

ÜBUNG 4 – BEMESSUNG**Gruppe:**Name:Matrikelnummer:Name:Matrikelnummer:

Folgende Beispiele sind einmal pro Gruppe auszuführen. Für Angaben mit den Variablen **X** und **Y** sind die letzten beiden Ziffern der Matrikelnummer eines Gruppenmitgliedes einzusetzen. **X** und **Y** sind bei jedem Beispiel **deutlich** anzugeben!

Abgabe der Beispiele in einer Mappe bis spätestens 21.06.2016 um 12:00 Uhr in den Vorlesungen oder zu den Sekretariatsöffnungszeiten (DI 09:00 - 12:00; MI 13:30 - 15:00; FR 09:00 - 12:00). Die Angabeblätter sind mit abzugeben.

Eigengewicht muss bei den Beispielen nicht zusätzlich berücksichtigt werden.

Bitte verwenden Sie die über TISS zur Verfügung gestellten Excel-Sheets zur Kontrolle der Berechnungen!

Alle Berechnungen müssen eindeutig und nachvollziehbar sein (bitte nicht nur Formel und Ergebnis angeben)!

BEISPIEL 1 Bauteilbemessung: Parallelgurtiger Brettschichtholz binder

XY=

Systemabmessungen:

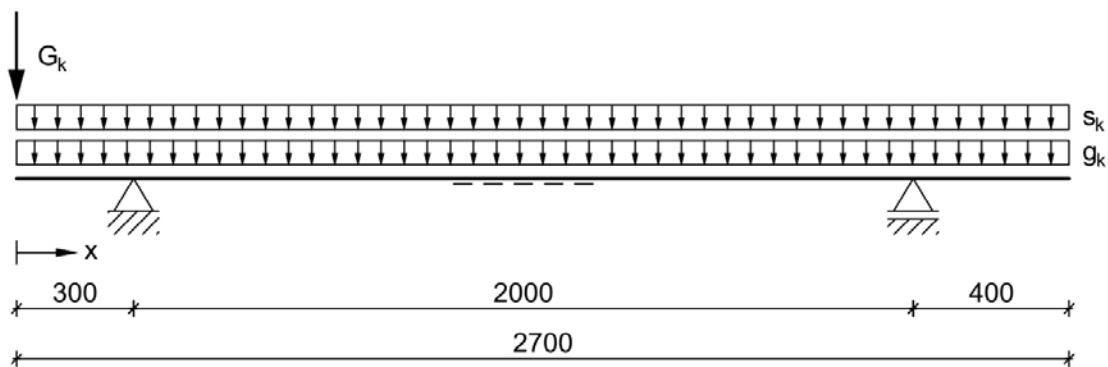
- Breite $b = 18,0 \text{ cm}$
- Binderabstand $e = 4,5 \text{ m}$
- Abstand der seitlichen Stabilisierung $s = 5,0 \text{ m}$

Material:

BSH-Fichte, Festigkeitsklasse GL 32 h

System und Belastung:

- NKL: 1
- KLED: kurz
- ständige Flächenlast $g_k = 2,0 + XY/100 \text{ kN/m}^2 = \text{ kN/m}^2$
- ständige Einzellast $G_k = 10,0 + XY/10 \text{ kN} = \text{ kN}$
- veränderliche Flächenlast (Schnee) $s_k = 2,0 + YX/100 \text{ kN/m}^2 = \text{ kN/m}^2$



Gesucht:

- a) Darstellung der Schnittgrößen (M,V) für die maßgebende Lastfallkombination
- b) Erforderliche Trägerhöhe zufolge Tragfähigkeitsnachweis für Biegung (das Ergebnis ist für weitere Nachweise auf 10cm Schritte aufzurunden).
- c) Erforderliche Auflagerlänge zufolge Querkraft
- d) Tragfähigkeitsnachweis Biegung
- e) Tragfähigkeitsnachweis Schub
- f) Stabilitätsnachweis Biegedrillknicken
- g) Gebrauchstauglichkeitsnachweis Durchbiegung in Feldmitte (vereinfacht als Einfeldträger)

