

Projekt

Bochum – Haus des Wissens

hier: LP 4 – Pfosten – Riegel – Fassade

(Kapitel XII)

Projektnummer

34310

Auftraggeber

Stadt Bochum – Zentrale Dienste

Technisches Gebäudemanagement

Wittener Straße 47

44777 Bochum

Prüfeintragungen
beachten

Bearbeitungsstand

119 Seiten vom 02.04.2026

//

116 Seiten Anhang

Revision 04

Verfasser

Dipl.-Ing. R. Wittenbecher

(rwi@zpp.de)

M.Sc. M. Kiziltoprak

(mki@zpp.de)

Revision	Beschreibung	Datum	Bearbeiter
0	Erstellung (Seiten 1-97)	18.03.2025	mki
01	Ergänzung (Seiten 3-24.1 – 3-24.4, 3-56.1 – 3-56.5)	07.04.2025	mki
02	Ergänzung (Seiten 3-86.1 – 3-86.10, Anhang S. A9)	15.07.2025	mki
03	Austausch (Seite ib, iva, Anhang A.10a – A.113a) Ergänzung (Anhang A.114 – A.116)	10.09.2025	mki
04	Austausch (Seite ic, iib, 3-24a, 3-24.1a – 3-24.4, 3-25a, 3-26a, 3-47a – 3-51a, 3-56.1a – 3-56.5a) Ergänzung (Seite 3-24.5 – 3-24.7)	02.04.2026	mki

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen	1-0
Objektbeschreibung	1-1
Kurzbeschreibung der Konstruktion (Fassade)	1-1
Technische Bauvorschriften	1-2
Planungsgrundlagen	1-2
2. Lastannahmen	2-0
Eigengewicht	2-1
Windlasten	2-1
3. Statische Berechnungen	3-0
Pos. 01 Pfosten	3-1
D. 01.1 Fußpunkt Pfosten	3-6
D. 01.1a Fußpunkt Pfosten	3-13
D. 01.1b Fußpunkt Pfosten	3-18
D. 01.2 Kopfpunkt Pfosten	3-23
D. 01.2.1 Anschluss Riegel- Decke	3-24.1a
D. 01.3 Anschluss Pfosten/Decke	3-25a
Pos. 02 Pfosten (2.OG bis 1.OG)	3-30
D. 02.1 Fußpunkt Pfosten	3-31
D. 02.2 Kopfpunkt Pfosten	3-39
Pos. 03 Pfosten (3.OG)	3-41
D. 03.1 Fußpunkt Pfosten	3-42
D. 03.2 Kopfpunkt Pfosten	3-44
Pos. 04 Pfosten (Auf Riegel)	3-46
D. 04.1 Kopf- und Fußpunkt (Holz-Holz)	3-47
D. 04.2 Kopf- und Fußpunkt (Beton)	3-52
D. 04.3 Anschluss Riegel an Pfosten (Holz-Holz)	3-56.1a
Pos. 05 Riegel (tragend)	3-57
D. 05.1 Rückverankerung Holzriegel	3-60
D. 05.2 Rückverankerung Schleuderbetonstützen	3-67
D. 05.2.1 Rückverankerung Schleuderbetonstützen -Eckbereich	3-70
D. 05.3 Gerberstoß (-gelenk)	3-73
Pos. 06 Riegel (Quellstromauslass)	3-78
D. 06.1 Anschluss Stahlriegel an Holzpfosten	3-79
Pos. 07 Sonnensegel	3-84
Pos. 08 abgetreppte Fassade Achse E-F	3-86.1

Anhang

Anhang 1 Übersichtspläne
Anhang 2 Ausdrucksprotokoll Dlubal

A. 1 - 9

A. 10a - 116

Es folgen die aufgeführten Anhänge.



1. Grundlagen

Objektbeschreibung

Gegenstand der Planung ist das Objekt:

Haus des Wissens
Pfosten-Riegel-Fassade
Willy-Brand-Platz
44787 Bochum



Kurzbeschreibung der Konstruktion (Fassade)

Bei der geplanten Fassade handelt es sich um eine Pfosten-Riegel-Fassade (PR - Fassade) aus Holz. Im Bereich des zentralen Treppenhauses wird diese durch eine Metallfassade ersetzt. Die Fassade ist nicht Teil dieser Ausarbeitung.

Die PR – Fassade wird angepasst an die örtlichen Gegebenheiten in zwei verschiedene Tragsystem geteilt. Im linken Teil, der Bereich der sich Richtung Norden erstreckt, werden die Pfosten als Haupttragelement ausgeführt. Die Riegel spannen lediglich über die kurzen Spannweiten zwischen den Pfosten.

Im offenen Bereich der Markthalle Richtung Süden sind die Riegel als Haupttragelement geplant. Diese spannen über die gesamte Länge des Fassadenbereiches und werden lokal horizontal an den Schleuderbetonstützen der Markthalle befestigt. Die Vertikallasten werden im EG durch die Pfosten abgetragen.

Technische Bauvorschriften

EC1	Lastannahmen
EC2	Stahlbeton
EC3	Stahlbau
EC5	Holzbau
EC7	Grundbau

Sofern in der statischen Berechnung nicht auf zusätzliche Richtlinien oder Merkblätter hingewiesen wird, gelten die anerkannten Regeln der Technik.

Planungsgrundlagen

Als Plangrundlage für die Leistungsphase 4 liegen folgende Architektenpläne vor:

Plan	Inhalt	Datum
HDW_5_CXS_ARC_DT_FA_2001____VA PR-Fassade West 1	Schnitte	08.05.2023
HDW_5_CXS_ARC_DT_FA_2002____VA PR-Fassade West 2	Schnitte	08.05.2023
HDW_5_CXS_ARC_DT_FA_2003____VA Metallfassade West 3	Schnitte	08.05.2023
HDW_5_CXS_ARC_DT_FA_2004____VA PR-Fassade West 4	Schnitte	08.05.2023
HDW_5_CXS_ARC_DT_FA_2005____VA PR-Fassade West 5	Schnitte	08.05.2023
HDW_5_CXS_ARC_DT_FA_2006____VA PR-Fassade West 6	Schnitte	08.05.2023
HDW_5_CXS_ARC_UE_FA_2000_VA_Übersicht PR-Fassade West	Übersicht	24.11.2022
HDW_5_CXS_ARC_DT_FA_2013_A__VA Südfassade Vertikal Schnitte	Schnitte	16.08.2023
HDW_5_CXS_ARC_DT_FA_2014____VA Südfassade Horizontal Schnitte	Schnitte	16.08.2023

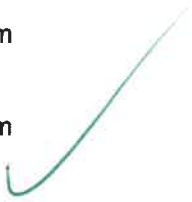
2. Lastannahmen



Eigengewicht

Das Eigengewicht der gesamten Konstruktion wird von der Software automatisch ermittelt und berücksichtigt.

Die Lasten aus der Glasfassade werden wie folgt angesetzt:

$$\begin{aligned}\Delta g_1 &= 25 \text{ kN/m}^3 * 0,04 \text{ m} * 3,00 \text{ m} \\ &= 3,00 \text{ kN/m} \\ \Delta g_2 &= 25 \text{ kN/m}^3 * 0,04 \text{ m} * 4,30 \text{ m} \\ &= 4,30 \text{ kN/m} \\ \Delta g_3 &= 25 \text{ kN/m}^3 * 0,04 \text{ m} * 3,70 \text{ m} \\ &= 3,70 \text{ kN/m}\end{aligned}$$


Windlasten

Die Windlasten werden gemäß dem Hauptdokument angesetzt:

$$\begin{aligned}w_D &= 0,36 \text{ kN/m}^2 \\ w_S &= -0,58 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Bereich A} \\ w_S &= -0,39 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Bereich B}\end{aligned}$$


3. Statische Berechnungen

Pos. 01

Pfosten

Statisches System:

Pendelstütze mit seitlicher Halterung in den Geschossen

$L_{ges} = 17,00 \text{ m}$

s. System im EDV Ausdruck.

Belastung:

$G_{k,1} = 3,3 \text{ kN}$

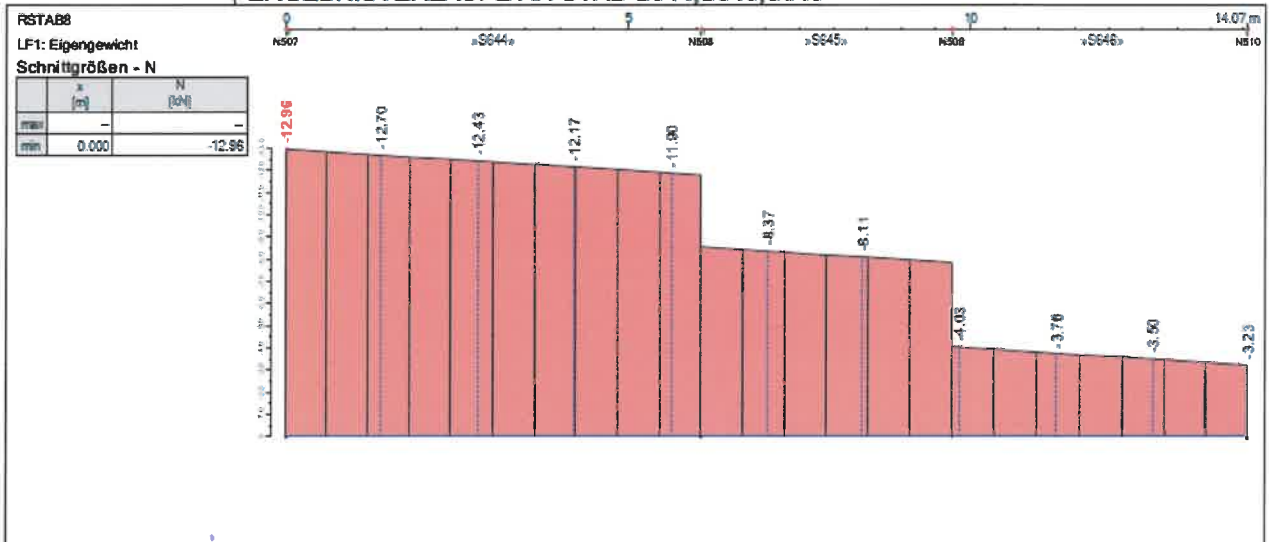
$G_{k,2} = 3,8 \text{ kN}$

$G_{k,3} = 3,3 \text{ kN}$

$w_k = 0,39 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,7 \text{ m}$ horizontale Windlast

$= 0,66 \text{ kN/m}$

ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S644, S645, S646



Bemessung:

s. EDV – Ausdruck.

Gewählt:

BSH, NKL 1

GL24h

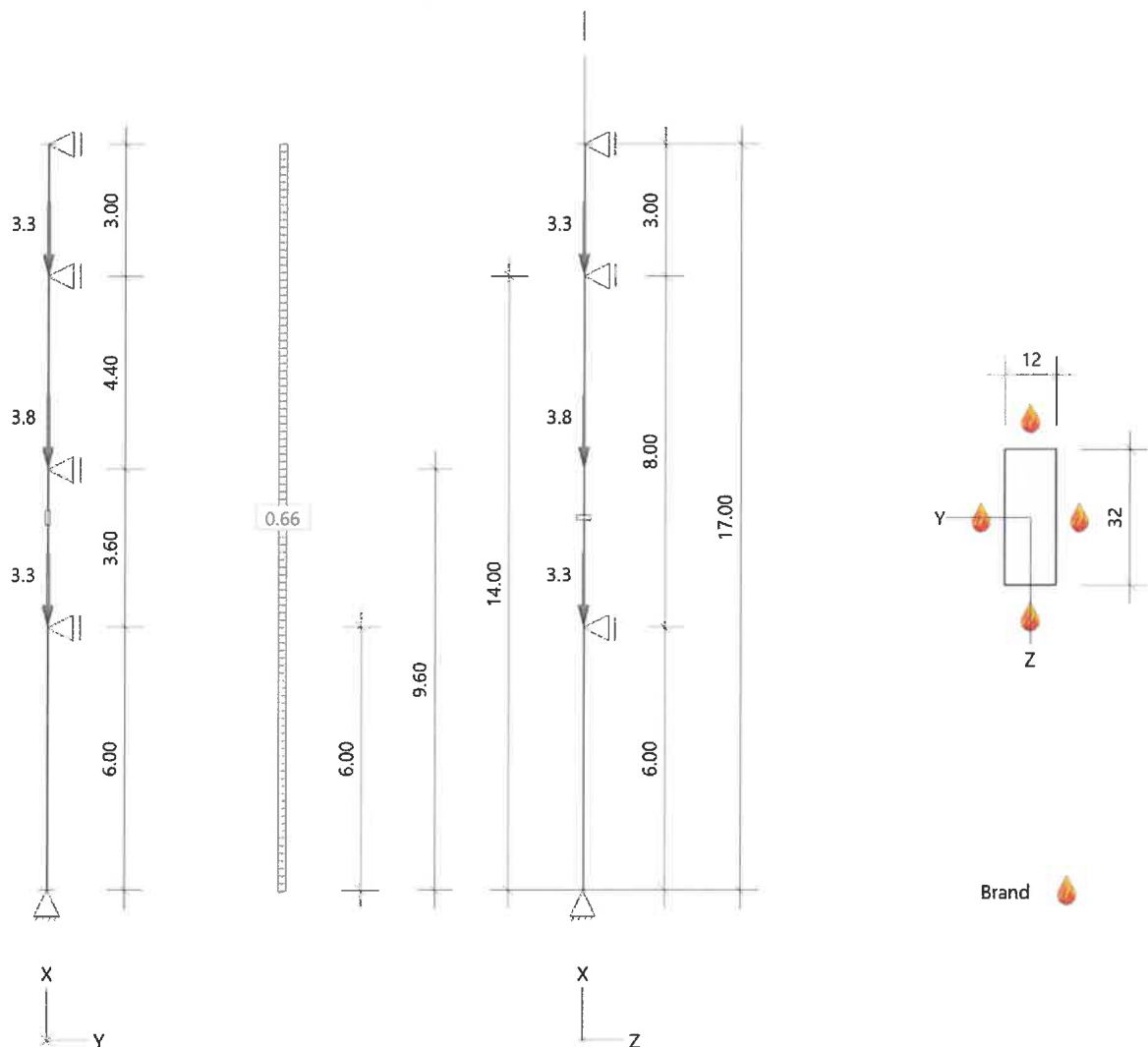
b/h 120/320 mm

Pos. 01 Pfosten

Holzstütze (x64) HO1+ 01/2024 (FRILO R-2024-1/P05)

System**Norm**

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
 Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D**Abmessungen****Querschnittstyp: Rechteck**

	H [m]	b [m]	h [m]	Material	Nutzkl.
Abmessungen	17.00	0.12	0.32	GL24h	1
Lamellen/Schichten parallel b(y)					

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Lager

Nr	x [m]	Verschiebung T			Verdrehung R		
		T_x [kN/m]	T_y [kN/m]	T_z [kN/m]	R_x [kNm/rad]	R_y [kNm/rad]	R_z [kNm/rad]
5	17.00	0	-1	-1	-1	0	0
4	14.00	0	-1	-1	0	0	0
3	9.60	0	-1	0	0	0	0
2	6.00	0	-1	-1	0	0	0
1	0.00	-1	-1	-1	-1	0	0

Federsteifigkeit > 0, keine = 0, steif = -1

Material Norm

Material	Norm
GL24h	gemäß EN 14080:2013

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	2.7	17.00			1.00		AUTO_G_Mat
2	10 Z	9	0.66				1.00		
3	2 X	99	3.3	14.00			1.00		
4	2 X	99	3.8	9.60			1.00		
5	2 X	99	3.3	6.00			1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt

10 = Gleichlast: Q1[kN/m]

EWG: 99=ständig; 9=Windlasten

Kombinationen**Kombinationsliste maßgebende Kombinationen**

LF	LK	1 STR	2 STR	3 SLS	6 STR	..	..	..	..	..	..	..	..
1		1.35	1.35	1.00	1.00								
2		*1.50	-	*1.00	0.20								

Im Brandfall**Brandschutz**

Feuerwiderstand	30 min
Brandbeanspruchung Seite	links, rechts, oben, unten

Abbrand**Abbrand Querschnitte Brettschichtholz**

		Links	Rechts	Oben	Unten
Abbrandtiefe gesamt	d_{char} [mm]	21.0	21.0	21.0	21.0
Abbrandrate(Durchschnitt)	β [mm/min]	0.700	0.700	0.700	0.700

Bemessung / Nachweis**Knick- u. Kipplängen**

Berechnung Knick- u. Kipplängen

Biegeknicken(S) s_k = SystemlängenBiegedrillknicken(S) s_b = Systemlängen

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)**LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=6.00\text{m}$ $b/h=12.0/32.0\text{cm}$						
Nx	-17.7	$K_{mod}=1.00$	$\gamma_M=1.30$	-0.46	18.46	0.03
My	-5.25	$k_{m,y}=0.70$		-2.56	19.66	0.13
N,M						0.13
Nachweis Schub und Torsion $x=6.00\text{m}$ $b/h=12.0/32.0\text{cm}$						
Vz	4.1	$K_{mod}=1.00$	$\gamma_M=1.30$	0.16	2.69	0.08
V,Mt		$k_{cr}=0.71$				0.08
LK1: 1.35*G1+1.50*W2 Lamellenrichtung b						

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=4.50\text{m}$ $b/h=12.0/32.0\text{cm}$						
Nx	-17.7	$K_{mod}=0.60$	$\gamma_M=1.30$	-0.46	11.08	0.04
N,M						0.04
Nachweis Stabilität $x=4.50\text{m}$ $b/h=12.0/32.0\text{cm}$						
Nx	-17.7	$K_{mod}=0.60$	$\gamma_M=1.30$	-0.46	11.08	0.33
N,M		$k_{c,y}=0.74$	$k_{c,z}=0.13$			0.33
LK2: 1.35*G1 Lamellenrichtung b Knicklänge: $s_{ky}=6.00\text{m}$ $s_{kz}=6.00\text{m}$ Kipplänge: $s_b=17.00\text{m}$ Schlankheit: $\lambda_y=65.0$ $\lambda_z=173.2$ $\lambda_{rel,c,y}=1.03$ $\lambda_{rel,c,z}=2.76$ $\lambda_{rel,m,y}=1.14$ $\lambda_{rel,m,z}=0.45$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$						

LK 6: Tragfähigkeit, Brand

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=6.00\text{m}$ GV: $b/h=7.8/27.8\text{cm}$						
		$k_{mod,M}=0.84$	$k_{mod,c}=0.74$	$k_{fi}=1.15$		
Nx	-13.1			-0.61	20.35	0.03
My	-0.70	$k_{m,y}=0.70$		-0.70	24.57	0.03
N,M						0.03
Nachweis Stabilität $x=6.00\text{m}$ GV: $b/h=7.8/27.8\text{cm}$						
		$k_{mod,M}=0.84$	$k_{mod,c}=0.74$	$k_{fi}=1.15$		
Nx	-13.1	$k_{c,y}=0.70$	$k_{c,z}=0.07$	-0.61	20.35	0.45
My	-0.70	$k_{crit,y}=0.42$		-0.70	24.57	0.03
N,M						0.47
Nachweis Schub und Torsion $x=6.00\text{m}$ VV: $b/h=6.4/26.4\text{cm}$						
Vz	0.5	$k_{mod,v}=1.00$	$k_{fi}=1.15$	0.05	4.03	0.02
V,Mt		$k_{cr}=0.71$				0.02
LK6: 1.00*G1+0.20*W2 Lamellenrichtung b Knicklänge: $s_{ky}=6.00\text{m}$ $s_{kz}=6.00\text{m}$ Kipplänge: $s_b=17.00\text{m}$ Schlankheit: $\lambda_y=74.8$ $\lambda_z=266.5$ $\lambda_{rel,c,y}=1.08$ $\lambda_{rel,c,z}=3.84$ $\lambda_{rel,m,y}=1.55$ $\lambda_{rel,m,z}=0.46$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ GV=genaues Verfahren; VV=Vereinfachtes Verfahren						

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Maßgebende Verformungen

LK	Gz	Situation	Nachweis	x [m]	L [m]	w [cm]	W _{lim} [h/]	W _{lim} [cm]	η
Richtung Z									
3	SLS	selten/charakteris.	FE, inst	10.14	8.00	0.3	300	2.7	0.10
5	SLS	quasiständig	FE, netfin	1.50	6.00	0.0	300	2.0	0.00
3	SLS	selten/charakteris.	FE, fin	10.14	8.00	0.3	200	4.0	0.07
1	STR	ständig/vorübergeh.	FE, fin	10.14	8.00	0.5			

Gz(Grenzzustand): SLS(Gebrauchstauglichkeit) STR(Tragfähigkeit)

Nachweis(System): FE(Feld)

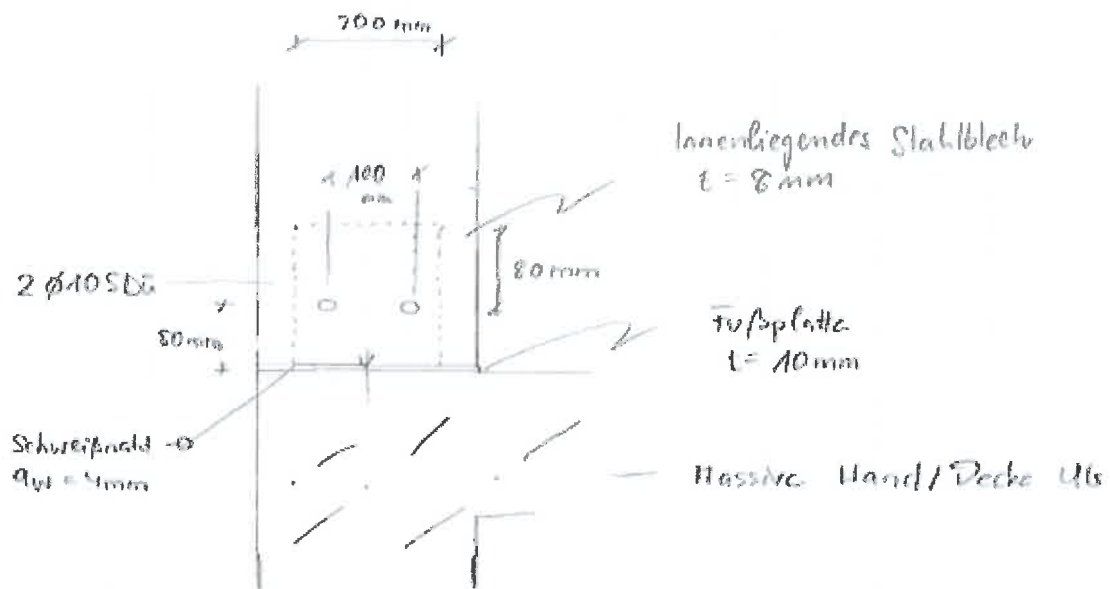
inst: Elastisch; fin: Elastisch mit kriechen

Unberücksichtigte Kombinationen: Brand

D. 01.1

Fußpunkt Pfosten

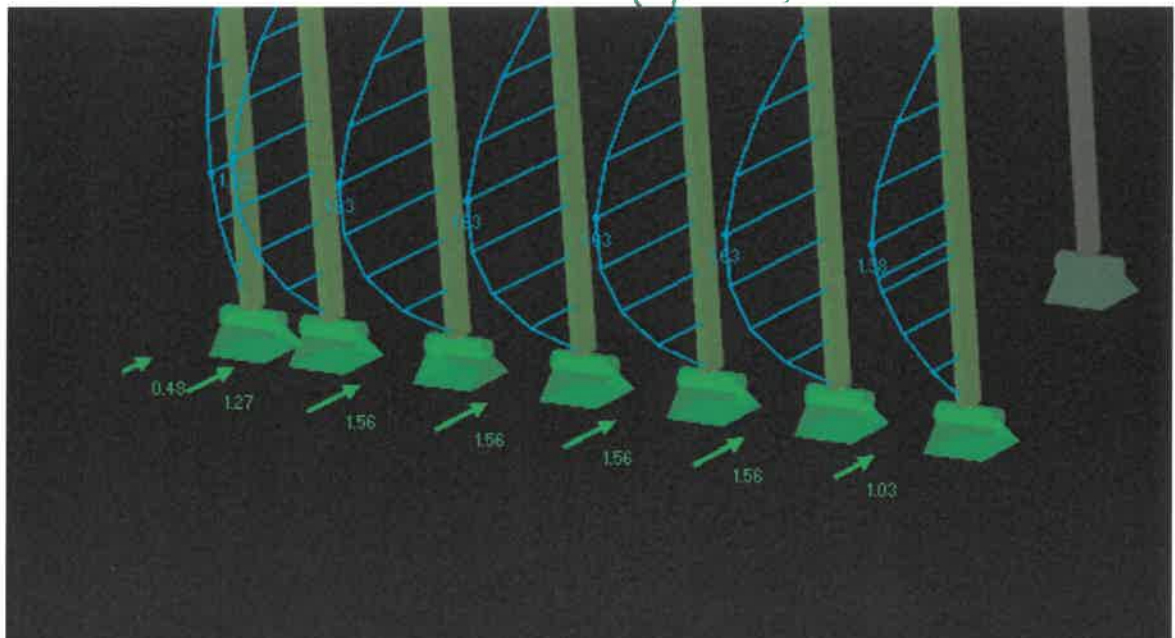
Detailskizze:



Belastung:

Auszug aus Lastfall „Windsog“

$$F_{v,k} = 1,60 \text{ kN} \quad (2,12 \text{ kN})$$



Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Bemessung:

Stabdübel

$$\begin{aligned} F_{v,Rd} &= \overset{6,7}{\cancel{7,10}} \text{ kN} && (\text{s. EDV – Ausdruck, gilt für einen SDü}) \\ &> 1,60 \text{ kN} * 1,5 && (2,12 * 1,5) \\ &> 2,40 \text{ kN} && (3,2) \text{ OK} \end{aligned}$$

Konstruktiv werden zwei Stabdübel verwendet.

Betondübel

s. EDV – Ausdruck.

Gewählt:

Stahlblech, innenliegend

b/h/t 200/160/8 mm

S235

2x SDü Ø10

An Fußplatte geschweißt, 4mm umlaufend

b/h/t 200/320/10 mm

S235

2x W-FAZ /HCR M12

Durch Vergleichsrechnung
geprüft



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

18. März 2025
 oof
 Seite 1 von 3

Eingabedaten

Untergrund Beton: gerissen | C20/25; $f_{ct} = 20,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{ct,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ | $h = 250 \text{ mm}$
 Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer)

Bewehrung Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine
 Spaltbewehrung: Vorhanden

Anschlussprofil FI Benutzerdefiniert | Höhe = 200 mm | Breite = 8 mm

Installationsbedingungen Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken
 Dübelbiegung: Keine
 Reinigungstyp: Standard (Ausblaspumpe), siehe Setzanweisung ETA-99/0011

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$l_{fo,max}$ [mm]	VE [Stück]
5928 612 015	W-FAZ/HCR M12-15/110	M12	110 mm	15 mm	25
5928 612 020	W-FAZ/HCR M12-20/115	M12	115 mm	20 mm	25
5928 612 030	W-FAZ/HCR M12-30/125	M12	125 mm	30 mm	25

Gewählter Dübeltyp und Größe W-FAZ/HCR M12
 Material HCR -
 Effektive Verankerungstiefe 70 mm
 Zulassung ETA-99/0011
 gültig ab 02.10.2018



Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
 Firma:
 Position:
 Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

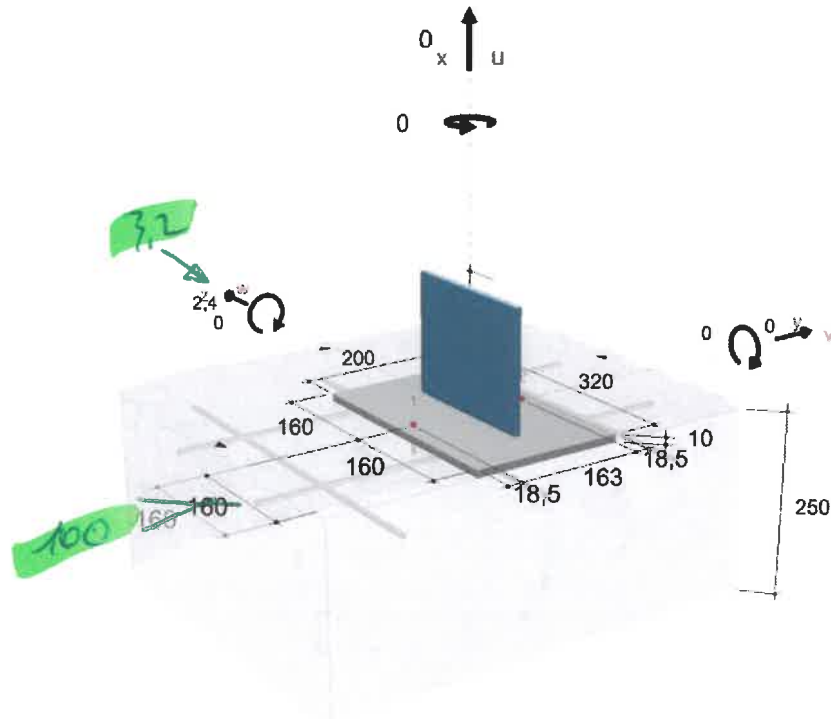
Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

Durch Vergleichsrechnung
 geprüft



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

18. März 2025
 oor
 Seite 2 von 3



Lastfälle:

#	Name	N_{Ed} [kN]	V_{Edx} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edx} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	Belastungstyp
1		0,000	0,000	2,400	0,000	0,000	0,000	Normal

Nachweise

Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N_{Ed,x}^i$ [kN]	$(V_{Ed,y}^i)^{Mx,y}$ [kN]	$(V_{Ed,z}^i)^{Mx,y}$ [kN]	$(V_{Ed,y}^i)^{My,y}$ [kN]	$(V_{Ed,z}^i)^{My,y}$ [kN]	$V_{Ed,y}^i$ [kN]	$V_{Ed,z}^i$ [kN]	V_{Ed}^i [kN]
1	0,000	0,000	0,000	0,000	1,200	0,000	1,200	1,200
2	0,000	0,000	0,000	0,000	1,200	0,000	1,200	1,200

	$\Sigma N_{Ed,x}^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^i)^{Mx,y}$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^i)^{Mx,y}$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^i)^{My,y}$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^i)^{My,y}$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,y}^i$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,z}^i$ [kN]	$ \Sigma V_{Ed}^i $ [kN]
Summe	0,000	0,000	0,000	0,000	2,400	0,000	2,400	2,400

Zusammenfassung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
 Firma:
 Position:
 Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

Durch Vergleichsrechnung
 geprüft



Bauprojektname:

18. März 2025

Bauherr:

oof

Adresse Bauprojekt:

Seite 3 von 3

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	5,00 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübelgruppe)	4,19 %	nachgewiesen

Ankerplattenbemessung:

Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Nachweise erfolgreich durchgeführt!**Hinweise:**

- Nachweisverfahren: EN1992-4
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf der Dübel nicht eingebaut werden!
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbar Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübel-spezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstheorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Pos.01.1 Fußpunkt Pfosten

Einzelverbindungsmittel Holz (x64) HO14+ 01/24 (FRILO R-2024-1/P05)

Grundparameter

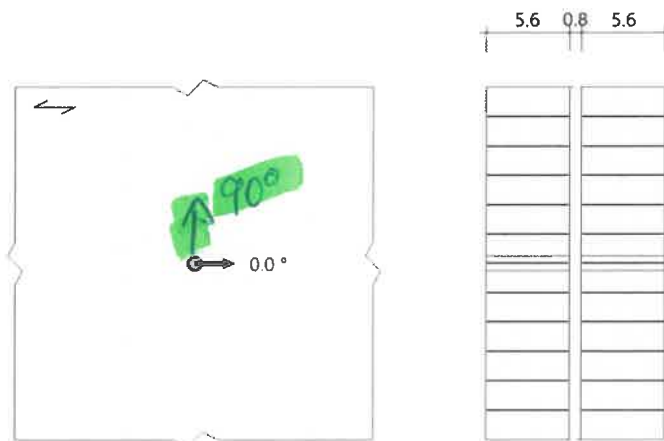
Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Basis : EN 1995-1-1/A2:2014

Einzelnachweis Holz-Verbindungsmittel - Schichtaufbau: Stahl-Holz

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 5



System

Stab	Material	NKL	Teile	Breite cm	Neigung °
Bauteil A	GL24h	1	2 x	5.6	90° -0.0

Verbindungsmittel

Stab	Verbindungsmittel	Sorte	f_{uk} N/mm ²	$M_{y,Rk}$ Nmm	Dm mm	Überstand (uv) mm
Bauteil A	Stabdübel	S 235	360.00	42996	10.0	5.0

Blech - innen

Material	Anzahl	Dicke cm	Lochleibungsspiel mm	Lochart
S235	1	0.8	0.6	gebohrt

Belastung

Situation	Winkel zwischen $F_{v,Ed}$ und Faser °	KLED	k_{mod}
P/T	0.00	ständig	0.60

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	Holz γ_M	Stahl γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.30	1.00	1.10	1.25

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Ergebnisse

Hinweis : unter vorausgesetzter Einhaltung der Mindestabstände wird die Tragfähigkeit eines einzelnen Verbindungsmittels ausgewiesen.
Bauteilnachweise bzw. Nachweise im Blech sind gesondert zu führen.

Verbindungsmittel-Abstände Mindestabstände - Bauteil A

VM längs	VM quer	Rand längs	Rand längs	Rand quer	Rand quer
a_1 mm	a_2 mm	$a_{3,t}$ mm	$a_{3,c}$ mm	$a_{4,t}$ mm	$a_{4,c}$ mm
50	30	80	40	30	30

Tragfähigkeit der Verbindung

VM	Anzahl Fugen	α_1 °	α_2 °	M_{yk} Nmm	t_r mm	k_{ser} kN/m	$F_{V,Rd}$ kN	Ver-sagen
SDü	2	0.00	-	42995.6	5	14969.46	7.1	M

Verbindungsmittel : SDü - Stabdübel

Versagen : V - Verbindungsmittel H - Holz M - Mischversagen V+H U - unbestimmt

VM	Fuge	t_o cm	t_u cm	$f_{h,k,o}$ N/mm ²	$f_{h,k,u}$ N/mm ²	Gleichung	$F_{V,Rd}$ kN	Ver-sagen
SDü	1	5.6	0.8	28.41	-	8.11g	3.5	M
	2	0.8	5.6	-	28.41	8.11g	3.5	M

VM	Fuge	Gleichung	$\Delta F_{V,Rk}$ kN	$F_{V,Rk}$ kN	k_{mod}	γ_M	$F_{V,Rd}$ kN	Ver-sagen
SDü	1	8.11f		15.9	0.60	1.30	7.3	H
		8.11g		7.7	0.60	1.30	3.5	M
		8.11h		8.0	0.60	1.30	3.7	V
	2	8.11f		15.9	0.60	1.30	7.3	H
		8.11g		7.7	0.60	1.30	3.5	M
		8.11h		8.0	0.60	1.30	3.7	V

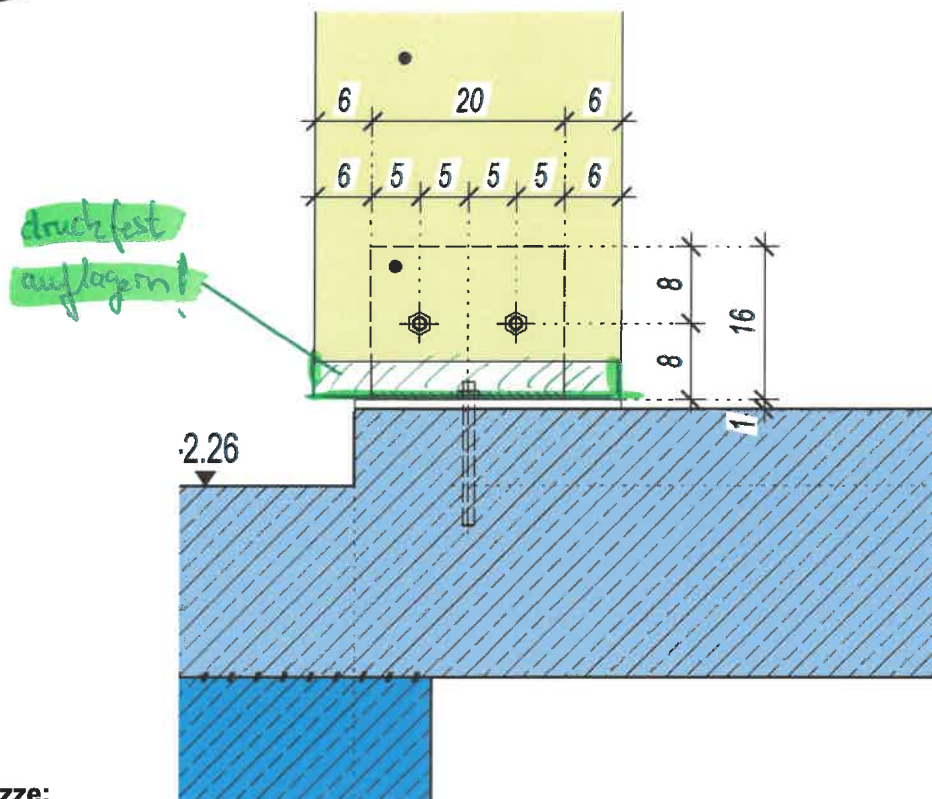
Verbindungsmittelinheit

Tragfähigkeit						$F_{V,Rd} = 7.1 \text{ kN}$
gewählt:	1 Stabdübel	d =	10.0 mm			$l_{min} = 130.0 \text{ mm}$

Optimierung Verbindungsmittel-Durchmesser:

Verbindungsmittelversagen bis max 9.0 mm **empf. Vorzugswert 8.0 mm**
Mischversagen VM-Holz bis max 24.0 mm (theoretischer Wert)

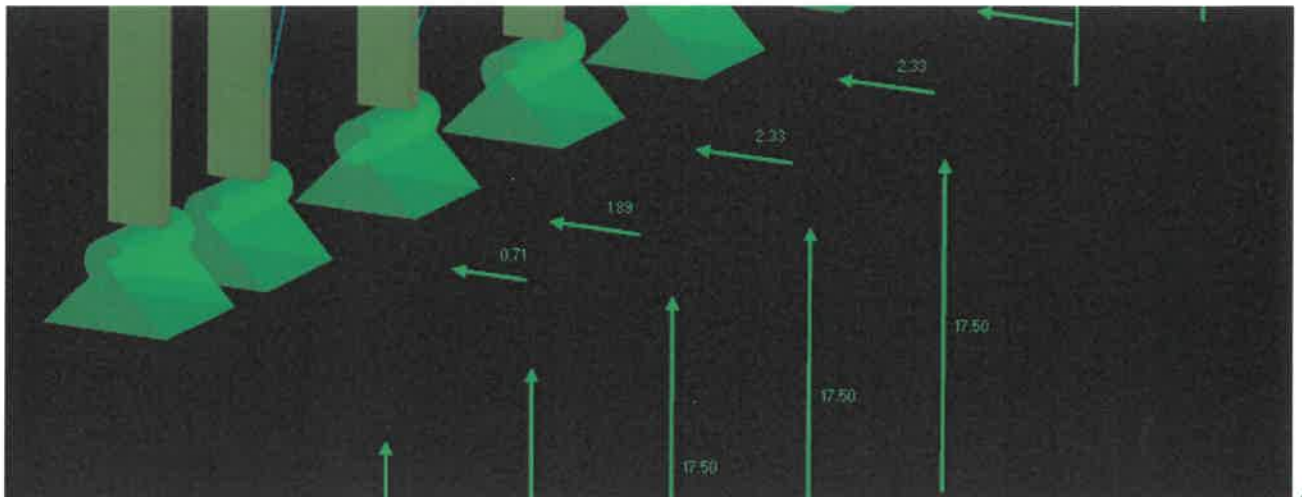
Durch Vergleichsrechnung
geprüft

D. 01.1a
Fußpunkt Pfosten

Detailskizze:
Belastung:

Auszug aus Lastfall „Windsog“

$$F_{H,d} = 2,4 \text{ kN } (3,2)$$

$$F_{V,d} = 17,5 \text{ kN } \checkmark$$



Bemessung:

Stabdübel

$$\begin{aligned} F_{v,Rd} &= \overset{6,7kN}{2,10 \text{ kN}} && (\text{s. EDV – Ausdruck, gilt für einen SDü}) \\ &> 1,60 \text{ kN} \cdot 1,5 \\ &> 2,40 \text{ kN} \quad (13,2) \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Konstruktiv werden zwei Stabdübel verwendet.

Betondübel

s. EDV – Ausdruck.

Gewählt:

Stahlblech, innenliegend

b/h/t 200/160/8 mm

S235

2x SDü Ø10

An Fußplatte geschweißt, 4mm umlaufend

b/h/t 200/240/10 mm

S235

2x W-FAZ /HCR M12



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

18. März 2025
oor
Seite 1 von 3

Eingabedaten

Untergrund Beton: gerissen | C20/25; $f_{tk} = 20,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{ck,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ | $h = 250 \text{ mm}$
Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer)

Bewehrung Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine
Spaltbewehrung: Vorhanden

Anschlussprofil FI Benutzerdefiniert | Höhe = 200 mm | Breite = 8 mm

Installationsbedingungen Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken
Dübelbiegung: Keine
Reinigungslyp: Standard (Ausblaspumpe), siehe Setzanweisung ETA-99/0011

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$f_{tk,max}$ [mm]	VE [Stück]
5928 651 010	W-FAZ/HCR M10-10/70	M10	70 mm	10 mm	50
5928 610 010	W-FAZ/HCR M10-30/90	M10	90 mm	30 mm	50
5928 610 015	W-FAZ/HCR M10-35/95	M10	95 mm	35 mm	50

Gewählter Dübeltyp und Größe W-FAZ/HCR M10

Material HCR -

Effektive Verankerungstiefe 40 mm

Zulassung ETA-99/0011
gültig ab 02.10.2018



Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

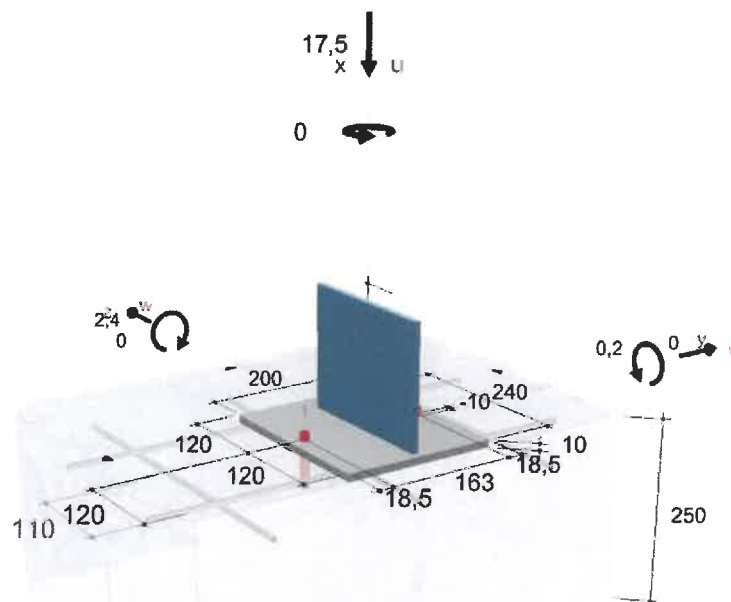
Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Durch Vergleichsrechnung
geprüft



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

Seite 2 von 3



Lastfälle:

#	Name	N _{Ed} [kN]	V _{Edv} [kN]	V _{Edw} [kN]	M _{Edv} [kNm]	M _{Edv} [kNm]	M _{Edw} [kNm]	Belastungstyp
1		-17,500	0,000	2,400	0,000	-0,200	0,000	Normal

Nachweise

Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N_{Ed,x}^i$ [kN]	$(V^{Mx,i})_{Ed,y}$ [kN]	$(V^{My,i})_{Ed,z}$ [kN]	$(V^{Vx,i})_{Ed,y}$ [kN]	$(V^{Vz,i})_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Ed,y}^i$ [kN]	$V_{Ed,z}^i$ [kN]	V_{Ed}^i [kN]
1	0,000	0,000	0,000	0,000	1,200	0,000	1,200	1,200
2	0,000	0,000	0,000	0,000	1,200	0,000	1,200	1,200

	$\Sigma N_{Ed,x}^j$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^{M_{k,i}})$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^{M_{k,i}})$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^{V_{y,i}})$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^{V_{z,i}})$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,y}^j$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,z}^j$ [kN]	$ \Sigma V_{Ed}^j $ [kN]
Summe	0,000	0,000	0,000	0,000	2,400	0,000	2,400	2,400

Wegen des Nachweises mit elastischer Ankerplatte werden die Schnittkräfte um 0,00 % erhöht

Zusammenfassung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer.

Firma:

Position:

Würth Dübelbohrung 8.8.37.0

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Durch Vergleichsrechnung
geprüft



Bauprojektname:

Bauherr:

Adresse Bauprojekt:

00r

Seite 3 von 3

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	3,92 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübelgruppe)	4,93 %	nachgewiesen

Ankerplattenbemessung:

Die ausgewählte Ankerplatte ist ausreichend steif.

Stahlspannung (Ankerplatte): $\beta = \sigma_{Ed} / (\{ f_{yk} / \gamma_M \}) = 18,76 \text{ N/mm}^2 / (235 \text{ N/mm}^2 / 1,10) = 8,78 \%$

Die Ankerplattenbemessung wurde erfolgreich durchgeführt.

Nachweise erfolgreich durchgeführt!**Hinweise:**

- * Nachweisverfahren: EN1992-4
- * Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf der Dübel nicht eingebaut werden!
- * Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- * Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- * Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- * Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbaren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- * Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- * Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- * Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübelspezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- * Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- * Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- * Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- * Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- * Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstheorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- * Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- * Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Mobiltelefon:

E-Mail:

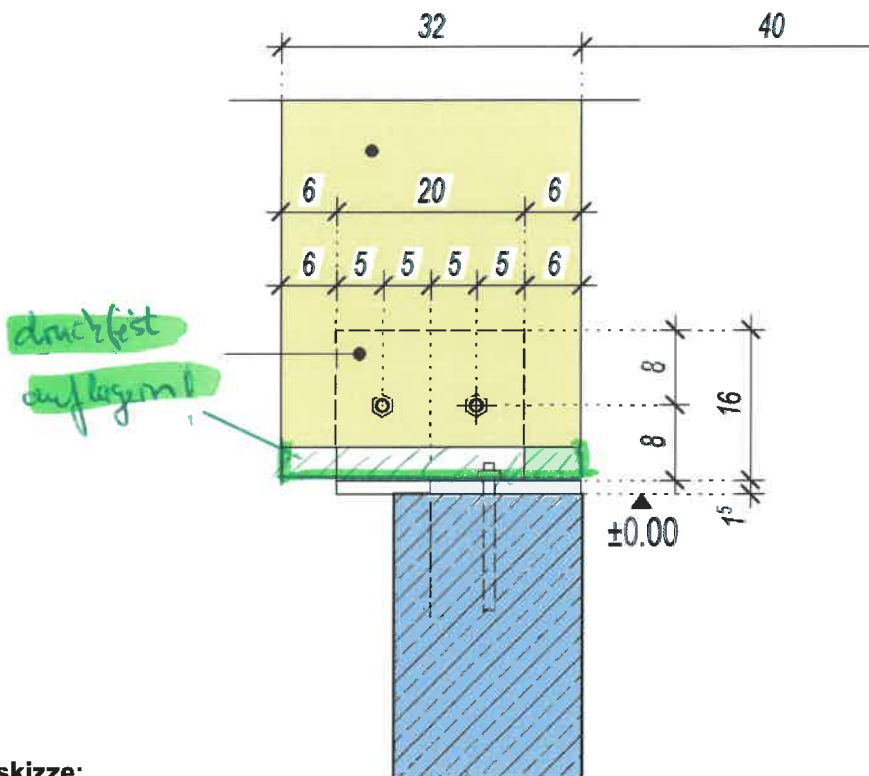
Internet:

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

D. 01.1b

Fußpunkt Pfosten

Auflagerung Treppenhauswand (Achse 6-7) mit $h = 20\text{cm}$



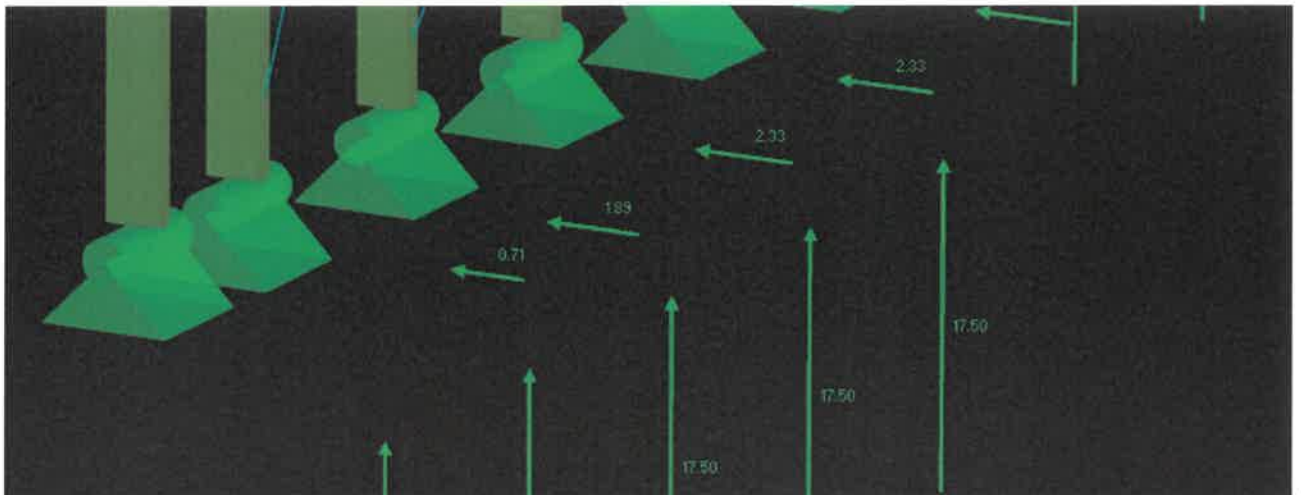
Detailskizze:

Belastung:

Auszug aus Lastfall „Windsog“

$$F_{H,d} = 2,4 \text{ kN } (3,2)$$

$$F_{V,d} = 17,5 \text{ kN}$$



Bemessung:

Stabdübel

 $F_{v,Rd}$

=

7,10 kN

(s. EDV – Ausdruck, gilt für einen SDü)

>

2,9 kN * 1,5

>

4,5 kN

OK

Konstruktiv werden zwei Stabdübel verwendet.

Betondübel

s. EDV – Ausdruck.

Gewählt:

Stahlblech, innenliegend

b/h/t 200/160/8 mm

S235

2x SDü Ø10

An Fußplatte geschweißt, 4mm umlaufend

b/h/t 200/240/10 mm

S235

2x W-FAZ PRO/HCR M12



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

18. März 2025
 oor
 Seite 1 von 3

Eingabedaten

Untergrund Beton: gerissen | C20/25; $f_{ctk} = 20,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{ctk,ube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ | $h = 250 \text{ mm}$
 Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer)

Bewehrung Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine
 Spaltbewehrung: Vorhanden

Anschlussprofil FI Benutzerdefiniert | Höhe = 200 mm | Breite = 8 mm

Installationsbedingungen Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken
 Dübelbiegung: Keine
 Reinigungstyp: Standard (Ausblaspumpe), siehe Setzanweisung ETA-20/0229

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$t_{fix,max}$ [mm]	VE [Stück]
5930 612 910	W-FAZ PRO/HCR-0-10-M12X85	M12	85 mm	25 mm	25
5930 612 920	W-FAZ PRO/HCR-0-20-M12X95	M12	95 mm	35 mm	25
5930 612 010	W-FAZ PRO/HCR-0-30-M12X105	M12	105 mm	45 mm	25

Gewählter Dübeltyp und Größe W-FAZ PRO/HCR M12
 Material HCR -
 Effektive Verankerungstiefe 50 mm
 Zulassung ETA-20/0229
 gültig ab 26.01.2022



Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Mobiltelefon:

E-Mail:

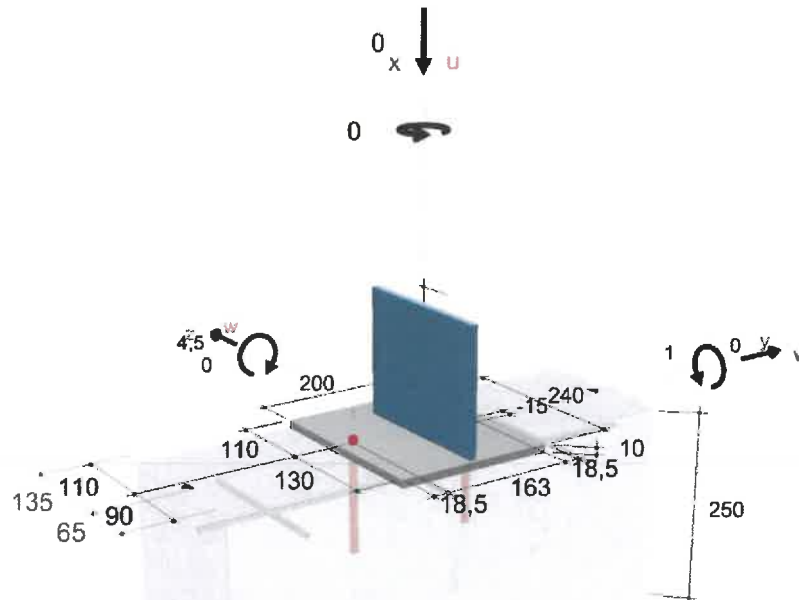
Internet:

Durch Vergleichsrechnung
 geprüft



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

18. März 2025
 oof
 Seite 2 von 3

**Lastfälle:**

#	Name	N_{Ed} [kN]	V_{Edy} [kN]	V_{Edw} [kN]	M_{Edx} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edw} [kNm]	Belastungstyp
1		0,000	0,000	4,500	0,000	-1,000	0,000	Normal

Nachweise**Resultierende Dübelkräfte:**

Dübelnummer	$N_{Ed,x}^i$ [kN]	$(V_{Ed,y}^i)^{M_{x,y}}$ [kN]	$(V_{Ed,z}^i)^{M_{x,y}}$ [kN]	$(V_{Ed,y}^i)^{M_{y,y}}$ [kN]	$(V_{Ed,z}^i)^{M_{y,y}}$ [kN]	$V_{Ed,y}^i$ [kN]	$V_{Ed,z}^i$ [kN]	V_{Ed}^i [kN]
1	5,233	0,000	0,000	0,000	2,250	0,000	2,250	2,250
2	5,233	0,000	0,000	0,000	2,250	0,000	2,250	2,250

	$\Sigma N_{Ed,x}^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^i)^{M_{x,y}}$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^i)^{M_{x,y}}$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^i)^{M_{y,y}}$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^i)^{M_{y,y}}$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,y}^i$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,z}^i$ [kN]	$[\Sigma V_{Ed}^i]$ [kN]
Summe	10,465	0,000	0,000	0,000	4,500	0,000	4,500	4,500

Zusammenfassung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Durch Vergleichsrechnung
 geprüft



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

18. März 2025
 oof
 Seite 3 von 3

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Zug	Stahlversagen	24,90 %	nachgewiesen
Zug	Herausziehen	50,82 %	nachgewiesen
Zug	Betonausbruch	84,15 %	nachgewiesen
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	7,34 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübelgruppe)	8,47 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonkantenbruch	33,60 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Stahlversagen)	6,74 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Andere als Stahl)	96,67 %	nachgewiesen

Ankerplattenbemessung:

Die Dübel werden unter der Bedingung einer elastischen Ankerplatte in Anlehnung an EN1992-4 Kap. 6.2.1 neu berechnet (α -scale = 42,45 %)

Es wurde eine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist nicht erbracht.

Stahlspannung (Ankerplatte): $\beta = \sigma_{Ed} / (f_{yk} / \gamma_M) = 123,14 \text{ N/mm}^2 / (235 \text{ N/mm}^2 / 1,10) = 57,64 \%$

Die Ankerplattenbemessung wurde erfolgreich durchgeführt.

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise:

- Nachweisverfahren: EN1992-4
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf der Dübel nicht eingebaut werden!
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrtlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfaren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübel-spezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstheorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
 Firma:
 Position:
 Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

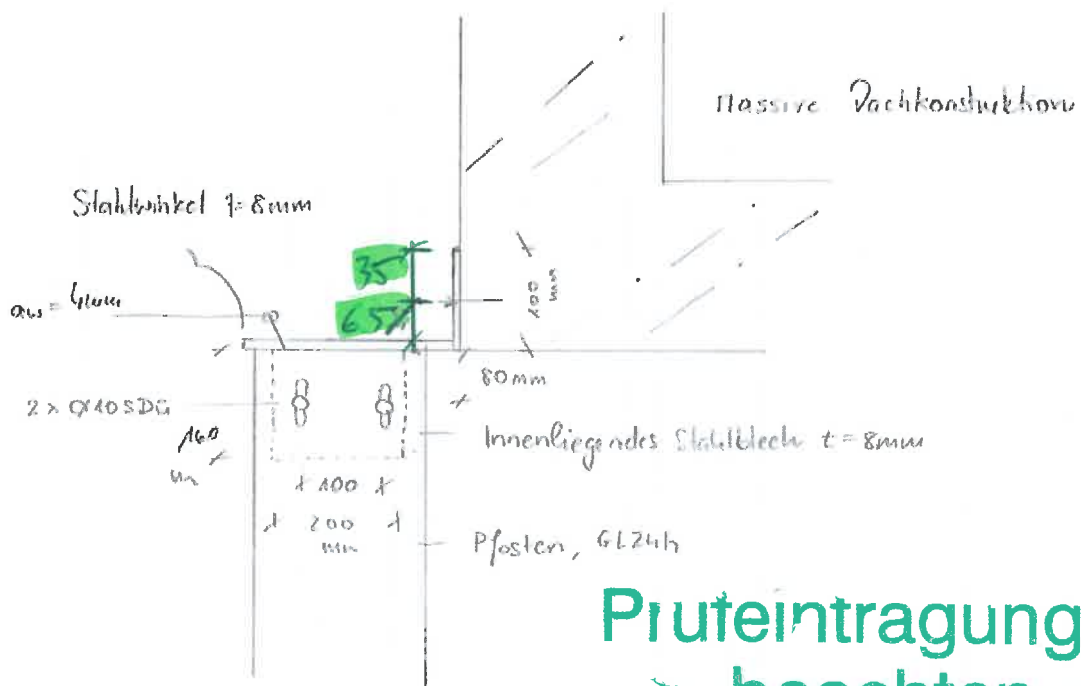
Mobiletelefon:
 E-Mail:
 Internet:

Durch Vergleichsrechnung
 geprüft

D. 01.2

Kopfpunkt Pfosten

Detailskizze:



Belastung:

Auszug aus Lastfall „Windsog“

$$F_{v,k} = 0,41 \text{ kN}$$



Bemessung:

Stabdübel $F_{v,Rd} = 7,10 \text{ kN}$
 $> 0,41 \text{ kN} * 1,5$
 $> 0,62 \text{ kN} \quad \text{OK}$

Betondübel s. EDV – Ausdruck

Gewählt:

Stahlblech, innenliegend

b/h/t 200/260/8 mm

S235

2x SDü Ø10

An Kopfwinkel geschweißt, 4mm umlaufend

b/h₁/h₂/t 120/320/100/10 mm

S235

2x W-FAZ /HCR M12

Eingabedaten

Untergrund	Beton: gerissen C25/30; $f_{ck} = 25,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{ck,cube} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ $h = 250 \text{ mm}$ Temperaturbereich: $40^\circ\text{C} / 24^\circ\text{C}$ (Benutzer)
Nutzungsdauer	50 Jahre
Bewehrung	Flächenbewehrung: Normal Randbewehrung: Keine Spaltbewehrung: Vorhanden
Anschlussprofil	FI Benutzerdefiniert Höhe = 120 mm Breite = 8 mm
Installationsbedingungen	Bohrverfahren: Hammerbohren Bohrlochzustand: Trocken Dübelbiegung: Keine Reinigungstyp: Standard (Ausblaspumpe), siehe Setzanweisung ETA-99/0011

Dübelartikel:

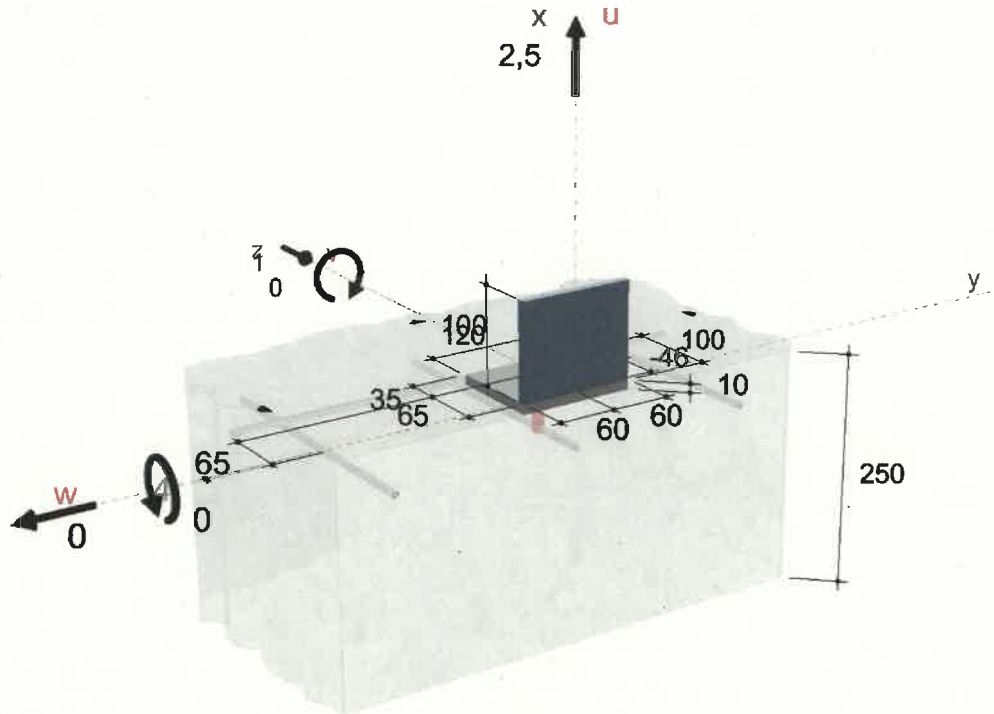
Art.-Nr.	Bezeichnung	$\varnothing$ [mm]	l [mm]	$t_{fix,max}$ [mm]	VE [Stück]
5928 652 010	W-FAZ/HCR M12-10/85	M12	85 mm	10 mm	25
5928 612 030	W-FAZ/HCR M12-50/125	M12	125 mm	50 mm	25

Gewählter Dübeltyp und Größe	W-FAZ/HCR M12
Material	HCR -
Effektive Verankerungstiefe	50 mm
Zulassung	ETA-99/0011 gültig ab 02.10.2018



Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.



Lastfälle:

#	Name	N_{Ed} [kN]	$V_{Ed,y}$ [kN]	$V_{Ed,w}$ [kN]	$M_{Ed,u}$ [kNm]	$M_{Ed,v}$ [kNm]	$M_{Ed,w}$ [kNm]	Belastungstyp
1		2,500	-1,000	0,000	-	0,000	0,000	Normal

Nachweise

Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N'_{Ed,x}$ [kN]	$V^{Mx,i}_{Ed,y}$ [kN]	$V^{Mx,i}_{Ed,z}$ [kN]	$V^{Vy,i}_{Ed,y}$ [kN]	$V^{Vz,i}_{Ed,z}$ [kN]	$V'_{Ed,y}$ [kN]	$V'_{Ed,z}$ [kN]	V'_{Ed} [kN]
1	7,331	0,000	0,000	0,000	-1,000	0,000	-1,000	1,000
	$\Sigma N'_{Ed,x}$ [kN]	$\Sigma V^{Mx,i}_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma V^{Mx,i}_{Ed,z}$ [kN]	$\Sigma V^{Vy,i}_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma V^{Vz,i}_{Ed,z}$ [kN]	$\Sigma V'_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma V'_{Ed,z}$ [kN]	$ \Sigma V'_{Ed} $ [kN]
Summe	7,331	0,000	0,000	0,000	-1,000	0,000	-1,000	1,000

Zusammenfassung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Beanspruchung	Nachweis	Ausnützung	Status
Zug	Stahlversagen	27,49 %	nachgewiesen
Zug	Herausziehen	61,47 %	nachgewiesen
Zug	Betonausbruch	90,16 %	nachgewiesen
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	4,17 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübelgruppe)	5,12 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonkantenbruch	20,49 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Stahlversagen)	7,73 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Andere als Stahl)	92,21 %	nachgewiesen

Ankerplattenbemessung:

Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

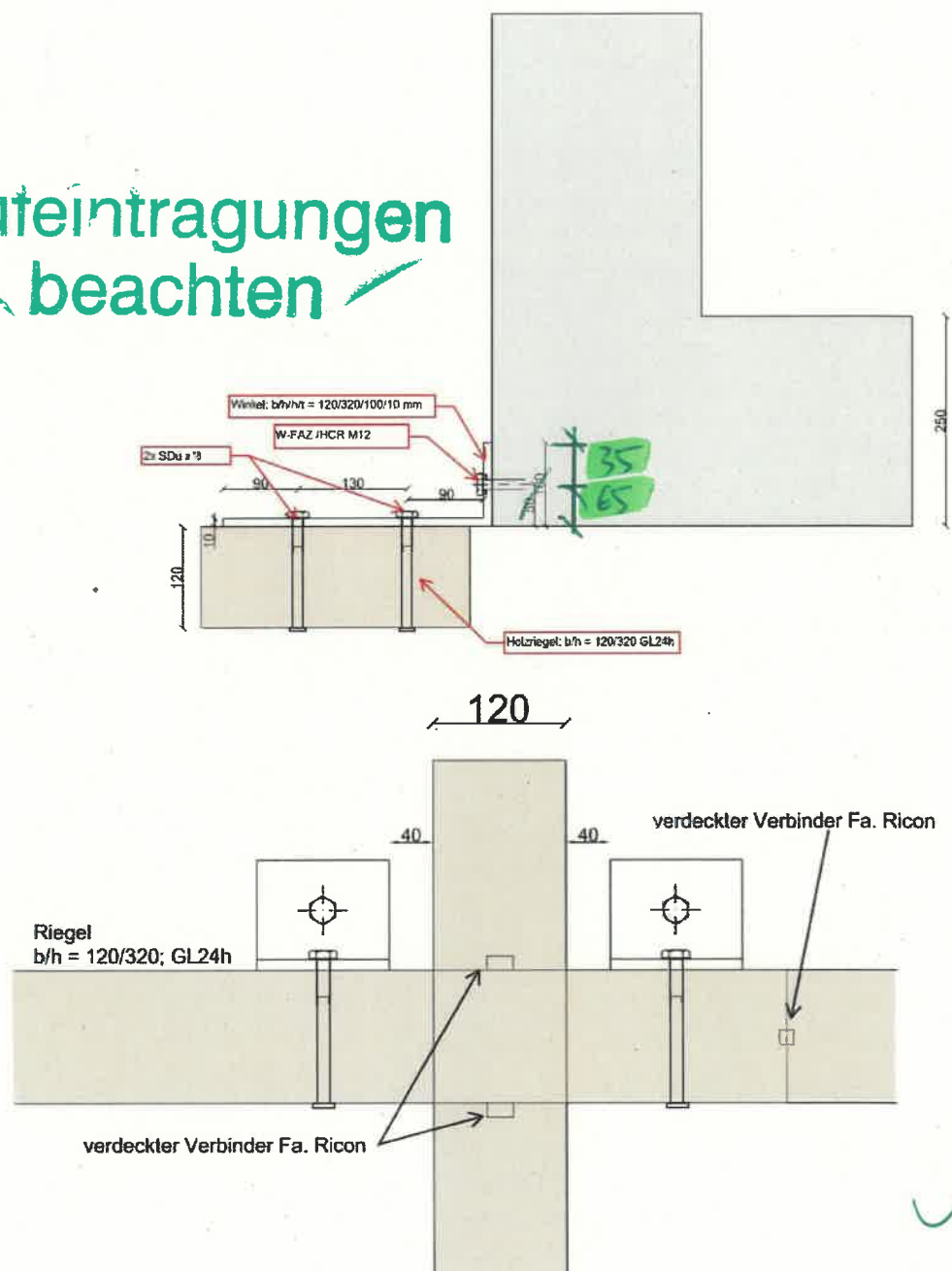
Nachweise erfolgreich durchgeführt!**Hinweise:**

- Nachweisverfahren: EN 1992-4 (2019-04)
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf der Dübel nicht eingebaut werden!
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörsartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbaren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübel-spezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstheorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

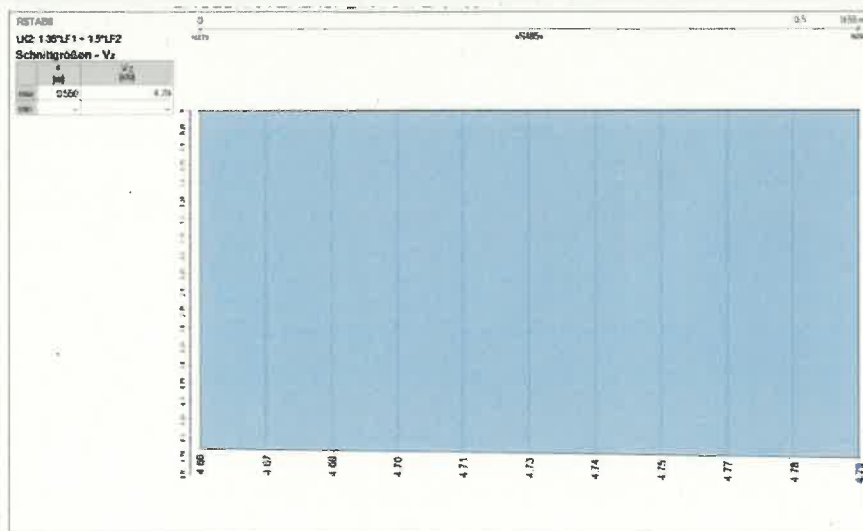
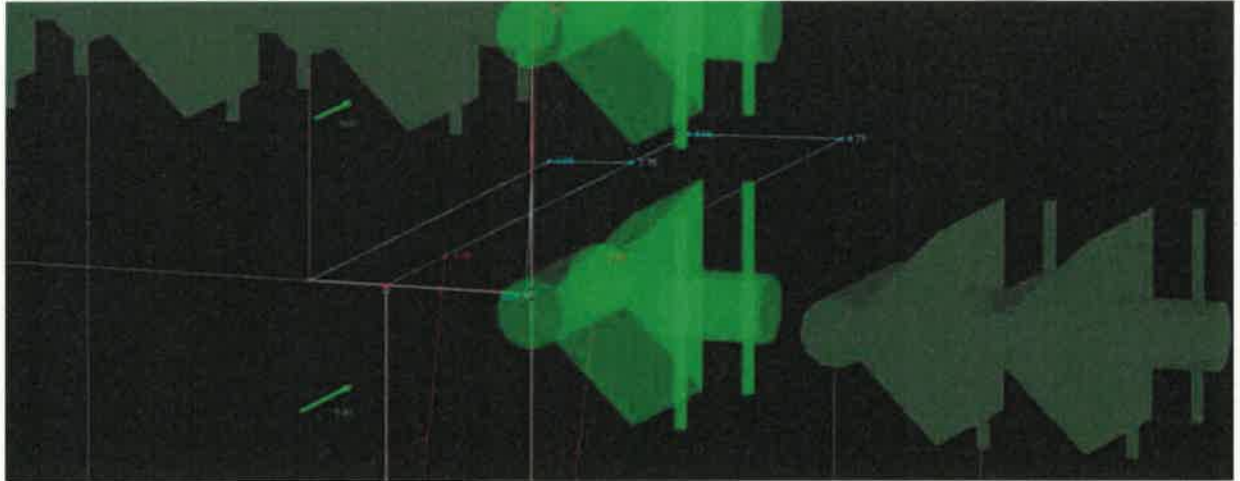
D. 01.2.1**Anschluss Riegel-Decke**Detailskizze:

Prüfeintragungen
beachten



Belastung:

$$\begin{aligned}
 F_{v,d} &= 5,0 \text{ kN} \\
 2 \text{ Dübel} &= F_{v,d} = 5,0 \text{ kN} / 2 = 2,5 \text{ kN (pro Dübel)}
 \end{aligned}$$

**Bemessung:**

siehe Position. D.1.02

Gewählt:

verdeckter Verbinder Fa. Ricon

Doppel RICON 100/40

3xSK8x50, 8xSK5x50 im Riegel

3xSK8x80, 8xSK5x80 im Pfosten

2x Sperrbügel

je 2x SDü Ø10

b/h₁/h₂/t 120/320/100/10 mm

S235

je 1x W-FAZ /HCR M12

Grundparameter

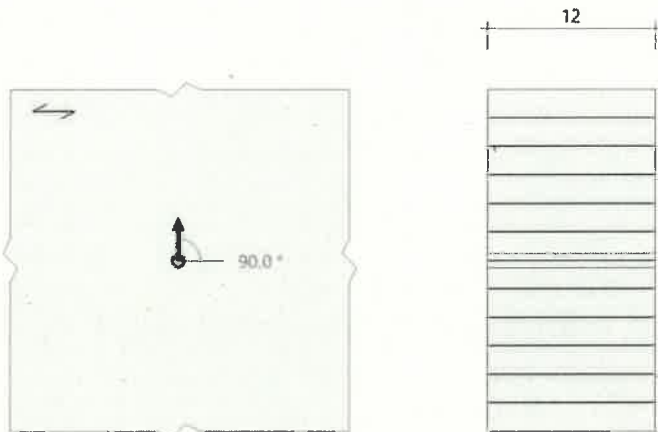
Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Basis : EN 1995-1-1/A2:2014

Einzelnachweis Holz-Verbindungsmittel - Schichtaufbau: Stahl-Holz einschnittig

Systemgrafik 2D

Maßstab 1:5

**System**

Stab	Material	NKL	Teile	Breite cm	Neigung °
Bauteil A	GL24h	2	1 x	12.0	0.0

Verbindungsmittel

Stab	Verbindungsmittel	Sorte	f_{uk} N/mm ²	$M_{v,Rk}$ Nmm	Dm mm	Überstand (uv) mm
Bauteil A	Stabdübel	S 235	360.00	42996	10.0	0.0

Blech - aussen/innen

Material	Anzahl	Dicke cm	Lochleibungsspiel mm	Lochart
S235	1	1.0	0.6	gebohrt

Belastung

Situation	Winkelazwischen $F_{v,Ed}$ und Faser °	KLED	k_{mod}
P/T	90.00	ständig	0.60

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	Holz γ_M	Stahl γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.30	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse

Hinweis : unter vorausgesetzter Einhaltung der Mindestabstände wird die Tragfähigkeit eines einzelnen Verbindungsmittels ausgewiesen.
Bauteilnachweise bzw. Nachweise im Blech sind gesondert zu führen.

Verbindungsmittel-Abstände Mindestabstände - Bauteil A

VM längs	VM quer	Rand längs	Rand längs	Rand quer	Rand quer
a_1 mm	a_2 mm	$a_{3,t}$ mm	$a_{3,c}$ mm	$a_{4,t}$ mm	$a_{4,c}$ mm
30	30	80	80	40	30

Tragfähigkeit der Verbindung

VM	Anzahl Fugen	α_1 °	α_2 °	M_{vk} Nmm	t_r mm	k_{ser} kN/m	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
SDü	1	90.00	-	42995.6	0	7484.73	3.0	V

Verbindungsmittel : SDü - Stabdübel

Versagen : V - Verbindungsmittel H - Holz M - Mischversagen V+H U - unbestimmt

VM	Fuge	t_o cm	t_u cm	$f_{h,k,o}$ N/mm ²	$f_{h,k,u}$ N/mm ²	Gleichung	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
SDü	1	1.0	12.0	-	18.94	8.10e	3.0	V

VM	Fuge	Gleichung	$\Delta F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rk}$ kN	k_{mod}	γ_M	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
SDü	1	8.10c		22.7	0.60	1.30	10.5	H
		8.10d		9.9	0.60	1.30	4.6	M
		8.10e		6.6	0.60	1.30	3.0	V

Verbindungsmittelleinheit

Tragfähigkeit			$F_{v,Rd} = 3.0 \text{ kN}$
gewählt:	1 Stabdübel	$d = 10.0 \text{ mm}$	$l_{min} = 130.0 \text{ mm}$

Achtung: einschnittiger Stabdübel nur als Modellrechnung, Ausziehfestigkeit nicht gewährleistet!

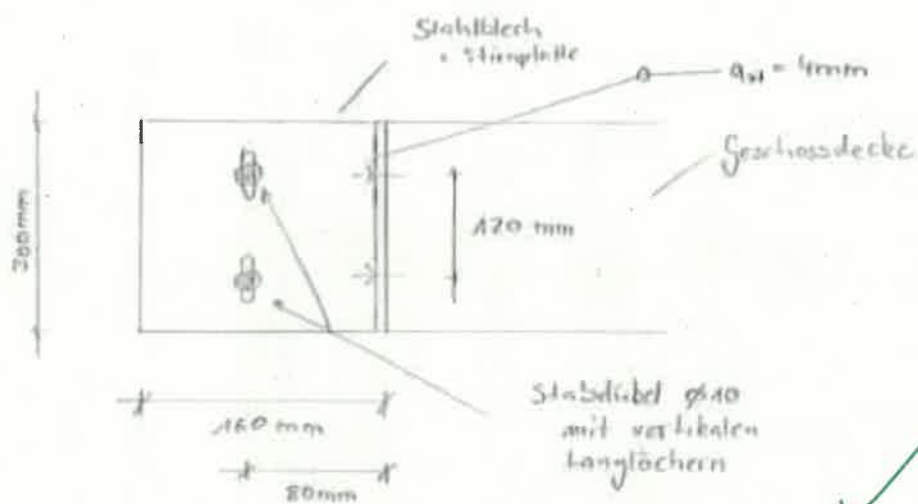
Optimierung Verbindungsmittel-Durchmesser:

Verbindungsmittelversagen bis max 20.0 mm empf. Vorzugswert 20.0 mm

D. 01.3

Anschluss Pfosten/Decke

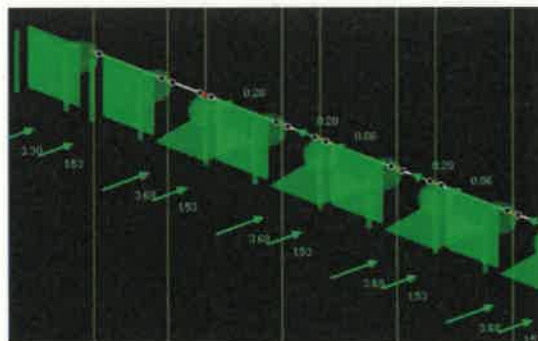
Detailskizze:



Belastung:

Auszug aus Lastfall „Windsog“

$$F_{t,k} = 3,68 \text{ kN} \quad (-7,36 \text{ kN})$$



Bemessung:

Stabdübel

$$\begin{aligned} F_{t,Rd} &= 7,10 \text{ kN} && (\text{s. EDV – Ausdruck D01.1}) \\ &> 3,68 \text{ kN} * 1,5 \\ &> 5,52 \text{ kN} \quad (7,3) \quad \text{OK} \end{aligned}$$

Betondübel

s. EDV – Ausdruck.

Gewählt:

Stahlblech, innenliegend

b/h/t 300/160/8 mm

S235

2x SDü Ø10

An Stirnplatte geschweißt, 4mm umlaufend

b/h/t 200/300/10 mm

S235

4x W-FAZ /HCR M10

Anmerkung:

Für eine bessere Einbaubarkeit, kann der Schlitz im Holz 300 +/- 30mm ausgeführt werden.



