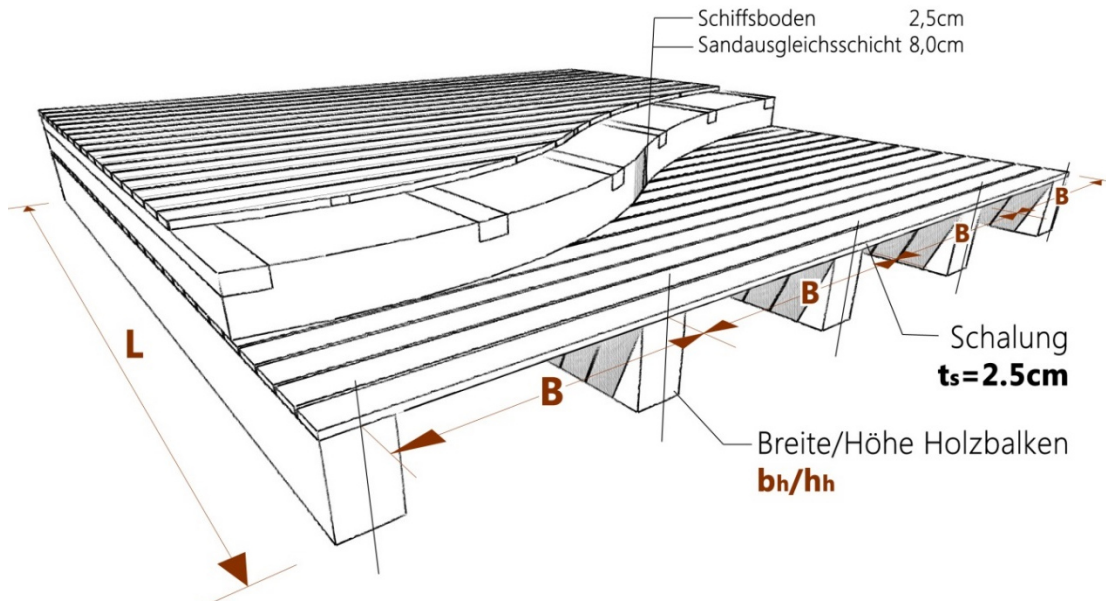


Name:	
Vorname:	
Mat.Nr.:	

2. Aufgabe:

Bemessung einer Einfeld-Tramdecke

Die Tramdecke eines Gründerzeithauses (siehe Skizze) soll saniert und schließlich als Holzbetonverbunddecke ausgeführt werden.



Stützweite L		Tabelle
Balkenachsabstand B		Tabelle
Nutzungsklasse		Tabelle

Holz, Festigkeitsklasse	C 24 (oder GL 24h bei Austausch)	
Balkenabmessungen b_hxh_h		Tabelle

Beton, Festigkeitsklasse	C 20/25	
Plattendicke	gewählt:	frei wählbar!

Lasten:		
Deckenaufbau g_2		frei wählbar!
Nutzlast q		Tabelle
Anzahl der Verbinderreihen		Tabelle
Brandwiderstandsdauer		Tabelle
Ansatz zur Brandbemessung	Bemessung mit reduzierten	Tabelle

1. Schritt - Handrechnung

Rechnen Sie für den ursprünglichen Deckenaufbau (siehe Skizze) nach, ob folgende Nachweise erfüllt sind:

- Nachweis auf Biegung (Kaltbemessung)
- Nachweis auf Schub aus Querkraft (Kaltbemessung)
- Gebrauchstauglichkeit: Gesamtdurchbiegung w_{fin} (Kaltbemessung)
- Brand: Trägerbemessung mit reduzierten Querschnitten (**RQS**) oder mit reduzierten Querschnittseigenschaften (**RQSE**) für vorgegebene Brandwiderstandsdauer

2. Schritt – Bemessungssoftware

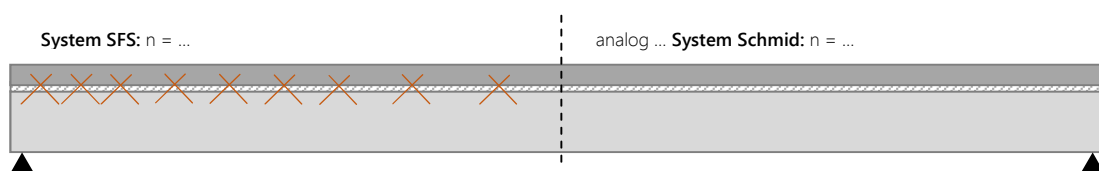
Der gesamte Fußbodenaufbau wird schließlich abgetragen und soll durch einen HBV-Deckenaufbau ausgesteift werden. Dabei bleibt die Tragkonstruktion der Tramdecke inklusive Schalung nach Möglichkeit erhalten. Die Dicke der Betonplatte, sowie der darüber liegende Aufbau sind frei zu wählen.

2.a Mithilfe der **Bemessungssoftware „HBV 6.0.1“** ist der HBV Deckenaufbau (nicht unterstützt) zu bemessen. Dabei gilt es, die Verbinder dem Schubspannungsverlauf entsprechend sinnvoll anzupassen. Gegebenenfalls ist auch eine Aussage hinsichtlich einer möglichen Balkenoptimierung zu treffen. Im dringenden Bedarfsfall dürfen die bestehenden Träme auch gänzlich ausgetauscht und neu dimensioniert werden. Die ermittelten Verbindungsmittelabstände sind maßgebend für die Handrechnung (Schritt 3).

