



UNTER SPANNUNG

DREIDIMENSIONAL UNTERS PANNTES FACHWERK

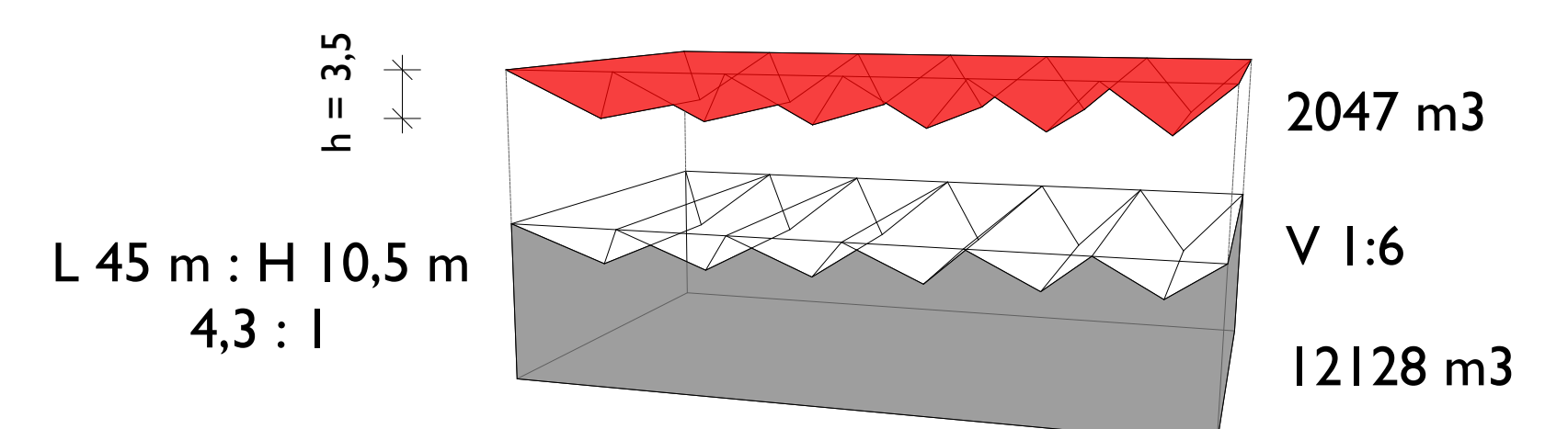
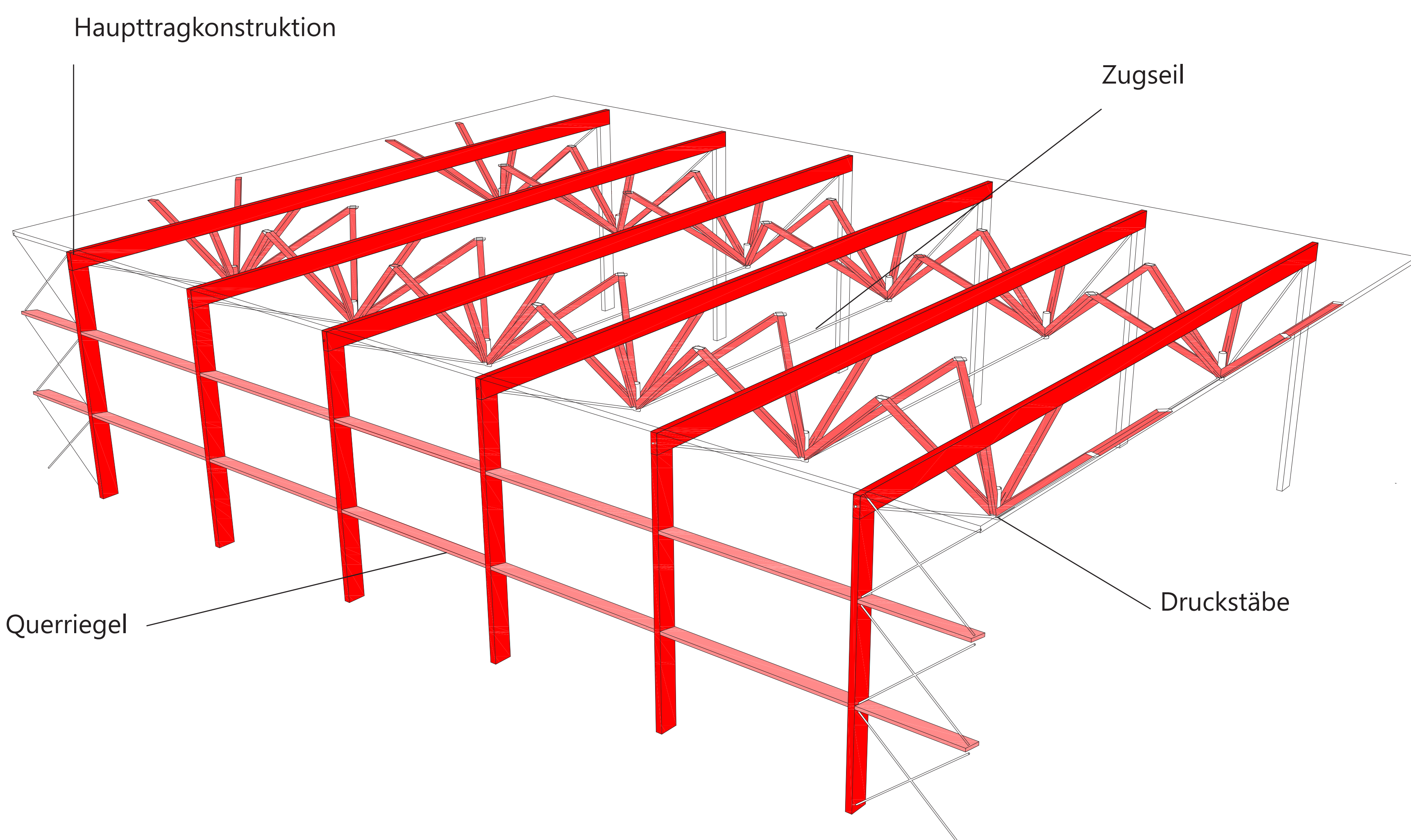
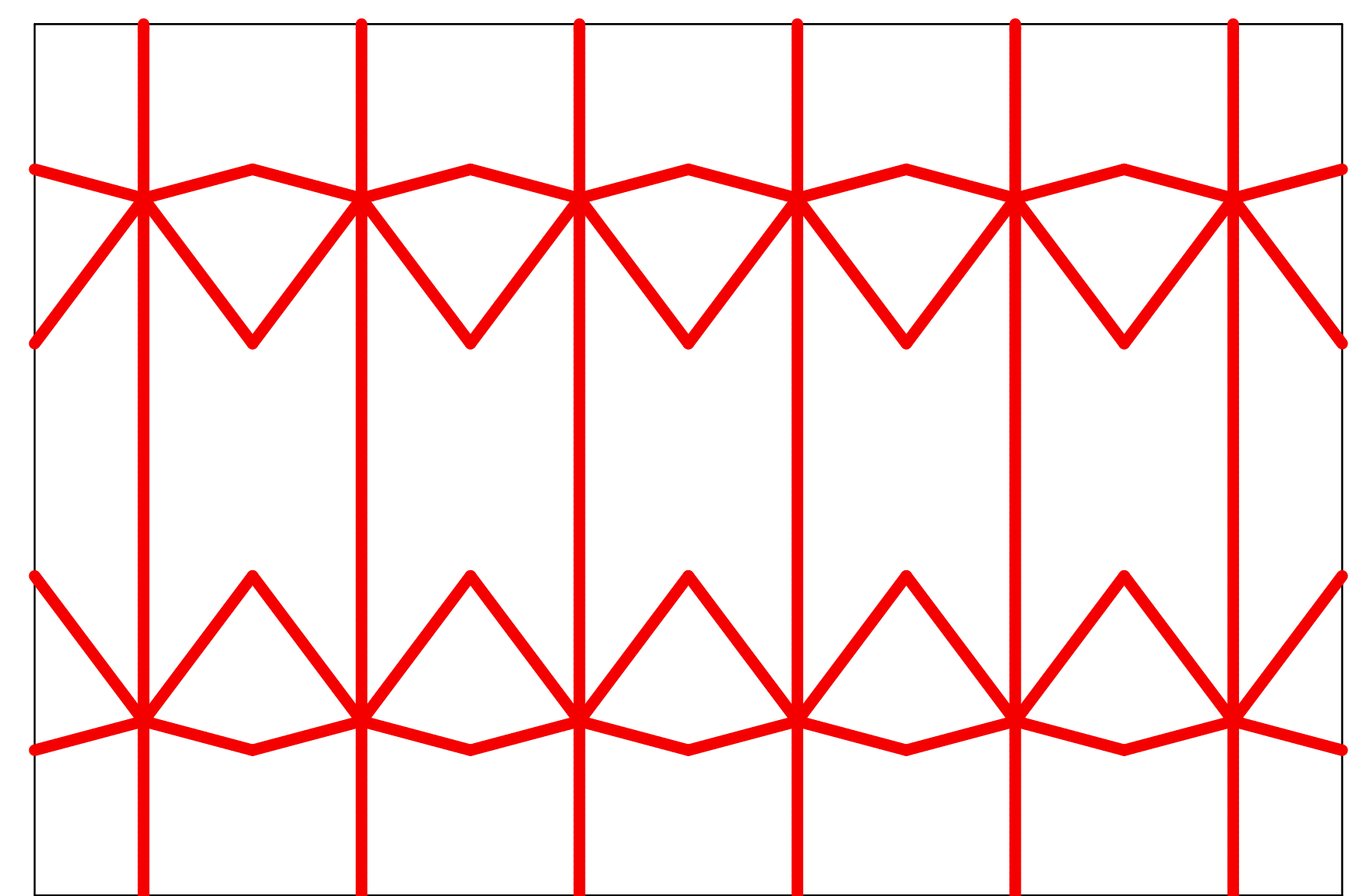
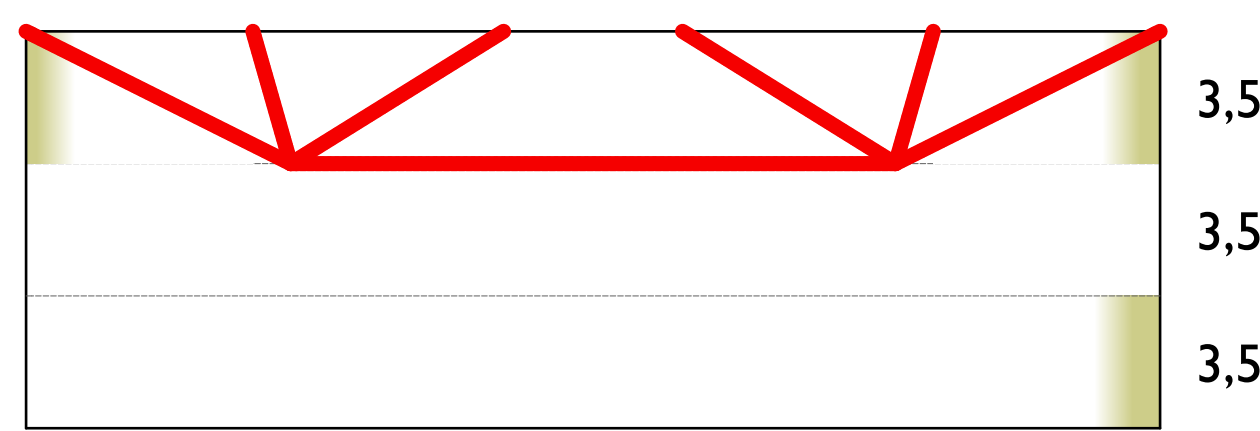
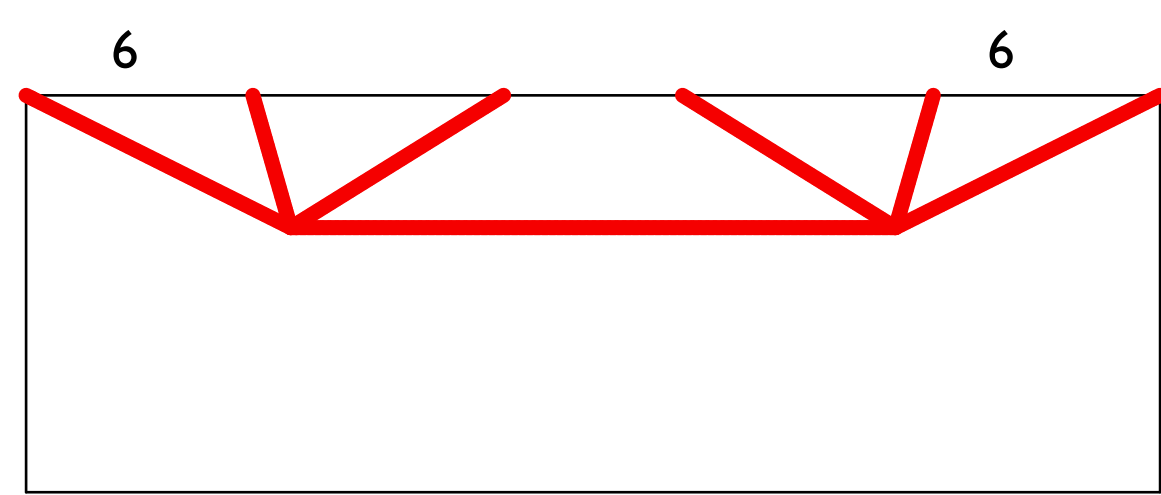
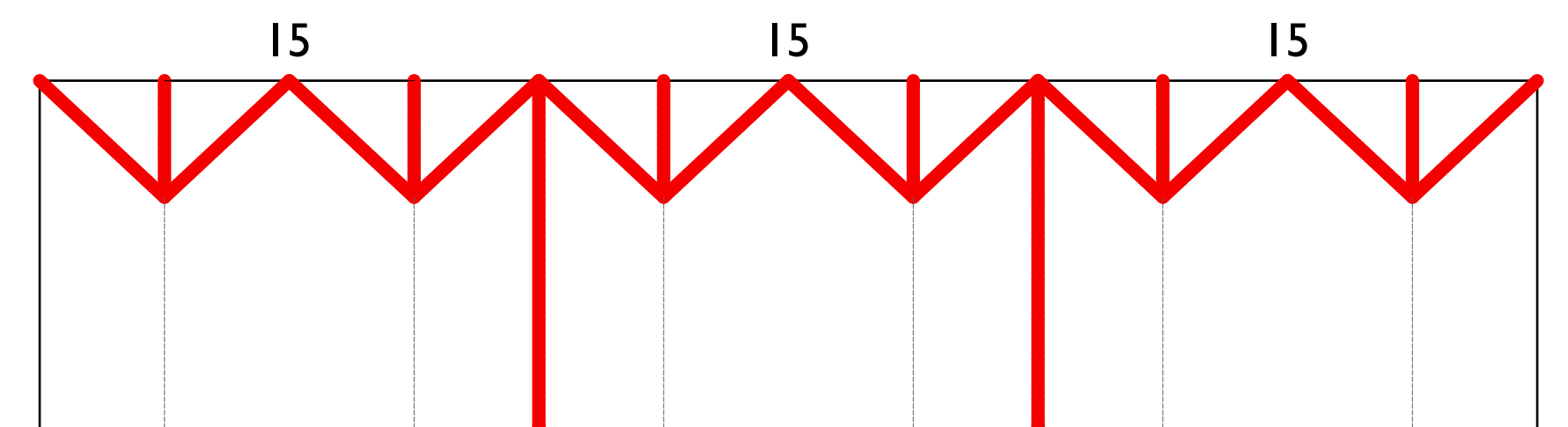
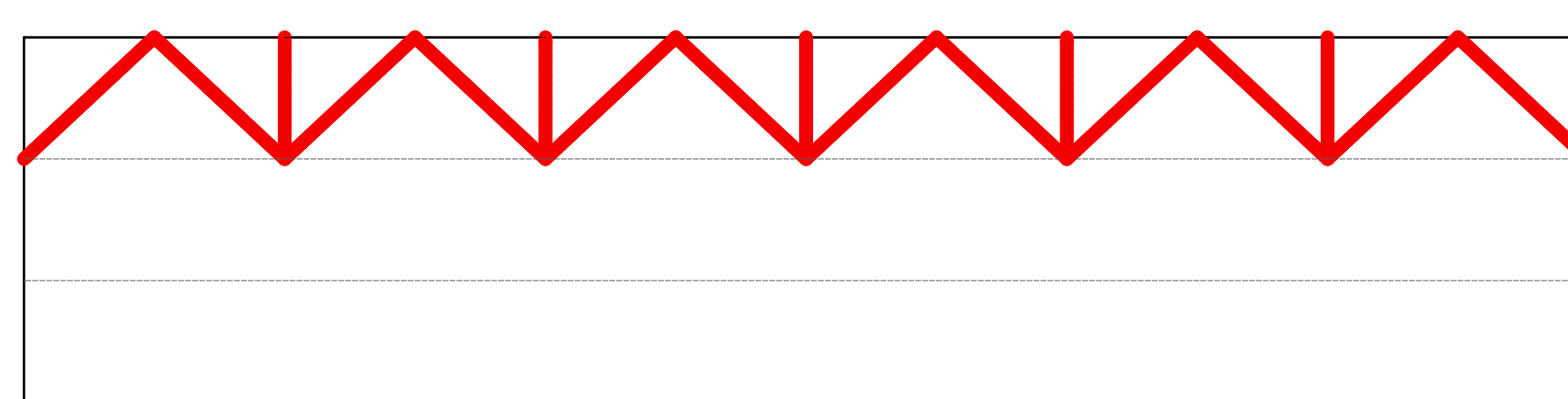
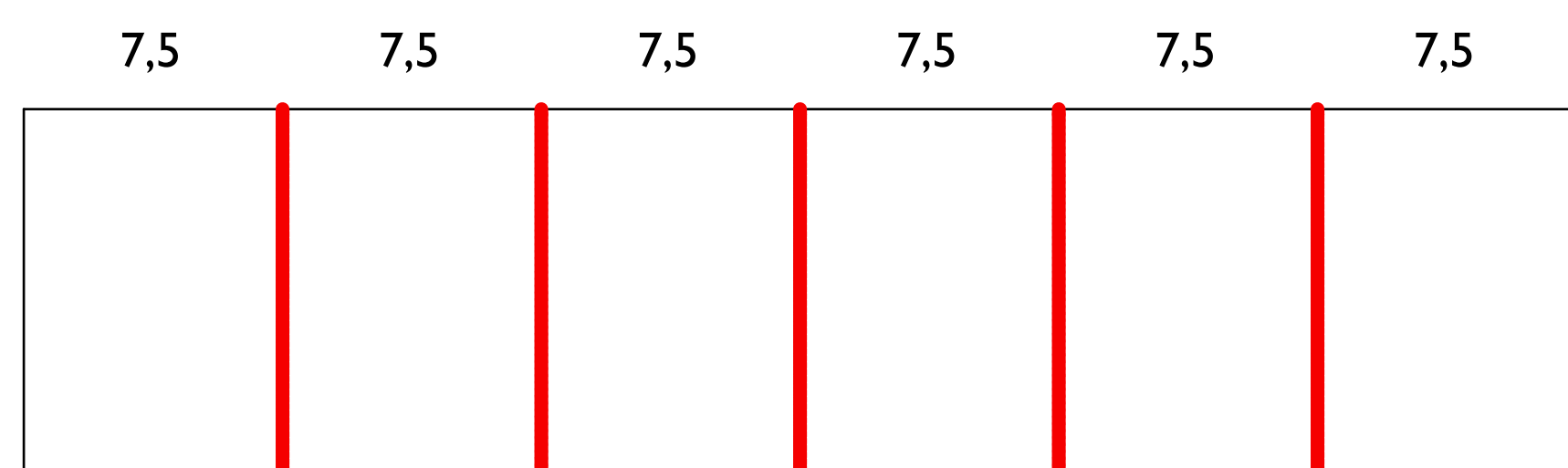
überholz1617 Projekt 3 Die Tragweite des Holzbaus
 Team 2 Erika Jäger Karl Hintermayer Engelbert Schrepf Xaver Kollegger