A_v [kN]	B_v [kN]	M_{max} [kNm]	
	$h_{erf.}$ [cm]	$h_{gewählt}$ [cm]	
	$l_{erf.A}$ [cm]	$l_{erf.B}$ [cm]	
	σ_{md} [kN/cm ²]	η [%]	
	τ_{sd} [kN/cm ²]	η [%]	
		η [%]	
w_{inst} [cm]	ηw_{inst} [%]	$w_{net,fin}$ [cm]	$\eta w_{net,fin}$ [%]

BEISPIEL 2 Bauteilbemessung: Stütze

XY=

Systemabmessungen:

Stützhöhe $H = 3,2 \text{ m}$
 Querschnitt $b = 10,0 \text{ cm}$
 $h = 20,0 \text{ cm}$

Material:

Vollholz C30

System und Belastung:

NKL: 1

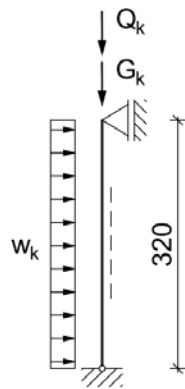
KLED: je nach maßgebender Einwirkung zu wählen

Eigengewicht: $G_k = 10,0 + \mathbf{XY}/10 \text{ kN}$ = kN/m^2

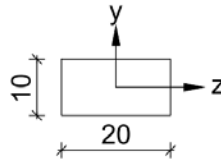
Nutzlast (Wohngebäude): $Q_k = \mathbf{YX}/10 \text{ kN}$ = kN/m^2

Wind: $w_k = 1,5 \text{ kN/m}$

Statisches System:



Querschnitt:



Gesucht:

- a) Lastfall Nutzlast führend:
Maßgebende Einwirkungen
- b) Lastfall Nutzlast führend:
Tragfähigkeitsnachweise Biegung und Druck, Biegeknicken
- c) Lastfall Windlast führend:
Maßgebende Einwirkungen
- d) Lastfall Windlast führend:
Tragfähigkeitsnachweise Biegung und Druck, Biegeknicken

N_d [kN]	w_d [kN/m]	$M_{y,d}$ [kNm]
	η Biegung und Druck [%]	η Biegeknicken[%]
N_d [kN]	w_d [kN/m]	$M_{y,d}$ [kNm]
	η Biegung und Druck [%]	η Biegeknicken[%]

BEISPIEL 3 Bauteilbemessung: Symmetrischer Satteldachträger

XY=

Systemabmessungen:

- Breite $b = 20,0 \text{ cm}$
- Binderabstand $e = 4,0 \text{ m}$
- Abstand der seitlichen Stabilisierung $s = 6,0 \text{ m}$
- Trägerhöhe beim First: $h_{ap} = 140,0 \text{ cm}$
- Trägerhöhe beim Auflager: $h_s = 70,0 \text{ cm}$

Material:

BSH-Fichte, Festigkeitsklasse GL 24 h

System und Belastung:

NKL: 1

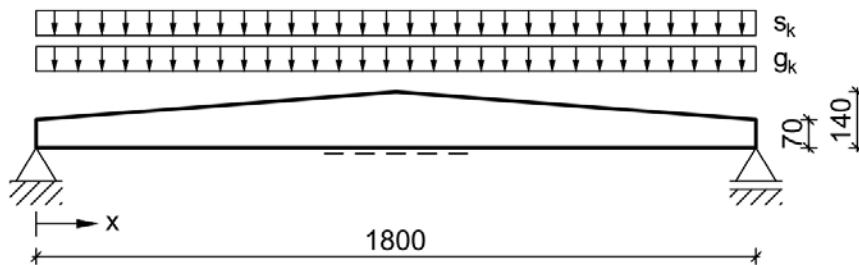
KLED: kurz

ständige Flächenlast

$$g_k = 1,0 + XY/100 \text{ kN/m}^2 = \text{ kN/m}^2$$

veränderliche Flächenlast (Schnee)

$$s_k = 1,0 + YX/100 \text{ kN/m}^2 = \text{ kN/m}^2$$



Gesucht:

- a) Darstellung der Schnittgrößen (M,V) für die maßgebende Lastfallkombination
- b) Tragfähigkeitsnachweis Biegung an der maßgebenden Stelle x
- c) Tragfähigkeitsnachweis Biegung im First
- d) Tragfähigkeitsnachweis Querzug im First
- e) Tragfähigkeitsnachweis Schub
- f) Stabilitätsnachweis Biegedrillknicken
- g) Gebrauchstauglichkeitsnachweis Durchbiegung in Feldmitte