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

19. März 2025
 oof
 Seite 1 von 3

Eingabedaten

Untergrund Beton: gerissen | C20/25; $f_{ck} = 20,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{ck,ube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ | $h = 250 \text{ mm}$
 Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer)

Bewehrung Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine
 Spaltbewehrung: Vorhanden

Installationsbedingungen Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken
 Dübelbiegung: Keine
 Reinigungstyp: Standard (Ausblaspumpe), siehe Setzanweisung ETA-20/0229

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$t_{fix,max}$ [mm]	VE [Stück]
5930 610 910	W-FAZ PRO/HCR-0-10-M10X70	M10	70 mm	21 mm	50
5930 610 010	W-FAZ PRO/HCR-0-30-M10X90	M10	90 mm	41 mm	50
5930 610 015	W-FAZ PRO/HCR-0-35-M10X95	M10	95 mm	46 mm	50

Gewählter Dübeltyp und Größe W-FAZ PRO/HCR M10

Material HCR -
 Effektive Verankerungstiefe 40 mm
 Zulassung ETA-20/0229
 gültig ab 26.01.2022



Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
 Firma:
 Position:

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

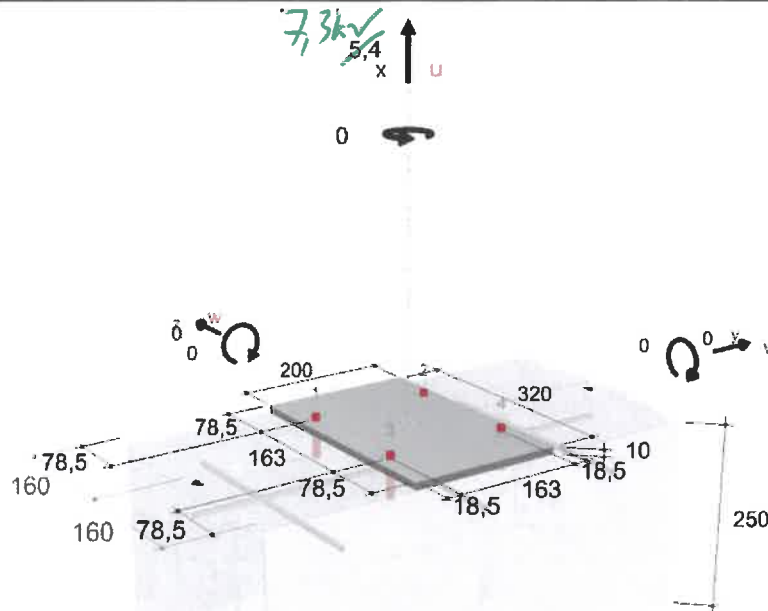
Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Durch Vergleichsrechnung
 geprüft



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

19. März 2025
 oof
 Seite 2 von 3

**Lastfälle:**

#	Name	N_{Ed} [kN]	V_{Edy} [kN]	V_{Edw} [kN]	M_{Edx} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edw} [kNm]	Belastungstyp
1		5,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Normal

Nachweise**Resultierende Dübelkräfte:**

Dübelnummer	$N_{Ed,x}^i$ [kN]	$(V_{Ed,y}^{Mx_i})^i$ [kN]	$(V_{Ed,z}^{Mx_i})^i$ [kN]	$(V_{Ed,y}^{My_i})^i$ [kN]	$(V_{Ed,z}^{My_i})^i$ [kN]	$V_{Ed,y}^i$ [kN]	$V_{Ed,z}^i$ [kN]	V_{Ed}^i [kN]
1	1,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	1,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	1,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	$\Sigma N_{Ed,x}^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^{Mx_i})^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^{Mx_i})^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^{My_i})^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^{My_i})^i$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,y}^i$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,z}^i$ [kN]	$ \Sigma V_{Ed}^i $ [kN]
Summe	5,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Firma:

Position:

Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Mobiltelefon:

E-Mail:

Internet:

Durch Vergleichsrechnung
 geprüft



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

19. März 2025
 oof
 Seite 3 von 3

Zusammenfassung:

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Zug	Stahlversagen	6,66 %	nachgewiesen
Zug	Herausziehen	11,91 %	nachgewiesen
Zug	Betonausbruch	23,24 %	nachgewiesen

Ankerplattenbemessung:

Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Nachweise erfolgreich durchgeführt!**Hinweise:**

- Nachweisverfahren: EN1992-4
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf der Dübel nicht eingebaut werden!
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbaren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübel-spezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstheorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
 Firma:
 Position:

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Durch Vergleichsrechnung
 geprüft

Pos. 02

Pfosten (2.OG bis 1.OG)

Statisches System:

Pendelstütze

$$L_{\text{ges}} = 8,10 \text{ m}$$

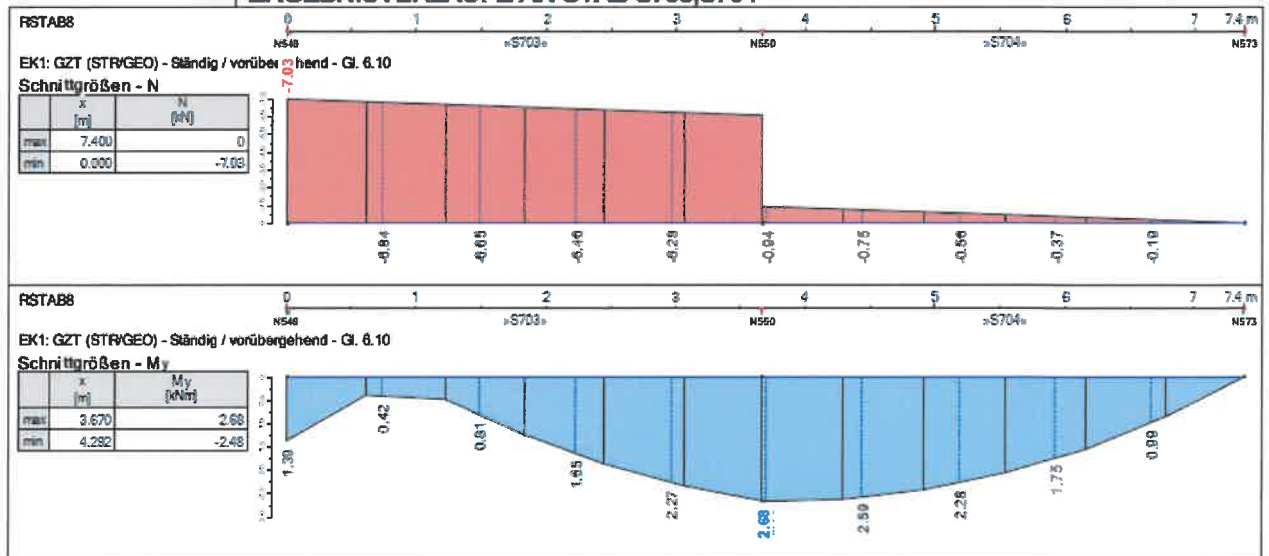
Belastung:

$$G_{k,1} = 6,1 \text{ kN}$$

$$w_k = 0,39 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,9 \text{ m} \quad \text{horizontale Windlast}$$

$$= 0,35 \text{ kN/m}$$

ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S703,S704



Bemessung:

Pos. 01 maßgebend – o.w.N.

Gewählt:

BSH, NKL 1

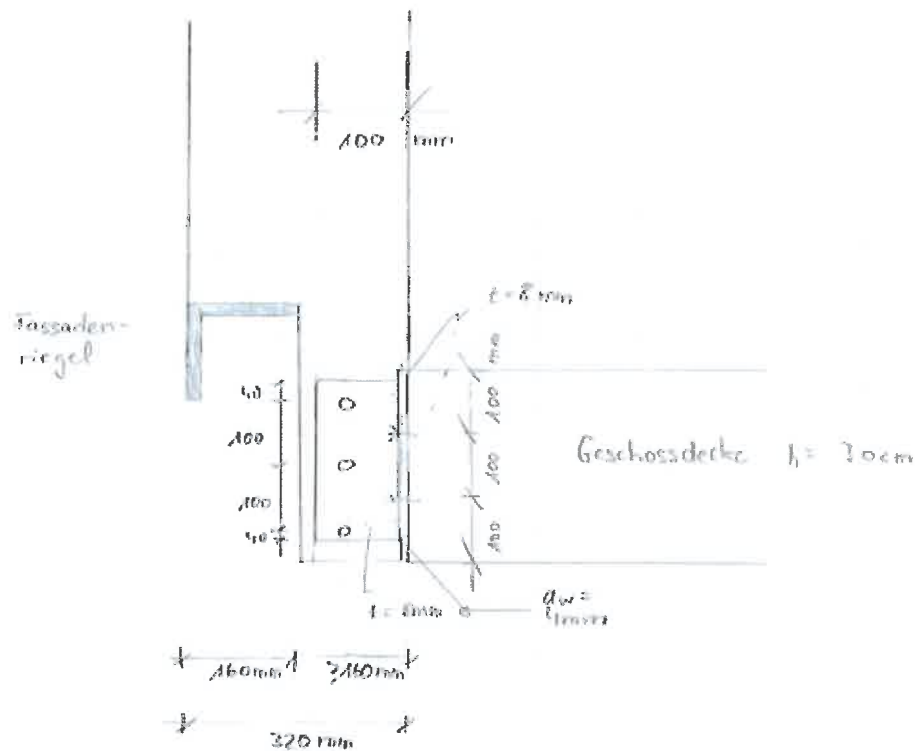
GL24h

b/h 120/320 mm

D. 02.1

Fußpunkt Pfosten

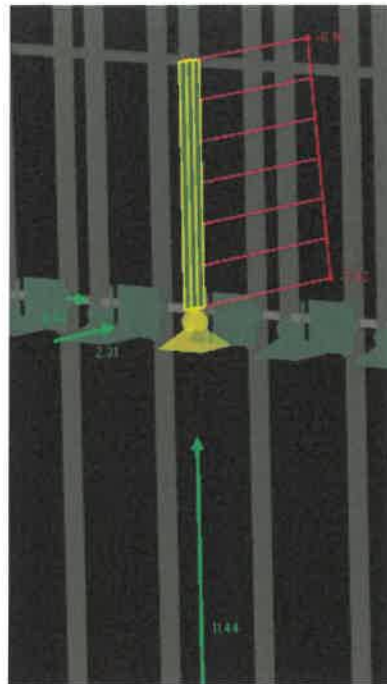
Detailskizze:



Belastung:

$$\begin{aligned}
 F_{v1,d} &= 11,5 \text{ kN} \\
 F_{v2,d} &= 2,31 \text{ kN} \\
 F_{v3,d} &= 0,00 \text{ kN} \\
 M_d &= 11,5 \text{ kN} \cdot 0,1 \text{ m} \\
 &= 1,15 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$



**Bemessung:**

Holzquerschnitt

A_c	=	16 cm * 12 cm	Querschnittsschwächung
	=	192 cm ²	
σ_{Ed}	=	11,5 kN / 192 cm ²	
	=	0,06 kN/cm ²	
	<	1,3 kN/cm ²	OK

Stabdübel

$R_{d,1}$	=	7,1 kN	pro Stabdübel
$R_{d,2}$	=	6,3 kN	pro Stabdübel
1,0	>	$(11,5/21,3)^2 + (2,3/18,9)^2$	
	>	0,31	OK

Betondübel

s. EDV – Ausdruck.

Stahlblech

σ_{Ed}	=	1,15 kNm / 105 cm ³	
	=	1,1 kN/cm ²	
	<	23,5 kN/m ²	OK

Schweißnaht

a_w	=	4 mm	
konstruktiv			OK

 Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Gewählt:

Stahlblech, innenliegend

b/h/t 280/160/8 mm

S235

3x SDü Ø10

An Stirnplatte geschweißt, 4mm umlaufend

b/h/t 150/300/8 mm

S235

2x W-FAZ /HCR M12

Widerstand 90° zur Faser

Einzelverbindungsmittel Holz (x64) HO14+ 01/24 (FRILO R-2024-1/P05)

Grundparameter

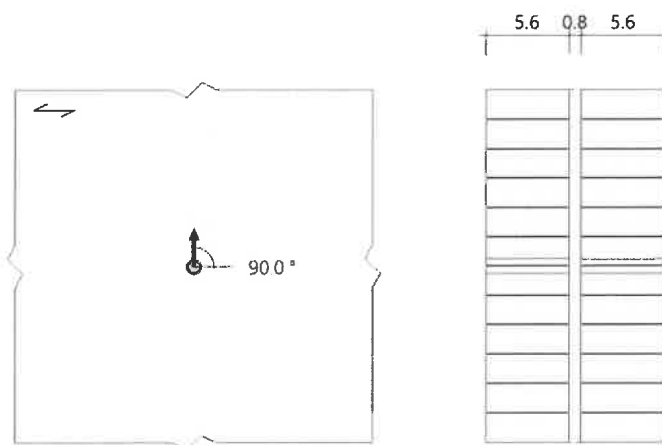
Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Basis : EN 1995-1-1/A2:2014

Einzelnachweis Holz-Verbindungsmittel - Schichtaufbau: Stahl-Holz

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 5



System

Stab	Material	NKL	Teile	Breite cm	Neigung °
Bauteil A	GL24h	1	2 x	5.6	0.0

Verbindungsmittel

Stab	Verbindungsmittel	Sorte	f_{uk} N/mm ²	$M_{y,Rk}$ Nmm	Dm mm	Überstand (uv) mm
Bauteil A	Stabdübel	S 235	360.00	42996	10.0	0.0

Blech - innen

Material	Anzahl	Dicke cm	Lochleibungsspiel mm	Lochart
S235	1	0.8	0.6	gebohrt

Belastung

Situation	Winkel zwischen $F_{v,Ed}$ und Faser °	KLED	k_{mod}
P/T	90.00	mittel	0.80

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	Holz	Stahl		
		γ_M	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.30	1.00	1.10	1.25

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Ergebnisse

Hinweis : unter vorausgesetzter Einhaltung der Mindestabstände wird die Tragfähigkeit eines einzelnen Verbindungsmittels ausgewiesen.
Bauteilnachweise bzw. Nachweise im Blech sind gesondert zu führen.

Verbindungsmittel-Abstände Mindestabstände - Bauteil A

VM längs	VM quer	Rand längs	Rand längs	Rand quer	Rand quer
a_1 mm	a_2 mm	$a_{3,t}$ mm	$a_{3,c}$ mm	$a_{4,t}$ mm	$a_{4,c}$ mm
30	30	80	80	40	30

Tragfähigkeit der Verbindung

VM	Anzahl Fugen	α_1 °	α_2 °	M_{yk} Nmm	t_r mm	k_{ser} kN/m	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
SDü	2	90.00	-	42995.6	0	14969.46	6.7	M

Verbindungsmittel : SDü - Stabdübel

Versagen : V - Verbindungsmittel H - Holz M - Mischversagen V+H U - unbestimmt

VM	Fuge	t_o cm	t_u cm	$f_{h,k,o}$ N/mm ²	$f_{h,k,u}$ N/mm ²	Gleichung	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
SDü	1	5.6	0.8	18.94	-	8.11g	3.3	M
	2	0.8	5.6	-	18.94	8.11g	3.3	M

VM	Fuge	Gleichung	$\Delta F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rk}$ kN	k_{mod}	γ_M	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
SDü	1	8.11f		10.6	0.80	1.30	6.5	H
		8.11g		5.4	0.80	1.30	3.3	M
		8.11h		6.6	0.80	1.30	4.0	V
	2	8.11f		10.6	0.80	1.30	6.5	H
		8.11g		5.4	0.80	1.30	3.3	M
		8.11h		6.6	0.80	1.30	4.0	V

Verbindungsmittleinheit

Tragfähigkeit				$F_{v,Rd} = 6.7 \text{ kN}$
gewählt:	1 Stabdübel	d = 10.0 mm	$l_{min} = 120.0 \text{ mm}$	

Optimierung Verbindungsmittel-Durchmesser:

Verbindungsmittelversagen bis max 7.0 mm empf. Vorzugswert 6.0 mm
Mischversagen VM-Holz bis max 26.0 mm (theoretischer Wert)

Durch Vergleichsrechnung
geprüft



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

19. März 2025
oof
Seite 1 von 3

Eingabedaten

Untergrund Beton: gerissen | C20/25; $f_{ck} = 20,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{ck,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ | $h = 250 \text{ mm}$
Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer)

Bewehrung Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine
Spaltbewehrung: Vorhanden

Installationsbedingungen Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken
Dübelbiegung: Keine
Reinigungstyp: Standard (Ausblaspumpe), siehe Setzanweisung ETA-20/0229

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$t_{fix,max}$ [mm]	VE [Stück]
5930 612 050	W-FAZ PRO/HCR-0-70-M12X145	M12	145 mm	10 mm	25
5930 612 085	W-FAZ PRO/HCR-30-105-M12X180	M12	180 mm	45 mm	25

Gewählter Dübeltyp und Größe W-FAZ PRO/HCR M12

Material HCR -
Effektive Verankerungstiefe 125 mm
Zulassung ETA-20/0229
gültig ab 26.01.2022



Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

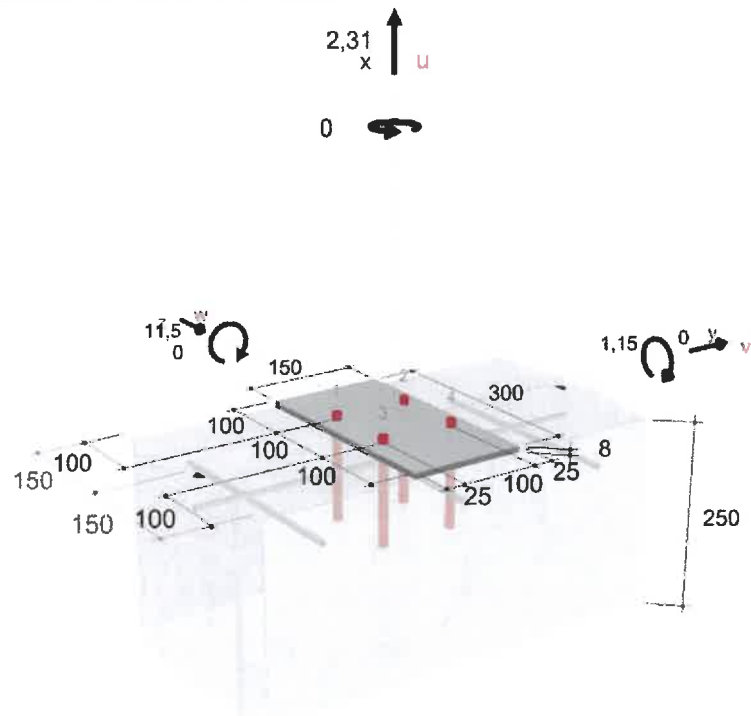
Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Durch Vergleichsrechnung
geprüft



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

19. März 2025
oor
Seite 2 von 3



Lastfälle:

#	Name	N _{Ed} [kN]	V _{Edv} [kN]	V _{Edw} [kN]	M _{Edv} [kNm]	M _{Edw} [kNm]	M _{Edw} [kNm]	Belastungstyp
1		2,310	0,000	-11,500	0,000	1,150	0,000	Normal

Nachweise

Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N_{Ed,x}^I$ [kN]	$(V^{Mx})_{Ed,y}^I$ [kN]	$(V^{My})_{Ed,x}^I$ [kN]	$(V^{Vy})_{Ed,y}^I$ [kN]	$(V^{Vz})_{Ed,x}^I$ [kN]	$V_{Ed,y}^I$ [kN]	$V_{Ed,z}^I$ [kN]	V_{Ed}^I [kN]
1	3,520	0,000	0,000	0,000	-2,875	0,000	-2,875	2,875
2	3,520	0,000	0,000	0,000	-2,875	0,000	-2,875	2,875
3	1,156	0,000	0,000	0,000	-2,875	0,000	-2,875	2,875
4	1,156	0,000	0,000	0,000	-2,875	0,000	-2,875	2,875

	$\Sigma N_{Ed,x}^i$ [kN]	$\Sigma (V^{Mx,i})_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma (V^{Mx,i})_{Ed,z}$ [kN]	$\Sigma (V^{Vy,i})_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma (V^{Vz,i})_{Ed,z}$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,y}^i$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,z}^i$ [kN]	$ \Sigma V_{Ed}^i $ [kN]
Summe	9,353	0,000	0,000	0,000	-11,500	0,000	-11,500	11,500

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma:

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Durch Vergleichsrechnung
geprüft



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

19. März 2025
 oor
 Seite 3 von 3

Zusammenfassung:

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Zug	Stahlversagen	11,76 %	nachgewiesen
Zug	Herausziehen	24,00 %	nachgewiesen
Zug	Betonausbruch	37,96 %	nachgewiesen
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	9,03 %	nachgewiesen
Querkraft	Belonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübelgruppe)	12,46 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonkantenbruch	93,97 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Stahlversagen)	2,20 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Andere als Stahl)	109,95 %	überlastet

Ankerplattenbemessung:

Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

**Achtung: Nachweise konnten nicht erfolgreich durchgeführt werden.
 Prüfen Sie ob durch veränderte Eingaben ein erfolgreicher Nachweis möglich wäre.**

Hinweise:

- Nachweisverfahren: EN1992-4
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf der Dübel nicht eingebaut werden!
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfaren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübel-spezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstheorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
 Firma:
 Position:

Mobileltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

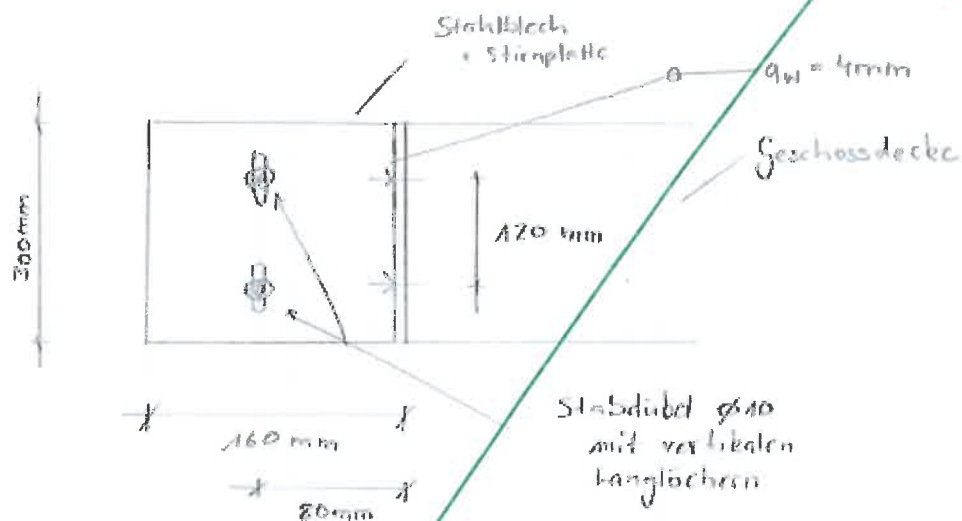
Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Durch Vergleichsrechnung
 geprüft

D. 02.2

Kopfpunkt Pfosten

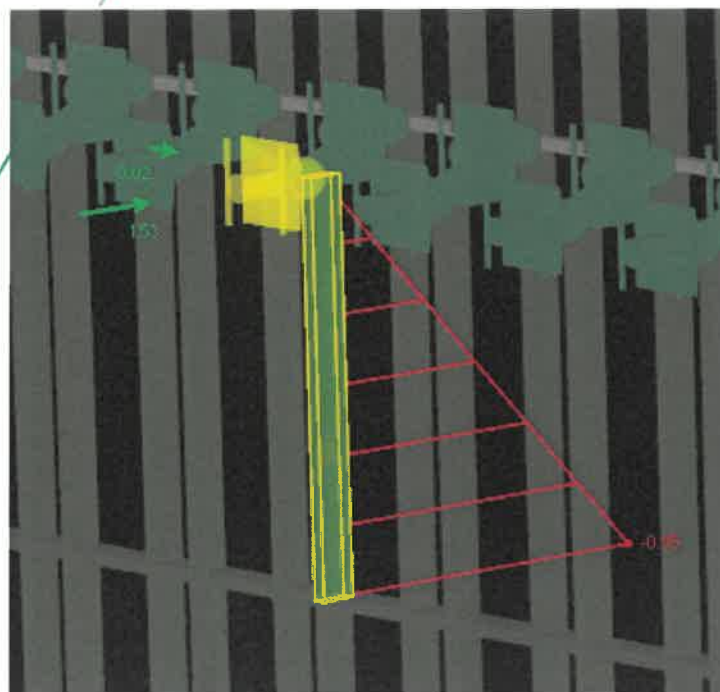
Detailskizze:



Die Seiten 39 und 40
entfallen!

Belastung:

$$F_{v,d} = 1,53 \text{ kN}$$



Pos. 03

Pfosten (3.OG)

Statisches System:

Pendelstütze

 $L_{ges} = 3,0 \text{ m}$

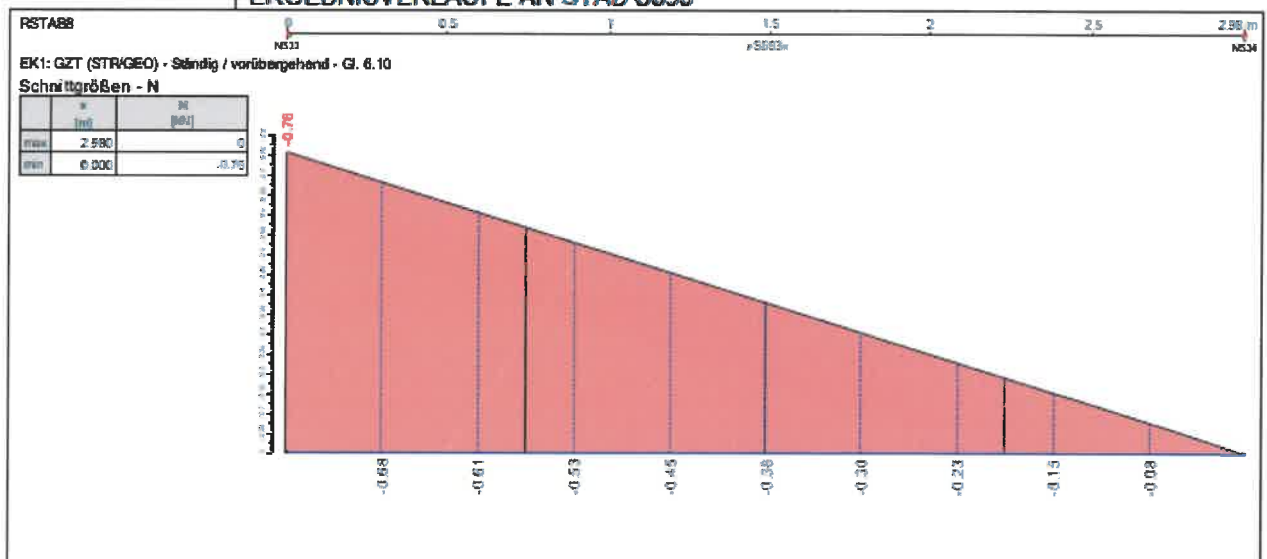
s. System im EDV Ausdruck.

Belastung:

 $W_k = 0,39 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,45 \text{ m}$ horizontale Windlast

 $= 0,57 \text{ kN/m}$

ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S693



Bemessung:

o.w.N

Gewählt:

BSH, NKL 1

GL24h

b/h 120/320 mm

 Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Pos. 04

Pfosten (Auf Riegel)

Statisches System:

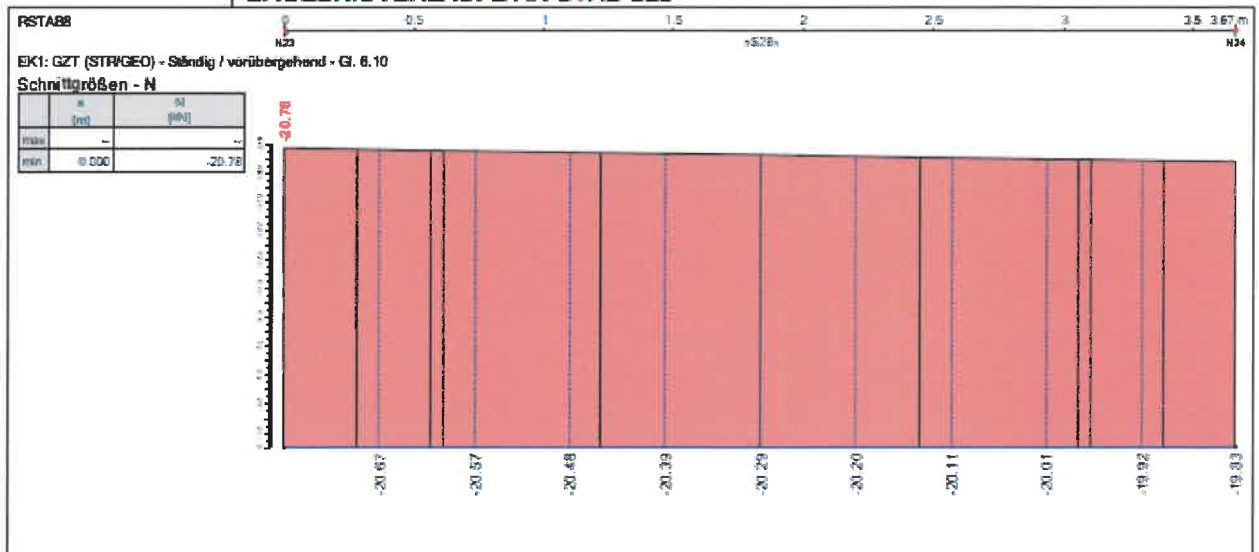
Pendelstütze

L = 4,30 m

Belastung:

 $G_{k,1} = 19,8 \text{ kN}$ $W_k = 0,39 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,85 \text{ m}$ horizontale Windlast $= 0,33 \text{ kN/m}$

ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S28



Bemessung:

o.w.N.

Gewählt:

BSH, NKL 1

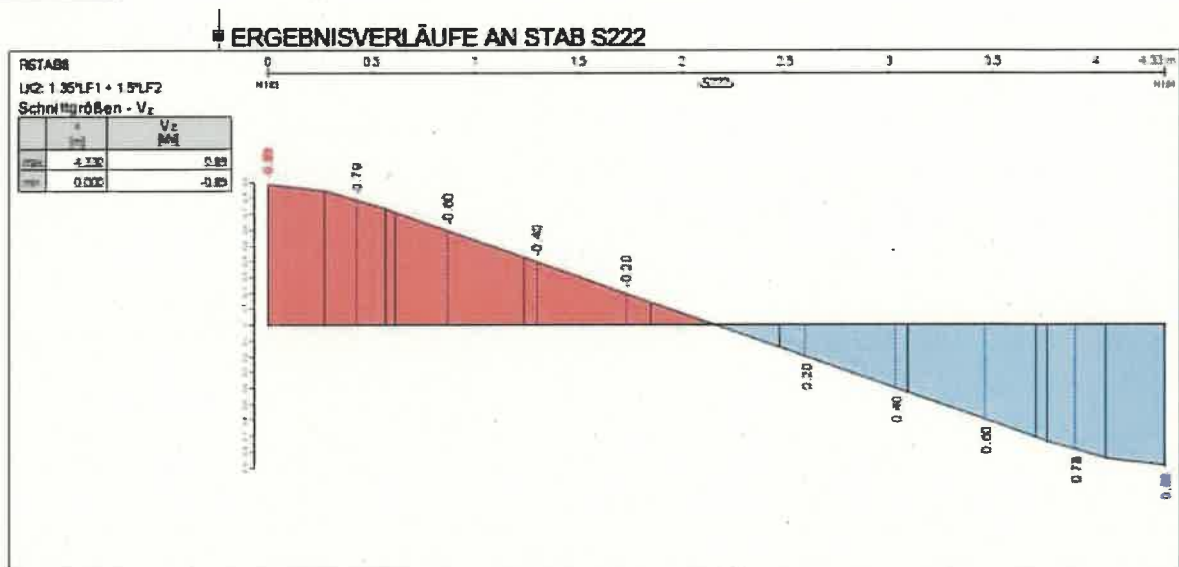
GL24h

b/h 120/320 mm

D. 04.1

Kopf- und Fußpunkt (Holz-Holz)

Belastung:



Pfosten an Riegel: $V_{Ed} = 1,5 \times 0,58 \text{ kN/m}^2 \times 1,68 \text{ m} \times 4 \text{ m} / 2 = 2,92 \text{ kN}$

Bemessung:

$$F_{2,3d} = 0,90 \text{ kN}$$

$$F_{3,Rd} = 3,00 \text{ kN} \quad \checkmark$$

OK

Gewählt:

verdeckter Verbinder Fa. Ricon
 Doppel RICON 100/40
 3xSK8x50, 8xSK5x50 im Riegel
 3xSK8x80, 8xSK5x80 im Pfosten
 2x Sperrbügel

Brandschutz:

F30

Die Verbinder sind gemäß den Angaben der Fa. Knapp verdeckt und fugendicht auszuführen.

 $e \geq 28 \text{ mm}$

RICON® Normalstahl:

Belastungswerte:

F1

Mittige Zugbelastung

Anzahl der Sperrbügel:

2

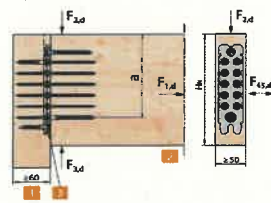
Festigkeitsklasse:
Nutzungsstufe NKL:GL24h
2Brettschichtholz homogen
Außenbereich überdachtLanguage
DE

Bild 1: RICON® Einzelanschluss

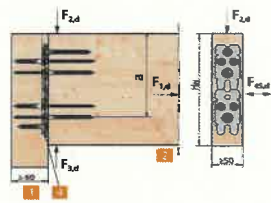


Bild 2: Doppel RICON® übereinander

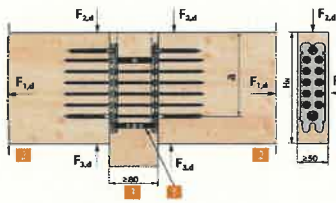


Bild 3: RICON® Doppelanschluss DA

1. Hauptträger
2. Nebenträger
3. RICON® Einzelanschluss
4. Einzelanschluss mit Doppel RICON®
5. RICON® Doppelanschluss mit Verbundmutter

KNAPP® Verbinder	Min. Nebenträgerabmessungen [mm]	Charakteristische Werte [kN]		F1,KCC,Rd γM=1,00	Bemessungswerte F1,Rd [kN]					
		F1,KCC,RK	F1,RK		kmod=0,90	kmod=0,70	kmod=0,80	kmod=0,90	kmod=1,00	kmod=1,10
Normalstahl										
RICON® 60/40										
HT: 1x5K8x50, 2x5K5x50	50/80	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 1x5K8x80, 2x5K5x80	50/100**									
RICON® 80/40										
HT: 2x5K8x50, 2x5K5x50	50/100	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 2x5K8x80, 2x5K5x80	50/120**									
RICON® 100/40										
HT: 2x5K8x50, 4x5K5x50	50/120	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 2x5K8x80, 4x5K5x80	50/140**									
RICON® 120/40										
HT: 2x5K8x50, 6x5K5x50	50/140	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 2x5K8x80, 6x5K5x80	50/160**									
RICON® 140/40										
HT: 2x5K8x50, 8x5K5x50	50/160	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 2x5K8x80, 8x5K5x80	50/180**									
RICON® 160/40										
HT: 2x5K8x50, 10x5K5x50	50/180	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 2x5K8x80, 10x5K5x80	50/200**									
RICON® 100/40 SL										
HT: 2x5K8x50, 4x5K5x50	50/120	11,80	8,45	11,80	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50	7,15
NT: 2x5K8x160, 4x5K5x80	50/140**									
RICON® 120/40 SL										
HT: 2x5K8x50, 6x5K5x50	50/140	11,80	8,45	11,80	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50	7,15
NT: 2x5K8x160, 6x5K5x80	50/160**									
RICON® 140/40 SL										
HT: 2x5K8x50, 8x5K5x50	50/160	11,80	8,45	11,80	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50	7,15
NT: 2x5K8x160, 8x5K5x80	50/180**									
RICON® 160/40 SL										
HT: 2x5K8x50, 10x5K5x50	50/180	11,80	8,45	11,80	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50	7,15
NT: 2x5K8x160, 10x5K5x80	50/200*									
Doppel RICON® 100/40 *										
HT: 3x8x50, 8x5K5x50	50/180	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 2x5K8x80, 8x5K5x80	50/200*									
Doppel RICON® 100/40 *										
HT: 3x8x50, 8x5K5x50	50/220**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 3x5K8x80, 8x5K5x80										
Doppel RICON® 120/40 *										
HT: 3x8x50, 12x5K5x50	50/260*	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 3x5K8x80, 12x5K5x80										
Doppel RICON® 140/40 *										
HT: 3x8x50, 16x5K5x50	50/300**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 3x5K8x80, 16x5K5x80										
Doppel RICON® 160/40 *										
HT: 3x8x50, 20x5K5x50	50/340**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74
NT: 3x5K8x80, 20x5K5x80										

*Doppel RICON®:

Doppel RICON® sind 2 RICON® unter bzw. hintereinander angeordnet (siehe Bild 2)

Berechnung von F2,Rd:

$$F_{2,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{mod} \cdot F_{t,NK} \\ \gamma_M \\ F_{KCC,RK} / \gamma_M \end{array} \right.$$

** Angegebene Mindestquerschnitte bei denen das Verhältnis a/HN > 0,7 eingehalten werden kann
 => Die Querspannung im Nebenträger sind OK
 Wenn das Verhältnis a/HN < 0,7 => Querspannung im Nebenträger müssen ermittelt werden oder der Nebenträger ist mit selbstbohrenden Vollgewindeschrauben Querszug zu verstärken.

KNAPP®
 verbinder.com

Belastungstabelle von KNAPP® RICON® Normalstahl nach ETA-10/0189 (Ausgabe 25/08/2022)

Version 7:

20.01.2023

RICON® Normalstahl:

Belastungswerte:

In Einschubrichtung

Anzahl der Sperrbügel:

2

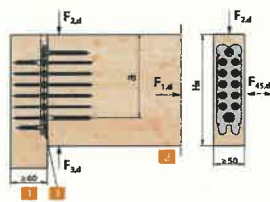
Festigkeitsklasse:
Nutzungsstufe NKL:GL24h
2Brettschichtholz homogen
Außenbereich überdachtLanguage
DE

Bild 1: RICON® Einzelanschluss

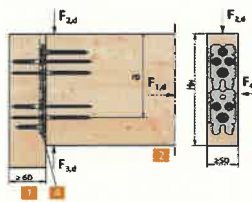


Bild 2: Doppel RICON® übereinander

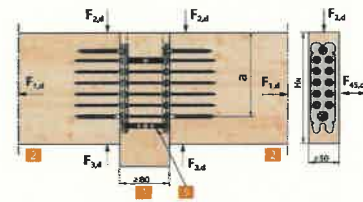


Bild 3: RICON® Doppelanschluss DA

1. Hauptträger
2. Nebenträger
3. RICON® Einzelanschluss
4. Einzelanschluss mit Doppel RICON®
5. RICON® Doppelanschluss mit Verbundmutter

KNAPP® Verbinder Normalstahl	Min. Nebenträgerabmessungen [mm]	Charakteristische Werte [kN]		F _{2,KCC,Rd} γ _M =1,00	Bemessungswerte					
		F _{2,KCC,RK}	F _{2,RK}		k _{mod} =0,50	k _{mod} =0,70	k _{mod} =0,80	k _{mod} =0,90	k _{mod} =1,00	k _{mod} =1,10
RICON® 60/40										
HT: 1xSK8x50, 2xSK5x50	50/80	5,00	5,01	6,00	2,31	2,70	3,09	3,47	3,86	4,24
NT: 1xSK8x80, 2xSK5x80	50/100**									
RICON® 80/40										
HT: 2xSK8x50, 2xSK5x50	50/100	11,00	7,30	11,00	3,37	3,93	4,49	5,05	5,61	6,18
NT: 2xSK8x80, 2xSK5x80	50/120**									
RICON® 100/40										
HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50	50/120	14,00	10,03	14,00	4,63	5,40	6,17	6,94	7,71	8,48
NT: 2xSK8x80, 4xSK5x80	50/140**									
RICON® 120/40										
HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50	50/140	18,00	12,75	18,00	5,89	6,87	7,85	8,83	9,81	10,79
NT: 2xSK8x80, 6xSK5x80	50/160**									
RICON® 140/40										
HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50	50/160	18,00	15,48	18,00	7,15	8,34	9,53	10,72	11,91	13,10
NT: 2xSK8x80, 8xSK5x80	50/180**									
RICON® 160/40										
HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50	50/180	18,00	18,21	18,00	8,40	9,80	11,21	12,61	14,01	15,41
NT: 2xSK8x80, 10xSK5x80	50/200**									
RICON® 100/40 SL										
HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50	50/120	14,00	13,87	14,00	6,40	7,47	8,53	9,60	10,67	11,73
NT: 2xSK8x80, 4xSK5x80	50/140**									
RICON® 120/40 SL										
HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50	50/140	18,00	16,59	18,00	7,66	8,94	10,21	11,49	12,76	14,04
NT: 2xSK8x80, 6xSK5x80	50/160**									
RICON® 140/40 SL										
HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50	50/160	18,00	19,32	18,00	8,92	10,40	11,89	13,38	14,86	16,35
NT: 2xSK8x80, 8xSK5x80	50/180**									
RICON® 160/40 SL										
HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50	50/180	18,00	22,05	18,00	10,18	11,87	13,57	15,26	16,96	18,00
NT: 2xSK8x80, 10xSK5x80	50/200*									
Doppel RICON® 100/40 *										
HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50	50/180	11,00	12,31	11,00	5,68	6,63	7,58	8,52	9,47	10,42
NT: 3xSK8x80, 8xSK5x80	50/200*									
Doppel RICON® 100/40 *										
HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50	50/220**	14,00	17,77	14,00	8,20	9,57	10,93	12,30	13,67	14,00
NT: 3xSK8x80, 8xSK5x80										
Doppel RICON® 120/40 *										
HT: 3xSK8x50, 12xSK5x50	50/250*	18,00	23,22	18,00	10,72	12,50	14,29	16,08	17,86	18,00
NT: 3xSK8x80, 12xSK5x80										
Doppel RICON® 140/40 *										
HT: 3xSK8x50, 16xSK5x50	50/300**	18,00	28,68	18,00	13,24	15,44	17,65	18,00	18,00	18,00
NT: 3xSK8x80, 16xSK5x80										
Doppel RICON® 160/40 *										
HT: 3xSK8x50, 20xSK5x50	50/340**	18,00	34,13	18,00	15,75	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
NT: 3xSK8x80, 20xSK5x80										

*Doppel RICON®:

Doppel RICON® sind 2 RICON® unter bzw. hintereinander angeordnet (siehe Bild 2)

Berechnung von F_{2,Rd}:

$$F_{2,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{mod} \cdot F_{t,1k}}{\gamma_M}, \frac{F_{t,KCC,RK}}{\gamma_{M,KCC,RK}} \right\}$$

** Angegebene Mindestquerschnitte bei denen das Verhältnis a/HN > 0,7 eingehalten werden kann

⇒ Die Querkraftspannung im Nebenträger sind OK

Wenn das Verhältnis a/HN < 0,7 ⇒ Querkraftspannung im Nebenträger müssen ermittelt werden oder der Nebenträger ist mit selbstbohrenden Vollgewindeschrauben Querkraft zu verstärken.



Belastungstabelle von KNAPP® RICON® Normalstahl nach ETA-10/0189 (Ausgabe 25/08/2022)

Version 7:

20.01.2023

RICON® Normalstahl:

Belastungswerte:

 Entgegen der Einschubrichtung
 Anzahl der Sperrbügel: 2

 Festigkeitsklasse: GL24h
 Nutzungsklasse NKL: 2

 Brettschichtholz homogen
 Außenbereich überdacht

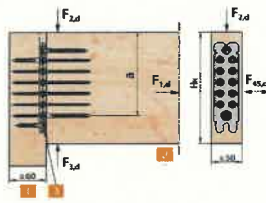
 Language
 DE


Bild 1: RICON® Einzelschluss

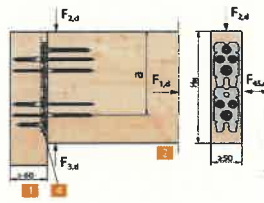


Bild 2: Doppel RICON® übereinander

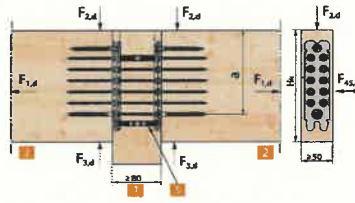


Bild 3: RICON® Doppelschluss DA

1. Hauptträger
2. Nebenträger
3. RICON® Einzelschluss
4. Einzelschluss mit Doppel RICON®
5. RICON® Doppelschluss mit Verbundmutter

KNAPP® Verbinder Normalstahl	Min. Nebenträgerabmessungen [mm]	Charakteristische Werte [kN]		F _{3,KCC,Rd} γ _M =1,25	Bemessungswerte F _{3,Rd} [kN]						γ _M = 1,3
		F _{3,KCC,RK}	F _{3,RK}		kmod = 0,60	kmod = 0,70	kmod = 0,80	kmod = 0,90	kmod = 1,00	kmod = 1,10	
RICON® 60/40 HT: 1xSK8x50, 2xSK5x50 NT: 1xSK8x80, 2xSK5x80	50/80 50/100**	5,40	5,04	4,32	2,32	2,71	3,10	3,49	3,87	4,26	
RICON® 80/40 HT: 2xSK8x50, 2xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 2xSK5x80	50/100 50/120**	5,40	7,34	4,32	3,39	3,95	4,32	4,32	4,32	4,32	
RICON® 100/40 HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 4xSK5x80	50/120 50/140**	5,40	10,07	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
RICON® 120/40 HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 6xSK5x80	50/140 50/160**	5,40	12,80	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
RICON® 140/40 HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 8xSK5x80	50/160 50/180**	5,40	15,54	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
RICON® 160/40 HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 10xSK5x80	50/180 50/200**	5,40	18,27	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
RICON® 100/40 SL HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 4xSK5x80	50/120 50/140**	5,40	13,95	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
RICON® 120/40 SL HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 6xSK5x80	50/140 50/160**	5,40	16,68	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
RICON® 140/40 SL HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 8xSK5x80	50/160 50/180**	5,40	19,41	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
RICON® 160/40 SL HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 10xSK5x80	50/180 50/200*	5,40	22,15	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
Doppel RICON® 100/40 * HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 8xSK5x80	50/180 50/200*	5,40	12,37	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
Doppel RICON® 120/40 * HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 8xSK5x80	50/220**	5,40	17,84	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
Doppel RICON® 140/40 * HT: 3xSK8x50, 12xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 12xSK5x80	50/260*	5,40	23,31	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
Doppel RICON® 160/40 * HT: 3xSK8x50, 16xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 16xSK5x80	50/300**	5,40	28,77	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	
Doppel RICON® 180/40 * HT: 3xSK8x50, 20xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 20xSK5x80	50/340**	5,40	34,24	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	

*Doppel RICON®:

Doppel RICON® sind 2 RICON® unter bzw. hintereinander angeordnet (siehe Bild 2)

Berechnung von F_{2,Rd}:

$$F_{2,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{t,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{t,KCC,Rk}}{\gamma_{M,KCC}} \end{array} \right.$$

** Angegebene Mindestquerschnitte bei denen das Verhältnis a/HN > 0,7 eingehalten werden kann
 => Die Querspannung im Nebenträger sind OK
 Wenn das Verhältnis a/HN < 0,7 => Querspannung im Nebenträger müssen ermittelt werden oder der Nebenträger ist mit selbstbohrenden Vollgewindeschrauben Querszug zu verstärken.

KNAPP®
 verbinder.com

Belastungstabelle von KNAPP® RICON® Normalstahl nach ETA-10/0189 (Ausgabe 25/08/2022)

Version 7:

20.01.2023

RICON® Normalstahl:

 Belastungswerte: **F45**
 Mittig rechtwinklig zur Einschubrichtung
 Anzahl der Sperrbügel: **2**

 Festigkeitsklasse: **GL24h**
 Nutzungsklasse NKL: **2**

 Brettschichtholz homogen
 Außenbereich, überdacht

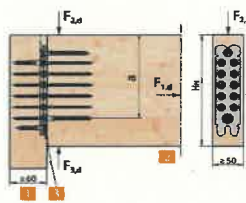
 Language
 DE


Bild 1: RICON® Einzelanschluss

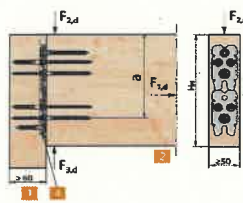


Bild 2: Doppel RICON® übereinander

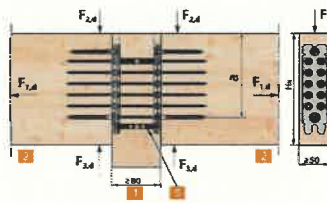


Bild 3: RICON® Doppelanschluss DA

1. Hauptträger
2. Nebenträger
3. RICON® Einzelanschluss
4. Einzelanschluss mit Doppel RICON®
5. RICON® Doppelanschluss mit Verbundmutter

KNAPP® Verbinder Normalstahl	Min. Nebenträgerabmessungen (mm)	Charakteristische Werte [kN]		F45,KCC,Rd $\gamma_{M2} = 1,00$	Bemessungswerte F45,Rd [kN]					
		F45,KCC,Rk	F45,Rk		kmod = 0,60	kmod = 0,70	kmod = 0,80	kmod = 0,90	kmod = 1,00	kmod = 1,10
RICON® 60/40 HT: 1xSK8x50, 2xSK5x50 NT: 1xSK8x80, 2xSK5x80	50/80 50/100**	4,00	6,45	4,00	2,98	3,47	3,97	4,00	4,00	4,00
RICON® 80/40 HT: 2xSK8x50, 2xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 2xSK5x80	50/100 50/120**	8,00	8,75	8,00	4,04	4,71	5,39	6,06	6,73	7,40
RICON® 100/40 HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 4xSK5x80	50/120 50/140**	10,00	12,90	10,00	5,95	6,94	7,94	8,93	9,92	10,00
RICON® 120/40 HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 6xSK5x80	50/140 50/160**	12,00	16,81	12,00	7,76	9,05	10,35	11,64	12,00	12,00
RICON® 140/40 HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 8xSK5x80	50/160 50/180**	12,00	20,96	12,00	9,67	11,28	12,00	12,00	12,00	12,00
RICON® 160/40 HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 10xSK5x80	50/180 50/200**	12,00	25,10	12,00	11,59	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
RICON® 100/40 SL HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 4xSK5x80	50/120 50/140**	10,00	18,87	10,00	8,71	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
RICON® 120/40 SL HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 6xSK5x80	50/140 50/160**	12,00	24,76	12,00	11,43	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
RICON® 140/40 SL HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 8xSK5x80	50/160 50/180**	12,00	30,94	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
RICON® 160/40 SL HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 10xSK5x80	50/180 50/200*	12,00	37,13	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Doppel RICON® 100/40 * HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 8xSK5x80	50/180 50/200*	8,00	15,20	8,00	7,01	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Doppel RICON® 100/40 * HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 8xSK5x80	50/220**	10,00	23,26	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Doppel RICON® 120/40 * HT: 3xSK8x50, 12xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 12xSK5x80	50/260*	12,00	31,55	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Doppel RICON® 140/40 * HT: 3xSK8x50, 16xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 16xSK5x80	50/300**	12,00	31,55	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Doppel RICON® 160/40 * HT: 3xSK8x50, 20xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 20xSK5x80	50/340**	12,00	31,55	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00

*Doppel RICON®:

Doppel RICON® sind 2 RICON® unter bzw. hintereinander angeordnet (siehe Bild 2)

Berechnung von F2,Rd:

$$F_{2,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_{mod} \cdot F_{t,Rk}}{\gamma_{M2}} \\ \frac{F_{KCC,Rk}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

 ** Angegebene Mindestquerschnitte bei denen das Verhältnis $a/HN > 0,7$ eingehalten werden kann
 => Die Querspannung im Nebenträger sind OK
 Wenn das Verhältnis $a/HN < 0,7$ => Querspannung im Nebenträger müssen ermittelt werden oder der
 Nebenträger ist mit selbstbohrenden Vollgewindeschrauben Querszug zu verstärken.

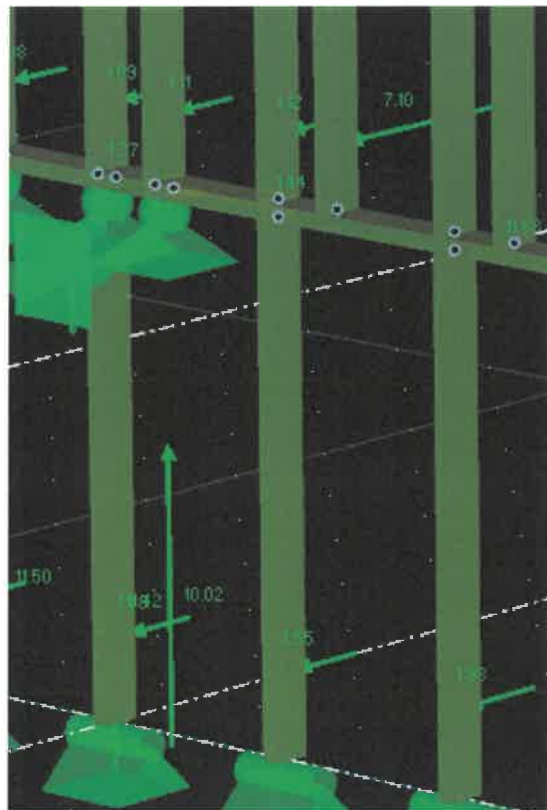
D. 04.2

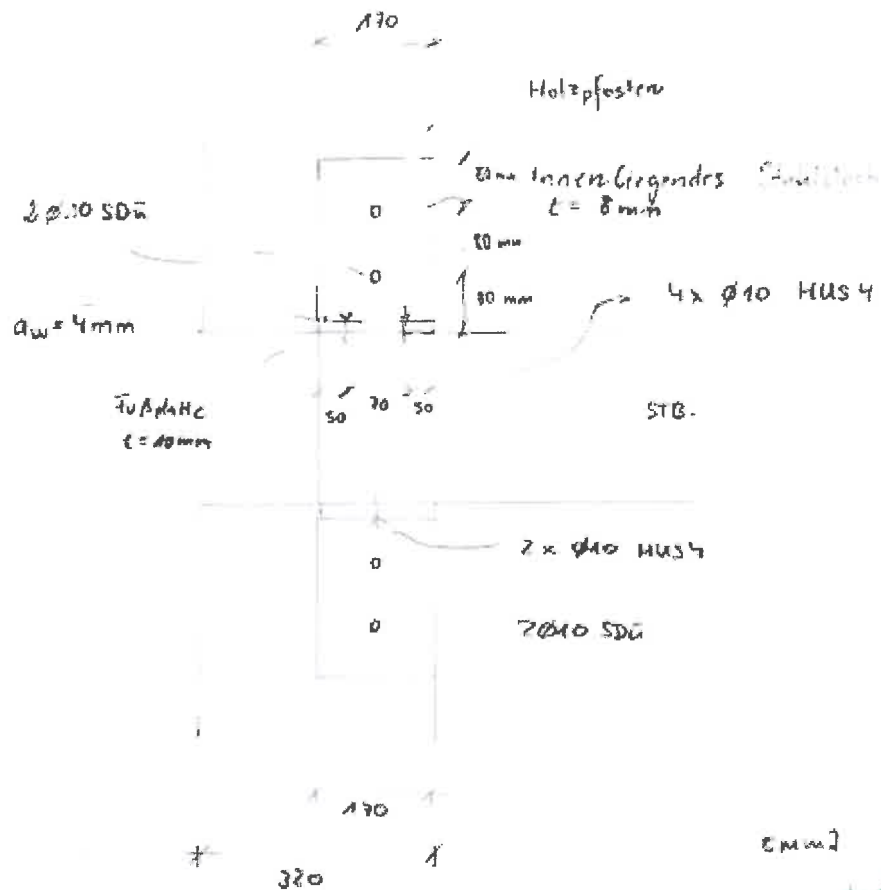
Kopf- und Fußpunkt (Beton)

Belastung:

$$H_k = 7,1 \text{ kN}$$

$$V_k = 10,0 \text{ kN}$$



Detailskizze



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

19. März 2025
 oof
 Seite 1 von 3

Eingabedaten

Untergrund Beton: gerissen | C20/25; $f_{ctk} = 20,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{ct,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ | $h = 250 \text{ mm}$
 Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer)

Bewehrung Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine
 Spaltbewehrung: Vorhanden

Installationsbedingungen Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken
 Dübelbiegung: Keine
 Reinigungstyp: Standard (Ausblaspumpe), siehe Setzanweisung ETA-20/0229

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$t_{fix,max}$ [mm]	VE [Stück]
5930 612 910	W-FAZ PRO/HCR-0-10-M12X85	M12	85 mm	25 mm	25
5930 612 920	W-FAZ PRO/HCR-0-20-M12X95	M12	95 mm	35 mm	25
5930 612 010	W-FAZ PRO/HCR-0-30-M12X105	M12	105 mm	45 mm	25

Gewählter Dübeltyp und Größe W-FAZ PRO/HCR M12

Material HCR -
 Effektive Verankerungstiefe 50 mm
 Zulassung ETA-20/0229
 gültig ab 26.01.2022



Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

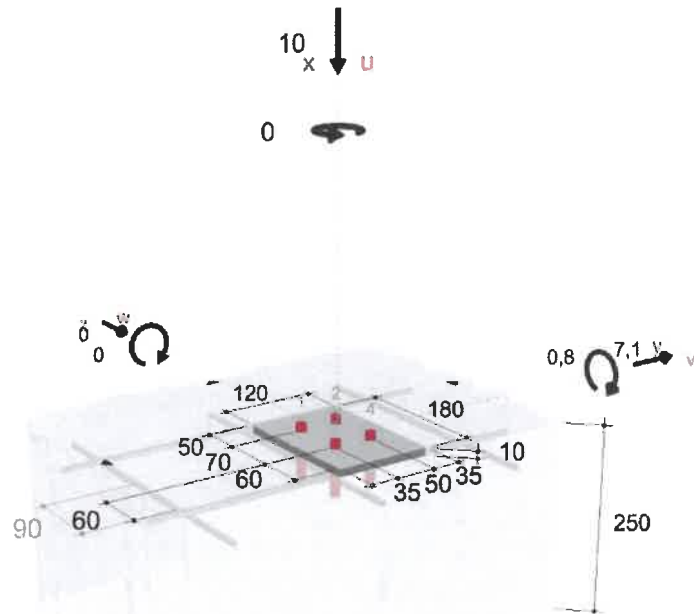
Benutzer:
 Firma:
 Position:
 Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

19. März 2025
oof
Seite 2 von 3



Lastfälle:

#	Name	N_{Ed} [kN]	V_{Edv} [kN]	V_{Edw} [kN]	M_{Edv} [kNm]	M_{Edw} [kNm]	M_{Edw} [kNm]	Belastungstyp
1		-10,000	7,100	0,000	0,000	0,800	0,000	Normal

Nachweise

Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N_{Ed,x}^i$ [kN]	$(V_{Ed,y}^{Mx,i})$ [kN]	$(V_{Ed,z}^{Mx,i})$ [kN]	$(V_{Ed,y}^{Vy,i})$ [kN]	$(V_{Ed,z}^{Vy,i})$ [kN]	$V_{Ed,y}^i$ [kN]	$V_{Ed,z}^i$ [kN]	V_{Ed}^i [kN]
1	0,974	0,000	0,000	1,607	-0,120	1,607	-0,120	1,612
2	0,974	0,000	0,000	1,607	0,120	1,607	0,120	1,612
3	0,000	0,000	0,000	1,943	-0,120	1,943	-0,120	1,947
4	0,000	0,000	0,000	1,943	0,120	1,943	0,120	1,947

	$\Sigma N_{Ed,x}^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^{Mx,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^{Mx,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^{Vy,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^{Vy,i})$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,y}^i$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,z}^i$ [kN]	$ \Sigma V_{Ed}^i $ [kN]
Summe	1,948	0,000	0,000	7,100	0,000	7,100	0,000	7,100

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
Firma:
Position:

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

Würth Dübelbemessung 8.8.37.0



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

19. März 2025
 oof
 Seite 3 von 3

Zusammenfassung:

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Zug	Stahlversagen	3,25 %	nachgewiesen
Zug	Herausziehen	6,64 %	nachgewiesen
Zug	Betonausbruch	18,00 %	nachgewiesen
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	6,11 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübel)	18,31 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonkantenbruch	39,93 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Stahlversagen)	0,48 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Andere als Stahl)	32,88 %	nachgewiesen

Ankerplattenbemessung:

Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Nachweise erfolgreich durchgeführt!**Hinweise:**

- Nachweisverfahren: EN1992-4
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf der Dübel nicht eingebaut werden!
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbareren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübel-spezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstheorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:
 Firma:
 Position:

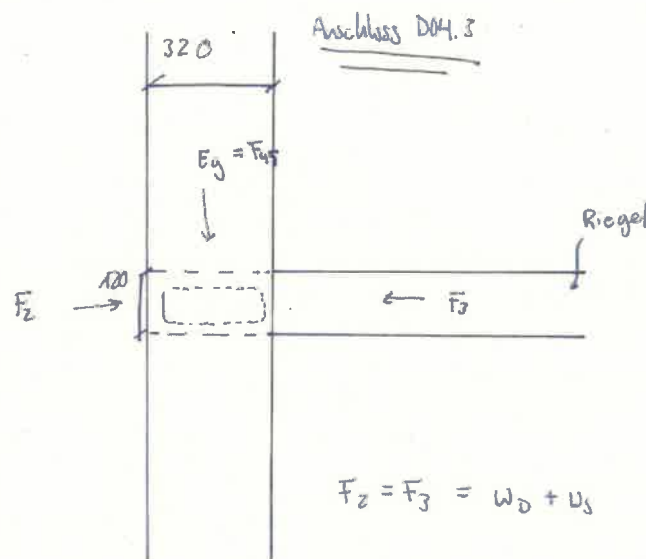
Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

Würth Dübelbemessung 8.8.37.0

D. 04.3

Regelanschluss Riegel an Pfosten (Holz-Holz)

System:



Bemessung:

siehe Pos. 04.1

Gewählt:

verdeckter Verbinder Fa. Ricon
 Doppel RICON 100/40
 3xSK8x50, 8xSK5x50 im Riegel
 3xSK8x80, 8xSK5x80 im Pfosten
 2x Sperrbügel

Brandschutz:

F30
 Die Verbinder sind gemäß den Angaben der Fa. Knapp verdeckt und fugendicht auszuführen.
 $e \geq 28\text{mm}$

KNAPP®
 verbinder.com

Belastungstabelle von KNAPP® RICON® Normalstahl nach ETA-10/0189 (Ausgabe 25/08/2022)

Version 7:

20.01.2023

RICON® Normalstahl:
 Belastungswerte: **F₁**
 Mittige Zugbelastung
 Anzahl der Sperrbügel: **2**

 Festigkeitsklasse: **GL24h**
 Nutzungsklasse NKL: **2**

 Brettschichtholz homogen
 Außenbereich überdacht

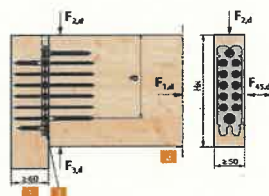
 Language
 DE


Bild 1: RICON® Einzelanschluss

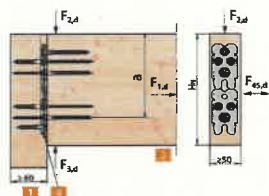


Bild 2: Doppel RICON® übereinander

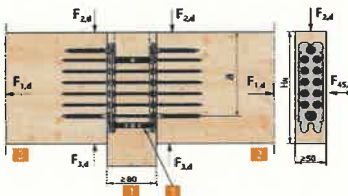


Bild 3: RICON® Doppelanschluss DA

1. Hauptträger
2. Nebenträger
3. RICON® Einzelanschluss
4. Einzelanschluss mit Doppel RICON®
5. RICON® Doppelanschluss mit Verbundmutter

KNAPP® Verbinder	Min. Nebenträgerabmessungen (mm)	Charakteristische Werte [kN]		F _{1,KCC,Rd} γ _M =1,00	Bemessungswerte F _{1,Rd} [kN]						γ _{tr} =1,3
		F _{1,KCC,RK}	F _{1,RK}		k _{mod} =0,60	k _{mod} =0,70	k _{mod} =0,80	k _{mod} =0,90	k _{mod} =1,00	k _{mod} =1,10	
Normalstahl											
RICON® 60/40 HT: 1x5K8x50, 2x5K5x50 NT: 1x5K8x80, 2x5K5x80	50/80 50/100**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	
RICON® 80/40 HT: 2x5K8x50, 2x5K5x50 NT: 2x5K8x80, 2x5K5x80	50/100 50/120**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	
RICON® 100/40 HT: 2x5K8x50, 4x5K5x50 NT: 2x5K8x80, 4x5K5x80	50/120 50/140**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	
RICON® 120/40 HT: 2x5K8x50, 6x5K5x50 NT: 2x5K8x80, 6x5K5x80	50/140 50/160**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	
RICON® 140/40 HT: 2x5K8x50, 8x5K5x50 NT: 2x5K8x80, 8x5K5x80	50/160 50/180**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	
RICON® 160/40 HT: 2x5K8x50, 10x5K5x50 NT: 2x5K8x80, 10x5K5x80	50/180 50/200**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	
RICON® 100/40 SL HT: 2x5K8x50, 4x5K5x50 NT: 2x5K8x160, 4x5K5x80	50/120 50/140**	11,80	8,45	11,80	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50	7,15	
RICON® 120/40 SL HT: 2x5K8x50, 6x5K5x50 NT: 2x5K8x160, 6x5K5x80	50/140 50/160**	11,80	8,45	11,80	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50	7,15	
RICON® 140/40 SL HT: 2x5K8x50, 8x5K5x50 NT: 2x5K8x160, 8x5K5x80	50/160 50/180**	11,80	8,45	11,80	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50	7,15	
RICON® 160/40 SL HT: 2x5K8x50, 10x5K5x50 NT: 2x5K8x160, 10x5K5x80	50/180 50/200**	11,80	8,45	11,80	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50	7,15	
Doppel RICON® 100/40 * HT: 3x8x50, 8x5K5x50 NT: 3x5K8x80, 8x5K5x80	50/180 50/200*	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	
Doppel RICON® 100/40 * HT: 3x8x50, 8x5K5x50 NT: 3x5K8x80, 8x5K5x80	50/220**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	
Doppel RICON® 120/40 * HT: 3x8x50, 12x5K5x50 NT: 3x5K8x80, 12x5K5x80	50/260*	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	
Doppel RICON® 140/40 * HT: 3x8x50, 16x5K5x50 NT: 3x5K8x80, 16x5K5x80	50/300**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	
Doppel RICON® 160/40 * HT: 3x8x50, 20x5K5x50 NT: 3x5K8x80, 20x5K5x80	50/340**	11,80	4,42	11,80	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	

*Doppel RICON®:

Doppel RICON® sind 2 RICON® unter bzw. hintereinander angeordnet (siehe Bild 2)

Berechnung von F_{2,Rd}:

$$F_{2,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{mod} \cdot F_{1,RK} \\ \gamma_M \\ F_{KCC,RK} / \gamma_M \end{array} \right.$$

** Angegebene Mindestquerschnitte bei denen das Verhältnis a/HN > 0,7 eingehalten werden kann
 => Die Querkzugspannung im Nebenträger sind OK
 Wenn das Verhältnis a/HN < 0,7 => Querkzugspannung im Nebenträger müssen ermittelt werden oder der Nebenträger ist mit selbstbohrenden Vollgewindeschrauben Querkzug zu verstärken.

KNAPP®
 verbinder.com

Belastungstabelle von KNAPP® RICON® Normalstahl nach ETA-10/0189 (Ausgabe 25/08/2022)

Version 7:

20.01.2023

RICON® Normalstahl:

 Belastungswerte: **F₂**
 In Einschubrichtung
 Anzahl der Sperrbügel: **2**

 Festigkeitsklasse: **GL24h**
 Nutzungsklasse NKL: **2**

 Brettschichtholz homogen
 Außenbereich überdacht

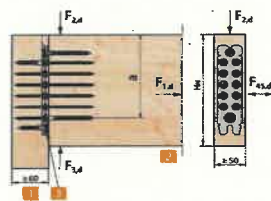
 Language
 DE


Bild 1: RICON® Einzelanschluss

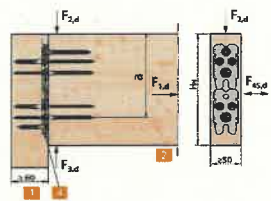


Bild 2: Doppel RICON® übereinander

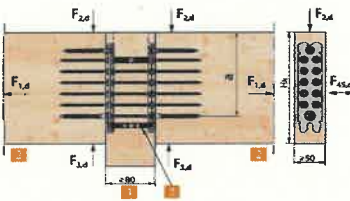


Bild 3: RICON® Doppelanschluss DA

1. Hauptträger
2. Nebenträger
3. RICON® Einzelanschluss
4. Einzelanschluss mit Doppel RICON®
5. RICON® Doppelanschluss mit Verbundmutter

KNAPP® Verbinder	Min. Nebenträgerabmessungen [mm]	Charakteristische Werte [kN]		F _{2,KCC,Rd} γ _M =1,00	Bemessungswerte F _{2,Rd} [kN]						GL24h	γ _M =1,3
		F _{2,KCC,RK}	F _{2,RK}		k _{mod} =0,60	k _{mod} =0,70	k _{mod} =0,80	k _{mod} =0,90	k _{mod} =1,00	k _{mod} =1,10		
Normalstahl												
RICON® 60/40												
HT: 1xSK8x50, 2xSK5x50	50/80	6,00	5,01	6,00	2,31	2,70	3,09	3,47	3,86	4,24		
NT: 1xSK8x80, 2xSK5x80	50/100**											
RICON® 80/40												
HT: 2xSK8x50, 2xSK5x50	50/100	11,00	7,30	11,00	3,37	3,93	4,49	5,05	5,61	6,18		
NT: 2xSK8x80, 2xSK5x80	50/120**											
RICON® 100/40												
HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50	50/120	14,00	10,03	14,00	4,63	5,40	6,17	6,94	7,71	8,48		
NT: 2xSK8x80, 4xSK5x80	50/140**											
RICON® 120/40												
HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50	50/140	18,00	12,75	18,00	5,89	6,87	7,85	8,83	9,81	10,79		
NT: 2xSK8x80, 6xSK5x80	50/160**											
RICON® 140/40												
HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50	50/160	18,00	15,48	18,00	7,15	8,34	9,53	10,72	11,91	13,10		
NT: 2xSK8x80, 8xSK5x80	50/180**											
RICON® 160/40												
HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50	50/180	18,00	18,21	18,00	8,40	9,80	11,21	12,61	14,01	15,41		
NT: 2xSK8x80, 10xSK5x80	50/200**											
RICON® 100/40 SL												
HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50	50/120	14,00	13,87	14,00	6,40	7,47	8,53	9,60	10,67	11,73		
NT: 2xSK8x160, 4xSK5x80	50/140**											
RICON® 120/40 SL												
HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50	50/140	18,00	16,59	18,00	7,66	8,94	10,21	11,49	12,76	14,04		
NT: 2xSK8x160, 6xSK5x80	50/160**											
RICON® 140/40 SL												
HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50	50/160	18,00	19,32	18,00	8,92	10,40	11,89	13,38	14,86	16,35		
NT: 2xSK8x160, 8xSK5x80	50/180**											
RICON® 160/40 SL												
HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50	50/180	18,00	22,05	18,00	10,18	11,87	13,57	15,26	16,96	18,00		
NT: 2xSK8x160, 10xSK5x80	50/200*											
Doppel RICON® 100/40 *												
HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50	50/180	11,00	12,31	11,00	5,68	6,63	7,58	8,52	9,47	10,42		
NT: 3xSK8x80, 8xSK5x80	50/200*											
Doppel RICON® 100/40 *												
HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50	50/220**	14,00	17,77	14,00	8,20	9,57	10,93	12,30	13,67	14,00		
NT: 3xSK8x80, 8xSK5x80												
Doppel RICON® 120/40 *												
HT: 3xSK8x50, 12xSK5x50	50/260*	18,00	23,22	18,00	10,72	12,50	14,29	16,08	17,86	18,00		
NT: 3xSK8x80, 12xSK5x80												
Doppel RICON® 140/40 *												
HT: 3xSK8x50, 16xSK5x50	50/300**	18,00	28,68	18,00	13,24	15,44	17,65	18,00	18,00	18,00		
NT: 3xSK8x80, 16xSK5x80												
Doppel RICON® 160/40 *												
HT: 3xSK8x50, 20xSK5x50	50/340**	18,00	34,13	18,00	15,75	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00		
NT: 3xSK8x80, 20xSK5x80												

*Doppel RICON®:

Doppel RICON® sind 2 RICON® unter bzw. hintereinander angeordnet (siehe Bild 2)

Berechnung von F_{2,Rd}:

$$F_{2,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{mod} \cdot F_{2,K} \cdot \gamma_M \\ F_{2,KCC,Rd} \cdot \gamma_M \end{array} \right.$$

** Angegebene Mindestquerschnitte bei denen das Verhältnis a/HN > 0,7 eingehalten werden kann

=> Die Querspannung im Nebenträger sind OK

Wenn das Verhältnis a/HN < 0,7 => Querspannung im Nebenträger müssen ermittelt werden oder der Nebenträger ist mit selbstbohrenden Vollgewindeschrauben Quers zu verstärken.

KNAPP®
 verbinder.com

Belastungstabelle von KNAPP® RICON® Normalstahl nach ETA-10/0189 (Ausgabe 25/08/2022)

Version 7:

20.01.2023

RICON® Normalstahl:

Belastungswerte:

Entgegen der Einschubrichtung

Anzahl der Sperrbügel:

F3

Festigkeitsklasse:

GL24h

Nutzungsstufe NKL:

2

Brettschichtholz homogen

Außenbereich überdacht

Language

DE

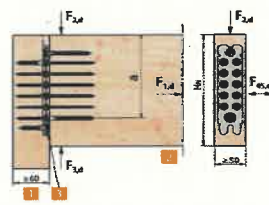


Bild 1: RICON® Einzelschluss

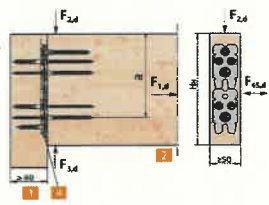


Bild 2: Doppel RICON® übereinander

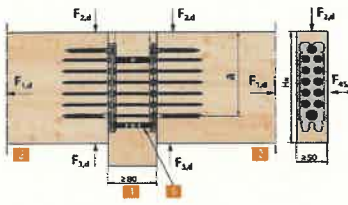


Bild 3: RICON® Doppelschluss DA

1. Hauptträger
2. Nebenträger
3. RICON® Einzelschluss
4. Einzelschluss mit Doppel RICON®
5. RICON® Doppelschluss mit Verbundmutter

KNAPP® Verbinder	Min. Nebenträgerabmessungen [mm]	Charakteristische Werte [kN]		F3,KCC,Rd γ _M =1,25	Bemessungswerte F3,Rd [kN]						GL24h	γ _M =1,3
		F3,KCC,RK	F3,RK		kmod = 0,60	kmod = 0,70	kmod = 0,80	kmod = 0,90	kmod = 1,00	kmod = 1,10		
RICON® 60/40												
HT: 2xSK8x50, 2xSK5x50	50/80	5,40	5,04	4,32	2,32	2,71	3,10	3,49	3,87	4,26		
NT: 2xSK8x80, 2xSK5x30	50/100**											
RICON® 80/40												
HT: 2xSK8x50, 2xSK5x50	50/100	5,40	7,34	4,32	3,39	3,95	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 2xSK5x30	50/120**											
RICON® 100/40												
HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50	50/120	5,40	10,07	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 4xSK5x30	50/140**											
RICON® 120/40												
HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50	50/140	5,40	12,80	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 6xSK5x30	50/160**											
RICON® 140/40												
HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50	50/160	5,40	15,54	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 8xSK5x30	50/180**											
RICON® 160/40												
HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50	50/180	5,40	18,27	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 10xSK5x30	50/200**											
RICON® 100/40 SL												
HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50	50/120	5,40	13,95	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 4xSK5x30	50/140**											
RICON® 120/40 SL												
HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50	50/140	5,40	16,68	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 6xSK5x30	50/160**											
RICON® 140/40 SL												
HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50	50/160	5,40	19,41	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 8xSK5x30	50/180**											
RICON 160/40 SL												
HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50	50/180	5,40	22,15	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 10xSK5x30	50/200*											
Doppel RICON® 100/40 *												
HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50	50/180	5,40	12,37	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 8xSK5x30	50/200*											
Doppel RICON® 100/40 *												
HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50	50/220**	5,40	17,84	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 8xSK5x30												
Doppel RICON® 120/40 *												
HT: 3xSK8x50, 12xSK5x50	50/260*	5,40	23,31	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 12xSK5x30												
Doppel RICON® 140/40 *												
HT: 3xSK8x50, 16xSK5x50	50/300**	5,40	28,77	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 16xSK5x30												
Doppel RICON® 160/40 *												
HT: 3xSK8x50, 20xSK5x50	50/340**	5,40	34,24	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
NT: 2xSK8x80, 20xSK5x30												

*Doppel RICON®:

Doppel RICON® sind 2 RICON® unter bzw. hintereinander angeordnet (siehe Bild 2)

Berechnung von F2,Rd:

$$F_{2,Rd} = \min \left(\frac{k_{mod} \cdot F_{t,2k}}{F_{t,KCC,RK} \cdot \gamma_{M2}}, \frac{k_{mod} \cdot F_{t,2k}}{F_{t,KCC,RK} \cdot \gamma_{M2}} \right)$$

** Angegebene Mindestquerschnitte bei denen das Verhältnis a/HN > 0,7 eingehalten werden kann

=> Die Querspannung im Nebenträger sind OK

Wenn das Verhältnis a/HN < 0,7 => Querspannung im Nebenträger müssen ermittelt werden oder der Nebenträger ist mit selbstbohrenden Vollgewindeschrauben Querszug zu verstärken.



Belastungstabelle von KNAPP® RICON® Normalstahl nach ETA-10/0189 (Ausgabe 25/08/2022)

Version 7:

20.01.2023

RICON® Normalstahl:

Belastungswerte:

F45

Mittig rechtwinklig zur Einschubrichtung

Festigkeitsklasse:

GL24h

Nutzungsstufe NKL:

2

Brettschichtholz homogen
Außenbereich überdacht

Language

DE

Anzahl der Sperrbügel:

2

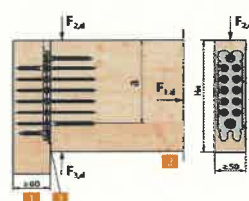


Bild 1: RICON® Einzelschluss

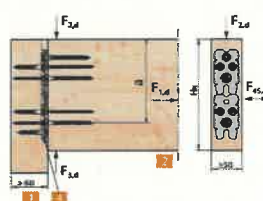


Bild 2: Doppel RICON® übereinander

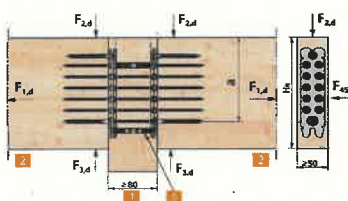


Bild 3: RICON® Doppelschluss DA

1. Hauptträger
2. Nebenträger
3. RICON® Einzelschluss
4. Einzelschluss mit Doppel RICON®
5. RICON® Doppelschluss mit Verbundmutter

KNAPP® Verbinder Normalstahl	Min. Nebenträgerabmessungen [mm]	Charakteristische Werte [kN]		F45,KCC,Rd γ _M =1,00	Bemessungswerte F45,Rd [kN]						GL24h γ _M =1,3
		F45,KCC,Rk	F45,Rk		kmod=0,60	kmod=0,70	kmod=0,80	kmod=0,90	kmod=1,00	kmod=1,10	
RICON® 60/40 HT: 1xSK8x50, 2xSK5x50 NT: 1xSK8x80, 2xSK5x80	50/80 50/100**	4,00	6,45	4,00	2,98	3,47	3,97	4,00	4,00	4,00	
RICON® 80/40 HT: 2xSK8x50, 2xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 2xSK5x80	50/100 50/120**	8,00	8,75	8,00	4,04	4,71	5,39	6,06	6,73	7,40	
RICON® 100/40 HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 4xSK5x80	50/120 50/140**	10,00	12,90	10,00	5,95	6,94	7,94	8,93	9,92	10,00	
RICON® 120/40 HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 6xSK5x80	50/140 50/160**	12,00	16,81	12,00	7,76	9,05	10,35	11,64	12,00	12,00	
RICON® 140/40 HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 8xSK5x80	50/160 50/180**	12,00	20,96	12,00	9,67	11,28	12,00	12,00	12,00	12,00	
RICON® 160/40 HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 10xSK5x80	50/180 50/200**	12,00	25,10	12,00	11,59	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	
RICON® 100/40 SL HT: 2xSK8x50, 4xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 4xSK5x80	50/120 50/140**	10,00	18,87	10,00	8,71	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
RICON® 120/40 SL HT: 2xSK8x50, 6xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 6xSK5x80	50/140 50/160**	12,00	24,76	12,00	11,43	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	
RICON® 140/40 SL HT: 2xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 8xSK5x80	50/160 50/180**	12,00	30,94	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	
RICON® 160/40 SL HT: 2xSK8x50, 10xSK5x50 NT: 2xSK8x160, 10xSK5x80	50/180 50/200*	12,00	37,13	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	
Doppel RICON® 100/40 * HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 2xSK8x80, 8xSK5x80	50/180 50/200*	8,00	15,20	8,00	7,01	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	
Doppel RICON® 100/40 * HT: 3xSK8x50, 8xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 8xSK5x80	50/220**	10,00	23,26	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
Doppel RICON® 120/40 * HT: 3xSK8x50, 12xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 12xSK5x80	50/260*	12,00	31,55	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	
Doppel RICON® 140/40 * HT: 3xSK8x50, 16xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 16xSK5x80	50/300**	12,00	31,55	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	
Doppel RICON® 160/40 * HT: 3xSK8x50, 20xSK5x50 NT: 3xSK8x80, 20xSK5x80	50/340**	12,00	31,55	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	

*Doppel RICON®:

Doppel RICON® sind 2 RICON® unter bzw. hintereinander angeordnet (siehe Bild 2)

Berechnung von F_{2,Rd}:

$$F_{2,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{mod} \cdot F_{t,Rk}}{\gamma_{M2}}, \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

** Angegebene Mindestquerschnitte bei denen das Verhältnis a/HN > 0,7 eingehalten werden kann

=> Die Querspannung im Nebenträger sind OK

Wenn das Verhältnis a/HN < 0,7 => Querspannung im Nebenträger müssen ermittelt werden oder der Nebenträger ist mit selbstbohrenden Vollgewindeschrauben Querszug zu verstärken.