Das Ziel ein möglichst filigranes Tragwerk mit einem hohen Holzanteil herzustellen, wird mit einem dreidimensional unterspannten Fachwerk realisiert mit 30 Meter Weite. Das Rastermaß ist mit 7,5 Meter der Hauptträger gewählt. Die statische Höhe ist mit der Hälfte der erforderlichen, lichten Höhe der Halle mit 3,5 Meter festgelegt. Die Lasten werden über die Hauptträger, einerseits in ein unterspanntes Zugseil,

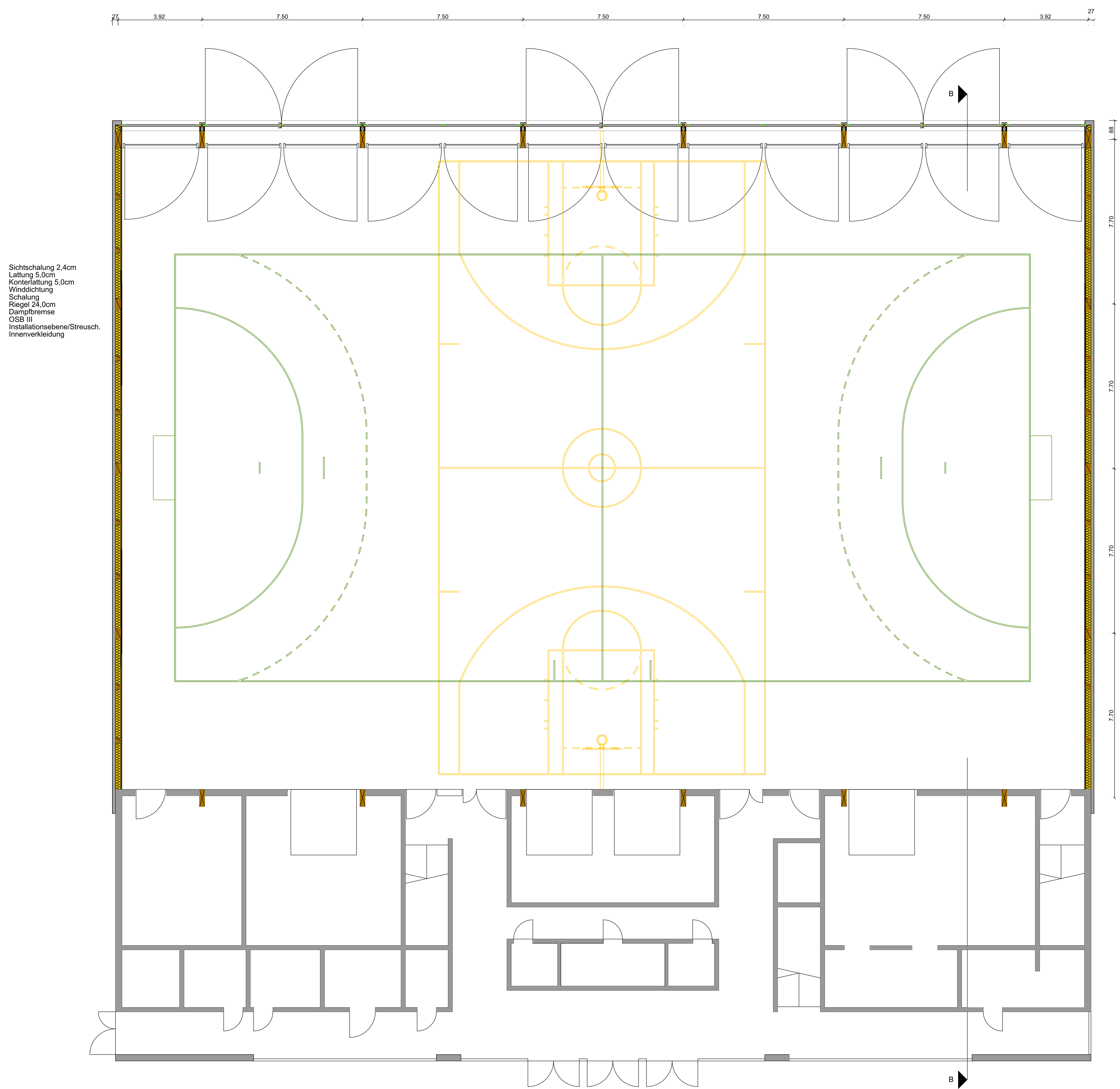
andererseits pro Träger in 12 Druckstäbe aus Holz eingeleitet. Pro Träger werden zwei Knoten ausgebildet, in denen sich die Wirkungslinien der Elemente treffen. Dieser wird als Stahlzylinder mit Schwertern in 4 verschiedenen Winkeln ausgeführt, auf die geschlitzten Druckstäbe aufgesetzt und mit Stabdübeln befestigt. Das Zugseil läuft über Zylinder an der Unterseite zu den Enden der Hauptträger

und wird dort über Zuglaschen am Hauptträger befestigt. Die Teilung der Tragkonstruktion ergibt weiter die Position und Größe architektonischer Elemente, wie der Fensterfläche und der Falttrennwände. Die Halle wird über Belichtungsflächen an den Längsseiten in der Höhe des Tragwerks belichtet. Die erforderlichen Prallwände werden bis zu einer Höhe von 3,5 Meter auf der Nordseite als öffnere Glaswände

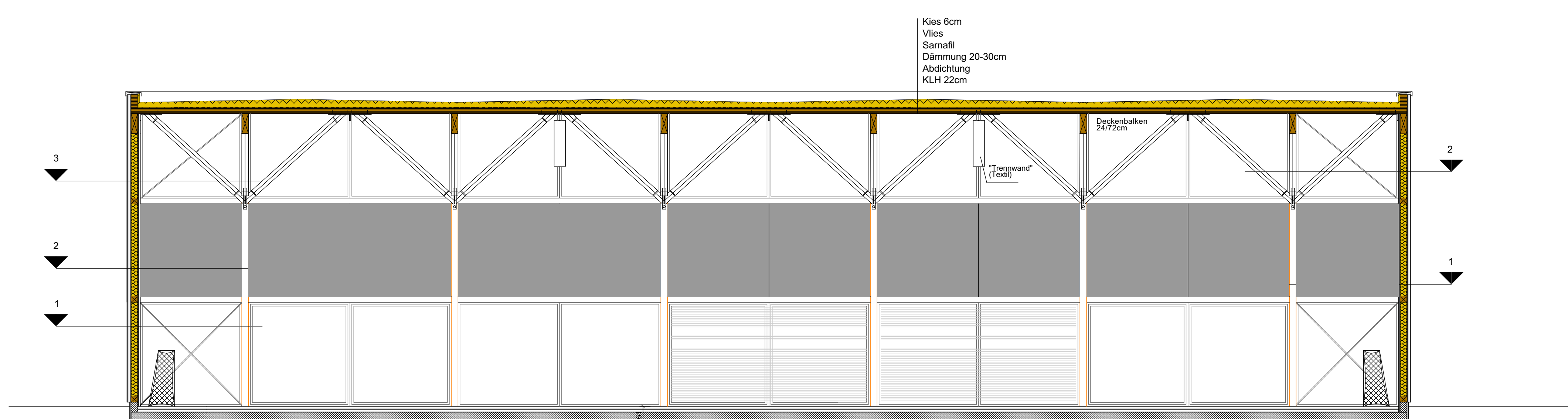
ausgeführt um eine Durchsicht zu gewährleisten und ein Öffnen der Turnhalle nach Außen zu ermöglichen.



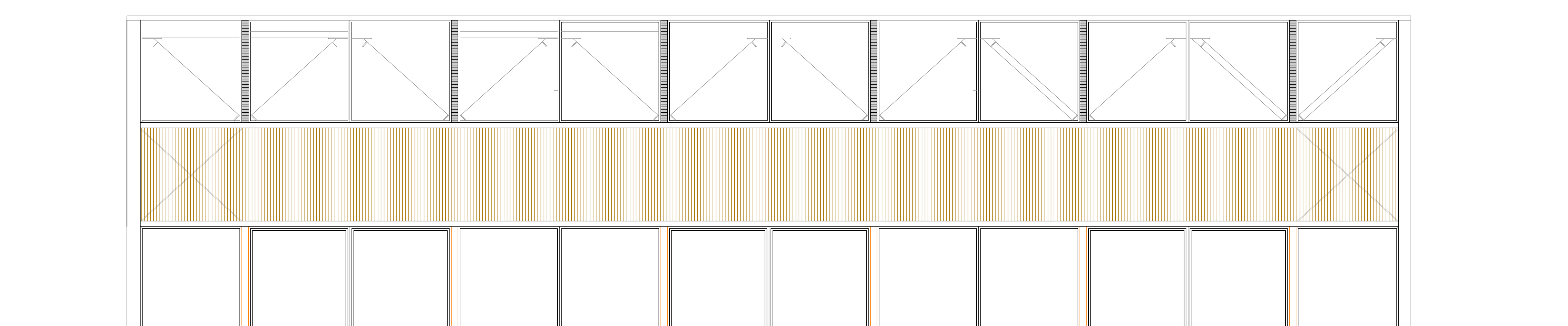
Natürliche Belichtung: vertikal 472,5 m²
 16% Fensteranteil



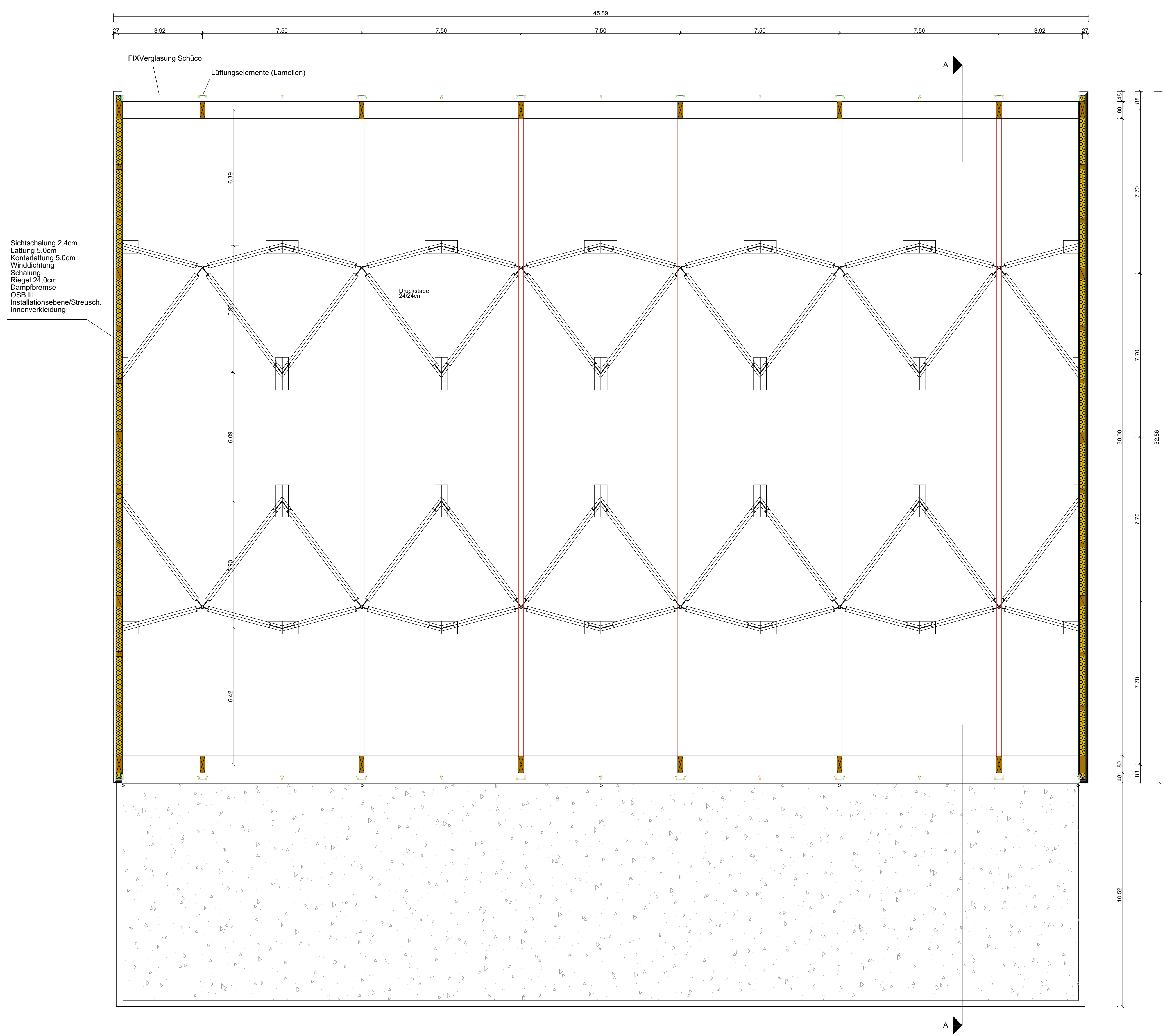
SCHNITT A-A



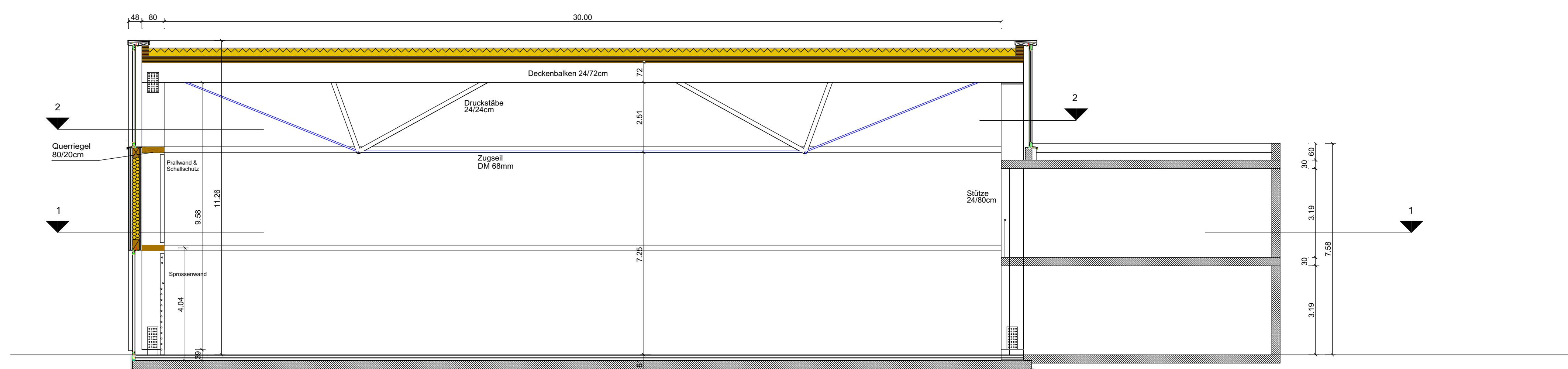
ANSICHT 1



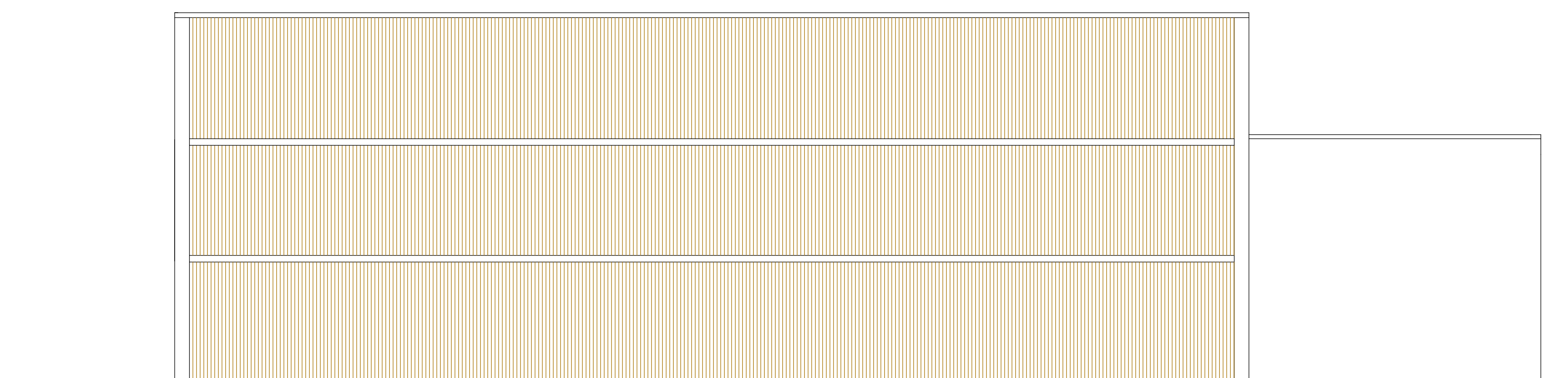
GRUNDRISS 3-3 (TRAGKONSTRUKTION)



