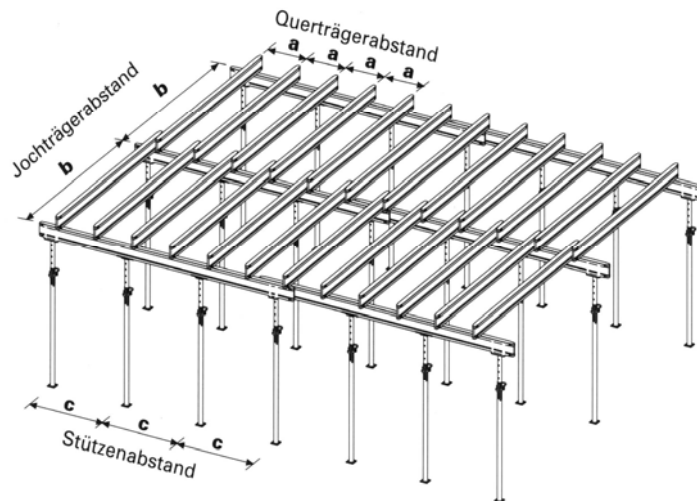
zul. Biegemoment: zul.M = 5,0 kNm
 zul. Querkraft: zul.Q = 11,0 kN
 $I_y = 4290 \text{ cm}^4$

*** Belastung nach DIN 4421:**

Eigenlast $g = 0,40 \text{ kN/m}^2$
 Betonlast $b = 26 \text{ kN/m}^3 \times d \text{ (m)}$
 Verkehrslast $p = 0,20 \times b$
 $1,5 \text{ _ p _ } 5,0 \text{ kN/m}^2$

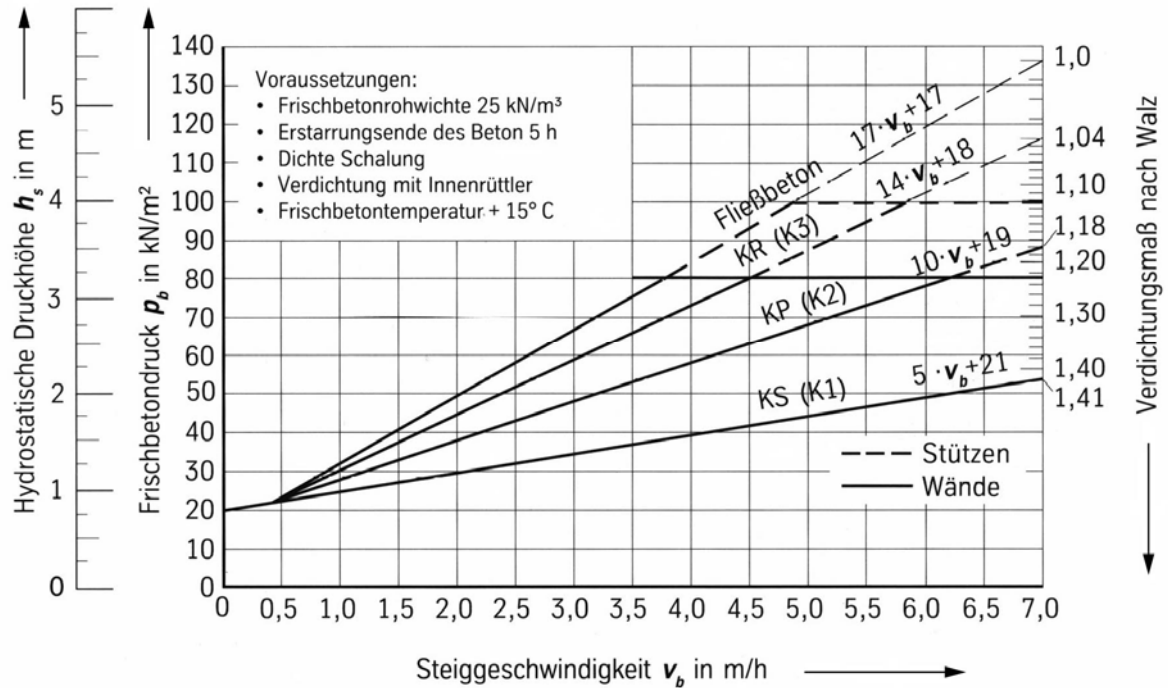
Gesamtlast $q = g + b + p$

Durchbiegung auf $l/500$ beschränkt.



Anlage 1: Bemessungstabelle für Deckenschalungen mit VT 20K Schalungsträgern des Herstellers "PERI" als Quer- und Jochträger

Anlage 2



Anlage 2: Diagramm zur Bestimmung des Frischbetondruckes p_b [kN/m²] und der hydrostatischen Druckhöhe h_s [m] in Abhängigkeit von der Steiggeschwindigkeit v_b [m/h] und der Konsistenz des Frischbetons.

Frischbetontemperatur: Übersteigt die Frischbetontemperatur +15°C, dürfen der Frischbetondruck p_b und die hydrostatische Druckhöhe h_s pro °C Temperaturabweichung um 3% (maximal jedoch um 30%) vermindert werden. Beträgt die Frischbetontemperatur jedoch weniger als +15°C bzw. kann eine Temperatur von +15°C beim Einbringen nicht aufrechterhalten werden, müssen der Frischbetondruck p_b und die hydrostatische Druckhöhe h_s pro °C Temperaturabweichung um 3% erhöht werden.