Pos. 05**Riegel (tragend)****Statisches System:**

Mehrfeldträger

Belastung: $M_{y,d} = 17,1 \text{ kNm}$ $M_{z,d} = 1,80 \text{ kNm}$ $N = 12,0 \text{ kN}$ $V_{z,d} = 12,7 \text{ kN}$ $V_{y,d} = 6,40 \text{ kN}$ **Bemessung:**

s. Handrechnung .

Gewählt:

BSH, NKL 1

GL24h

b/h 120/320 mm

Anmerkung:

Gerbergelenke können an denen im Übersichtsplan markierten Stellen vorgesehen werden

Zug und Biegung

$$\frac{N_d / A_n}{k_n \cdot f_{t,0,d}} + \frac{M_{y,d} / W_{y,n}}{k_n \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{M_{z,d} / W_{z,n}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

mit

$$N_d = 12,0 \text{ kN}$$

$$A_n = 12 \text{ cm} \cdot 32 \text{ cm} = 384 \text{ cm}^2$$

$$k_n = 1,1$$

$$f_{t,0,d} = 19,7 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,963 = 18,9 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,d} = 12,1 \text{ kNm}$$

$$W_{y,n} = \frac{(32 \text{ cm})^2 \cdot 12 \text{ cm}}{6} = 2048 \text{ cm}^3$$

$$f_{m,y,d} = 24 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,369 = 8,85 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{z,d} = 4,8 \text{ kNm}$$

$$W_{z,n} = 768 \text{ cm}^3$$

$$f_{m,z,d} = 28,8 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,462 = 13,3 \text{ N/mm}^2$$

$$k_m = 0,7$$

$$1) \frac{12,0 \text{ kN} / 384 \text{ cm}^2}{1,1 \cdot 18,9 \text{ N/mm}^2} + \frac{12,1 \text{ kNm} / 2048 \text{ cm}^3}{1,1 \cdot 8,85 \text{ N/mm}^2} + 0,7 \cdot \frac{4,8 \text{ kNm} / 768 \text{ cm}^3}{1,13 \text{ N/mm}^2}$$

$$= 0,55 \leq 1,0 \quad \underline{\underline{OK}}$$

$$2) \frac{12,0 \text{ kN} / 384 \text{ cm}^2}{1,1 \cdot 18,9 \text{ N/mm}^2} + 0,3 \cdot \frac{12,1 \text{ kNm} / 2048 \text{ cm}^3}{1,1 \cdot 8,85 \text{ N/mm}^2} + \frac{4,8 \text{ kNm} / 768 \text{ cm}^3}{1,13 \text{ N/mm}^2}$$

$$= 0,68 \leq 1,0 \quad \underline{\underline{OK}}$$

Zweiseitiger Schub

$$A_{1,5} \cdot \frac{V_{2,d}}{k_{tr} \cdot A_n} \leq f_{vd}$$

$$\begin{aligned} &= A_{1,5} \cdot \frac{200 \times 15}{0,335 \text{ m}^2} = 0,048 \text{ kN/cm}^2 \leq 3,5 \text{ N/mm}^2 = 0,1462 \\ &= 0,48 \text{ kN/cm}^2 \end{aligned}$$

OK

$$A_{1,5} \cdot \frac{V_{2,d}}{k_{tr} \cdot A_n} \leq f_{vd}$$

$$\begin{aligned} &= A_{1,5} \cdot \frac{48,0 \text{ kN}}{1,5 \cdot 384 \text{ cm}^2} = 0,111 \text{ kN/cm}^2 \leq 3,5 \text{ N/mm}^2 = 0,1462 \\ &= 0,29 \text{ kN/cm}^2 \end{aligned}$$

OK

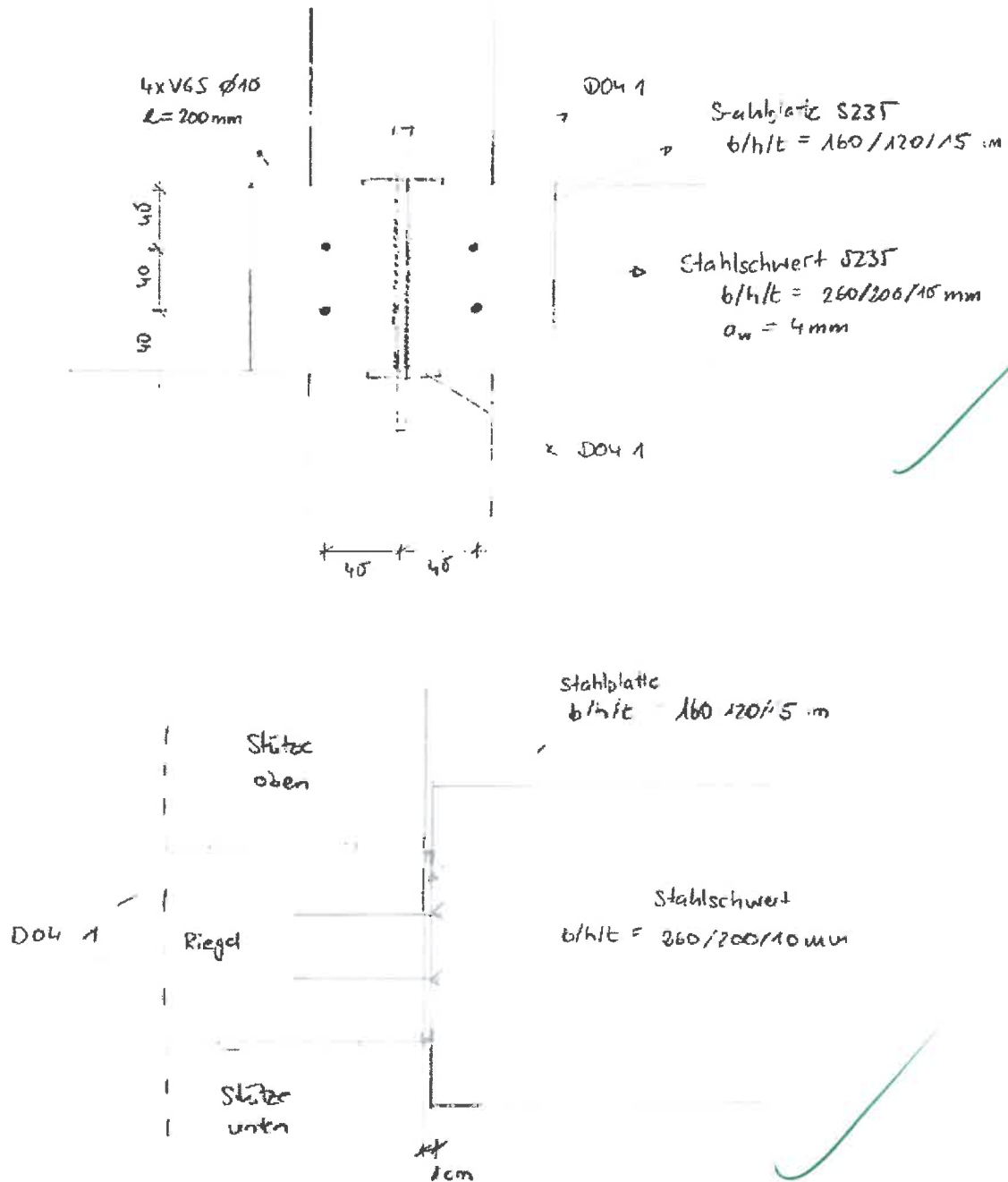
$$\Rightarrow \left(\frac{0,048}{0,1462} \right)^2 + \left(\frac{0,111}{0,1462} \right)^2 = 0,81$$

OK

D. 05.1

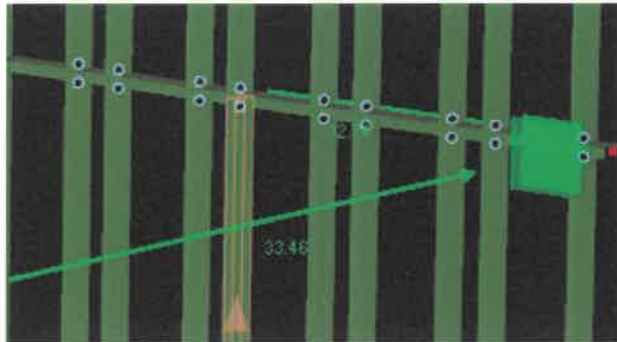
Rückverankerung Holzriegel

Detailskizze:



Belastung:

$$F_{t1,k} = 33,5 \text{ kN}$$

**Bemessung:**

$$F_{t1,d} = 1,5 * 33,5 \text{ kN}$$

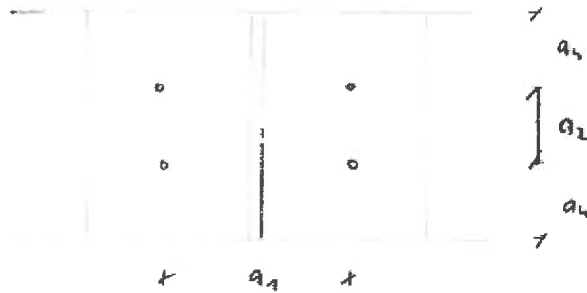
$$= 51 \text{ kN}$$

$$< 4 * 19,7 \text{ kN} \quad \text{s. EDV Ausdruck}$$

$$< 79 \text{ kN} \quad \text{OK}$$



Mindestabstände



$$a_1 = 80 \text{ mm} \geq 5 \cdot d = 50 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$a_2 = 40 \text{ mm} \geq 5 \cdot d \quad \checkmark$$

→ Reduktion mindestens 2-fach möglich da

$$a_2 = 4 \cdot d \rightarrow a_2 \geq \frac{25 \cdot d^2}{d} = 25 \cdot d \geq 100 \text{ mm}$$

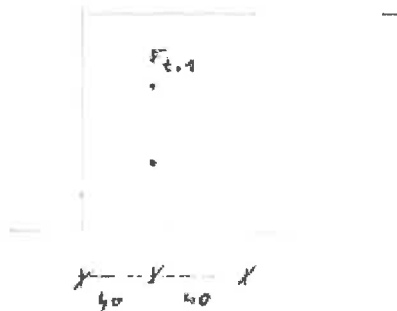
$$d = 6 \text{ mm} \leftarrow 80 \text{ mm}$$

$$a_1 = 40 \text{ mm} \geq 3 \cdot d = 30 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$a_3 = \infty \geq 5 \cdot d \quad \checkmark$$

Stahlblech 160/120/10 mm

Nachweis an Biegung



$$F_{t,1} = 36 \text{ kN} / 4$$

$$= 9 \text{ kN}$$

Zugkraft pro VGS

$$M_{\text{Stahl,D}} = 9 \text{ kN} \cdot 4 \text{ cm} = 1,5$$

$$= 54 \text{ kNcm}$$

$$W = \frac{b h^3}{6} = \frac{8 \text{ cm} \cdot (4,5 \text{ cm})^3}{6}$$

$$= 3,75 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{54 \text{ kNcm}}{3,75 \text{ cm}^3}$$

$$14,4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < 27 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \quad \checkmark$$

Schweißnaht

$$l_w = 2 \cdot 12 \text{ cm} + 4 \text{ cm}$$

$$F_{t,d} = 1,5 \cdot 36 \text{ kN} = 54 \text{ kN}$$

$$N_{t,d} = \frac{54 \text{ kN}}{24 \text{ cm}} = 2,25 \text{ kN/cm} \leq 8,31 \text{ kN/cm} \quad 2 \quad \checkmark$$

Gewählt:

Stahlplatte

b/h/t 160/120/15 mm

S235

4x VGS Ø10

4mm Schweißnaht

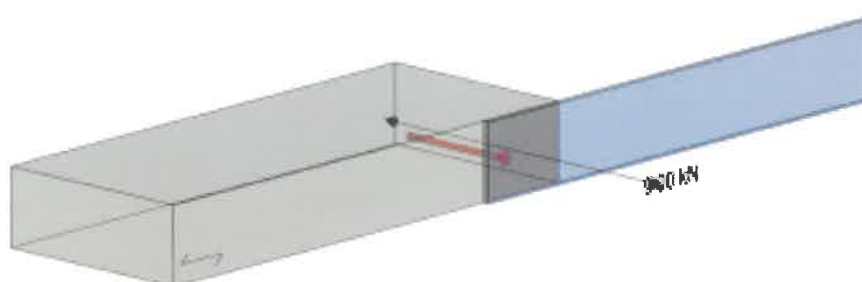
Stahlschwert

b/h/t 260/160/10 mm

S235

Tragfähigkeit einer auf Abscheren und/oder auf Axialzug beanspruchten Verbindung

Bemessungsvorschrift: DIN EN 1995-1-1:2010 + DIN EN 1995-1-1/NA:2013



Erforderliche Verbindungsmittel

Hilti S-WCF-H 10,0x200 Z Senkkopf (2383589)

Geometrie und Material

Bauteil 1 - Stahlasche (Verbindungsmittelkopf)

Stahlgüte			S 235
Dicke / Höhe	t_s / h_s	=	1,0 cm / 12,0 cm
Streckgrenze	f_{yk}	=	235 N/mm ²

Bauteil 2

Material			Breitschichtholz homogen
Festigkeitsklasse			GL24h
Dicke / Höhe	t_d / h_d	=	32,0 cm / 12,0 cm
Kraft-Faser-Winkel	α_d	=	0,0°
Rohdichte	$\rho_{k,d}$	=	385 kg/m ³
Modifikationsbeiwert	$k_{mod,d}$	=	1,00

Löcher nicht vorgebohrt

Mindest-Verbindungsmittelabstände (mm)

a_1	a_2	$a_{1,d}$	$a_{1,c}$	$a_{2,d}$	$a_{2,c}$
35	21	120	70	30	30

Lasteinwirkung

Nutzungsklasse

Lasteinwirkungsdauer

Bemessungswert Scherkraft

Bemessungswert Zugkraft

			1
			kurz/sehr kurz
$F_{s,d}$	=		0,0 kN
$F_{t,d}$	=		9,00 kN



Verbindungsmittel

Gewählt	Milti S-WCF-H 10,0x200 Z Senkkopf
Artikelnummer	2383589
Bemessungsvorschrift	ETA-22/0772
Durchmesser	$d = 10,0 \text{ mm}$
Kopfdurchmesser	$d_k = 18,5 \text{ mm}$
Länge	$l = 200 \text{ mm}$
Zugtragfähigkeit	$F_{t,Rd} = 40,0 \text{ kN}$
Fließmoment	$M_{t,Rd} = 36,7 \text{ Nm}$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M = 1,30$

Axialtragfähigkeit eines Verbindungsmittels

Beuteil		1	2	
Effektive Gewindelänge	l_{ef}	---	190	mm
Winkel Verbindungsmittelachse - Faserrichtung	α_i	---	90,0	°
Winkelfaktor	$k_{w,i}$	---	1,00	-
Ausziehparameter	$f_{a,i}$	---	12,5	N/mm ²
...Rohdichte - $f_{a,i}$	$\rho_{a,i}$	---	385	kg/m ³
...zugehörige Rohdichte - $f_{a,i}$	$\rho_{a,i}$	---	350	kg/m ³

Charakteristische Kopfdurchziehtragfähigkeit

$$F_{t,Rd,1} = 3 \cdot f_{a,i,1} \cdot \pi / 4 \cdot (d_k^2 - d^2) = 84,8 \text{ kN}$$

Charakteristische Tragfähigkeit des Gewindes

$$F_{t,Rd,2} = k_{w,i} \cdot l_{a,i,2} \cdot d \cdot l_{ef,2} \cdot (\rho_{a,2} / \rho_{a,i})^{0,4} = 25,6 \text{ kN}$$

Charakteristische Axialtragfähigkeit

$$F_{t,Rd} = \min(F_{t,Rd,1}; F_{t,Rd,2}; F_{t,Rd,3}) = 25,6 \text{ kN}$$

Bemessungswert der Axialtragfähigkeit

$$F_{t,Rd} = \min(k_{red,1} \cdot F_{t,Rd,1}; k_{red,2} \cdot F_{t,Rd,2}; k_{red,3} \cdot F_{t,Rd,3}) / \gamma_M = 19,7 \text{ kN}$$

Tragfähigkeit auf Abscheren je Verbindungsmittel und Scherfuge

Beuteil		1	2	
Einbindetiefe	l	10	190	mm
Winkel Verbindungsmittelachse - Faserrichtung	α_i	---	90,0	°
Rohdichte	$\rho_{a,i}$	---	385	kg/m ³
Charakteristische Lochleibungsfestigkeit	$f_{a,i}$	---	15,8	N/mm ²

Tragfähigkeit auf Abscheren je Scherfuge nach EN 1995-1-1, 8.2

$$F_{v,Rd,1} = 30,1 = 30,1 \text{ kN} \quad (8.10 \text{ c})$$

$$F_{v,Rd,2} = 12,7 + 8,41 = 19,1 \text{ kN} \quad (8.10 \text{ d})$$

$$F_{v,Rd,3} = 5,54 + 5,54 = 11,1 \text{ kN} \quad (8.10 \text{ e})$$

Anrechenbarer Anteil aus Seilwirkung:

$$\Delta F_{v,Rd} = \min(F_{v,Rd,1}; 0,25 \cdot F_{t,Rd})$$

$$F_{v,Rd} = \min(F_{v,Rd,1}; F_{v,Rd,2}; F_{v,Rd,3}) = 11,1 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = k_{red,2} / \gamma_M \cdot F_{v,Rd} = 8,53 \text{ kN}$$

Wirksame Anzahl Verbindungsmittel

$$n_{red} = 1$$

$$n_{a,r,d} = 1$$

Nachweis

$$F_{t,Rd} / (n_{red} \cdot F_{v,Rd}) = 0,0 / 8,53 = 0,00 \leq 1,0$$

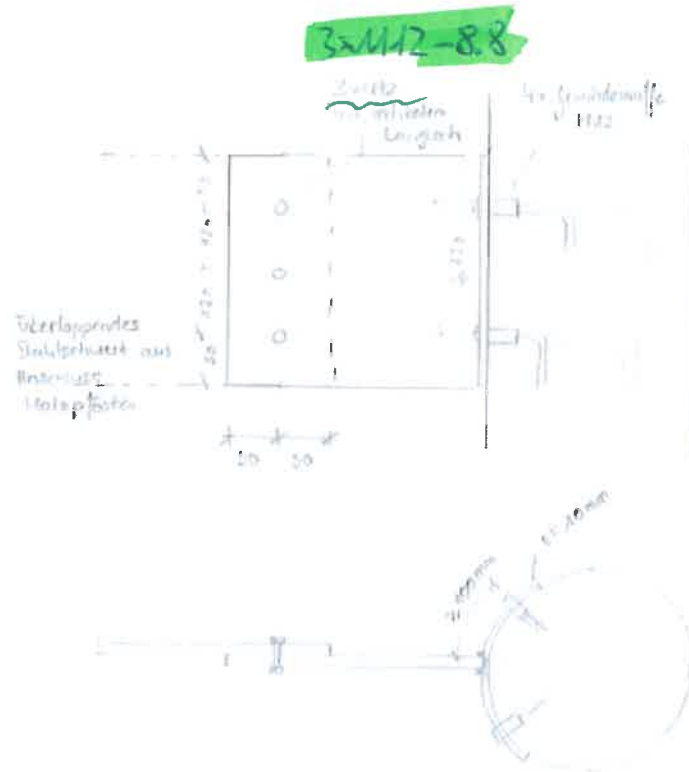
$$F_{v,Rd} / (n_{a,r,d} \cdot F_{t,Rd}) = 9,00 / 19,7 = 0,46 \leq 1,0$$

$$(F_{t,Rd} / (n_{red} \cdot F_{v,Rd}))^2 + (F_{v,Rd} / (n_{a,r,d} \cdot F_{t,Rd}))^2 = 0,00^2 + 0,46^2 = 0,21 \leq 1,0$$

D. 05.2

Rückverankerung Schleuderbetonstützen

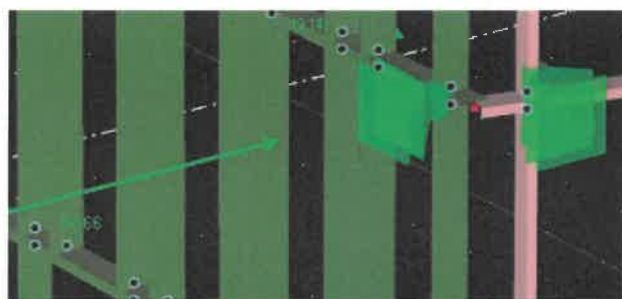
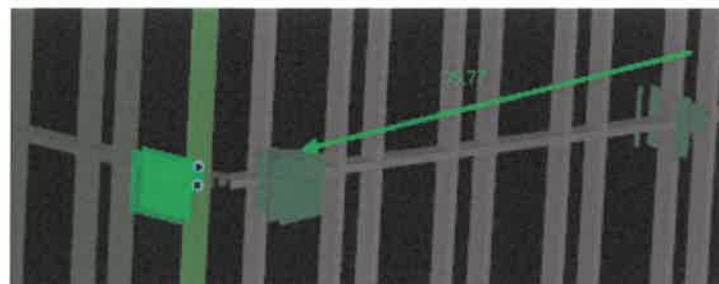
Detailskizze:



Belastung:

$$F_{t1,d} = 35,8 \text{ kN}$$

$$F_{t2,d} = 50,7 \text{ kN (Druckkraft)}$$



Bemessung:

Schrauben im Stahlschwert:

M12-8.8 (Scherfuge im Gewinde)

$$\begin{aligned}
 F_{v,Rd} &= 32,4 \text{ kN} \\
 &= 3 \cdot 32,4 \text{ kN} \\
 &= 97,2 \text{ kN} \\
 F_{v,Ed} &= 35,8 \text{ kN} \quad \text{50,7 kN} \\
 &< 97,2 \text{ kN} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

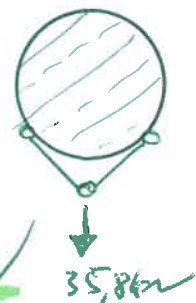
Schrauben in Gewindemuffe:

$$\begin{aligned}
 F_{t,Rd'} &= 4 \cdot 34,0 \text{ kN} \\
 &= 136 \text{ kN} \\
 F_{t,Rd} &= 35,8 \text{ kN} \\
 &< 136 \text{ kN} \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

Nachweis der Lochleibung:Lochdurchmesser $d_0 = 14 \text{ mm}$ $e_1 = 50 \text{ mm}$ $p_2 = 120 \text{ mm}$ $e_2 = 50 \text{ mm}$

Querkraft $\Rightarrow 35,8 / \sqrt{2} / 2 \text{ Bolzen}$

$V_{Ed} = 12,7 \text{ kN} < F_{v,Rd} = 50,7 \text{ kN}$ ✓



$$F_{b,Rd} = (k_1 \times \alpha_b \times f_u \times d \times t) / \gamma_{M2}$$

$$F_{b,Rd} = (2,5 \times 1,20 \times 36 \text{ kN/cm}^2 \times 1,2 \text{ cm} \times 1,0 \text{ cm}) / 1,25 = 103,68 \text{ kN} \quad \text{86,4 kN}$$

$$F_{b,Ed} = 51 \text{ kN} / 3 \text{ (Anzahl Schrauben)}$$

$$F_{b,Rd} > F_{b,Ed} \longrightarrow \text{Nachweis Erfüllt!}$$

Schweißnaht: mit $a_w = 4,0 \text{ mm}$

$$F_{w,Rd} = f_{w,d} \times a_w = 20,78 \text{ kN/cm}^2 \times 0,4 \text{ cm} = 8,31 \text{ kN/cm}$$

$$f_{w,d} = f_u / ((\sqrt{3}) \times \beta_w \times \gamma_{M2}) = 20,78 \text{ kN/cm}^2$$

$$F_{Ed} = 35,8 \text{ kN} / (l_w \times n) = 35,8 \text{ kN} / (34 \text{ cm} \times 2) = 0,6 \text{ kN/cm} \quad \text{OK}$$

Gewählt:

Stahlschwert

b/h/t 260/340/10 mm

S235

3x M12, 8.8 mit vertikalen Langlöchern

An Stirnplatte geschweißt, 4mm umlaufend

b/h/t -/340/10 mm

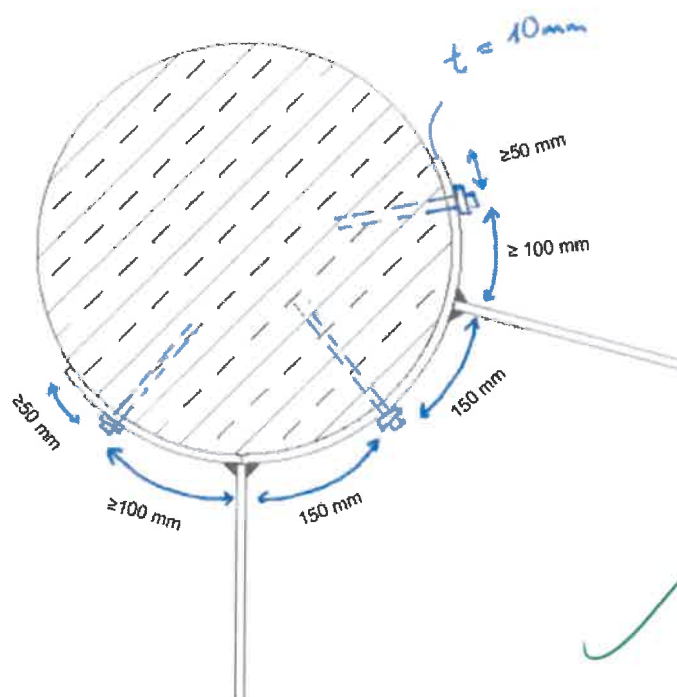
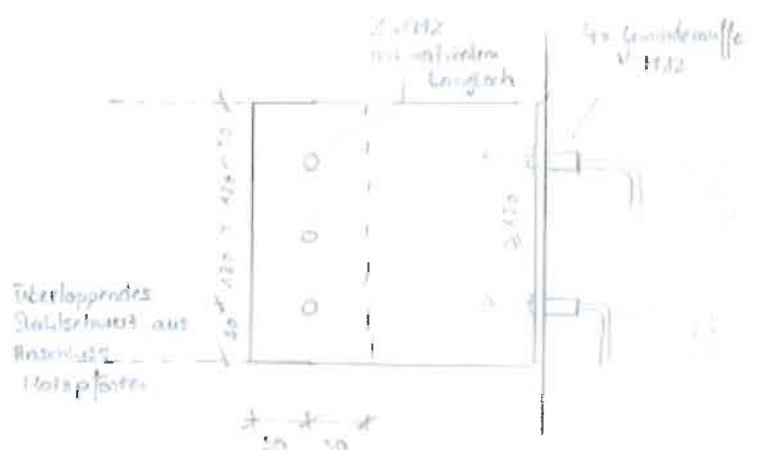
(Breite ergibt sich aus dem Radius der Stütze)

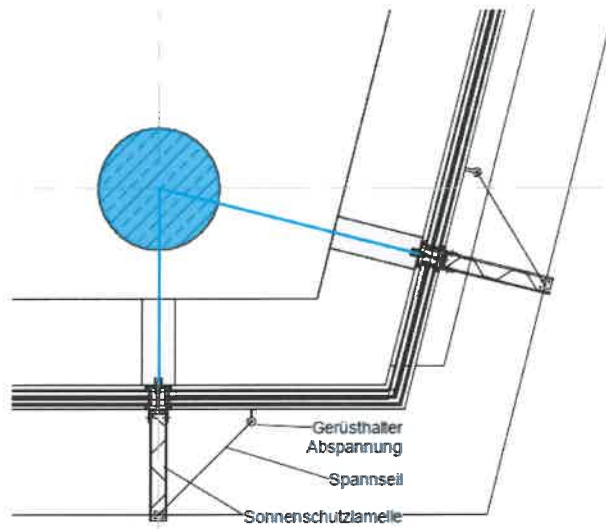
S235

4x M12, 8.8 Schrauben in Gewindemuffe

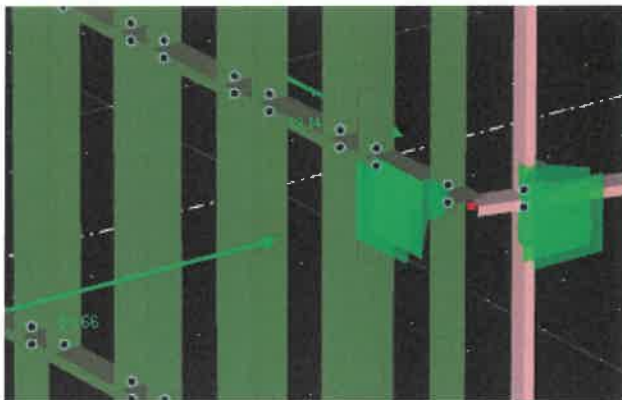
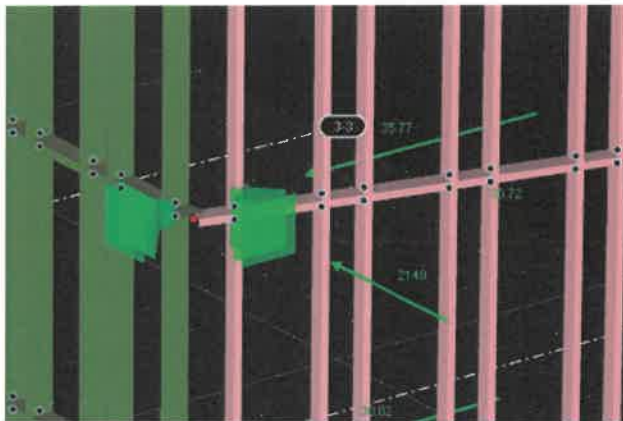
Anmerkung:

Die Gewindemuffen sind vor der Betonage der Schleuderbetonstützen
in das Fertigteil zu verlegen.

D. 05.2.1**Rückverankerung Schleuderbetonstützen - Eckbereich****Detailskizze:**

**Belastung:**

	$F_{t1,d}$	=	35,8 kN (Maßgebende Last)
	$F_{t2,d}$	=	19,2 kN
Max. Druckkraft	$F_{t3,d}$	=	50,7 kN



Bemessung:

Schrauben im Stahlschwert: $F_{v,Rd} = 32,4 \text{ kN}$
 $= 3 * 32,4 \text{ kN}$
 $= 97,2 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = 35,8 \text{ kN}$ *50,7 kN*
 $< 97,2 \text{ kN}$ **OK**

Schrauben in Gewindemuffe: $F_{t,Rd'} = 4 * 34 \text{ kN}$ *durch D.05.2*
 $= 136 \text{ kN}$ *nachgewiesen*
 $F_{t,Rd} = 35,8 \text{ kN}$
 $< 136 \text{ kN}$ **OK**

Gewählt:

Stahlschwert

b/h/t 260/340/10 mm

S235

3x M12, 8.8 mit vertikalen Langlöchern

An Stirnplatte geschweißt, 4mm umlaufend

b/h/t -/340/10 mm

(Breite ergibt sich aus dem Radius der Stütze)

S235

6x M12, 8.8 Schrauben in Gewindemuffe

Anmerkung:

Die Gewindemuffen sind vor der Betonage der Schleuderbetonstützen
in das Fertigteil zu verlegen.

D. 05.3**Gerberstoß (-gelenk)****Detailskizze:**

s. folgende Seite.

Belastung: $V_{yd} = 3,2 \text{ kN}$ $V_{zd} = 5,5 \text{ kN}$ **Bemessung:**

s. EDV – Ausdruck.

Hinweis zur Bemessung:

Das Gerber – Gelenk wird in die Richtung der maßgebenden Querkraft (aus Wind) ausgeführt. Für die Belastung aus Eigengewicht senkrecht hierzu wird ein Abschernachweis geführt (AP Frilo).

Der Widerstandswert aus dem AP gilt für einen Passbolzen.

Gewählt:

gerades Blatt

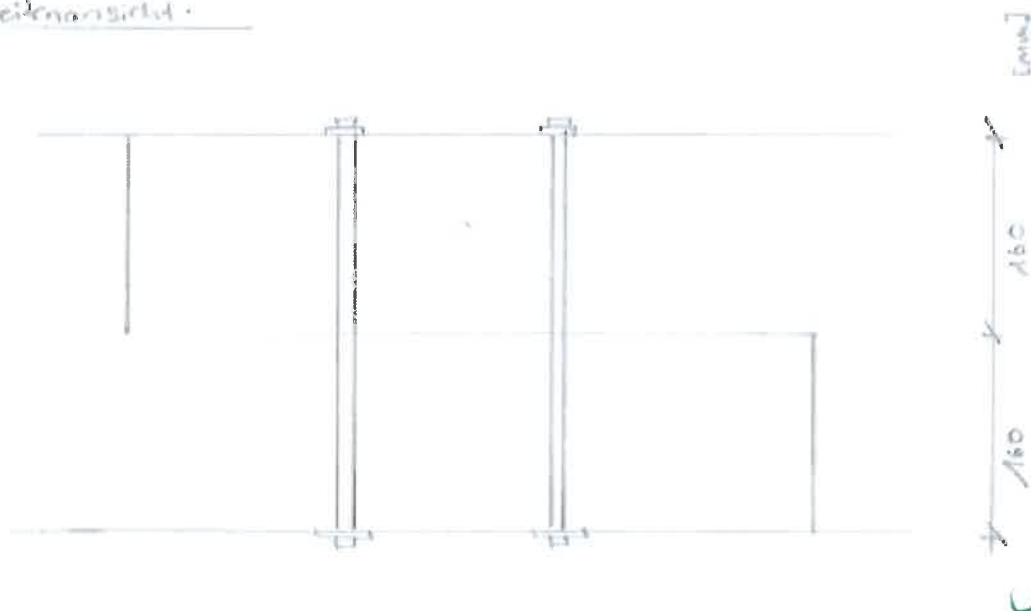
 $l/h = 200 / 160 \text{ mm}$

2x Ø16 Bo, 8.8

Mit Unterlegscheibe Ø50 mm

Anmerkung:

Die möglichen Positionen für die Gerbergelenke sind im Übersichtsplan dargestellt.

DraufsichtSeitenansicht

Gerber-Gelenke nach EC5-1-1, 6.5 (NA Deutschland)

Systemwerte :

Balken: $b / h = 12,0 / 32,0 \text{ cm}$

Brettschichtholz GL24h

$E_{0,\text{mean}} = 11500,000 \text{ N/mm}^2$

$f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{v,k} = 3,50 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,90,k} = 2,50 \text{ N/mm}^2$

$f_{t,90,k} = 0,50 \text{ N/mm}^2$

$k_{cR} = 0,71 [-]$

$k_{\text{mod}} = 1,00 [-]$

$\gamma_M = 1,300 [-]$

Länge L der Verblattung = 200,0 cm

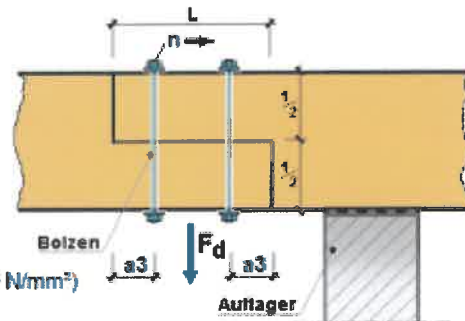
Hochhängung durch Bolzen $d = 16 \text{ mm}$ (FK 4.6 $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ N/mm}^2$)

Durchmesser der Unterlegscheiben = 50 mm

$n = 2$ Anzahl Bolzen hintereinander

$m = 1$ Anzahl Bolzen nebeneinander

$a_3 = 60,0 \text{ cm}$ (Randabstand Längsrichtung)



Nachweise:

Querzug / Schub: $\text{zul. } V_d = 24,615 \text{ kN} > \text{vorh. } V_d = 5,500 \text{ kN}$ ($k_v = 1,000$)

Biegung (max. für Anschnitt / letzte Bolzenreihe (netto): Ausnutzung = $0,58 < 1,00$ (vorh. $\sigma_{m,d} = 10,742 \text{ N/mm}^2$)

Schub Nettoquerschnitt: Ausnutzung = $0,26 < 1,00$ (vorh. $\tau_{v,d} = 0,501 \text{ N/mm}^2$, $A_{\text{netto}} = 164,80 \text{ cm}^2$)

Zugkraft Bolzen: $\text{zul. } F_d = 28,985 \text{ kN} > \text{vorh. } F_d = 2,750 \text{ kN}$

Pressung unter Scheibe: Ausnutzung = $0,27 < 1,00$ (vorh. $\sigma_{c,90,d} = 1,584 \text{ N/mm}^2$; $k_{c,90} = 3,00$)

Einzelverbindungsmittel Holz (x64) HO14+ 01/24 (FRILO R-2024-1/P05)

Grundparameter

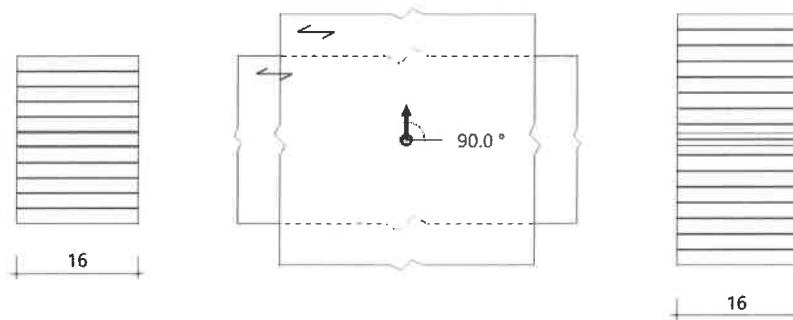
Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Basis : EN 1995-1-1/A2:2014

Einzelnachweis Holz-Verbindungsmittel - Schichtaufbau: Holz-Holz einschnittig

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 10



System

Stab	Material	NKL	Teile	Breite cm	Neigung °
Bauteil A	GL24h	1	1 x	16.0	0.0
Bauteil B	GL24h	1	1 x	16.0	0.0

Verbindungsmittel

Stab	Verbindungsmittel	Sorte	f_{uk} N/mm ²	$M_{y,Rk}$ Nmm	Dm mm	Überstand (uv) mm
Bauteil B	Stabdübel	S 235	360.00	145927	16.0	0.0

Belastung

Situation	Winkelazwischen $F_{v,Ed}$ und Faser °	KLED	k_{mod}
P/T	90.00	ständig	0.60

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ_M
P/T	ständig/vorübergehend	1.30

Ergebnisse

Hinweis : unter vorausgesetzter Einhaltung der Mindestabstände wird die Tragfähigkeit eines einzelnen Verbindungsmittels ausgewiesen.
Bauteilnachweise bzw. Nachweise im Blech sind gesondert zu führen.

Verbindungsmittel-Abstände Mindestabstände - Bauteil A

VM längs	VM quer	Rand längs	Rand längs	Rand quer	Rand quer
a_1 mm	a_2 mm	$a_{3,t}$ mm	$a_{3,c}$ mm	$a_{4,t}$ mm	$a_{4,c}$ mm
48	48	112	112	64	48

Achtung: einschnittiger Stabdübel nur als Modellrechnung, Ausziehfestigkeit nicht gewährleistet!

Verbindungsmittel-Abstände Mindestabstände - Bauteil B

VM längs	VM quer	Rand längs	Rand längs	Rand quer	Rand quer
a ₁ mm	a ₂ mm	a _{3,t} mm	a _{3,c} mm	a _{4,t} mm	a _{4,c} mm
48	48	112	112	64	48

Tragfähigkeit der Verbindung

VM	Anzahl Fugen	α_1 °	α_2 °	M _{yk} Nmm	t _r mm	k _{ser} kN/m	F _{v,Rd} kN	Ver-sagen
SDü	1	90.00	90.00	145927.0	0	5987.78	4.7	V

Verbindungsmittel : SDü - Stabdübel

Versagen : V - Verbindungsmittel H - Holz M - Mischversagen V+H U - unbestimmt

VM	Fuge	t _o cm	t _u cm	f _{h,k,o} N/mm ²	f _{h,k,u} N/mm ²	Gleichung	F _{v,Rd} kN	Ver-sagen
SDü	1	16.0	16.0	16.68	16.68	8.6f	4.7	V

VM	Fuge	Gleichung	$\Delta F_{v,Rk}$ kN	F _{v,Rk} kN	k _{mod}	γ_M	F _{v,Rd} kN	Ver-sagen
SDü	1	8.6a		42.7	0.60	1.30	19.7	H
		8.6b		42.7	0.60	1.30	19.7	H
		8.6c		17.7	0.60	1.30	8.2	H
		8.6d		15.9	0.60	1.30	7.3	M
		8.6e		15.9	0.60	1.30	7.3	M
		8.6f		10.1	0.60	1.30	4.7	V

Verbindungsmiteleinheit

Tragfähigkeit			F _{v,Rd} = 4.7 kN
gewählt:	1 Stabdübel	d = 16.0 mm	l _{min} = 320.0 mm

Achtung: einschnittiger Stabdübel nur als Modellrechnung, Ausziehfestigkeit nicht gewährleistet!

Optimierung Verbindungsmittel-Durchmesser:

Verbindungsmittelversagen bis max 27.0 mm empf. Vorzugswert 24.0 mm

Pos. 06

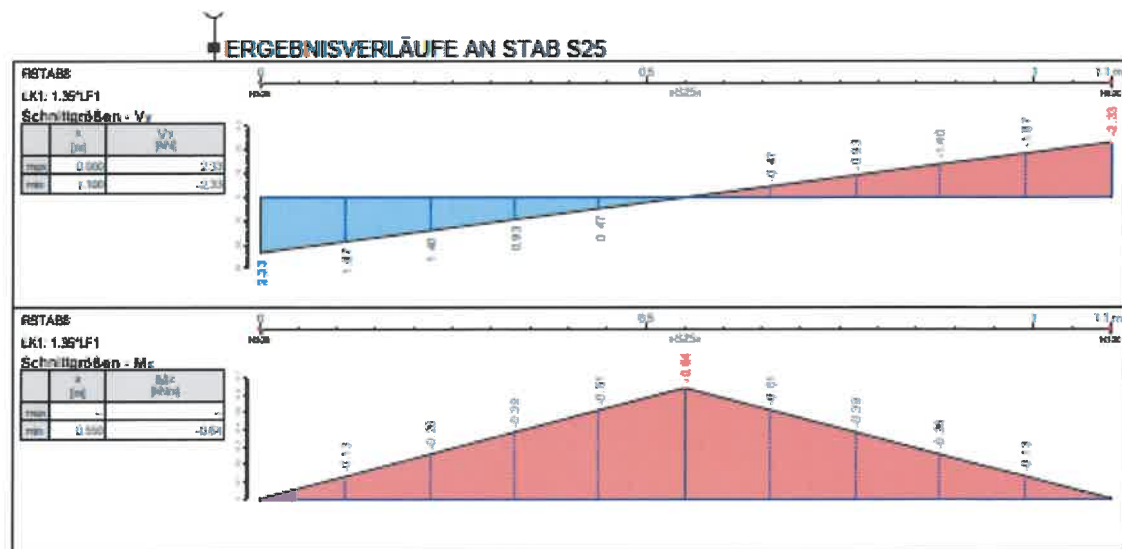
Riegel (Quellstromauslass)

Statisches System:

Einfeldträger

Belastung:
 $\Delta g = 3,00 \text{ kN/m}$

Glasfassade

Schnittgrößen:

Bemessung:
 $\sigma_{Rd} = 23,5 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_{Ed} = 1,0 \text{ kNm} \cdot 100 / 25,9 \text{ cm}^3 \text{ (aufgerundet)}$
 $= 4,0 \text{ kN/cm}^2$
 $< 23,5 \text{ kN/cm}^2$

OK

Gewählt:

L – Winkelprofil

150 x 100 x 10

S235

D. 06.1**Anschluss Stahlriegel an Holzpfosten****Belastung:**

$$F_{v1,d} = 3,0 \text{ kN}$$

s. Pos. 06

Bemessung:

Ausnagelung:

$$F_{v1,d} = 3,0 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} < 14,9 \text{ kN} \cdot 0,462$$

$$= 6,9 \text{ kN}$$

OK

Anschluss Stahl:

$$F_{v,Rd} = 32,4 \text{ kN}$$

$$> 3,0 \text{ kN}$$

OK**Gewählt:**

Winkelverbinder AE 76 (Fa. Strong Tie)

Abmessungen gemäß Datenblatt.

9x CNA 4,0x40

1x M12, 8.8 mit Unterlegscheibe US 40x50x10

Anmerkung:

Der Winkel kann ober- oder unterhalb des L -Stahlriegels montiert werden

Technisches Datenblatt

 AE
 Winkelverbinder

SIMPSON
Strong-Tie

Die AE Winkelverbinder werden u. a. für Holz-/
 Holz-Anschlüsse oder zur Befestigung von
 Holzkonstruktionen an Beton, Stahl oder
 Mauerwerk verwendet.

Eigenschaften

Material

Stahlqualität:

- S 250 GD +Z 275 gemäß DIN EN 10346

Korrosionsschutz:

- 275 g/m² beidseitig - entsprechend einer
 Zinkschichtdicke von ca. 20 µm

Vorteile

- Anschlussmöglichkeit an Holz und Beton
- Lasten in alle Richtungen aufnehmbar

Anwendung

Anwendbare Materialien

Auflager:

- Holz, Holzwerkstoffe, Beton, Stahl

Aufzulagerndes Bauteil:

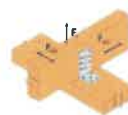
- Holz, Holzwerkstoffe

Anwendungsbereich

- Anschlüsse von Bauteilen aus Holz oder
 Holzwerkstoffen an Bauteile aus
 Holz/Holzwerkstoffen oder Beton/Stahl



Z275



AE48

AE75

AE110



Technisches Datenblatt

AE
Winkelverbinder

SIMPSON
Strong-Tie

Technische Daten

Abmessungen

Artikel	Abmessungen [mm]				Schenkel A		Schenkel B		Box Quantity
	A	B	C	t	Ø5	Ø13	Ø5	Ø13	
AE48	90	48	48	3	7	2	4	1	100
AE76	90	48	76	3	12	3	7	1	100
AE116	90	48	116	3	18	3	7	3	50

Tragfähigkeiten - Balken an Balken -
Vollausnagelung

Artikel	Tragfähigkeiten - Balken an Balken - Vollausnagelung					
	Charakteristische Tragfähigkeit C24 - 2 Winkelverbinder je Anschluss [kN]					
	$R_{1,k}$		$R_{2,k} = R_{3,k}$		$R_{4,k} = R_{5,k}$	
	CNA4.0x40	CNA4.0x60	CNA4.0x40	CNA4.0x60	CNA4.0x40	CNA4.0x60
AE48	2.9	4.9	4	6	$1.3/k_{mod}^{0.25}$	$2.0/k_{mod}^{0.25}$
AE76	5.8	9.8	11.6	15.6	$2.9/k_{mod}^{0.25}$	$4.2/k_{mod}^{0.25}$
AE116	5.8	9.8	16.6	23.2	$3.2/k_{mod}^{0.25}$	$4.7/k_{mod}^{0.25}$

Die Lastwerte $R_{4/5,k}$ gelten für $b = 75$ mm und $e = 130$ mm.

Um die Widerstandswerte für eine einzelne Winkel zu erhalten, dürfen die Werte in der obigen Tabelle halbiert werden, vorausgesetzt der Hauptträger ist drehsteif gelagert. Widerstandswerte für drehweich gelagerte Hauptträger finden Sie in unserer ETA-06/0106.

Tragfähigkeiten - Balken an Balken -
Teilausnagelung

Artikel	Tragfähigkeiten - Balken an Balken - Teilausnagelung							
	Verbindungsmittel		Charakteristische Tragfähigkeit C24 - 2 Winkelverbinder je Anschluss [kN]					
	Schenkel A	Schenkel B	$R_{1,k}$		$R_{2,k} = R_{3,k}$		$R_{4,k} = R_{5,k}$	
	Anzahl	Anzahl	CNA4.0x40	CNA4.0x60	CNA4.0x40	CNA4.0x60	CNA4.0x40	CNA4.0x60
AE48	4	4	2.9	4.9	3.9	5.4	$1.3/k_{mod}^{0.25}$	$2.0/k_{mod}^{0.25}$
AE76	7	7	5.8	9.8	9.5	13.1	$2.9/k_{mod}^{0.25}$	$4.2/k_{mod}^{0.25}$
AE116	8	7	5.8	9.8	13.8	19.4	$3.2/k_{mod}^{0.25}$	$4.7/k_{mod}^{0.25}$

Die Lastwerte $R_{4/5,k}$ gelten für $b = 75$ mm und $e = 130$ mm.

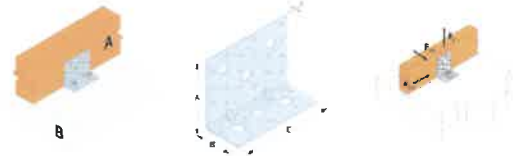
Um die Widerstandswerte für eine einzelne Winkel zu erhalten, dürfen die Werte in der obigen Tabelle halbiert werden, vorausgesetzt der Hauptträger ist drehsteif gelagert. Widerstandswerte für drehweich gelagerte Hauptträger finden Sie in unserer ETA-06/0106.

Technisches Datenblatt

 AE
 Winkelverbinder

SIMPSON
Strong-Tie

Charakter Tragfähigkeit - Holz an Beton



Artikel	Verbindungsmittel				Tragfähigkeiten - Balken an Beton					
	Schenkel A		Schenkel B		Charakteristische Tragfähigkeit C24 - 2 Winkelverbinder je Anschluss [kN]					
	Anzahl	Typ	Anzahl	Typ	$R_{1,k}$		$R_{2,k} = R_{3,k}$		$R_{4,k} = R_{5,k}$	
					CNA4,0x40	CNA4,0x60	CNA4,0x40	CNA4,0x60	CNA4,0x40	CNA4,0x60
AE48	6	CNA*	1	M12	min: 14,9 ; 12,6/kmod	12,6/kmod	2,1	3,5	min: 5,2 ; 4,2/kmod ^{0.7}	4,2/kmod ^{0.7}
AE76	9	CNA*	1	M12	min: 22,7 ; 16,8/kmod	16,8/kmod	7,5	11,2	min: 8,5 ; 6,1/kmod	6,1 / kmod
AE116	12	CNA*	2	M12	25,1	min: 38,1 ; 28,1/kmod	25,8	27,7	9,1 / kmod ^{0.2}	min: 14 ; 10/kmod

Die Lastwerte $R_{4/5,k}$ gelten für $b = 75 \text{ mm}$ und $e = 130 \text{ mm}$

Die Bolzen M12 müssen zusammen mit U-Scheiben US40x50x10 verbaut werden.

Müssen ausschließlich Kräfte in Richtung F2/3 aufgenommen werden, können Ankerbolzen mit U-Scheiben $\varnothing 24 \times 3 \text{ mm}$ verwendet werden.

Für den AE116 sind die 2 Bolzen eines Winkels als Gruppe anzusehen.

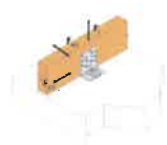
Technisches Datenblatt

AE
Winkelverbinder

SIMPSON
Strong-Tie

Installation**Befestigung**

- Die Befestigung an Holz erfolgt mit CNA4,0xℓ Kammnägeln oder CSA5,0xℓ Schrauben.
- Zur Befestigung auf Beton können ein bis zwei M12 Ankerbolzen mit U-Scheibe 40 x 40 x 10 mm verwendet werden.



Pos. 07

Sonnensegel

Statisches System:

s. Handrechnung

Belastung:

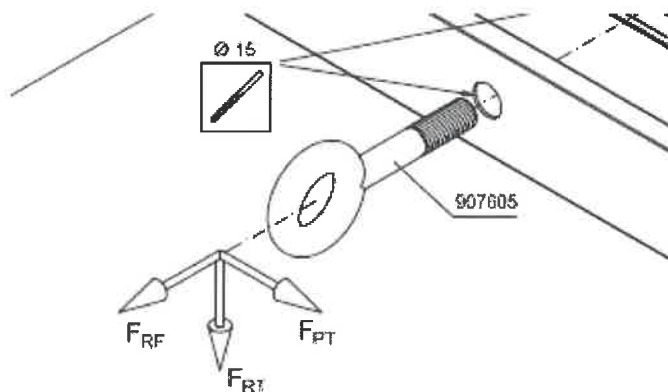
$w_k = 0,32 \text{ kN/m}^2$ Basisböengeschwindigkeit
 $w_d = 0,48 \text{ kN/m}^2$
 $\varphi = 56\%$ Völligkeitsbeiwert Sonnensegel
 $w_{d,red} = 0,27 \text{ kN/m}^2$

Schnittgrößen:

s. Handrechnung

Bemessung:

$A_{h,max} = 0,31 \text{ kN} + 0,35 \text{ kN}$
 $= 0,66 \text{ kN}$
 $F_{Pt,k} = 4,6 \text{ kN}$
 $F_{Pt,d} = 4,6 / 1,1$
 $= 4,2 \text{ kN}$
 $n_{Felder} = 4,2 \text{ kN} / 0,66 \text{ kN}$
 $= 6 \text{ Felder}$



67075 weiß
 67076 schwarz

Charakteristische Werte

System	rechtwinklig zum Tragprofil F_{RT}	parallel zum Tragprofil F_{PT}	rechtwinklig zur Fassade F_{RF}
H-I	0,53 kN	4,58 kN	12,87 kN

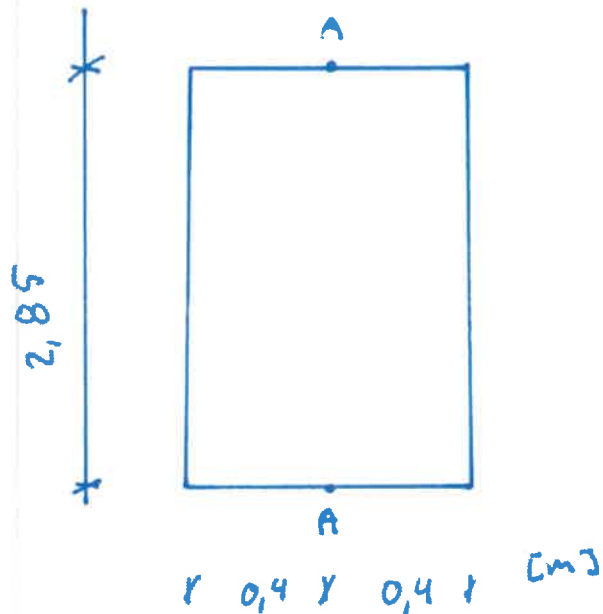
Gewählt:

Gerüsthalter – THERM+ H-I (Fa. Raico) o.glw.
 alle 6 Felder eine Abspannung.

Spannseil

Rundstahl $\varnothing 12$

System A: 3.0G₂ h/b = 2,85 / 0,8m



$$w_d = 0,27 \text{ kN/m}^2$$

$$A_H = (0,4 + 0,4)^2 \cdot \frac{0,27 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,85 \text{ m} / 2}{2 \cdot 0,4}$$

$$A_H = 0,31 \text{ kN}$$

System B: h/b = 4,25 m / 0,6m

$$A_H = (0,3 + 0,3)^2 \cdot \frac{0,27 \text{ kN/m}^2 \cdot 4,25 \text{ m} / 2}{0,6}$$

$$= 0,35 \text{ kN}$$

System C: h/b = 3,6 m / 0,4m

$$A_H = (0,2 + 0,2)^2 \cdot \frac{0,27 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,6 \text{ m} / 2}{0,4}$$

$$A_H = 0,19 \text{ kN}$$

Seil Bemessung

Gesamtlast auf Seil : 6 Segelfelder fix
an 1 Gerüstträger

$$\rightarrow N_d = 0,35 + 0,31 = 0,66 \times 6 = 4,0 \text{ kN}$$

Gewählt:

Rundstahl $\phi 12$

$$\Rightarrow N_{pl,rd} = \pi \cdot (6)^2 \cdot \frac{235}{1000} = 26,6 \text{ kN} > \underline{\underline{N_d = 4,0 \text{ kN}}}$$

Pos. 08**abgetreppte Fassade Achse E-F**

Statisches System: siehe EDV

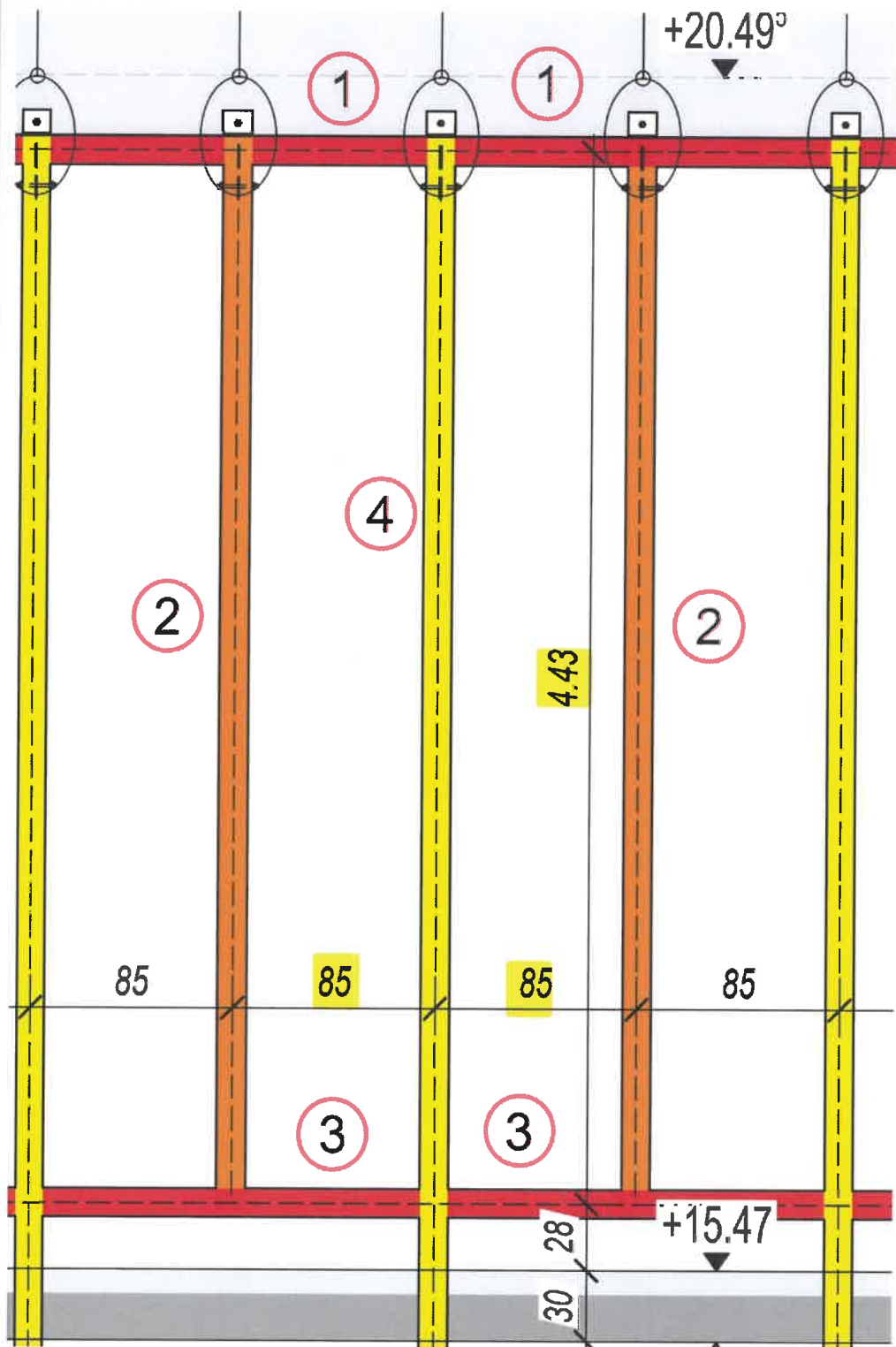
Belastung: siehe EDV

Schnittgrößen: siehe EDV

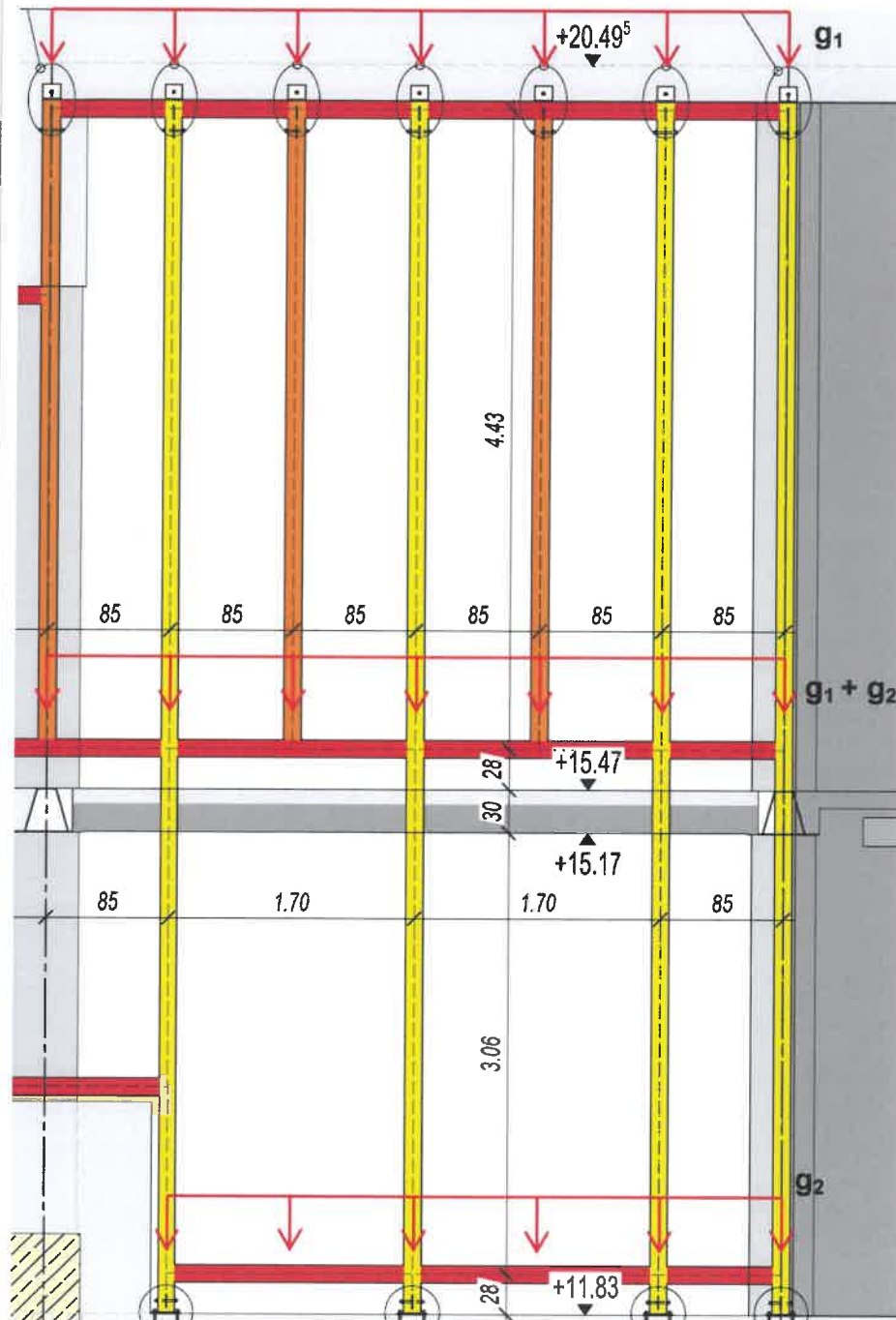
Bemessung: siehe EDV

Gewählt: 7 x Ricon 120/40 Doppelanschluss mit Verbundmutter
2xSK8x50, 6xSK5x50
2xSK8x80, 6xSK5x80
2x Sperrbügel

Grundsätzlich wird die abgetreppte Fassade analog zu den Hauptfassaden ausgeführt. Anschlussdetails sind im Rahmen der Ausführungsplanung zu berücksichtigen. Diese Position beinhaltet ausschließlich die Anschluss Riegel-Pfosten im Bereich Achse E-F.



Übersicht Positionsverteilung

Lastzusammenstellung:

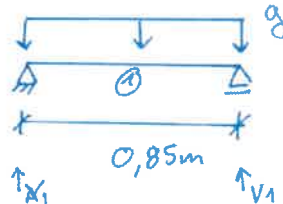
Eigengewicht Bettschichtholz GL24h (b/h = 120/320 mm):

→ $g_{\text{Holz}} = 0,12\text{m} \times 0,32\text{m} \times 3,7\text{ kN/m}^3 = 0,14\text{ kN/m}$

Glasfassade (d = 0,04 m):

→ $g_{\text{Glas}} = 0,04\text{ m} \times 4,43\text{ m} \times 25\text{ kN/m}^3 = 4,43\text{ kN/m}$

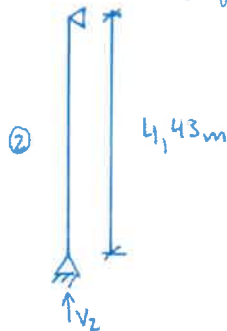
→ $g_{\text{Glas}} = 0,04\text{ m} \times 3,64\text{ m} \times 25\text{ kN/m}^3 = 3,64\text{ kN/m}$

Pos. 1:Pos. 1

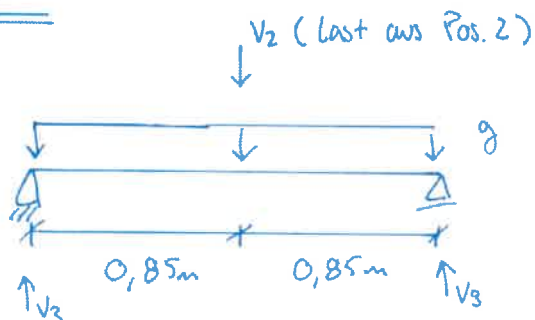
$$V_1 = 0,14 \text{ kN/m} \times 0,85 \text{ m} \times 0,5 = 0,06 \text{ kN}$$

Pos. 2:

Pos. 2 ↓ V_1 (Last aus Pos. 1)
+ Eigengewicht Holz



$$V_2 = 2 \times V_1 \text{ (links und rechts)} + 0,14 \text{ kN/m} \times 4,43 \text{ m} = 0,80 \text{ kN}$$

Pos. 3:Pos. 3

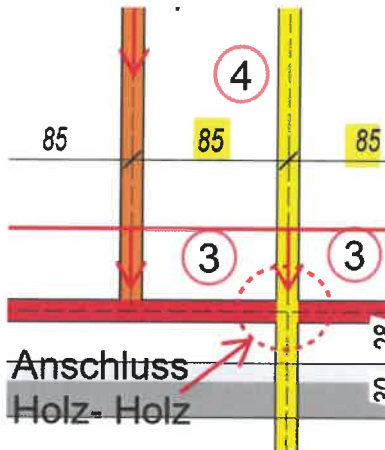
$$V_3 = V_2/2 + (4,43 + 0,14) \times 1,7 \text{ m} \times 0,5 = 4,5 \text{ kN}$$

Windasten:

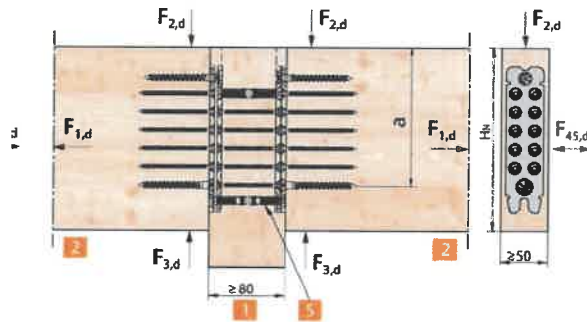
$$w_d = 0,36 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Winddruck})$$

$$w_s = 0,58 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Windsog})$$

Anschluss: Riegel an Pfosten



$$F_{45,d} = 1,35 \times 4,5 \text{ kN} = \underline{6,1 \text{ kN}}$$



1. Hauptträger
2. Nebenträger
3. RICON® Einzelanschluss
4. Einzelanschluss mit Doppel RICON®
5. RICON® Doppelanschluss mit Verbundmutter

KNAPP® Verbinder	Min. Nebenträgerabmessungen [mm]	Charakteristische Werte [kN]		F45,KCC,Rd γM= 1,00	Bemessungswerte						GL24h	γM=1,3
		F45,KCC,Rk	F45,Rk		kmod=0,60	kmod=0,70	kmod=0,80	kmod=0,90	kmod=1,00	kmod=1,10		
RICON® 60/40 HT: 1xSKBx50, 2xSKSx50 NT: 1xSKBx80, 2xSKSx80	50/80 50/100**	4,00	6,45	4,00	2,98	3,47	3,97	4,00	4,00	4,00		
RICON® 80/40 HT: 2xSKBx50, 2xSKSx50 NT: 2xSKBx80, 2xSKSx80	50/100 50/120**	8,00	8,75	8,00	4,04	4,71	5,39	6,06	6,73	7,40		
RICON® 100/40 HT: 2xSKBx50, 4xSKSx50 NT: 2xSKBx80, 4xSKSx80	50/120 50/140**	10,00	12,90	10,00	5,95	6,94	7,94	8,93	9,92	10,00		
RICON® 120/40 HT: 2xSKBx50, 6xSKSx50 NT: 2xSKBx80, 6xSKSx80	50/140 50/160**	12,00	16,81	12,00	7,76	9,05	10,35	11,64	12,00	12,00		

$$F_{45,d} = 6,1 \text{ kN} < F_{45,Rd} = 7,76 \text{ kN} \rightarrow \text{Nachweis erbracht!}$$

$$F_{2,d} = w_d \times 1,5 \times (4,43 \text{ m} + 3,06 + 0,3 + 0,28) \times 0,5 \times 1,7 \text{ m} \times 0,5 = \underline{1,85 \text{ kN}}$$

KNAPP® Verbinder	Min. Nebenträgerabmessungen [mm]	Charakteristische Werte [kN]		F2,KCC,Rd γM= 1,00	Bemessungswerte						GL24h	γM=1,3
		F2,KCC,Rk	F2,Rk		kmod=0,60	kmod=0,70	kmod=0,80	kmod=0,90	kmod=1,00	kmod=1,10		
RICON® 60/40 HT: 1xSKBx50, 2xSKSx50 NT: 1xSKBx80, 2xSKSx80	50/80 50/100**	6,00	5,01	6,00	2,31	2,70	3,09	3,47	3,86	4,24		
RICON® 80/40 HT: 2xSKBx50, 2xSKSx50 NT: 2xSKBx80, 2xSKSx80	50/100 50/120**	11,00	7,30	11,00	3,37	3,93	4,49	5,05	5,61	6,18		
RICON® 100/40 HT: 2xSKBx50, 4xSKSx50 NT: 2xSKBx80, 4xSKSx80	50/120 50/140**	14,00	10,03	14,00	4,63	5,40	6,17	6,94	7,71	8,48		
RICON® 120/40 HT: 2xSKBx50, 6xSKSx50 NT: 2xSKBx80, 6xSKSx80	50/140 50/160**	18,00	12,75	18,00	5,89	6,87	7,85	8,83	9,81	10,79		

$$F_{2,d} = 1,85 \text{ kN} < F_{2,Rd} = 5,89 \text{ kN} \rightarrow \text{Nachweis erbracht!}$$

$$F_{3,d} = w_s \times 1,5 \times (4,43 + 3,06 + 0,3 + 0,28) \times 0,5 \times 1,7 \text{ m} \times 0,5 = \underline{3,1 \text{ kN}}$$

KNAPP® Verbinder	Min. Nebenträgerabmessungen [mm]	Charakteristische Werte [kN]		F3,KCC,Rd γM= 1,25	Bemessungswerte						GL24h	γM=1,3
		F3,KCC,Rk	F3,Rk		kmod=0,60	kmod=0,70	kmod=0,80	kmod=0,90	kmod=1,00	kmod=1,10		
RICON® 60/40 HT: 1xSKBx50, 2xSKSx50 NT: 1xSKBx80, 2xSKSx80	50/80 50/100**	5,40	5,04	4,32	2,32	2,71	3,10	3,49	3,87	4,26		
RICON® 80/40 HT: 2xSKBx50, 2xSKSx50 NT: 2xSKBx80, 2xSKSx80	50/100 50/120**	5,40	7,34	4,32	3,39	3,95	4,32	4,32	4,32	4,32		
RICON® 100/40 HT: 2xSKBx50, 4xSKSx50 NT: 2xSKBx80, 4xSKSx80	50/120 50/140**	5,40	10,07	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		
RICON® 120/40 HT: 2xSKBx50, 6xSKSx50 NT: 2xSKBx80, 6xSKSx80	50/140 50/160**	5,40	12,80	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32		

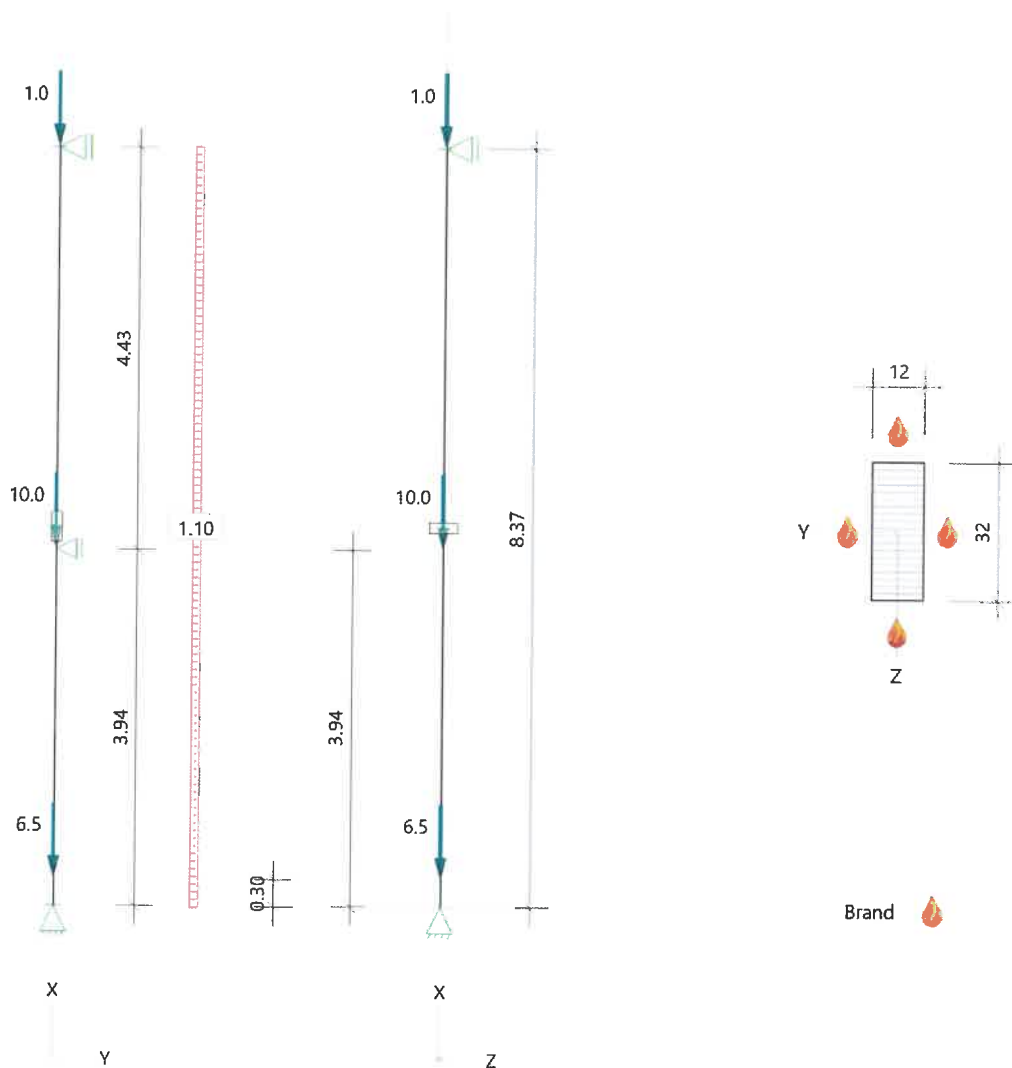
$$F_{3,d} = 3,1 \text{ kN} < F_{23,Rd} = 4,32 \text{ kN} \rightarrow \text{Nachweis erbracht!}$$

Pos. 4:**Pfosten abgetreppte Fassade Süd b/h=12/32 cm, GL24h**

Holzstütze (x64) HO1+ 01/2025A (FRILO R-2025-1/P07)

System**Norm**

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
 Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D**Abmessungen****Querschnittstyp: Rechteck**

	H [m]	b [m]	h [m]	Material	Nutzkl.
Abmessungen	8.37	0.12	0.32	GL24h	1
Lamellen/Schichten parallel b(y)					

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Lager

Nr	x [m]	Verschiebung T			Verdrehung R		
		T_x [kN/m]	T_y [kN/m]	T_z [kN/m]	R_x [kNm/rad]	R_y [kNm/rad]	R_z [kNm/rad]
3	8.37	0	-1	-1	-1	0	0
2	3.94	0	-1	0	0	0	0
1	0.00	-1	-1	-1	-1	0	0

Federsteifigkeit > 0, keine = 0, steif = -1

Material Norm

Material	Norm
GL24h	gemäß EN 14080:2013

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	1.3	8.37			1.00		AUTO_G_Mat
2	2 X	99	1.0	8.37			1.00		
3	2 X	99	10.0	3.94			1.00		
4	10 Z	9	1.10				1.00		
5	2 X	99	6.5	0.30			1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt

10 = Gleichlast: Q1[kN/m]

EWG: 99=ständig; 9=Windlasten

Lastfälle**Lastfälle: Zuordnung Lasten und Einwirkungsgruppen**

LF	EWG	Alt	Info	Beteiligte Lasten Nr.
1	99	0	Sup	1, 2, 3, 5
2	9	0	Sup	4

Lastfälle Auflagerkräfte - charakteristisch (TH 1.0)

LF	x [m]	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	8.37	-	-	-	-	-	-
	3.94	-	-	-	-	-	-
	0.00	-18.8	-	-	-	-	-
2	8.37	-	-	4.6	-	-	-
	3.94	-	-	-	-	-	-
	0.00	-	-	4.6	-	-	-

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung (TH 1.0)

Nr	x [m]	Einwirkungsgruppe		R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
3	8.37	Windlasten	max	-	-	4.6	-	-	-
1	0.00	ständig	min	-18.8	-	-	-	-	-
			max	-18.8	-	-	-	-	-
		Windlasten	max	-	-	4.6	-	-	-

 Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Lastfälle: Verformung (1.0-fach)

LF	x(z) [m]	w _y [cm]	w _z [cm]	φ _x [rad]	w _{y,creep} [cm]	w _{z,creep} [cm]	φ _{x,creep} [rad]
2	8.37	-	-	-	-	-	-
	7.26	-	0.8	-	-	-	-
	6.16	-	1.4	-	-	-	-
	5.05	-	1.8	-	-	-	-
	4.19	-	1.9	-	-	-	-
	3.94	-	1.9	-	-	-	-
	3.94	-	1.9	-	-	-	-
	3.03	-	1.7	-	-	-	-
	2.12	-	1.3	-	-	-	-
	1.21	-	0.8	-	-	-	-
	0.30	-	0.2	-	-	-	-
	0.00	-	-	-	-	-	-

Kombinationen**Kombinationen: Information**

LK	LF	EWG	KLED	Grenzzustand	Situation
1	2	9	Kurz(*)	Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend
2	-	-	Ständig	Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend
3	2	9	Kurz(*)	Lagesicherheit	ständig/vorübergehend
4	-	-	Ständig	Lagesicherheit	ständig/vorübergehend
5	2	9	Kurz	Gebrauchstauglichkeit	selten/charakteristisch
6	-	-	Ständig	Gebrauchstauglichkeit	selten/charakteristisch
7	-	-	Ständig	Gebrauchstauglichkeit	quasiständig
8	-	-	Kurz	Tragfähigkeit	Brand
9	-	-	Ständig	Tragfähigkeit	Brand

Leiteinwirkung: LF, EWG ; KLED: Kürzeste KLED

(*) : Mit Wind: $k_{mod} = (k_{mod}(kurz) + k_{mod}(sehr\ kurz)) / 2$ **Kombinationen: Maßgebende Auflagerkräfte (Bemessung, Verankerung)**

QS	LK	Richtung	Bedingung	R _{xd} [kN]	K _{mod}	γ _M
1	5	nach oben	F _d	-2.3	1.00	1.30
1	5	nach oben	F _d * γ _M	-2.3	1.00	1.30
1	5	nach oben	F _d * γ _M / K _{mod}	-2.3	1.00	1.30
1	2	nach oben	F _d	-25.4	0.60	1.30
1	2	nach oben	F _d * γ _M	-25.4	0.60	1.30
1	2	nach oben	F _d * γ _M / K _{mod}	-25.4	0.60	1.30

R_{xd}-> Kombinationen: Auflagerkräfte (Bemessung, TH 1.0)**Im Brandfall****Brandschutz**

Feuerwiderstand	30 min
Brandbeanspruchung Seite	links, rechts, oben, unten

Abbrand**Abbrand Querschnitte Brettschichtholz**

		Links	Rechts	Oben	Unten
Abbrandtiefe gesamt	d _{char} [mm]	21.0	21.0	21.0	21.0
Abbrandrate(Durchschnitt)	β [mm/min]	0.700	0.700	0.700	0.700

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Bemessung / Nachweis**Knick- u. Kipplängen**

Berechnung Knick- u. Kipplängen

Biegeknicken(S) s_k = SystemlängenBiegedrillknicken(S) s_b = Systemlängen

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

LK	x1 m	x2 m	Sk _y m	Sk _z m	Sb _y m	Sb _z m	λ_y	λ_z
1	0.00	3.94	8.37	3.94	8.37	8.37	90.6	113.7
	3.94	8.37	8.37	4.43	8.37	8.37	90.6	127.9
8	0.00	3.94	8.37	3.94	8.37	8.37	-	-
	3.94	8.37	8.37	4.43	8.37	8.37	-	-

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)**LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte	σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=4.19m b/h=12.0/32.0cm					
Nx	-3.2	$K_{mod}=1.00$	$\gamma_M=1.30$		
My	14.45	$k_{m,y}=1.00$	-0.08 7.06	18.46 19.66	0.00 0.36
N,M					0.36
Nachweis Stabilität x=3.94m b/h=12.0/32.0cm					
Nx	-16.7	$K_{mod}=1.00$	$\gamma_M=1.30$		
My	14.40	$k_{c,y}=0.44$ $k_{crit,y}=0.96$	-0.43 7.03	18.46 19.66	0.05 0.37
N,M					0.43
Nachweis Schub und Torsion x=8.37m b/h=12.0/32.0cm					
Vz	-6.9	$K_{mod}=1.00$ $k_{cr}=0.71$	$\gamma_M=1.30$		
V,Mt			-0.27	2.69	0.14 0.14

LK1: 1.35*G1+1.50*W2

Lamellenrichtung || b

Knicklänge: $s_{ky}=8.37m$ $s_{kz}=3.94m$ Kipplänge: $s_b=8.37m$ Schlankheit: $\lambda_y=90.6$ $\lambda_z=113.7$ $\lambda_{rel,c,y}=1.44$ $\lambda_{rel,c,z}=1.81$ $\lambda_{rel,m,y}=0.80$ $\lambda_{rel,m,z}=0.32$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$

Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.3 + NA/NCI 3.3

LK 8: Tragfähigkeit, Brand

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte	σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=3.94m VV:b/h=6.4/26.4cm					
Nx	-12.3	$k_{mod,M}=1.00$	$k_{mod,c}=1.00$ $k_{fi}=1.15$		
My	1.92	$k_{m,y}=0.70$	-0.73 2.58	27.60 29.39	0.03 0.09
N,M					0.09
Nachweis Stabilität x=0.30m VV:b/h=6.4/26.4cm					
Nx	-18.8	$k_{mod,M}=1.00$	$k_{mod,c}=1.00$ $k_{fi}=1.15$		
My	0.27	$k_{c,y}=0.31$ $k_{crit,y}=0.56$	$k_{c,z}=0.08$	-1.12 0.36	27.60 29.39
N,M					0.48 0.01 0.49
Nachweis Schub und Torsion x=8.37m VV:b/h=6.4/26.4cm					
Vz	-0.9	$k_{mod,V}=1.00$ $k_{cr}=0.71$	$k_{fi}=1.15$		
V,Mt			-0.08	4.03	0.03 0.03
LK8: 1.00*G1+0.20*W2					

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte	σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Lamellenrichtung b Knicklänge: $s_{ky}=8.37m$ $s_{kz}=3.94m$ Kipplänge: $s_b=8.37m$ Schlankheit: $\lambda_y=109.8$ $\lambda_z=213.3$ $\lambda_{rel,c,y}=1.75$ $\lambda_{rel,c,z}=3.39$ $\lambda_{rel,m,y}=1.33$ $\lambda_{rel,m,z}=0.34$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ GV=genaues Verfahren; VV=Vereinfachtes Verfahren Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.3 + NA/NCI 3.3 + EN 1995-1-2 Tab.2.2					

Maßgebende Verformungen

LK	Gz	Situation	Nachweis	x [m]	L [m]	w [cm]	w_{lim} [h/]	w_{lim} [cm]	η
Richtung Z									
5	SLS	selten/charakteris.	FE, inst	4.19	8.37	1.9	300	2.8	0.67
-	SLS	quasiständig	FE, netfin	0.30	3.94	0.0	300	1.3	0.00
5	SLS	selten/charakteris.	FE, fin	4.19	8.37	1.9	200	4.2	0.45
1	STR	ständig/vorübergeh.	FE, fin	4.19	8.37	3.6			

Gz(Grenzzustand): SLS(Gebrauchstauglichkeit) STR(Tragfähigkeit)

Nachweis(System): FE(Feld)

inst: Elastisch; fin: Elastisch mit kriechen

Unberücksichtigte Kombinationen: Brand

Letze Seite des Dokumentes.