A_V [kN]	B_V [kN]	M_{max} [kNm]	
x [m]	σ_{md} [kN/cm ²]	η [%]	
	σ_{md} [kN/cm ²]	η [%]	
σ_{t90d} [kN/cm ²]	$k_{dis} \cdot k_{vol} \cdot f_{t90d}$ [kN/cm ²]	η [%]	
	τ_{sd} [kN/cm ²]	η [%]	
		η [%]	
w_{inst} [cm]	ηw_{inst} [%]	$w_{net,fin}$ [cm]	$\eta w_{net,fin}$ [%]

BEISPIEL 4 Bauteilbemessung: Ausklinkung

XY=

Systemabmessungen:

Siehe Systemskizze

Material:

BSH-Fichte, Festigkeitsklasse GL 24 h

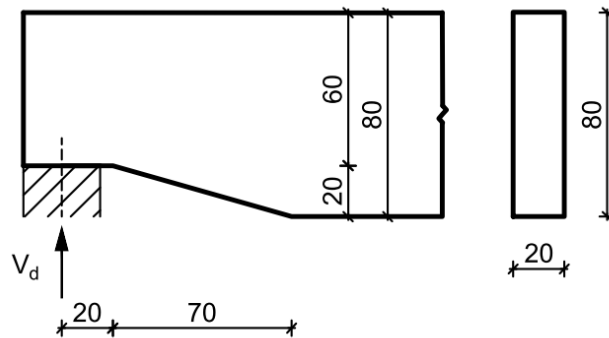
System und Belastung:

NKL: 1

KLED: mittel

Design-Vertikalkraft:

$$V_d = 35,0 + \mathbf{XY}/10 \text{ kN} = \quad \text{kN}$$

Gesucht:

- a) Tragfähigkeitsnachweis Schub am ausgeklinkten Ende des Trägers

τ_d [kN/cm ²]	$k_v \cdot f_{vd}$ [kN/cm ²]	η [%]

BEISPIEL 5 Bauteilbemessung: Durchbruch

XY=

Systemabmessungen:

Siehe Systemskizze

Material:

BSH-Fichte, Festigkeitsklasse GL 24 h

Breite $b = 20 \text{ cm}$

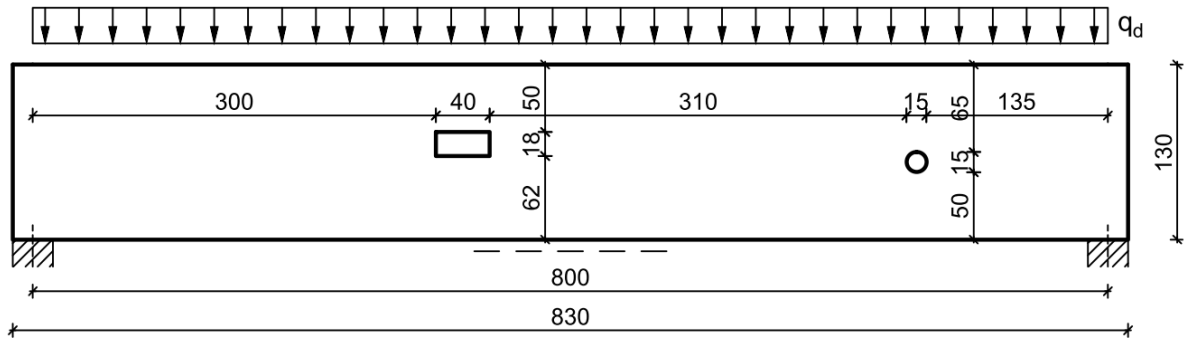
System und Belastung:

NKL: 2

KLED: kurz

Design-Gleichlast:

$$q_d = 40,0 + XY/10 \text{ kN/m} = \text{ kN/m}$$



Gesucht:

- a) Geometrische Eingrenzungen eckiger Durchbruch
- b) Geometrische Eingrenzungen runder Durchbruch
- c) Querspannungen an den Ecken eckiger Durchbruch
- d) Querspannungen an den Ecken runder Durchbruch
- e) Schubspannungen an den Ecken eckiger Durchbruch
- f) Schubspannungen an den Ecken runder Durchbruch
- g) Biegespannungen an den Rändern eckiger Durchbruch
- h) Biegespannungen an den Rändern runder Durchbruch

erfüllt	nicht erfüllt
erfüllt	nicht erfüllt
$\sigma_{t90d,links}$ [kN/cm ²]	$\sigma_{t90d,rechts}$ [kN/cm ²]
$\sigma_{t90d,links}$ [kN/cm ²]	$\sigma_{t90d,rechts}$ [kN/cm ²]
$\tau_{d,links}$ [kN/cm ²]	$\tau_{d,rechts}$ [kN/cm ²]
$\tau_{d,links}$ [kN/cm ²]	$\tau_{d,rechts}$ [kN/cm ²]
	η [%]
	η [%]

BEISPIEL 6 Verbindungsmittelbemessung: Nägel Zugstoß

XY=

Systemabmessungen:

Glattschaftige Nägel 4,2 x 100 mm

Nagelkopfdurchmesser = 13 mm

Dicke Seitenholz: $t_1 = 40$ mm

Dicke Mittelholz $t_2 = 80$ mm

Überlappungslänge

$l = 350,0 + XY$ mm = mm

Ohne Vorbohrung

Material:

Vollholz C24

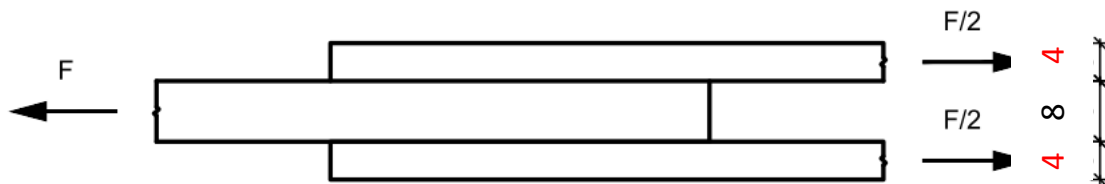
Nägel $f_u = 600$ N/mm²

System und Belastung:

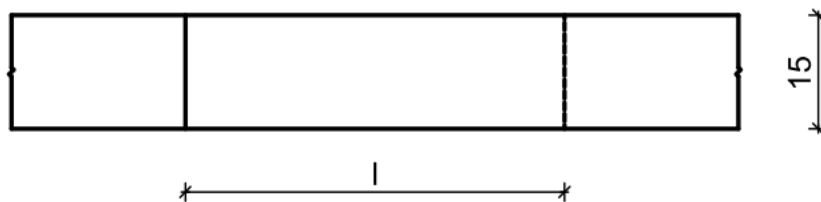
NKL: 1

KLED: kurz

Draufsicht:



Ansicht:



M=1:10

Gesucht:

a) Darstellung der optimalen Anordnung der Verbindungsmittel im Maßstab 1:5

b) Charakteristische Bemessungszugkraft eines einzelnen Nagels

c) Maximal übertragbare Bemessungszugkraft der gesamten Verbindung

$F_{v,Rk}$ [N]
$F_{v,Rd,ges}$ [N]

BEISPIEL 7 Verbindungsmittelbemessung: Bolzen Druckstoß

XY=

Systemabmessungen:Schraubenbolzen $\phi = 10 \text{ mm}$ Unterlegscheibe: Außendurchmesser = 30 mm
Innendurchmesser = 11 mmDicke Seitenholz $t_1 = 80 \text{ mm}$ beidseitigDicke Mittelholz $t_2 = 120 \text{ mm}$