SCHNITT B-B



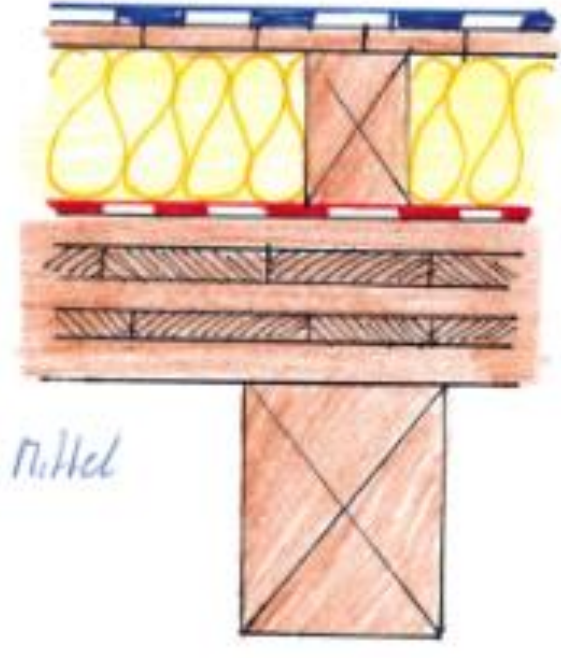
ANSICHT 2



1) Lastaufstellung Dach

Eigengewicht

- 2-lagig Abdeckungsbahn $2 \times 0,05 \text{ KN/m}^2$
- 3-Schicht-Platte Fichte 24mm $0,024 \times 1 \times 5,5 = 0,132 \text{ KN/m}^2$
- 260mm Aufdoppelung 60x260mm im Rittel $e = 0,10$ Abstand $0,06 \times 0,26 \times 5,5 = 0,12 \text{ KN/m}^2$
- 260mm Zellulose Dämmung $0,6 \text{ KN/m}^2$
- Dampfbremsschicht $0,05 \text{ KN/m}^2$
- Bsp. Dachelement Annahme 180mm $0,18 \times 5,5 = 0,99 \text{ KN/m}^2$
- Binderkonstruktion Annahme $0,24 \times 0,48 \times 5,5 \times 2 = 0,30 \text{ KN/m}^2$



- 0,05 KN/m² (Bahn)
- 0,132 KN/m² (3-Schicht)
- 0,12 KN/m² (Aufdopp.)
- 0,06 KN/m² (Dämmung)
- 0,05 KN/m² (DB)
- 0,99 KN/m² (Bsp)
- 0,30 KN/m² (Binder)

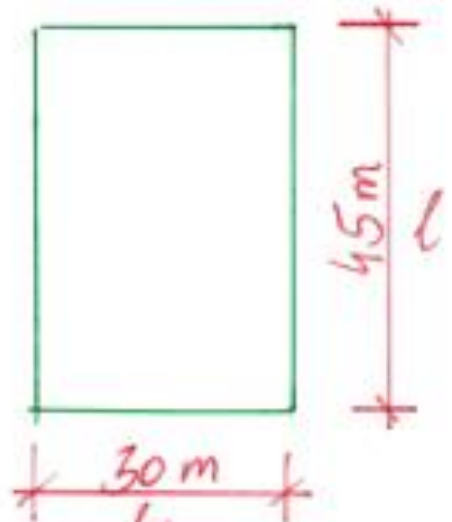
$1,10 \text{ KN/m}^2 = G_k$

LASTEINWIRKUNG WIND

STANDORT DORNBIERN Seehöhe 429m u.A.N

Basisgeschwindigkeit $100 \text{ km/h} = 27,8 \text{ m/s}$ $V_{b,0}$
 Basisgeschwindigkeitsdruck $= q_{b,0} = 0,37 \text{ KN/m}^2$

Bezugshöhe $l = b$ oder $2 \cdot h$
 $30 - 22$ Kleinerer Wert $\rightarrow e = 22$



BOENGESCHWINDIGKEITSDRUCK

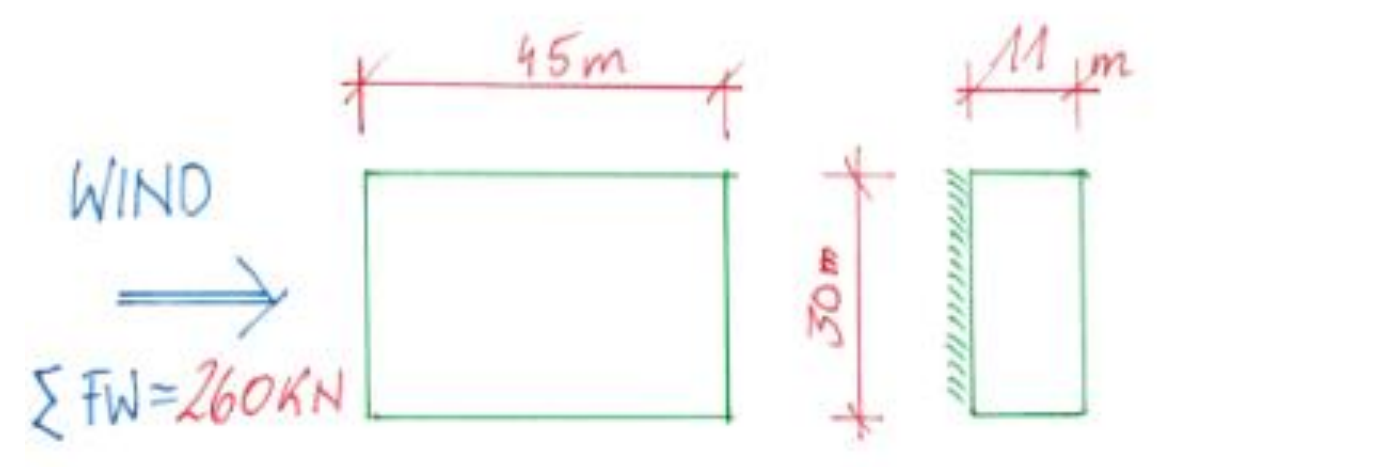
$\frac{q_p}{q_{b,0}} = 2,1 \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0,29} = 2,1 \cdot \left(\frac{22}{10}\right)^{0,29} = 2,14$
 $q_p = 0,37 \cdot 2,14 = 0,79 \text{ KN/m}^2$

Geländekategorie II

BOHENGESCHWINDIGKEITSDRUCK $= 0,79 \text{ KN/m}^2$ (Spitzengesch. Druck)

Basisgeschwindigkeit d.h. Angabe $100 \text{ km/h} = 27,8 \text{ m/s}$
 druck $= 0,37 \text{ KN/m}^2 = \text{Grundwert}$

WIND i. LÄNGSRICHTUNG



$F_W = c_s \cdot c_d \cdot c_f \cdot q_p \cdot \text{aref}$ \rightarrow Bezugsfläche KÖRPER

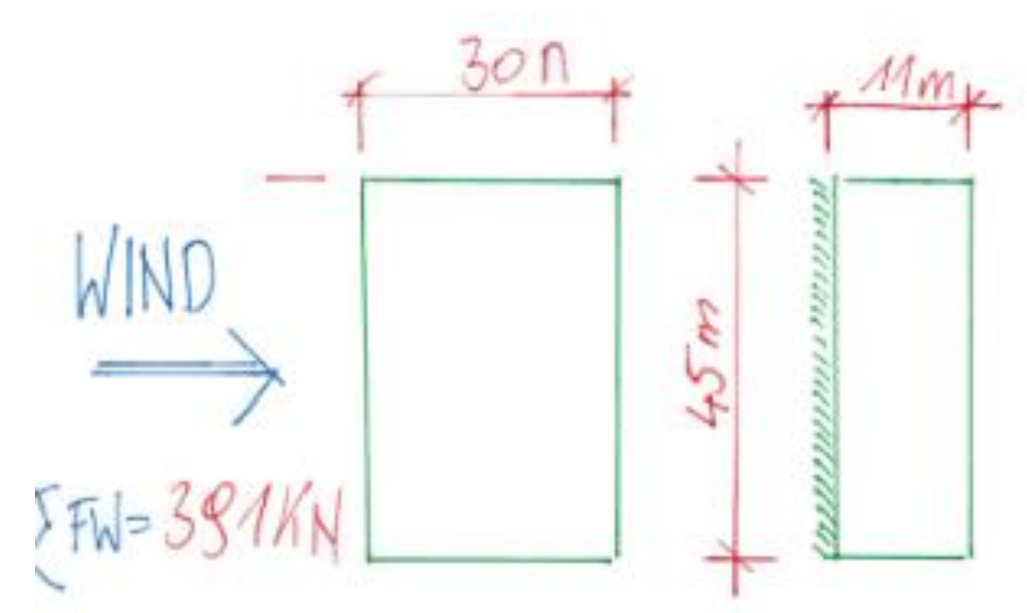
c_f bei $h \leq 15 \text{ m} = 1,0$

$\frac{h}{b} = \frac{11}{30} = 0,36$
 $\frac{d}{b} = \frac{45}{30} = 1,5$

$\Sigma F_W \text{ längs} = 1,0 \cdot 0,79 \cdot (11 \cdot 30) = 260 \text{ KN}$

\rightarrow Böhengeschw. Dr.

WIND i. QUERRICHTUNG



c_f bei $h \leq 15 \text{ m} = 1,0$

$F_W = c_s \cdot c_d \cdot c_f \cdot q_p \cdot \text{aref}$

$\Sigma F_W \text{ quer} = 1,0 \cdot 0,79 \cdot (11 \cdot 45) = 391 \text{ KN}$

Klasse Lasteinwirkungsdauer	Lasteinwirkungs
ständig	Eigengewicht
lang	Lagerlaste
mittel	Schnee / Verkehrslast
kurz	Schnee / Wind
sehr kurz	Wind aussergewöhnlich

Teilsicherheitsbeiwert γ_m

Vollholz	1,3
Brettschichtholz	1,25
Verbindungen	1,3
Nagelplatten	1,25

Kmod Brettschichtholz

NKL	ständig	lang	mittel	kurz	sehr kurz
1	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
2	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
3	0,5	0,55	0,65	0,70	0,80

- NKL 1 - beheizte Innenräume
- NKL 2 - überdacht, offene Tragwerke
- NKL 3 - frei der Witterung ausgesetzt



Lastfall Eigengewicht $1,7 \text{ KN/m}^2$ - ständig
 Lastfall Nutzlast - vernachlässigen, Schnee/Wind
 Lastfall Schneelast $1,2 \text{ KN/m}^2$ ψ_0 (psi)
 (Schnee links) Kombinationseffekt für Veränderliche
 (Schnee rechts) Einwirkung
 (Schnee voll) Sei Schnee $0,5$

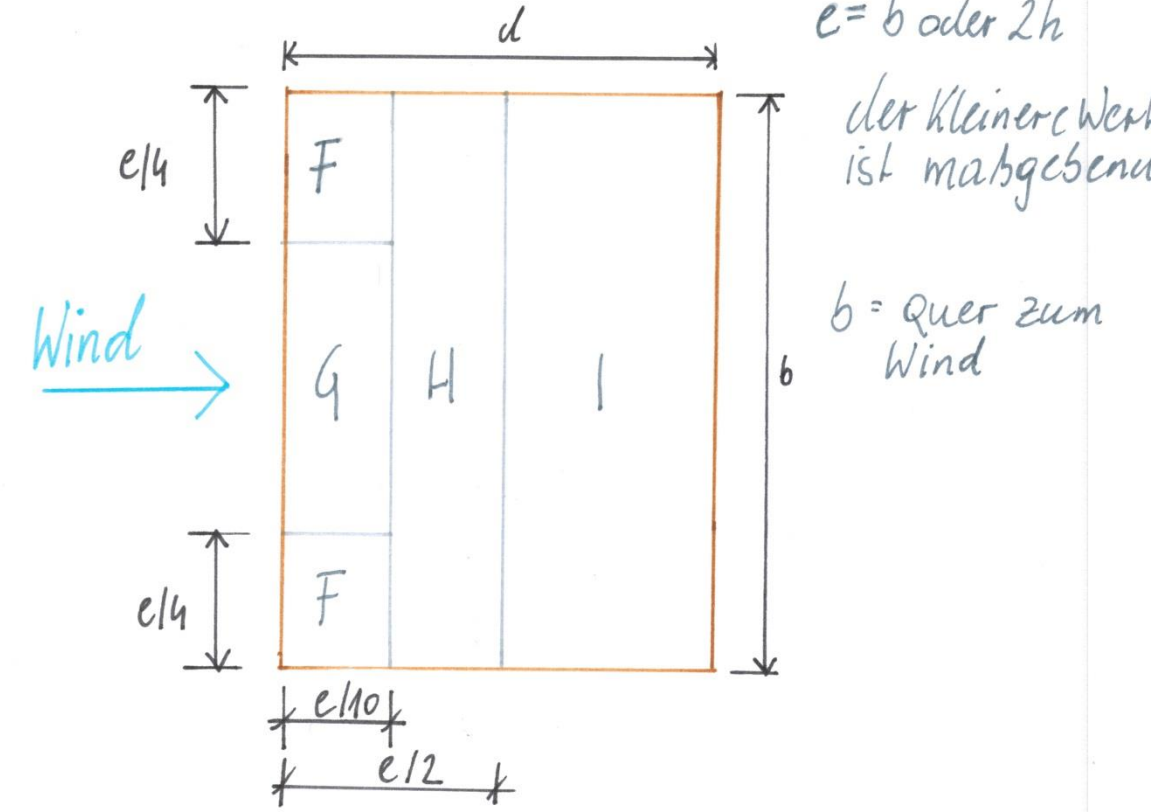
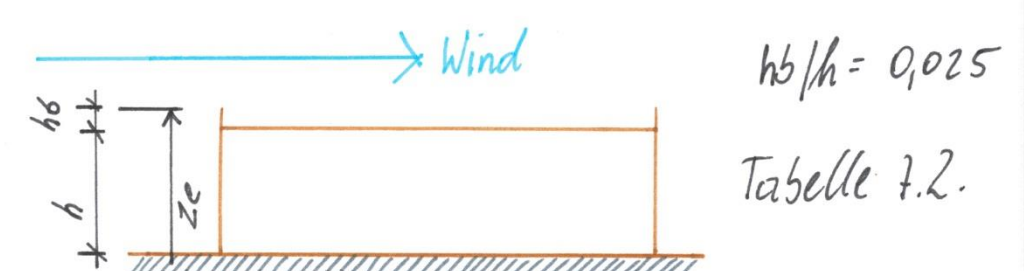
Lastfall Wind max Druck $0,32 \text{ KN/m}^2$
 Lastfall Wind max Sog $-2,33 \text{ KN/m}^2$ ψ_0 (psi)
 Veränderlich bei Wind $0,6$

Lastfall Dachkuppeln Einzelasten $3,5 - 7 \text{ KN}$ = ständig

Max Gleichlast Eigengewicht $1,7 \cdot 7,5 \text{ m} = 12,75 \text{ KN/m}$
 Schnee $1,2 \cdot 7,5 \text{ m} = 9 \text{ KN/m}$
 Wind $0,32 \cdot 7,5 \text{ m} = 2,4 \text{ KN/m}$
 Dach $3,5 + 7 \cdot 30 \text{ m} = 0,55 \text{ KN/m}$
 $24,45 \text{ KN/m}$