Unterschriftenseite:

Darmstadt, 18.03.2025



i. A. Dipl.-Ing. R. Wittenbecher



i. A. M.Sc. M. Kiziltoprak

In bautechnischer Hinsicht geprüft
☒ Standsicherheit ☒ Brandschutz ☐ Schallschutz

Prüfnummer 63/30/22



STADT
BOCHUM

Bauordnungsamt - Baustatik

Bochum, den 11. MAI 2026

Der Oberbürgermeister
i.A.

Dipl.-Ing. Engels

Der Bearbeiter

Telle M.Sc.

Projekt-Nr. 34310

Position

Seite

iva

Anhang

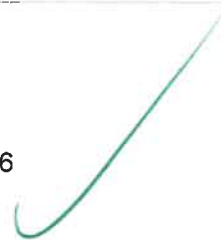
Anhang 1 Übersichtspläne

A. 1 - 9

Anhang 2 Ausdrucksprotokoll Dlubal

A. 10a - 116

Es folgen die aufgeführten Anhänge.



CXS_FA_2001



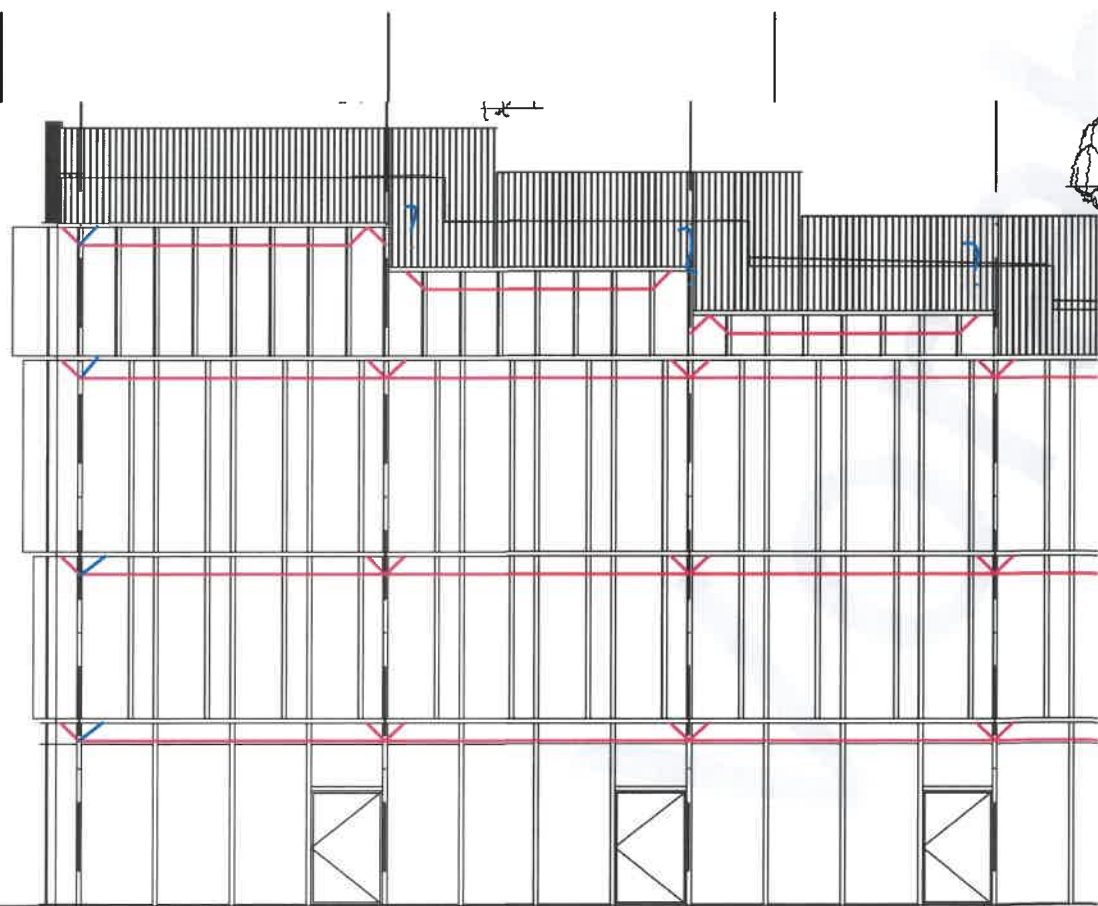
CROSS
AGORA
SOLUTIONS

Siege und Niederlassung:
cross AG
Königsplatz 39, D-52056 Aachen

Niederlassung Bochum:
STADT BOCHUM
Wittenbergstraße 47
44777 Bochum
Tel.: 0202 / 918 - 5400

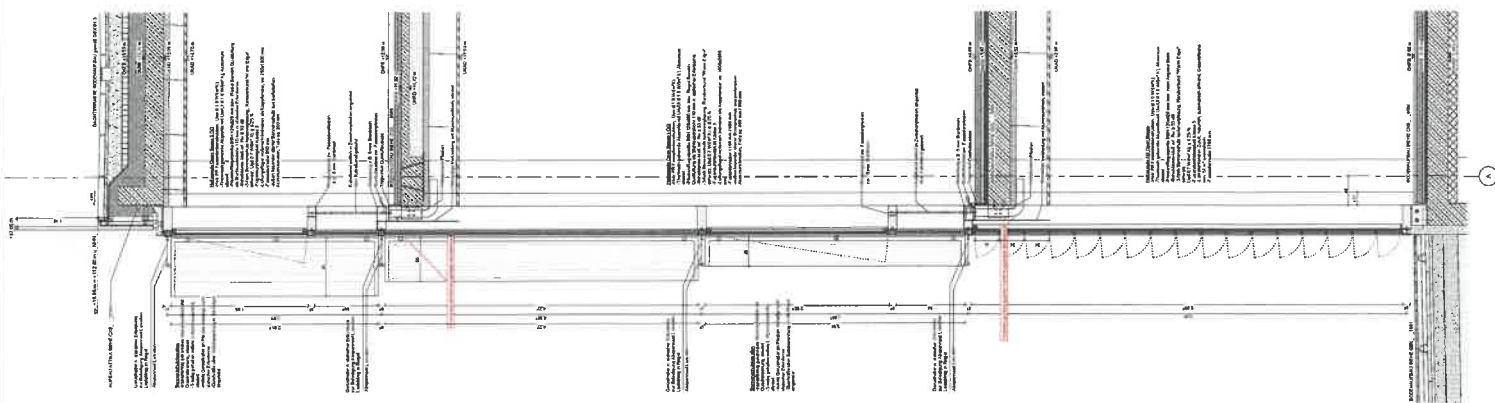
	Hochschule Niederrhein University of Applied Sciences Campus Essen Essen, Germany	Hochschule Niederrhein University of Applied Sciences Campus Essen Essen, Germany	Hochschule Niederrhein University of Applied Sciences Campus Essen Essen, Germany
Name: _____ Matrikelnummer: _____ Geburtsdatum: _____ Geburtsort: _____ Telefon: _____ E-Mail: _____	Name: _____ Matrikelnummer: _____ Geburtsdatum: _____ Geburtsort: _____ Telefon: _____ E-Mail: _____	Name: _____ Matrikelnummer: _____ Geburtsdatum: _____ Geburtsort: _____ Telefon: _____ E-Mail: _____	Name: _____ Matrikelnummer: _____ Geburtsdatum: _____ Geburtsort: _____ Telefon: _____ E-Mail: _____

Als Prüfgrundlage
verwendet

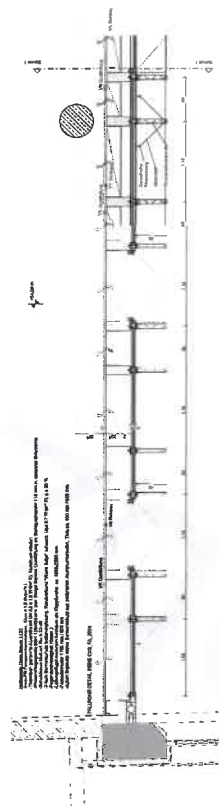


bersichtsplan - Abspannung Sonnensegel

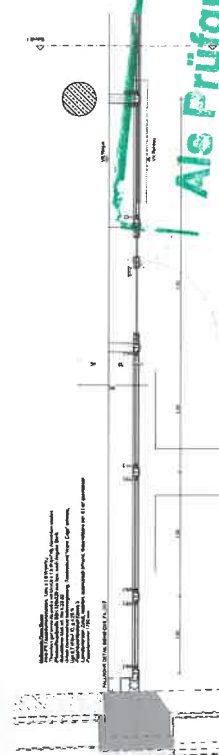
PP Ingenieure AG - Darmstadt
 tand: 20.09.2024



3.OG Open Space

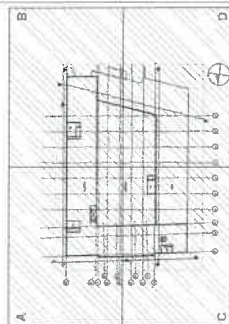


1.0G Open Space



EG Open Space
NA- Ausgangstür
lamellenförmige Nachschlifföffnung

Als Prüfgrundlage verwendet



Arbeitsstand
08.05.2023

AUSFÜHRUNGSPLANUNG

~~SECRET~~

CROSS Architecture
r Wens Architekten Partnerschaft
gocross-architecture.net
Straße 20 D-50066 Aachen

Fragezeit	Fragezeit
Fragezeit	Fragezeit

Willy-Georg-Pfanz
44787 Bodenheim

[illegible]

Dr. C. C. Brown

[illegible]

Erhebung / Lehrsatz (Q1)	Ergebnis
Erhebung 1	Ergebnis 1
Erhebung 2	Ergebnis 2
Erhebung 3	Ergebnis 3
Erhebung 4	Ergebnis 4
Erhebung 5	Ergebnis 5
Erhebung 6	Ergebnis 6
Erhebung 7	Ergebnis 7
Erhebung 8	Ergebnis 8
Erhebung 9	Ergebnis 9
Erhebung 10	Ergebnis 10
Erhebung 11	Ergebnis 11
Erhebung 12	Ergebnis 12
Erhebung 13	Ergebnis 13
Erhebung 14	Ergebnis 14
Erhebung 15	Ergebnis 15
Erhebung 16	Ergebnis 16
Erhebung 17	Ergebnis 17
Erhebung 18	Ergebnis 18
Erhebung 19	Ergebnis 19
Erhebung 20	Ergebnis 20
Erhebung 21	Ergebnis 21
Erhebung 22	Ergebnis 22
Erhebung 23	Ergebnis 23
Erhebung 24	Ergebnis 24
Erhebung 25	Ergebnis 25
Erhebung 26	Ergebnis 26
Erhebung 27	Ergebnis 27
Erhebung 28	Ergebnis 28
Erhebung 29	Ergebnis 29
Erhebung 30	Ergebnis 30
Erhebung 31	Ergebnis 31
Erhebung 32	Ergebnis 32
Erhebung 33	Ergebnis 33
Erhebung 34	Ergebnis 34
Erhebung 35	Ergebnis 35
Erhebung 36	Ergebnis 36
Erhebung 37	Ergebnis 37
Erhebung 38	Ergebnis 38
Erhebung 39	Ergebnis 39
Erhebung 40	Ergebnis 40
Erhebung 41	Ergebnis 41
Erhebung 42	Ergebnis 42
Erhebung 43	Ergebnis 43
Erhebung 44	Ergebnis 44
Erhebung 45	Ergebnis 45
Erhebung 46	Ergebnis 46
Erhebung 47	Ergebnis 47
Erhebung 48	Ergebnis 48
Erhebung 49	Ergebnis 49
Erhebung 50	Ergebnis 50
Erhebung 51	Ergebnis 51
Erhebung 52	Ergebnis 52
Erhebung 53	Ergebnis 53
Erhebung 54	Ergebnis 54
Erhebung 55	Ergebnis 55
Erhebung 56	Ergebnis 56
Erhebung 57	Ergebnis 57
Erhebung 58	Ergebnis 58
Erhebung 59	Ergebnis 59
Erhebung 60	Ergebnis 60
Erhebung 61	Ergebnis 61
Erhebung 62	Ergebnis 62
Erhebung 63	Ergebnis 63
Erhebung 64	Ergebnis 64
Erhebung 65	Ergebnis 65
Erhebung 66	Ergebnis 66
Erhebung 67	Ergebnis 67
Erhebung 68	Ergebnis 68
Erhebung 69	Ergebnis 69
Erhebung 70	Ergebnis 70
Erhebung 71	Ergebnis 71
Erhebung 72	Ergebnis 72
Erhebung 73	Ergebnis 73
Erhebung 74	Ergebnis 74
Erhebung 75	Ergebnis 75
Erhebung 76	Ergebnis 76
Erhebung 77	Ergebnis 77
Erhebung 78	Ergebnis 78
Erhebung 79	Ergebnis 79
Erhebung 80	Ergebnis 80
Erhebung 81	Ergebnis 81
Erhebung 82	Ergebnis 82
Erhebung 83	Ergebnis 83
Erhebung 84	Ergebnis 84
Erhebung 85	Ergebnis 85
Erhebung 86	Ergebnis 86
Erhebung 87	Ergebnis 87
Erhebung 88	Ergebnis 88
Erhebung 89	Ergebnis 89
Erhebung 90	Ergebnis 90
Erhebung 91	Ergebnis 91
Erhebung 92	Ergebnis 92
Erhebung 93	Ergebnis 93
Erhebung 94	Ergebnis 94
Erhebung 95	Ergebnis 95
Erhebung 96	Ergebnis 96
Erhebung 97	Ergebnis 97
Erhebung 98	Ergebnis 98
Erhebung 99	Ergebnis 99
Erhebung 100	Ergebnis 100

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	2024-2025	2025-2026	2026-2027	2027-2028	2028-2029	2029-2030	2030-2031	2031-2032	2032-2033	2033-2034	2034-2035	2035-2036	2036-2037	2037-2038	2038-2039	2039-2040	2040-2041	2041-2042	2042-2043	2043-2044	2044-2045	2045-2046	2046-2047	2047-2048	2048-2049	2049-2050	2050-2051	2051-2052	2052-2053	2053-2054	2054-2055	2055-2056	2056-2057	2057-2058	2058-2059	2059-2060	2060-2061	2061-2062	2062-2063	2063-2064	2064-2065	2065-2066	2066-2067	2067-2068	2068-2069	2069-2070	2070-2071	2071-2072	2072-2073	2073-2074	2074-2075	2075-2076	2076-2077	2077-2078	2078-2079	2079-2080	2080-2081	2081-2082	2082-2083	2083-2084	2084-2085	2085-2086	2086-2087	2087-2088	2088-2089	2089-2090	2090-2091	2091-2092	2092-2093	2093-2094	2094-2095	2095-2096	2096-2097	2097-2098	2098-2099	2099-2100	2100-2101	2101-2102	2102-2103	2103-2104	2104-2105	2105-2106	2106-2107	2107-2108	2108-2109	2109-2110	2110-2111	2111-2112	2112-2113	2113-2114	2114-2115	2115-2116	2116-2117	2117-2118	2118-2119	2119-2120	2120-2121	2121-2122	2122-2123	2123-2124	2124-2125	2125-2126	2126-2127	2127-2128	2128-2129	2129-2130	2130-2131	2131-2132	2132-2133	2133-2134	2134-2135	2135-2136	2136-2137	2137-2138	2138-2139	2139-2140	2140-2141	2141-2142	2142-2143	2143-2144	2144-2145	2145-2146	2146-2147	2147-2148	2148-2149	2149-2150	2150-2151	2151-2152	2152-2153	2153-2154	2154-2155	2155-2156	2156-2157	2157-2158	2158-2159	2159-2160	2160-2161	2161-2162	2162-2163	2163-2164	2164-2165	2165-2166	2166-2167	2167-2168	2168-2169	2169-2170	2170-2171	2171-2172	2172-2173	2173-2174	2174-2175	2175-2176	2176-2177	2177-2178	2178-2179	2179-2180	2180-2181	2181-2182	2182-2183	2183-2184	2184-2185	2185-2186	2186-2187	2187-2188	2188-2189	2189-2190	2190-2191	2191-2192	2192-2193	2193-2194	2194-2195	2195-2196	2196-2197	2197-2198	2198-2199	2199-2200	2200-2201	2201-2202	2202-2203	2203-2204	2204-2205	2205-2206	2206-2207	2207-2208	2208-2209	2209-2210	2210-2211	2211-2212	2212-2213	2213-2214	2214-2215	2215-2216	2216-2217	2217-2218	2218-2219	2219-2220	2220-2221	2221-2222	2222-2223	2223-2224	2224-2225	2225-2226	2226-2227	2227-2228	2228-2229	2229-2230	2230-2231	2231-2232	2232-2233	2233-2234	2234-2235	2235-2236	2236-2237	2237-2238	2238-2239	2239-2240	2240-2241	2241-2242	2242-2243	2243-2244	2244-2245	2245-2246	2246-2247	2247-2248	2248-2249	2249-2250	2250-2251	2251-2252	2252-2253	2253-2254	2254-2255	2255-2256	2256-2257	2257-2258	2258-2259	2259-2260	2260-2261	2261-2262	2262-2263	2263-2264	2264-2265	2265-2266	2266-2267	2267-2268	2268-2269	2269-
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------

IDW _ 5 _ CXS _ ARC _ DT _ FA _ 2001 _

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



3.QG Open Space

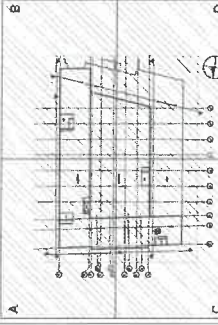


1.0G Open Space



EG Open Space

**Prüfgrundlage
verwendet**



Arbeitsstand
08.05.2022

Technische Änderung Datum

~~3~~

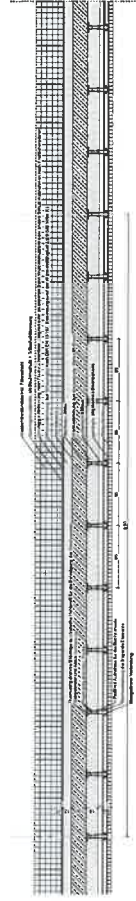
CROSS Architecture
Spencer Wenz Architects PanOrbit
office@cross-architecture.net
Bachstraße 20 D-52066 Aachen

[illegible]

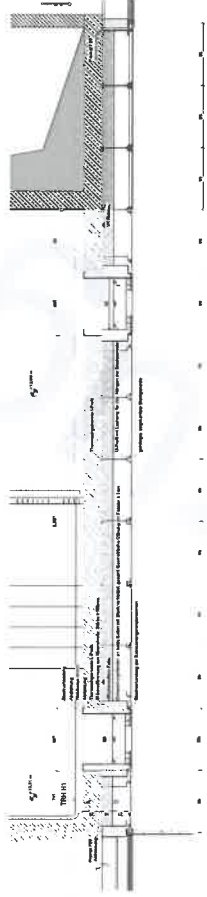
	Unadjusted	Adjusted
Adjusted R-squared	0.20	0.18
Adjusted F-statistic	1.26	1.24

	Fachbezeichnung

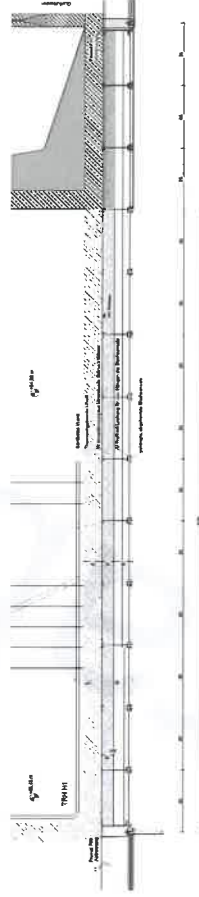
IN HDW _ 5 _ CXS _ ARC _ DT _ FA _ 2002 _



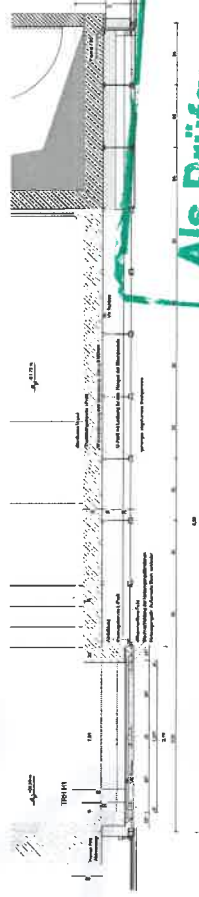
Attika TRH H1



3.OG TRH H1

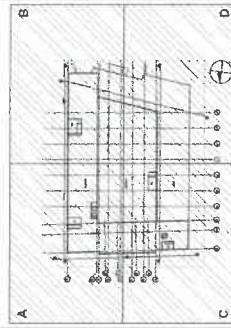


1.OG TRH H1



EG TRH H1

**Als Prüfgrundlage
verwendet**



Arbeitsstand
 08.05.2023

AUSFÜHRUNGSPLANUNG

Planungs- / Ausführendes Institut: 100 Ingenieurbüro
 Datum: 08.05.2023
 Projekt: ...

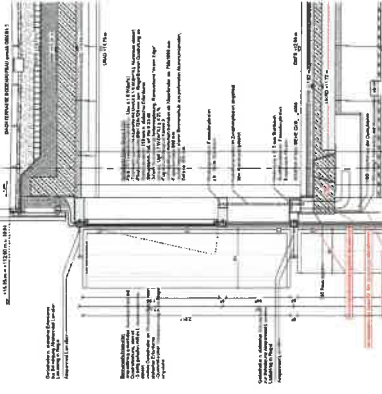
STADT BOCHUM

Zentrale Dienstleistungen
 Fachbereich: ...
 Telefon: ...

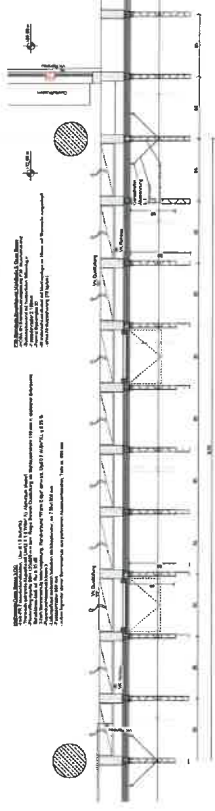
cxs

CRS AG
 ...

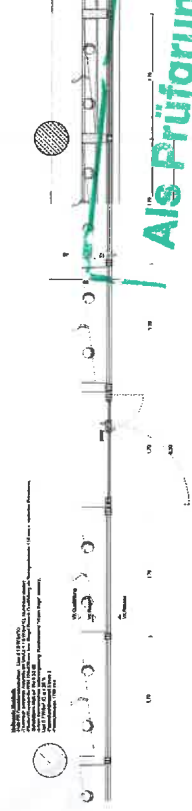
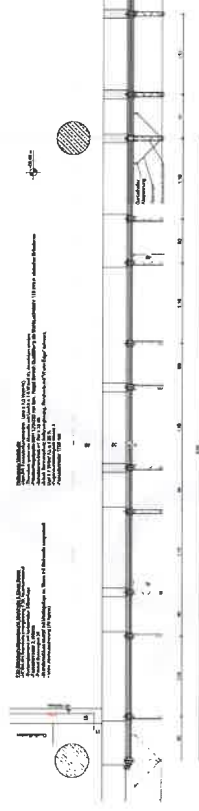
Freie das Wertes
 ...



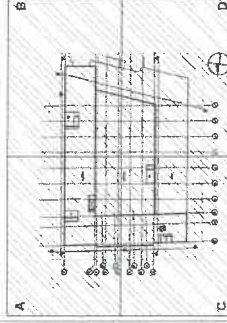
3.QG Open Space



10G Luftaum Markthalle



EG Markthalle



Arbeitsstand
08.05.2023

AUSFÜH



CROSS Architecture



STADT
BOCHUM

Zentrale Dienste,
Technisches Gebäudemanagement
Wintener Straße 47
44777 Bochum
Tel. 0234/910 - 4400



Altkategorie	Fremdsprachen	JK	VO	Projekt	Haus des Wissens Wissenschaftsplatz 44757 Bochum Herbert J. Essler im Einsatz	5	
Bearbeitet: Planung / Lernung / Zusammenarbeit 20 20							

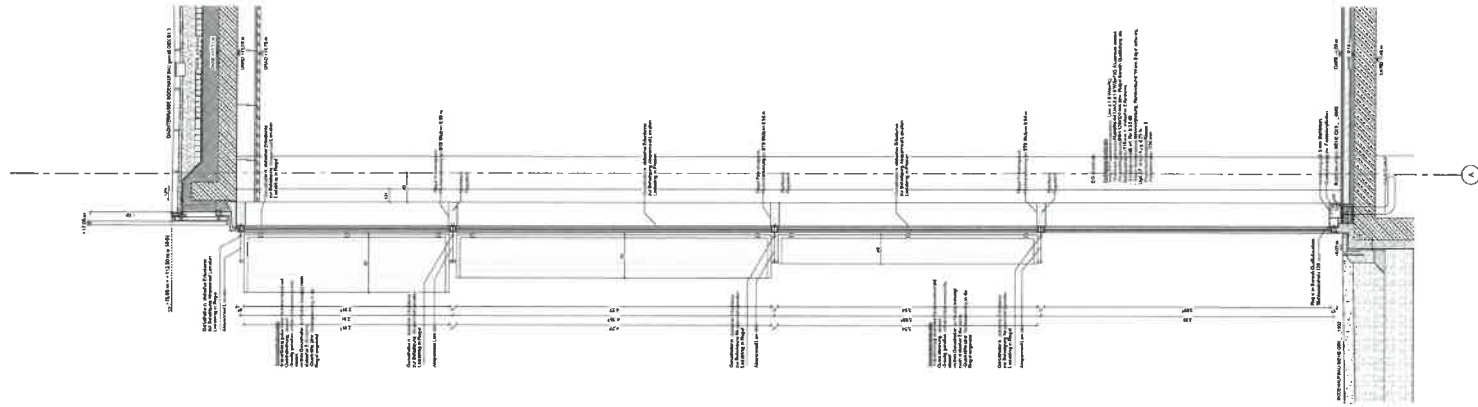
Verfahren/Beurteilung,gg	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100
Verfahren/Beurteilung,gg	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100

Teilweise Selbstauskunft (1. Sitzung 2014)

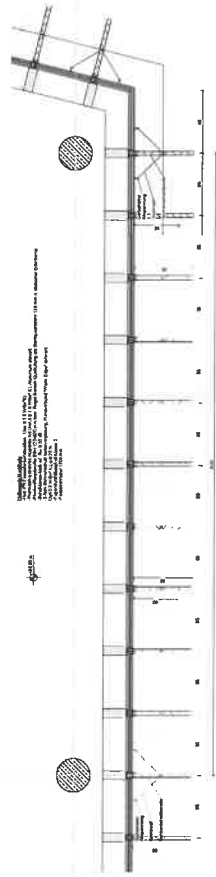
Platte 4 HDW 5 CXS ARC DT FA 2005 VA

Fachlehrer
 Fachlehrer

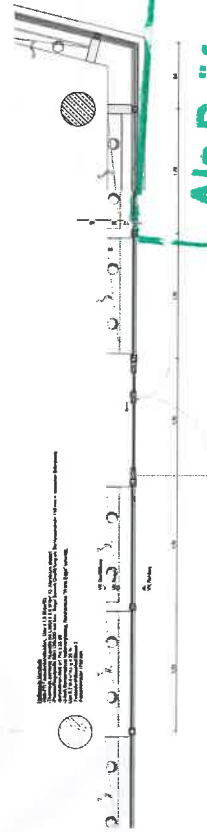
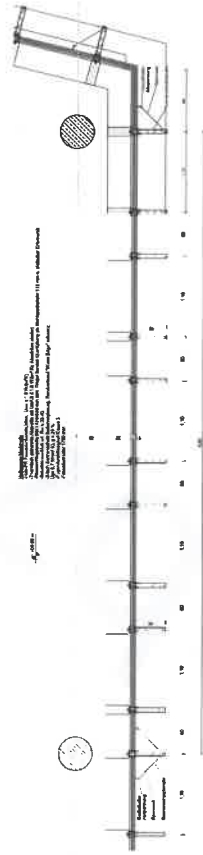
Schnitt 8



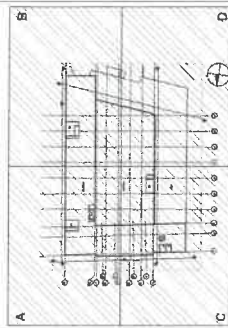
3.OG Luftraum Markthalle
Sonnenschutzlamellen + Abgrenzung
Stahlseil-A



1.OG Luftraum Markthalle
Sonnenradschutzmatten + Abspannung



**Als Prüfgrundlage
verwendet**



Arbeitsstand
08.05.2023

AUSFÜHRUNGSPRÄMIEN



CROSS Architecture
1111 14th St. N.
St. Petersburg, FL 33705
Tel: 727.552.1111
Fax: 727.552.1112
www.cross-architecture.net



Zentrale Dienst-
Technisches Gebäudemanagement
Wittener Straße 47
44777 Bochum
Tel. 0234/1810 - 4400



Haus des Wissens
Willy-Brandt-Platz
40787 Bochum

PR-Fernando West 0

length of side	$y = 28$	Perimeter
----------------	----------	-----------

20	20
----	----

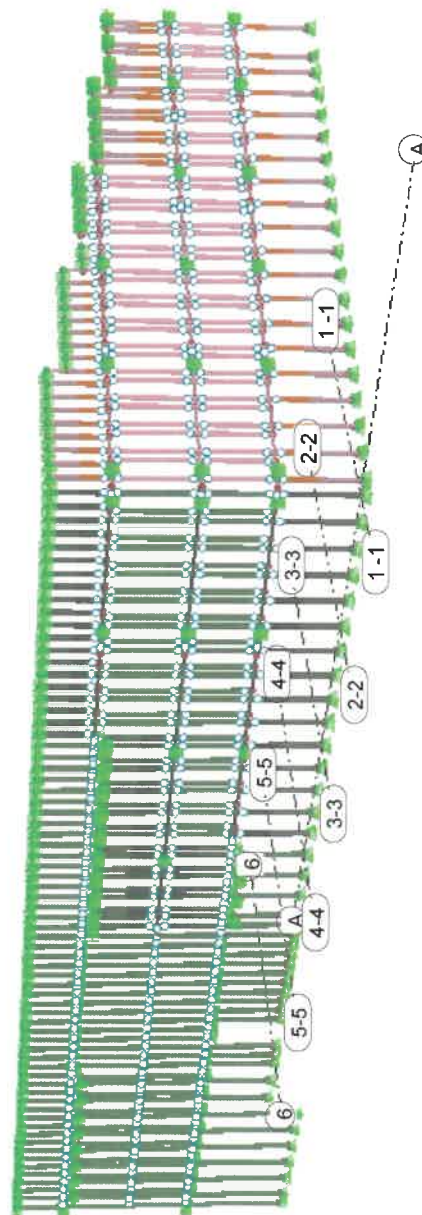
1000

Fachlehrperson:

1000

■ MODELL

Perspektive



Querschnitte

- 3: H-Rechteck
- 8: H-Rechteck
- 9: QRO 120x

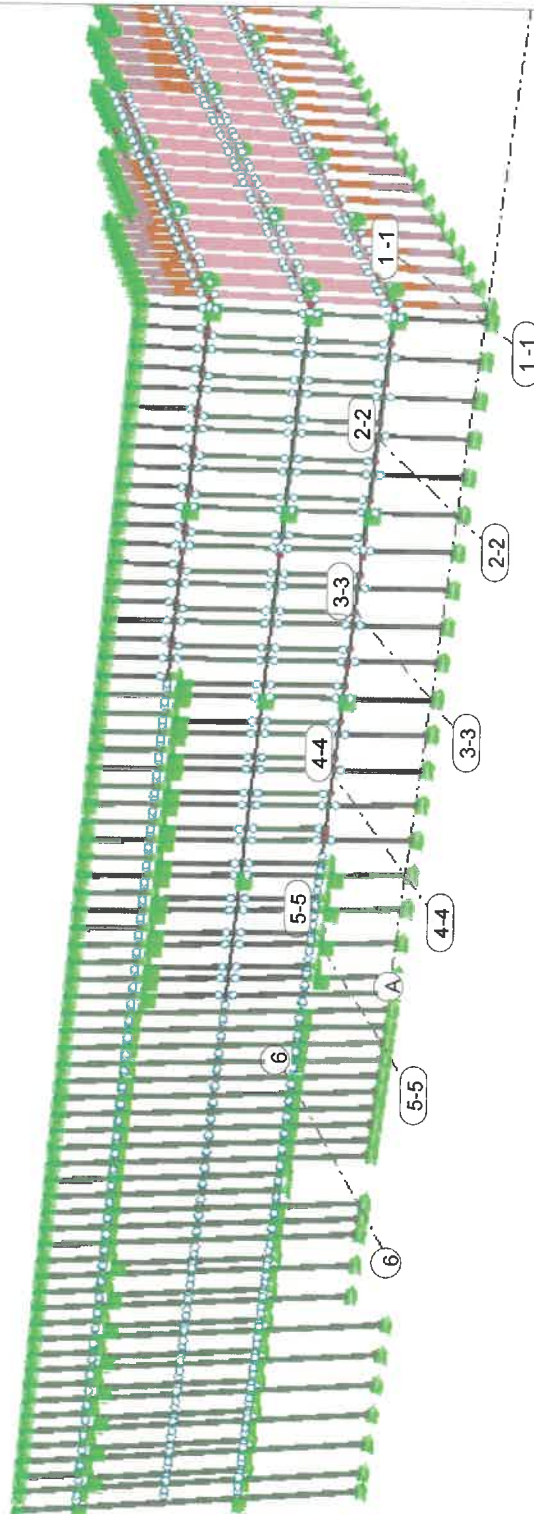
RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

■ MODELL

Perspektive



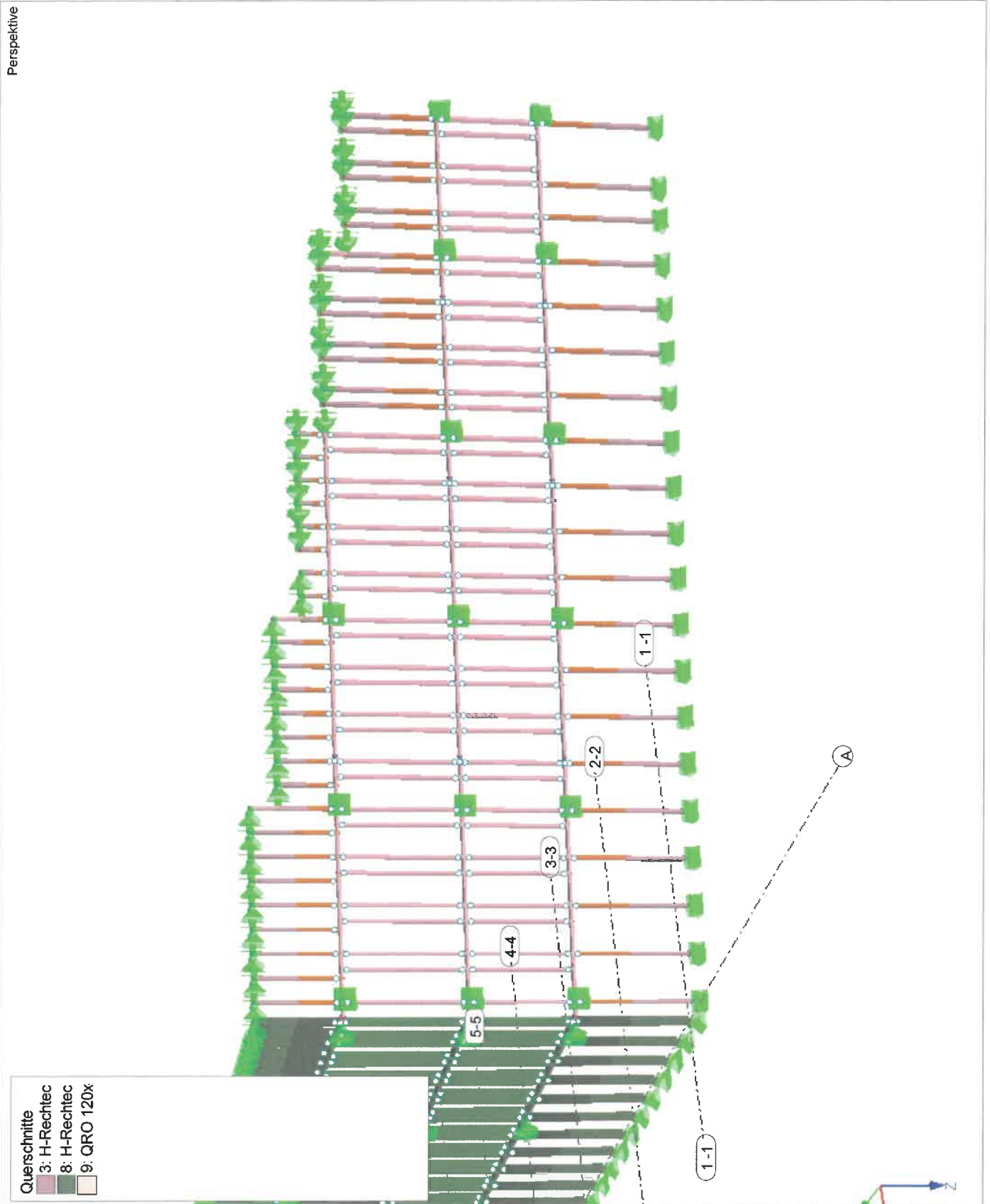
Querschnitte

- 3: H-Rechteck
- 8: H-Rechteck
- 9: QRO 120x

RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

Durch Vergleichsrechnung
geprüft www.dlubal.com

■ MODELL



RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

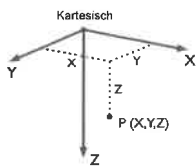
Durch Vergleichsrechnung
geprüft www.dlubal.com

INHALT

Grafik	Modell, Perspektive	1	Grafik	Schnittgrößen V_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	69
Grafik	Modell, Perspektive	2		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Modell, Perspektive	3	Grafik	Schnittgrößen V_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	70
	Modell-Basisangaben	5		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
1	Modell		Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	71
1.1	Knoten	5		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Modell, Perspektive	12	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	72
Grafik	Modell, Perspektive	13		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
1.2	Materialien	14	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	73
1.3	Querschnitte	14		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
1.4	Stabendgelenke	14	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	74
1.7	Stäbe	15		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Modell, Perspektive	24	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	75
Grafik	Modell, Perspektive	25		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
1.8	Knotenlager	26	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	76
Grafik	Modell, Perspektive	27		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Modell, Perspektive	28	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	77
2	Lastfälle und Kombinationen			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
2.1	Lastfälle	29	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	78
2.1.1	Lastfälle - Berechnungsparameter	29		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
2.5	Lastkombinationen	29	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	79
2.5.2	Lastkombinationen - Berechnungsparameter	29		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
2.6	Ergebniskombinationen	30	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	80
3	Lasten			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
	LF1 - Eigengewicht - 3.2 Stablasten	30	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	81
Grafik	LF1 - LF1: Eigengewicht, Perspektive	31		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	LF1 - LF1: Eigengewicht, Perspektive	32	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	82
	LF2 - Wind -X - 3.5 Generierte Lasten	33		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	LF2 - LF2: Wind -X, Perspektive	36	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	83
Grafik	LF2 - LF2: Wind -X, Perspektive	37		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
	LF3 - Wind +V - 3.5 Generierte Lasten	38	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	84
Grafik	LF3 - LF3: Wind +V, Perspektive	41		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	LF3 - LF3: Wind +V, Perspektive	42	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	85
4	Ergebnisse - Lastfälle, Lastkombinationen			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
4.0	Ergebnisse - Zusammenfassung	43	Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	86
4.3	Querschnitte - Schnittgrößen	45		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
	Ergebnisse - Ergebniskombinationen		Grafik	Schnittgrößen M_T , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	87
4.3	Querschnitte - Schnittgrößen	46		/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen N, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	47	Grafik	Schnittgrößen M_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	88
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen N, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	48	Grafik	Schnittgrößen M_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	89
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen N, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	49	Grafik	Schnittgrößen M_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	90
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen N, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	50	Grafik	Schnittgrößen M_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	91
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen N, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	51	Grafik	Schnittgrößen M_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	92
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen N, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	52	Grafik	Schnittgrößen M_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	93
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen N, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	53	Grafik	Schnittgrößen M_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	94
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen N, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	54	Grafik	Lagerreaktionen, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	95
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen V_y , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	55	Grafik	Lagerreaktionen, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	96
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen V_y , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	56	Grafik	Lagerreaktionen, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	97
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen V_y , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	57	Grafik	Lagerreaktionen, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	98
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen V_y , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	58	Grafik	Lagerreaktionen, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	99
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen V_y , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	59	Grafik	Lagerreaktionen, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	100
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen V_y , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	60	Grafik	Lagerreaktionen, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	101
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen V_y , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	61	Grafik	Lagerreaktionen, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	102
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen V_y , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	62	Grafik	Lagerreaktionen, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	103
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive			/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	
Grafik	Schnittgrößen V_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	63	Grafik	Globale Verformungen u, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	104
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive				
Grafik	Schnittgrößen V_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	64	Grafik	Globale Verformungen u, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	105
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive				
Grafik	Schnittgrößen V_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	65	Grafik	Globale Verformungen u, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	106
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive				
Grafik	Schnittgrößen V_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	66	Grafik	Globale Verformungen u, EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive	107
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive				
Grafik	Schnittgrößen V_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	67			
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive				
Grafik	Schnittgrößen V_z , EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig	68			
	/ vorübergehend - Gl. 6.10, Perspektive				

MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	: Fassade- Gesamtmodell_cko_mki
	Modelltyp	: 3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990
		: Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
	☒ Kombinationen automatisch erzeugen	: ☒ Lastkombinationen
Optionen	☐ CQC-Regel anwenden	
	☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen	
	Erdbeschleunigung g	: 10.00 m/s ²



1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	-	Kartesisch	0.450	-17.375	-16.070	
2	-	Kartesisch	0.450	-17.375	-24.070	
3	-	Kartesisch	0.450	-17.375	-19.740	
17	-	Kartesisch	0.450	0.000	-12.000	Abgestützt
18	-	Kartesisch	0.450	0.000	-16.070	Abgestützt
19	-	Kartesisch	0.450	0.000	-19.740	Abgestützt
20	-	Kartesisch	0.450	0.000	-24.070	Abgestützt
21	-	Kartesisch	0.450	0.000	-27.050	Abgestützt
22	-	Kartesisch	0.450	-8.500	-12.000	Abgestützt
23	-	Kartesisch	0.450	-8.500	-16.070	Abgestützt
24	-	Kartesisch	0.450	-8.500	-19.740	Abgestützt
25	-	Kartesisch	0.450	-8.500	-24.070	Abgestützt
26	-	Kartesisch	0.450	-8.500	-27.050	Abgestützt
27	-	Kartesisch	0.450	-6.800	-12.000	Abgestützt
28	-	Kartesisch	0.450	-6.800	-16.070	
29	-	Kartesisch	0.450	-6.800	-19.740	
30	-	Kartesisch	0.450	-6.800	-24.070	
31	-	Kartesisch	0.450	-6.800	-27.050	Abgestützt
32	-	Kartesisch	0.450	-5.100	-12.000	Abgestützt
33	-	Kartesisch	0.450	-5.100	-16.070	
34	-	Kartesisch	0.450	-5.100	-19.740	
35	-	Kartesisch	0.450	-5.100	-24.070	
36	-	Kartesisch	0.450	-5.100	-27.050	Abgestützt
37	-	Kartesisch	0.450	-3.400	-12.000	Abgestützt
38	-	Kartesisch	0.450	-3.400	-16.070	
39	-	Kartesisch	0.450	-3.400	-19.740	
40	-	Kartesisch	0.450	-3.400	-24.070	
41	-	Kartesisch	0.450	-3.400	-27.050	Abgestützt
42	-	Kartesisch	0.450	-1.700	-12.000	Abgestützt
43	-	Kartesisch	0.450	-1.700	-16.070	
44	-	Kartesisch	0.450	-1.700	-19.740	
45	-	Kartesisch	0.450	-1.700	-24.070	
46	-	Kartesisch	0.450	-1.700	-27.050	Abgestützt
47	-	Kartesisch	0.450	8.500	-16.070	Abgestützt
48	-	Kartesisch	0.450	8.500	-19.740	Abgestützt
49	-	Kartesisch	0.450	8.500	-24.070	Abgestützt
50	-	Kartesisch	0.450	-17.000	-12.000	Abgestützt
51	-	Kartesisch	0.450	-17.000	-16.070	Abgestützt
52	-	Kartesisch	0.450	-17.000	-19.740	Abgestützt
53	-	Kartesisch	0.450	-17.000	-24.070	Abgestützt
54	-	Kartesisch	0.450	-17.000	-27.050	Abgestützt
55	-	Kartesisch	0.450	-15.300	-12.000	Abgestützt
56	-	Kartesisch	0.450	-15.300	-16.070	
57	-	Kartesisch	0.450	-15.300	-19.740	
58	-	Kartesisch	0.450	-15.300	-24.070	
59	-	Kartesisch	0.450	-15.300	-27.050	Abgestützt
60	-	Kartesisch	0.450	-13.600	-12.000	Abgestützt
61	-	Kartesisch	0.450	-13.600	-16.070	
62	-	Kartesisch	0.450	-13.600	-19.740	
63	-	Kartesisch	0.450	-13.600	-24.070	
64	-	Kartesisch	0.450	-13.600	-27.050	Abgestützt
65	-	Kartesisch	0.450	-11.900	-12.000	Abgestützt
66	-	Kartesisch	0.450	-11.900	-16.070	
67	-	Kartesisch	0.450	-11.900	-19.740	
68	-	Kartesisch	0.450	-11.900	-24.070	
69	-	Kartesisch	0.450	-11.900	-27.050	Abgestützt
70	-	Kartesisch	0.450	-10.200	-12.000	Abgestützt
71	-	Kartesisch	0.450	-10.200	-16.070	
72	-	Kartesisch	0.450	-10.200	-19.740	
73	-	Kartesisch	0.450	-10.200	-24.070	
74	-	Kartesisch	0.450	-10.200	-27.050	Abgestützt
75	-	Kartesisch	0.450	-14.170	-16.070	
76	-	Kartesisch	0.450	8.500	-12.000	Abgestützt
77	-	Kartesisch	0.450	-14.170	-19.740	
78	-	Kartesisch	0.450	-14.170	-24.070	
79	-	Kartesisch	0.450	-12.460	-16.070	
80	-	Kartesisch	0.450	-16.150	-27.050	Abgestützt
81	-	Kartesisch	0.450	1.700	-12.000	Abgestützt
82	-	Kartesisch	0.450	1.700	-16.070	
83	-	Kartesisch	0.450	1.700	-19.740	

1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
84	-	Kartesisch	0.450	1.700	-24.070	Abgestützt
85	-	Kartesisch	0.450	1.700	-27.050	Abgestützt
86	-	Kartesisch	0.450	3.400	-12.000	Abgestützt
87	-	Kartesisch	0.450	3.400	-16.070	
88	-	Kartesisch	0.450	3.400	-19.740	
89	-	Kartesisch	0.450	3.400	-24.070	Abgestützt
90	-	Kartesisch	0.450	3.400	-27.050	Abgestützt
91	-	Kartesisch	0.450	5.100	-12.000	Abgestützt
92	-	Kartesisch	0.450	5.100	-16.070	
93	-	Kartesisch	0.450	5.100	-19.740	
94	-	Kartesisch	0.450	5.100	-24.070	Abgestützt
95	-	Kartesisch	0.450	5.100	-27.050	Abgestützt
96	-	Kartesisch	0.450	6.800	-12.000	Abgestützt
97	-	Kartesisch	0.450	6.800	-16.070	
98	-	Kartesisch	0.450	6.800	-19.740	
99	-	Kartesisch	0.450	6.800	-24.070	Abgestützt
100	-	Kartesisch	0.450	6.800	-27.050	Abgestützt
101	-	Kartesisch	0.450	2.830	-16.070	
102	-	Kartesisch	0.450	2.830	-19.740	
104	-	Kartesisch	0.450	10.200	-12.000	Abgestützt
105	-	Kartesisch	0.450	8.500	-27.050	Abgestützt
106	-	Kartesisch	0.450	10.200	-16.070	Abgestützt
107	-	Kartesisch	0.450	11.900	-12.000	Abgestützt
108	-	Kartesisch	0.450	11.900	-16.070	Abgestützt
109	-	Kartesisch	0.450	13.600	-12.000	Abgestützt
110	-	Kartesisch	0.450	13.600	-16.070	Abgestützt
111	-	Kartesisch	0.450	15.300	-12.000	Abgestützt
112	-	Kartesisch	0.450	15.300	-16.070	Abgestützt
113	-	Kartesisch	0.450	11.330	-16.070	Abgestützt
114	-	Kartesisch	0.450	-14.450	-27.050	Abgestützt
115	-	Kartesisch	0.450	10.200	-19.740	
116	-	Kartesisch	0.450	10.200	-24.070	Abgestützt
117	-	Kartesisch	0.450	10.200	-27.050	Abgestützt
118	-	Kartesisch	0.450	-12.750	-27.050	Abgestützt
119	-	Kartesisch	0.450	11.900	-19.740	
120	-	Kartesisch	0.450	11.900	-24.070	Abgestützt
121	-	Kartesisch	0.450	11.900	-27.050	Abgestützt
122	-	Kartesisch	0.450	13.030	-19.740	
123	-	Kartesisch	0.450	13.600	-19.740	
124	-	Kartesisch	0.450	13.600	-24.070	Abgestützt
125	-	Kartesisch	0.450	13.600	-27.050	Abgestützt
126	-	Kartesisch	0.450	14.450	-12.000	Abgestützt
127	-	Kartesisch	0.450	15.300	-19.740	
128	-	Kartesisch	0.450	15.300	-24.070	Abgestützt
129	-	Kartesisch	0.450	15.300	-27.050	Abgestützt
130	-	Kartesisch	0.450	-11.050	-27.050	Abgestützt
131	-	Kartesisch	0.450	11.330	-19.740	
132	-	Kartesisch	0.450	16.150	-12.000	Abgestützt
133	-	Kartesisch	0.450	13.030	-16.070	Abgestützt
134	-	Kartesisch	0.450	9.630	-16.070	Abgestützt
135	-	Kartesisch	0.450	9.630	-19.740	
136	-	Kartesisch	0.450	16.150	-16.070	Abgestützt
137	-	Kartesisch	0.450	14.450	-16.070	
138	-	Kartesisch	0.450	14.450	-19.740	
139	-	Kartesisch	0.450	16.150	-19.740	
140	-	Kartesisch	0.450	-16.150	-24.070	
141	-	Kartesisch	0.450	-14.450	-24.070	
142	-	Kartesisch	0.450	-12.750	-24.070	
143	-	Kartesisch	0.450	-11.050	-24.070	
144	-	Kartesisch	0.450	-9.350	-27.050	Abgestützt
145	-	Kartesisch	0.450	-9.350	-24.070	
146	-	Kartesisch	0.450	-7.650	-27.050	Abgestützt
147	-	Kartesisch	0.450	-7.650	-24.070	
148	-	Kartesisch	0.450	-5.950	-27.050	Abgestützt
149	-	Kartesisch	0.450	-5.950	-24.070	
150	-	Kartesisch	0.450	-4.250	-27.050	Abgestützt
151	-	Kartesisch	0.450	-4.250	-24.070	
152	-	Kartesisch	0.450	-2.550	-27.050	Abgestützt
153	-	Kartesisch	0.450	-2.550	-24.070	
154	-	Kartesisch	0.450	-0.850	-27.050	Abgestützt
155	-	Kartesisch	0.450	-0.850	-24.070	Abgestützt
156	-	Kartesisch	0.450	0.850	-27.050	Abgestützt
157	-	Kartesisch	0.450	0.850	-24.070	Abgestützt
158	-	Kartesisch	0.450	2.550	-27.050	Abgestützt
159	-	Kartesisch	0.450	2.550	-24.070	Abgestützt
160	-	Kartesisch	0.450	4.250	-27.050	Abgestützt
161	-	Kartesisch	0.450	4.250	-24.070	Abgestützt
162	-	Kartesisch	0.450	5.950	-27.050	Abgestützt
163	-	Kartesisch	0.450	5.950	-24.070	Abgestützt
164	-	Kartesisch	0.450	7.650	-27.050	Abgestützt
165	-	Kartesisch	0.450	7.650	-24.070	Abgestützt
166	-	Kartesisch	0.450	9.350	-27.050	Abgestützt
167	-	Kartesisch	0.450	9.350	-24.070	Abgestützt
168	-	Kartesisch	0.450	11.050	-27.050	Abgestützt
169	-	Kartesisch	0.450	11.050	-24.070	Abgestützt
170	-	Kartesisch	0.450	12.750	-27.050	Abgestützt
171	-	Kartesisch	0.450	12.750	-24.070	Abgestützt
172	-	Kartesisch	0.450	14.450	-27.050	Abgestützt

1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
173	-	Kartesisch	0.450	14.450	-24.070	Abgestützt
174	-	Kartesisch	0.450	-12.460	-19.740	
175	-	Kartesisch	0.450	-12.460	-24.070	
176	-	Kartesisch	0.450	-10.760	-16.070	
177	-	Kartesisch	0.450	-10.760	-19.740	
178	-	Kartesisch	0.450	-10.760	-24.070	
179	-	Kartesisch	0.450	-15.870	-16.070	
180	-	Kartesisch	0.450	-15.870	-19.740	
181	-	Kartesisch	0.450	-15.870	-24.070	
182	-	Kartesisch	0.450	-9.060	-16.070	
183	-	Kartesisch	0.450	-9.060	-19.740	
184	-	Kartesisch	0.450	-9.060	-24.070	
185	-	Kartesisch	0.450	-7.370	-16.070	
186	-	Kartesisch	0.450	-7.370	-19.740	
187	-	Kartesisch	0.450	-7.370	-24.070	
188	-	Kartesisch	0.450	-5.670	-16.070	
189	-	Kartesisch	0.450	-5.670	-19.740	
190	-	Kartesisch	0.450	-5.670	-24.070	
191	-	Kartesisch	0.450	-3.970	-16.070	
192	-	Kartesisch	0.450	-3.970	-19.740	
193	-	Kartesisch	0.450	-3.970	-24.070	
194	-	Kartesisch	0.450	-2.270	-16.070	
195	-	Kartesisch	0.450	-2.270	-19.740	
196	-	Kartesisch	0.450	-2.270	-24.070	
197	-	Kartesisch	0.450	-0.560	-16.070	
198	-	Kartesisch	0.450	-0.560	-19.740	
199	-	Kartesisch	0.450	-0.560	-23.470	Abgestützt
200	-	Kartesisch	0.450	1.130	-16.070	
201	-	Kartesisch	0.450	1.130	-19.740	
202	-	Kartesisch	0.450	16.150	-24.070	Abgestützt
203	-	Kartesisch	0.450	4.530	-16.070	
204	-	Kartesisch	0.450	4.530	-19.740	
205	-	Kartesisch	0.450	16.150	-27.050	Abgestützt
206	-	Kartesisch	0.450	6.230	-16.070	
207	-	Kartesisch	0.450	6.230	-19.740	
208	-	Kartesisch	0.450	17.000	-12.000	Abgestützt
209	-	Kartesisch	0.450	7.930	-16.070	Abgestützt
210	-	Kartesisch	0.450	7.930	-19.740	
211	-	Kartesisch	0.450	17.000	-16.070	Abgestützt
212	-	Kartesisch	-0.050	-17.500	-12.000	Abgestützt
213	-	Kartesisch	-0.050	-17.500	-16.070	Abgestützt
214	-	Kartesisch	-0.050	-17.500	-19.740	Abgestützt
215	-	Kartesisch	-0.050	-17.500	-24.070	Abgestützt
216	-	Kartesisch	-0.050	-17.500	-27.050	Abgestützt
217	-	Kartesisch	-0.850	-17.700	-24.070	
218	-	Kartesisch	-2.481	-18.106	-24.070	
219	-	Kartesisch	-2.481	-18.106	-27.050	Abgestützt
220	-	Kartesisch	-4.111	-18.512	-24.070	
221	-	Kartesisch	-1.675	-17.905	-16.070	
222	-	Kartesisch	-1.675	-17.905	-12.000	Abgestützt
223	-	Kartesisch	-1.675	-17.905	-19.740	
224	-	Kartesisch	-1.675	-17.905	-24.070	
225	-	Kartesisch	-3.300	-18.310	-16.070	
226	-	Kartesisch	-3.300	-18.310	-12.000	Abgestützt
227	-	Kartesisch	-3.300	-18.310	-19.740	
228	-	Kartesisch	-1.675	-17.905	-27.050	Abgestützt
229	-	Kartesisch	-3.300	-18.310	-24.070	
230	-	Kartesisch	-3.300	-18.310	-27.050	Abgestützt
231	-	Kartesisch	-0.850	-17.700	-27.050	Abgestützt
232	-	Kartesisch	-4.111	-18.512	-27.050	Abgestützt
233	-	Kartesisch	-4.926	-18.716	-16.070	
234	-	Kartesisch	-4.926	-18.716	-12.000	Abgestützt
235	-	Kartesisch	-4.926	-18.716	-19.740	
236	-	Kartesisch	-4.926	-18.716	-24.070	
237	-	Kartesisch	-4.926	-18.716	-27.050	Abgestützt
238	-	Kartesisch	-5.741	-18.919	-24.070	
239	-	Kartesisch	-6.551	-19.121	-27.050	Abgestützt
240	-	Kartesisch	-5.741	-18.919	-27.050	Abgestützt
241	-	Kartesisch	-6.551	-19.121	-16.070	Abgestützt
242	-	Kartesisch	-6.551	-19.121	-12.000	Abgestützt
243	-	Kartesisch	-6.551	-19.121	-19.740	Abgestützt
244	-	Kartesisch	-6.551	-19.121	-24.070	Abgestützt
245	-	Kartesisch	-1.142	-17.772	-16.070	
246	-	Kartesisch	-8.176	-19.526	-16.070	
247	-	Kartesisch	-8.176	-19.526	-12.000	Abgestützt
248	-	Kartesisch	-8.176	-19.526	-19.740	
249	-	Kartesisch	-8.176	-19.526	-24.070	
250	-	Kartesisch	-8.176	-19.526	-26.060	Abgestützt
251	-	Kartesisch	-6.551	-19.121	-26.060	
252	-	Kartesisch	-7.361	-19.323	-24.070	
253	-	Kartesisch	-7.361	-19.323	-26.060	Abgestützt
254	-	Kartesisch	-9.801	-19.931	-16.070	
255	-	Kartesisch	-9.801	-19.931	-12.000	Abgestützt
256	-	Kartesisch	-9.801	-19.931	-19.740	
257	-	Kartesisch	-9.801	-19.931	-24.070	
258	-	Kartesisch	-9.801	-19.931	-26.060	Abgestützt
259	-	Kartesisch	-8.991	-19.729	-24.070	
260	-	Kartesisch	-8.991	-19.729	-26.060	Abgestützt

1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
261	-	Kartesisch	-10.621	-20.136	-24.070	
262	-	Kartesisch	-11.427	-20.337	-16.070	
263	-	Kartesisch	-11.427	-20.337	-12.000	Abgestützt
264	-	Kartesisch	-11.427	-20.337	-19.740	
265	-	Kartesisch	-11.427	-20.337	-24.070	
266	-	Kartesisch	-11.427	-20.337	-26.060	Abgestützt
267	-	Kartesisch	-13.052	-20.742	-16.070	Abgestützt
268	-	Kartesisch	-13.052	-20.742	-12.000	Abgestützt
269	-	Kartesisch	-13.052	-20.742	-19.740	Abgestützt
270	-	Kartesisch	-13.052	-20.742	-24.070	Abgestützt
271	-	Kartesisch	-10.621	-20.136	-26.060	Abgestützt
272	-	Kartesisch	-13.052	-20.742	-26.060	Abgestützt
273	-	Kartesisch	-12.251	-20.542	-24.070	
274	-	Kartesisch	-12.251	-20.542	-26.060	Abgestützt
275	-	Kartesisch	-14.677	-21.147	-16.070	
276	-	Kartesisch	-14.677	-21.147	-12.000	Abgestützt
277	-	Kartesisch	-14.677	-21.147	-19.740	
278	-	Kartesisch	-14.677	-21.147	-24.070	
279	-	Kartesisch	-14.677	-21.147	-25.070	Abgestützt
280	-	Kartesisch	-21.178	-22.768	-16.070	
281	-	Kartesisch	-21.178	-22.768	-12.000	Abgestützt
282	-	Kartesisch	-21.178	-22.768	-19.740	
283	-	Kartesisch	-16.302	-21.552	-16.070	
284	-	Kartesisch	-16.302	-21.552	-12.000	Abgestützt
285	-	Kartesisch	-16.302	-21.552	-19.740	
286	-	Kartesisch	-16.302	-21.552	-24.070	
287	-	Kartesisch	-16.302	-21.552	-25.070	Abgestützt
288	-	Kartesisch	-21.178	-22.768	-24.070	Abgestützt
289	-	Kartesisch	-22.803	-23.173	-16.070	
290	-	Kartesisch	-22.803	-23.173	-12.000	Abgestützt
291	-	Kartesisch	-17.928	-21.957	-16.070	
292	-	Kartesisch	-17.928	-21.957	-12.000	Abgestützt
293	-	Kartesisch	-17.928	-21.957	-19.740	
294	-	Kartesisch	-17.928	-21.957	-24.070	
295	-	Kartesisch	-17.928	-21.957	-25.070	Abgestützt
296	-	Kartesisch	-19.553	-22.363	-16.070	Abgestützt
297	-	Kartesisch	-19.553	-22.363	-12.000	Abgestützt
298	-	Kartesisch	-19.553	-22.363	-19.740	Abgestützt
299	-	Kartesisch	-19.553	-22.363	-24.070	Abgestützt
300	-	Kartesisch	-22.803	-23.173	-19.740	
301	-	Kartesisch	-22.803	-23.173	-24.070	Abgestützt
302	-	Kartesisch	-24.429	-23.578	-16.070	
303	-	Kartesisch	-24.429	-23.578	-12.000	Abgestützt
304	-	Kartesisch	-24.429	-23.578	-19.740	
305	-	Kartesisch	-24.429	-23.578	-24.070	Abgestützt
306	-	Kartesisch	-26.054	-23.984	-16.070	Abgestützt
307	-	Kartesisch	-26.054	-23.984	-12.000	Abgestützt
308	-	Kartesisch	-26.054	-23.984	-19.740	Abgestützt
309	-	Kartesisch	-13.052	-20.742	-25.070	
310	-	Kartesisch	-26.054	-23.984	-24.070	Abgestützt
311	-	Kartesisch	-19.553	-22.363	-25.070	Abgestützt
312	-	Kartesisch	-27.679	-24.389	-16.070	
313	-	Kartesisch	-27.679	-24.389	-12.000	Abgestützt
314	-	Kartesisch	-27.679	-24.389	-19.740	
315	-	Kartesisch	-27.679	-24.389	-23.120	Abgestützt
316	-	Kartesisch	-28.882	-24.689	-16.070	
317	-	Kartesisch	-28.882	-24.689	-12.000	Abgestützt
318	-	Kartesisch	-28.882	-24.689	-19.740	
319	-	Kartesisch	-28.882	-24.689	-23.120	Abgestützt
320	-	Kartesisch	-31.153	-25.255	-16.070	Abgestützt
321	-	Kartesisch	-31.153	-25.255	-12.000	Abgestützt
322	-	Kartesisch	-31.153	-25.255	-19.740	Abgestützt
323	-	Kartesisch	-31.153	-25.255	-23.120	Abgestützt
324	-	Kartesisch	-29.416	-24.822	-16.070	
325	-	Kartesisch	-29.416	-24.822	-19.740	
326	-	Kartesisch	-29.416	-24.822	-23.120	Abgestützt
327	-	Kartesisch	-30.619	-25.122	-16.070	
328	-	Kartesisch	-30.619	-25.122	-19.740	
329	-	Kartesisch	-30.619	-25.122	-23.120	Abgestützt
330	-	Kartesisch	-26.054	-23.984	-23.120	Abgestützt
331	-	Kartesisch	-1.142	-17.772	-19.740	
332	-	Kartesisch	-1.142	-17.772	-24.070	
333	-	Kartesisch	-2.767	-18.177	-16.070	
334	-	Kartesisch	-2.767	-18.177	-19.740	
335	-	Kartesisch	-2.767	-18.177	-24.070	
336	-	Kartesisch	-4.392	-18.583	-16.070	
337	-	Kartesisch	-4.392	-18.583	-19.740	
338	-	Kartesisch	-4.392	-18.583	-24.070	
339	-	Kartesisch	-6.017	-18.988	-16.070	
340	-	Kartesisch	-6.017	-18.988	-19.740	
341	-	Kartesisch	-6.017	-18.988	-24.070	
342	-	Kartesisch	-12.518	-20.609	-16.070	
343	-	Kartesisch	-12.518	-20.609	-19.740	
344	-	Kartesisch	-12.518	-20.609	-24.070	
345	-	Kartesisch	-7.643	-19.393	-16.070	
346	-	Kartesisch	-7.643	-19.393	-19.740	
347	-	Kartesisch	-7.643	-19.393	-24.070	
348	-	Kartesisch	-9.268	-19.798	-16.070	

1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
349	-	Kartesisch	-9.268	-19.798	-19.740	
350	-	Kartesisch	-9.268	-19.798	-24.070	
351	-	Kartesisch	-10.893	-20.203	-16.070	
352	-	Kartesisch	-10.893	-20.203	-19.740	
353	-	Kartesisch	-10.893	-20.203	-24.070	
354	-	Kartesisch	-13.862	-20.944	-24.070	
355	-	Kartesisch	-13.862	-20.944	-25.070	Abgestützt
356	-	Kartesisch	-15.487	-21.349	-24.070	
357	-	Kartesisch	-15.487	-21.349	-25.070	Abgestützt
358	-	Kartesisch	-17.113	-21.754	-24.070	
359	-	Kartesisch	-17.113	-21.754	-25.070	Abgestützt
360	-	Kartesisch	-18.738	-22.159	-24.070	
361	-	Kartesisch	-18.738	-22.159	-25.070	Abgestützt
362	-	Kartesisch	-14.144	-21.014	-16.070	
363	-	Kartesisch	-14.144	-21.014	-19.740	
364	-	Kartesisch	-14.144	-21.014	-24.070	
365	-	Kartesisch	-15.769	-21.419	-16.070	
366	-	Kartesisch	-15.769	-21.419	-19.740	
367	-	Kartesisch	-15.769	-21.419	-24.070	
368	-	Kartesisch	-17.394	-21.824	-16.070	
369	-	Kartesisch	-17.394	-21.824	-19.740	
370	-	Kartesisch	-17.394	-21.824	-24.070	
371	-	Kartesisch	-19.019	-22.230	-16.070	
372	-	Kartesisch	-19.019	-22.230	-19.740	
373	-	Kartesisch	-19.019	-22.230	-24.070	
374	-	Kartesisch	-20.645	-22.635	-16.070	
375	-	Kartesisch	-20.645	-22.635	-19.740	
376	-	Kartesisch	-20.645	-22.635	-24.070	Abgestützt
377	-	Kartesisch	-22.270	-23.040	-16.070	
378	-	Kartesisch	-22.270	-23.040	-19.740	
379	-	Kartesisch	-22.270	-23.040	-24.070	Abgestützt
380	-	Kartesisch	-23.895	-23.445	-16.070	
381	-	Kartesisch	-23.895	-23.445	-19.740	
382	-	Kartesisch	-23.895	-23.445	-24.070	Abgestützt
383	-	Kartesisch	-25.520	-23.850	-16.070	
384	-	Kartesisch	-25.520	-23.850	-19.740	
385	-	Kartesisch	-25.520	-23.850	-24.070	Abgestützt
386	-	Kartesisch	-27.146	-24.256	-16.070	
387	-	Kartesisch	-27.146	-24.256	-19.740	
388	-	Kartesisch	-27.146	-24.256	-23.120	Abgestützt
389	-	Kartesisch	0.450	-6.500	-24.070	
390	-	Kartesisch	0.450	-6.500	-16.070	
391	-	Kartesisch	0.450	-6.500	-19.740	
392	-	Kartesisch	0.450	6.515	-16.070	
393	-	Kartesisch	0.450	17.000	-19.740	
394	-	Kartesisch	-8.370	-19.574	-16.070	
395	-	Kartesisch	-8.370	-19.574	-19.740	
396	-	Kartesisch	-8.370	-19.574	-24.070	
397	-	Kartesisch	-18.122	-22.006	-16.070	
398	-	Kartesisch	-18.122	-22.006	-19.740	
399	-	Kartesisch	-24.623	-23.627	-16.070	
400	-	Kartesisch	-24.623	-23.627	-19.740	
401	-	Kartesisch	0.450	-1.500	-16.070	
402	-	Kartesisch	0.450	17.000	-24.070	Abgestützt
403	-	Kartesisch	0.450	1.130	-23.470	Abgestützt
404	-	Kartesisch	0.450	1.700	-23.470	Abgestützt
405	-	Kartesisch	0.450	2.830	-23.470	Abgestützt
406	-	Kartesisch	0.450	3.400	-23.470	Abgestützt
407	-	Kartesisch	0.450	4.530	-23.470	Abgestützt
408	-	Kartesisch	0.450	5.100	-23.470	Abgestützt
409	-	Kartesisch	0.450	6.230	-23.470	Abgestützt
410	-	Kartesisch	0.450	6.800	-23.470	Abgestützt
411	-	Kartesisch	0.450	7.930	-23.470	Abgestützt
412	-	Kartesisch	0.450	8.500	-23.470	Abgestützt
413	-	Kartesisch	0.450	0.000	-23.470	Abgestützt
414	-	Kartesisch	0.450	9.630	-23.470	Abgestützt
415	-	Kartesisch	0.450	10.200	-23.470	Abgestützt
416	-	Kartesisch	0.450	11.330	-23.470	Abgestützt
417	-	Kartesisch	0.450	11.900	-23.470	Abgestützt
418	-	Kartesisch	0.450	13.030	-23.470	Abgestützt
419	-	Kartesisch	0.450	13.600	-23.470	Abgestützt
420	-	Kartesisch	0.450	14.450	-23.470	Abgestützt
421	-	Kartesisch	0.450	17.000	-27.050	Abgestützt
422	-	Kartesisch	0.450	17.850	-12.000	Abgestützt
423	-	Kartesisch	0.450	17.850	-16.070	Abgestützt
424	-	Kartesisch	0.450	17.850	-19.740	
425	-	Kartesisch	0.450	17.850	-24.070	Abgestützt
426	-	Kartesisch	0.450	17.850	-27.050	Abgestützt
427	-	Kartesisch	0.450	18.700	-12.000	Abgestützt
428	-	Kartesisch	0.450	18.700	-16.070	Abgestützt
429	-	Kartesisch	0.450	18.700	-19.740	
430	-	Kartesisch	0.450	18.700	-24.070	Abgestützt
431	-	Kartesisch	0.450	18.700	-27.050	Abgestützt
432	-	Kartesisch	0.450	19.550	-12.000	Abgestützt
433	-	Kartesisch	0.450	19.550	-16.070	Abgestützt
434	-	Kartesisch	0.450	19.550	-19.740	
435	-	Kartesisch	0.450	19.550	-24.070	Abgestützt
436	-	Kartesisch	0.450	19.550	-27.050	Abgestützt

1.1 KNOTEN

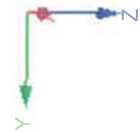
Knoten Nr.	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
437	-	Kartesisch	0.450	20.400	-12.000	Abgestützt
438	-	Kartesisch	0.450	20.400	-16.070	Abgestützt
439	-	Kartesisch	0.450	20.400	-19.740	
440	-	Kartesisch	0.450	20.400	-24.070	Abgestützt
441	-	Kartesisch	0.450	20.400	-27.050	Abgestützt
442	-	Kartesisch	0.450	21.250	-12.000	Abgestützt
443	-	Kartesisch	0.450	21.250	-16.070	Abgestützt
444	-	Kartesisch	0.450	21.250	-19.740	
445	-	Kartesisch	0.450	21.250	-24.070	Abgestützt
446	-	Kartesisch	0.450	21.250	-27.050	Abgestützt
447	-	Kartesisch	0.450	22.100	-12.000	Abgestützt
448	-	Kartesisch	0.450	22.100	-16.070	Abgestützt
449	-	Kartesisch	0.450	22.100	-19.740	
450	-	Kartesisch	0.450	22.100	-24.070	Abgestützt
451	-	Kartesisch	0.450	22.100	-27.050	Abgestützt
452	-	Kartesisch	0.450	22.950	-12.000	Abgestützt
453	-	Kartesisch	0.450	22.950	-16.070	Abgestützt
454	-	Kartesisch	0.450	22.950	-19.740	
455	-	Kartesisch	0.450	22.950	-24.070	Abgestützt
456	-	Kartesisch	0.450	22.950	-27.050	Abgestützt
457	-	Kartesisch	0.450	13.600	-15.470	Abgestützt
458	-	Kartesisch	0.450	23.800	-16.070	Abgestützt
459	-	Kartesisch	0.450	23.800	-19.740	
460	-	Kartesisch	0.450	23.800	-24.070	Abgestützt
461	-	Kartesisch	0.450	23.800	-27.050	Abgestützt
463	-	Kartesisch	0.450	24.650	-16.070	Abgestützt
464	-	Kartesisch	0.450	24.650	-19.740	
465	-	Kartesisch	0.450	24.650	-24.070	Abgestützt
466	-	Kartesisch	0.450	24.650	-27.050	Abgestützt
467	-	Kartesisch	0.450	25.500	-12.000	Abgestützt
468	-	Kartesisch	0.450	25.500	-16.070	Abgestützt
469	-	Kartesisch	0.450	25.500	-19.740	
470	-	Kartesisch	0.450	25.500	-24.070	Abgestützt
471	-	Kartesisch	0.450	25.500	-27.050	Abgestützt
472	-	Kartesisch	0.450	26.350	-12.000	Abgestützt
473	-	Kartesisch	0.450	26.350	-16.070	Abgestützt
474	-	Kartesisch	0.450	26.350	-19.740	
475	-	Kartesisch	0.450	26.350	-24.070	Abgestützt
476	-	Kartesisch	0.450	26.350	-27.050	Abgestützt
477	-	Kartesisch	0.450	27.200	-12.000	Abgestützt
478	-	Kartesisch	0.450	27.200	-16.070	Abgestützt
479	-	Kartesisch	0.450	27.200	-19.740	
480	-	Kartesisch	0.450	27.200	-24.070	Abgestützt
481	-	Kartesisch	0.450	27.200	-27.050	Abgestützt
482	-	Kartesisch	0.450	28.900	-12.000	Abgestützt
483	-	Kartesisch	0.450	28.900	-16.070	Abgestützt
484	-	Kartesisch	0.450	28.900	-19.740	
485	-	Kartesisch	0.450	28.900	-24.070	Abgestützt
486	-	Kartesisch	0.450	28.900	-27.050	Abgestützt
487	-	Kartesisch	0.450	30.600	-12.000	Abgestützt
488	-	Kartesisch	0.450	30.600	-16.070	Abgestützt
489	-	Kartesisch	0.450	30.600	-19.740	
490	-	Kartesisch	0.450	30.600	-24.070	Abgestützt
491	-	Kartesisch	0.450	30.600	-27.050	Abgestützt
492	-	Kartesisch	0.450	32.300	-10.000	Abgestützt
493	-	Kartesisch	0.450	32.300	-16.070	Abgestützt
494	-	Kartesisch	0.450	32.300	-19.740	
495	-	Kartesisch	0.450	32.300	-24.070	Abgestützt
496	-	Kartesisch	0.450	32.300	-27.050	Abgestützt
497	-	Kartesisch	0.450	34.000	-10.000	Abgestützt
498	-	Kartesisch	0.450	34.000	-16.070	Abgestützt
499	-	Kartesisch	0.450	34.000	-19.740	
500	-	Kartesisch	0.450	34.000	-24.070	Abgestützt
501	-	Kartesisch	0.450	34.000	-27.050	Abgestützt
502	-	Kartesisch	0.450	35.700	-10.000	Abgestützt
503	-	Kartesisch	0.450	35.700	-16.070	Abgestützt
504	-	Kartesisch	0.450	35.700	-19.740	
505	-	Kartesisch	0.450	35.700	-24.070	Abgestützt
506	-	Kartesisch	0.450	35.700	-27.050	Abgestützt
507	-	Kartesisch	0.450	37.400	-10.000	Abgestützt
508	-	Kartesisch	0.450	37.400	-16.070	Abgestützt
509	-	Kartesisch	0.450	37.400	-19.740	
510	-	Kartesisch	0.450	37.400	-24.070	Abgestützt
511	-	Kartesisch	0.450	37.400	-27.050	Abgestützt
512	-	Kartesisch	0.450	39.100	-10.000	Abgestützt
513	-	Kartesisch	0.450	39.100	-16.070	Abgestützt
514	-	Kartesisch	0.450	39.100	-19.740	
515	-	Kartesisch	0.450	39.100	-24.070	Abgestützt
516	-	Kartesisch	0.450	39.100	-27.050	Abgestützt
517	-	Kartesisch	0.450	40.800	-10.000	Abgestützt
518	-	Kartesisch	0.450	40.800	-16.070	Abgestützt
519	-	Kartesisch	0.450	40.800	-19.740	
520	-	Kartesisch	0.450	40.800	-24.070	Abgestützt
521	-	Kartesisch	0.450	40.800	-27.050	Abgestützt
522	-	Kartesisch	0.450	41.900	-10.000	Abgestützt
523	-	Kartesisch	0.450	41.900	-16.070	Abgestützt
524	-	Kartesisch	0.450	41.900	-19.740	
525	-	Kartesisch	0.450	41.900	-24.070	Abgestützt