Außentemperatur: Außentemperaturen unter +15°C brauchen nicht berücksichtigt zu werden, wenn eine Frischbetontemperatur von +15°C durch die Schalung selbst bzw. durch Wärmedämmung oder Beheizen der Schalung aufrechterhalten werden kann. Sinkt die Frischbetontemperatur in der Schalung als Folge einer Außentemperatur unter +15°C, müssen der Frischbetondruck p_b und die hydrostatische Druckhöhe h_s pro °C Temperaturabweichung um 3% erhöht werden.

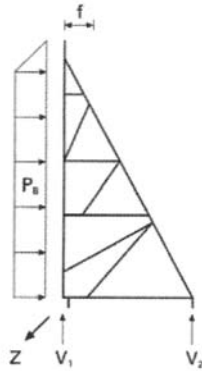
Erstarrungsverzögerer: Werden dem Frischbeton Erstarrungsverzögerer beigemischt, müssen der Frischbetondruck p_b sowie die hydrostatische Druckhöhe h_s mit den in der unten Angeführten Tabelle angegebenen Werte vervielfacht werden.

Anlage 3

Konsistenzbereich	Faktoren bei Erstarrungsverzögerung in Stunden		
	5	10	15
K1 (KS) steif	1,15	1,30	1,45
K2 (KP) plastisch	1,25	1,53	1,80
K3 (KR) weich	1,25	1,53	1,80
(KF) Fließbeton	1,40	1,78	2,15

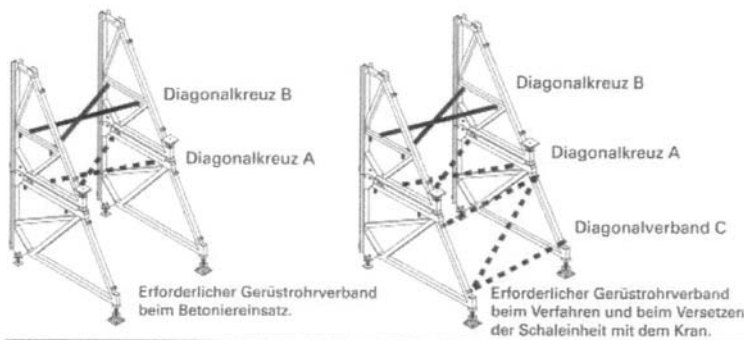
Anlage 3: Tabelle der Faktoren zur Erhöhung des Frischbetondruckes p_b [kN/m²] und der hydrostatischen Druckhöhe h_s [m] bei der Zugabe von Erstarrungsverzögerern; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Gültigkeitsbereich der Tabelle für Schalungshöhen bis zu 10,0 m.

Anlage 4



Anlage 4: Statisches System des Abstützbockes mit den auftretenden Reaktionsgrößen Z [kN], V_1 [kN] und V_2 [kN] sowie die Verformung f [mm/m].

Anlage 5



Betonierhöhe h_s [m]	Frischbeton- druck P_s [kN/m ²]	Zul. Einfluß- breite pro SB e [m]	Z/SB [kN/m]	V_1 /SB [kN/m]	V_2 /SB [kN/m]	f Verformung SB oben [mm/m]	bei $e \leq 1,35$ m kann in den mit x gekennzeichneten Fällen das Diagonalkreuz B beim Betonieren entfallen
3,75	40	2,60	167	65	53	2	x
	50	1,95	194	80	58	2	x
	60	1,75	216	92	61	3	x
4,00	40	2,50	181	65	63	3	x
	50	1,90	212	81	69	3	x
	60	1,70	238	94	74	4	x
4,25	40	2,40	195	65	73	4	x
	50	1,85	230	80	82	4	x
	60	1,65	259	95	88	5	x
4,50	40	2,30	209	63	85	4	x
	50	1,80	247	79	96	5	x
	60	1,60	280	95	103	6	x
4,75	40	2,20	223	60	98	5	x
	50	1,75	265	77	110	7	x
	60	1,55	301	93	120	7	x
5,00	40	2,10	238	57	111	5	x
	50	1,70	283	74	126	7	x
	60	1,50	322	90	138	8	x
5,25	40	2,00	252	53	125	7	x
	50	1,65	301	69	143	8	x
	60	1,45	344	86	157	9	x
5,50	40	1,90	266	48	140	7	
	50	1,59	318	64	161	9	
	60	1,39	365	80	178	9	
5,75	40	1,71	280	42	156	9	
	50	1,49	336	57	180	10	
	60	1,31	386	74	199	11	
6,00	40	1,54	294	35	173	10	
	50	1,33	354	50	200	11	
	60	1,20	407	65	223	12	

Anlage 5: Bemessungstabelle zur Ermittlung der Reaktionsgrößen Z [kN], V_1 [kN] und V_2 [kN] sowie der Verformung oben f [mm/m] in Abhängigkeit von der Einflussbreite für Stützbocke des Herstellers "PERI". Die Tabelle ist für die Kombination von Stützböcken A + B für eine Betonierhöhe von $h_s = 3,75$ m bis $h_s = 6,00$ m ausgelegt.