Windwirkung auf das Dach

Längsrichtung EN 1991-1-4



$F = c_{pe,10} = -1,6$ $c_{pe,1} = -2,2$
 $G = c_{pe,10} = -1,1$ $c_{pe,1} = -1,8$
 $H = c_{pe,10} = -0,7$ $c_{pe,1} = -1,2$
 $I = c_{pe,10} = +0,2$ $c_{pe,1} = +0,2$

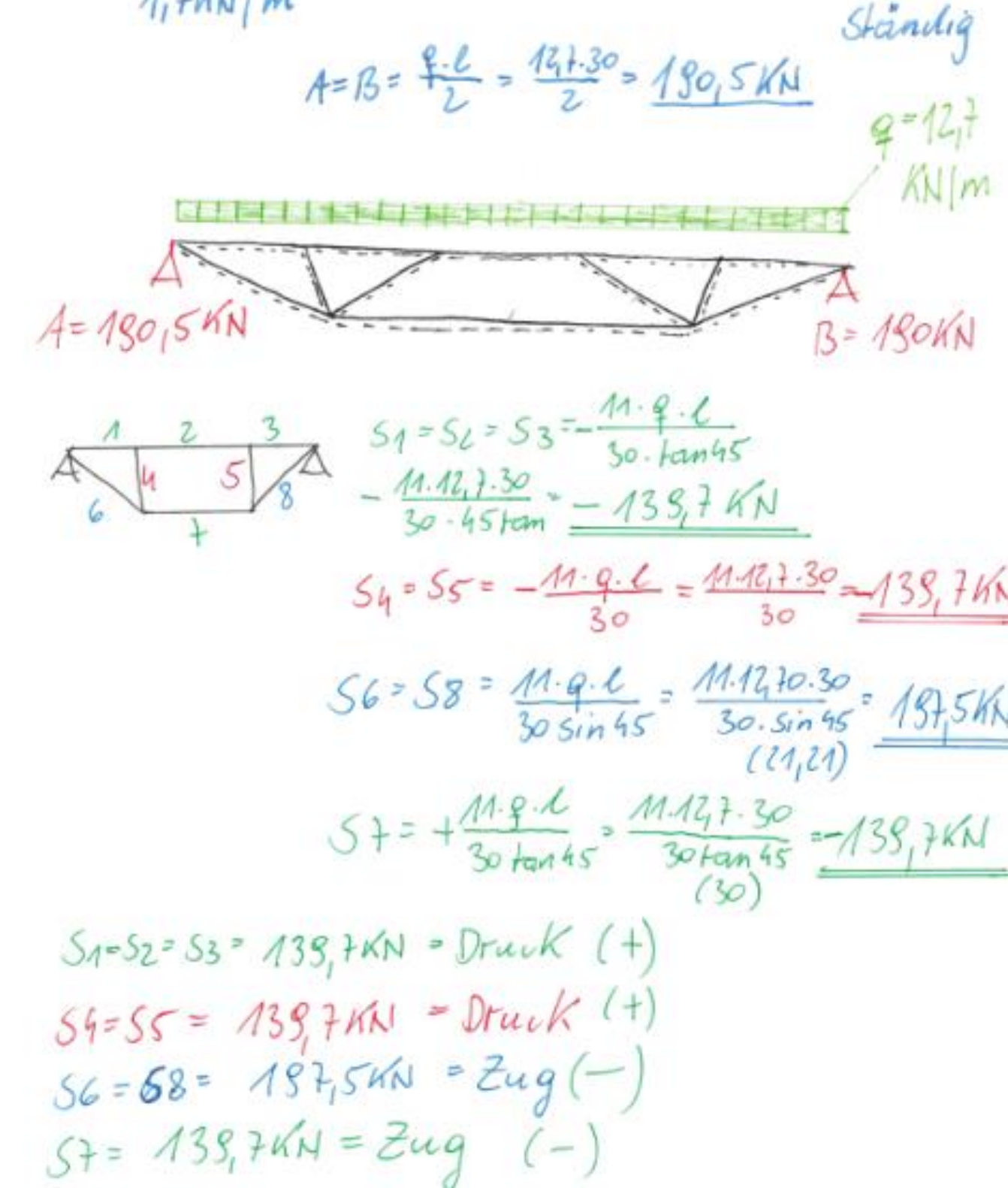
Mittlere Windwirkung

$q_p = 0,78 \text{ KN/m}^2$ c_{pi} = Beiwert Innenwind
 c_{pe} = Beiwert Aussenwind
 $W = (c_{pe,10} - c_{pi}) \cdot q_p$
 $W_F = [(-1,6) - 0,20] \cdot 0,78 = -1,42 \text{ KN/m}^2$
 $W_G = [(-1,1) - 0,20] \cdot 0,78 = -1,02 \text{ KN/m}^2$
 $W_H = [(-0,7) - 0,20] \cdot 0,78 = -0,71 \text{ KN/m}^2$
 $W_{i,max} = [(+0,2) - 0,20] \cdot 0,78 = 0 \text{ KN}$
 $W_{i,min} = [(-0,2) - 0,20] \cdot 0,78 = -0,31 \text{ KN/m}^2$

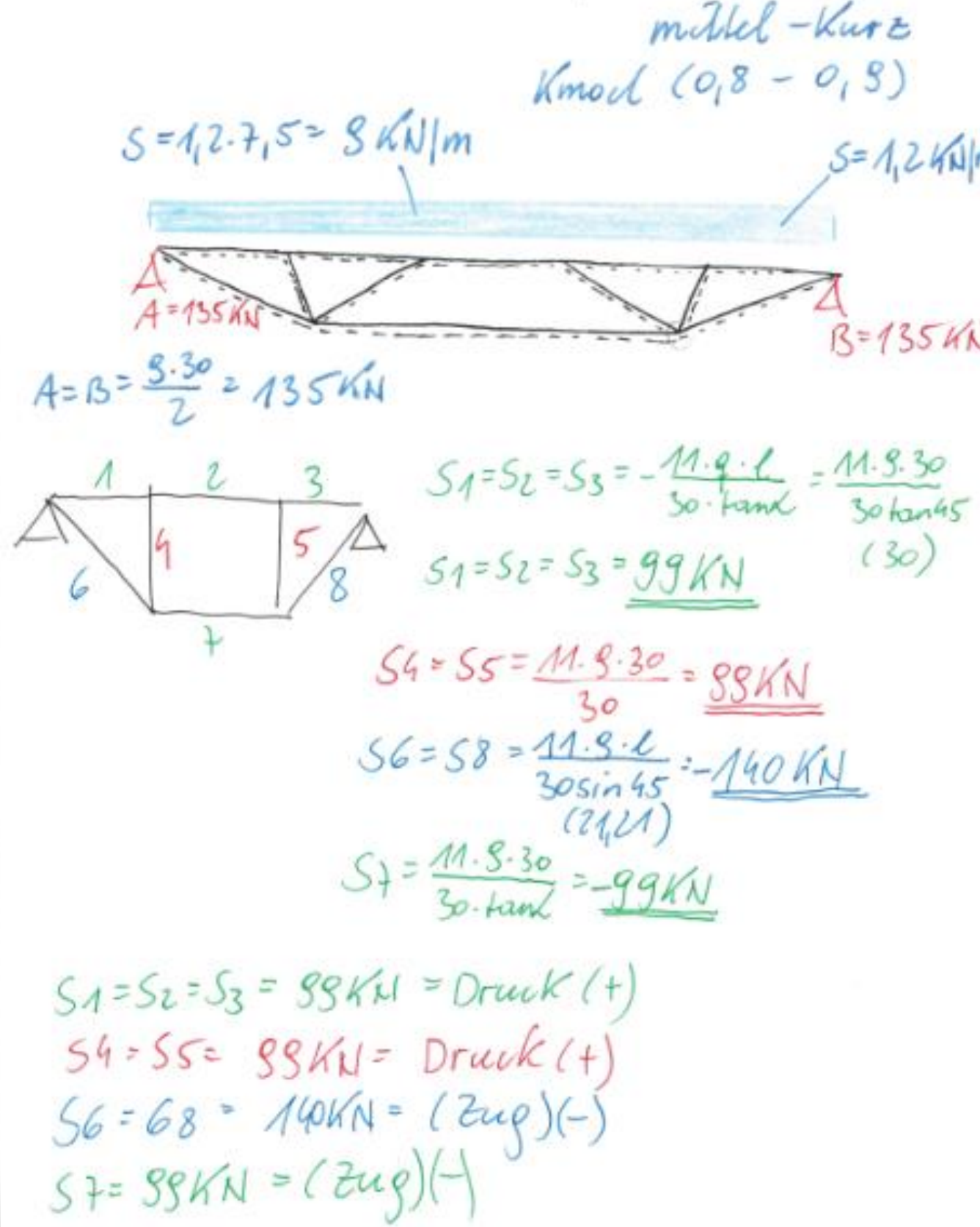
Örtliche Windwirkung

$q_p = 0,78 \text{ KN/m}^2$
 $W = (c_{pe,1} - c_{pi}) \cdot q_p$
 $W_F = [(-2,2) - 0,20] \cdot 0,78 = -1,89 \text{ KN/m}^2$
 $W_G = [(-1,8) - 0,20] \cdot 0,78 = -1,58 \text{ KN/m}^2$
 $W_H = [(-1,2) - 0,20] \cdot 0,78 = -1,10 \text{ KN/m}^2$
 $W_{i,max} = [(+0,2) - 0,20] \cdot 0,78 = 0 \text{ KN/m}^2$
 $W_{i,min} = [(-0,2) - 0,20] \cdot 0,78 = -0,31 \text{ KN/m}^2$

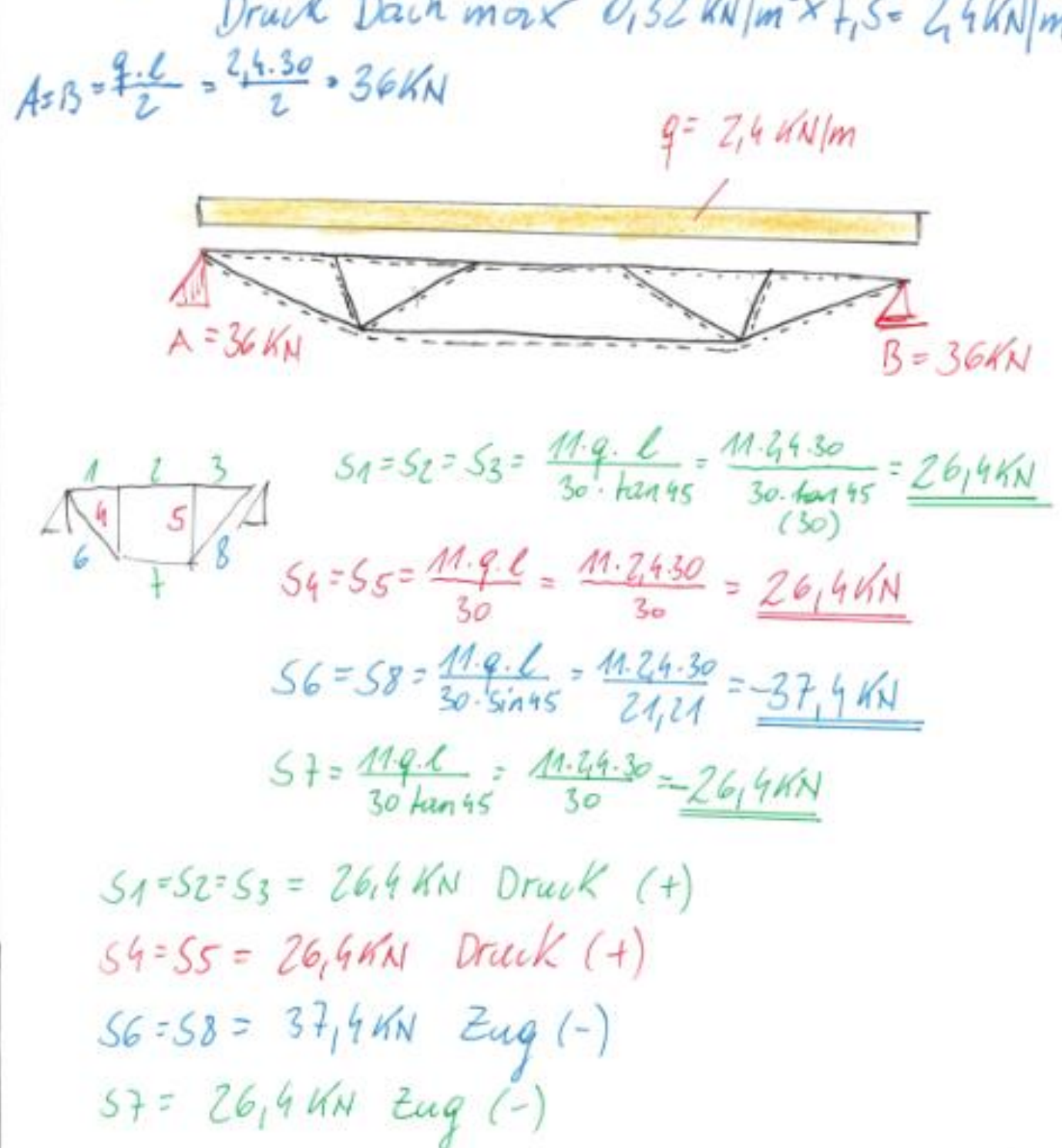
Lastfall Eigengewicht $1,7 \text{ KN/m}$