1.1 KNOTEN

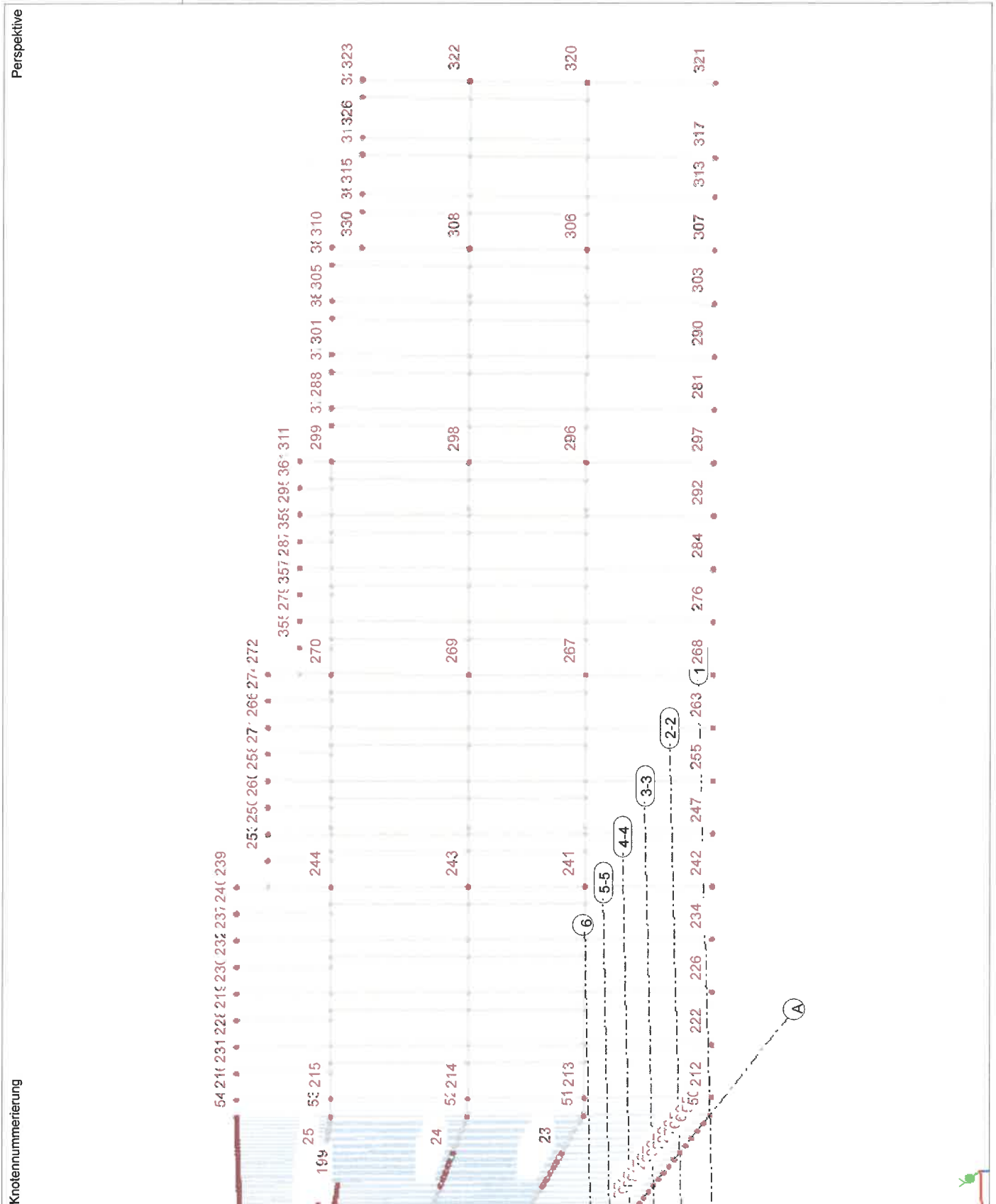
Knoten Nr.	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
526	-	Kartesisch	0.450	41.900	-27.050	Abgestützt
527	-	Kartesisch	0.450	39.950	-24.070	Abgestützt
528	-	Kartesisch	0.450	39.950	-27.050	Abgestützt
529	-	Kartesisch	0.450	38.250	-24.070	Abgestützt
530	-	Kartesisch	0.450	38.250	-27.050	Abgestützt
531	-	Kartesisch	0.450	36.550	-24.070	Abgestützt
532	-	Kartesisch	0.450	36.550	-27.050	Abgestützt
533	-	Kartesisch	0.450	34.850	-24.070	Abgestützt
534	-	Kartesisch	0.450	34.850	-27.050	Abgestützt
535	-	Kartesisch	0.450	33.150	-24.070	Abgestützt
536	-	Kartesisch	0.450	33.150	-27.050	Abgestützt
537	-	Kartesisch	0.450	31.450	-24.070	Abgestützt
538	-	Kartesisch	0.450	31.450	-27.050	Abgestützt
539	-	Kartesisch	0.450	29.750	-24.070	Abgestützt
540	-	Kartesisch	0.450	29.750	-27.050	Abgestützt
541	-	Kartesisch	0.450	28.050	-24.070	Abgestützt
542	-	Kartesisch	0.450	28.050	-27.050	Abgestützt
543	-	Kartesisch	0.450	40.230	-16.070	Abgestützt
544	-	Kartesisch	0.450	40.230	-19.740	
545	-	Kartesisch	0.450	32.300	-12.000	
546	-	Kartesisch	0.450	38.530	-16.070	Abgestützt
547	-	Kartesisch	0.450	38.530	-19.740	
549	-	Kartesisch	0.450	36.830	-16.070	Abgestützt
550	-	Kartesisch	0.450	36.830	-19.740	
552	-	Kartesisch	0.450	35.130	-16.070	Abgestützt
553	-	Kartesisch	0.450	35.130	-19.740	
555	-	Kartesisch	0.450	33.430	-16.070	Abgestützt
556	-	Kartesisch	0.450	33.430	-19.740	
558	-	Kartesisch	0.450	31.730	-16.070	Abgestützt
559	-	Kartesisch	0.450	31.730	-19.740	
561	-	Kartesisch	0.450	30.030	-16.070	Abgestützt
562	-	Kartesisch	0.450	30.030	-19.740	
564	-	Kartesisch	0.450	28.330	-16.070	Abgestützt
565	-	Kartesisch	0.450	28.330	-19.740	
567	-	Kartesisch	0.450	11.900	-15.470	Abgestützt
568	-	Kartesisch	0.450	40.230	-23.470	Abgestützt
569	-	Kartesisch	0.450	10.200	-15.470	Abgestützt
570	-	Kartesisch	0.450	38.530	-23.470	Abgestützt
571	-	Kartesisch	0.450	8.500	-15.470	Abgestützt
573	-	Kartesisch	0.450	36.830	-23.470	Abgestützt
575	-	Kartesisch	0.450	35.130	-23.470	Abgestützt
577	-	Kartesisch	0.450	33.430	-23.470	Abgestützt
579	-	Kartesisch	0.450	31.730	-23.470	Abgestützt
581	-	Kartesisch	0.450	30.030	-23.470	Abgestützt
583	-	Kartesisch	0.450	28.330	-23.470	Abgestützt

Perspektive

Knotennummerierung



■ MODELL



RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

1.2 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 355 DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	Brettschichtholz GL36h EN 1995-1-1:2009-10 1470.00	91.00	4.40	5.00E-06	1.25	Isotrop linear elastisch
3	Brettschichtholz GL32c DIN EN 14080:2013-08 1350.00	65.00	4.40	5.00E-06	1.30	Isotrop linear elastisch
4	Brettschichtholz GL32h DIN EN 14080:2013-08 1420.00	65.00	4.90	5.00E-06	1.30	Isotrop linear elastisch
5	Brettschichtholz GL32h DIN EN 14080:2013-08 1420.00	65.00	4.90	5.00E-06	1.30	Isotrop linear elastisch
6	Brettschichtholz GL32h EN 1995-1-1:2009-10 1370.00	85.00	4.20	5.00E-06	1.25	Isotrop linear elastisch
7	Brettschichtholz GL32h DIN EN 14080:2013-08 1420.00	65.00	4.90	5.00E-06	1.30	Isotrop linear elastisch
8	Brettschichtholz GL32h DIN EN 14080:2013-08 1420.00	65.00	4.90	5.00E-06	1.30	Isotrop linear elastisch
9	Brettschichtholz GL32h DIN EN 14080:2013-08 1420.00	65.00	4.90	5.00E-06	1.30	Isotrop linear elastisch
10	Brettschichtholz GL32h DIN EN 14080:2013-08 1420.00	65.00	4.90	5.00E-06	1.30	Isotrop linear elastisch
11	Brettschichtholz GL32h DIN EN 14080:2013-08 1420.00	65.00	4.90	5.00E-06	1.30	Isotrop linear elastisch
12	Brettschichtholz GL32h DIN EN 14080:2013-08 1420.00	65.00	4.90	5.00E-06	1.30	Isotrop linear elastisch

1.3 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
							Breite b	Höhe h
1	H-Rechteck 100/300 2	7902.14 300.00	22500.00 250.00	2500.00 250.00	0.00	0.00	100.0	300.0
2	H-Rechteck 100/100 2	1406.67 100.00	833.33 83.33	833.33 83.33	0.00	0.00	100.0	100.0
3	H-Rechteck 100/300 6	7902.14 300.00	22500.00 250.00	2500.00 250.00	0.00	0.00	100.0	300.0
4	RO 76.1x6.3 DIN EN 10220 1	169.64 13.81	84.82 6.89	84.82 6.89	0.00	0.00	76.1	76.1
5	RO 76.1x5.0 EN 10210-2:2006 1	142.00 11.20	70.90 5.56	70.90 5.56	0.00	0.00	76.1	76.1
6	RO 70x8 DIN 2448, DIN 2458 1	152.24 15.58	76.12 7.81	76.12 7.81	0.00	0.00	70.0	70.0
7	H-Rechteck 140/400 2	28529.30 560.00	74666.67 466.67	9146.67 466.67	0.00	0.00	140.0	400.0
8	H-Rechteck 120/320 5	14084.55 384.00	32768.00 320.00	4608.00 320.00	0.00	0.00	120.0	320.0
9	QRO 120x4 DIN 59410:1974 1	632.00 18.30	408.00 7.79	408.00 7.79	0.00	0.00	120.0	120.0

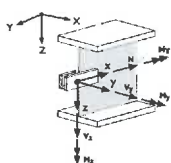
H-Rechteck 100/300+Rechteck 100/100

H-Rechteck 100/300 RO 76.1x6.3

RO 76.1x5.0 RO 70x8

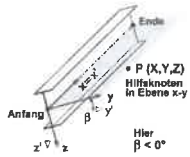
H-Rechteck 140/400+Rechteck 120/320

QRO 120x4



1.4 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		u _x	u _y	u _z	phi _x	phi _y	phi _z
1	Lokal x,y,z Nichtlinearität	☐	☐	☐	☐	☒	☒
2	Lokal x,y,z Nichtlinearität	☐	☐	☐	☐	☒	☒
3	Lokal x,y,z Nichtlinearität	☐	☐	☐	☐	☐	☒



1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	43	194	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
2	Balkenstab	38	191	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
3	Balkenstab	33	188	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
4	Balkenstab	28	185	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
5	Balkenstab	44	195	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
6	Balkenstab	39	192	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
7	Balkenstab	34	189	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
8	Balkenstab	29	186	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
9	Balkenstab	45	196	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
10	Balkenstab	40	193	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
11	Balkenstab	35	190	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
12	Balkenstab	30	187	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
13	Balkenstab	71	176	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
14	Balkenstab	66	79	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
15	Balkenstab	61	75	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
16	Balkenstab	56	179	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
17	Balkenstab	72	177	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
18	Balkenstab	67	174	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
19	Balkenstab	62	77	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
20	Balkenstab	57	180	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
21	Balkenstab	73	178	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
22	Balkenstab	68	175	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
23	Balkenstab	17	18	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
24	Balkenstab	18	19	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
25	Balkenstab	525	520	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	1.100	Y
26	Balkenstab	20	21	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
27	Balkenstab	22	23	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
28	Balkenstab	23	24	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
29	Balkenstab	24	25	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
30	Balkenstab	25	26	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
31	Balkenstab	27	28	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
32	Balkenstab	28	29	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
33	Balkenstab	29	30	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
34	Balkenstab	30	31	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
35	Balkenstab	32	33	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
36	Balkenstab	33	34	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
37	Balkenstab	34	35	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
38	Balkenstab	35	36	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
39	Balkenstab	37	38	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
40	Balkenstab	38	39	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
41	Balkenstab	39	40	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
42	Balkenstab	40	41	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
43	Balkenstab	42	43	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
44	Balkenstab	43	44	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
45	Balkenstab	44	45	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
46	Balkenstab	45	46	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
47	Balkenstab	18	197	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
48	Balkenstab	19	198	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
49	Balkenstab	524	519	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.100	Y
50	Balkenstab	63	78	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
51	Balkenstab	58	181	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
52	Balkenstab	50	51	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
53	Balkenstab	51	52	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
54	Balkenstab	52	53	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
55	Balkenstab	53	54	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
56	Balkenstab	55	56	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
57	Balkenstab	56	57	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
58	Balkenstab	57	58	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
59	Balkenstab	58	59	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
60	Balkenstab	60	61	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
61	Balkenstab	61	62	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
62	Balkenstab	62	63	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
63	Balkenstab	63	64	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
64	Balkenstab	65	66	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
65	Balkenstab	66	67	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
66	Balkenstab	67	68	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
67	Balkenstab	68	69	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
68	Balkenstab	70	71	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
69	Balkenstab	71	72	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
70	Balkenstab	72	73	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
71	Balkenstab	73	74	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
72	Balkenstab	23	182	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
73	Balkenstab	24	183	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
74	Balkenstab	25	184	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.560	Y
75	Balkenstab	75	56	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
76	Balkenstab	75	77	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
77	Balkenstab	77	78	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
78	Balkenstab	77	57	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
79	Balkenstab	78	141	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.280	Y
80	Balkenstab	97	392	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.285	Y
81	Balkenstab	92	203	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
82	Balkenstab	87	101	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
83	Balkenstab	82	200	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
84	Balkenstab	523	518	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	1.100	Y
85	Balkenstab	93	204	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
86	Balkenstab	88	102	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
87	Balkenstab	83	201	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
88	Balkenstab	527	515	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y

1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
89	Balkenstab	529	510	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
90	Balkenstab	531	505	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
91	Balkenstab	533	500	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
92	Balkenstab	81	82	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
93	Balkenstab	82	83	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
94	Balkenstab	535	495	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
95	Balkenstab	84	85	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
96	Balkenstab	86	87	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
97	Balkenstab	87	88	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
98	Balkenstab	537	490	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
99	Balkenstab	89	90	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
100	Balkenstab	91	92	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
101	Balkenstab	92	93	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
102	Balkenstab	539	485	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
103	Balkenstab	94	95	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
104	Balkenstab	96	97	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	4.070	Z
105	Balkenstab	97	98	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
106	Balkenstab	541	480	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
107	Balkenstab	99	100	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
108	Balkenstab	47	209	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
109	Balkenstab	48	210	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
111	Balkenstab	101	82	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
112	Balkenstab	101	102	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
113	Balkenstab	544	514	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
114	Balkenstab	102	83	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
115	Balkenstab	89	159	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
117	Balkenstab	47	48	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	3.670	Z
118	Balkenstab	543	513	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	1.130	Y
119	Balkenstab	49	105	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
120	Balkenstab	112	137	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
121	Balkenstab	110	133	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
122	Balkenstab	108	113	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
123	Balkenstab	106	134	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
126	Balkenstab	109	457	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.470	Z
127	Balkenstab	111	112	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
128	Balkenstab	140	80	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
129	Balkenstab	127	138	Winkel	90.00	8	8	1	-	-	-	0.850	Y
130	Balkenstab	123	122	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
131	Balkenstab	119	131	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
132	Balkenstab	115	135	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
133	Balkenstab	128	173	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
134	Balkenstab	126	137	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
135	Balkenstab	132	136	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
136	Balkenstab	208	211	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
137	Balkenstab	106	115	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	3.670	Z
138	Balkenstab	422	423	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
139	Balkenstab	116	117	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
140	Balkenstab	108	119	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	3.670	Z
141	Balkenstab	427	428	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
142	Balkenstab	120	121	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
143	Balkenstab	110	123	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	3.670	Z
144	Balkenstab	432	433	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
145	Balkenstab	124	125	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
146	Balkenstab	112	127	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
147	Balkenstab	127	128	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
148	Balkenstab	128	129	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
149	Balkenstab	113	131	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	3.670	Z
150	Balkenstab	136	139	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
151	Balkenstab	141	114	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
152	Balkenstab	141	58	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.850	Y
153	Balkenstab	133	108	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
154	Balkenstab	133	122	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	3.670	Z
155	Balkenstab	139	202	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
156	Balkenstab	122	119	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
157	Balkenstab	124	171	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
158	Balkenstab	134	135	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
159	Balkenstab	202	205	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
160	Balkenstab	113	106	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
161	Balkenstab	131	115	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
162	Balkenstab	120	169	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
163	Balkenstab	134	47	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
164	Balkenstab	135	48	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
165	Balkenstab	116	167	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
166	Balkenstab	137	138	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	3.670	Z
167	Balkenstab	211	393	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
168	Balkenstab	137	110	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
169	Balkenstab	138	123	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.850	Y
170	Balkenstab	393	402	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
171	Balkenstab	140	53	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.850	Y
172	Balkenstab	142	118	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
173	Balkenstab	142	63	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.850	Y
174	Balkenstab	143	130	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
175	Balkenstab	143	68	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.850	Y
176	Balkenstab	145	144	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
177	Balkenstab	145	73	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.850	Y
178	Balkenstab	147	146	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
179	Balkenstab	147	25	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.850	Y
180	Balkenstab	149	148	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z

1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende			Anfang	Ende	Anfang	Ende				
181	Balkenstab	149	389	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.550	Y
182	Balkenstab	151	150	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
183	Balkenstab	324	327	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.240	XY
184	Balkenstab	153	152	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
185	Balkenstab	325	328	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.240	XY
186	Balkenstab	155	154	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	2.980	Z
187	Balkenstab	155	45	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.850	Y
188	Balkenstab	157	156	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
189	Balkenstab	157	20	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
190	Balkenstab	159	158	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
191	Balkenstab	159	84	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
192	Balkenstab	161	160	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
193	Balkenstab	161	89	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
194	Balkenstab	163	162	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
195	Balkenstab	327	320	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
196	Balkenstab	165	164	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
197	Balkenstab	165	99	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
198	Balkenstab	167	166	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
199	Balkenstab	167	49	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
200	Balkenstab	169	168	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
201	Balkenstab	169	116	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
202	Balkenstab	171	170	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
203	Balkenstab	171	120	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
204	Balkenstab	173	172	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
205	Balkenstab	173	124	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
206	Balkenstab	79	174	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
207	Balkenstab	174	175	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
208	Balkenstab	79	61	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.140	Y
209	Balkenstab	174	62	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.140	Y
210	Balkenstab	175	142	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.290	Y
211	Balkenstab	176	177	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
212	Balkenstab	177	178	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
213	Balkenstab	176	66	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.140	Y
214	Balkenstab	177	67	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.140	Y
215	Balkenstab	178	143	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.290	Y
216	Balkenstab	179	180	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
217	Balkenstab	180	181	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
218	Balkenstab	179	51	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
219	Balkenstab	180	52	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
220	Balkenstab	181	140	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.280	Y
221	Balkenstab	182	183	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
222	Balkenstab	183	184	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
223	Balkenstab	182	71	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.140	Y
224	Balkenstab	183	72	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.140	Y
225	Balkenstab	184	145	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.290	Y
226	Balkenstab	185	186	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
227	Balkenstab	186	187	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
228	Balkenstab	185	23	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
229	Balkenstab	186	24	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
230	Balkenstab	187	147	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.280	Y
231	Balkenstab	188	189	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
232	Balkenstab	189	190	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
233	Balkenstab	188	390	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.830	Y
234	Balkenstab	189	391	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.830	Y
235	Balkenstab	190	149	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.280	Y
236	Balkenstab	191	192	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
237	Balkenstab	192	193	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
238	Balkenstab	194	195	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
239	Balkenstab	195	196	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	4.330	Z
240	Balkenstab	328	322	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
241	Balkenstab	217	332	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.300	XY
242	Balkenstab	218	335	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.295	XY
243	Balkenstab	220	338	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.290	XY
244	Balkenstab	196	153	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.280	Y
245	Balkenstab	193	151	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.280	Y
246	Balkenstab	197	198	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
247	Balkenstab	198	199	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.730	Z
248	Balkenstab	197	401	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.940	Y
249	Balkenstab	198	44	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.140	Y
250	Balkenstab	201	403	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.730	Z
251	Balkenstab	200	201	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
252	Balkenstab	83	404	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.730	Z
253	Balkenstab	200	18	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
254	Balkenstab	201	19	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
255	Balkenstab	84	157	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
256	Balkenstab	203	204	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
257	Balkenstab	102	405	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.730	Z
258	Balkenstab	203	87	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
259	Balkenstab	204	88	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
260	Balkenstab	94	161	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
261	Balkenstab	206	207	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.670	Z
262	Balkenstab	88	406	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.730	Z
263	Balkenstab	238	341	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.285	XY
264	Balkenstab	252	347	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.290	XY
265	Balkenstab	99	163	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
266	Balkenstab	209	210	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	3.670	Z
267	Balkenstab	204	407	Winkel	0.00	8	8	1	1	-	-	3.730	Z
268	Balkenstab	209	97	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y

1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende			Anfang	Ende	Anfang	Ende				
269	Balkenstab	210	98	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
270	Balkenstab	49	165	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
271	Balkenstab	194	38	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
272	Balkenstab	195	39	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
273	Balkenstab	153	40	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.850	Y
274	Balkenstab	151	35	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.850	Y
275	Balkenstab	191	33	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
276	Balkenstab	192	34	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
277	Balkenstab	163	94	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
278	Balkenstab	206	92	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
279	Balkenstab	207	93	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	1.130	Y
280	Balkenstab	259	350	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.285	XY
281	Balkenstab	261	353	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.280	XY
282	Balkenstab	273	344	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.275	XY
283	Balkenstab	332	224	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
284	Balkenstab	245	221	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
285	Balkenstab	331	223	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
286	Balkenstab	335	229	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
287	Balkenstab	333	225	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
288	Balkenstab	334	227	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
289	Balkenstab	338	236	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
290	Balkenstab	341	244	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
291	Balkenstab	336	233	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
292	Balkenstab	337	235	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
293	Balkenstab	212	213	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
294	Balkenstab	213	214	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
295	Balkenstab	214	215	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
296	Balkenstab	215	216	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	2.980	Z
297	Balkenstab	339	241	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
298	Balkenstab	218	219	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	2.980	Z
299	Balkenstab	217	231	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	2.980	Z
300	Balkenstab	220	232	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	2.980	Z
301	Balkenstab	213	245	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
302	Balkenstab	214	331	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
303	Balkenstab	215	217	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.825	XY
304	Balkenstab	222	221	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
305	Balkenstab	221	223	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
306	Balkenstab	223	224	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
307	Balkenstab	224	228	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	2.980	Z
308	Balkenstab	221	333	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
309	Balkenstab	223	334	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
310	Balkenstab	224	218	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.830	XY
311	Balkenstab	226	225	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
312	Balkenstab	225	227	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
313	Balkenstab	227	229	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
314	Balkenstab	229	230	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	2.980	Z
315	Balkenstab	225	336	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
316	Balkenstab	227	337	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
317	Balkenstab	229	220	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.835	XY
318	Balkenstab	234	233	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
319	Balkenstab	233	235	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
320	Balkenstab	235	236	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
321	Balkenstab	236	237	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	2.980	Z
322	Balkenstab	233	339	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
323	Balkenstab	235	340	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
324	Balkenstab	236	238	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.840	XY
325	Balkenstab	242	241	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
326	Balkenstab	241	243	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
327	Balkenstab	243	244	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
328	Balkenstab	244	251	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	1.990	Z
329	Balkenstab	241	345	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
330	Balkenstab	243	346	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
331	Balkenstab	244	252	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.835	XY
332	Balkenstab	247	246	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
333	Balkenstab	246	248	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
334	Balkenstab	248	249	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
335	Balkenstab	249	250	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	1.990	Z
336	Balkenstab	246	394	Winkel	90.00	3	3	-	1	-	-	0.200	XY
337	Balkenstab	248	395	Winkel	90.00	3	3	-	1	-	-	0.200	XY
338	Balkenstab	249	396	Winkel	90.00	3	3	-	1	-	-	0.200	XY
339	Balkenstab	255	254	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
340	Balkenstab	254	256	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
341	Balkenstab	256	257	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
342	Balkenstab	257	258	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	1.990	Z
343	Balkenstab	254	351	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
344	Balkenstab	256	352	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
345	Balkenstab	257	261	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.845	XY
346	Balkenstab	263	262	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
347	Balkenstab	262	264	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
348	Balkenstab	264	265	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
349	Balkenstab	265	266	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	1.990	Z
350	Balkenstab	262	342	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
351	Balkenstab	264	343	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
352	Balkenstab	265	273	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.850	XY
353	Balkenstab	268	267	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
354	Balkenstab	267	269	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
355	Balkenstab	269	270	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
356	Balkenstab	270	309	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	1.000	Z

1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende			Anfang	Ende	Anfang	Ende				
357	Balkenstab	267	362	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
358	Balkenstab	269	363	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
359	Balkenstab	270	354	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.835	XY
360	Balkenstab	276	275	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
361	Balkenstab	275	277	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
362	Balkenstab	277	278	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
363	Balkenstab	278	279	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	1.000	Z
364	Balkenstab	275	365	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
365	Balkenstab	277	366	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
366	Balkenstab	278	356	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.835	XY
367	Balkenstab	284	283	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
368	Balkenstab	283	285	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
369	Balkenstab	285	286	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
370	Balkenstab	286	287	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	1.000	Z
371	Balkenstab	283	368	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
372	Balkenstab	285	369	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
373	Balkenstab	286	358	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.835	XY
374	Balkenstab	292	291	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
375	Balkenstab	291	293	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
376	Balkenstab	293	294	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
377	Balkenstab	294	295	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	1.000	Z
378	Balkenstab	291	397	Winkel	90.00	3	3	-	1	-	-	0.200	XY
379	Balkenstab	293	398	Winkel	90.00	3	3	-	1	-	-	0.200	XY
380	Balkenstab	294	360	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.835	XY
381	Balkenstab	297	296	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
382	Balkenstab	296	298	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
383	Balkenstab	298	299	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
384	Balkenstab	296	374	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
385	Balkenstab	298	375	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
386	Balkenstab	281	280	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
387	Balkenstab	280	282	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
388	Balkenstab	282	288	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	4.330	Z
389	Balkenstab	280	377	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
390	Balkenstab	282	378	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
391	Balkenstab	290	289	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
392	Balkenstab	289	300	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
393	Balkenstab	300	301	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	4.330	Z
394	Balkenstab	289	380	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
395	Balkenstab	300	381	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
396	Balkenstab	303	302	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
397	Balkenstab	302	304	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
398	Balkenstab	304	305	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	4.330	Z
399	Balkenstab	302	399	Winkel	90.00	3	3	-	1	-	-	0.200	XY
400	Balkenstab	304	400	Winkel	90.00	3	3	-	1	-	-	0.200	XY
401	Balkenstab	307	306	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
402	Balkenstab	306	308	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
403	Balkenstab	308	330	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	3.380	Z
404	Balkenstab	306	386	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
405	Balkenstab	308	387	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.125	XY
406	Balkenstab	313	312	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
407	Balkenstab	312	314	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
408	Balkenstab	314	315	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	3.380	Z
409	Balkenstab	317	316	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
410	Balkenstab	316	318	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
411	Balkenstab	318	319	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	3.380	Z
412	Balkenstab	312	316	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.240	XY
413	Balkenstab	314	318	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	1.240	XY
414	Balkenstab	321	320	Winkel	76.00	3	3	-	2	-	-	4.070	Z
415	Balkenstab	320	322	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
416	Balkenstab	322	323	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	3.380	Z
417	Balkenstab	316	324	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
418	Balkenstab	318	325	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
419	Balkenstab	324	325	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
420	Balkenstab	325	326	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	3.380	Z
421	Balkenstab	327	328	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
422	Balkenstab	328	329	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	3.380	Z
423	Balkenstab	299	311	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	1.000	Z
424	Balkenstab	238	240	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	2.980	Z
425	Balkenstab	252	253	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	1.990	Z
426	Balkenstab	259	260	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	1.990	Z
427	Balkenstab	261	271	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	1.990	Z
428	Balkenstab	273	274	Winkel	76.00	3	3	2	-	-	-	1.990	Z
429	Balkenstab	245	331	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
430	Balkenstab	331	332	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
431	Balkenstab	333	334	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
432	Balkenstab	334	335	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
433	Balkenstab	336	337	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
434	Balkenstab	337	338	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
435	Balkenstab	339	340	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
436	Balkenstab	340	341	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
437	Balkenstab	340	243	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
438	Balkenstab	342	343	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
439	Balkenstab	343	344	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
440	Balkenstab	344	270	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
441	Balkenstab	342	267	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
442	Balkenstab	343	269	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
443	Balkenstab	345	346	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
444	Balkenstab	346	347	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z

1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende			Anfang	Ende	Anfang	Ende				
445	Balkenstab	348	349	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
446	Balkenstab	349	350	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
447	Balkenstab	351	352	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
448	Balkenstab	352	353	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
449	Balkenstab	347	249	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
450	Balkenstab	350	257	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
451	Balkenstab	353	265	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
452	Balkenstab	345	246	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
453	Balkenstab	346	248	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
454	Balkenstab	348	254	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
455	Balkenstab	349	256	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
456	Balkenstab	351	262	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
457	Balkenstab	352	264	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
458	Balkenstab	354	355	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	1.000	Z
459	Balkenstab	356	357	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	1.000	Z
460	Balkenstab	358	359	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	1.000	Z
461	Balkenstab	360	361	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	1.000	Z
462	Balkenstab	354	364	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.290	XY
463	Balkenstab	356	367	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.290	XY
464	Balkenstab	358	370	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.290	XY
465	Balkenstab	360	373	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.290	XY
466	Balkenstab	362	363	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
467	Balkenstab	363	364	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
468	Balkenstab	365	366	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
469	Balkenstab	366	367	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
470	Balkenstab	368	369	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
471	Balkenstab	369	370	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
472	Balkenstab	371	372	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
473	Balkenstab	372	373	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	0.550	XY
474	Balkenstab	362	275	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
475	Balkenstab	363	277	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
476	Balkenstab	365	283	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
477	Balkenstab	366	285	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
478	Balkenstab	368	291	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
479	Balkenstab	369	293	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
480	Balkenstab	371	296	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
481	Balkenstab	372	298	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
482	Balkenstab	364	278	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
483	Balkenstab	367	286	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
484	Balkenstab	370	294	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
485	Balkenstab	373	299	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
486	Balkenstab	374	375	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
487	Balkenstab	375	376	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
488	Balkenstab	377	378	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
489	Balkenstab	378	379	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
490	Balkenstab	380	381	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
491	Balkenstab	381	382	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
492	Balkenstab	383	384	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
493	Balkenstab	384	385	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	4.330	Z
494	Balkenstab	374	280	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
495	Balkenstab	375	282	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
496	Balkenstab	377	289	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
497	Balkenstab	378	300	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
498	Balkenstab	380	302	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
499	Balkenstab	381	304	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
500	Balkenstab	383	306	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
501	Balkenstab	384	308	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
502	Balkenstab	386	387	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.670	Z
503	Balkenstab	387	388	Winkel	76.00	3	3	2	2	-	-	3.380	Z
504	Balkenstab	388	312	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
505	Balkenstab	387	314	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.550	XY
506	Balkenstab	309	272	Winkel	76.00	3	3	-	-	-	-	0.990	Z
507	Balkenstab	251	239	Winkel	76.00	3	3	-	-	-	-	0.990	Z
508	Balkenstab	330	310	Winkel	76.00	3	3	-	-	-	-	0.950	Z
509	Balkenstab	51	1	Winkel	90.00	8	8	-	3	-	-	0.375	Y
510	Balkenstab	93	408	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
511	Balkenstab	53	2	Winkel	90.00	8	8	-	3	-	-	0.375	Y
512	Balkenstab	207	409	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
513	Balkenstab	52	3	Winkel	90.00	8	8	-	3	-	-	0.375	Y
514	Balkenstab	98	410	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
515	Balkenstab	210	411	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
516	Balkenstab	1	213	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.515	XY
517	Balkenstab	48	412	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
518	Balkenstab	2	215	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.515	XY
519	Balkenstab	3	214	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.300	Y
520	Balkenstab	389	30	Winkel	90.00	8	8	1	-	-	-	0.300	Y
521	Balkenstab	390	28	Winkel	90.00	8	8	1	-	-	-	0.300	Y
522	Balkenstab	391	29	Winkel	90.00	8	8	1	-	-	-	0.285	Y
523	Balkenstab	392	206	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.570	Y
524	Balkenstab	98	207	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.925	XY
525	Balkenstab	394	348	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.925	XY
526	Balkenstab	395	349	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.640	XY
527	Balkenstab	396	259	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.925	XY
528	Balkenstab	397	371	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.925	XY
529	Balkenstab	398	372	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.925	XY
530	Balkenstab	399	383	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.925	XY
531	Balkenstab	400	384	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	0.925	XY
532	Balkenstab	401	43	Winkel	90.00	8	8	-	-	-	-	0.200	Y

1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
533	Balkenstab	20	155	Winkel	90.00	8	9	1	1	-	-	0.850	Y
534	Balkenstab	19	413	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
535	Balkenstab	135	414	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
536	Balkenstab	115	415	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
537	Balkenstab	131	416	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
538	Balkenstab	119	417	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
539	Balkenstab	122	418	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
540	Balkenstab	123	419	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
541	Balkenstab	138	420	Winkel	0.00	8	8	1	-	-	-	3.730	Z
542	Balkenstab	402	421	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
543	Balkenstab	423	424	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
544	Balkenstab	424	425	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
545	Balkenstab	425	426	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
546	Balkenstab	428	429	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
547	Balkenstab	429	430	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
548	Balkenstab	430	431	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
549	Balkenstab	433	434	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
550	Balkenstab	434	435	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
551	Balkenstab	435	436	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
552	Balkenstab	437	438	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
553	Balkenstab	438	439	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
554	Balkenstab	439	440	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
555	Balkenstab	440	441	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
556	Balkenstab	442	443	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
557	Balkenstab	443	444	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
558	Balkenstab	444	445	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
559	Balkenstab	445	446	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
560	Balkenstab	447	448	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
561	Balkenstab	448	449	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
562	Balkenstab	449	450	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
563	Balkenstab	450	451	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
564	Balkenstab	452	453	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
565	Balkenstab	453	454	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
566	Balkenstab	454	455	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
567	Balkenstab	455	456	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
569	Balkenstab	458	459	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
570	Balkenstab	459	460	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
571	Balkenstab	460	461	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
572	Balkenstab	547	509	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
573	Balkenstab	463	464	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
574	Balkenstab	464	465	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
575	Balkenstab	465	466	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
576	Balkenstab	467	468	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
577	Balkenstab	468	469	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
578	Balkenstab	469	470	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
579	Balkenstab	470	471	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
580	Balkenstab	202	128	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
581	Balkenstab	402	202	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
582	Balkenstab	425	402	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
583	Balkenstab	430	425	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
584	Balkenstab	435	430	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
585	Balkenstab	440	435	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
586	Balkenstab	445	440	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
587	Balkenstab	450	445	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
588	Balkenstab	455	450	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
589	Balkenstab	460	455	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
590	Balkenstab	465	460	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
591	Balkenstab	470	465	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
592	Balkenstab	139	127	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
593	Balkenstab	393	139	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
594	Balkenstab	424	393	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
595	Balkenstab	429	424	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
596	Balkenstab	434	429	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
597	Balkenstab	439	434	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
598	Balkenstab	444	439	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
599	Balkenstab	449	444	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
600	Balkenstab	454	449	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
601	Balkenstab	459	454	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
602	Balkenstab	464	459	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
603	Balkenstab	469	464	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
604	Balkenstab	136	112	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
605	Balkenstab	211	136	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
606	Balkenstab	423	211	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
607	Balkenstab	428	423	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
608	Balkenstab	433	428	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
609	Balkenstab	438	433	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
610	Balkenstab	443	438	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
611	Balkenstab	448	443	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
612	Balkenstab	453	448	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
613	Balkenstab	458	453	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
614	Balkenstab	463	458	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
615	Balkenstab	468	463	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
616	Balkenstab	472	473	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
617	Balkenstab	473	474	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
618	Balkenstab	474	475	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
619	Balkenstab	475	476	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
620	Balkenstab	477	478	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
621	Balkenstab	478	479	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z

1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
622	Balkenstab	479	480	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
623	Balkenstab	480	481	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
624	Balkenstab	482	483	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
625	Balkenstab	483	484	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
626	Balkenstab	484	485	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
627	Balkenstab	485	486	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
628	Balkenstab	487	488	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.070	Z
629	Balkenstab	488	489	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
630	Balkenstab	489	490	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
631	Balkenstab	490	491	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
632	Balkenstab	492	493	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	6.070	Z
633	Balkenstab	493	494	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
634	Balkenstab	494	495	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
635	Balkenstab	495	496	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
636	Balkenstab	497	498	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	6.070	Z
637	Balkenstab	498	499	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
638	Balkenstab	499	500	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
639	Balkenstab	500	501	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
640	Balkenstab	502	503	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	6.070	Z
641	Balkenstab	503	504	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
642	Balkenstab	504	505	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
643	Balkenstab	505	506	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
644	Balkenstab	507	508	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	6.070	Z
645	Balkenstab	508	509	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
646	Balkenstab	509	510	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
647	Balkenstab	510	511	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
648	Balkenstab	512	513	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	6.070	Z
649	Balkenstab	513	514	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
650	Balkenstab	514	515	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
651	Balkenstab	515	516	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
652	Balkenstab	517	518	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	6.070	Z
653	Balkenstab	518	519	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
654	Balkenstab	519	520	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
655	Balkenstab	520	521	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
656	Balkenstab	522	523	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	6.070	Z
657	Balkenstab	523	524	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
658	Balkenstab	524	525	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	4.330	Z
659	Balkenstab	525	526	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
660	Balkenstab	475	470	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
661	Balkenstab	480	475	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
662	Balkenstab	474	469	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
663	Balkenstab	479	474	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.850	Y
664	Balkenstab	473	468	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
665	Balkenstab	478	473	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
672	Balkenstab	515	529	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
673	Balkenstab	520	527	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
674	Balkenstab	484	565	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
675	Balkenstab	489	562	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
676	Balkenstab	494	559	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
677	Balkenstab	499	556	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
678	Balkenstab	504	553	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
679	Balkenstab	509	550	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
680	Balkenstab	514	547	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
681	Balkenstab	519	544	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	0.570	Y
682	Balkenstab	483	564	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.570	Y
683	Balkenstab	488	561	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.570	Y
684	Balkenstab	493	558	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.570	Y
685	Balkenstab	498	555	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.570	Y
686	Balkenstab	503	552	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.570	Y
687	Balkenstab	508	549	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.570	Y
688	Balkenstab	513	546	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.570	Y
689	Balkenstab	518	543	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.570	Y
690	Balkenstab	527	528	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
691	Balkenstab	529	530	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
692	Balkenstab	531	532	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
693	Balkenstab	533	534	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
694	Balkenstab	535	536	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
695	Balkenstab	537	538	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
696	Balkenstab	539	540	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
697	Balkenstab	541	542	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	2.980	Z
698	Balkenstab	543	544	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
699	Balkenstab	544	568	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.730	Z
700	Balkenstab	546	547	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
701	Balkenstab	547	570	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.730	Z
702	Balkenstab	546	508	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	1.130	Y
703	Balkenstab	549	550	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
704	Balkenstab	550	573	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.730	Z
705	Balkenstab	510	531	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
706	Balkenstab	550	504	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
707	Balkenstab	549	503	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	1.130	Y
708	Balkenstab	552	553	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
709	Balkenstab	553	575	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.730	Z
710	Balkenstab	505	533	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
711	Balkenstab	553	499	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
712	Balkenstab	552	498	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	1.130	Y
713	Balkenstab	555	556	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
714	Balkenstab	556	577	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.730	Z
715	Balkenstab	500	535	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y

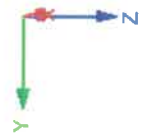
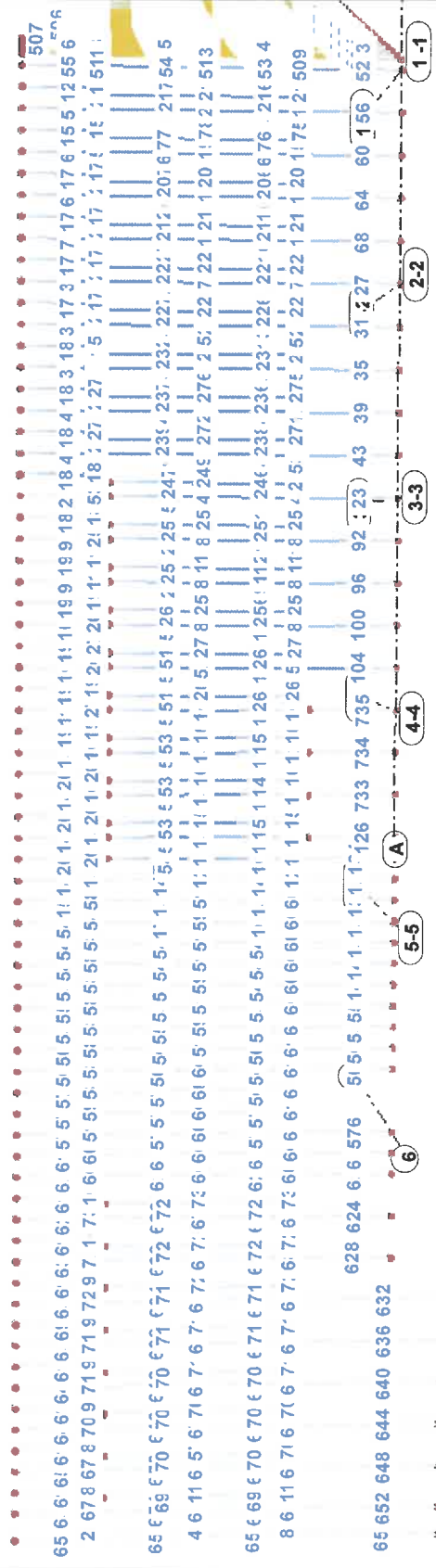
1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
716	Balkenstab	556	494	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
717	Balkenstab	555	493	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	1.130	Y
718	Balkenstab	558	559	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
719	Balkenstab	559	579	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.730	Z
720	Balkenstab	495	537	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
721	Balkenstab	559	489	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
722	Balkenstab	558	488	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	1.130	Y
723	Balkenstab	561	562	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
724	Balkenstab	562	581	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.730	Z
725	Balkenstab	490	539	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
726	Balkenstab	562	484	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
727	Balkenstab	561	483	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	1.130	Y
728	Balkenstab	564	565	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.670	Z
729	Balkenstab	565	583	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.730	Z
730	Balkenstab	485	541	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	0.850	Y
731	Balkenstab	565	479	Winkel	90.00	8	8	1	1	-	-	1.130	Y
732	Balkenstab	564	478	Winkel	90.00	9	9	1	1	-	-	1.130	Y
733	Balkenstab	107	567	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.470	Z
734	Balkenstab	104	569	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.470	Z
735	Balkenstab	76	571	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	3.470	Z

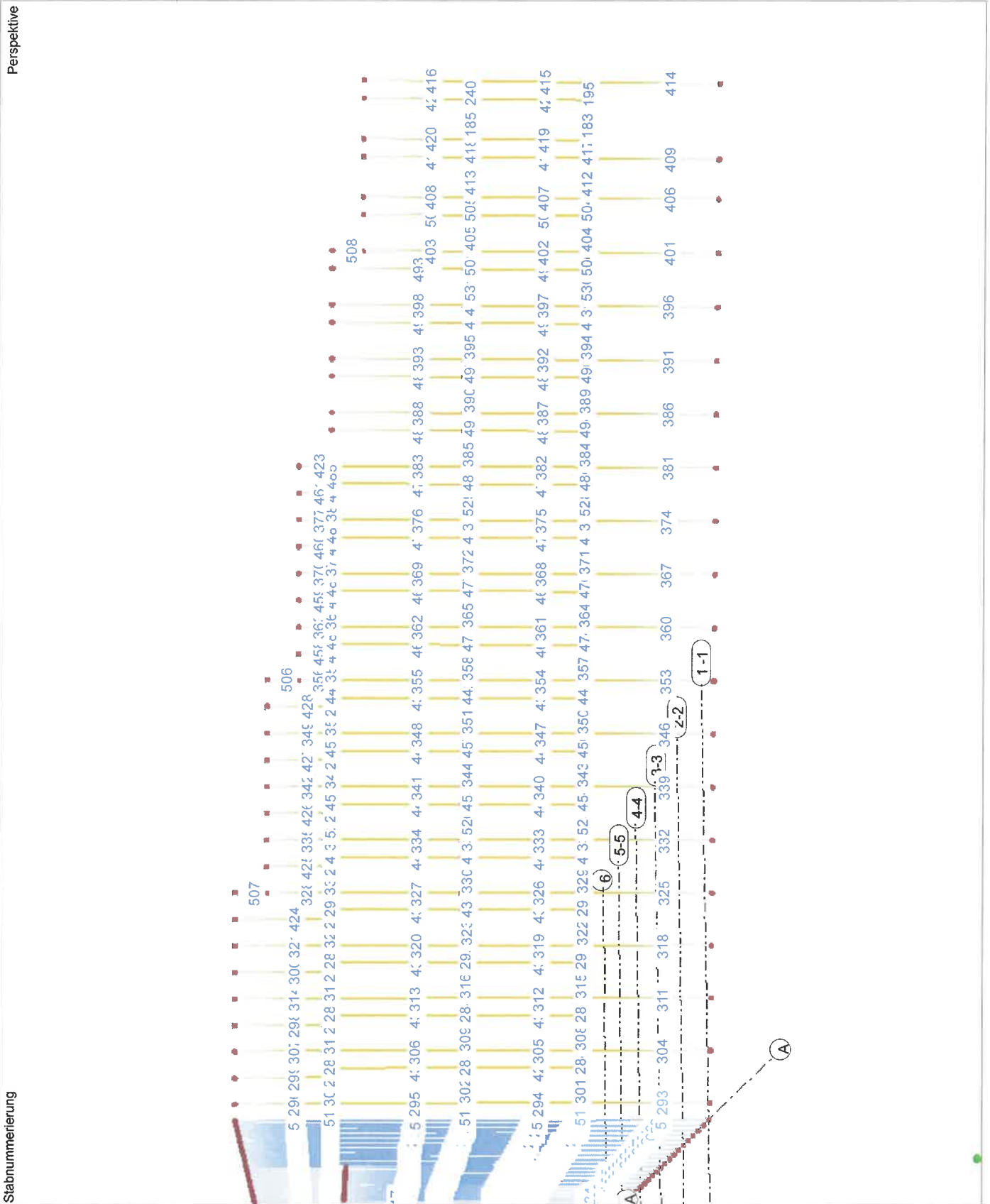
■ MODELL

Stabnummerierung

Perspektive



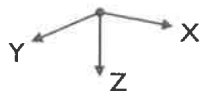
MODELL



RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

www.dlupal.com

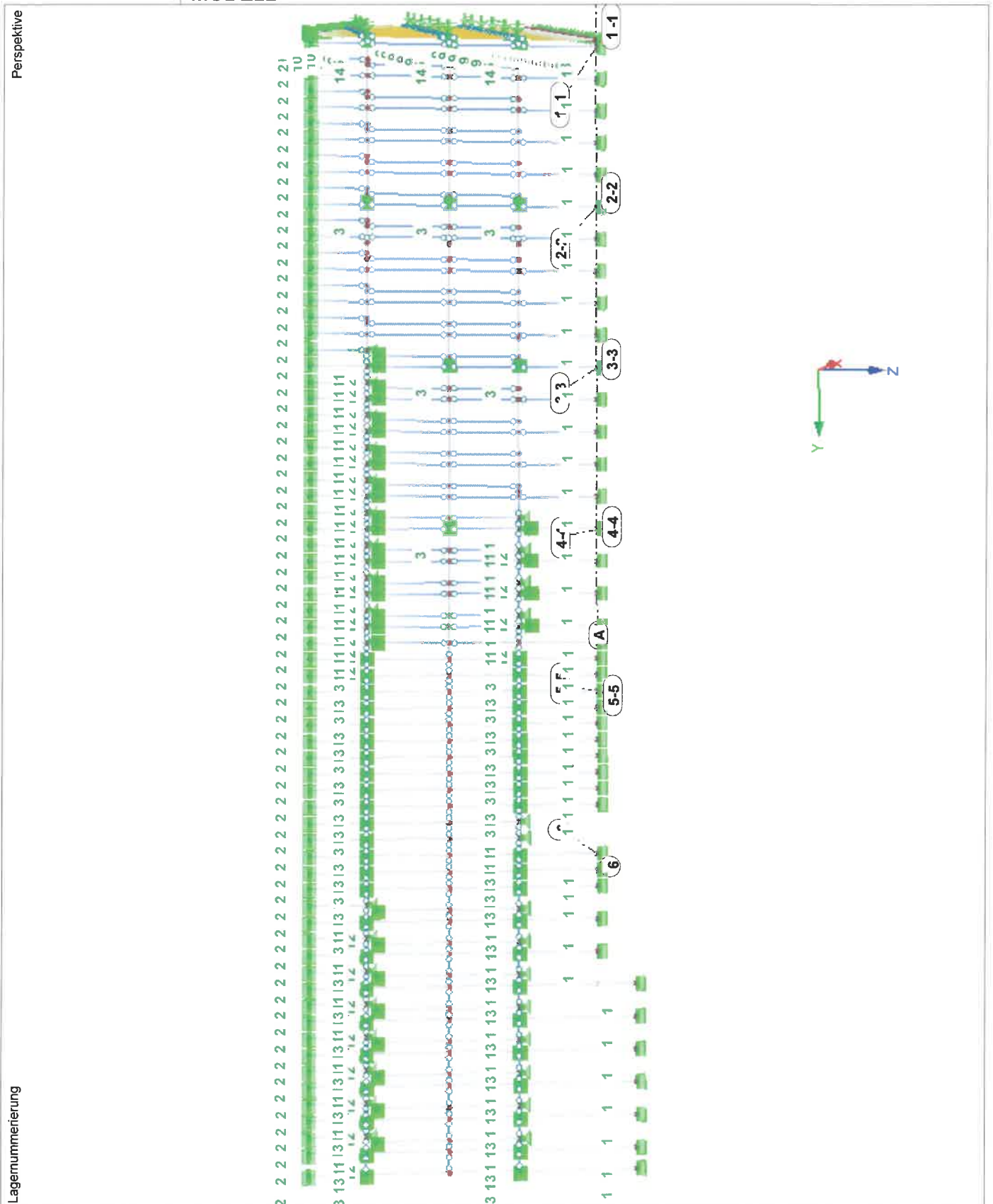
Durch Vergleichsrechnung
geprüft



1.8 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
			um X	um Y	um Z		u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z
1	in nächster Reihe: 17,22,27,32,37,42,50,55,60,65,70,76,81,86,91,96,104,107,109,111,126,132,208,422,427,432,437,442,447,452,467, 472,477,482,487,492,497,502,507,512,517,522	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	☒	☒	☒	☒	☐	☒
2	in nächster Reihe: 21,26,31,36,41,46,54,59,64,69,74,80,85,90,95,100,105,114,117,118,121,125,129,130,144,146,148,150,152,154,156, 158,160,162,164,166,168,170,172,205,421,426,431,436,441,446,451,456,461,466,471,476,481,486,491,496,501,506, 511,516,521,526,528,530,532,534,536,538,540,542	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☒
3	18,19,23-25,48	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐
8	in nächster Reihe: 212,222,226,234,242,247,255,263,268,276,281,284,290,292,297,303,307,313,317,321	XYZ	0.00	0.00	14.00	☐	☒	☒	☒	☐	☒	☒
9	241,243,244,267,269,270,296,298,306,308,320,322	XYZ	0.00	0.00	14.00	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐
10	in nächster Reihe: 216,219,228,230-232,237,239,240,250,253,258,260,266,271,272,274,279,287,288,295,299,301,305,310,311,315,319, 323,326,329,330,355,357,359,361,376,379,382,385,388	XYZ	0.00	0.00	14.00	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☒
11	in nächster Reihe: 20,47,49,84,89,94,99,106,108,110,113,116,120,124,133,134,155,157,159,161,163,165,167,169,171,173,209,458,463, 527,529,531,533,535,537,539,541,543,546,549,552,555,558,561,564	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐
12	199,403-420,457,567-571,573,575,577,579,581,583	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐
13	in nächster Reihe: 112,128,136,202,211,402,423,425,428,430,433,435,438,440,443,445,448,450,453,455,460,465,468,470,473,475,478, 480,483,485,488,490,493,495,498,500,503,505,508,510,513,515,518,520,523,525	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	☒	☒	☐	☒	☐	☐
14	51-53	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	☒	☐	☐	☒	☐	☐
15	213-215	XYZ	0.00	0.00	14.00	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

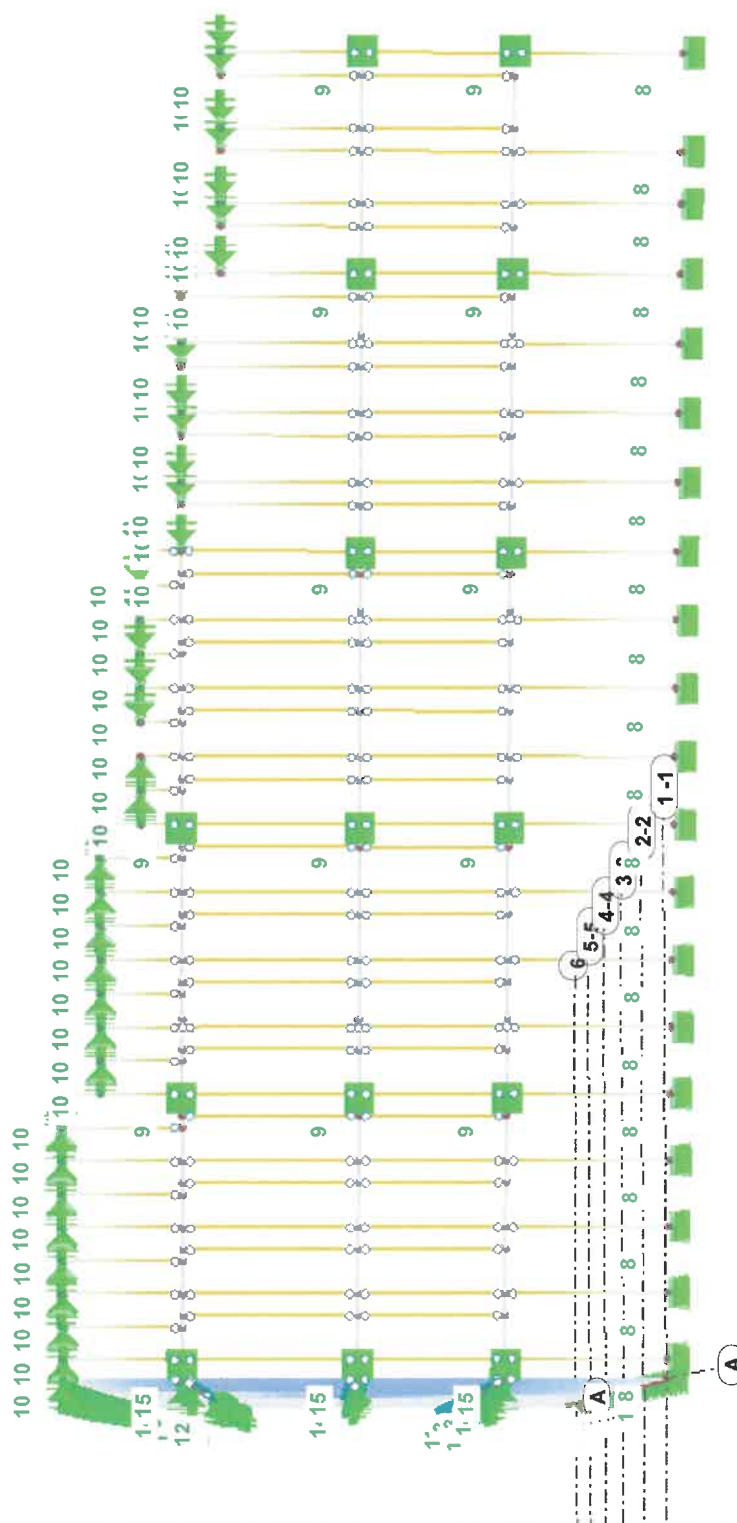
Perspektive



www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Perspektive



Lagernummerierung

RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

ZPP INGENIEURE AG - Lise-Meitner-Allee 11 - 44801 Bochum - www.zpp.de - info@zpp.de

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständig	☒	0.000	0.000	1.000
LF2	Wind -X	Wind	☐			
LF3	Wind +V	Wind	☐			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Optionen
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF2	Wind -X	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF3	Wind +V	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK1	GZT	1.35*LF1	1	1.35	LF1	Eigengewicht
LK2	GZT	1.35*LF1 + 1.5*LF2	1	1.35	LF1	Eigengewicht
			2	1.50	LF2	Wind -X
LK3	GZT	1.35*LF1 + 1.5*LF3	1	1.35	LF1	Eigengewicht
			2	1.50	LF3	Wind +V
LK4	G Ch	LF1	1	1.00	LF1	Eigengewicht
LK5	G Ch	LF1 + LF2	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Wind -X
LK6	G Ch	LF1 + LF3	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF3	Wind +V

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Optionen
LK1	1.35*LF1	Berechnungstheorie	☒ II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V _y und V _z ☒ Momente M _y , M _z und M _T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK2	1.35*LF1 + 1.5*LF2	Berechnungstheorie	☒ II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V _y und V _z ☒ Momente M _y , M _z und M _T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK3	1.35*LF1 + 1.5*LF3	Berechnungstheorie	☒ II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V _y und V _z ☒ Momente M _y , M _z und M _T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK4	LF1	Berechnungstheorie	☒ II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V _y und V _z ☒ Momente M _y , M _z und M _T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LK5	LF1 + LF2	Berechnungstheorie Optionen	☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z) ☒ II. Ordnung (P-Delta) ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V _y und V _z ☒ Momente M _y , M _z und M _T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK6	LF1 + LF3	Berechnungstheorie Optionen	☒ II. Ordnung (P-Delta) ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V _y und V _z ☒ Momente M _y , M _z und M _T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)

2.6 ERGEBNISKOMBINATIONEN

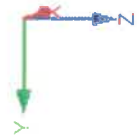
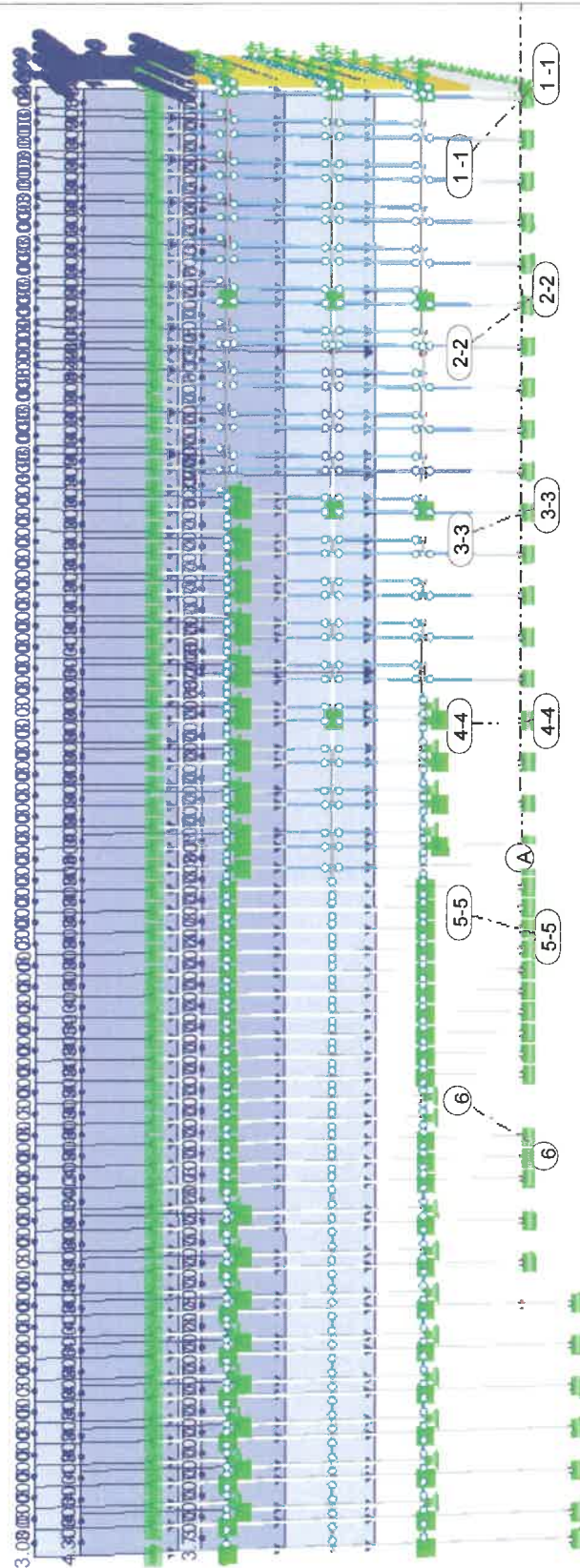
Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10	LK1/s oder bis LK3
EK2	GZG - Charakteristisch	LK4/s oder bis LK6

3.2 STABLASTEN

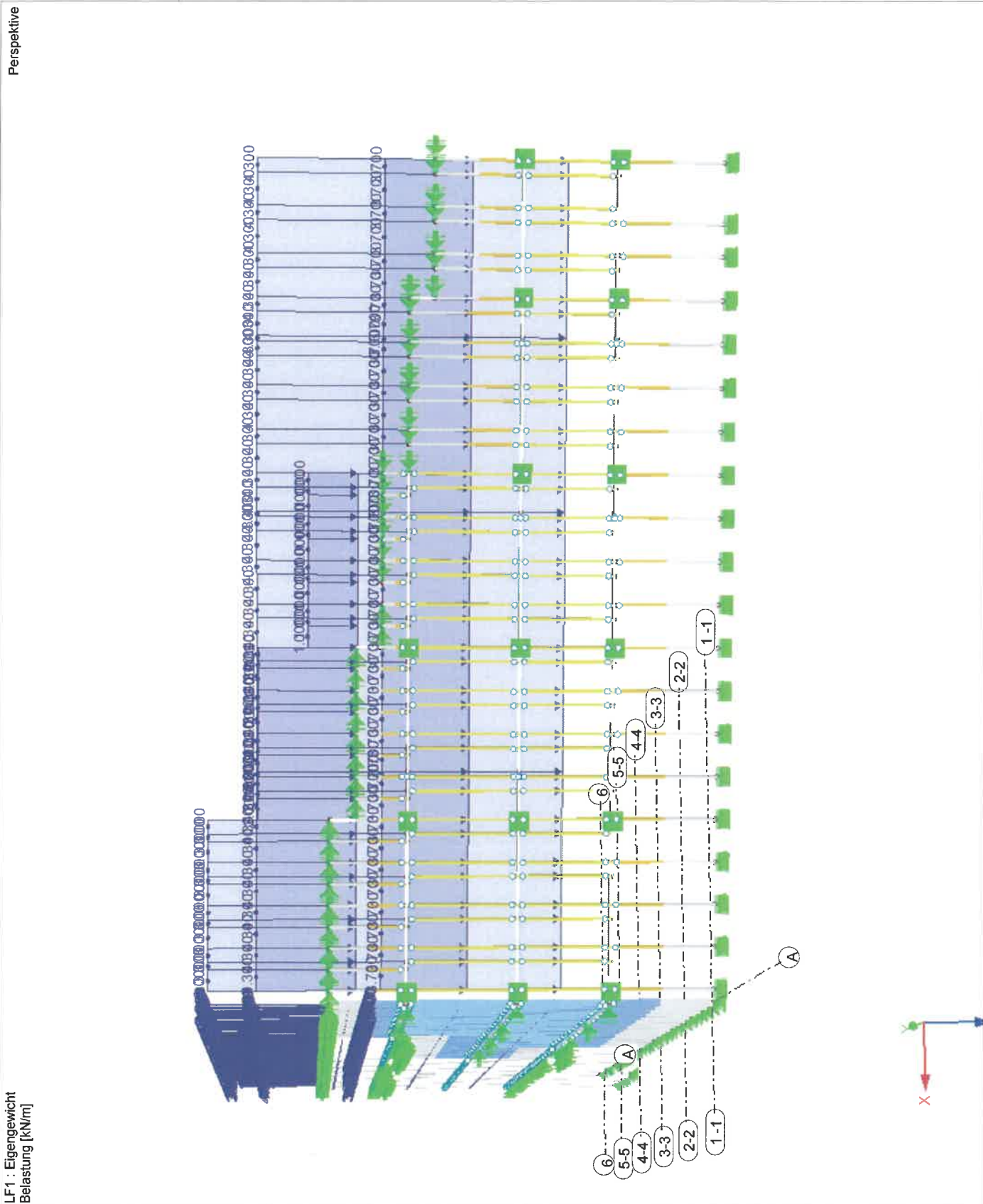
LF1: Eigengewicht

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	Stäbe		Kraft	Konstant	Z	Wahre Länge	p	3.000	kN/m
	9-12, 21, 22, 25, 50, 51, 74, 79, 88-91, 94, 98, 102, 106, 115, 133, 152, 157, 162, 165, 171, 173, 175, 177, 179, 181, 187, 189, 191, 193, 197, 199, 201, 203, 205, 210, 215, 220, 225, 230, 235, 241-245, 255, 260, 263, 265, 270, 273, 274, 277, 283, 286, 289, 290, 303, 310, 317, 324, 520, 533, 580-591, 660, 661, 672, 673, 705, 710, 715, 720, 725, 730								
2	Stäbe		Kraft	Konstant	Z	Wahre Länge	p	4.300	kN/m
	5-8, 17-20, 48, 49, 73, 78, 85-87, 109, 113, 114, 129-132, 156, 161, 164, 169, 185, 209, 214, 219, 224, 229, 234, 240, 249, 254, 259, 269, 272, 276, 279, 285, 288, 292, 302, 309, 316, 323, 330, 337, 344, 351, 358, 365, 372, 379, 385, 390, 395, 400, 405, 413, 418, 437, 442, 453, 455, 457, 475, 477, 479, 481, 495, 497, 499, 501, 505, 522, 524, 526, 529, 531, 572, 592-603, 662, 663, 674-681, 706, 711, 716, 721, 726, 731								
3	Stäbe		Kraft	Konstant	Z	Wahre Länge	p	3.700	kN/m
	1-4, 13-16, 47, 72, 75, 80-84, 108, 111, 118, 120-123, 153, 160, 163, 168, 183, 195, 208, 213, 218, 223, 228, 233, 248, 253, 258, 268, 271, 275, 278, 284, 287, 291, 297, 301, 308, 315, 322, 329, 336, 343, 350, 357, 364, 371, 378, 384, 389, 394, 399, 404, 412, 417, 441, 452, 454, 456, 474, 476, 478, 480, 494, 496, 498, 500, 504, 521, 523, 525, 528, 530, 532, 604-615, 664, 665, 682-689, 702, 707, 712, 717, 722, 727, 732								
4	Stäbe		Kraft	Konstant	Z	Wahre Länge	p	2.000	kN/m
	264, 280-282, 331, 338, 345, 352, 440, 449-451, 527								
5	Stäbe		Kraft	Konstant	Z	Wahre Länge	p	1.000	kN/m
	359, 366, 373, 380, 462-465, 482-485								

Perspektive



■ LF1: EIGENGEWICHT



RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

www.dlupal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

LF2
Wind -X

3.5 GENERIERTE LASTEN

LF2: Wind -X

Nr.	Lastbezeichnung			
1	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene	:	☒ z
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	:	☒ Global in X, Y, Z
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene	:	
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant	:	
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	0.58 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	216,239,251,258,255,212
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung			
	ΣP Flächen	X	:	20.758 kN
		Y	:	-83.254 kN
		Z	:	0.000 kN
	ΣP Stäbe	X	:	20.758 kN
		Y	:	-83.254 kN
		Z	:	0.000 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung			
	ΣM Flächen	X	:	-1612.420 kNm
		Y	:	-402.020 kNm
		Z	:	792.136 kNm
	ΣM Stäbe	X	:	-1612.420 kNm
		Y	:	-402.021 kNm
		Z	:	792.136 kNm
2	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene	:	☒ z
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	:	☒ Lokal in x, y, z
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene	:	
	Lastverteilungstyp:	☒ Kombiniert	:	
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.36 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	54,129,111,50
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung			
	ΣP Flächen	X	:	-175.001 kN
		Y	:	0.000 kN
		Z	:	0.000 kN
	ΣP Stäbe	X	:	-175.001 kN
		Y	:	0.000 kN
		Z	:	0.000 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung			
	ΣM Flächen	X	:	0.000 kNm
		Y	:	3416.900 kNm
		Z	:	-148.751 kNm
	ΣM Stäbe	X	:	0.000 kNm
		Y	:	3416.900 kNm
		Z	:	-148.751 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	111
		Σ Zellenfläche	:	486.115 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	1-24,26-48,50-83,85-87,92,93,95-97,99-101,103-105,107-109,111,112,114,115,117,119-123,126-134,137,139,140,142,143,145-149,151-154,156-158,160-166,168,169,171-182,184,186-194,196-239,244-262,265-279,510,512,514,515,517,520-524,532-541,733-735
3	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene	:	☒ z
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	:	☒ Global in X, Y, Z
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene	:	
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant	:	
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	0.40 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	258,272,309,311,299,310,330,323,321,255
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung			
	ΣP Flächen	X	:	-175.001 kN
		Y	:	0.000 kN
		Z	:	0.000 kN
	ΣP Stäbe	X	:	-175.001 kN
		Y	:	0.000 kN
		Z	:	0.000 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung			
	ΣM Flächen	X	:	0.000 kNm
		Y	:	3416.900 kNm
		Z	:	-148.751 kNm
	ΣM Stäbe	X	:	0.000 kNm
		Y	:	3416.900 kNm
		Z	:	-148.751 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	111
		Σ Zellenfläche	:	486.115 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	1-24,26-48,50-83,85-87,92,93,95-97,99-101,103-105,107-109,111,112,114,115,117,119-123,126-134,137,139,140,142,143,145-149,151-154,156-158,160-166,168,169,171-182,184,186-194,196-239,244-262,265-279,510,512,514,515,517,520-524,532-541,733-735

3.5 GENERIERTE LASTEN

LF2: Wind -X

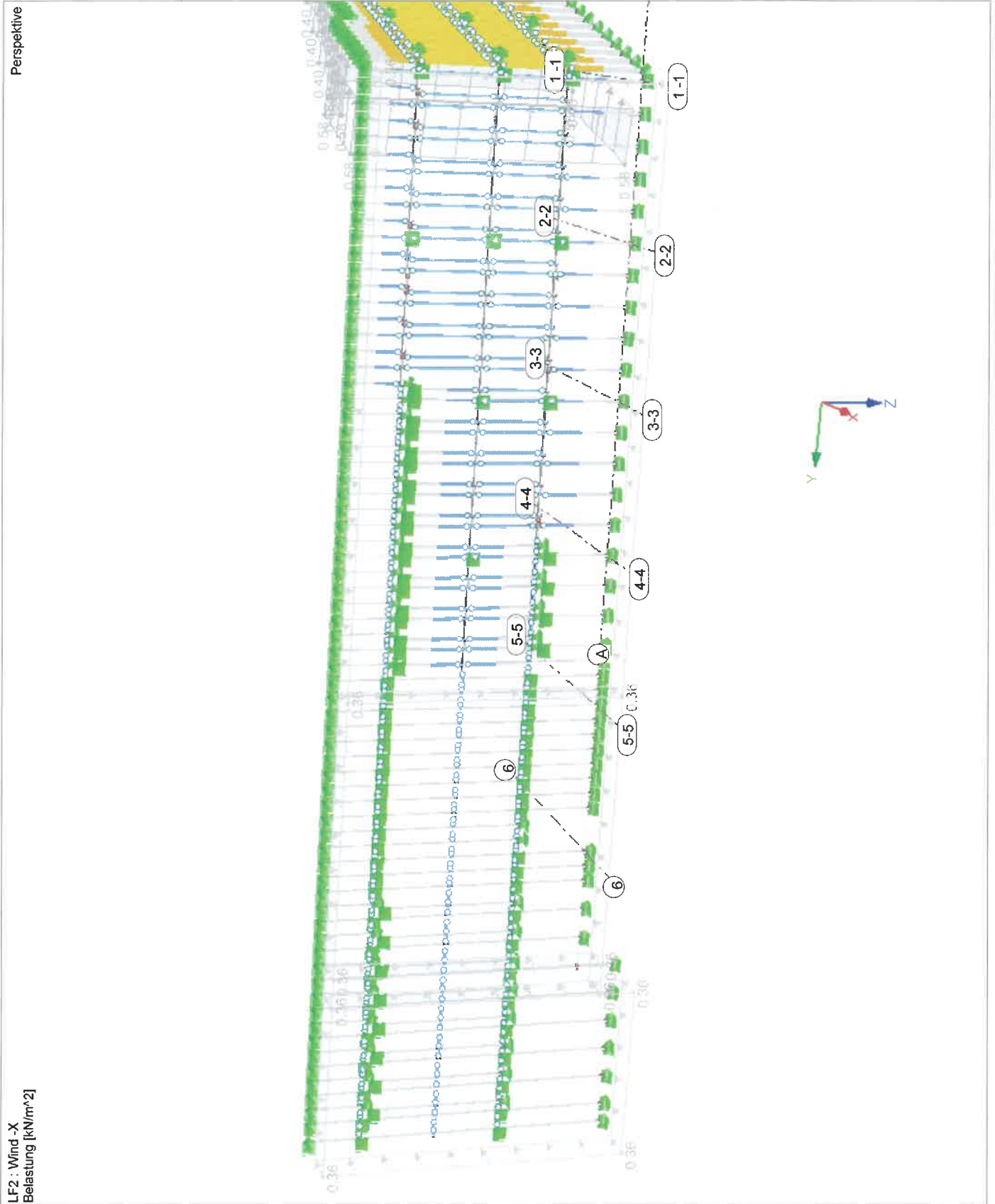
Nr.	Lastbezeichnung				
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	:	26.512 kN
			Y	:	-106.335 kN
			Z	:	0.000 kN
		ΣP Stäbe	X	:	26.512 kN
			Y	:	-106.335 kN
			Z	:	0.000 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	:	-1942.150 kNm
			Y	:	-484.234 kNm
			Z	:	2723.290 kNm
		ΣM Stäbe	X	:	-1942.150 kNm
			Y	:	-484.234 kNm
			Z	:	2723.290 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen		:	77
		Σ Zellenfläche		:	273.975 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				183,185,195,240,281, 282,339-423,427,428, 438-442,447,448,451, 456-506,508,528-531
4	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene		:	☒ z
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:		:	☒ Global in X, Y, Z
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant			
	Flächenlastgröße	☒ Konstant		:	-0.36 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		:	129,111,487,491
		Hinweis		:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	:	-82.895 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	0.000 kN
		ΣP Stäbe	X	:	-82.895 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	0.000 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	:	0.000 kNm
			Y	:	1618.530 kNm
			Z	:	1902.450 kNm
		ΣM Stäbe	X	:	0.000 kNm
			Y	:	1618.530 kNm
			Z	:	1902.450 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen		:	66
		Σ Zellenfläche		:	230.265 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				102,106,127,135,136, 138,141,144,146-148, 150,155,159,167,170, 542-567,569-571, 573-631,660-665,674, 675,682,683,696,697, 723-732
5	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene		:	☒ z
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:		:	☒ Global in X, Y, Z
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant			
	Flächenlastgröße	☒ Konstant		:	-0.36 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		:	491,487,545,496
		Hinweis		:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	:	-9.211 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	0.000 kN
		ΣP Stäbe	X	:	-9.211 kN
			Y	:	0.000 kN
			Z	:	0.000 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	:	0.000 kNm
			Y	:	179.837 kNm
			Z	:	289.673 kNm
		ΣM Stäbe	X	:	0.000 kNm
			Y	:	179.837 kNm
			Z	:	289.673 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen		:	6
		Σ Zellenfläche		:	25.585 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				98,628-635,676,684,6