Sonstige Abmessungen siehe Systemskizze

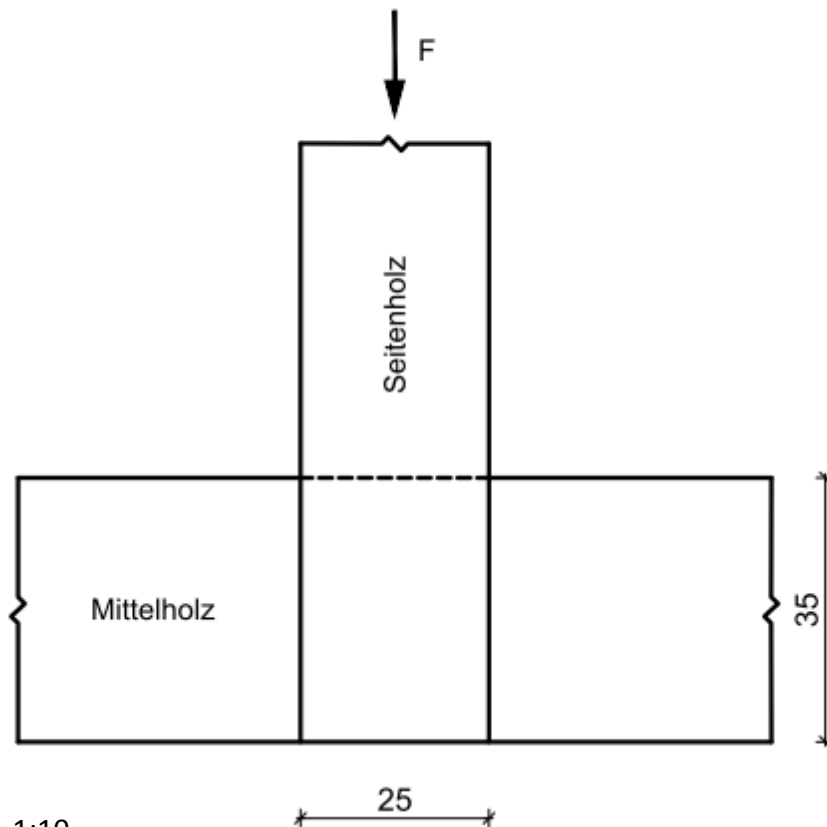
Material:

Vollholz C24

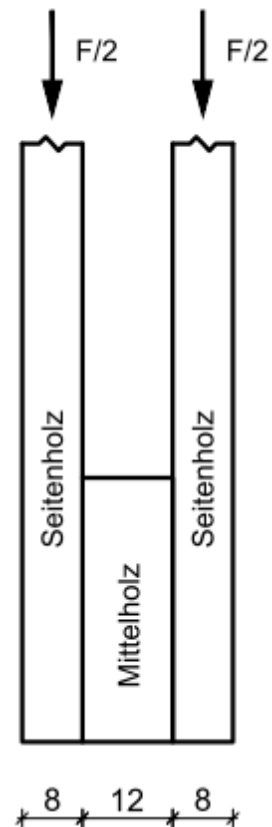
Bolzen: Stahlgüte 8.8, $f_u = 800 \text{ N/mm}^2$ System und Belastung:

NKL: 1

KLED: kurz

Ansicht:

M=1:10

Schnitt:Gesucht:

- Darstellung der optimalen Anordnung der Verbindungsmittel im Maßstab 1:5
- Charakteristische Bemessungsdruckkraft eines einzelnen Bolzens
- Maximal übertragbare Bemessungsdruckkraft der gesamten Verbindung

$F_{v,Rk} \text{ [N]}$
$F_{v,Rd,ges} \text{ [N]}$

BEISPIEL 8 Verbindungsmittelbemessung: Stabdübel Zuganschluss

XY=

Systemabmessungen:

Stabdübel: $\phi = 10 \text{ mm}$
 Breite $b = 20 \text{ cm}$
 Höhe $h = 20 \text{ cm}$
 Stahllasche: Dicke $t = 10 \text{ mm}$
 Sonstige Abmessungen laut Skizze, in cm

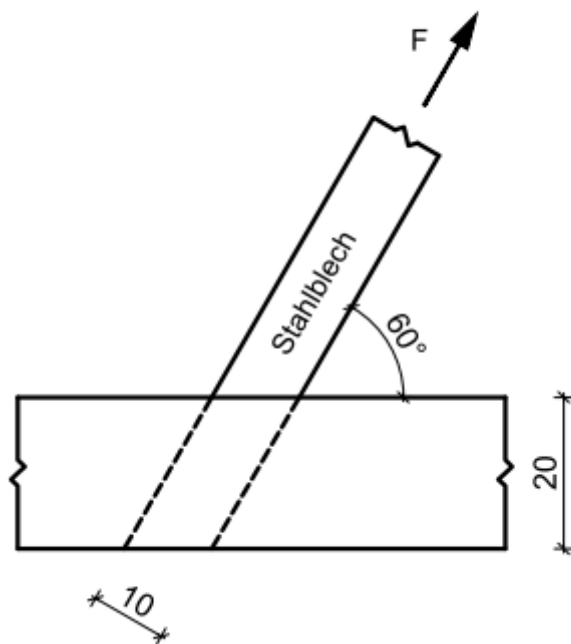
Material:

Vollholz C24
 Stabdübel, Stahllasche: S235, $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

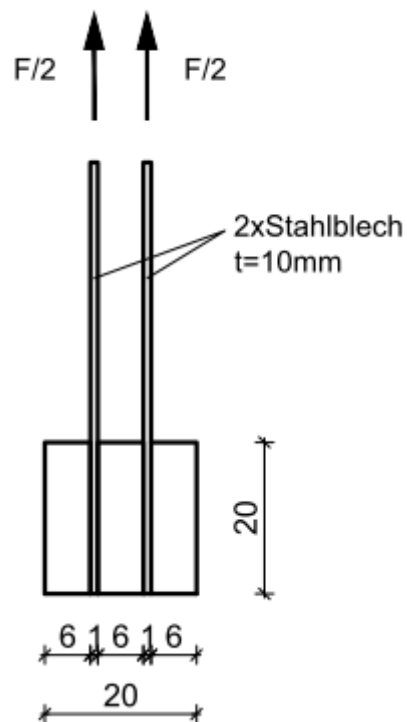
System und Belastung:

NKL: 1
 KLED: mittel

Ansicht:



Schnitt:



M=1:10

Gesucht:

- Darstellung der optimalen Anordnung der Verbindungsmittel im Maßstab 1:5
- Charakteristische Bemessungszugkraft eines einzelnen Stabdübels
- Maximal übertragbare Bemessungszugkraft der gesamten Verbindung

$F_{v,Rk} \text{ [N]}$
$F_{v,Rd,ges} \text{ [N]}$

BEISPIEL 9 Brandbemessung: Träger

XY=

Systemabmessungen:

Breite $b = 22,0$ cm
 Höhe $h = 28,0$ cm
 Länge $l = 4,5$ m
 Binderabstand $e = 3,0$ m

Material:

Vollholz C24

System und Belastung:

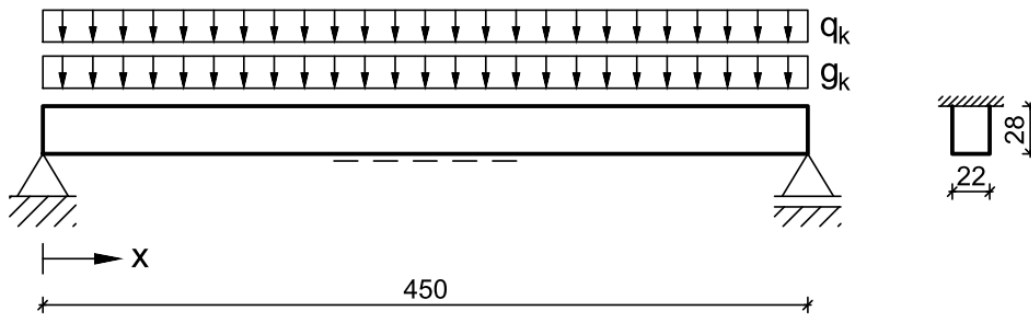
Brandwiderstandsklasse: REI30

Beanspruchung: dreiseitige Brandbeanspruchung (Träger oberseitig geschützt)

NKL: 1

ständige Flächenlast $g_k = 1,0 + XY/100$ kN/m² = kN/m²

veränderliche Flächenlast (Nutzlast) $q_k = 1,5 + XY/100$ kN/m² = kN/m²

Gesucht:

- Tragfähigkeitsnachweis Biegung mit reduziertem Querschnitt
- Tragfähigkeitsnachweis Biegung mit reduzierten Eigenschaften

$\sigma_{m,fi}$ [kN/cm ²]	$f_{m,fi}$ [kN/cm ²]	η [%]
$\sigma_{m,fi}$ [kN/cm ²]	$f_{m,fi}$ [kN/cm ²]	η [%]