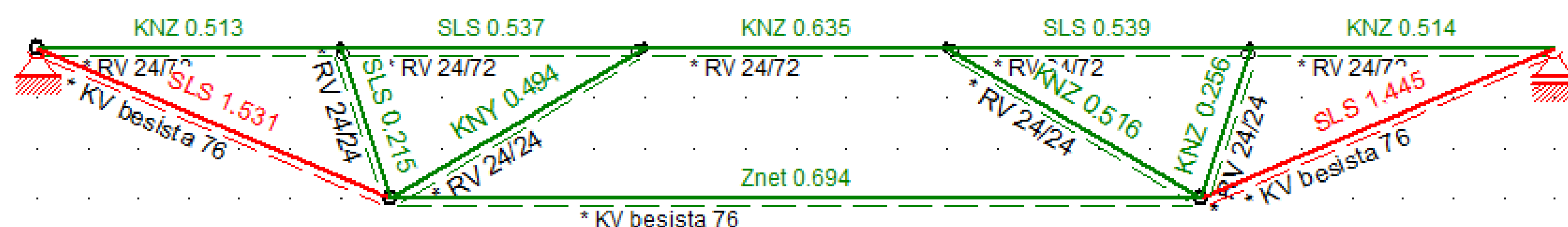
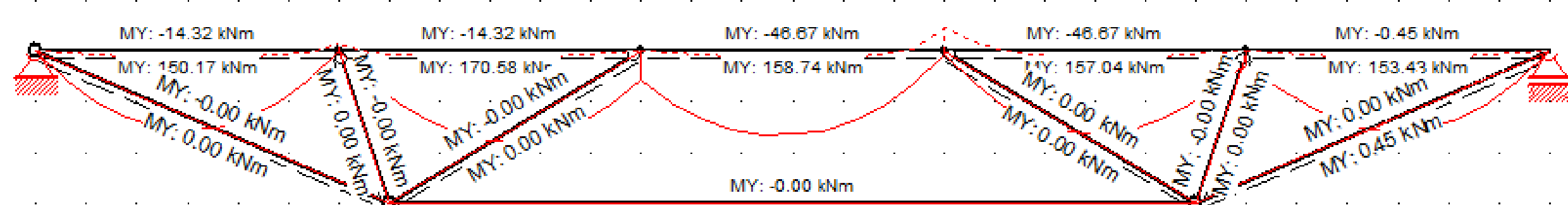
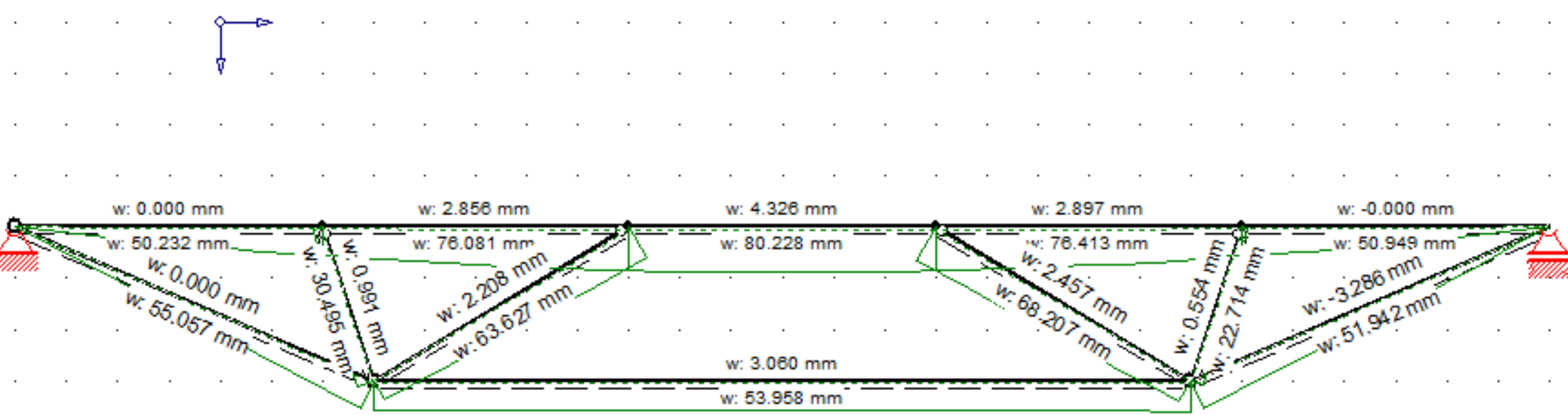
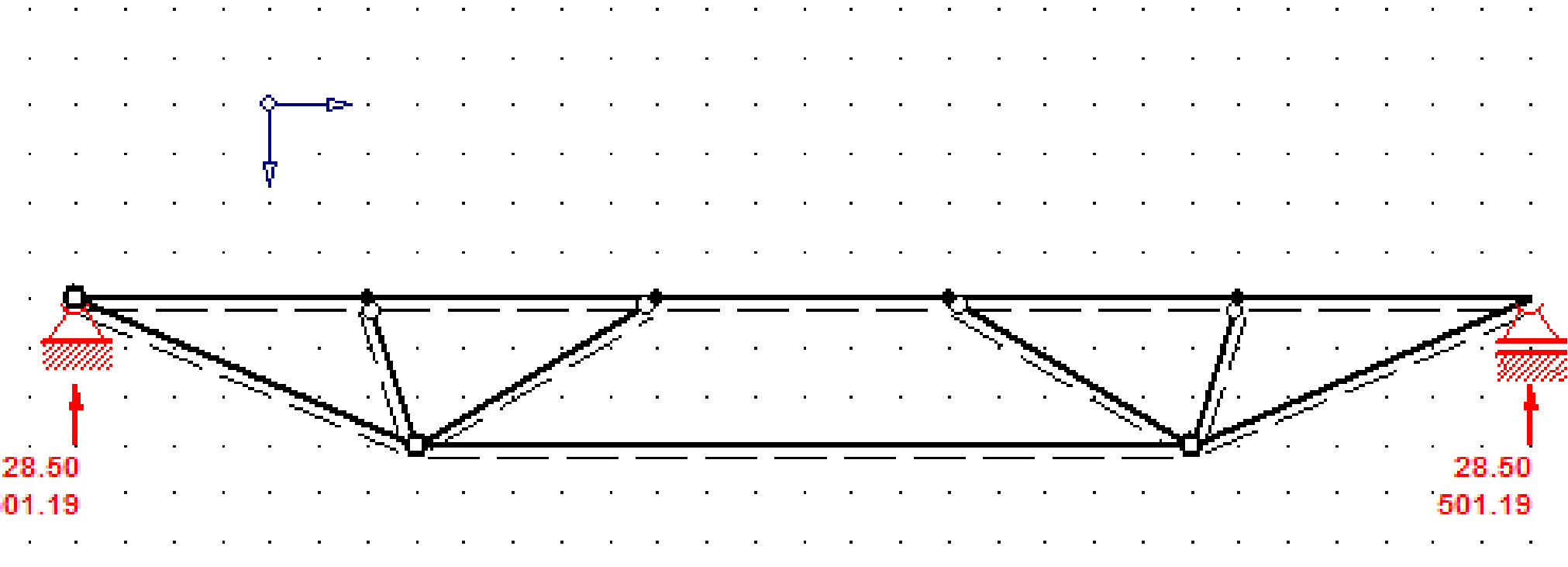
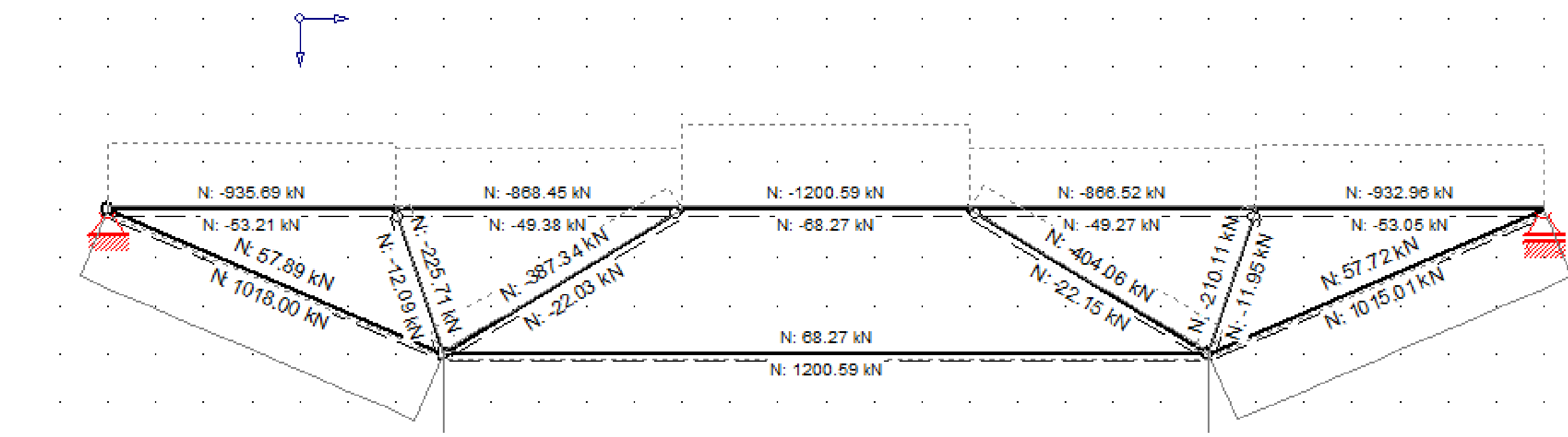
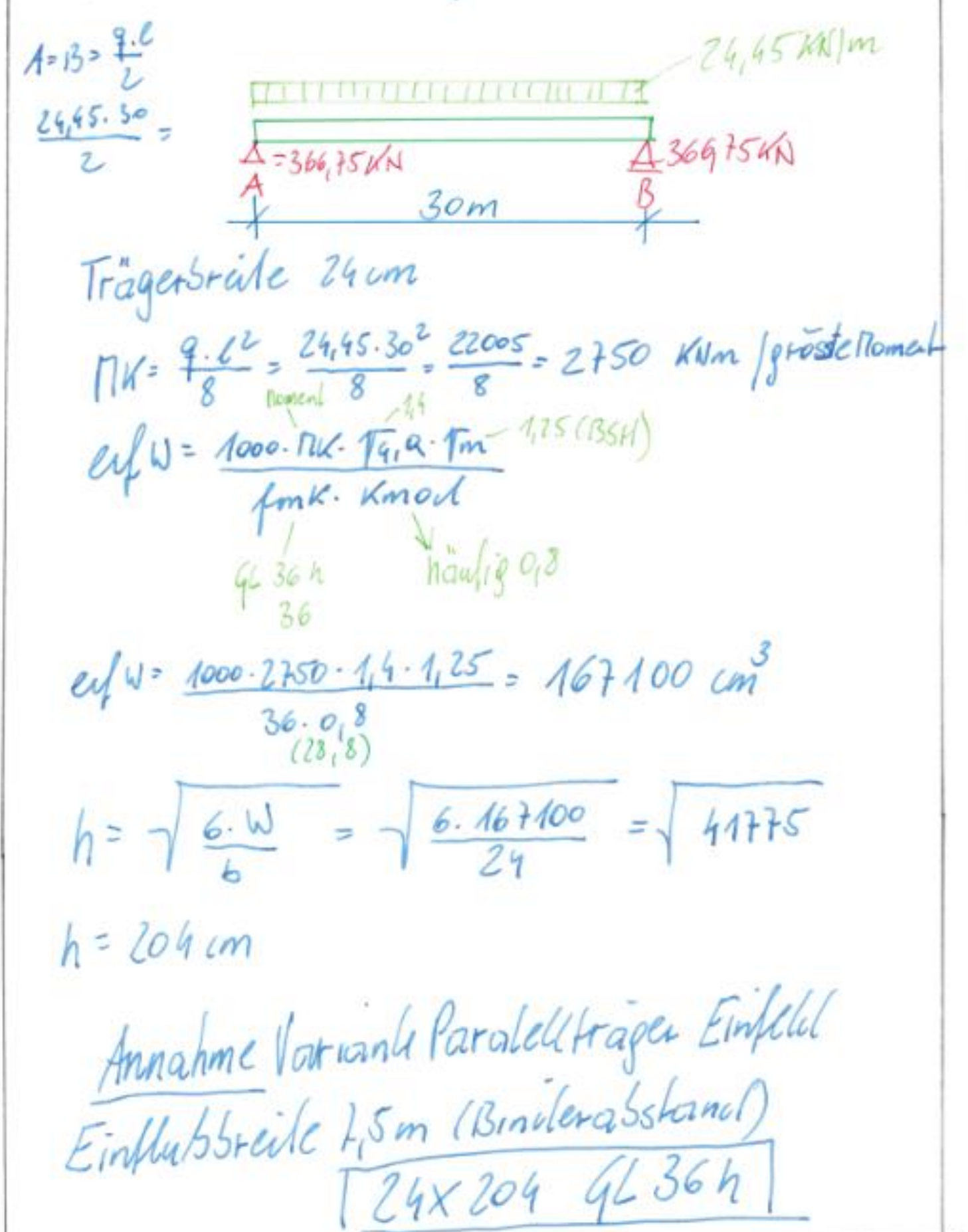
Lastfall Schnee voll NKL 1



Lastfall Wind (Druck) NKL 1 (kurz 0,5)

