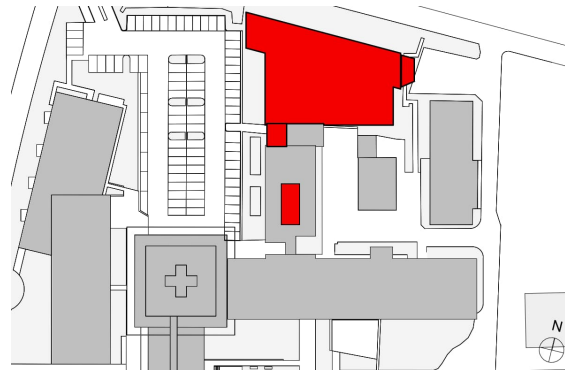




Statische Berechnung



Beratende Ingenieure Partnerschaft mbB
Ingenieurbüro für Bauwesen

Dipl.-Ing. Bernd von Seht
Dr.-Ing. Markus Wetzel
Dipl.-Ing. Wolfgang Keen
Dipl.-Ing. Christian Kühner
Prof. Dr.-Ing. Eric Brehm

Prüfingenieure für Bautechnik VPI

Dipl.-Ing. Bernd von Seht
Dr.-Ing. Markus Wetzel
Dipl.-Ing. Christian Kühner

Seite 1-1 bis 1-74

IN BAUTECHNISCHER HINSICHT GEPRÜFT

PRÜF-Nr.

25-PG43



Heft 1 – Bestandskonstruktion

Leistungsphase 4 - Genehmigungsplanung



DIPL.-ING. RÜDIGER GEBHART

PRÜFINGENIEUR FÜR BAUTECHNIK

Fachrichtung Massivbau Palmaille 124b

gem. Prüfverordnung 22767 Hamburg

vom 14.02.2006 Tel. 040 88 88 98-0

Hamburg

Friesenweg 5E | 22763 Hamburg
Tel/Fax +49 (0)40 88 91 67-0 / 67

Berlin

Gutenbergstraße 4 | 10587 Berlin
Tel/Fax +49 (0)30 74 00 66-0 / 22

Husum

Osterhusumer Straße 130 | 25813 Husum
Tel/Fax +49 (0)4841 80 470-0 / 2

Darmstadt

Rosa-Parks-Straße 4 | 64295 Darmstadt
Tel/Fax +49 (0)6151 78648-0 / 99

München

Pettenkoferstraße 35 | 80336 München
Tel/Fax +49 (0)89 12 14 060-40 / 60

info@wvs.eu

www.wvs.eu

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

Bauvorhaben

AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Aufstockung Reha-Gebäude
Bleickenallee 38
22763 Hamburg

Auftraggeber

AKK Altonaer Kinderkrankenhaus gGmbH
Bleickenallee 38
22763 Hamburg

Objektplanung

euroterra GmbH
architekten ingenieure
Ness1
20457 Hamburg

Tragwerksplanung

Wetzel & von Seht
Ingenieurbüro für Bauwesen
Friesenweg 5E | 22763 Hamburg

WvS-Projektnr.

21069-1

Hamburg

19. Juni 2025





Inhaltsverzeichnis

Position	Inhalt	Seite
	Inhaltsverzeichnis	1-2
	Vorbemerkungen zu Heft 1 – Bestandskonstruktion	1-3
	<u>Bestandsgebäude Übergang Nord</u> Nachweise der Bestandskonstruktion unter Berücksichtigung der zusätzlich einwirkenden Lasten aus der neuen Technikzentrale in der Dachebene	
Pos. 3.3.1 ⁽¹⁶¹⁹⁷⁾	Nachweis der Bestandsdecke h=25cm über 3.OG (Gebäude <i>Übergang Nord</i>)	1-4
Pos. 4.x.1 ff. ⁽¹⁶¹⁹⁷⁾	Nachweis der Bestandsstützen (Gebäude <i>Übergang Nord</i>)	1-44
Pos. 6.1N ₁ ⁽¹⁶¹⁹⁷⁾	Nachweis der Bestandsgründung Sohlplatte h=60cm (Gebäude <i>Übergang Nord</i>)	1-65
	Schlussblatt	1-74