3.5 GENERIERTE LASTEN

LF2: Wind -X

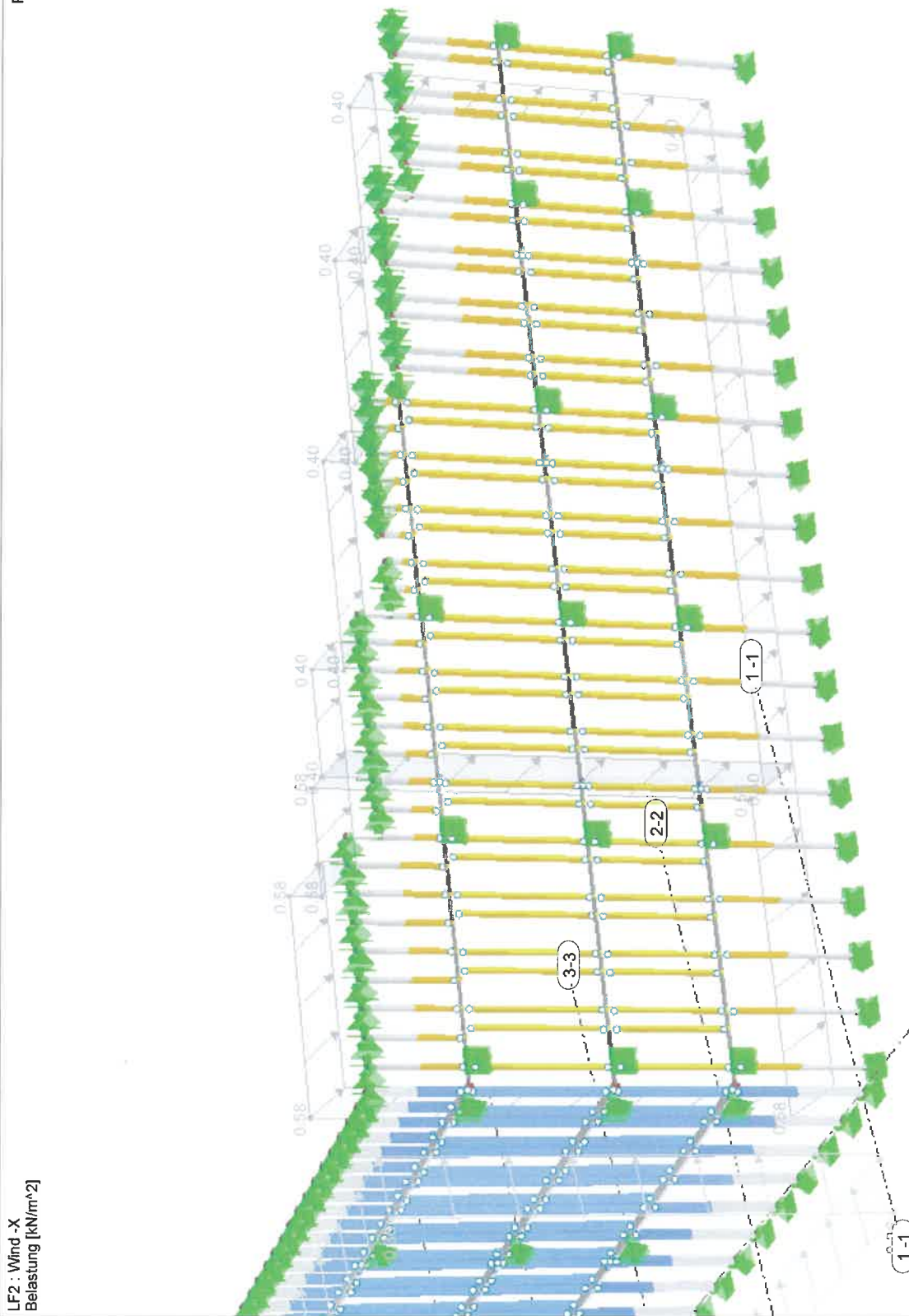
Nr.	Lastbezeichnung				695,718-722
6	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene	:	☒ z	
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	:	☒ Global in X, Y, Z	
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene	:		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant	:		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.36	kN/m²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	492,522,526,496	
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung				
	ΣP Flächen	X	:	-58.925	kN
		Y	:	0.000	kN
		Z	:	0.000	kN
	ΣP Stäbe	X	:	-58.925	kN
		Y	:	0.000	kN
		Z	:	0.000	kN
	Gesamtmoment zum Ursprung				
	ΣM Flächen	X	:	0.000	kNm
		Y	:	1091.580	kNm
		Z	:	2186.110	kNm
	ΣM Stäbe	X	:	0.000	kNm
		Y	:	1091.580	kNm
		Z	:	2186.110	kNm
	Zellen für Generierung gewählt				
	Σ Anzahl Zellen				34
	Σ Zellenfläche				163.680 m²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				25,49,84,88-91,94,113, 118,572,632-659,672, 673,677-681,685-694, 698-717

■ LF2: WIND -X



■ LF2: WIND -X

Perspektive



RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

LF3
Wind +V

3.5 GENERIERTE LASTEN

LF3: Wind +V

Nr.	Lastbezeichnung			
1	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf projizierte Fläche:		☒ XP
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Kombiniert		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	0.58 kN/m²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	50,70,74,54
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung			
	ΣP Flächen	X	:	59.357 kN
		Y	:	0.000 kN
2	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf projizierte Fläche:		☒ XP
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Kombiniert		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	0.39 kN/m²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	70,111,129,74
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung			
	ΣP Flächen	X	:	149.672 kN
		Y	:	0.000 kN
3	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene		☒ z
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:		☒ Global in X, Y, Z
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	-0.35 kN/m²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	212,216,239,251,272,309,311,299,310,330,323,321
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung			
	ΣP Flächen	X	:	-35.724 kN

3.5 GENERIERTE LASTEN

LF3: Wind +V

Nr.	Lastbezeichnung			
		Y	:	143.282 kN
		Z	:	0.000 kN
	ΣP Stäbe	X	:	-35.724 kN
		Y	:	143.282 kN
		Z	:	0.000 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	: 2672.390 kNm
			Y	: 666.302 kNm
			Z	: -2860.890 kNm
		ΣM Stäbe	X	: 2672.400 kNm
			Y	: 666.303 kNm
			Z	: -2860.900 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	119
		Σ Zellenfläche	:	421.911 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	183,185,195,240-243, 263,264,280-508, 525-531
4	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene	:	☒ z
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	:	☒ Global in X, Y, Z
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	0.39 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	111,129,496,545
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	: 99.781 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: 0.000 kN
		ΣP Stäbe	X	: 99.782 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: 0.000 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	: 0.000 kNm
			Y	: -1948.230 kNm
			Z	: -2374.800 kNm
		ΣM Stäbe	X	: 0.000 kNm
			Y	: -1948.230 kNm
			Z	: -2374.800 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	72
		Σ Zellenfläche	:	255.850 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	98,102,106,127,135, 136,138,141,144, 146-148,150,155,159, 167,170,542-567, 569-571,573-635, 660-665,674-676, 682-684,695-697, 718-732
5	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene	:	☒ z
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	:	☒ Global in X, Y, Z
	Lastangriffsbereich	☒ Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	☒ Konstant		
	Flächenlastgröße	☒ Konstant	:	0.39 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	492,522,526,496
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	: 63.835 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: 0.000 kN
		ΣP Stäbe	X	: 63.835 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: 0.000 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	: 0.000 kNm
			Y	: -1182.550 kNm
			Z	: -2368.290 kNm
		ΣM Stäbe	X	: 0.000 kNm
			Y	: -1182.550 kNm
			Z	: -2368.290 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	34
		Σ Zellenfläche	:	163.680 m ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	25,49,84,88-91,94,113, 118,572,632-659,672, 673,677-681,685-694,6

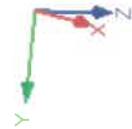
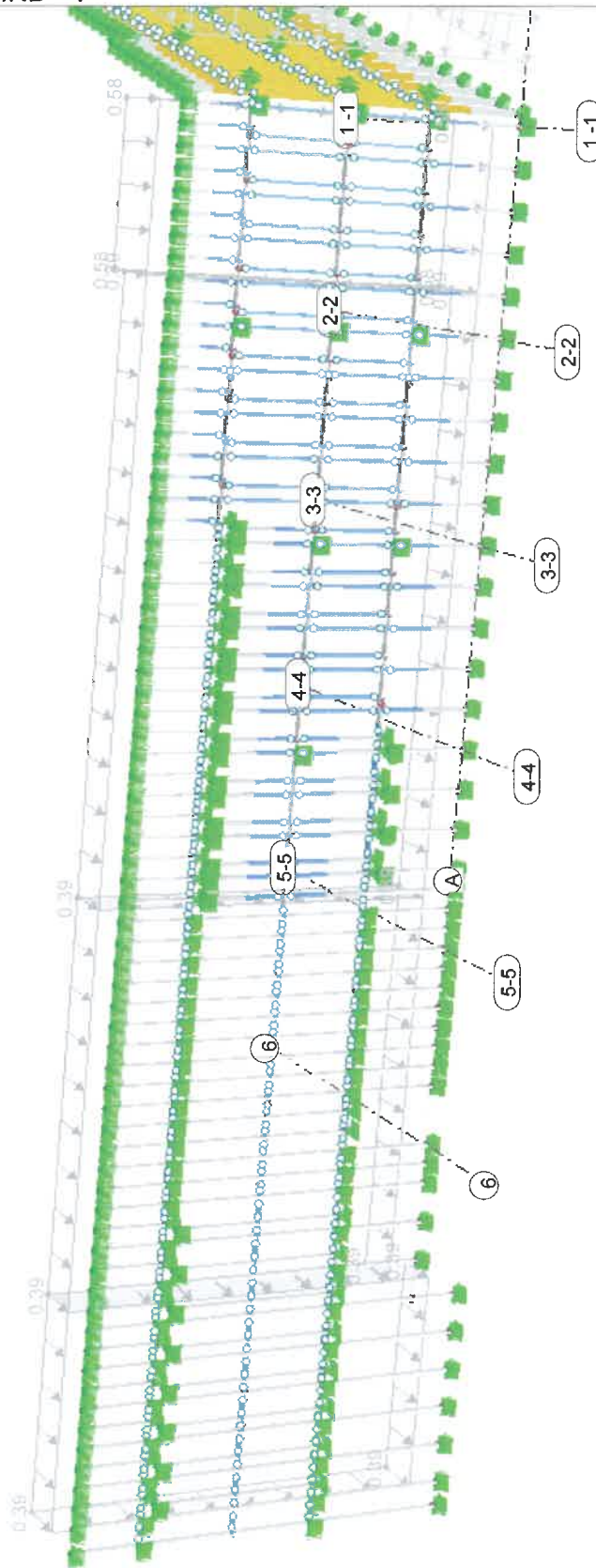
■ 3.5 GENERIERTE LASTEN

LF3: Wind +V

Nr.	Lastbezeichnung
	698-717

Perspektive

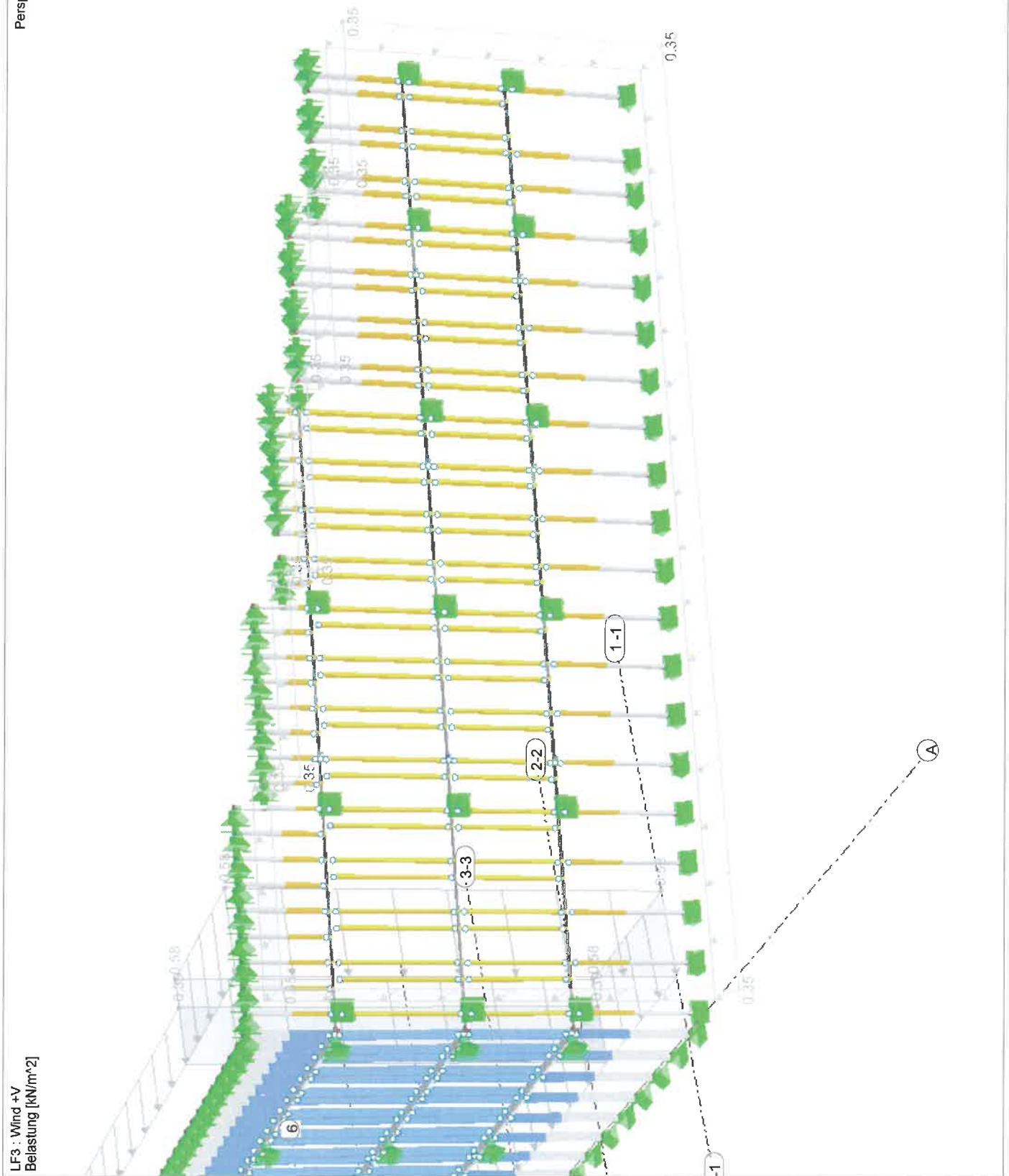
LF3 : Wind +V
Belastung [kN/m²]



www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Perspektive



www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
LF1 - Eigengewicht			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	1218.09	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	1218.09	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-2502.57	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:-3.14, Y:4.56, Z:-19.87 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	1051.22	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	
Max. Verschiebung in Z	3.4	mm	Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verschiebung vektoriell	3.4	mm	Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verdrehung um X	-1.6	mrad	Stab Nr. 418, x: 0.385 m
Max. Verdrehung um Y	-4.8	mrad	Stab Nr. 195, x: 0.550 m
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☐		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
LF2 - Wind -X			
Summe Belastung in Richtung X	-278.76	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-278.76	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-189.59	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-189.59	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	211.73	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:-3.14, Y:4.56, Z:-19.87 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-117.19	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	5878.54	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-9.8	mm	Stab Nr. 209, x: 0.684 m
Max. Verschiebung in Y	-7.3	mm	Stab Nr. 288, x: 0.220 m
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	9.9	mm	Stab Nr. 209, x: 0.684 m
Max. Verdrehung um X	-2.2	mrad	Stab Nr. 311, x: 0.000 m
Max. Verdrehung um Y	2.3	mrad	Stab Nr. 100, x: 0.000 m
Max. Verdrehung um Z	7.7	mrad	Stab Nr. 168, x: 0.850 m
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☐		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
LF3 - Wind +V			
Summe Belastung in Richtung X	336.92	kN	
Summe Lagerkräfte in X	336.92	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	143.28	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	143.28	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	-174.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:-3.14, Y:4.56, Z:-19.87 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	147.39	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-5192.15	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	16.2	mm	Stab Nr. 209, x: 0.456 m
Max. Verschiebung in Y	5.9	mm	Stab Nr. 288, x: 0.110 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	16.3	mm	Stab Nr. 209, x: 0.456 m
Max. Verdrehung um X	-1.6	mrad	Stab Nr. 370, x: 1.000 m
Max. Verdrehung um Y	4.0	mrad	Stab Nr. 172, x: 2.980 m
Max. Verdrehung um Z	-8.3	mrad	Stab Nr. 168, x: 0.850 m
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☐		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
LK1 - 1.35*LF1			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	1644.42	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	1644.42	kN	Abweichung 0.00%
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	
Max. Verschiebung in Z	5.7	mm	Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verschiebung vektoriell	5.7	mm	Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verdrehung um X	-2.6	mrad	Stab Nr. 418, x: 0.385 m
Max. Verdrehung um Y	-8.0	mrad	Stab Nr. 195, x: 0.550 m
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☒		
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	☒		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	☐		
Anzahl der Laststufen	5		
Anzahl der Iterationen	10		
Verzweigungslastfaktor ermitteln	☐		
LK2 - 1.35*LF1 + 1.5*LF2			

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Summe Belastung in Richtung X	-418.14	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-418.14	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	-284.38	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-284.38	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	1644.42	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	1644.42	kN	Abweichung 0.00%
Max. Verschiebung in X	-19.7	mm	Stab Nr. 209, x: 0.684 m
Max. Verschiebung in Y	-14.2	mm	Stab Nr. 288, x: 0.220 m
Max. Verschiebung in Z	5.7	mm	Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verschiebung vektoriell	20.0	mm	Stab Nr. 209, x: 0.684 m
Max. Verdrehung um X	-4.2	mrاد	Stab Nr. 311, x: 0.000 m
Max. Verdrehung um Y	-7.7	mrاد	Stab Nr. 195, x: 0.550 m
Max. Verdrehung um Z	15.4	mrاد	Stab Nr. 168, x: 0.850 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☒		
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	☒		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	☐		
Anzahl der Laststufen	5		
Anzahl der Iterationen	15		
Verzweigungslastfaktor ermitteln	☐		
Summe Belastung in Richtung X	505.38	kN	
Summe Lagerkräfte in X	505.38	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	214.92	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	214.92	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	1644.42	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	1644.42	kN	Abweichung 0.00%
Max. Verschiebung in X	31.2	mm	Stab Nr. 209, x: 0.456 m
Max. Verschiebung in Y	11.4	mm	Stab Nr. 288, x: 0.110 m
Max. Verschiebung in Z	5.7	mm	Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verschiebung vektoriell	31.5	mm	Stab Nr. 209, x: 0.456 m
Max. Verdrehung um X	-4.3	mrاد	Stab Nr. 418, x: 0.385 m
Max. Verdrehung um Y	-8.5	mrاد	Stab Nr. 195, x: 0.550 m
Max. Verdrehung um Z	-16.5	mrاد	Stab Nr. 168, x: 0.850 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☒		
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	☒		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	☐		
Anzahl der Laststufen	5		
Anzahl der Iterationen	15		
Verzweigungslastfaktor ermitteln	☐		
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	1218.09	kN	Abweichung 0.00%
Summe Lagerkräfte in Z	1218.09	kN	
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	
Max. Verschiebung in Z	4.2	mm	Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verschiebung vektoriell	4.2	mm	Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verdrehung um X	-1.9	mrاد	Stab Nr. 418, x: 0.385 m
Max. Verdrehung um Y	-6.0	mrاد	Stab Nr. 195, x: 0.550 m
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrاد	
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☒		
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	☒		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	☐		
Anzahl der Laststufen	5		
Anzahl der Iterationen	10		
Verzweigungslastfaktor ermitteln	☐		
Summe Belastung in Richtung X	-278.76	kN	Abweichung 0.00%
Summe Lagerkräfte in X	-278.76	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	-189.59	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-189.59	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	1218.09	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	1218.09	kN	Abweichung -0.00%
Max. Verschiebung in X	-13.0	mm	Stab Nr. 209, x: 0.684 m
Max. Verschiebung in Y	-9.4	mm	Stab Nr. 288, x: 0.220 m
Max. Verschiebung in Z	4.2	mm	Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verschiebung vektoriell	13.2	mm	Stab Nr. 209, x: 0.684 m
Max. Verdrehung um X	-2.8	mrاد	Stab Nr. 311, x: 0.000 m
Max. Verdrehung um Y	-5.7	mrاد	Stab Nr. 195, x: 0.550 m
Max. Verdrehung um Z	10.2	mrاد	Stab Nr. 168, x: 0.850 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☒		
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	☒		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	☐		
Anzahl der Laststufen	5		
Anzahl der Iterationen	15		
Verzweigungslastfaktor ermitteln	☐		
LK6 - LF1 + LF3			
Summe Belastung in Richtung X	336.92	kN	
Summe Lagerkräfte in X	336.92	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	143.28	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	143.28	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	1218.09	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	1218.09	kN	Abweichung -0.00%
Max. Verschiebung in X	20.9	mm	Stab Nr. 209, x: 0.456 m
Max. Verschiebung in Y	7.6	mm	Stab Nr. 288, x: 0.110 m
Max. Verschiebung in Z	4.2	mm	Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verschiebung vektoriell	21.1	mm	Stab Nr. 209, x: 0.456 m
Max. Verdrehung um X	-3.0	mrاد	Stab Nr. 418, x: 0.385 m
Max. Verdrehung um Y	-6.3	mrاد	Stab Nr. 195, x: 0.550 m
Max. Verdrehung um Z	-10.9	mrاد	Stab Nr. 168, x: 0.850 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	☒		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☒		
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	☒		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	☐		
Anzahl der Laststufen	5		
Anzahl der Iterationen	15		
Verzweigungslastfaktor ermitteln	☐		
Gesamt			
Max. Verschiebung in X	31.2	mm	LK3, Stab Nr. 209, x: 0.456 m
Max. Verschiebung in Y	-14.2	mm	LK2, Stab Nr. 288, x: 0.220 m
Max. Verschiebung in Z	5.7	mm	LK3, Stab Nr. 185, x: 0.744 m
Max. Verschiebung vektoriell	31.5	mm	LK3, Stab Nr. 209, x: 0.456 m
Max. Verdrehung um X	-4.3	mrاد	LK3, Stab Nr. 418, x: 0.385 m
Max. Verdrehung um Y	-8.5	mrاد	LK3, Stab Nr. 195, x: 0.550 m
Max. Verdrehung um Z	-16.5	mrاد	LK3, Stab Nr. 168, x: 0.850 m
Anzahl 1D-Finite-Elemente (Stabelemente)	724		
Anzahl der FE-Knoten	555		
Anzahl der Gleichungen	3330		
Maximale Anzahl Iterationen	100		
Stabteilungen für Ergebnisse der Stäbe	10		
Stabteilungen der Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Stab-Schubsteifigkeiten (A-y, A-z) berücksichtigen	☒		
Sonstige Einstellungen	Maximale Anzahl Iterationen	:	100
	Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	:	10
	Stabteilungen Seilstäbe, Bettungs- und Voutenstäbe	:	10
	Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	:	10
Optionen	☒ Schubsteifigkeit (A _y , A _z) der Stäbe aktivieren		
	☒ Steifigkeitsänderungen berücksichtigen (Materialien, Querschnitte, Stäbe, Lastfälle und Kombinationen)		
	☒ Temperatur-/Verformungslasten ohne Steifigkeitsänderungen anwenden		
Genauigkeit und Toleranz	☐ Standardeinstellung ändern		

■ 4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
Querschnitt-Nr. 3: H-Rechteck 100/300									
303	LK2	MAX N	0.825	10.89	-0.03	-8.17	0.00	1.19	-0.77
304	LK1	MIN N	0.000	-31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
417	LK1	MAX V _y	0.000	0.04	8.49	-0.01	0.00	0.00	2.92
284	LK1	MIN V _y	0.550	0.00	-6.10	0.01	0.00	0.00	1.72
516	LK2	MAX V _z	0.000	0.25	-1.80	23.55	0.00	-5.20	0.00
516	LK3	MIN V _z	0.309	-0.43	-1.92	-27.29	0.00	3.16	0.55
335	LK2	MAX M _T	0.000	-0.34	0.00	0.56	0.09	0.00	0.00
377	LK2	MIN M _T	0.500	-0.09	0.00	0.02	-0.07	0.05	0.00
437	LK2	MAX M _y	0.550	-0.06	-4.83	12.62	0.00	15.76	1.42
437	LK3	MIN M _y	0.550	0.12	-4.86	-8.30	0.00	-10.30	1.45
412	LK1	MAX M _z	1.240	-0.02	-5.02	0.00	0.00	0.00	2.92
183	LK3	MIN M _z	0.868	-0.02	-0.09	-1.65	0.00	2.06	-2.84
Querschnitt-Nr. 8: H-Rechteck 120/320									
218	LK3	MAX N	0.000	26.46	0.63	11.38	-0.01	0.91	-0.88
27	LK2	MIN N	0.000	-33.90	0.01	-1.90	0.03	0.00	0.07
3	LK2	MAX V _y	0.000	-22.57	6.61	-2.72	0.00	4.77	1.81
228	LK2	MIN V _y	1.130	-22.61	-5.63	-7.55	0.01	-13.15	1.87
511	LK2	MAX V _z	0.375	-17.43	-1.20	15.51	0.00	-2.50	0.00

■ 4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
511	LK3	MIN V _z	0.000	18.46	-1.12 ▶	-19.81	0.00	15.12	-0.44
168	LK3	MAX M _T	0.000	-0.06	2.23	-0.16 ▶	0.20	0.00	0.00
168	LK2	MIN M _T	0.000	0.05	2.23	0.15 ▶	-0.19	0.00	0.00
73	LK3	MAX M _y	0.000	14.03	5.02	-13.13	-0.01 ▶	16.22	1.46
209	LK3	MIN M _y	0.456	13.87	-0.94	-0.04	0.00 ▶	-16.61	-0.62
228	LK2	MAX M _z	1.130	-22.61	-5.63	-7.55	0.01	-13.15 ▶	1.87
233	LK2	MIN M _z	0.166	-22.57	-0.01	-3.67	0.00	2.56 ▶	-1.18
Querschnitt-Nr. 9: QRO 120x4 DIN 59410:1974									
118	LK3	MAX N	0.000 ▶	0.00	2.93	-0.33	-0.51	0.00	0.00
673	LK1	MIN N	0.000 ▶	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00
118	LK1	MAX V _y	0.000	0.00 ▶	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00
118	LK1	MIN V _y	1.130	0.00 ▶	-2.93	0.00	0.00	0.00	0.00
717	LK3	MAX V _z	1.130	0.00	-2.93 ▶	0.32	-0.46	0.00	0.00
118	LK3	MIN V _z	0.000	0.00	2.93 ▶	-0.33	-0.51	0.00	0.00
685	LK3	MAX M _T	0.285	0.00	0.00	0.00 ▶	1.00	-0.02	-0.21
685	LK2	MIN M _T	0.285	0.00	0.00	0.00 ▶	-0.94	0.02	-0.21
717	LK2	MAX M _y	0.565	0.00	0.00	0.00	0.44 ▶	0.08	-0.83
717	LK3	MIN M _y	0.565	0.00	0.00	0.00	-0.46 ▶	-0.09	-0.83
118	LK3	MAX M _z	1.130	0.00	-2.93	0.32	-0.51	0.00 ▶	0.00
118	LK1	MIN M _z	0.565	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 ▶	-0.83

■ 4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

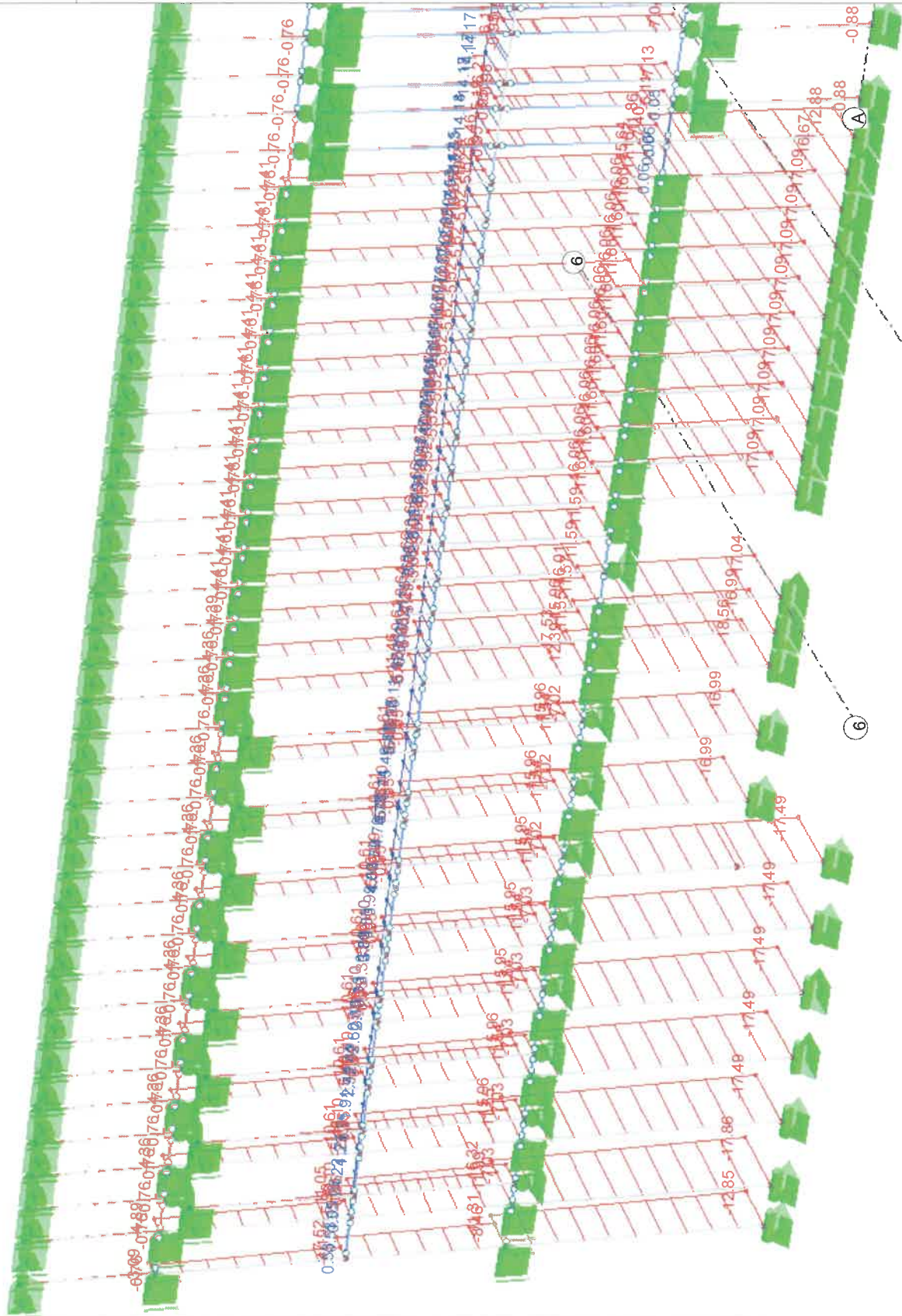
Ergebniskombinationen

Stab Nr.	EK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Zugehörige Lastfälle
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
Querschnitt-Nr. 3: H-Rechteck 100/300										
303	EK1		0.825	MAX N ▶	10.89	-0.03	-8.17	0.00	1.19	-0.77 LK 2
304	EK1		0.000	MIN N ▶	-31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 LK 1
417	EK1		0.000	MAX V _y ▶	0.04	8.49	-0.01	0.00	0.00	2.92 LK 1
284	EK1		0.550	MIN V _y ▶	0.00	-6.10	0.01	0.00	0.00	1.72 LK 1
516	EK1		0.000	MAX V _z ▶	0.25	-1.80	23.55	0.00	-5.20	0.00 LK 2
516	EK1		0.309	MIN V _z ▶	-0.43	-1.92	-27.29	0.00	3.16	0.55 LK 3
335	EK1		0.000	MAX M _T ▶	-0.34	0.00	0.56 ▶	0.09	0.00	0.00 LK 2
377	EK1		0.500	MIN M _T ▶	-0.09	0.00	0.02 ▶	-0.07	0.05	0.00 LK 2
437	EK1		0.550	MAX M _y ▶	-0.06	-4.83	12.62	0.00 ▶	15.76	1.42 LK 2
437	EK1		0.550	MIN M _y ▶	0.12	-4.86	-8.30	0.00 ▶	-10.30	1.45 LK 3
412	EK1		1.240	MAX M _z ▶	-0.02	-5.02	0.00	0.00	0.00 ▶	2.92 LK 1
183	EK1		0.868	MIN M _z ▶	-0.02	-0.09	-1.65	0.00	2.06 ▶	-2.84 LK 3
Querschnitt-Nr. 8: H-Rechteck 120/320										
218	EK1		0.000	MAX N ▶	26.46	0.63	11.38	-0.01	0.91	-0.88 LK 3
27	EK1		0.000	MIN N ▶	-33.90	0.01	-1.90	0.03	0.00	0.07 LK 2
3	EK1		0.000	MAX V _y ▶	-22.57 ▶	6.61	-2.72	0.00	4.77	1.81 LK 2
228	EK1		1.130	MIN V _y ▶	-22.61 ▶	-5.63	-7.55	0.01	-13.15	1.87 LK 2
511	EK1		0.375	MAX V _z ▶	-17.43	-1.20 ▶	15.51	0.00	-2.50	0.00 LK 2
511	EK1		0.000	MIN V _z ▶	18.46	-1.12 ▶	-19.81	0.00	15.12	-0.44 LK 3
168	EK1		0.000	MAX M _T ▶	-0.06	2.23	-0.16 ▶	0.20	0.00	0.00 LK 3
168	EK1		0.000	MIN M _T ▶	0.05	2.23	0.15 ▶	-0.19	0.00	0.00 LK 2
73	EK1		0.000	MAX M _y ▶	14.03	5.02	-13.13	-0.01 ▶	16.22	1.46 LK 3
209	EK1		0.456	MIN M _y ▶	13.87	-0.94	-0.04	0.00 ▶	-16.61	-0.62 LK 3
228	EK1		1.130	MAX M _z ▶	-22.61	-5.63	-7.55	0.01	-13.15 ▶	1.87 LK 2
233	EK1		0.166	MIN M _z ▶	-22.57	-0.01	-3.67	0.00	2.56 ▶	-1.18 LK 2
Querschnitt-Nr. 9: QRO 120x4 DIN 59410:1974										
118	EK1		0.000	MAX N ▶	0.00	2.93	-0.33	-0.51	0.00	0.00 LK 3
673	EK1		0.000	MIN N ▶	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00 LK 1
118	EK1		0.000	MAX V _y ▶	0.00 ▶	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00 LK 1
118	EK1		1.130	MIN V _y ▶	0.00 ▶	-2.93	0.00	0.00	0.00	0.00 LK 1
717	EK1		1.130	MAX V _z ▶	0.00	-2.93 ▶	0.32	-0.46	0.00	0.00 LK 3
118	EK1		0.000	MIN V _z ▶	0.00	2.93 ▶	-0.33	-0.51	0.00	0.00 LK 3
685	EK1		0.285	MAX M _T ▶	0.00	0.00	0.00 ▶	1.00	-0.02	-0.21 LK 3
685	EK1		0.285	MIN M _T ▶	0.00	0.00	0.00 ▶	-0.94	0.02	-0.21 LK 2
717	EK1		0.565	MAX M _y ▶	0.00	0.00	0.00	0.44 ▶	0.08	-0.83 LK 2
717	EK1		0.565	MIN M _y ▶	0.00	0.00	0.00	-0.46 ▶	-0.09	-0.83 LK 3
118	EK1		1.130	MAX M _z ▶	0.00	-2.93	0.32	-0.51	0.00 ▶	0.00 LK 3
118	EK1		0.565	MIN M _z ▶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 ▶	-0.83 LK 1

■ SCHNITTGRÖSSEN N

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen N
Ergebniskombinationen: Max-Werte

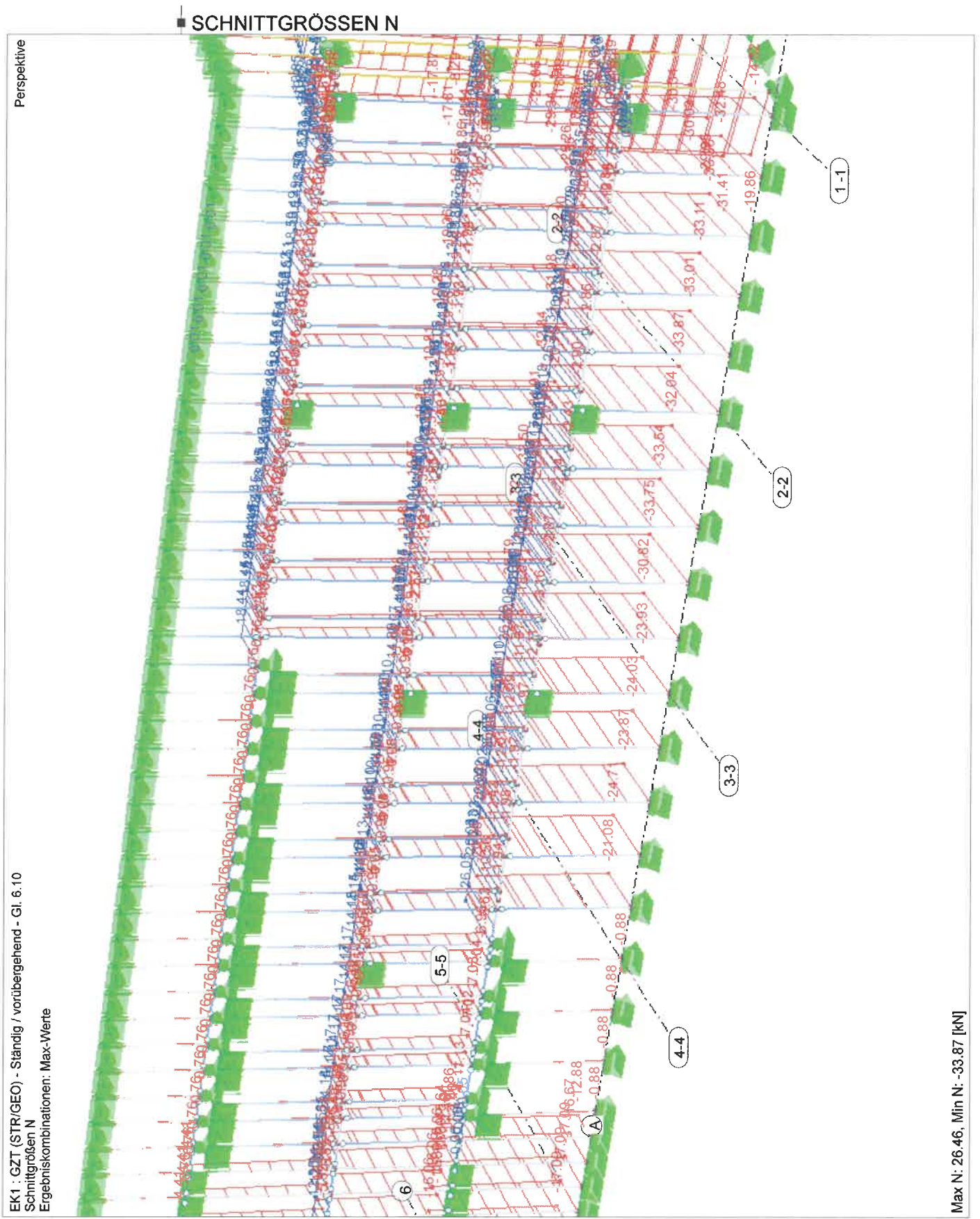


Max N: 26.46, Min N: -33.87 [kN]

RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

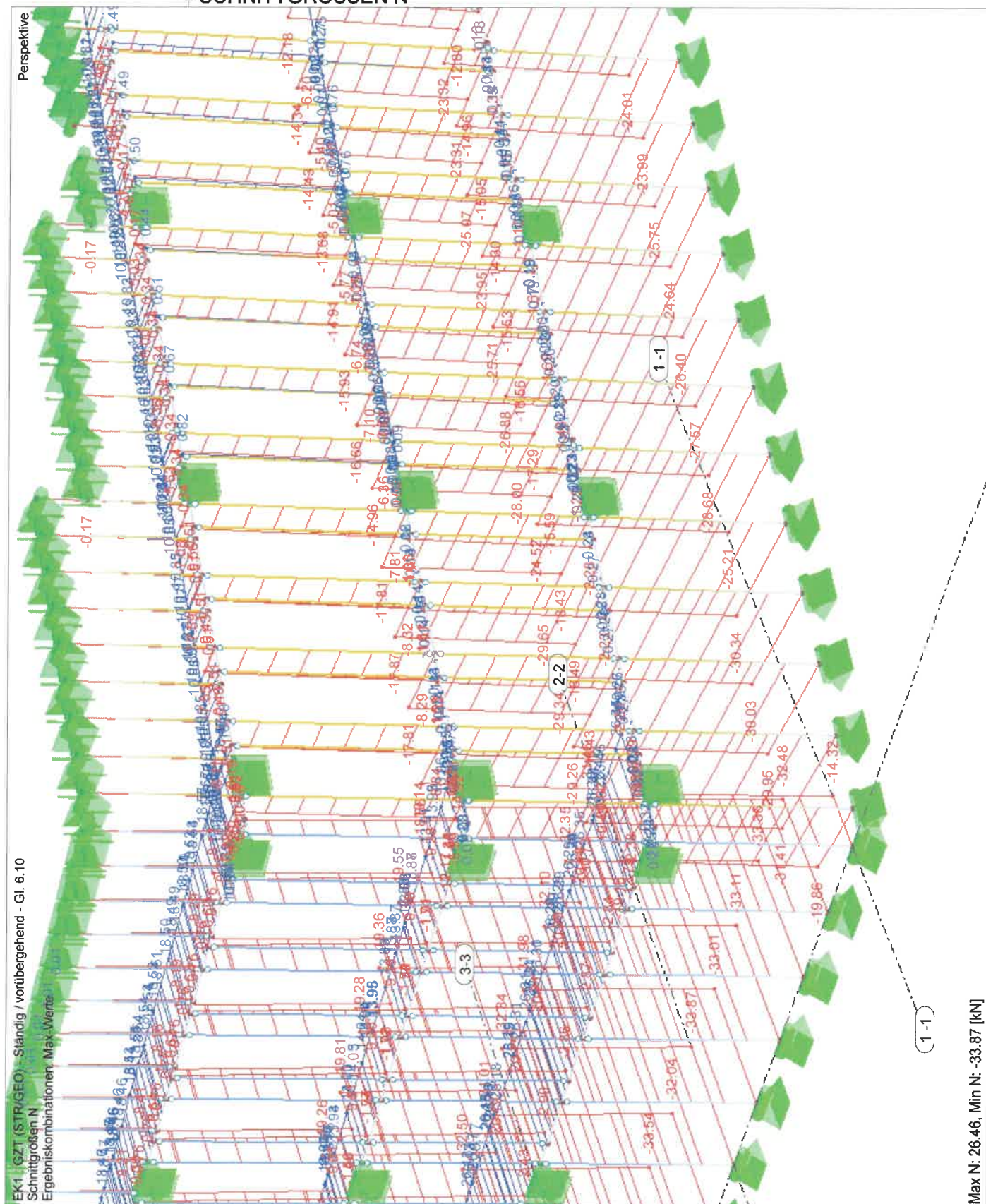


RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

www.dlupal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

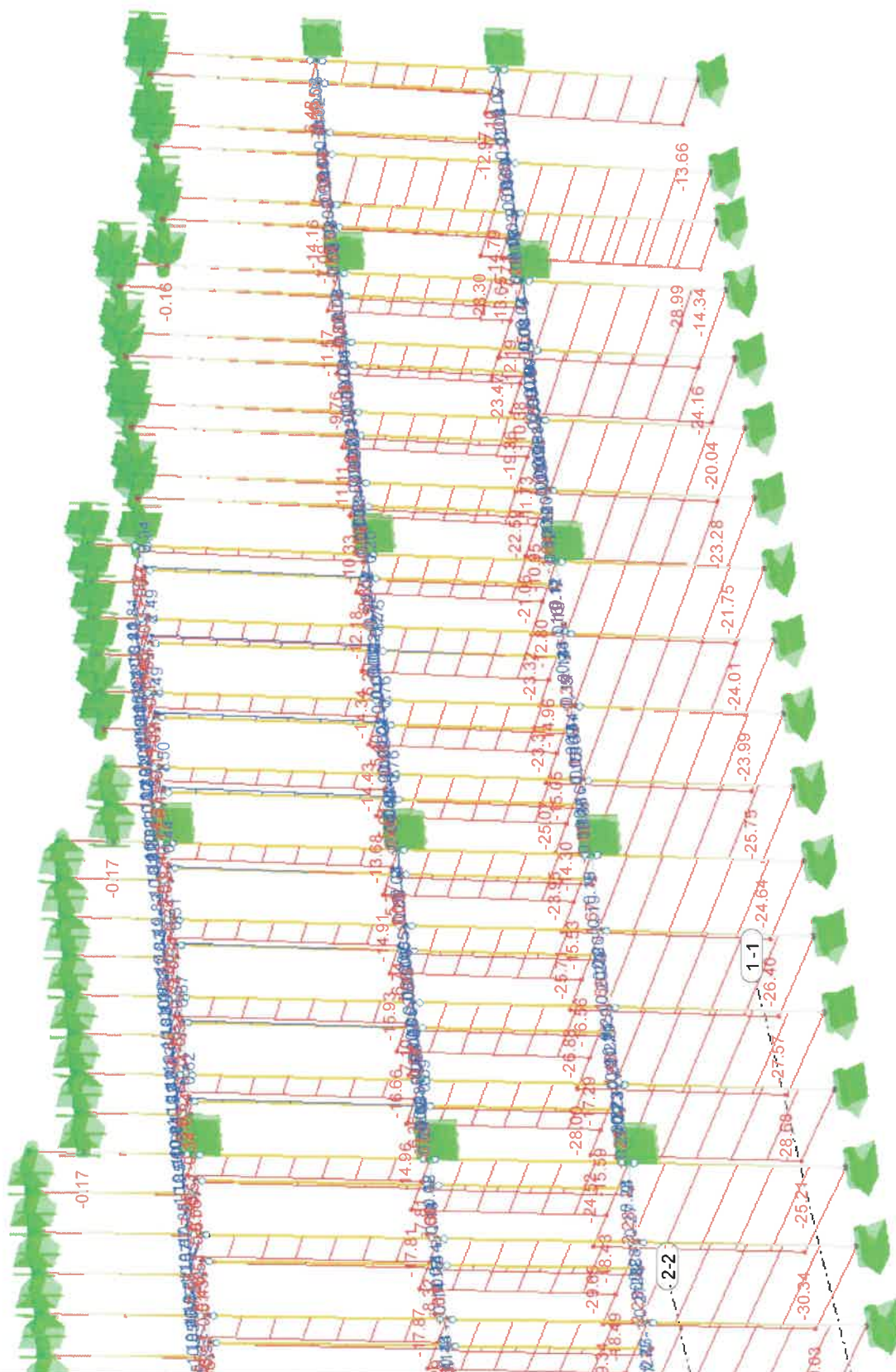
■ SCHNITTGRÖSSEN N



■ SCHNITTGRÖSSEN N

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen N
Ergebniskombinationen: Max-Werte

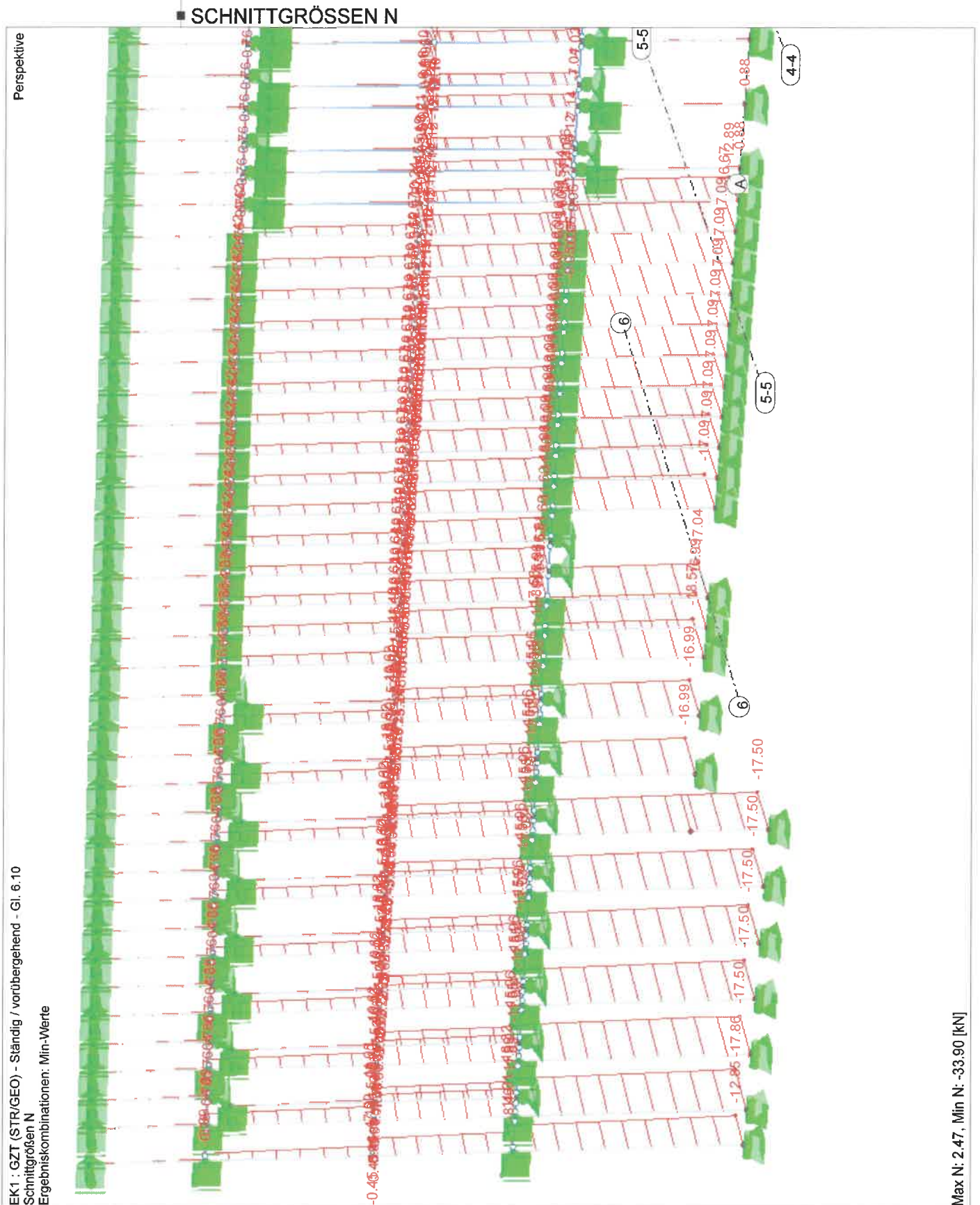


Max N: 26.46, Min N: -33.87 [kN]

RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

www.dlupal.com

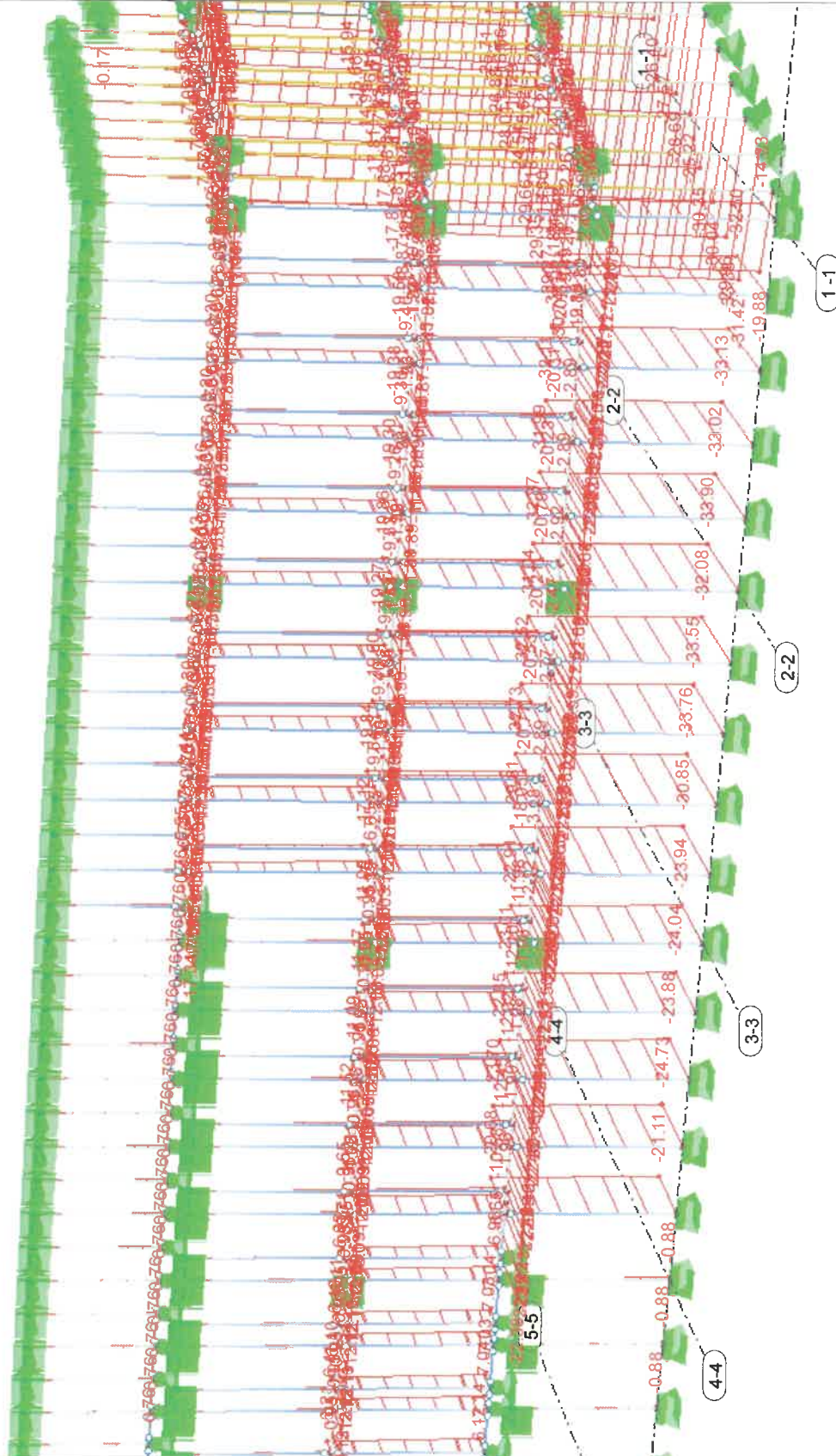
Durch Vergleichsrechnung
geprüft



■ SCHNITTGRÖSSEN N

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen N
Ergebniskombinationen: Min-Werte

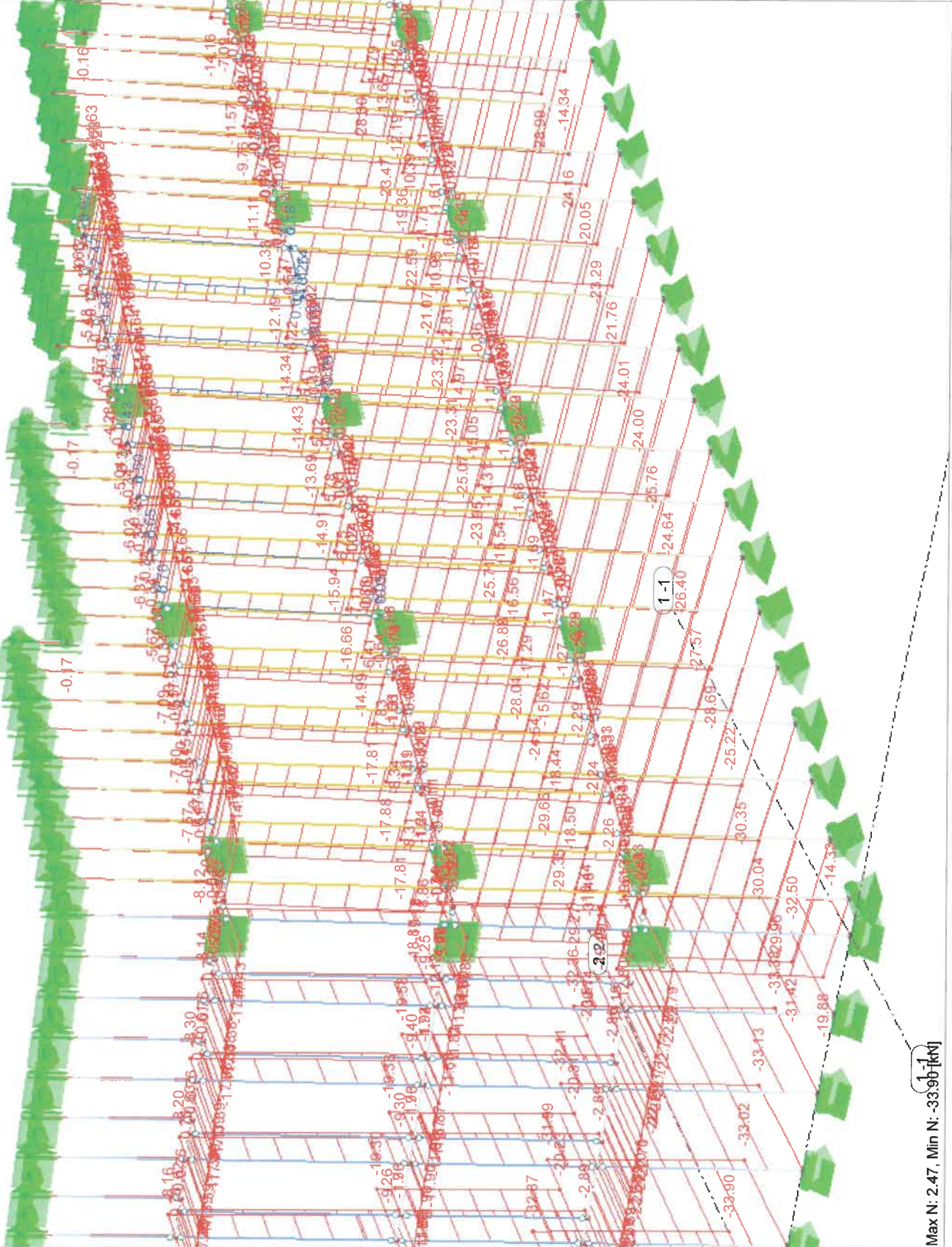


Max N: 2.47, Min N: -33.90 [kN]

■ SCHNITTGRÖSSEN N

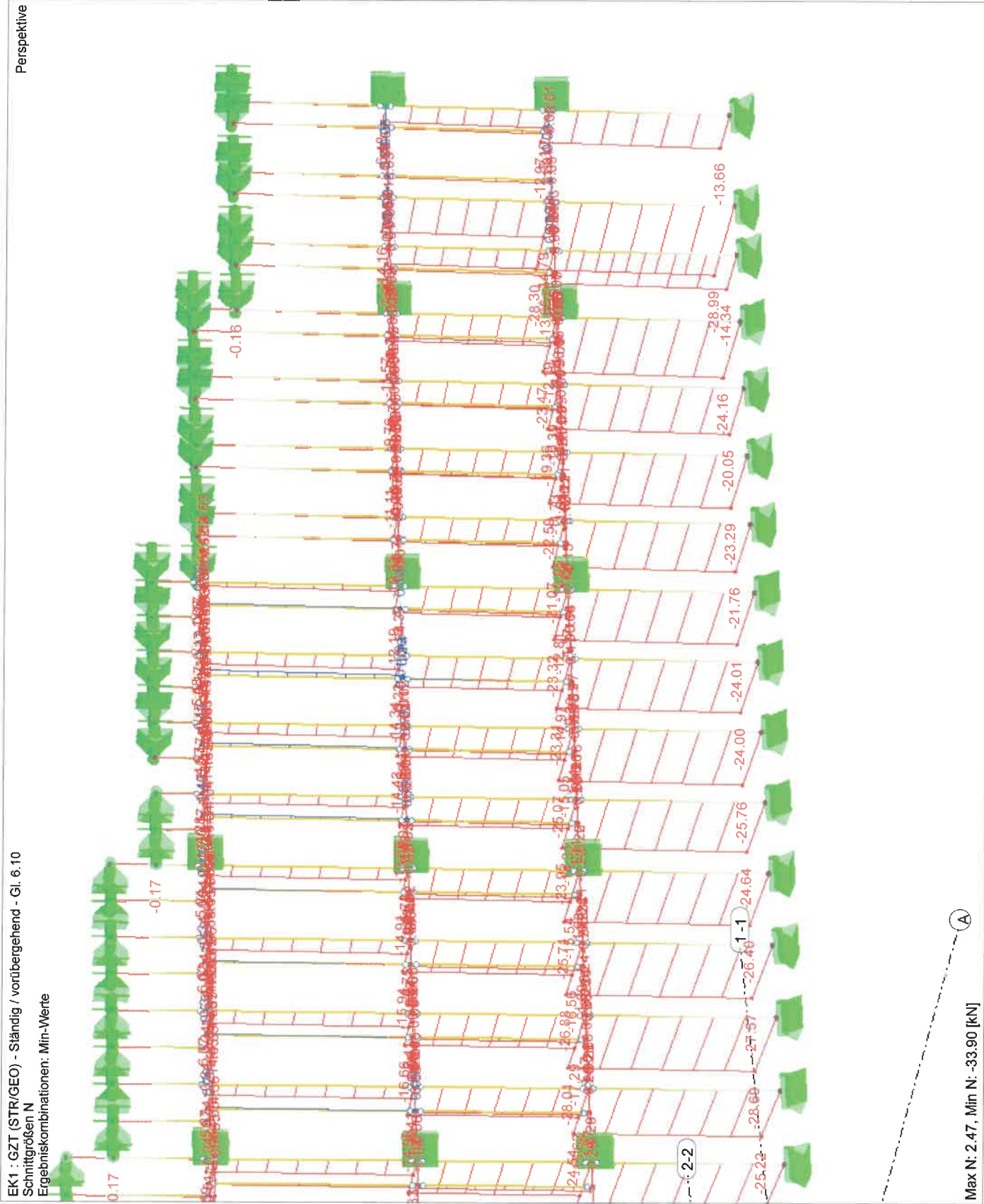
Perspektive

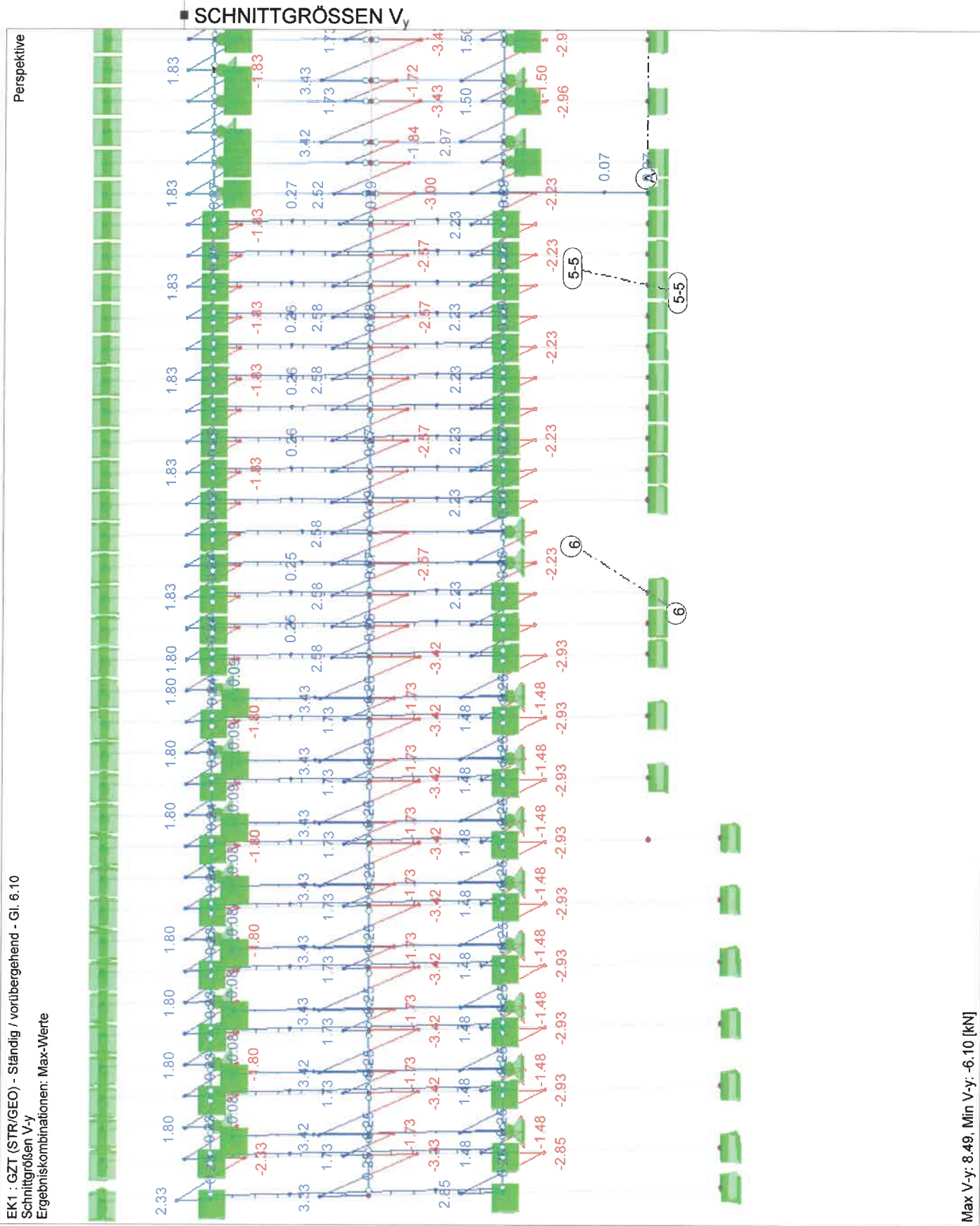
EK1 - GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen N
Ergebniskombinationen: Min-Werte



Max N: 2.47, Min N: -33.90 [kN]

■ SCHNITTGRÖSSEN N

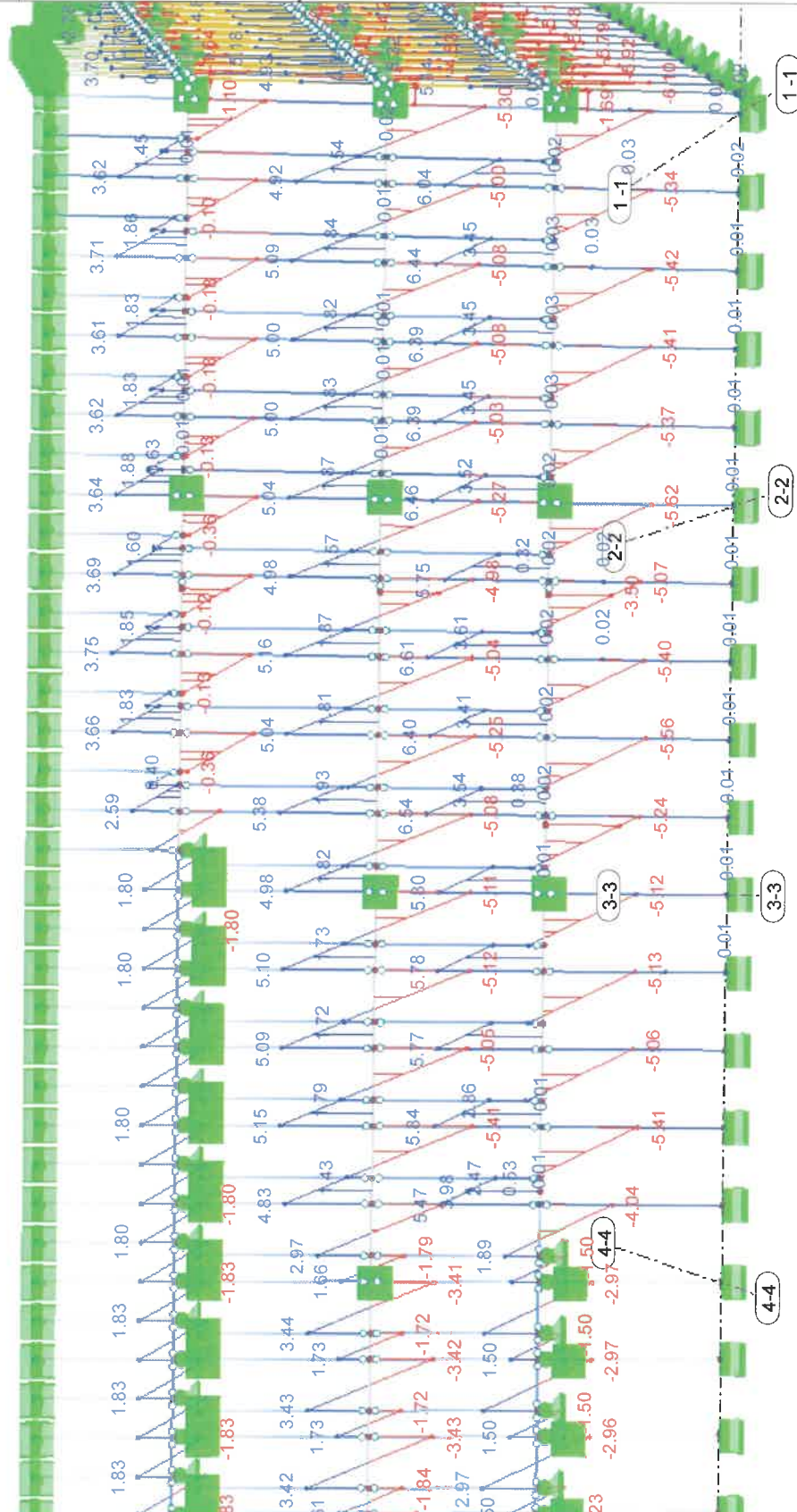




■ SCHNITTGRÖSSEN V

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen V-y
Ergebniskombinationen: Max-Werte

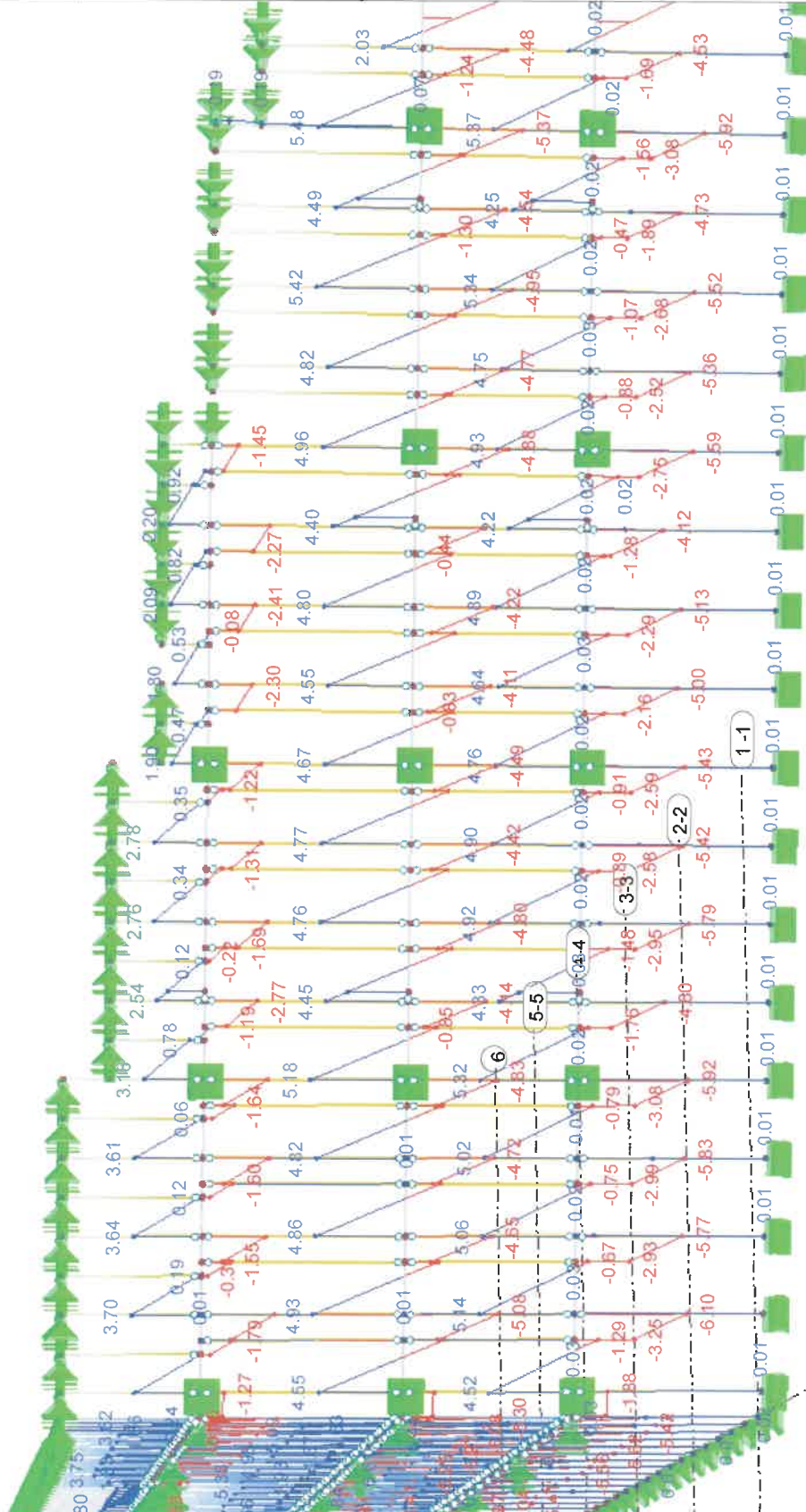


Max V-y: 8.49, Min V-y: -6.10 [kN]

■ SCHNITTGRÖSSEN V_y

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen V_y
Ergebniskombinationen: Max-Werte

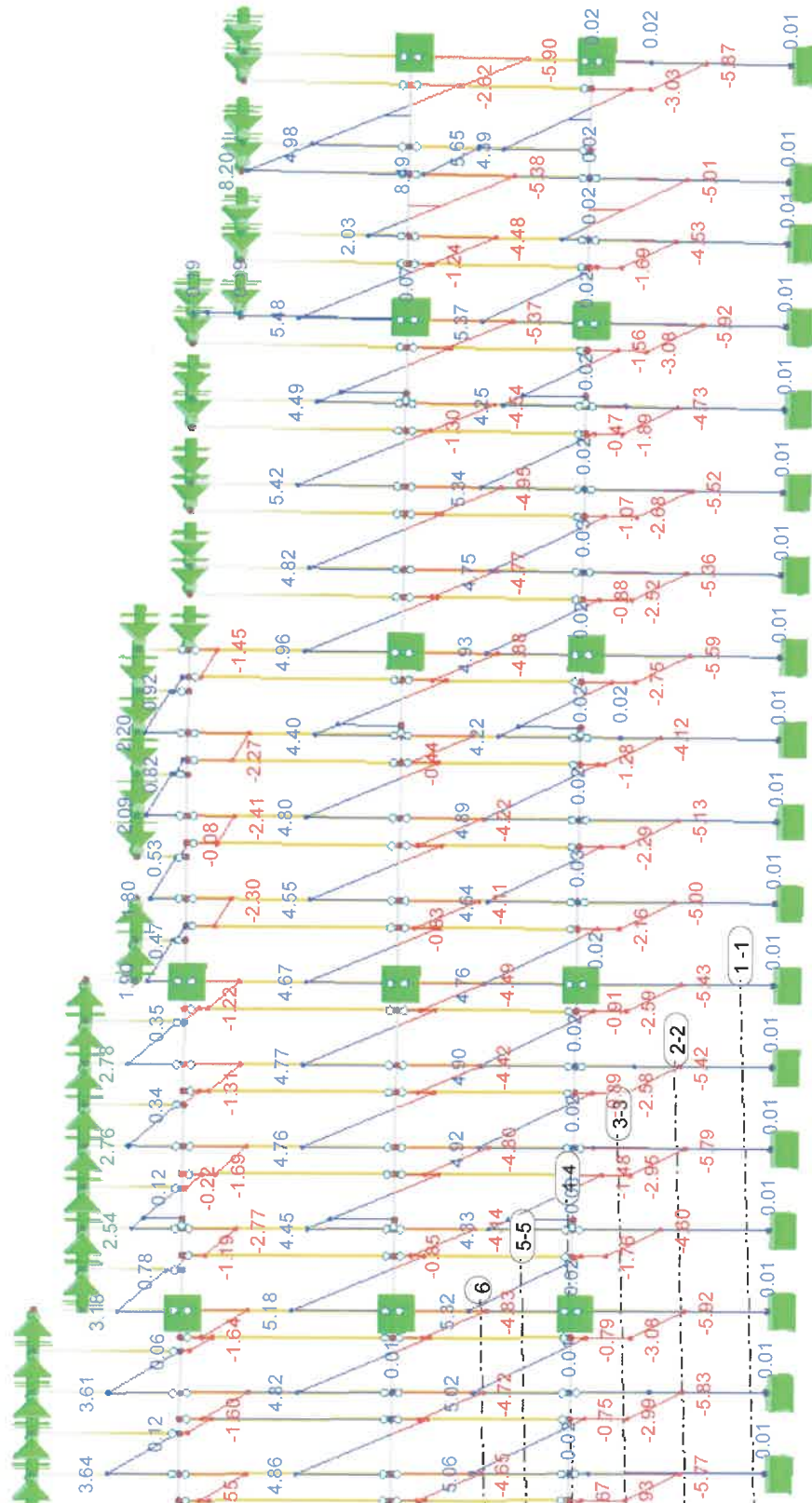


Max V_y : 8.49, Min V_y : -6.10 [kN]

■ SCHNITTGRÖSSEN V_y

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen V-y
Ergebniskombinationen: Max-Werte



RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

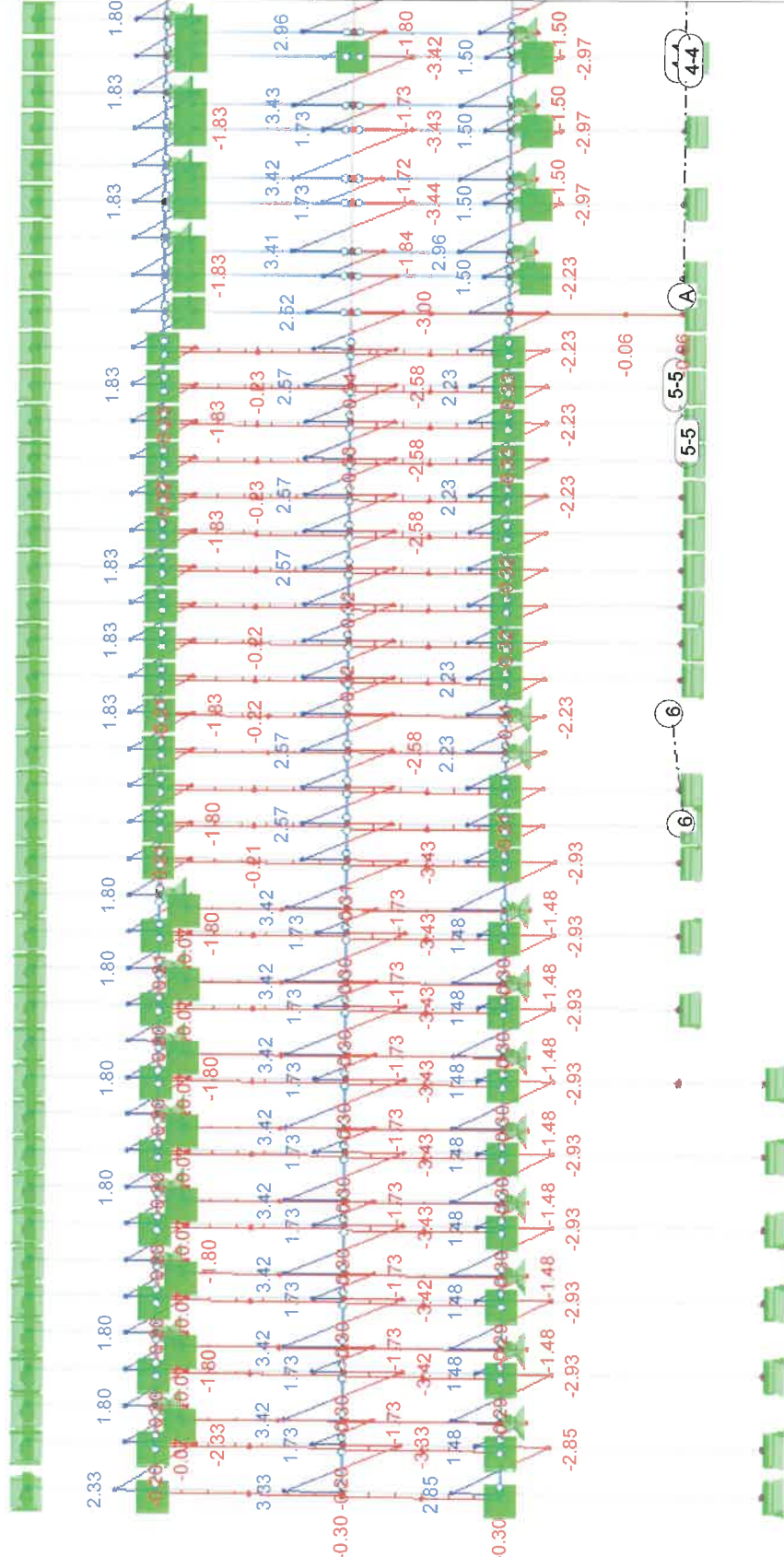
www.dlubal.com

Max V-y: 8.49, Min V-y: -6.10 [kN]

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen V-y
Ergebniskombinationen: Min-Werte