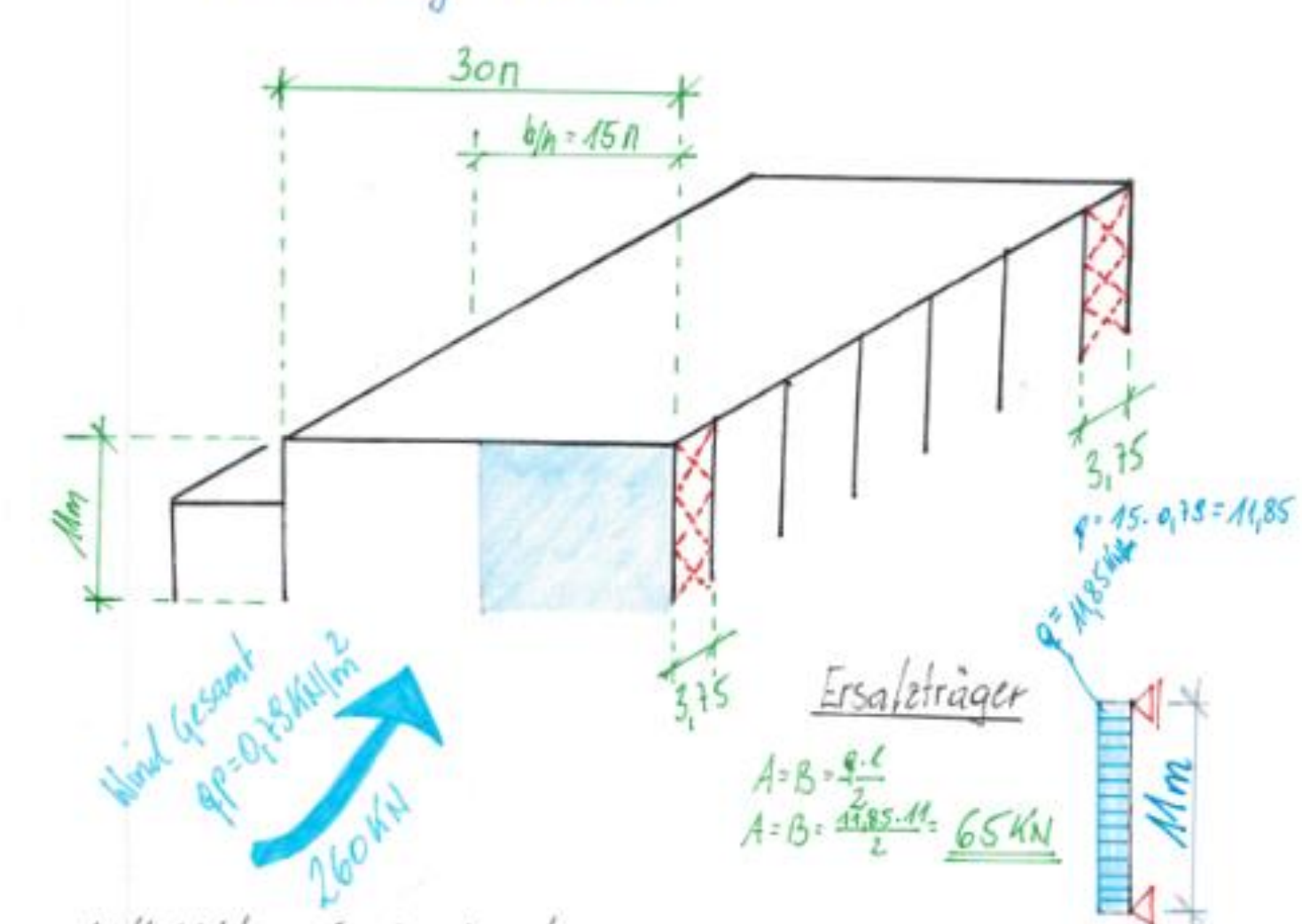


Variante Parallelträger / Einfeld

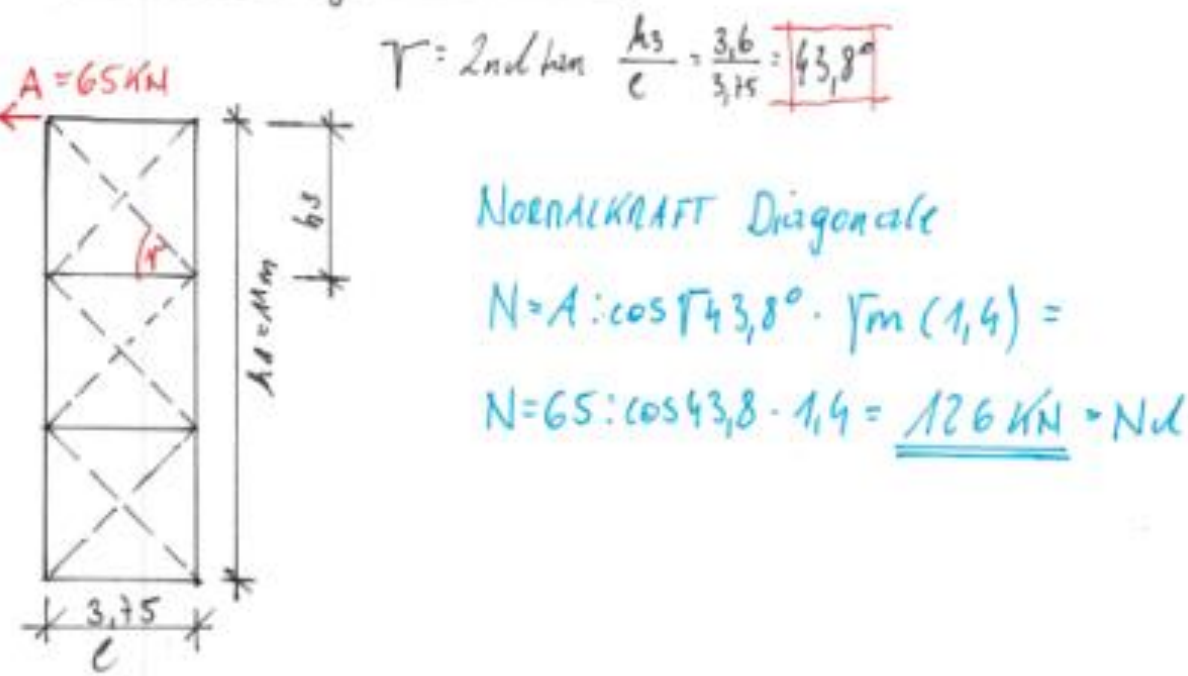


Hallenaussteifung Wand Nord

Wind längs = 260 kN

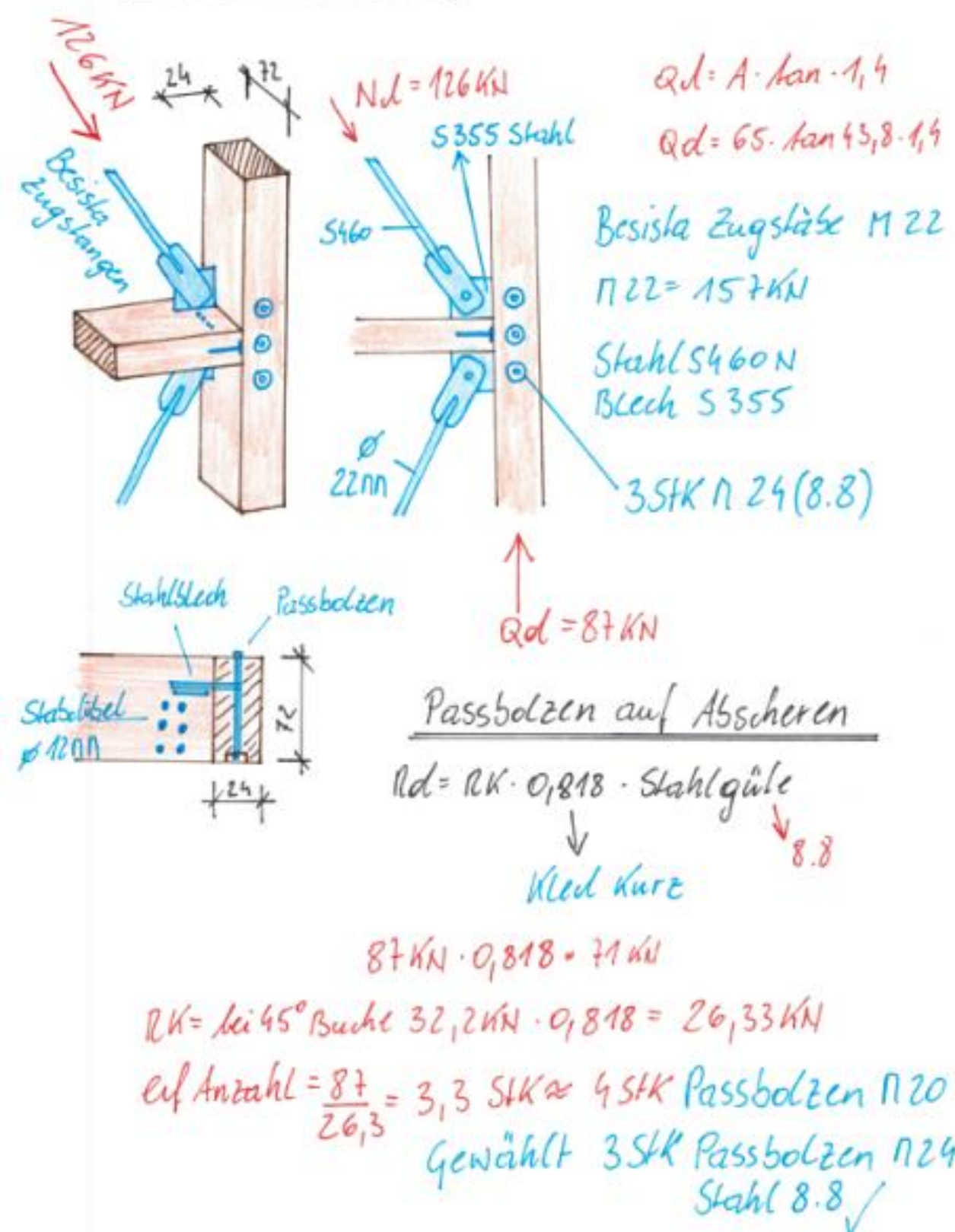


Wandabteilung in der Wand

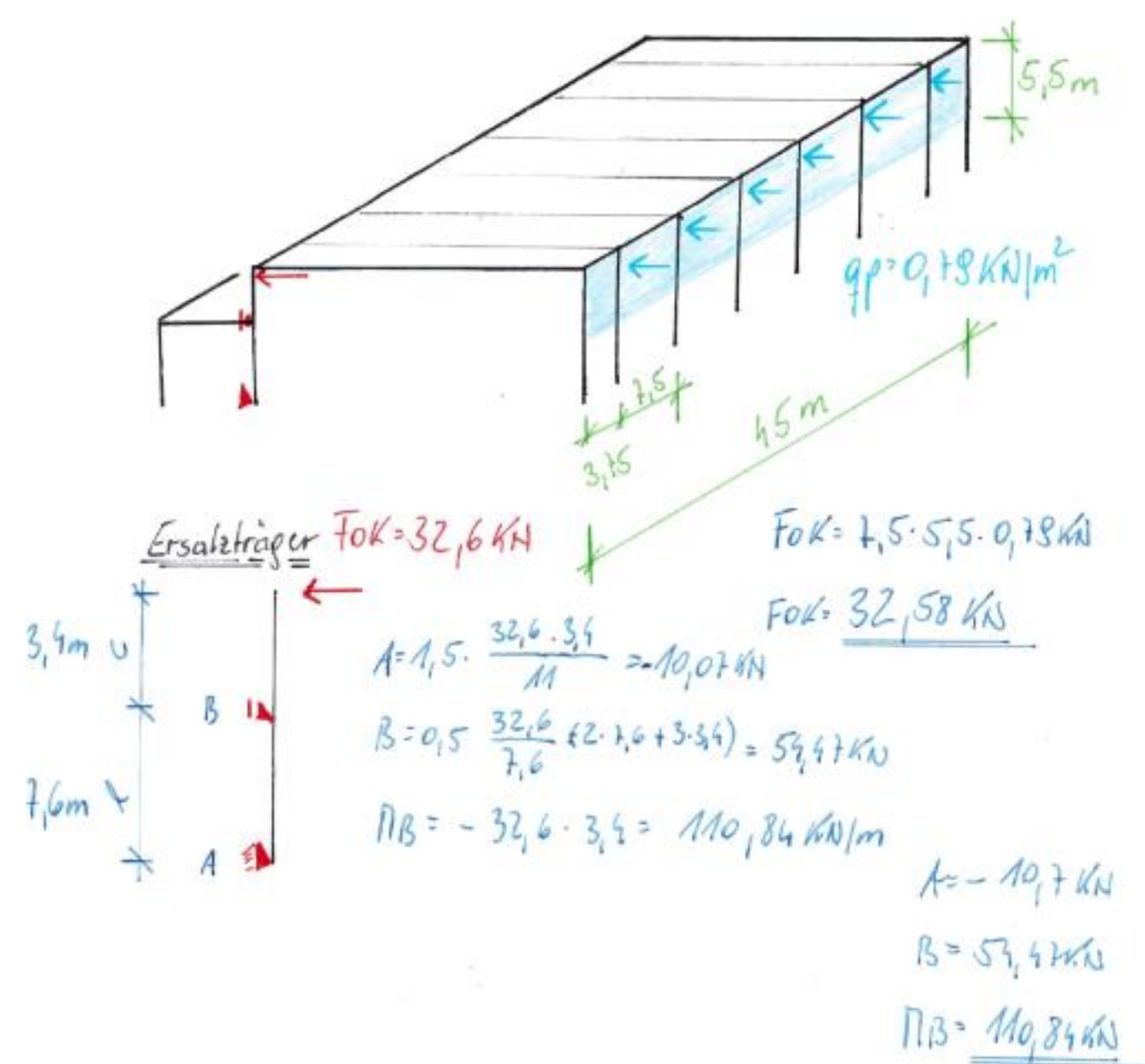


Anschluss Hallenaussteifung

Detail Verbandkruz

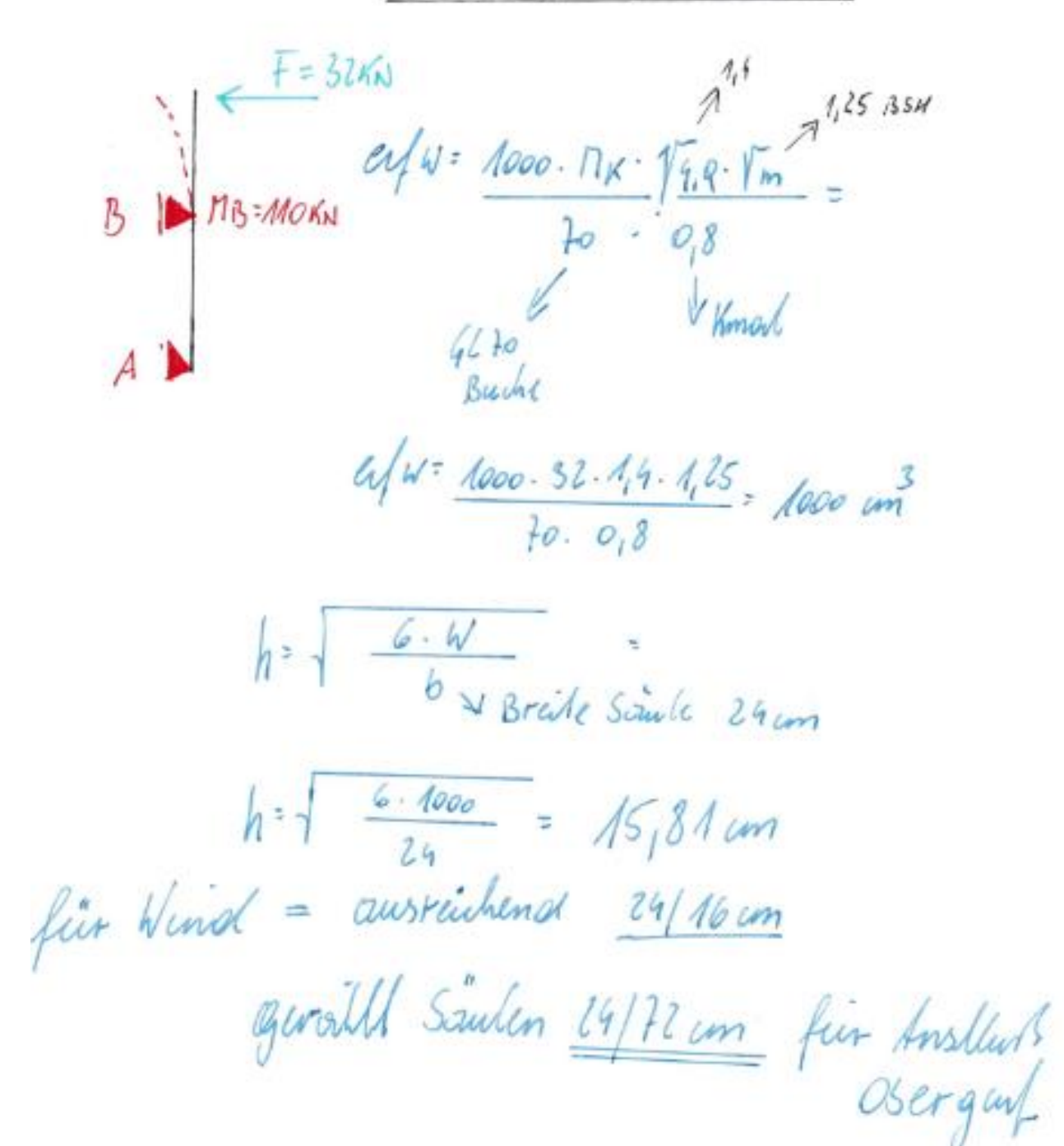


Aussteifung in Hallenquerrichtung

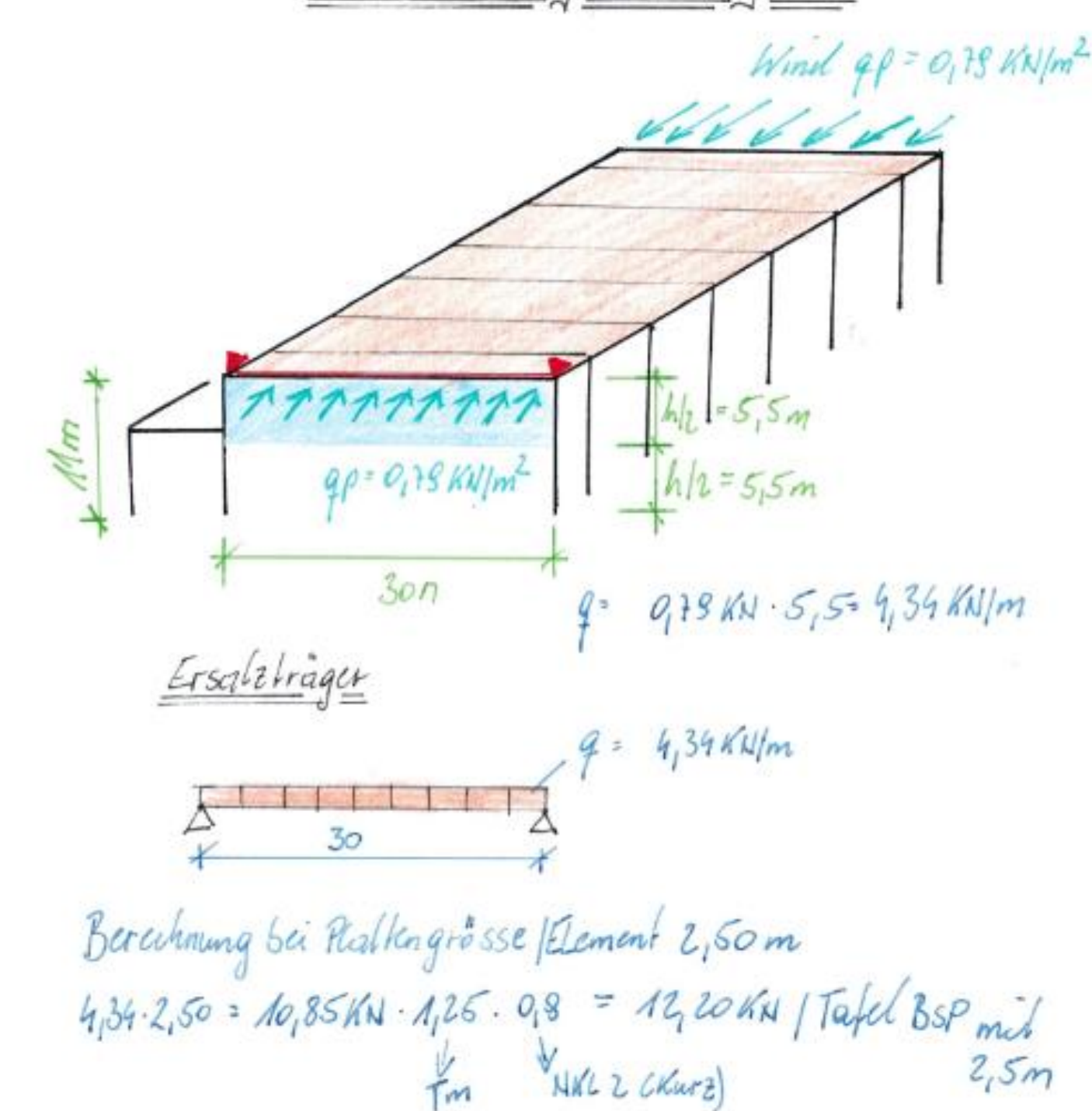