Anlagen

1-A1	Bestandsgebäude <i>Übergang Nord</i> (Projekt-Nr.16197): Schalplan Decke über 3.OG (Auszug) / Dachaufsicht eingeblendet	1 Blatt
1-A2	Bestandsgebäude <i>Übergang Nord</i> (Projekt-Nr.16197): Positionsplan Decke über 3.OG (Auszug)	1 Blatt
1-A3	Bestandsgebäude <i>Übergang Nord</i> – Bestandsstatik (Projekt-Nr.16197): Heft 0 - Allgemeine Vorbemerkungen (2.Nachtrag) vom 14.06.2018 (Auszug)	1 Seite
1-A4	Bestandsgebäude <i>Übergang Nord</i> – Bestandsstatik (Projekt-Nr.16197): Heft 3 - Decken und Balken vom 07.02.2017 (Auszug)	28 Seiten
1-A5	Bestandsgebäude <i>Übergang Nord</i> – Bestandsstatik (Projekt-Nr.16197): Heft 3 - Decken und Balken (1.Fortsetzung) vom 14.06.2018 (Auszug)	26 Seiten
1-A6	Bestandsgebäude <i>Übergang Nord</i> – Bestandsstatik (Projekt-Nr.16197): Heft 4 - Stahlbetonstützen (1.Fortsetzung) vom 15.06.2018 (Auszug)	2 Seiten

⁽¹⁶¹⁹⁷⁾ Alle hier genannten Positionsnummern beziehen sich auf die statischen Berechnungen des Bestandsgebäudes *Übergang Nord* mit der Projektnummer 16197.

Die vorliegende statische Berechnung wurde teilweise durch unabhängige Vergleichsrechnung geprüft. Diese beschränkt sich auf die zur Bemessung führenden Werte.
Zwischenberechnungen sind unter Umständen nicht geprüft worden und deshalb als nicht gesichert anzusehen.



Vorbemerkungen zu Heft 1 – Bestandskonstruktion

Das *Heft 1 – Bestandskonstruktion* umfasst die erforderlichen statischen Nachweise der Bestandskonstruktionen sowie Umbaumaßnahmen im Bestand.

Bestandsgebäude *Übergang Nord* – Nachweis der Bestandskonstruktion unter Berücksichtigung der zusätzlich einwirkenden Lasten aus der neuen Technikzentrale in der Dachebene

Das Reha-Gebäude sowie das südlich unmittelbar angrenzende Bestandsgebäude *Übergang Nord* wurden zeitlich parallel in den Jahren 2016 ff. geplant und erbaut. Die Tragwerksplanung für das Gebäude *Übergang Nord* wurde unter der Projekt-Nr. 16197 vom Ingenieurbüro *Wetzel & von Seht* aufgestellt.

Als Teil der baulichen Maßnahmen zur Aufstockung des Reha-Gebäudes soll auf der Dachebene des Gebäudes *Übergang Nord* im Bereich der Achsen B-C/3-5 (*Bauwerksachsen Übergang Nord) eine geschlossene Technikzentrale errichtet werden. Die statischen Nachweise und die Bemessung der als Stahlkonstruktion geplanten Technikzentrale erfolgen im *Heft 6 – Stahlbau* dieser statischen Berechnungen. ✓