■ SCHNITTGRÖSSEN V_y

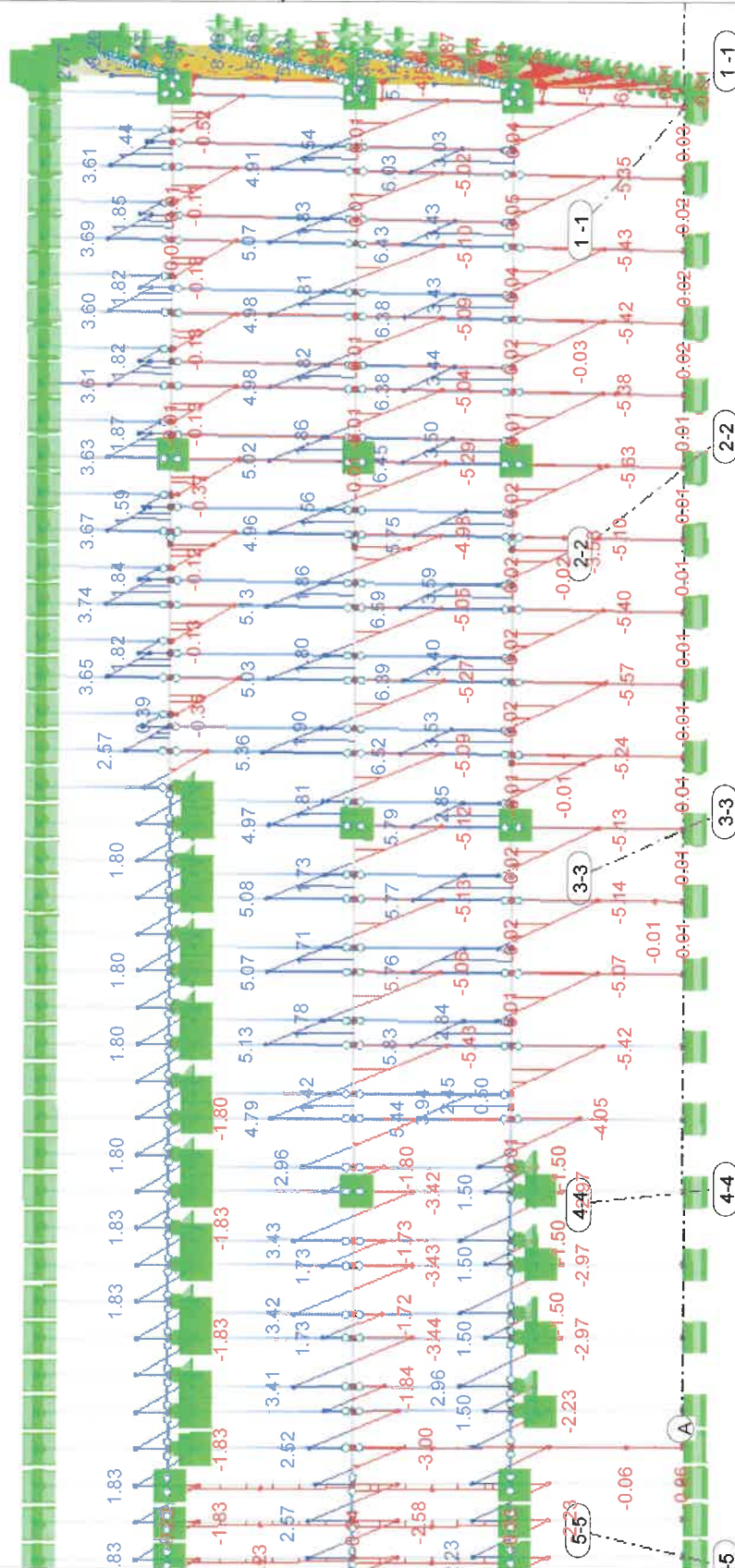


Max V-y: 8.49, Min V-y: -6.10 [kN]

■ SCHNITTGRÖSSEN V_y

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen V_y
Ergebniskombinationen: Min-Werte

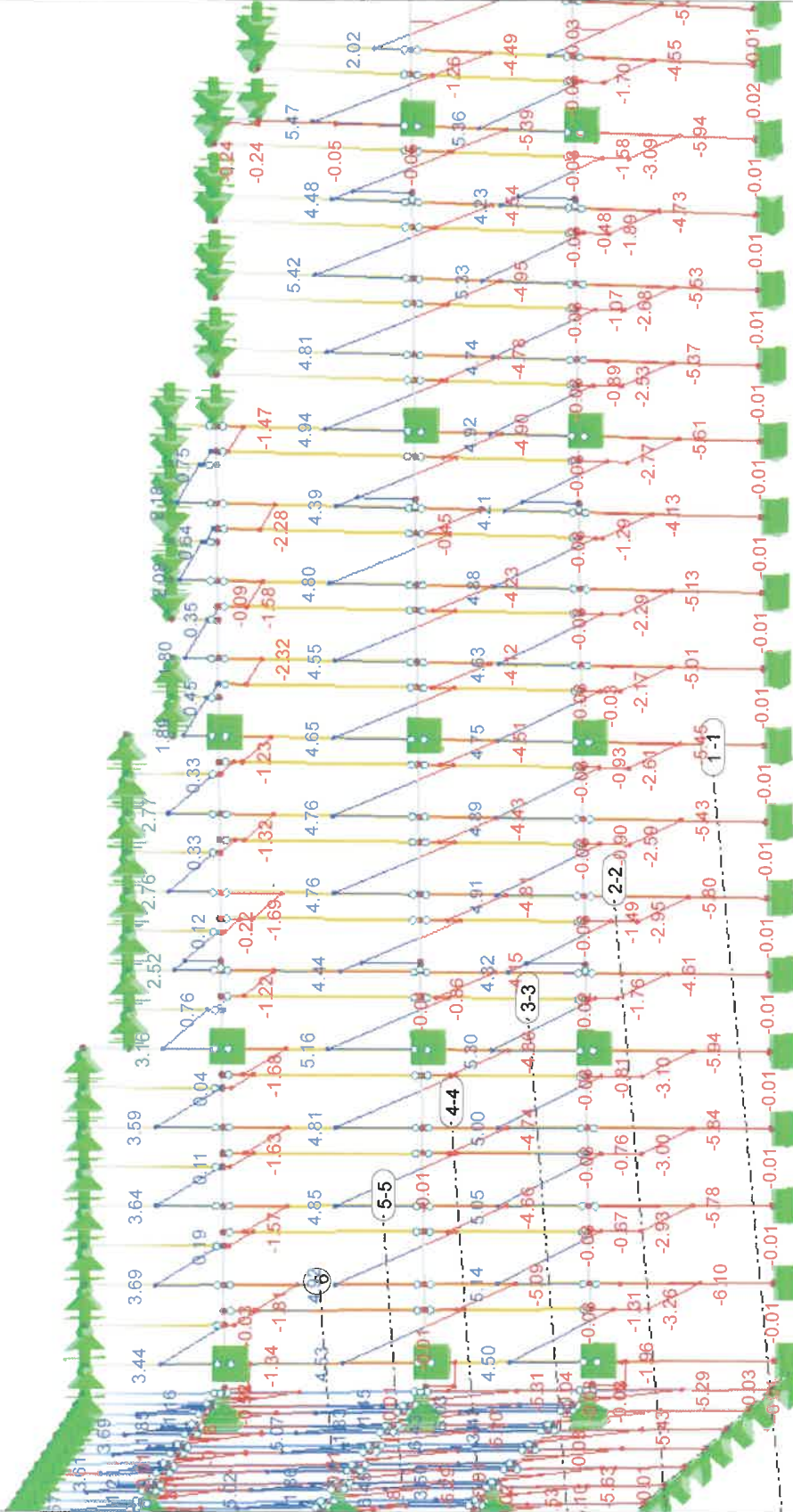


Max V_y : 8.49, Min V_y : -6.10 [kN]

■ SCHNITTGRÖSSEN V_y

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
 Schnittgrößen V-y
 Ergebniskombinationen: Min-Werte

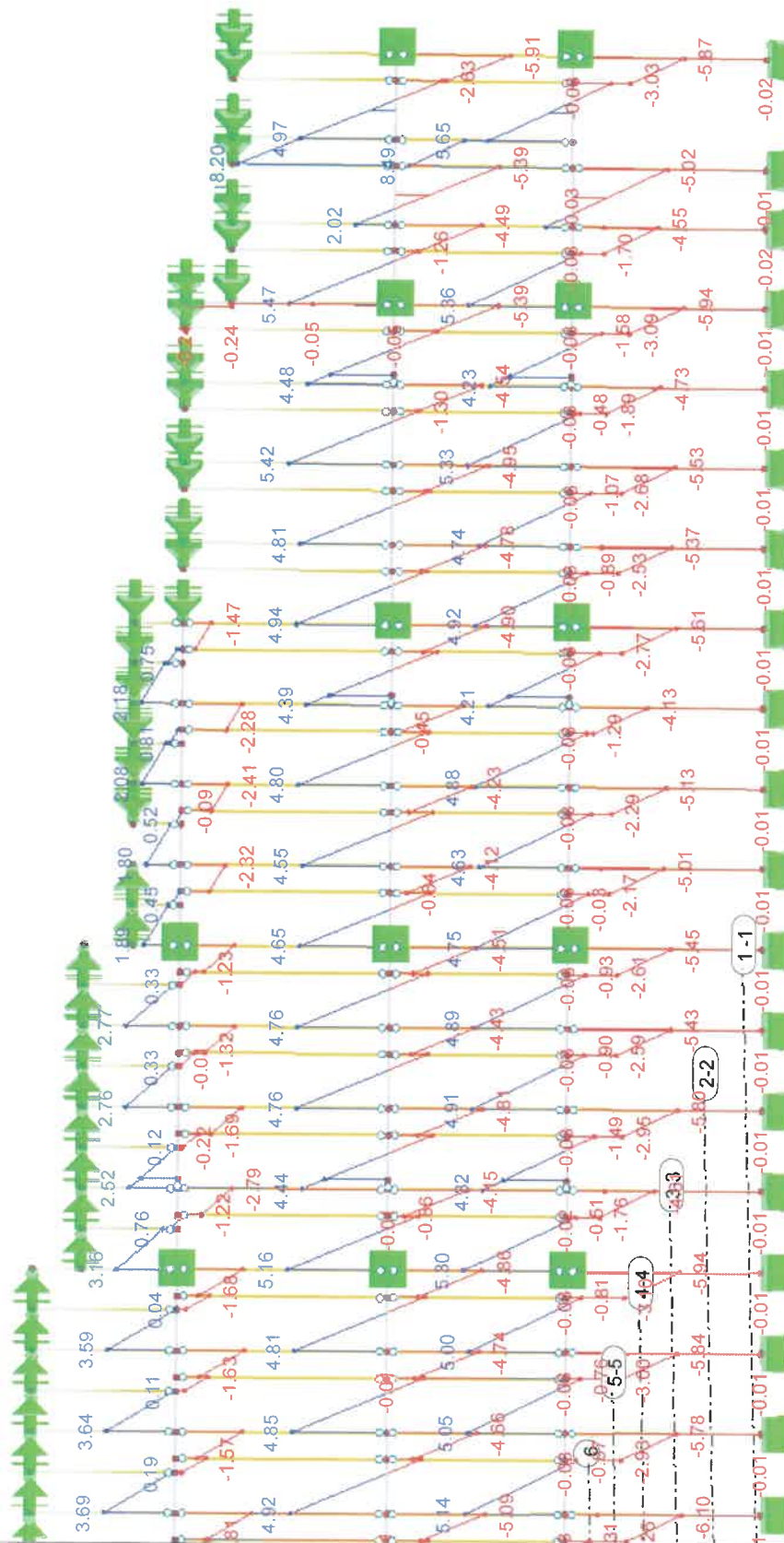


Max V-y: 8.49, Min V-y: -6.10 [kN]

■ SCHNITTGRÖSSEN V_y

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen V_y
Ergebniskombinationen: Min-Werte



Max V_y : 8.49, Min V_y : -6.10 [kN]

RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

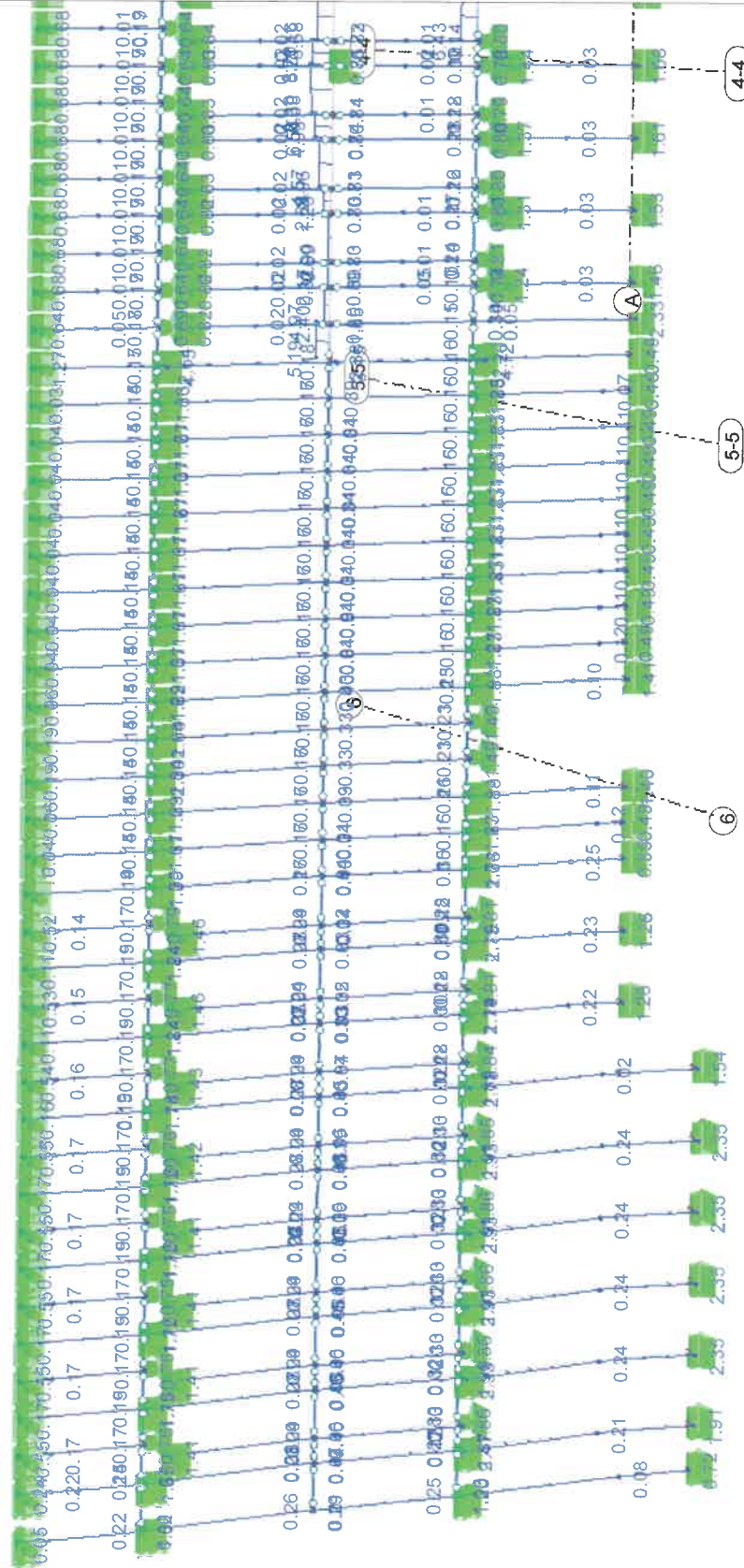
www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

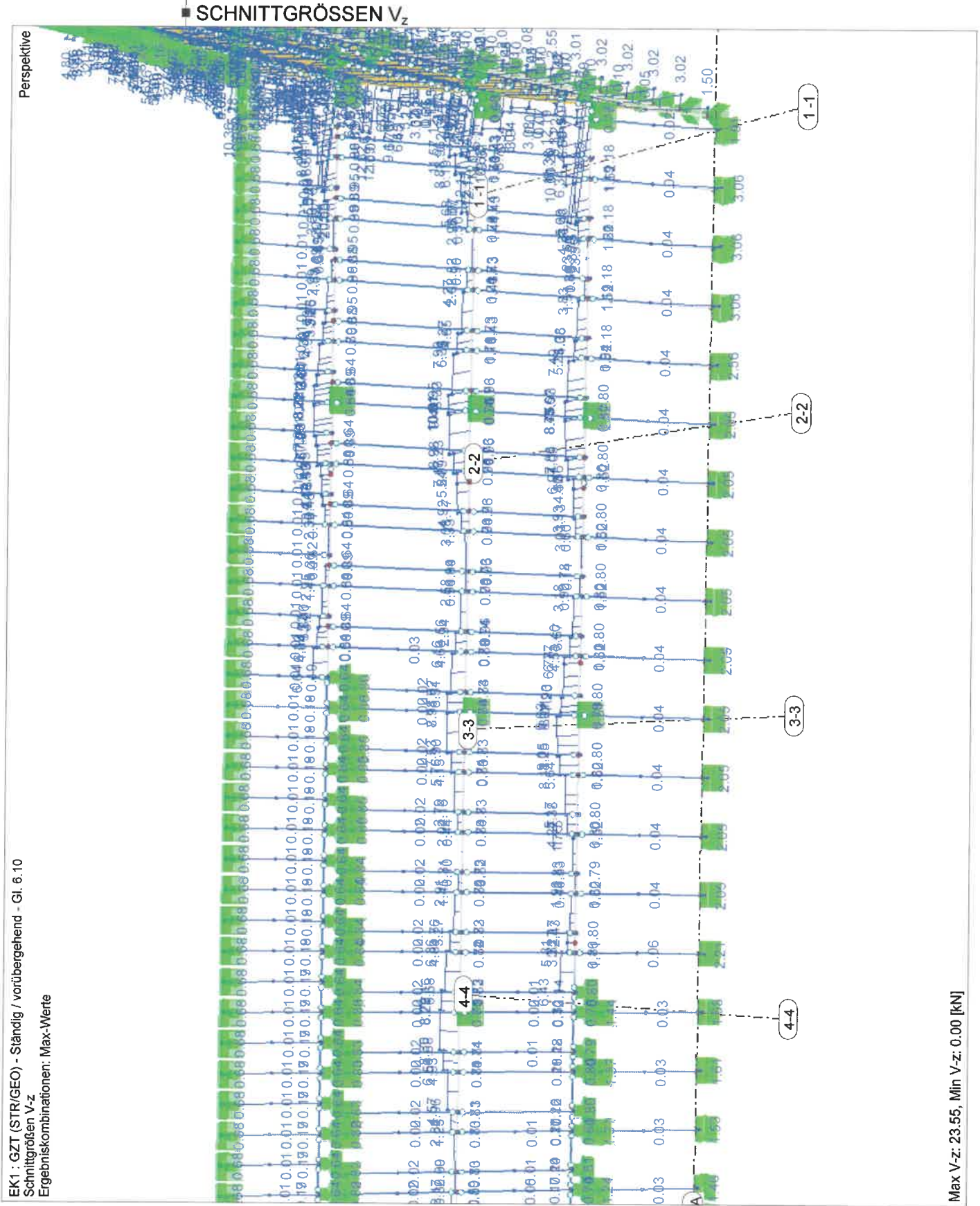
Perspektive

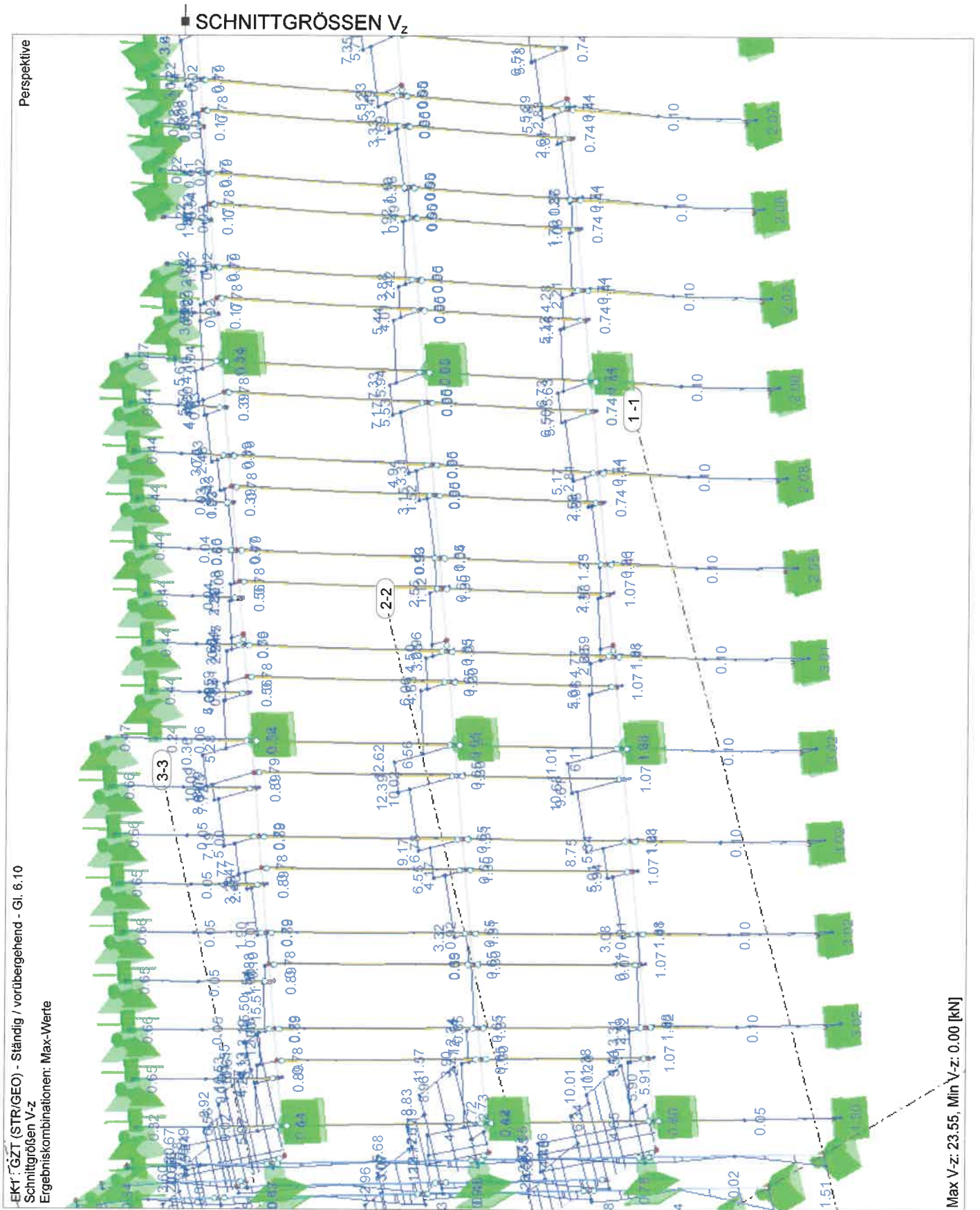
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen V-z
Ergebniskombinationen: Max-Werte

■ SCHNITTGRÖSSEN V_z

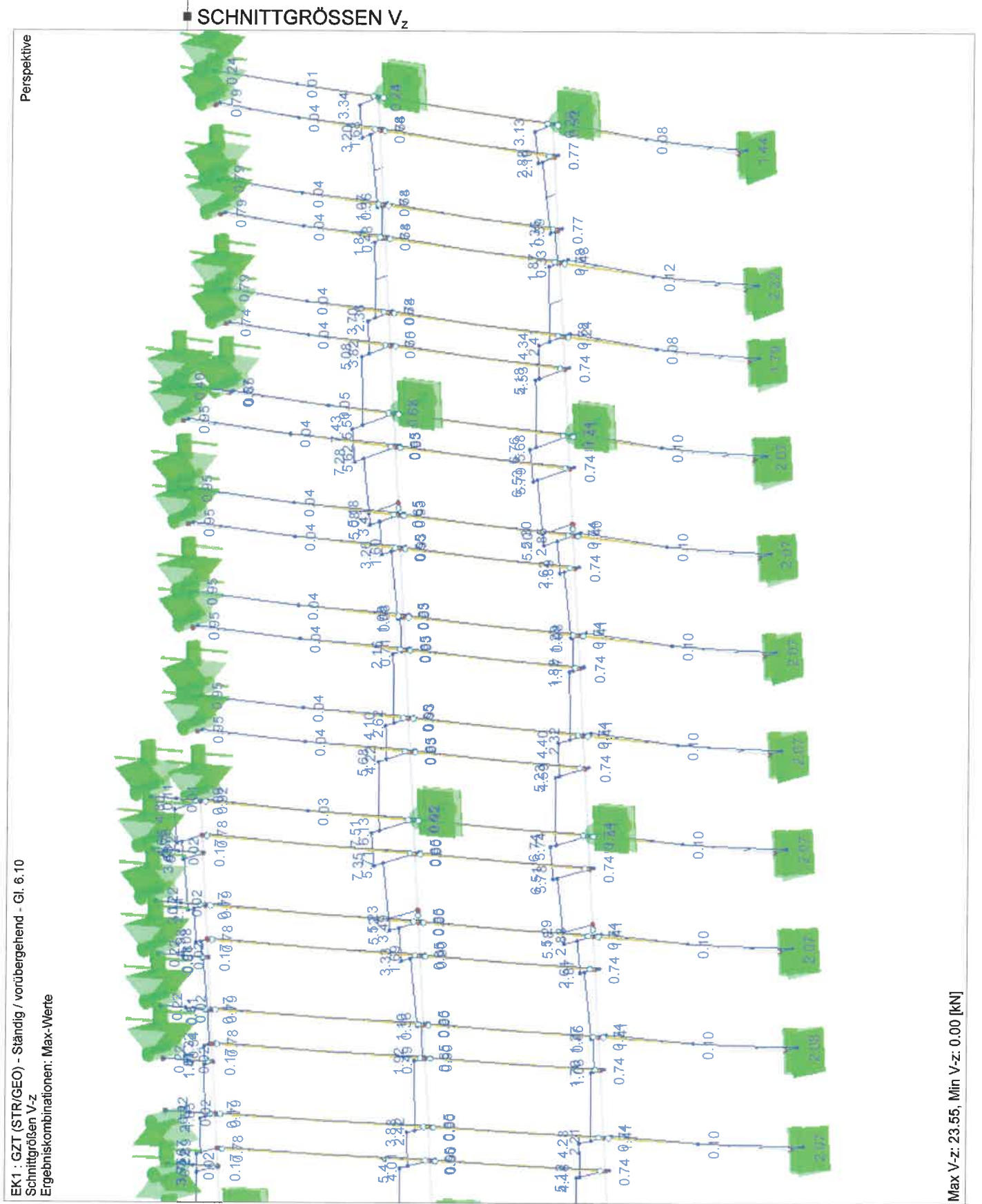


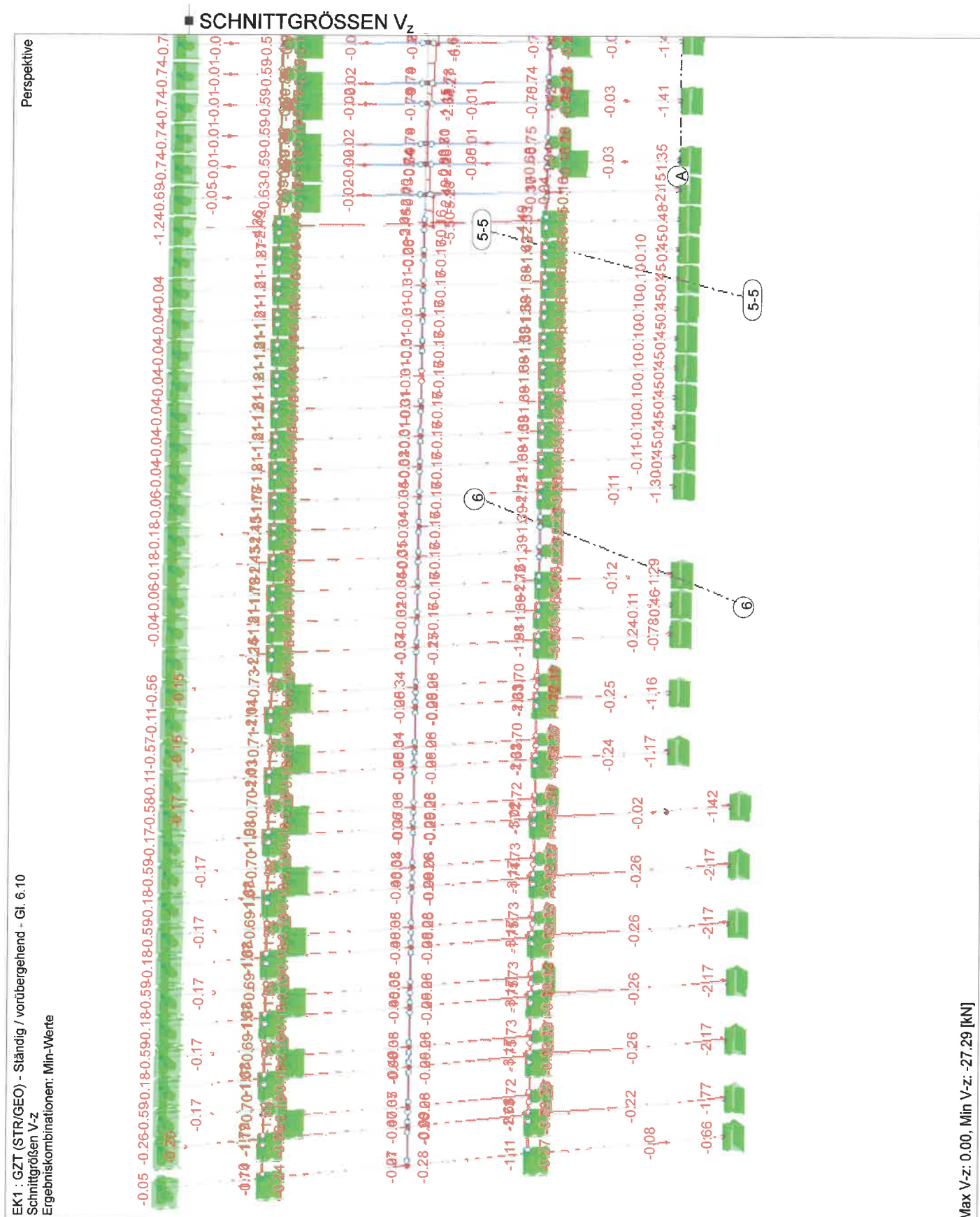
Max V-z: 23.55, Min V-z: 0.00 [kN]

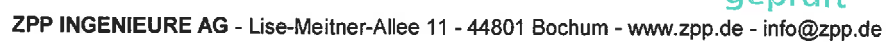


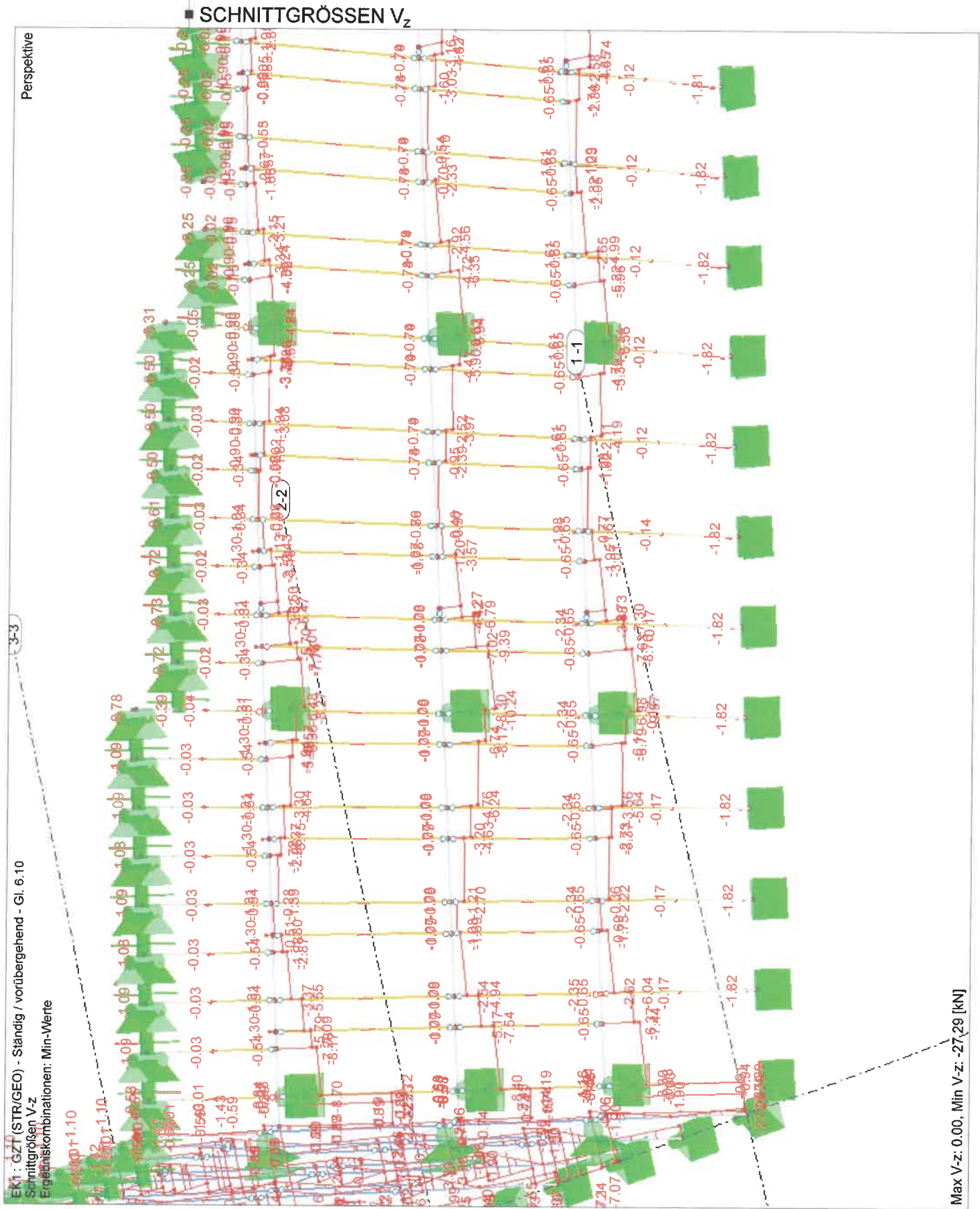


EK1: GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 8.10
Schnittgrößen V-z
Ergebniskombinationen: Max-Werte





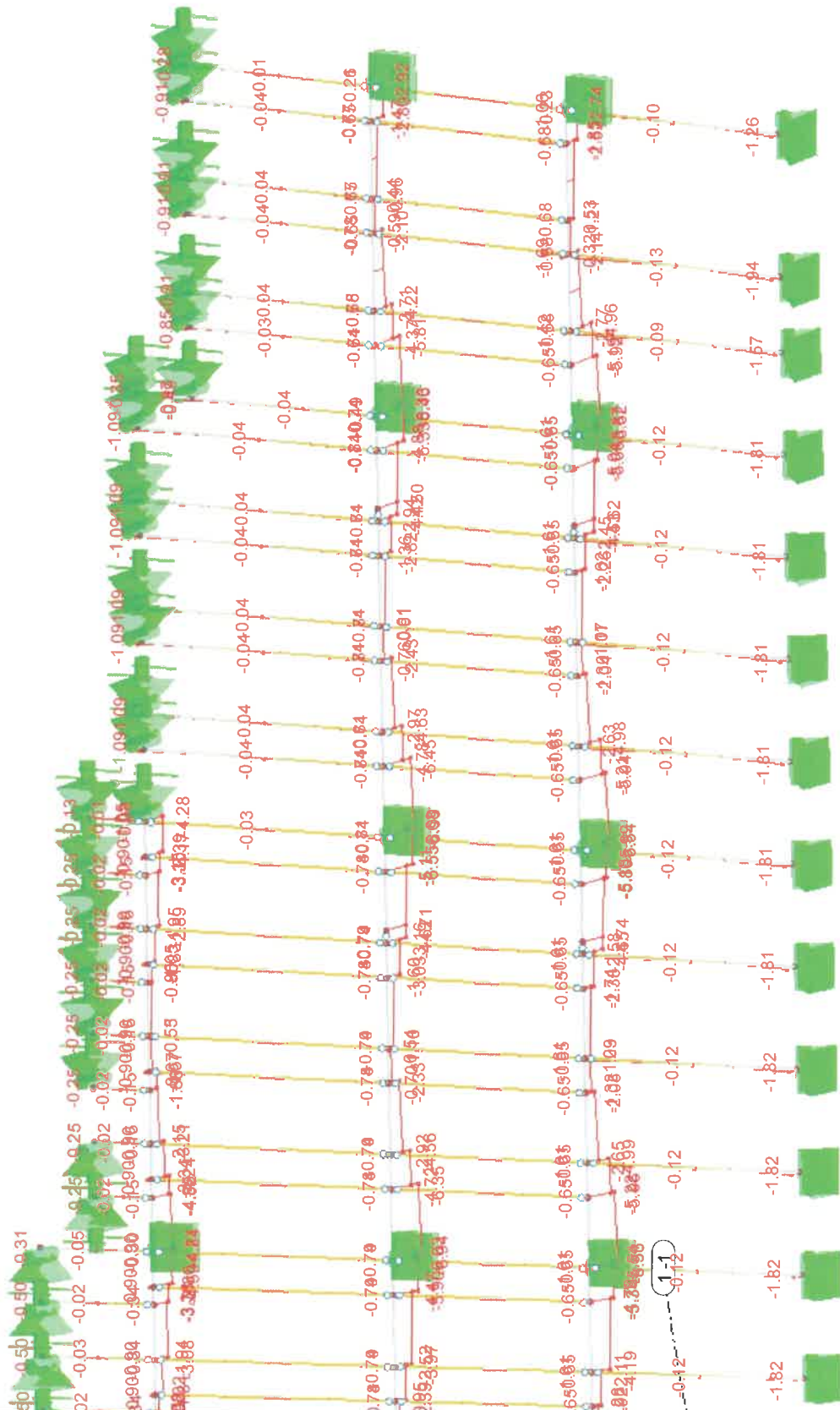




SCHNITTGRÖSSEN V_z

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
 Schnittgrößen V_z
 Ergebniskombinationen: Min-Werte

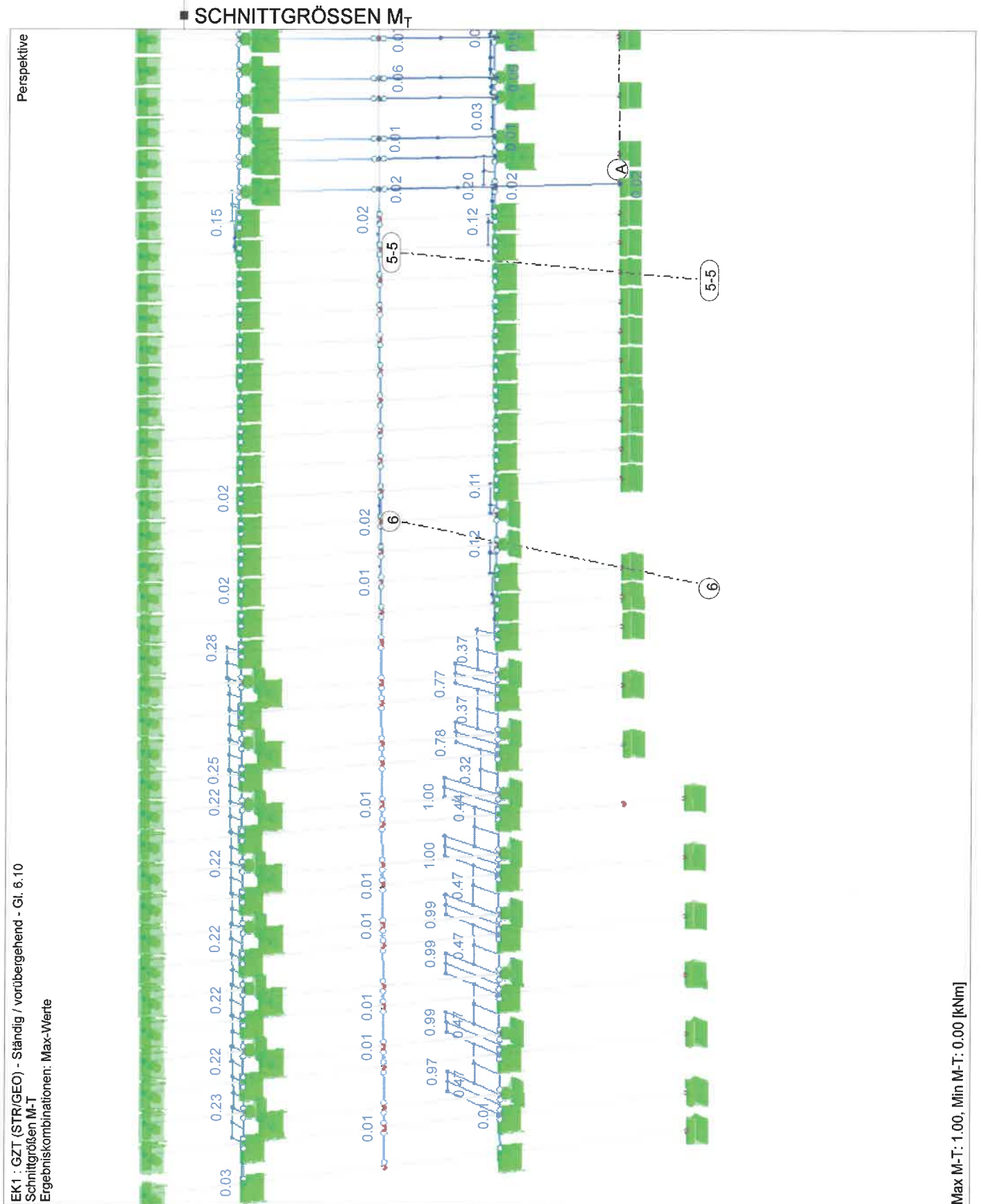


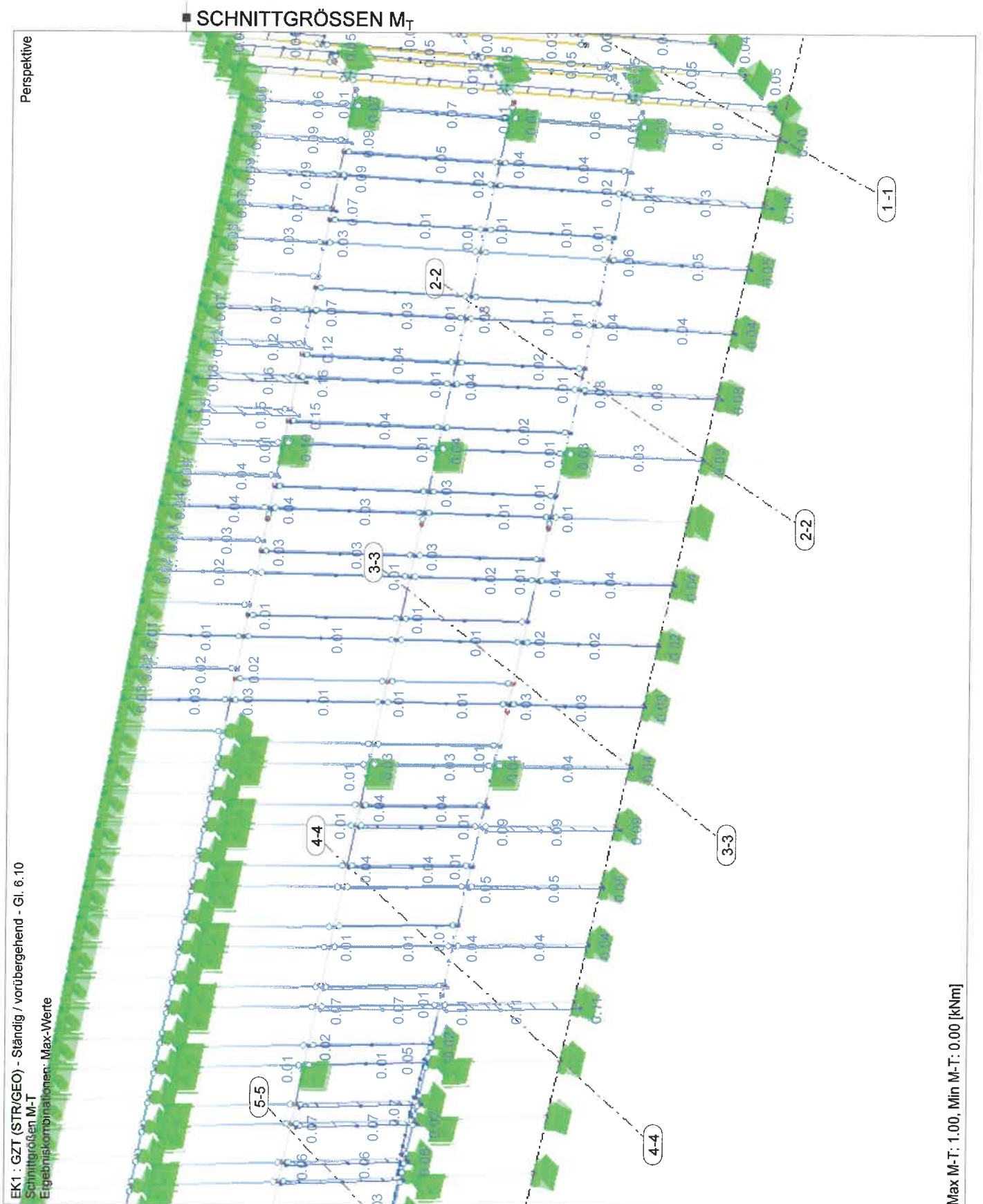
RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

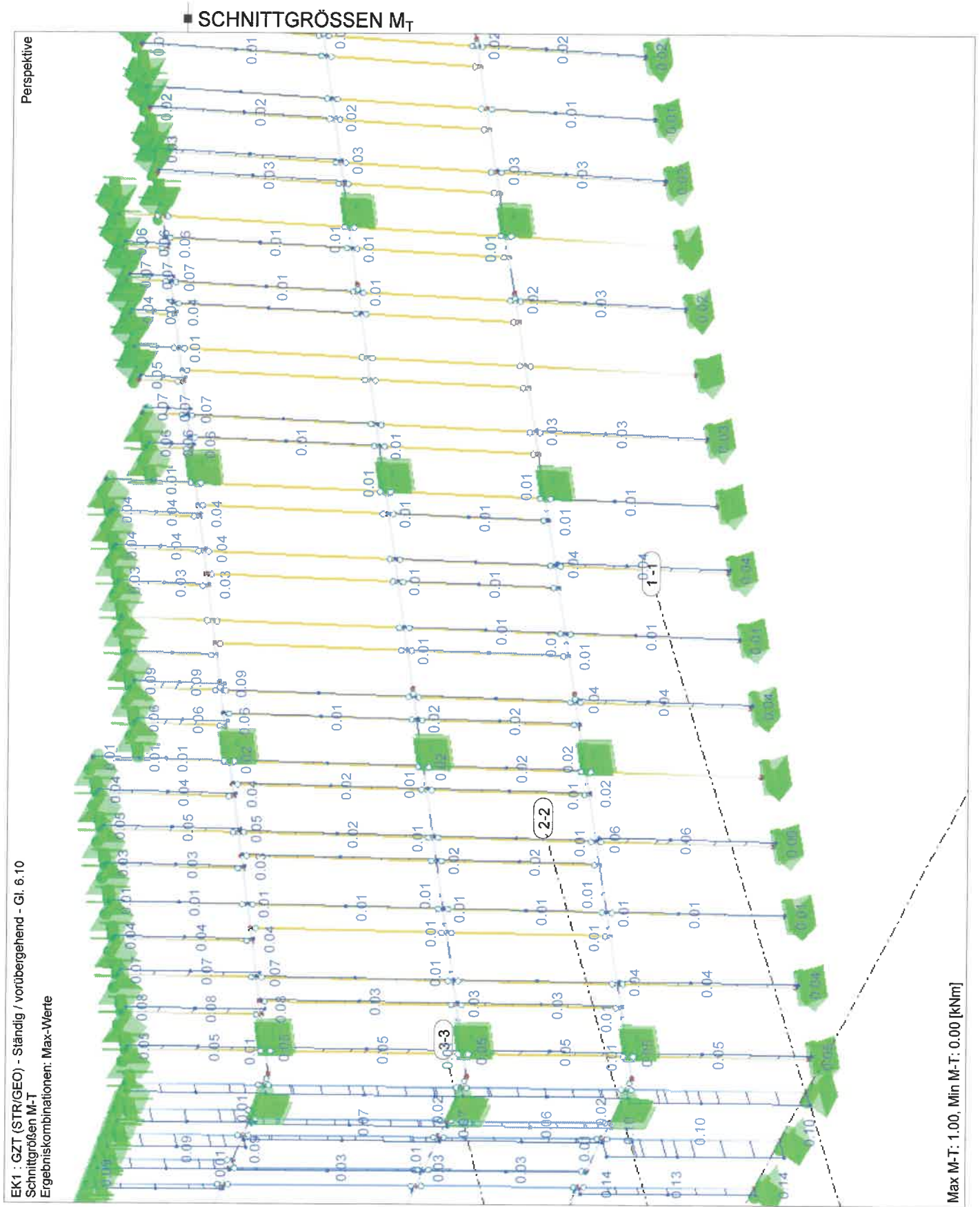
www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
 geprüft

Max V_z : 0.00, Min V_z : -27.29 [kN]







RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

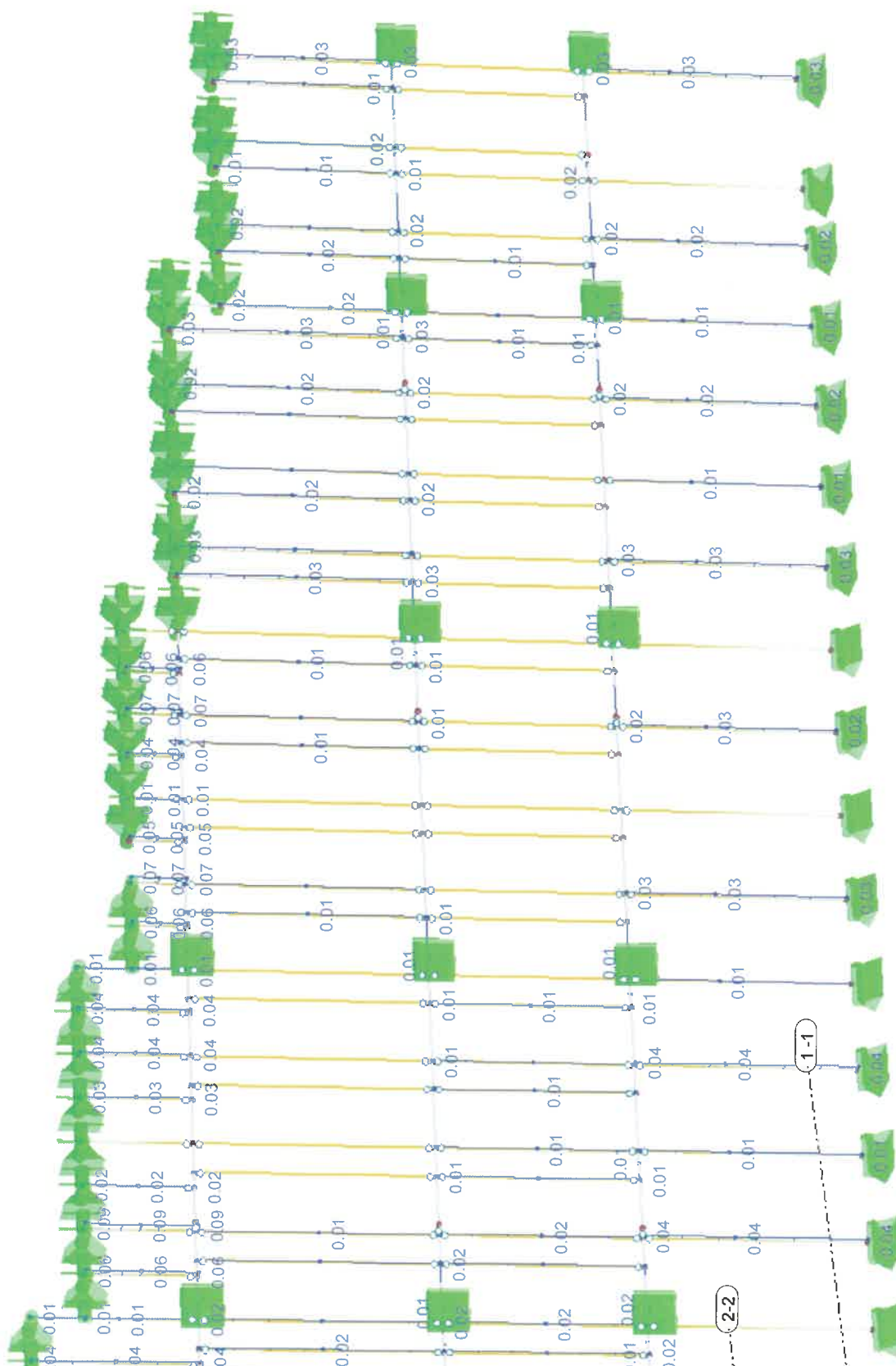
www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

■ SCHNITTGRÖSSEN M_T

Perspektive

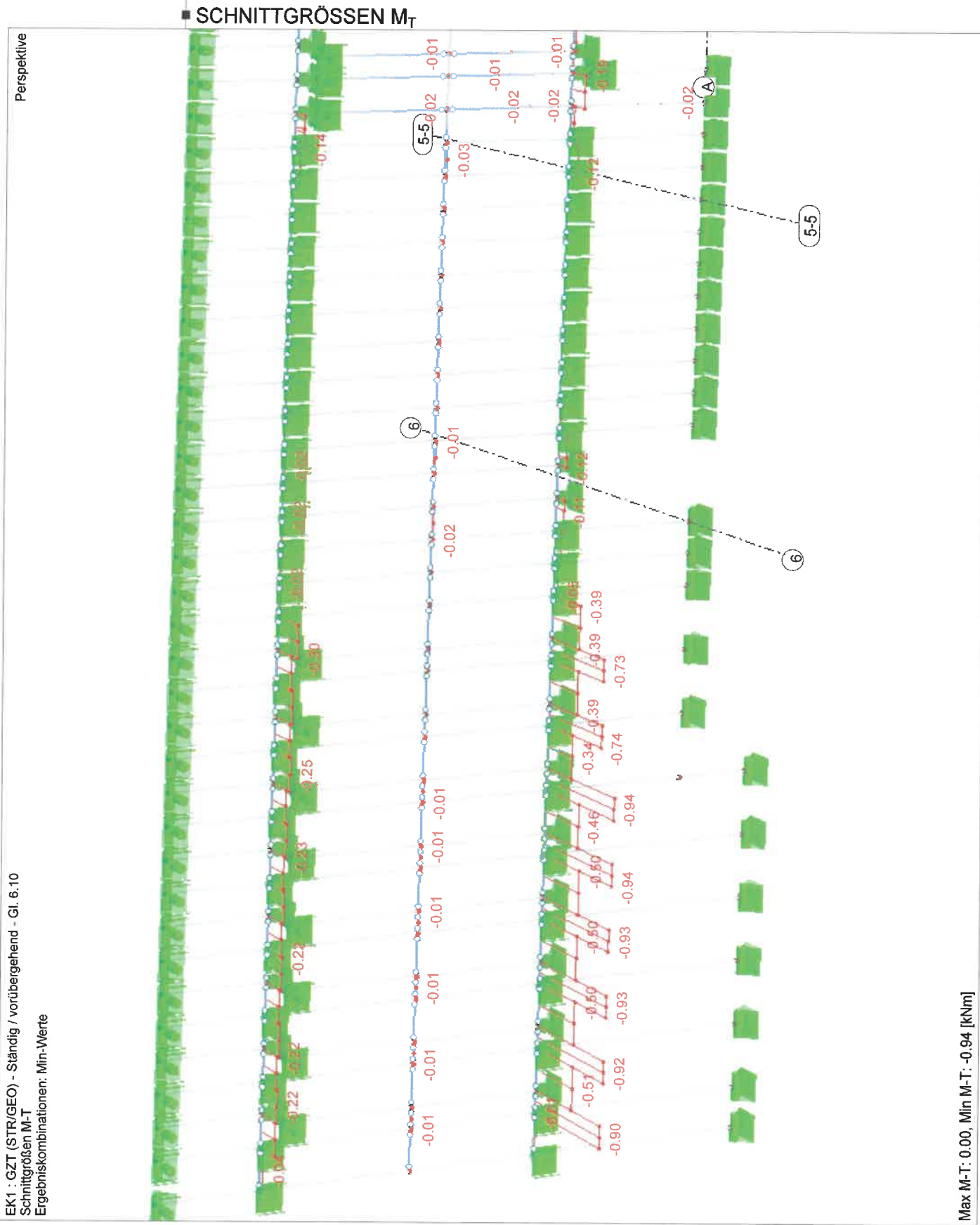
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen M_T
Ergebniskombinationen: Max-Werte

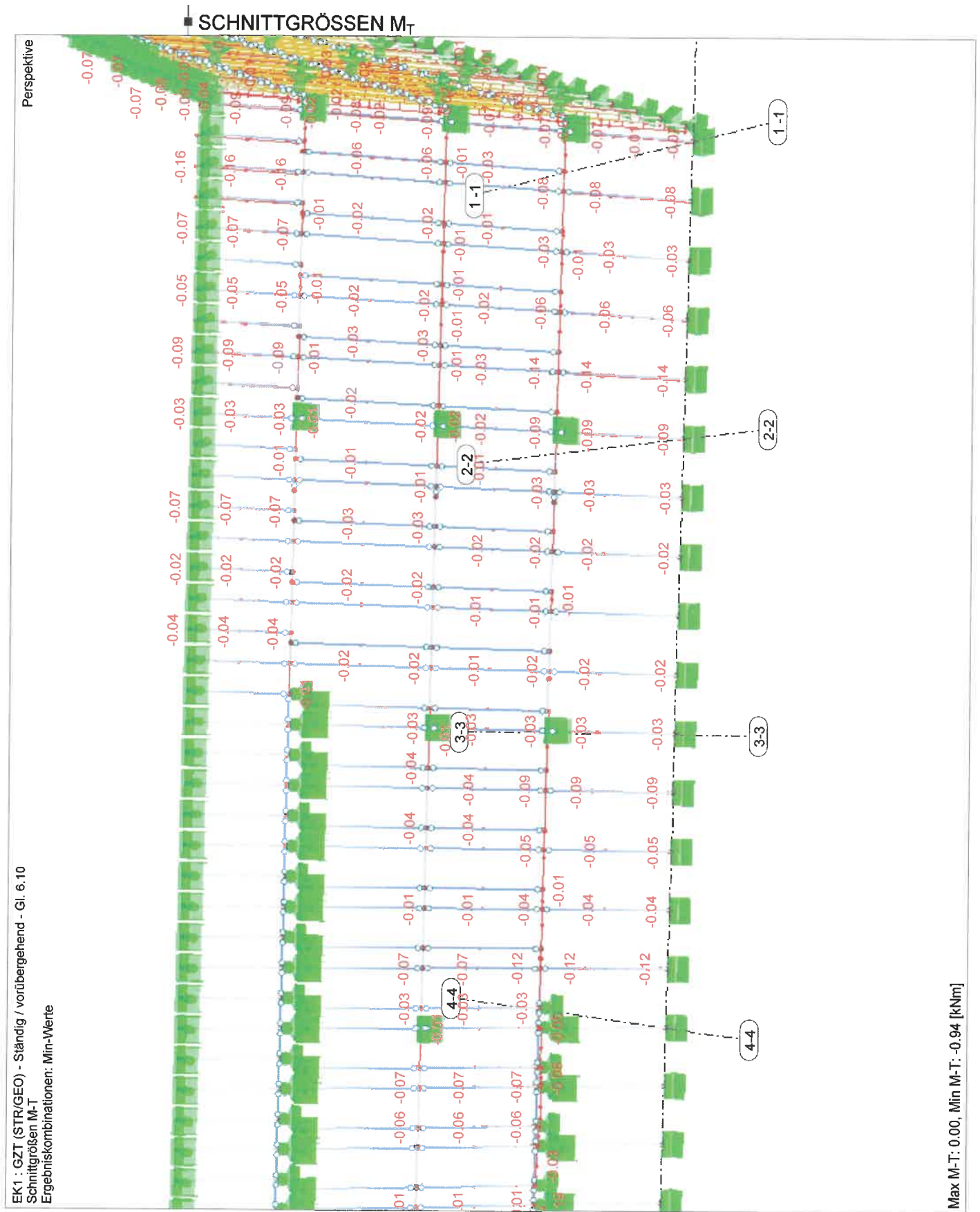


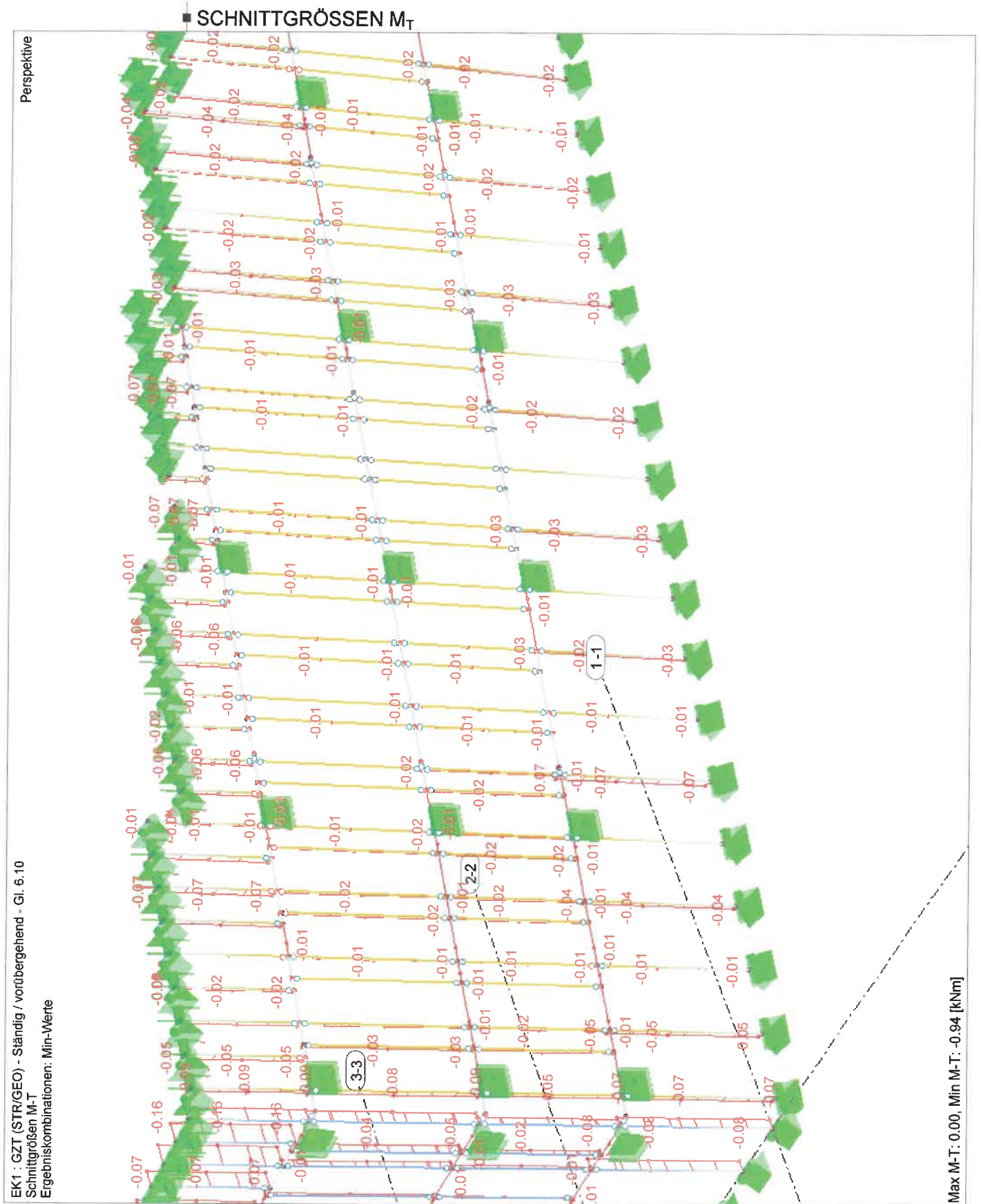
Max M_T : 4.00, Min M_T : 0.00 [kNm]

RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

Durch Vergleichsrechnung
geprüft www.dlubal.com



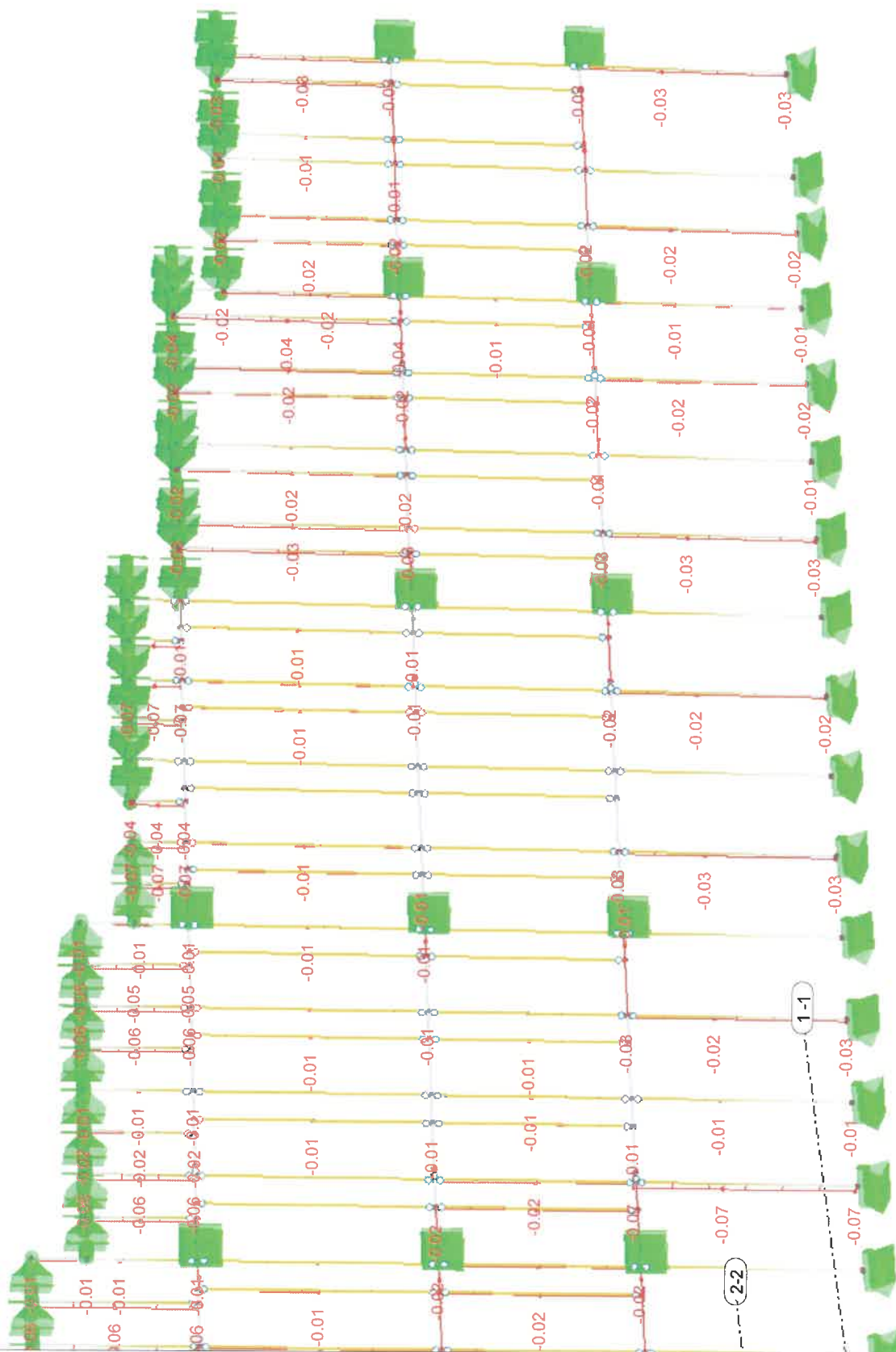




■ SCHNITTGRÖSSEN M_T

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen M_T
Ergebniskombinationen: Min-Werte

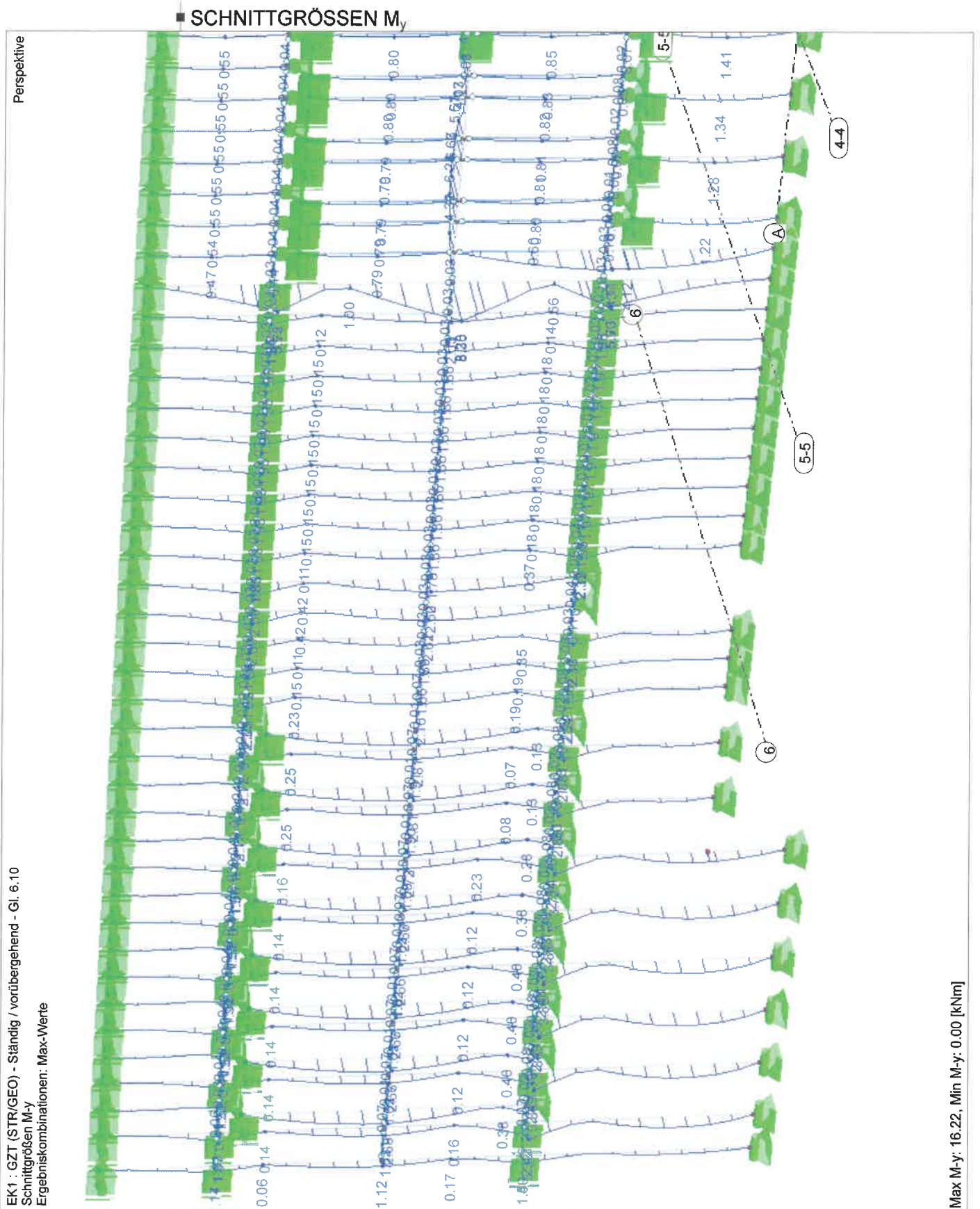


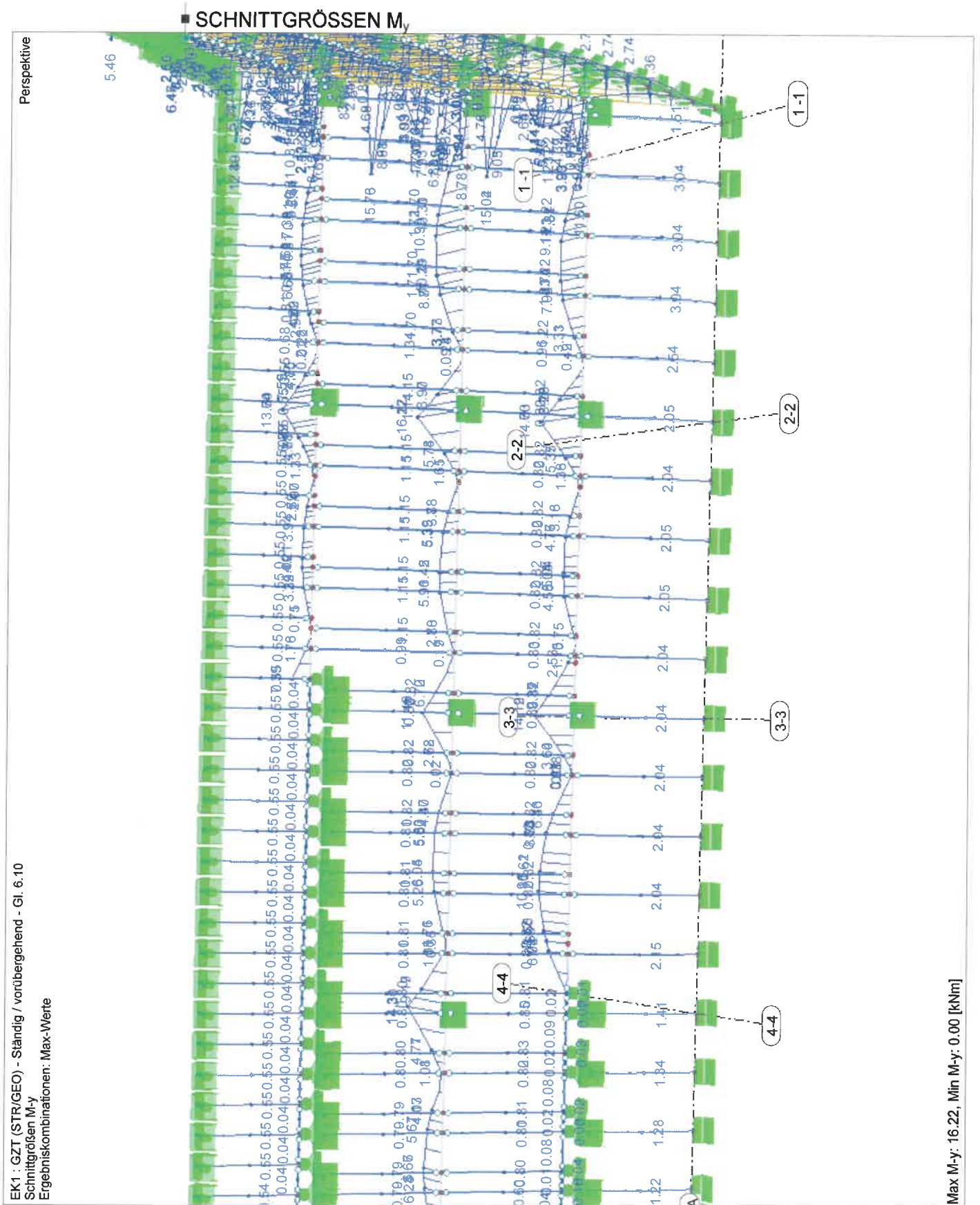
Max M_T : 0.00, Min M_T : -0.94 [kNm]

RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

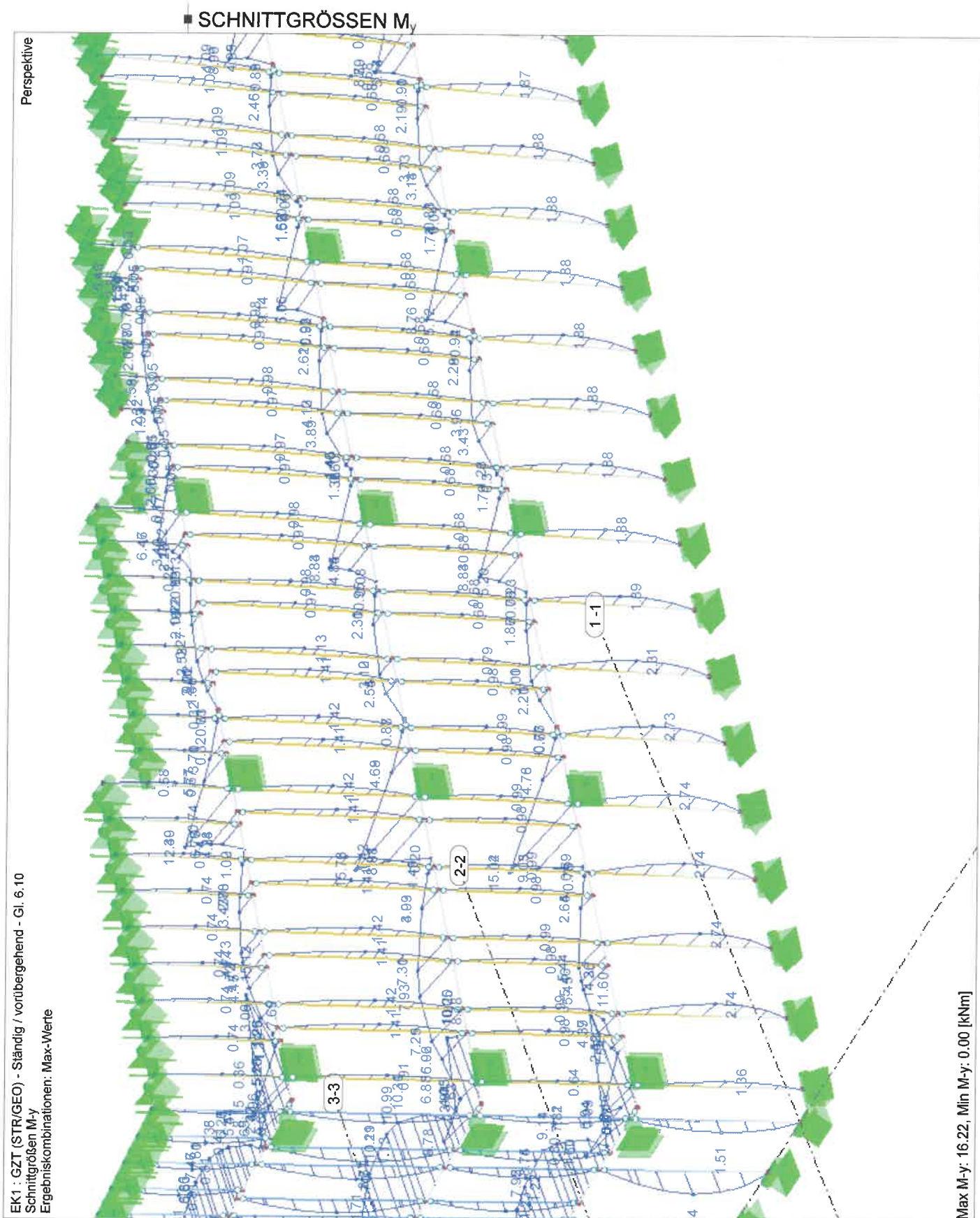
www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft





EK1 - GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max-Werte



RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

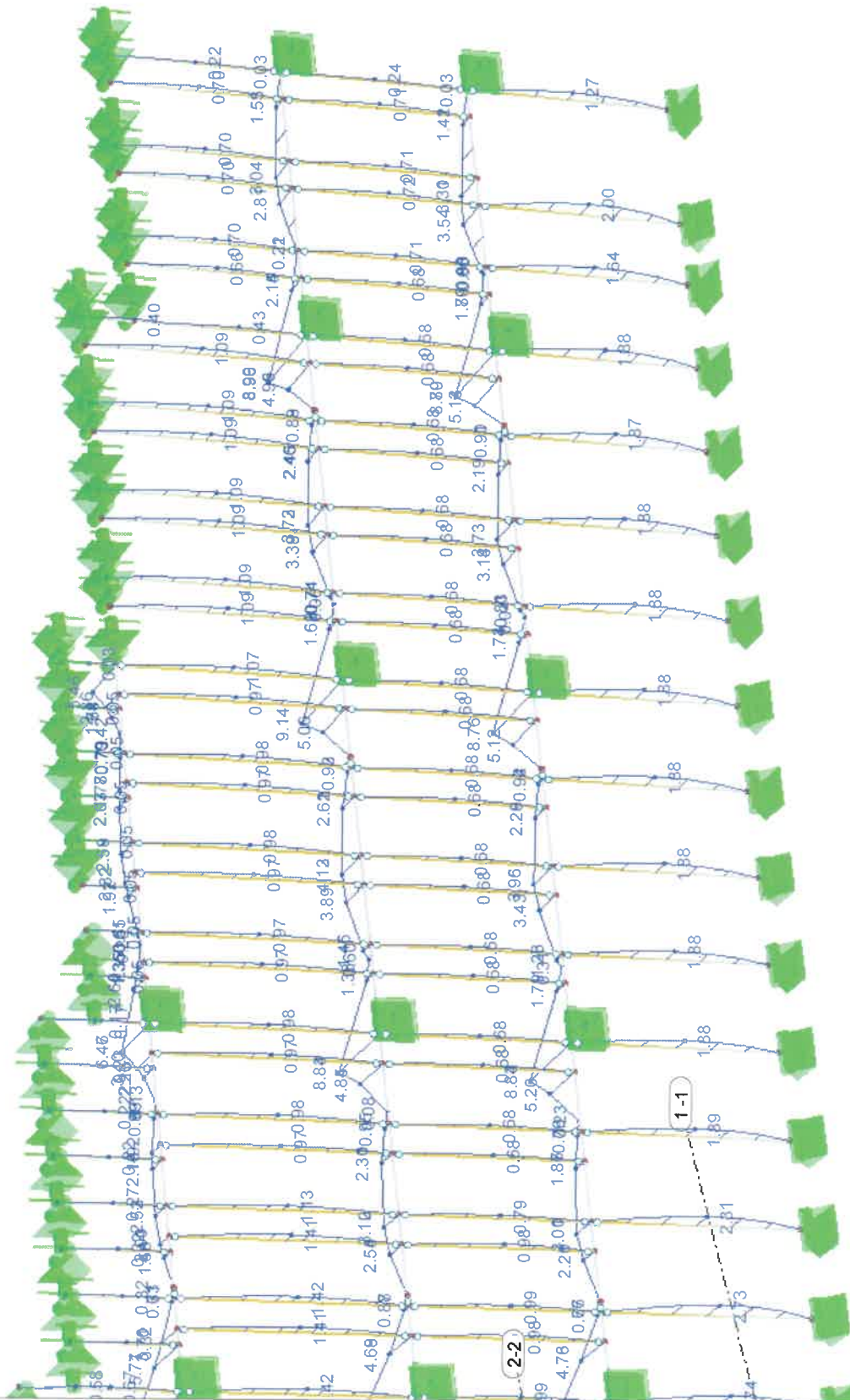
www.diubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