Bemessung Säule auf Biegung

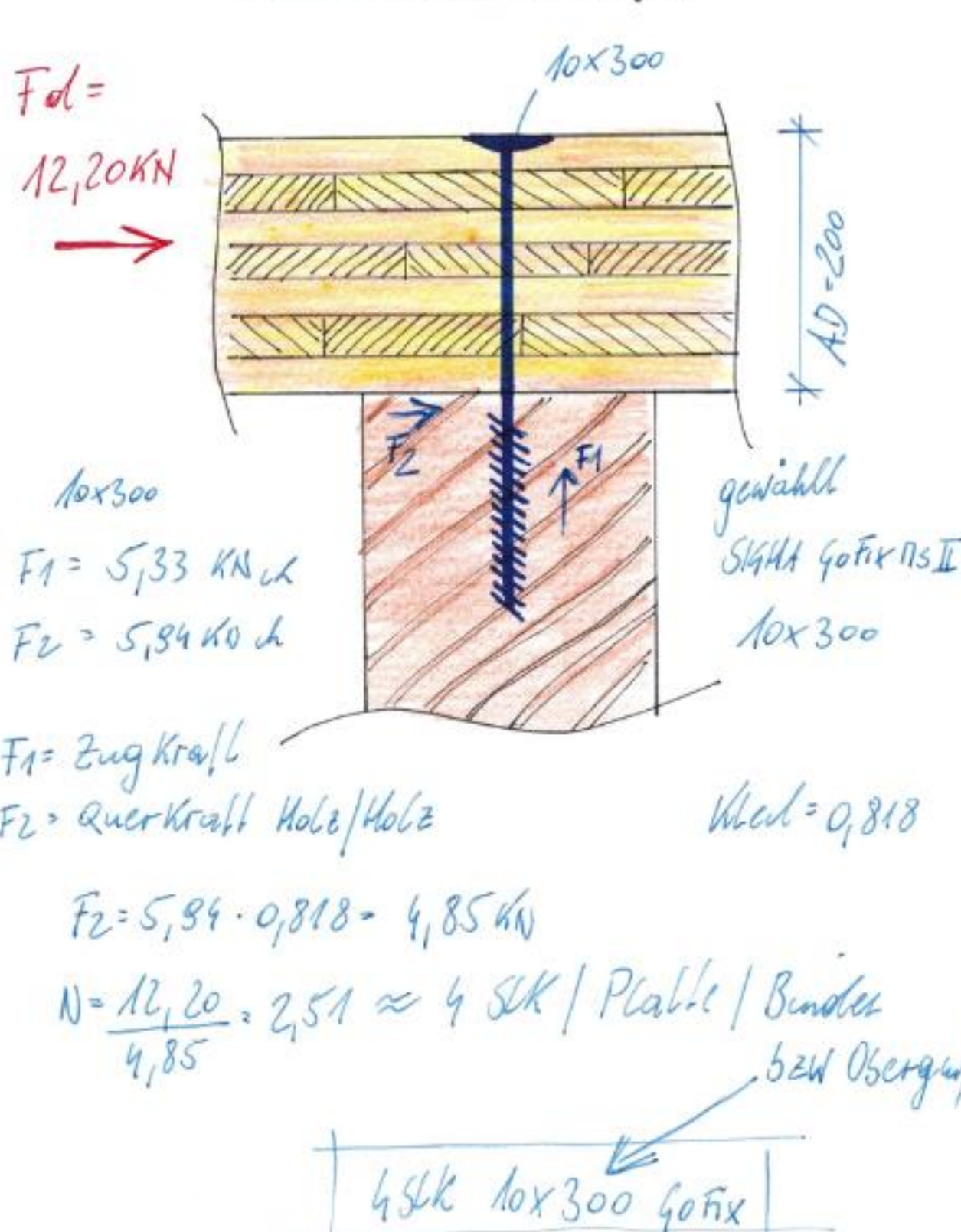
Windkräfte Wand Nord



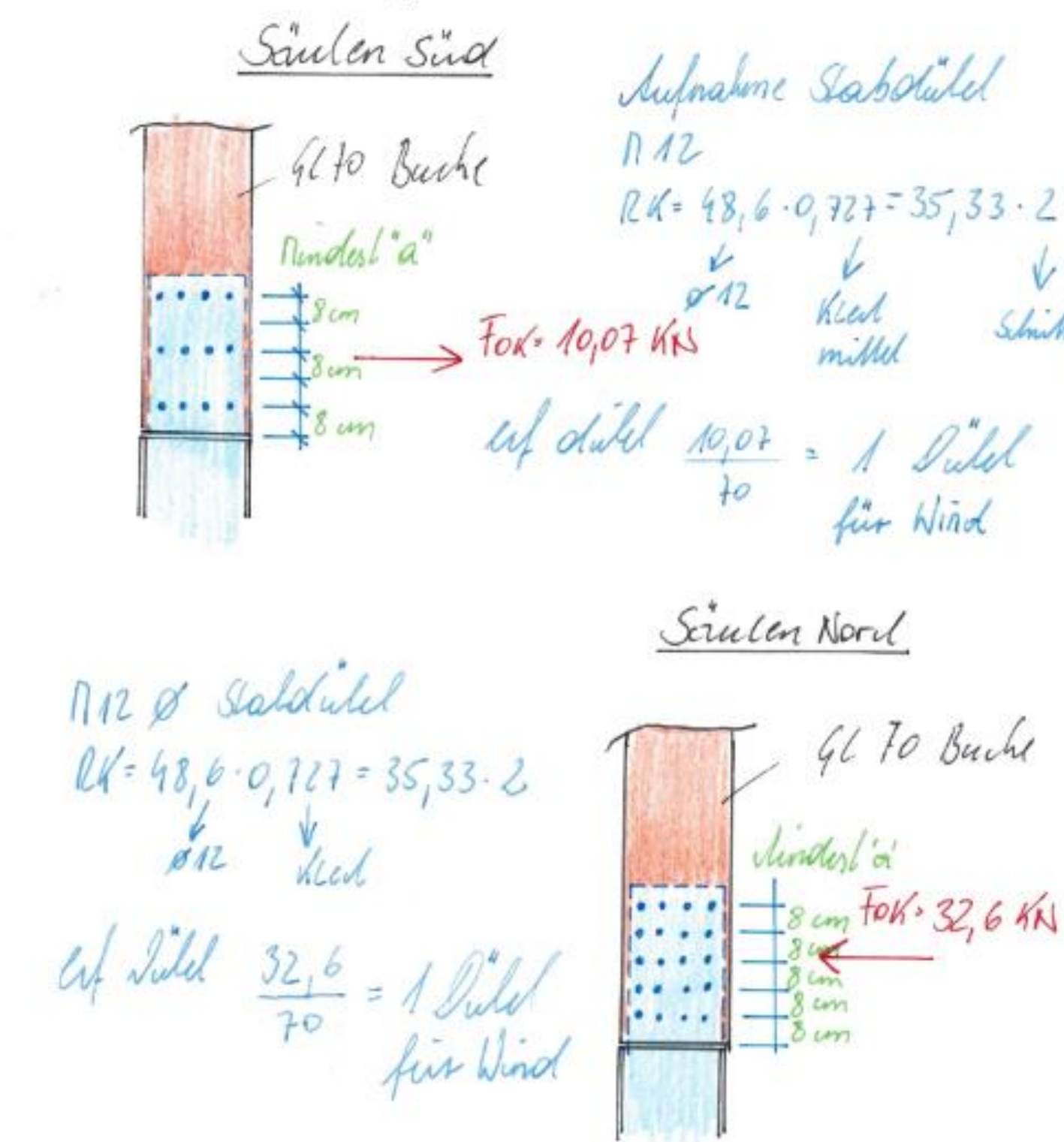
Horizontalverband für Wind



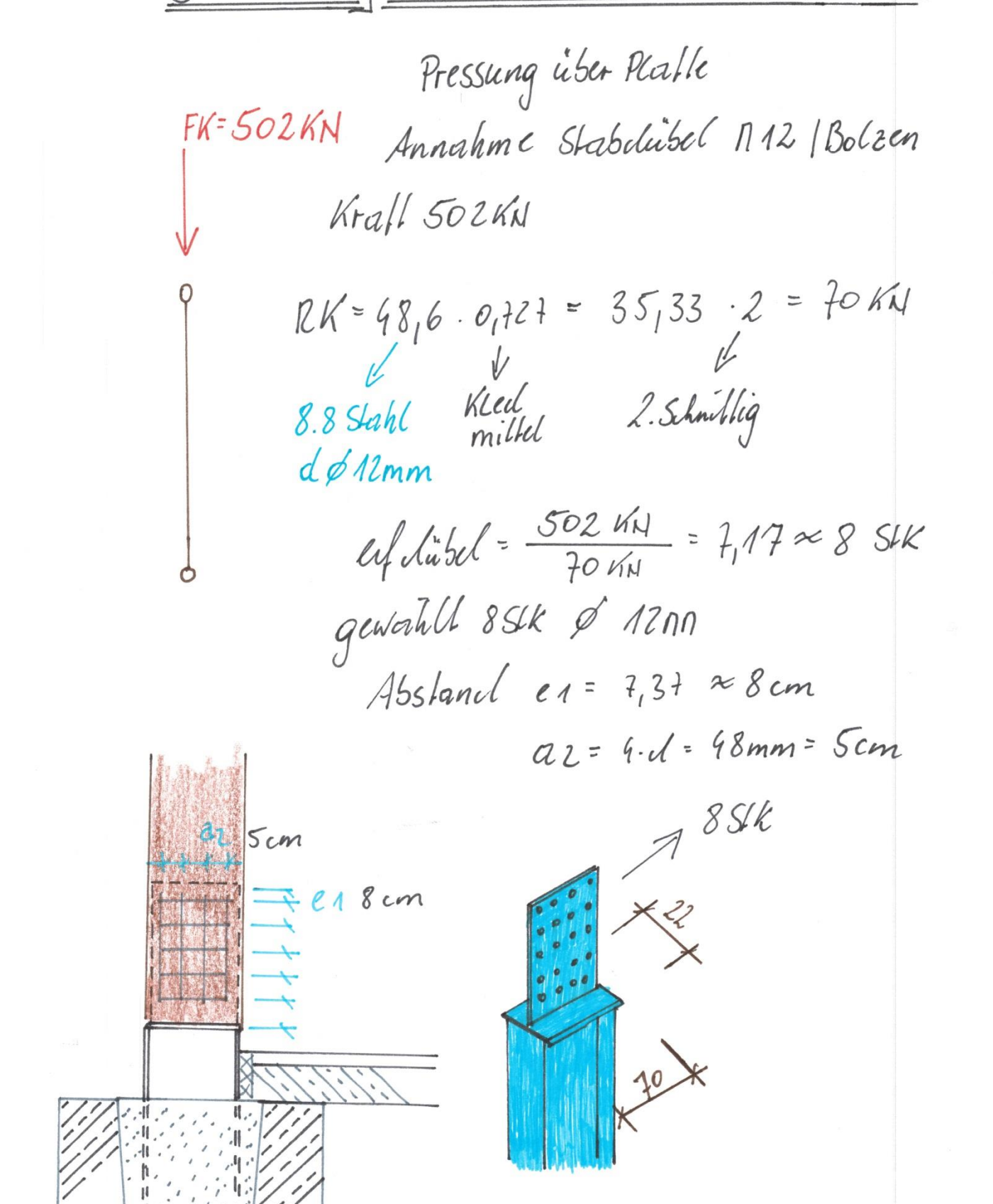
Verbindung Bsp an Oberquert



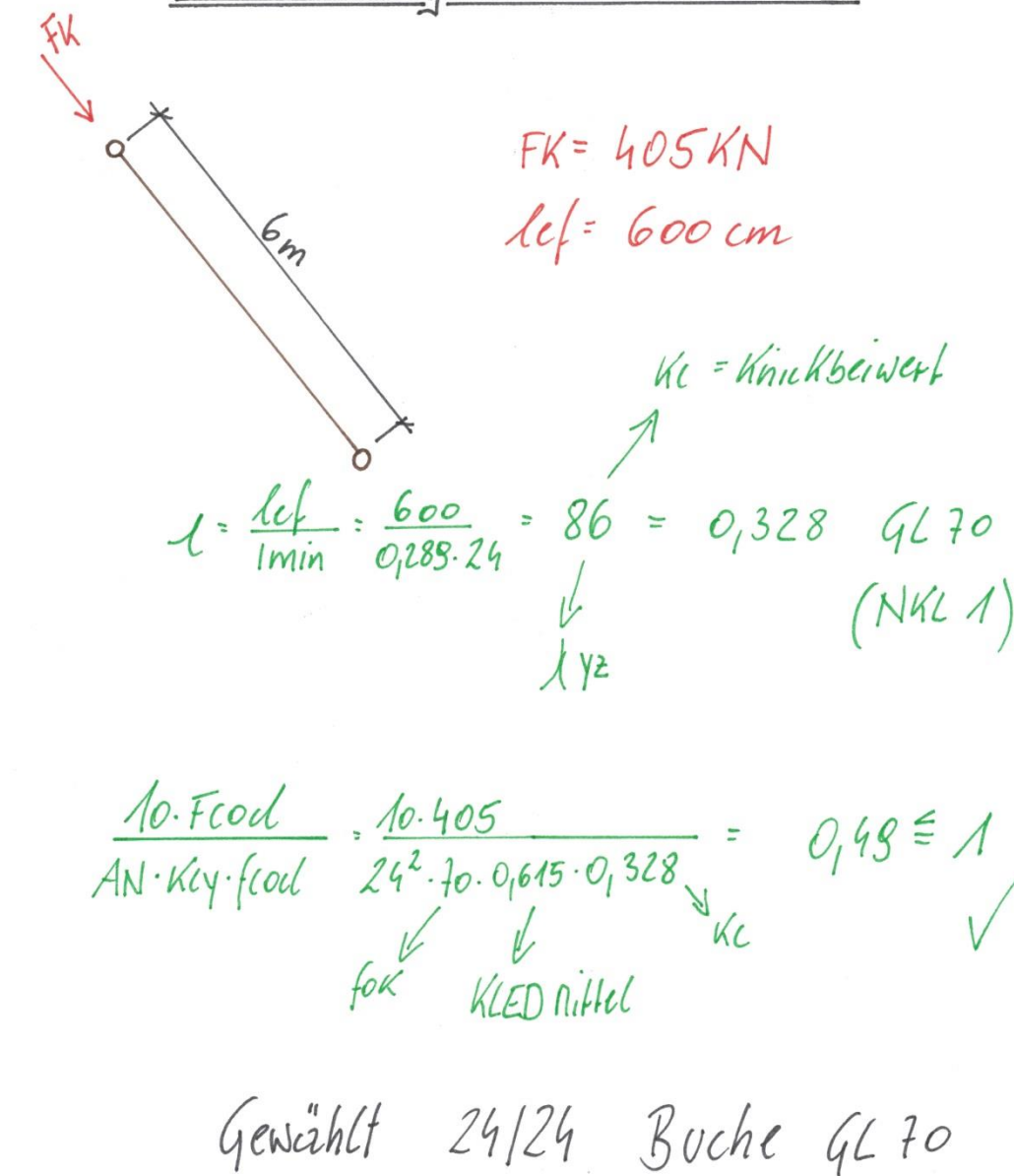
Berechnung Säulenfüsse Windkräfte



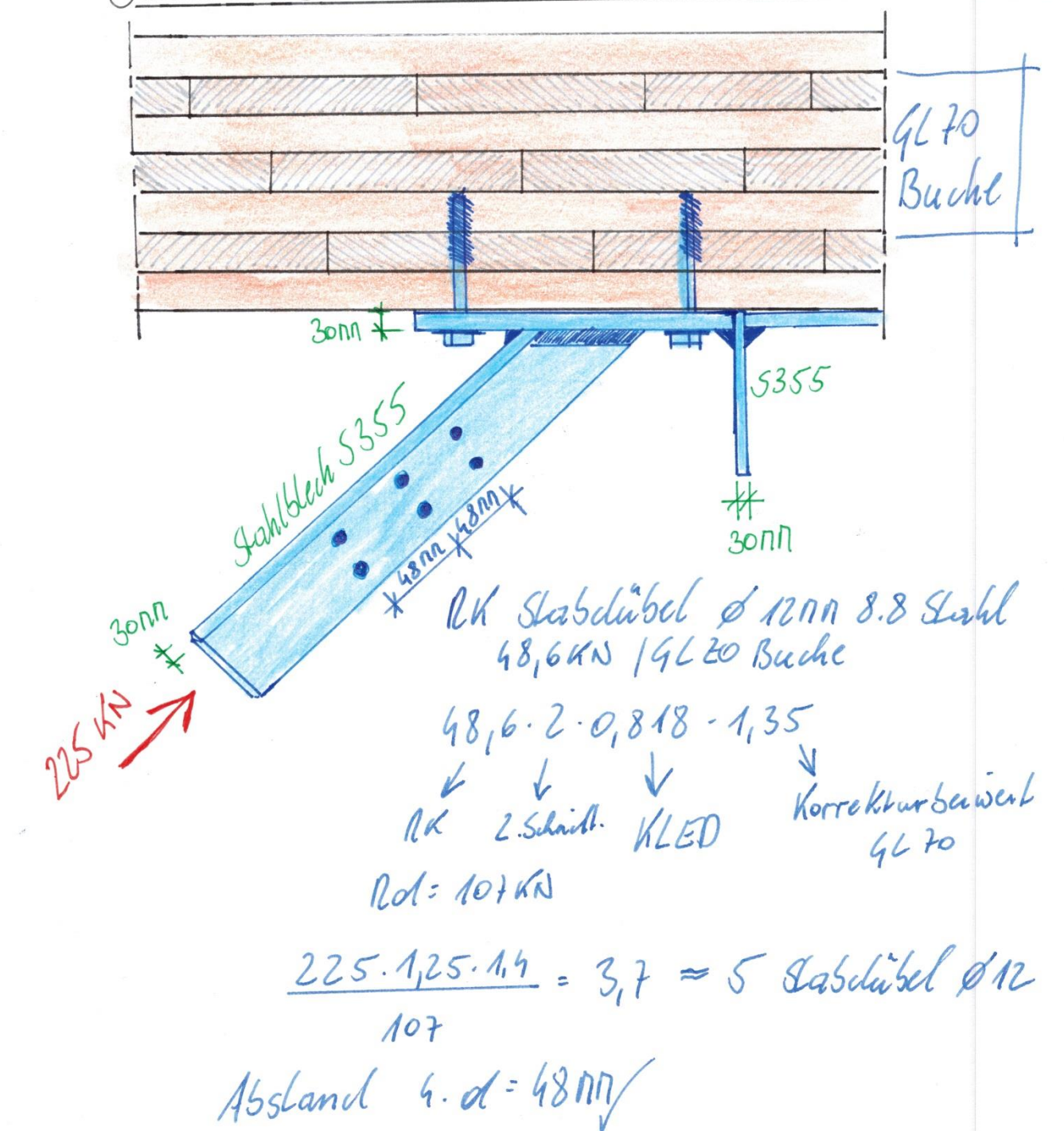
Bemessung Schlitzblech Säulenfüsse



Berechnung Strebe Knicken

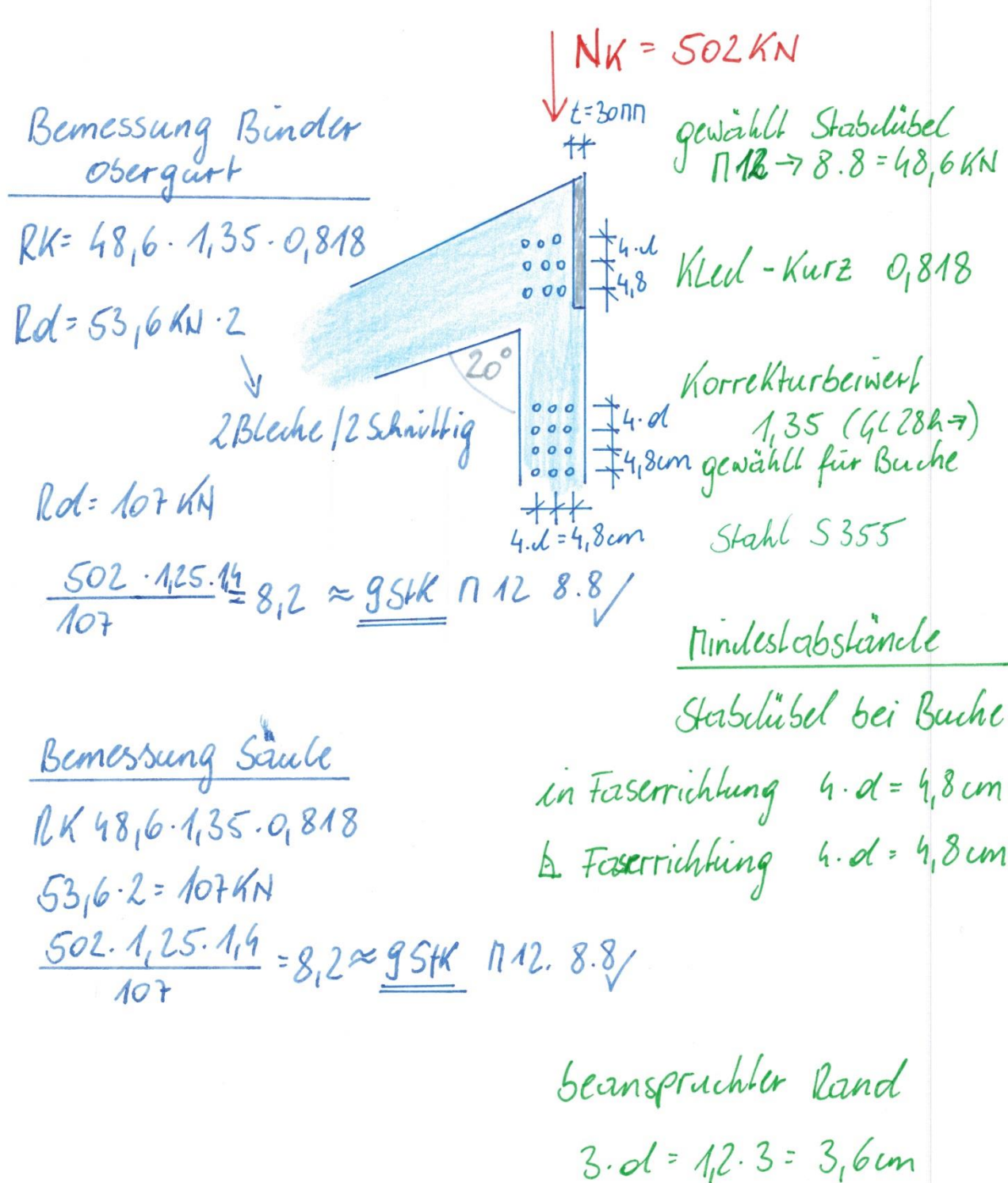