Die Stahlkonstruktion wird oberhalb der Dachdecke in den Achsen B+C/3-5* aufgeständert, so dass sämtliche Lasten aus der Technikzentrale unmittelbar in die Bestandsstützen abgetragen und über diese in die Gründung (Sohlplatte) weitergeleitet werden. Eine darüberhinausgehende, direkte Belastung der Dachdecke aus der Stahlkonstruktion erfolgt nicht. Im Bereich der Überbauung mit der Technikeinhausung (Achsen B-C/3-5*) wird der vorhandene Dachaufbau zurückgebaut, so dass die gemäß Bestandsstatik angesetzten Ausbaulasten dort anteilig um den entfallenden Dachaufbau (Extensive Begrünung) reduziert werden können. Darüber hinaus wirken dort zukünftig keine Nutzflächenlasten auf die Bestandsdecke ein. Für den konstruktiven Anschluss der Abdichtung und Dämmebene des Daches ist im Sockelbereich der Einhausung eine umlaufende Aufkantung mit Porenbetonmauerwerk vorgesehen, deren Eigengewichtslasten zusätzlich auf die Dachdecke einwirken und als Linienlasten entsprechend zu berücksichtigen sind. Zusätzlich ist im Bereich der Achsen B+C/2-3* die Aufstellung zweier Wärmepumpen geplant, deren Lasten (jeweils ca. 12 kN zzgl. Unterkonstruktion) ebenfalls auf die Dachdecke einwirken, und ferner sind die Eigengewichtslasten einer (optional zur errichtenden) Schallschutzwand im Bereich der Achsen A-D/1-3* zu berücksichtigen. Im Bereich der Achsen B-C/3 und B-C/5-5' sollen Kernbohrungen in der Bestandsdecke über dem 3.OG ausgeführt werden. ✓

Insbesondere für die Ermittlung der sich aus o.g. Maßnahmen ändernden Auflagerkräfte im Bereich der Stützen, aber auch im Hinblick auf die Tragfähigkeit, wird die Bestands- und Dachdecke über dem 3.OG (Pos. 3.3.1¹⁶¹⁹⁷) unter Berücksichtigung der geänderten Lasten nachfolgend neu berechnet und deren Tragfähigkeit neu nachgewiesen. Da die geplanten Kernbohrungen bei Achse B-C/3 in den durchstanzgefährdeten Bereichen der Stützen liegen, wird für diese im Rahmen dieser Berechnungen der Durchstanznachweis unter Berücksichtigung der zusätzlichen Deckendurchbrüche neu geführt. ✓


Aus der neuen Technikzentrale, den zusätzlichen Wärmepumpen etc. wirken gegenüber der Bestandssituation größere Lasten auf die lastweiterleitenden Stützen und im Hinblick auf den Lastabtrag in die Gründung auch auf die Sohlplatte ein. Für die erforderlichen Nachweise der Tragfähigkeit werden die neuen bzw. sich ändernden Lasten auf Grundlage der Stützenlast- und Bemessungstabelle gemäß *Heft 4 – Stahlbetonstützen (1.Fortsetzung)* der Bestandsstatik vom 18.06.2018 tabellarisch neu ermittelt, zusammengestellt und ausgewertet. Die Auswertung und Tragfähigkeitsnachweise der Stützen erfolgt in Form einer Gegenüberstellung bzw. eines Vergleiches der „neuen“ einwirkenden Normalkräfte zu bzw. mit denen der vorhandenen Situation gemäß der Bestandsstatik. Insoweit diese überschritten sind, werden die Tragfähigkeitsnachweise der Bestandsstützen unter Ansatz der geänderten Lasteinwirkungen neu geführt. ✓

In diesem Sinne erfolgt auch der Tragfähigkeitsnachweis der Sohlplatte (Pos. 6.1N₁¹⁶¹⁹⁷) in Form einer Gegenüberstellung der „neuen“ einwirkenden Lasten aus den Stützen zu denen der vorhandenen Situation gemäß der Bestandsstatik. Hierbei wird eine Abminderung der Nutzlast nach DIN EN 1991-1-1/NA, NDP zu 6.3.1.2 (11) mit dem Abminderungsfaktor $\alpha_n = 0,7 + 0,6 / n = 0,7 + 0,6 / 5 = 0,82$ und $n=5$ Geschosse in Ansatz gebracht, so dass auf einen erneuten rechnerischen Nachweis verzichtet werden kann. ✓


Zusammenfassend ergibt sich aus den hier geführten Nachweisen, dass die Bestandskonstruktion des Gebäudes *Übergang Nord* die zusätzlichen Lasten der neuen Technikzentrale in der Dachebene aufnehmen sowie zur Gründung abtragen kann, und somit die Standsicherheit des Gebäudes nachgewiesen und weiterhin gegeben ist. ✓