2.b Mithilfe der **Bemessungssoftware „Schmid Verbundquerschnittsbemessung_V16.9.1“** ist der HBV Deckenaufbau für ein alternatives Schraubensystem zu bemessen.

Die maßgebenden Ausgabeblätter beider Programme sind auszudrucken und zusammen mit den Handrechnungen abzugeben. Die aus den beiden Berechnungen resultierenden Verbindungsmittelanordnungen sind entsprechend nachfolgender Schemaskizze (inkl. Bemäßung etc.) maßstäblich darzustellen. Wie viele Schrauben benötigen Sie beim jeweiligen Hersteller.

Schema einer maßstäblichen Handskizze: Vergleich SFS - Schmid



Downloadlink Software SFS HBV 6.0.1:

http://www.holzbau-software.de/sfs/hbv5_update/update.htm

Downloadlink Software Schmid Verbundquerschnittsbemessung_V16.9.1:

https://www.dropbox.com/s/a74aqpcp40dhpiv/Verbundquerschnittsbemessung_V16.9.1.xlsm?dl=0

3. Schritt - Handberechnung

Bemessen Sie die Holzbetonverbundträgerdecke mittels **γ -Verfahren** zu den Zeitpunkten **$t=0$** und **$t=\infty$** . Als Verbindungsmittel kommen analog zur Bemessungssoftware SFS Verbundschrauben (siehe Tabelle 2 und 3) zum Einsatz, wobei zwischen 2 Schraubentypen gewählt werden kann. Die paarweise Anordnung hat dabei stets $45^\circ/135^\circ$ zu betragen. Schnittgrößen und Spannungsverläufe sind graphisch darzustellen.

Tabelle 1: Materialkennwerte Beton und Holz

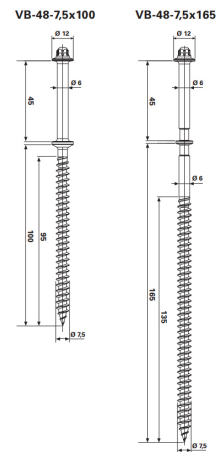
	$E_{i,0}$	$E_{i,\infty}$
Beton C20/25	siehe EC 2	siehe Vorlesungsunterlagen
Vollholz C24	siehe EC 5	siehe Vorlesungsunterlagen
Brettschichtholz GL24h	siehe EC 5	siehe Vorlesungsunterlagen

Tabelle 2: Charakteristischer Wert T_k der Schraubentragfähigkeit je Schraubenpaar in N

Schraubenbezeichnung	Anbringung Neigungswinkel	Charakteristischer Wert der Schraubentragfähigkeit je Schraubenpaar T_k
VB-48-7,5x100	$45^\circ/90^\circ$	12000 – 100 t_s
VB-48-7,5x100	$45^\circ/135^\circ$	16600 – 100 t_s
VB-48-7,5x165	$45^\circ/90^\circ$	min (12800; 17200 – 100 t_s)
VB-48-7,5x165	$45^\circ/135^\circ$	min (18100; 25100 – 200 t_s)

Tabelle 3: Anfangsverschiebungsmodul K pro Schraubenpaar in Abhängigkeit von der Schalungsstärke

Anfangsverschiebungsmodul K pro Schraubenpaar in N/mm					
Typ	VB-48-7,5 x 100		VB-48-7,5 x 165		
Neigungswinkel	45°/90°	45°/135°	45°/90°	45°/135°	
Formel	8 000 – 100 t _s	25 000 – 350 t _s	8 000 – 100 t _s	25 000 – 350 t _s	
bei t _s	0	8 000	25 000	8 000	25 000
in mm	5	7 500	23 250	7 500	23 250
	10	7 000	21 500	7 000	21 500
	15	6 500	19 750	6 500	19 750
	20	6 000	18 000	6 000	18 000
	25	5 500	16 250	5 500	16 250
	30	–	–	5 000	14 500
	35	–	–	4 500	12 750
	40	–	–	4 000	11 000
	45	–	–	3 500	9 250
	50	–	–	3 000	7 500



4. Schritt – Vergleich der Ergebnisse

Tabellarische Gegenüberstellung der relevanten Ergebnisse aus Punkt 2 und 3 (mit entsprechender Positionsangabe x=...m). Die eingetragenen Ergebnisse sind in den Berechnungsblättern farblich zu markieren.

	Position	Software SFS	Software Schmid	Handrechnung
Belastung ULS [kN/m]				
t=0				
maßgebende Schnittgrößen				
Gurtkraft [kN]				
M_{Beton} [kNm]	x=			
M_{Holz} [kNm]	x=			
Kontrolle (M _d =N*a+M _B +M _H)				
maßgebende Randspannungen				
Ausnutzung Beton [%]	x=			
Ausnutzung Holz [%]	x=			
Schubspannungen [%]	x=			
Anfangsdurchbiegung w_{inst} [mm]	x=			
t=∞				
maßgebende Schnittgrößen				
Gurtkraft [kN]				
M_{Beton} [kNm]	x=			
M_{Holz} [kNm]	x=			
Kontrolle (M _d =N*a+M _B +M _H)				
maßgebende Randspannungen				
Ausnutzung Beton [%]	x=			
Ausnutzung Holz [%]	x=			
Schubspannungen [%]	x=			
Enddurchbiegung w_{net,fin} [mm]	x=			