Bemessung Strebenanschluss an Massivholzelekt



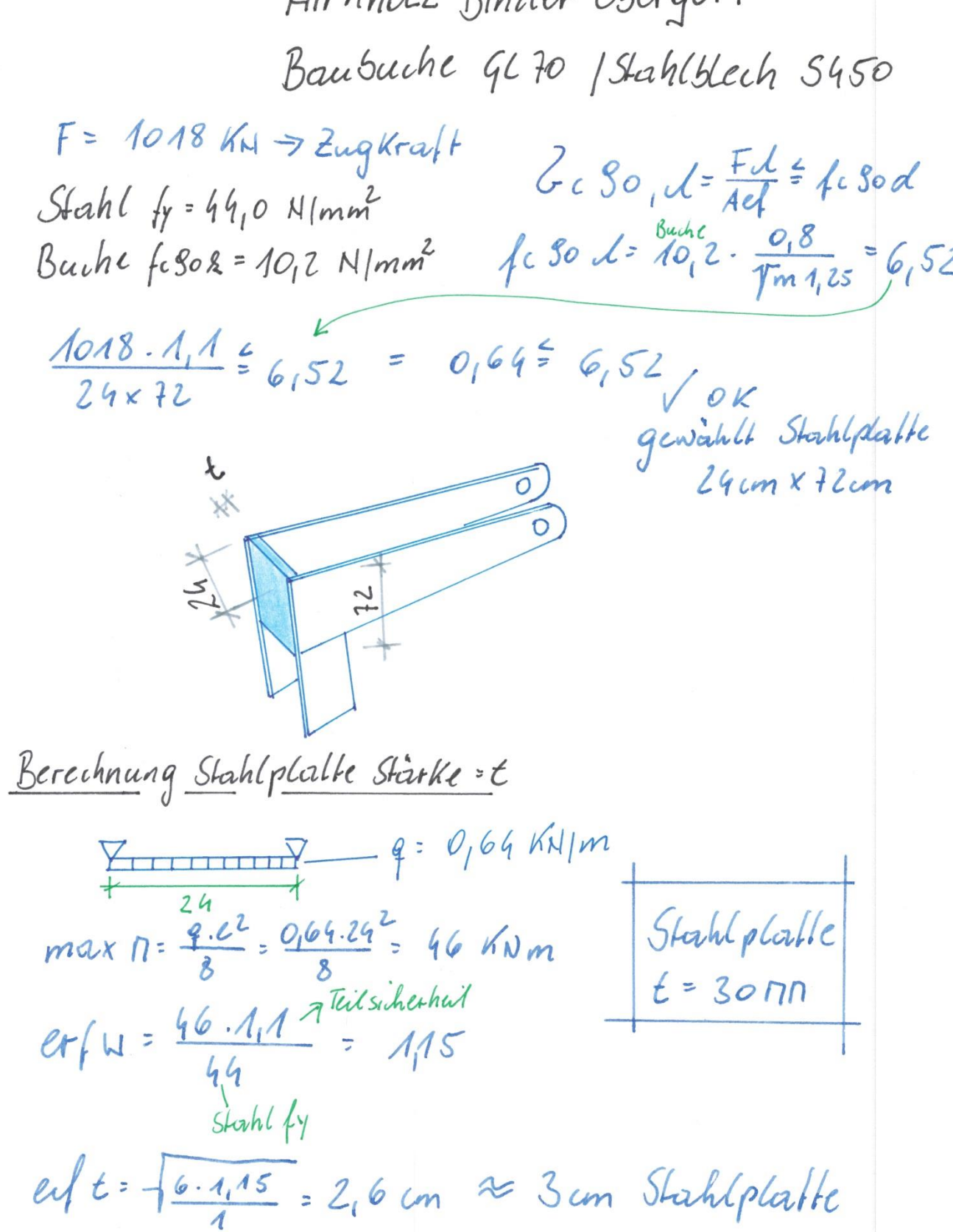
Bemessung Knotenblech

Oberquert

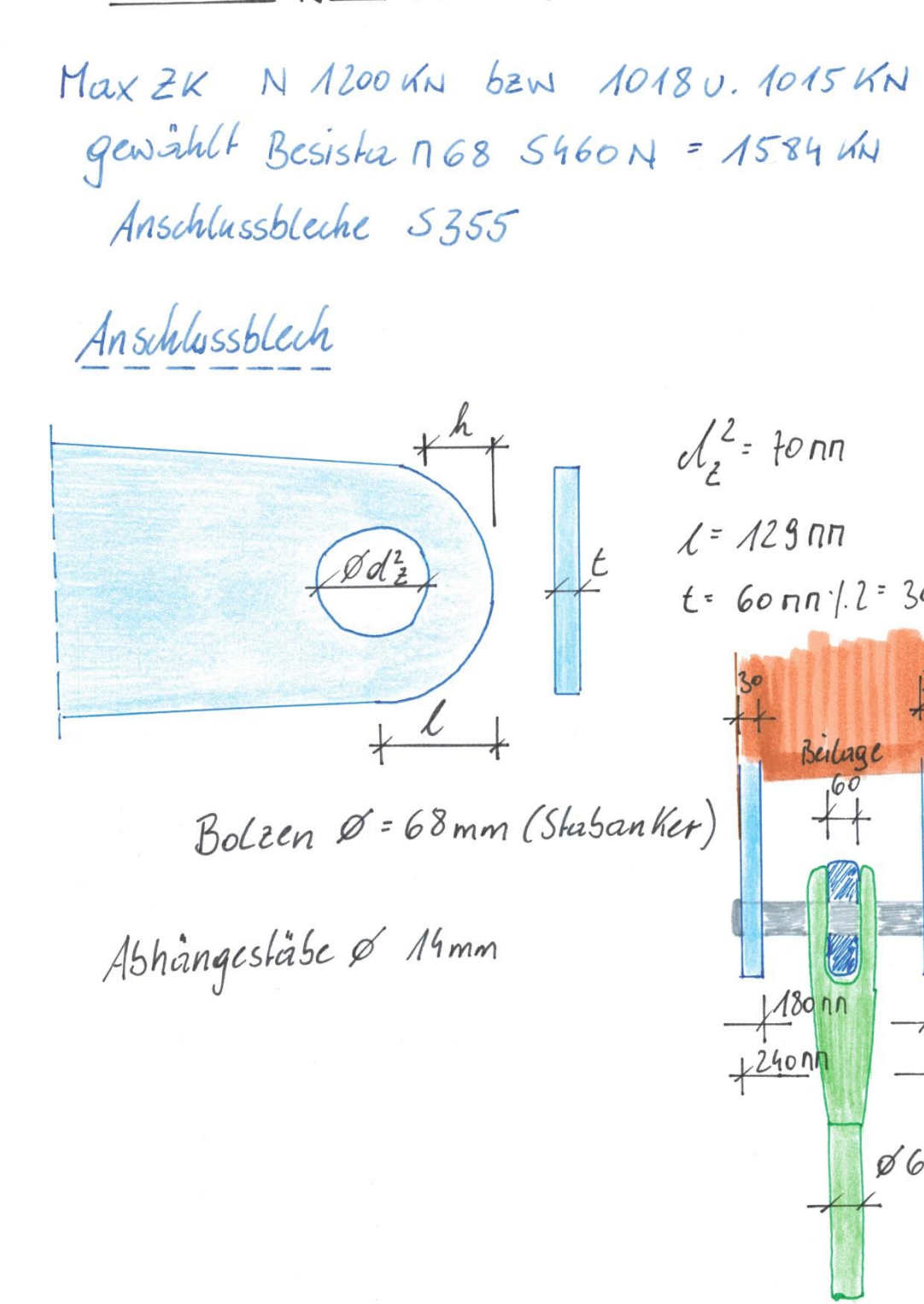


Bemessung Pressung Stahlplatte

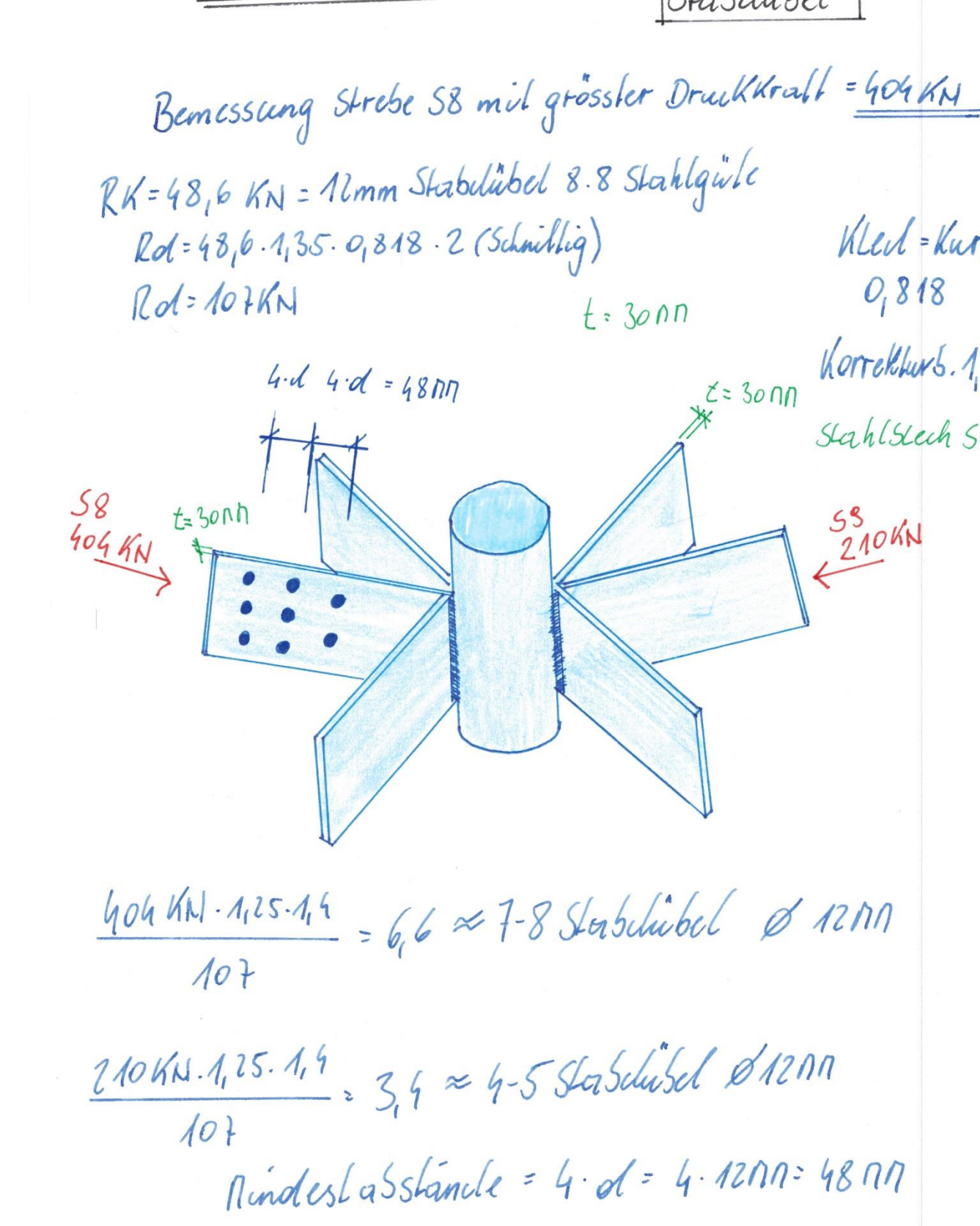
Hirnholz Binder Oberquert



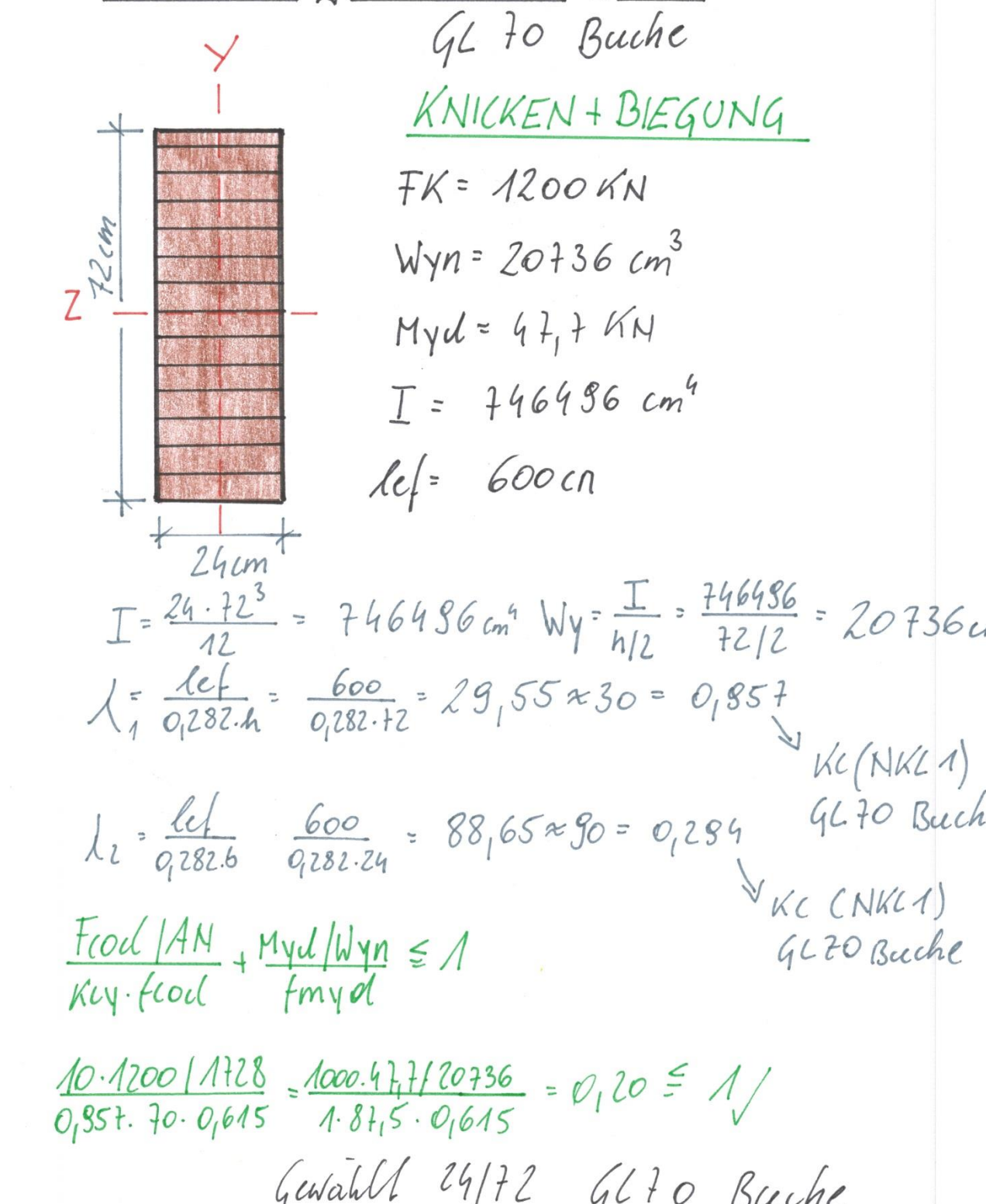
Bemessung Zugstange Unterspannung



Bemessung Knotenpunkt



Berechnung Binder Oberquert



Auflagerpressung Oberquert / Säule