■ SCHNITTGRÖSSEN M_y

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max-Werte



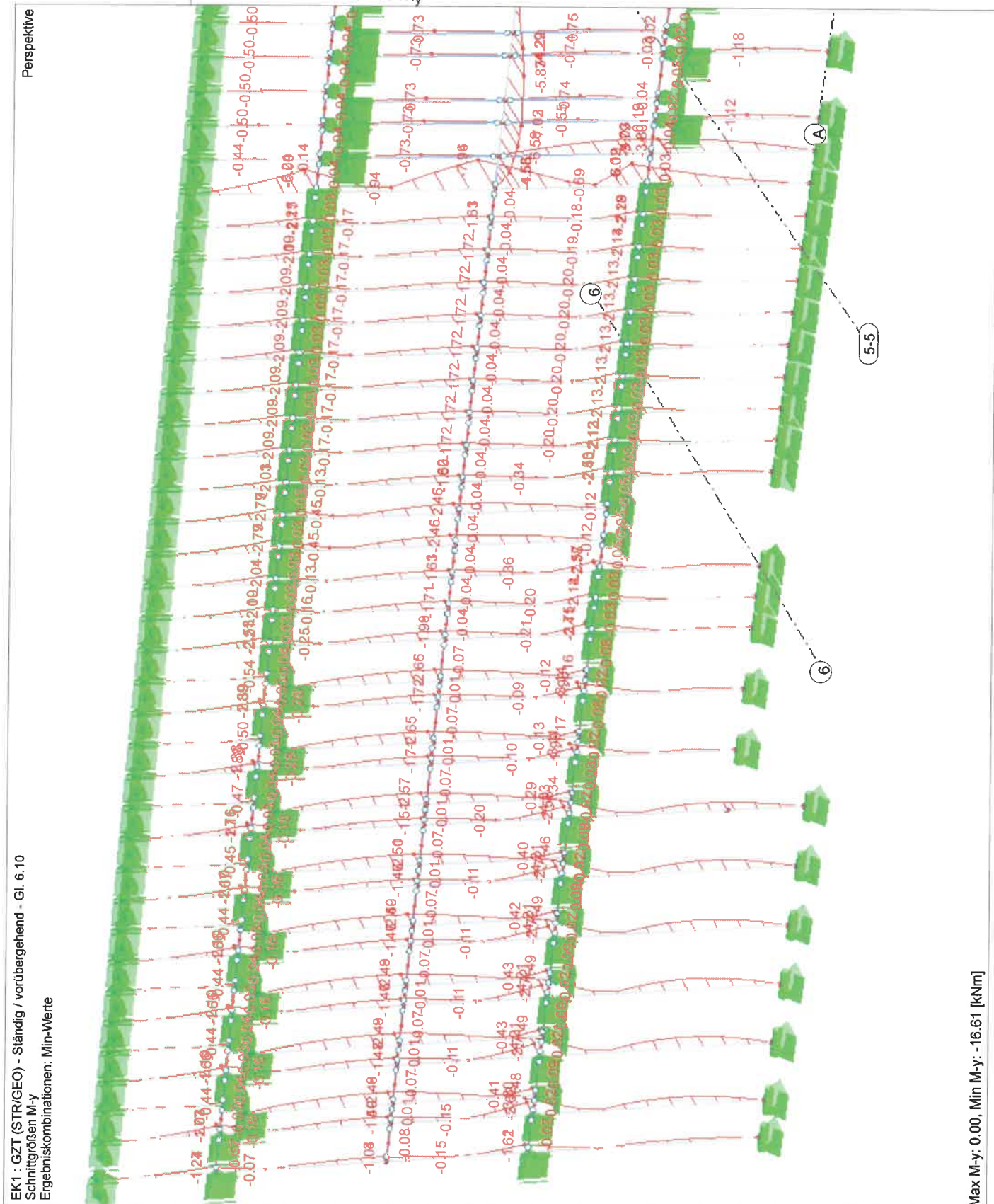
Max M-y: 16.22, Min M-y: 0.00 [kNm]

RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

www.dlubal.com

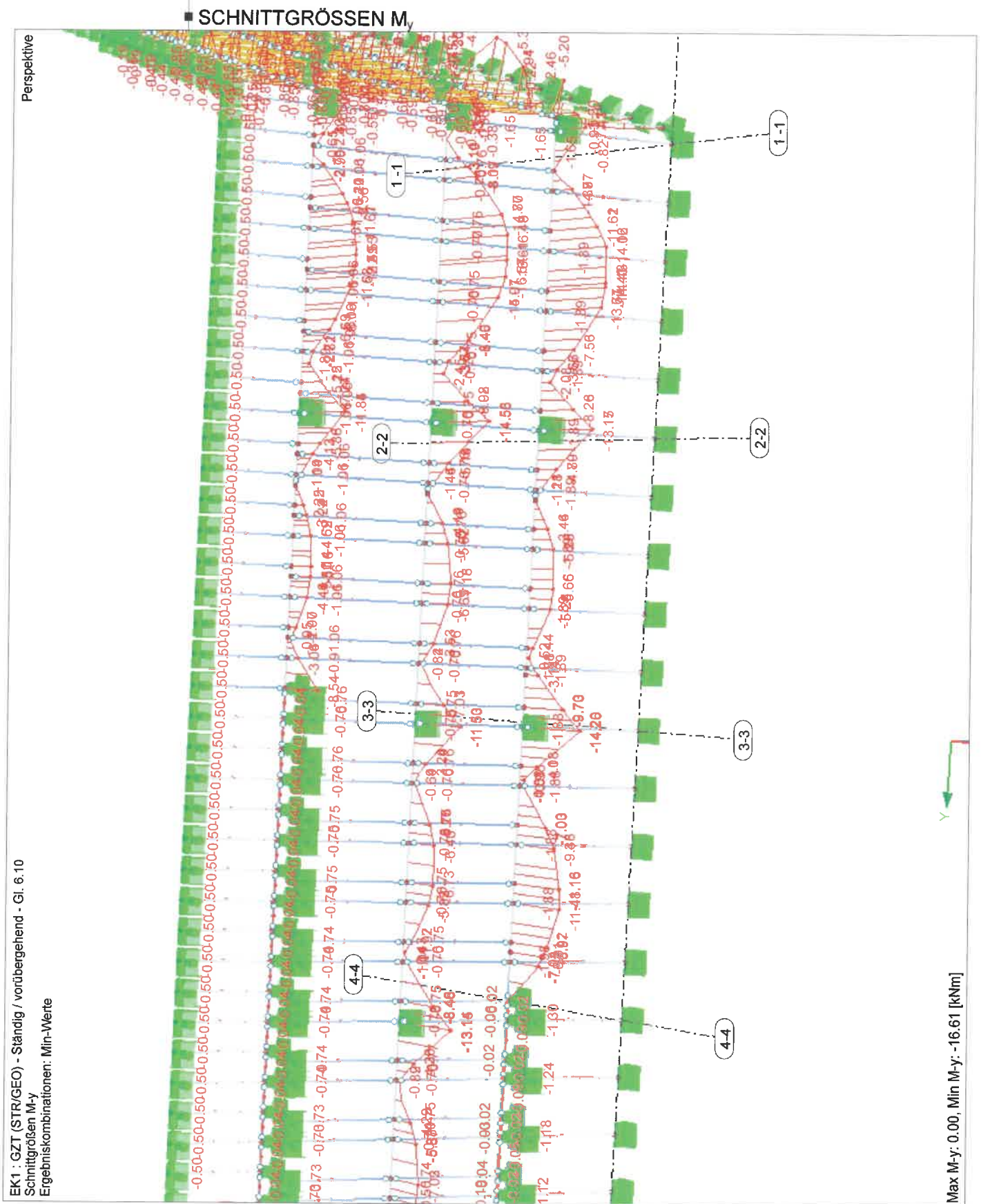
■ SCHNITTGRÖSSEN M_y

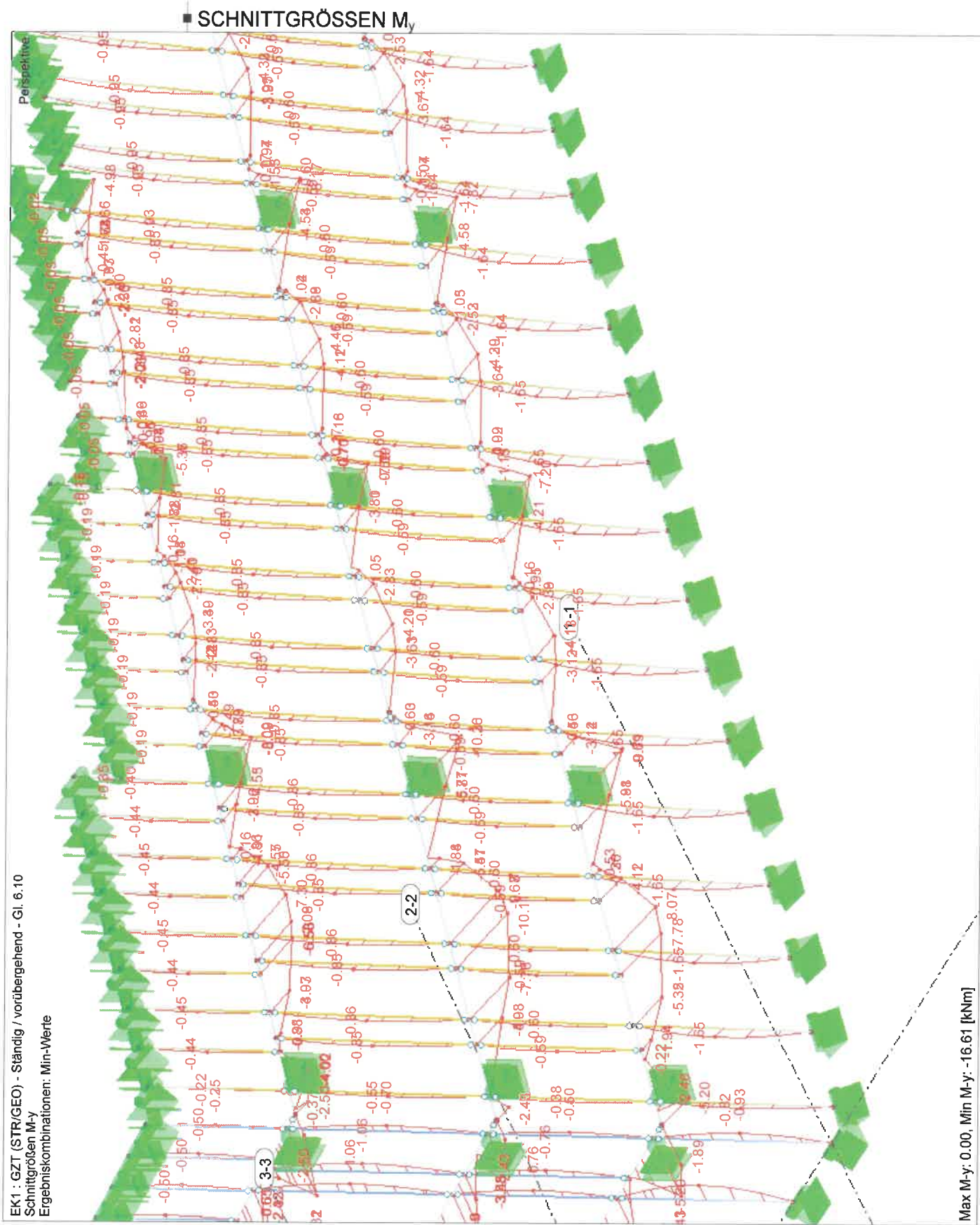


RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

www.dlupal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

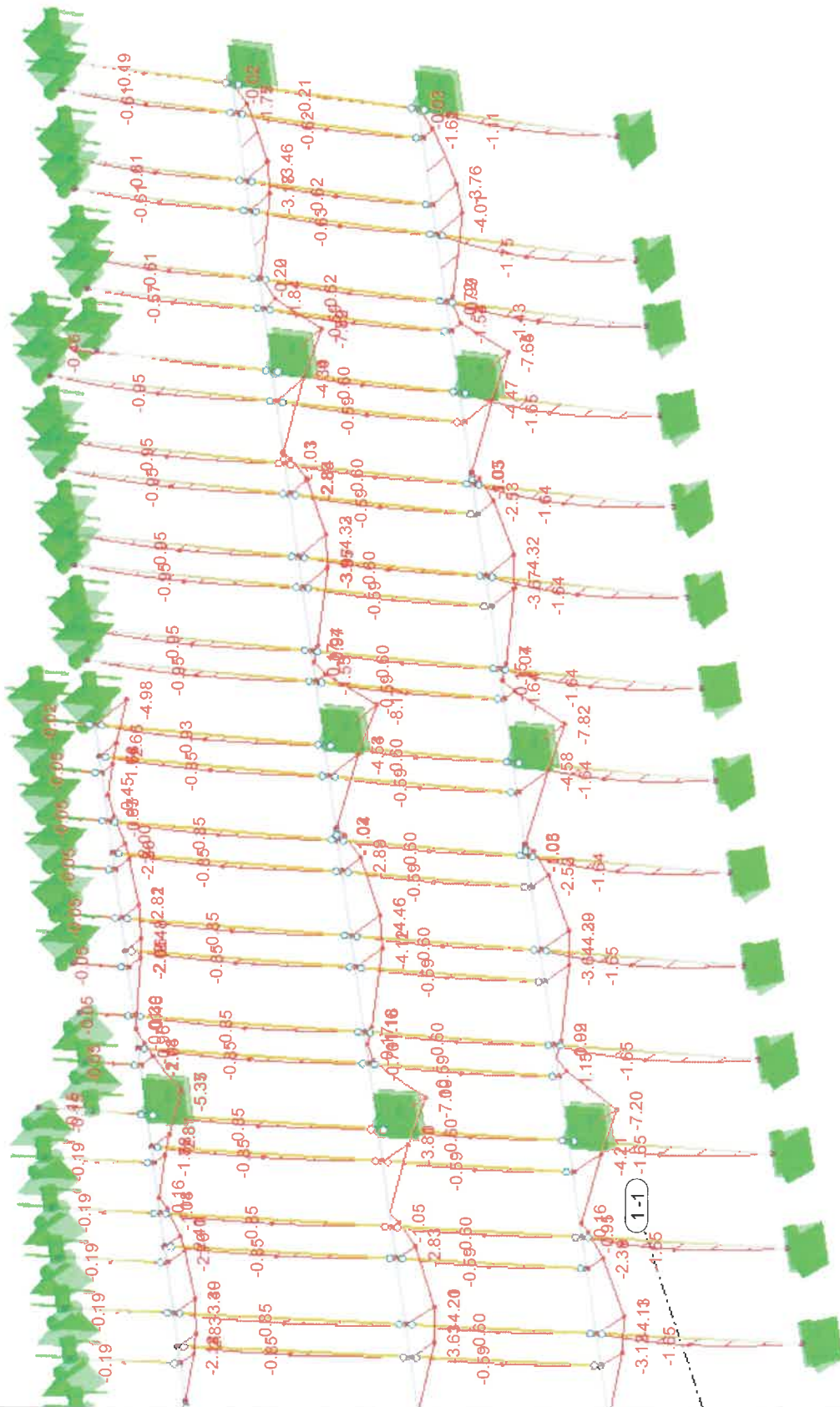




■ SCHNITTGRÖSSEN M_y

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Min-Werte



Max M-y: 0.00, Min M-y: -16.61 [kNm]

RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

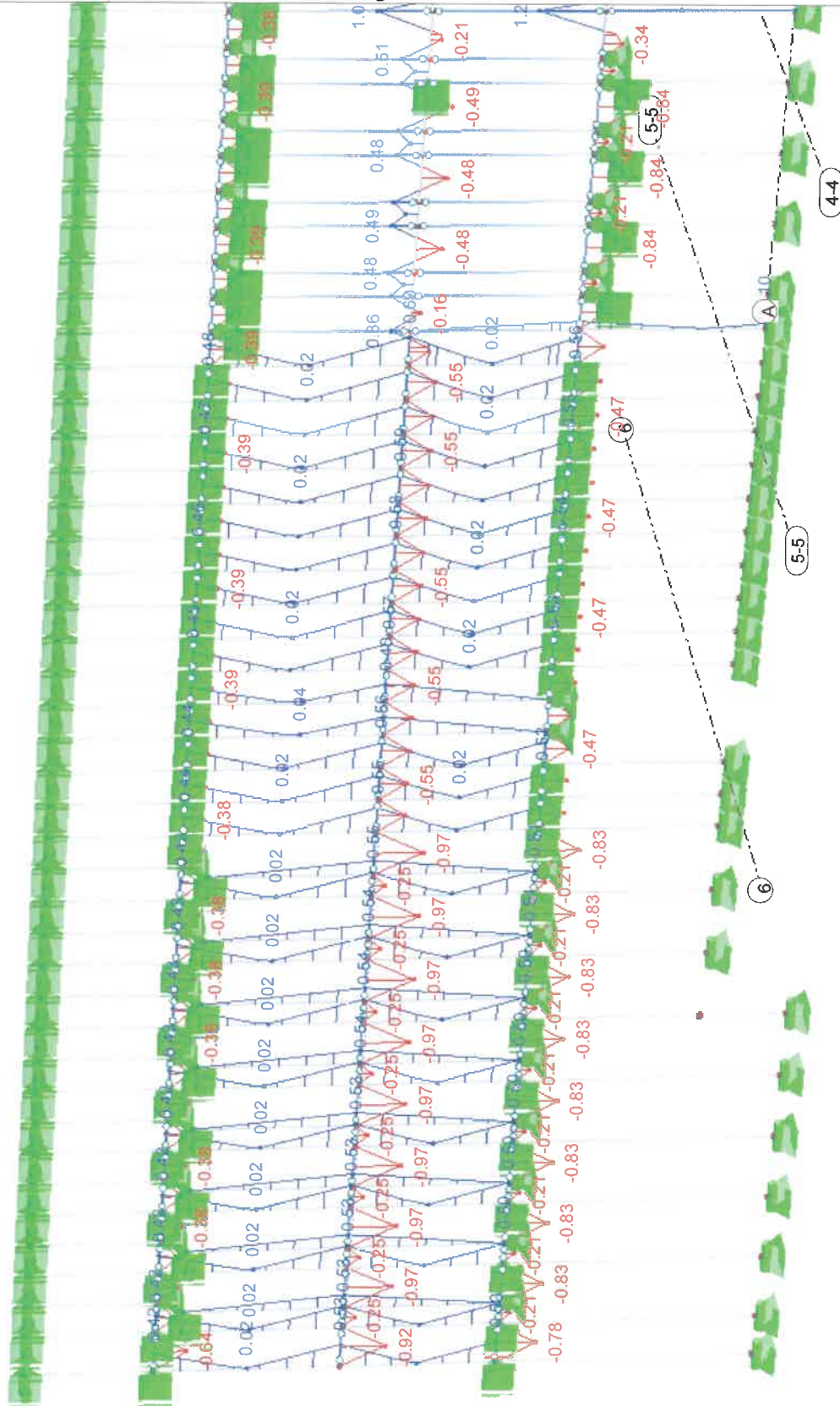
www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

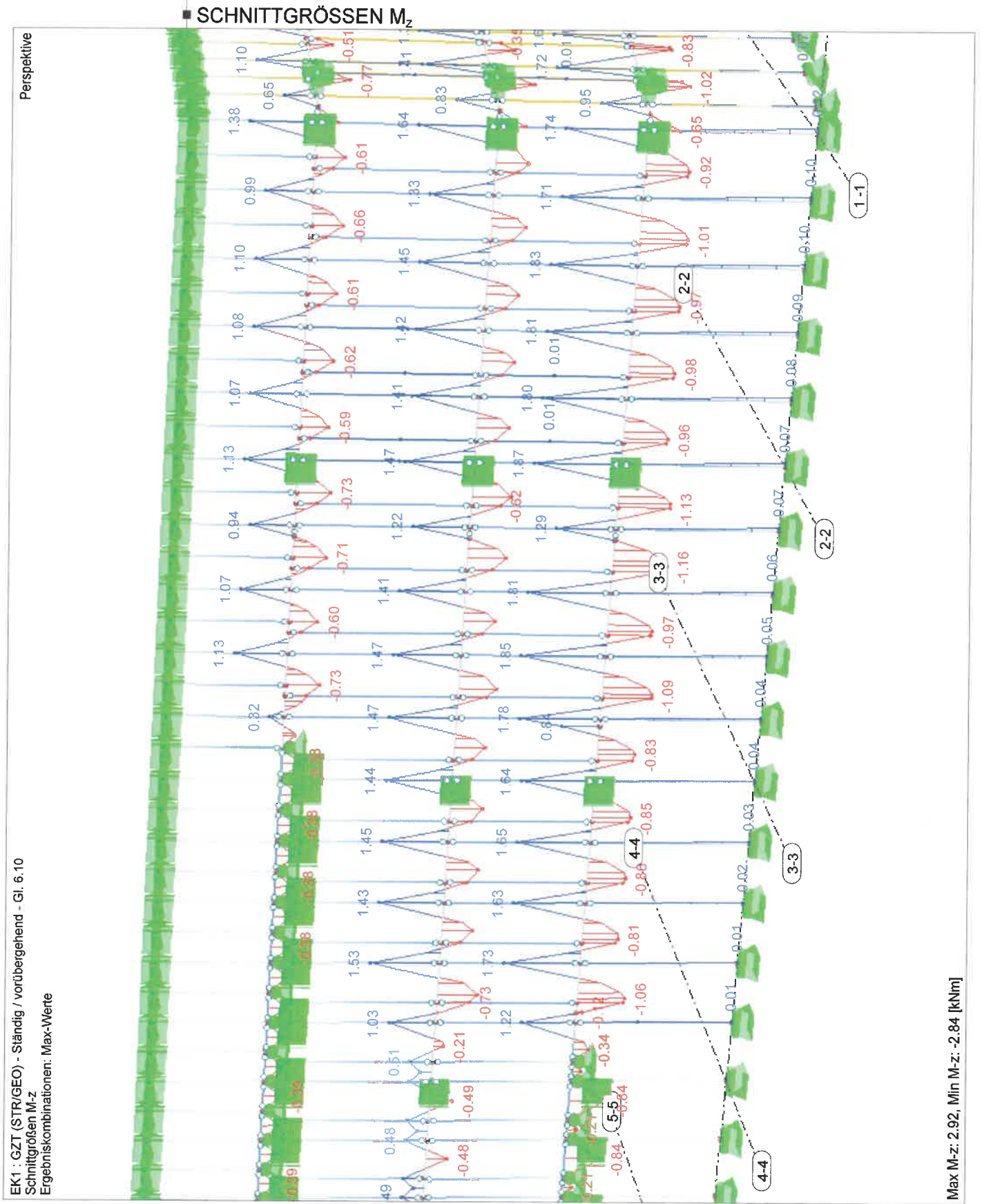
Perspektive

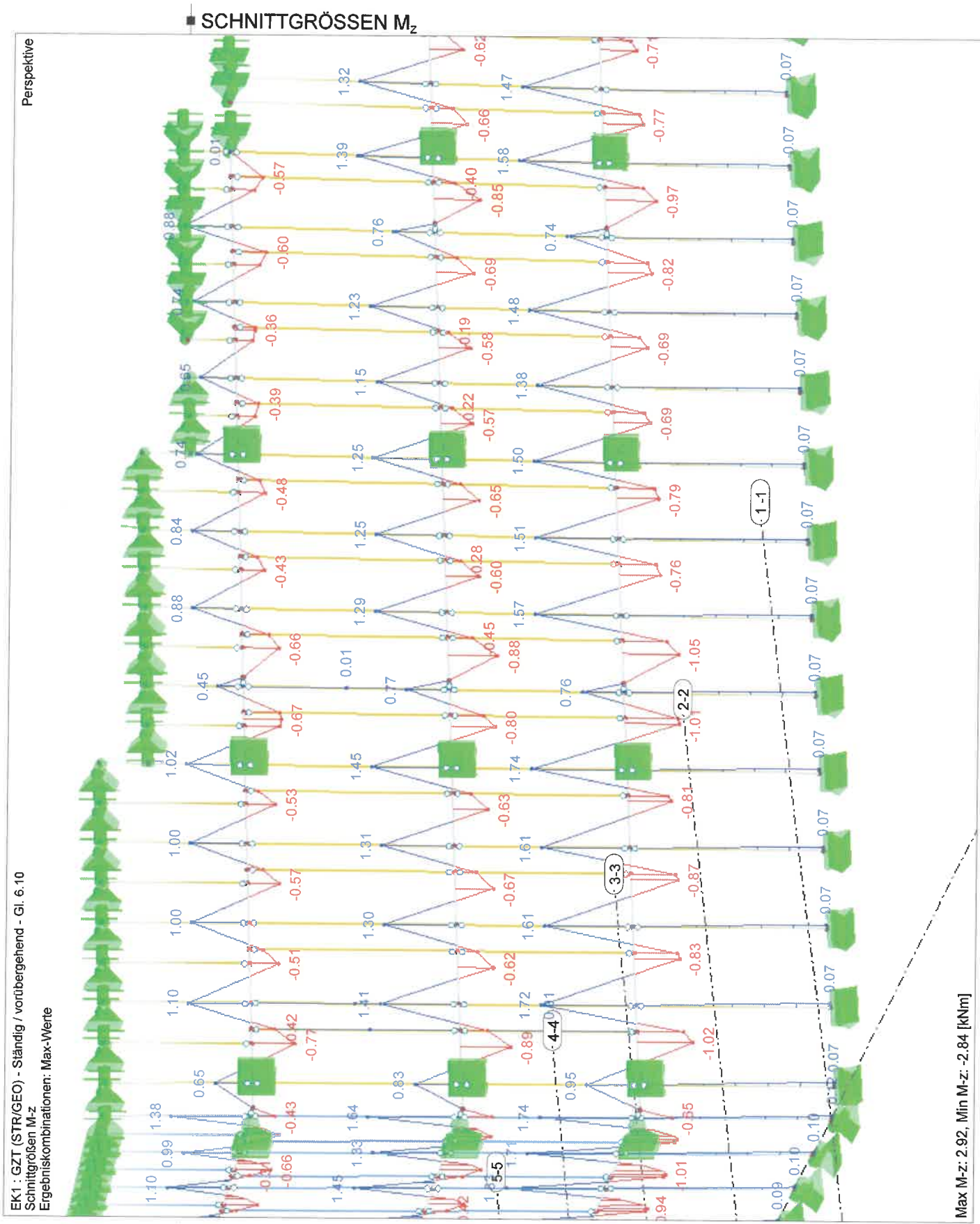
■ SCHNITTGRÖSSEN M_z

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen M_z
Ergebniskombinationen: Max-Werte



Max M_z: 2.92, Min M_z: -2.84 [kNm]





RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

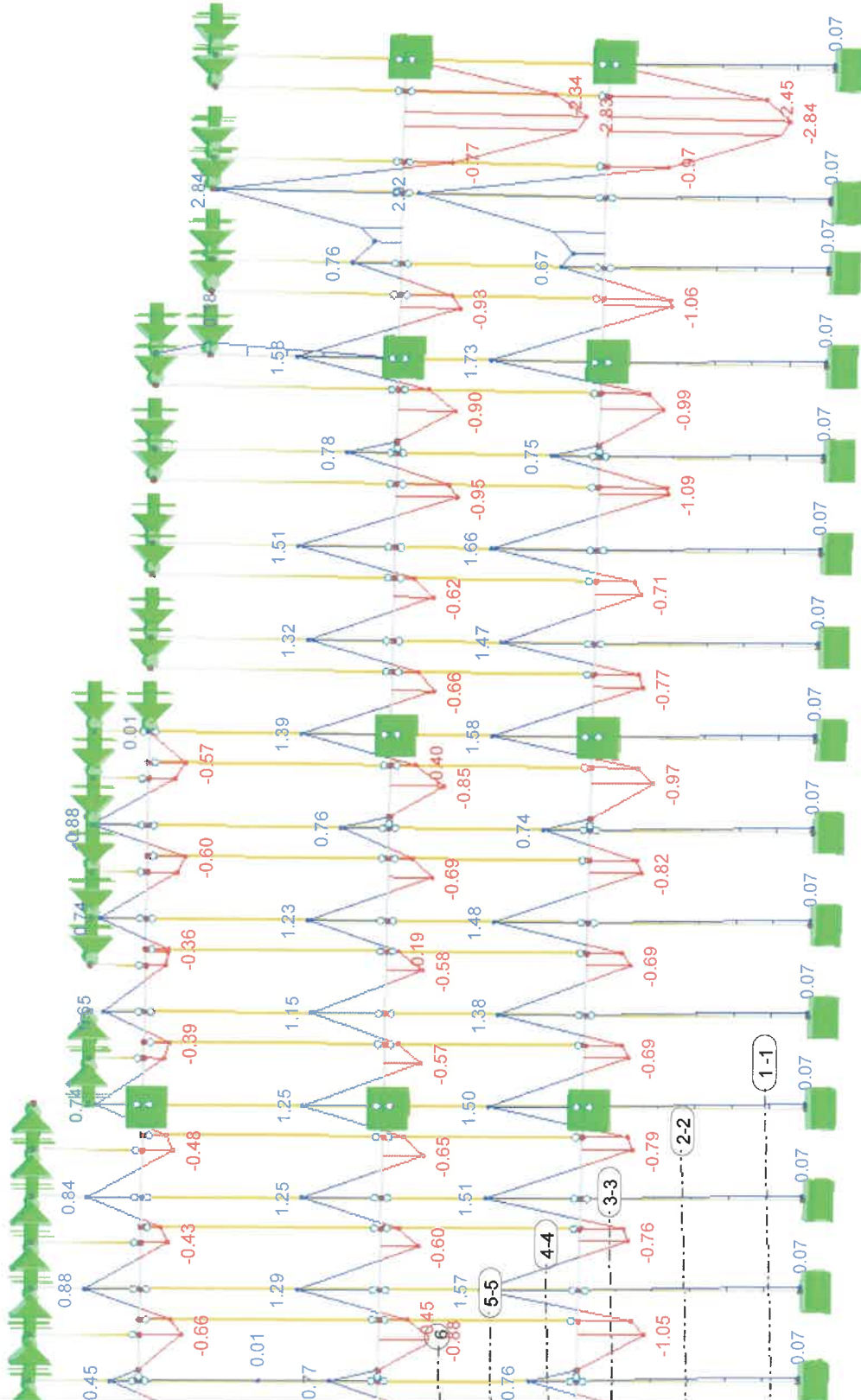
www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

■ SCHNITTGRÖSSEN M_z

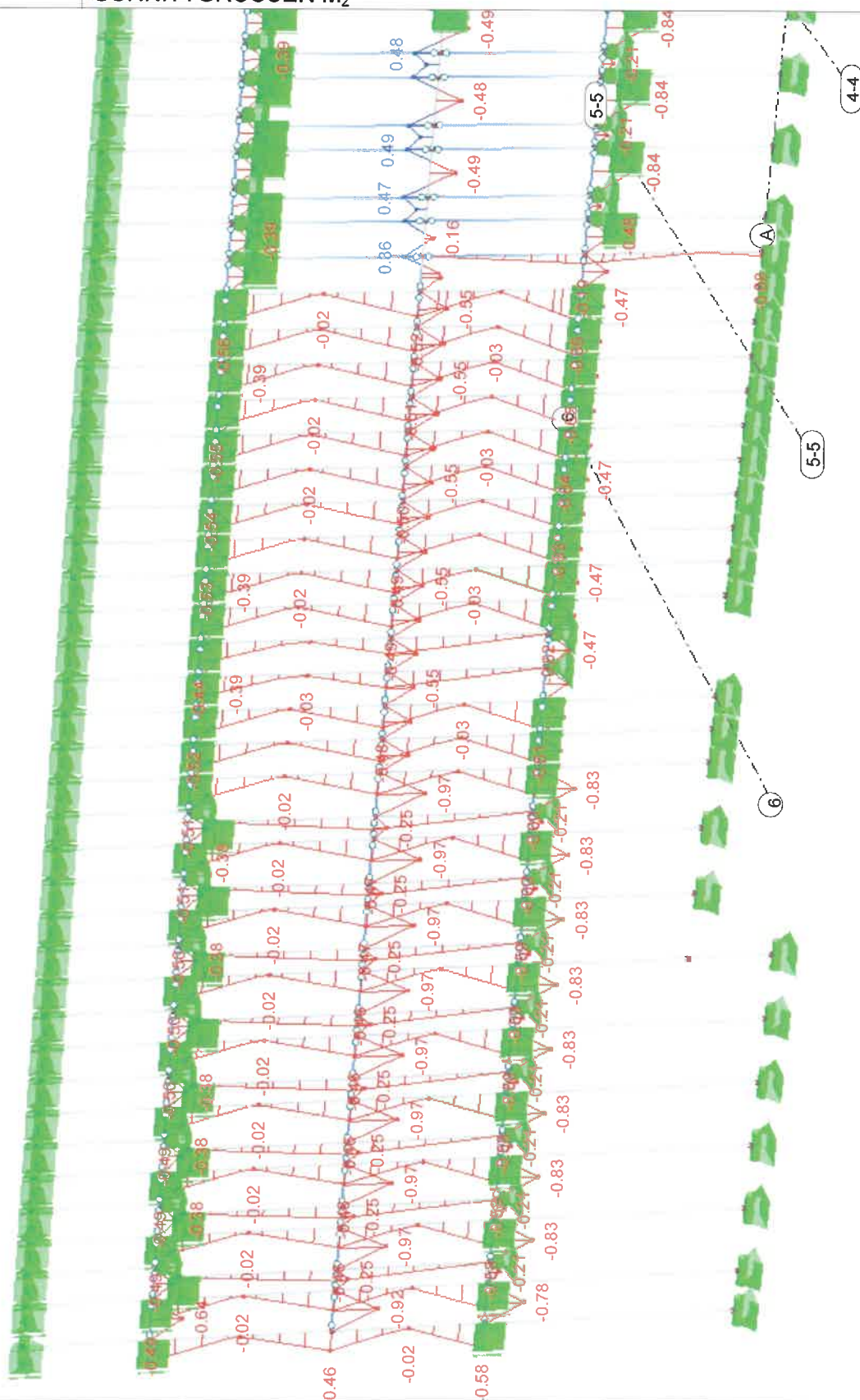
Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
 Schnittgrößen M-z
 Ergebniskombinationen: Max-Werte

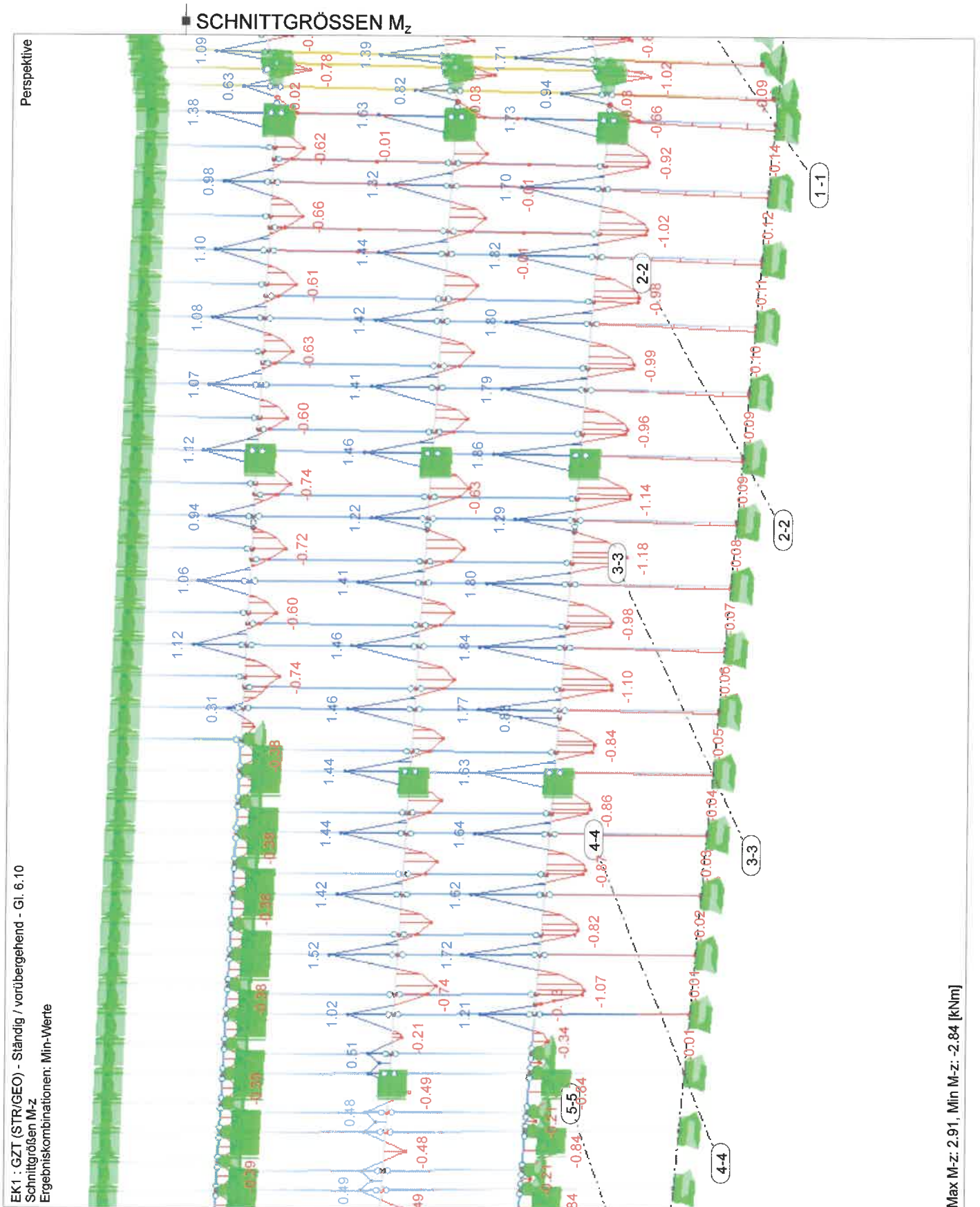


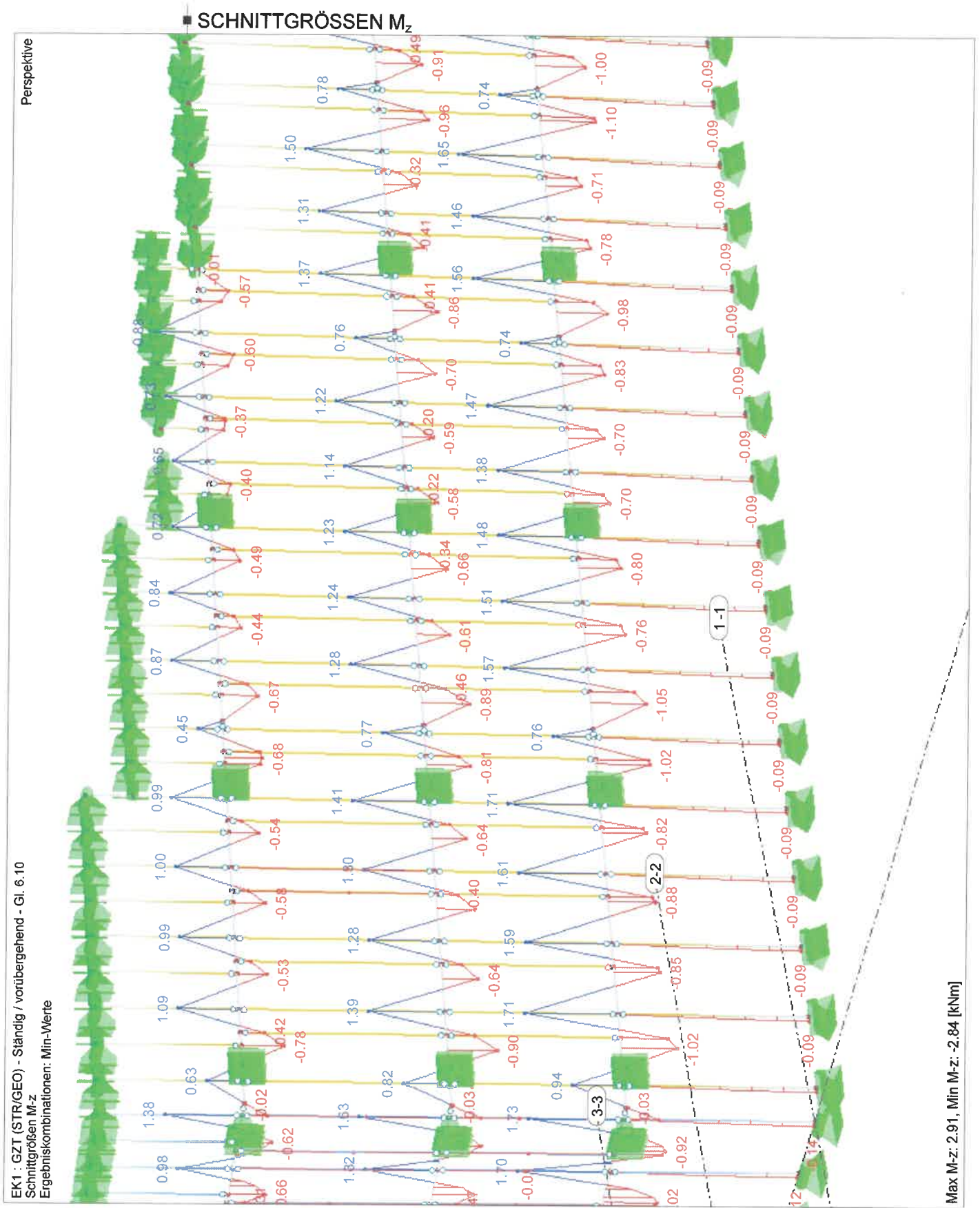
Max M-z: 2.92, Min M-z: -2.84 [kNm]

Perspektive



Max M-z: 2.91, Min M-z: -2.84 [kNm]

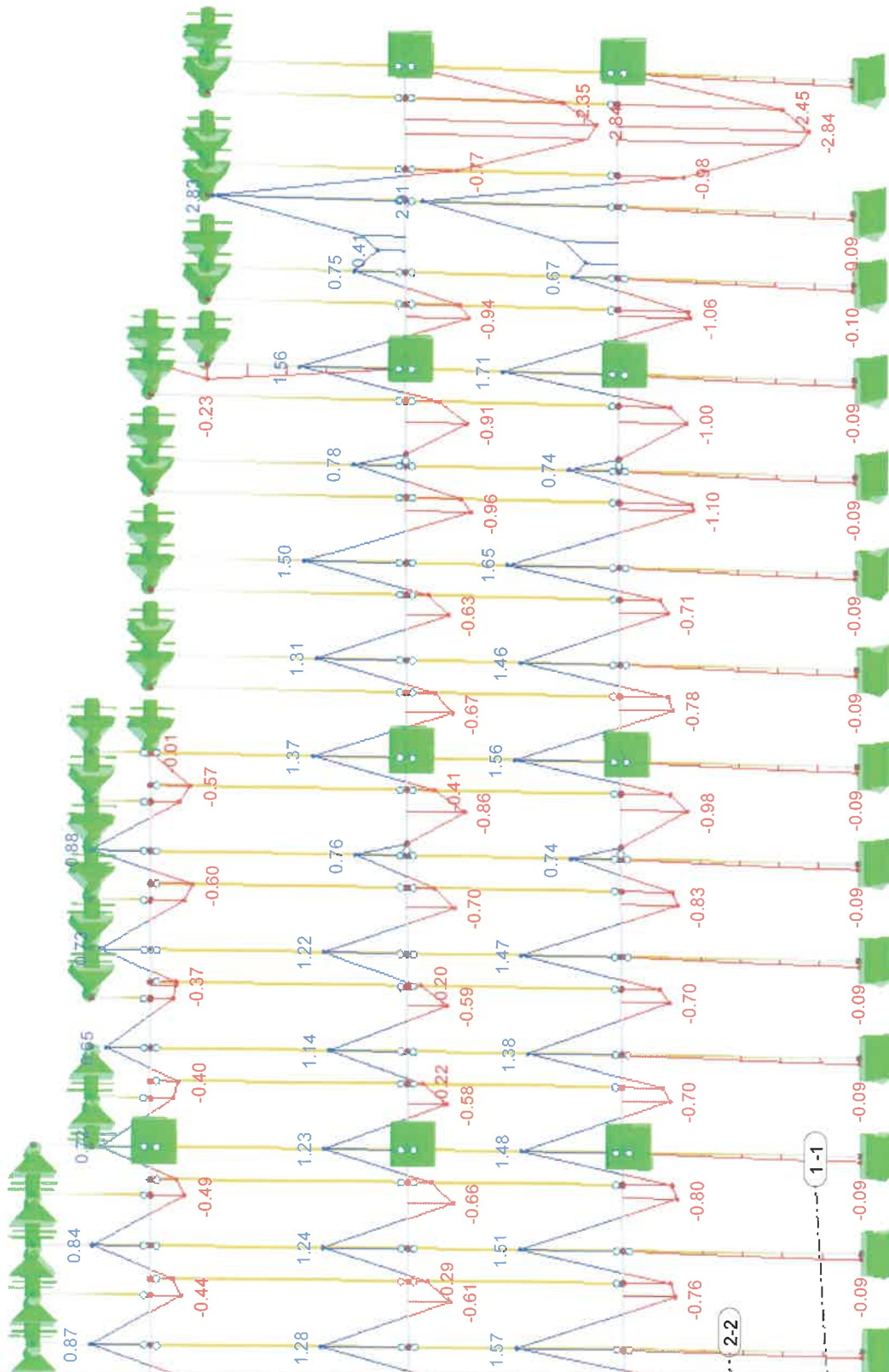




■ SCHNITTGRÖSSEN M_z

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen M-z
Ergebniskombinationen: Min-Werte



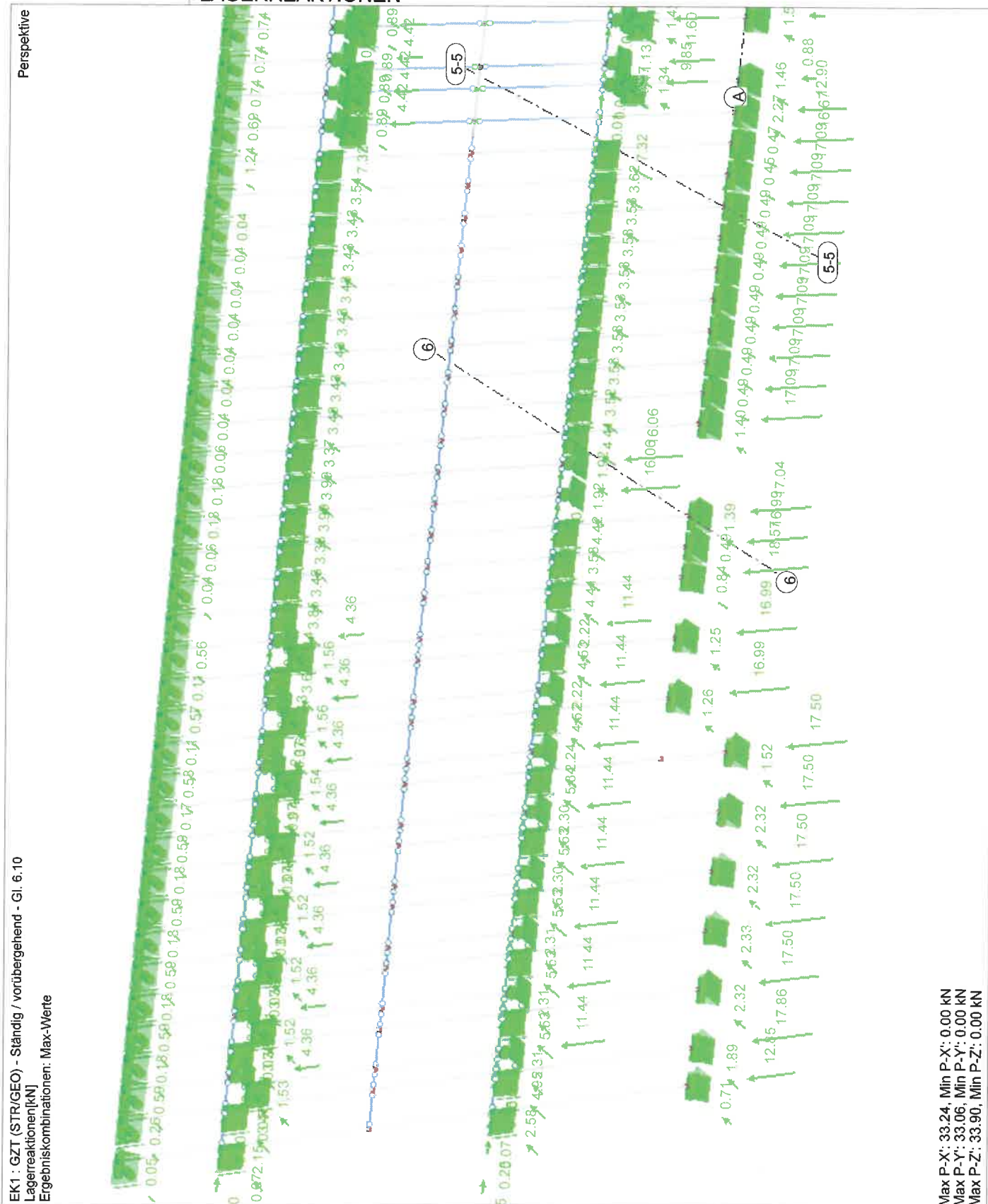
Max M-z: 2.91, Min M-z: -2.84 [kNm]

RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

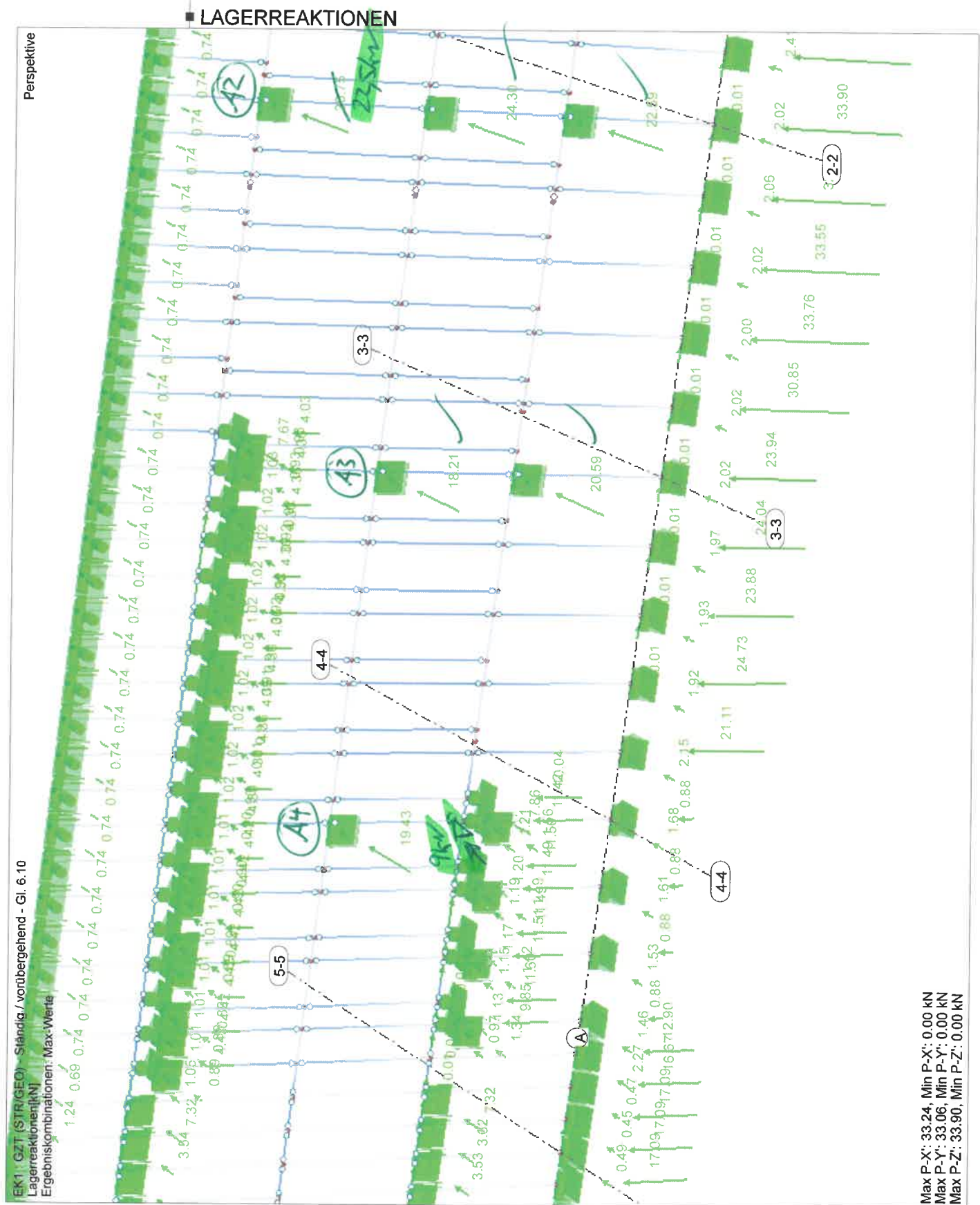
www.dlubal.com

Durch Vergleichsrechnung
geprüft

Perspektive



Max P-X': 33.24, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Y': 33.06, Min P-Y': 0.00 kN
Max P-Z': 33.90, Min P-Z': 0.00 kN



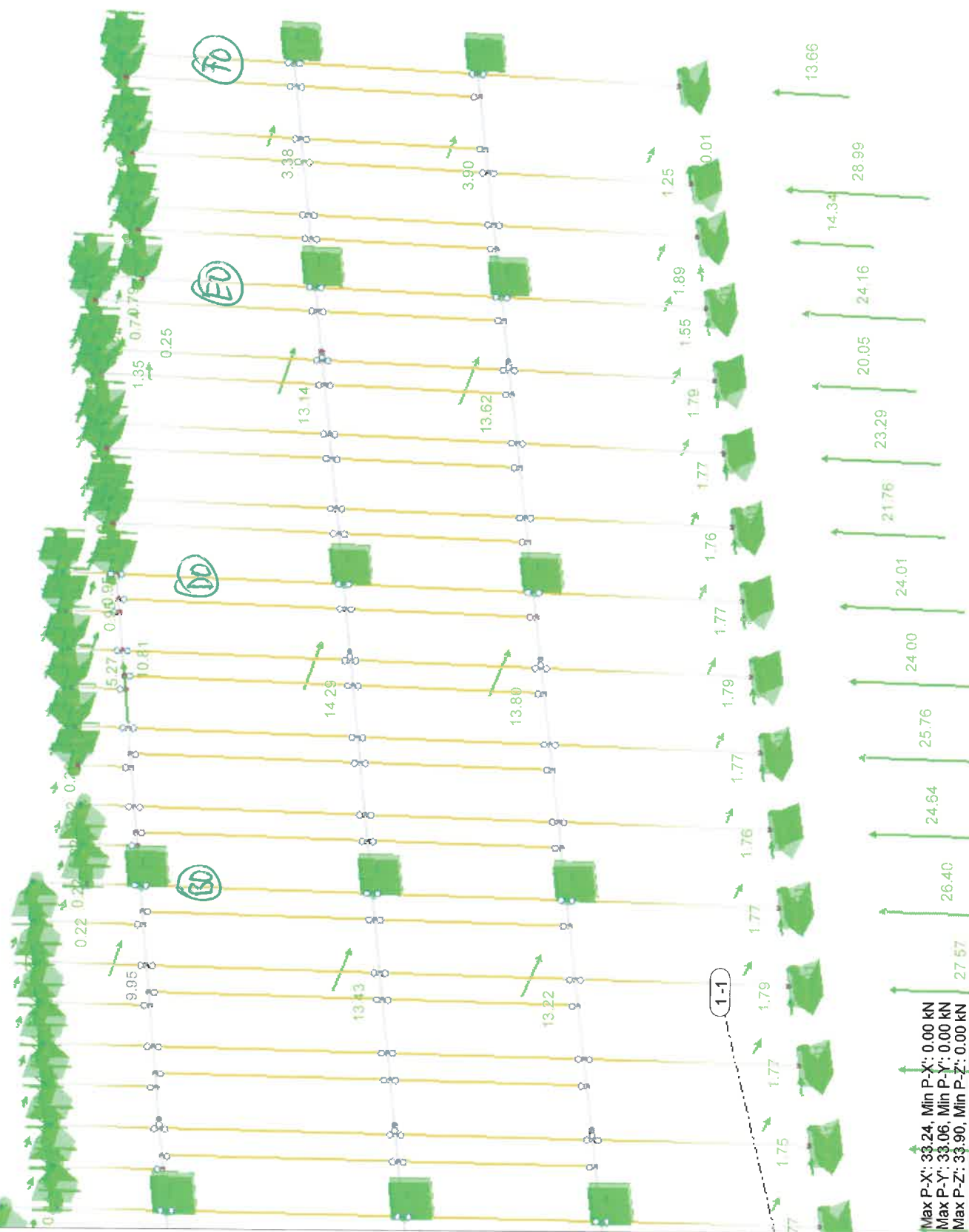




LAGERREAKTIONEN

Perspektive

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Lagerreaktionen[kN]
Ergebniskombinationen: Max-Werte



RSTAB 8.34.02 - Räumliche Stabwerke

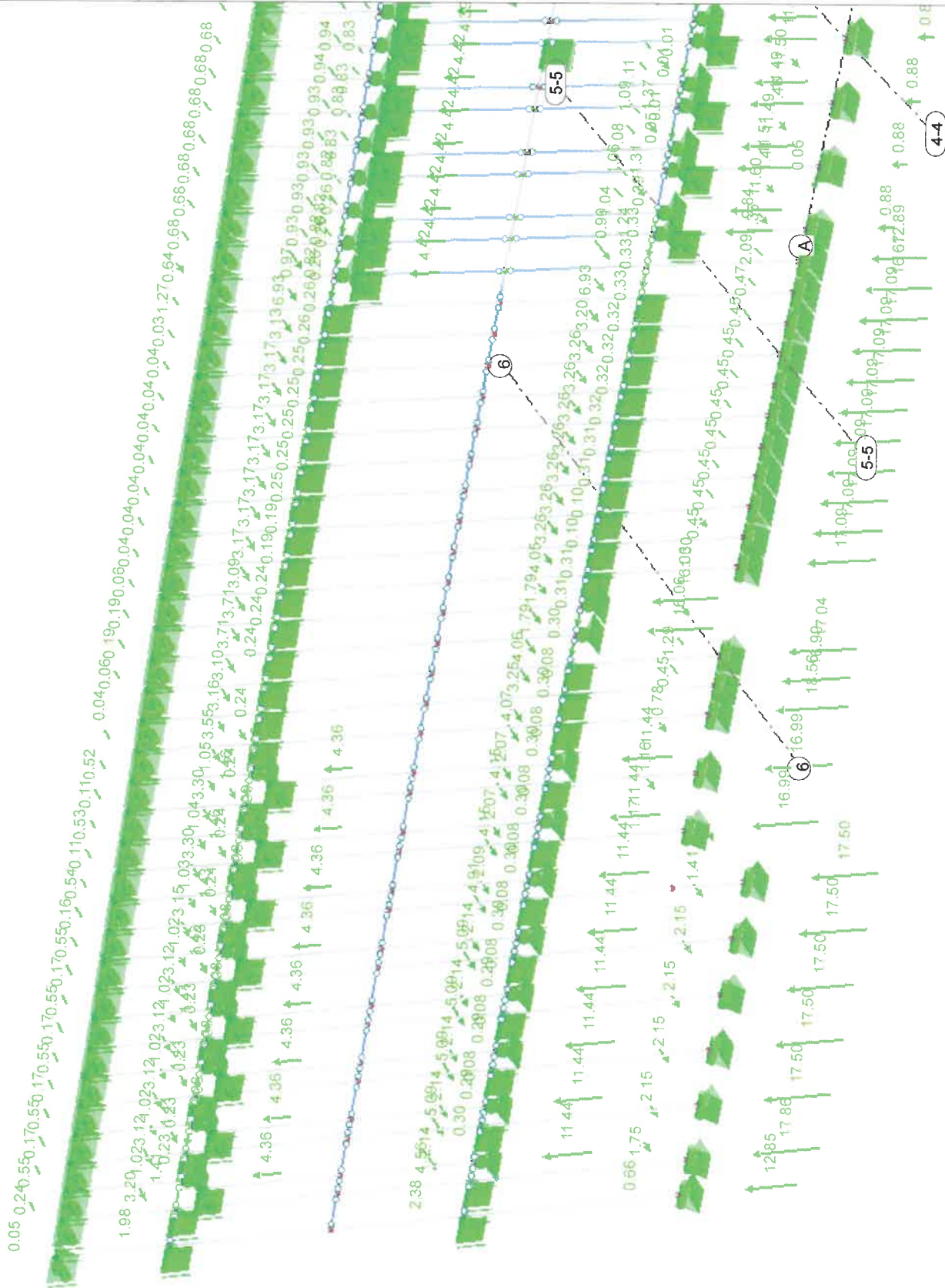
Durch Vergleichsrechnung
geprüft

www.dlupal.com

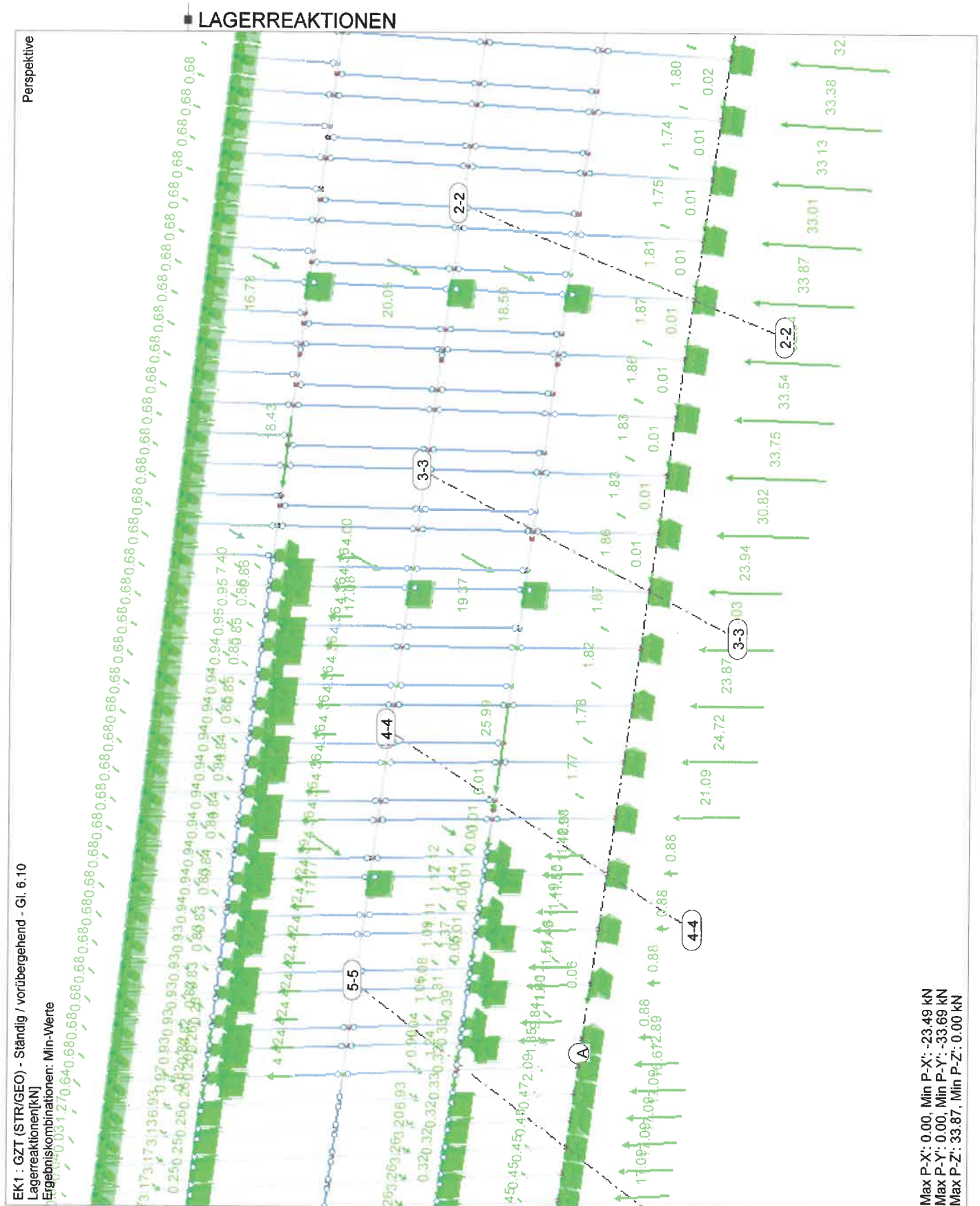
Perspektive

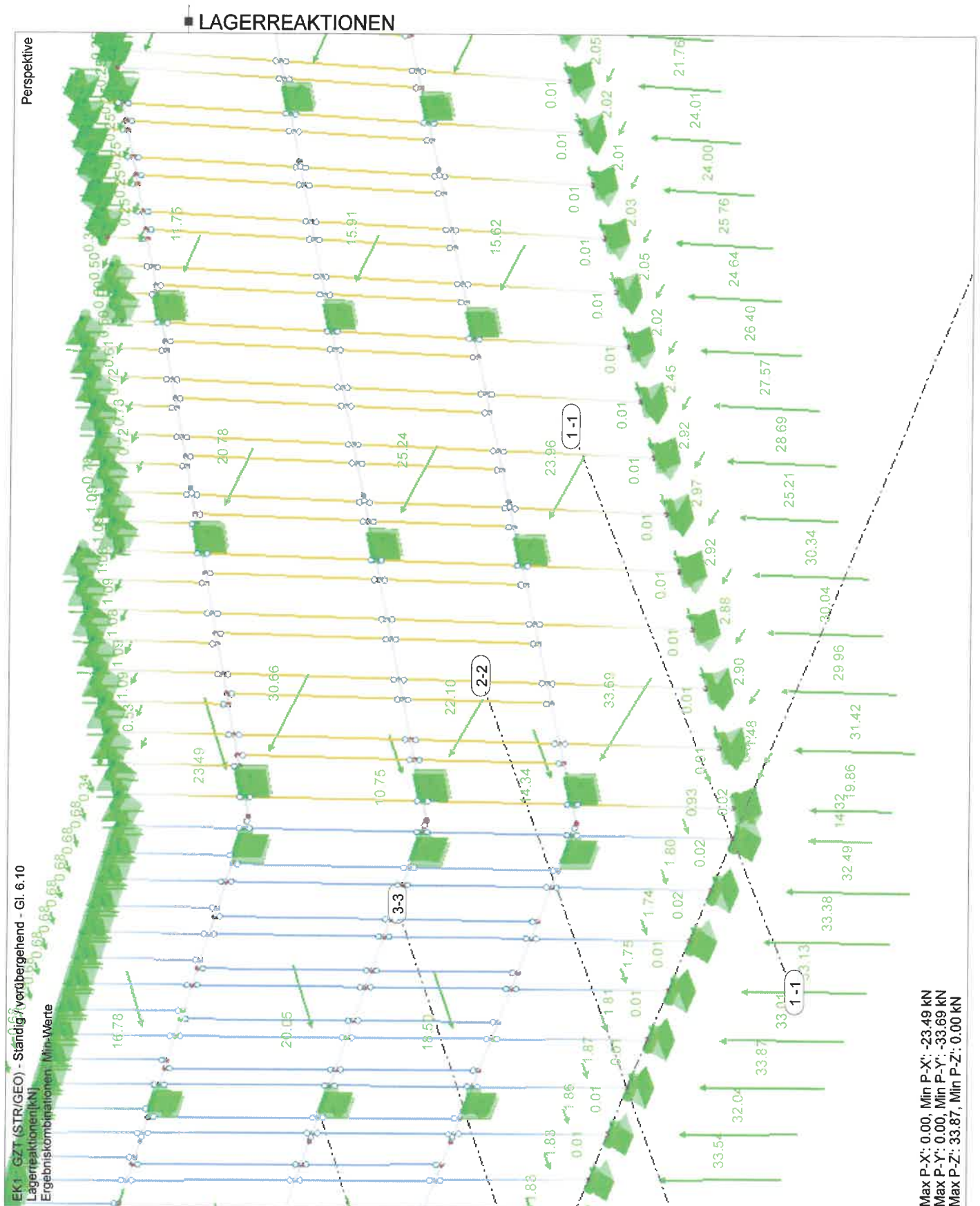
LAGERREAKTIONEN

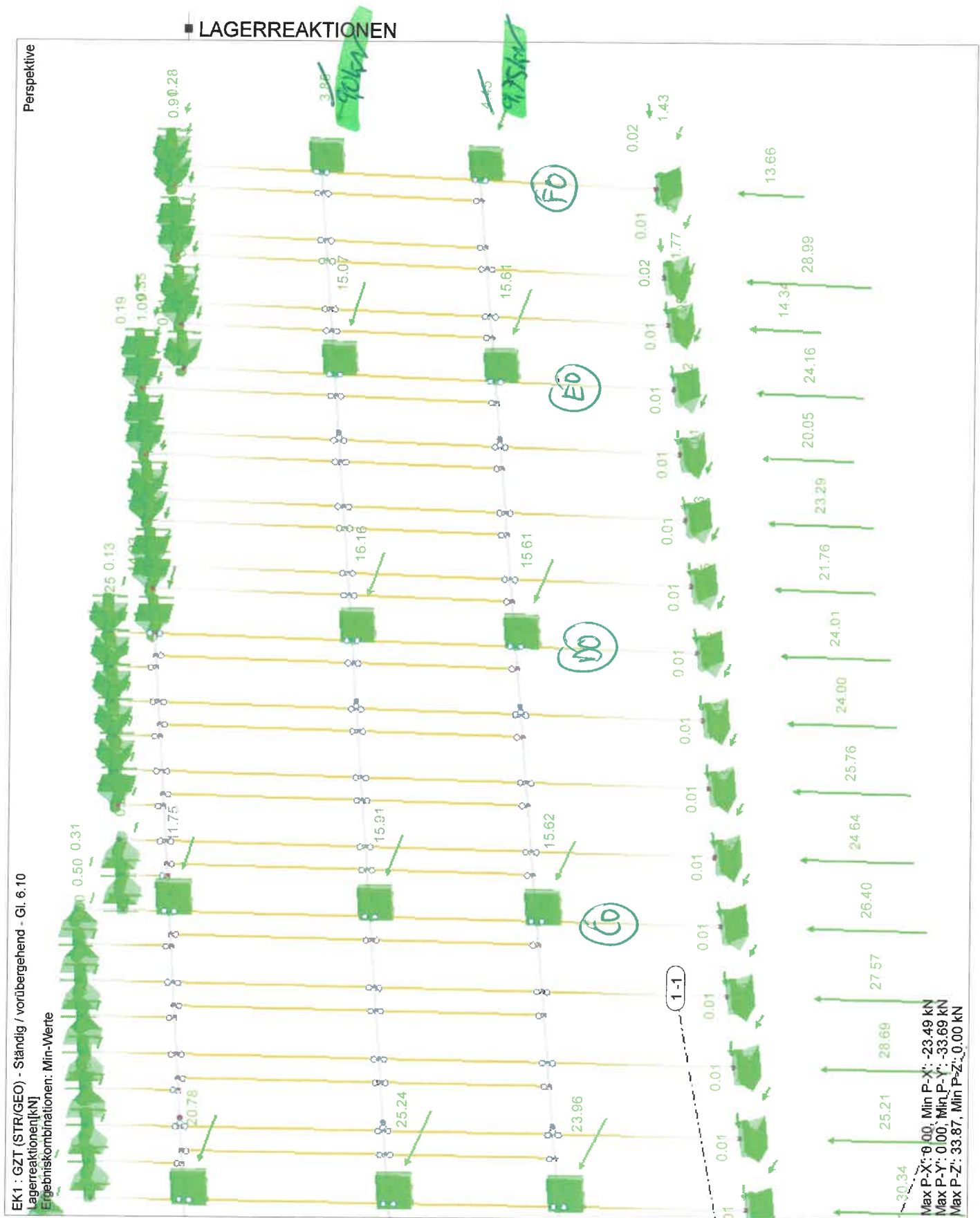
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Lagerreaktionen[kN]
Ergebniskombinationen: Min-Werte



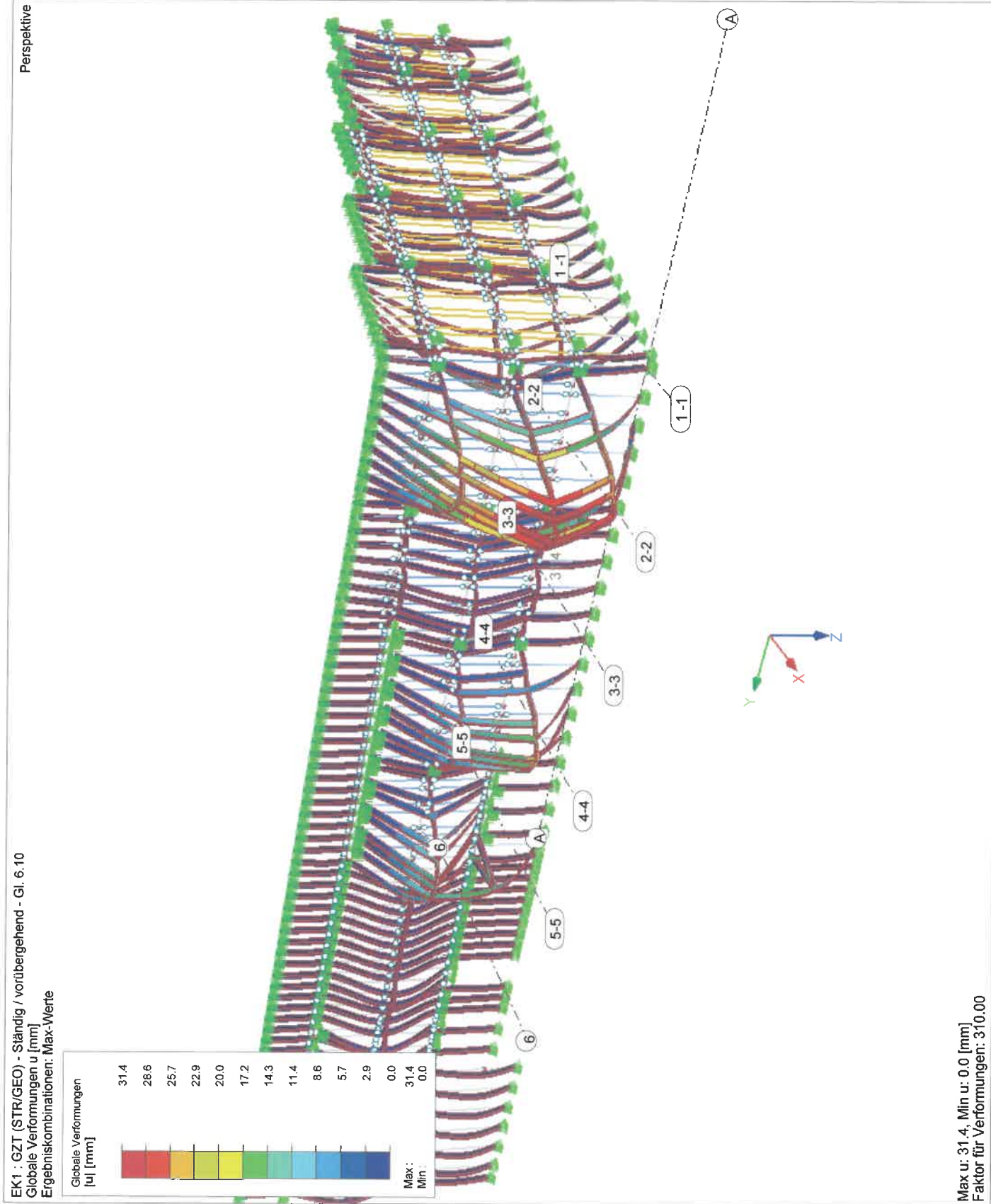
Max P-X': 0.00, Min P-X': -23.49 kN
Max P-Y': 0.00, Min P-Y': -33.69 kN
Max P-Z': 33.87, Min P-Z': 0.00 kN

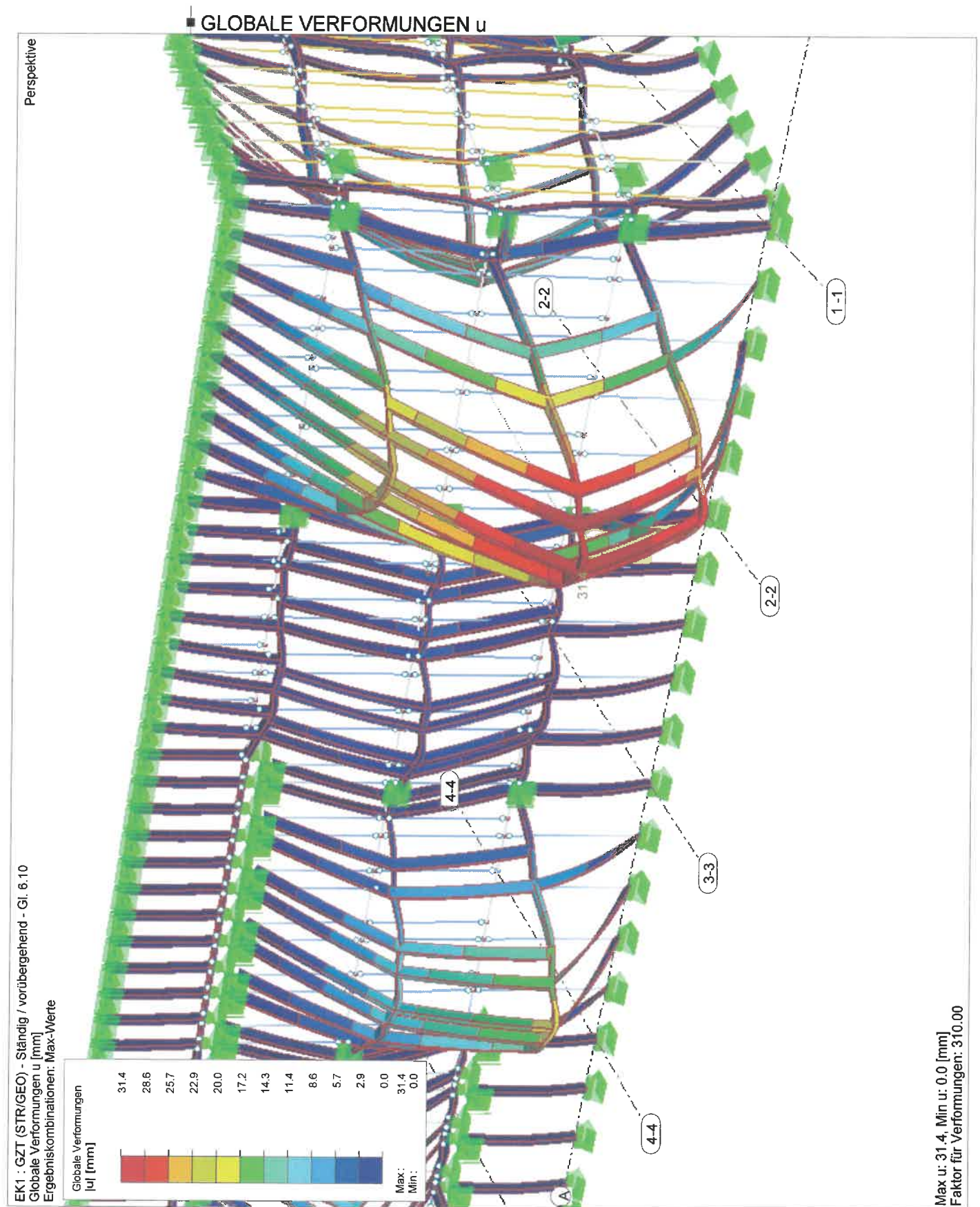






GLOBALE VERFORMUNGEN u





■ GLOBALE VERFORMUNGEN u