Pos. 3.3.1⁽¹⁶¹⁹⁷⁾ Nachweis der Bestandsdecke h=25 cm über 3.OG (Gebäude Übergang Nord)

1. Statisches System

- Wie Bestandsstatik Pos. 3.3.1
- Siehe FEM-Berechnung folgende Seiten 







Baustoffe

- Betonfestigkeit: C 30/37
- Expositionsklassen: XC3, WF (oben) (Dachdecke / oberseitige Abdichtung)
XC1, WO (unten)
- Zulässige Rissbreiten: $w_k = 0,30 \text{ mm}$ (Dachdecke / oberseitig)
 $w_k = 0,40 \text{ mm}$ (Innenbauteil / unterseitig)
- Betondeckung: $c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$
- Bewehrung: B500 A oder B 

2. Belastung

- Lastannahmen siehe Bestandsstatik*

Einwirkende Lasten


		G	Q
Eigengewicht:	→ wird programmintern generiert $G = 0,25 \cdot 25 =$	6,25 	[kN/m²]
Ausbau- und Nutzflächenlasten*:	$G_1 / Q_1 =$	4,00 /	2,00 [kN/m²] 
Im Bereich der Technikzentrale (Überbauung) abzgl. Last aus ext. Begrünung:	$G_2 = 4,00 - 3,00 =$	1,00 /	0,00 [kN/m²]
Attika mit Fassade*:	$G_3 =$	10,62	[kN/m] 
Porenbeton-Sockel 24/60 cm ($\gamma=10 \text{ kN/m}^3$):	$G_4 = 0,24 \cdot 0,60 \cdot 10 <$	2,00	[kN/m] 
Wärmepumpen (12 kN) + UK (3 kN) **: $Q_2 = (12 + 3) / (3,40 \cdot 1,50) \leq$			3,00 [kN/m²] 
Schallschutzwand (H ~ 3,00 m): $Q_3 = (0,20 + 0,45) \cdot 3,00 \sim$ Alu-Lamellen (0,20 kN/m²) ** Unterkonstruktion (0,45 kN/m²) **			2,00 [kN/m] 

** Annahme, da keine genaueren Angaben vorliegen

Eingabelastfälle

LF1	Ständige Lasten (Eigengewicht der Konstruktion) G
LF2	Ständige Lasten (Ausbaukosten) G_1, G_2, G_3, G_4
LF3 bis LF6	Veränderliche Lasten (Nutzlasten) Q_1
LF7	Veränderliche Lasten (Nutzlasten) Q_2, Q_3

Ergebnislastfälle

LF 2100 ff.	Einwirkungskombination im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)
LF 3100 ff.	Lastfallüberlagerung Summe der ständigen Lasten G_k
LF 4100 ff.	Lastfallüberlagerung Summe der veränderlichen Lasten Q_k 

3. Schnittgrößen und Nachweise der Bestandsdecke

Auflagerkräfte

- Siehe Ausgabe der FEM-Berechnung folgende Seiten
- In der Ausgabe sind die gemäß der Bestandsstatik Pos. 3.3.1 ermittelten Auflagerkräfte informativ mit angegeben.

Nachweis der vorhandenen Biegebewehrung

- Siehe Ausgabe der FEM-Berechnung folgende Seiten
- Die vorhandene Deckenbewehrung ist ausreichend.

- Vorhandene Grundbewehrung: $\varnothing 10/10$ # obere + unter Lage (7,85 cm²/m)
- Vorhandene Bewehrungszulagen: → siehe Ausgabe der FEM-Berechnung folgende Seiten

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

- Siehe Ausgabe der FEM-Berechnung folgende Seiten
- Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich (Stützenbereiche siehe Durchstanznachweise). Der Nachweis der Querkrafttragfähigkeit für die Bestandsdecke ist erbracht.

- Aufnehmbare Querkraft ohne Querkraftbewehrung (DIN EN 1992-1-1/NA, 6.2.2) für d = 20 cm:

$$V_{Rd,c} \sim 108 \text{ kN/m} \quad (\rightarrow \text{Siehe Bestandsstatik Pos. 3.3.1})$$

Nachweise der Tragfähigkeit gegen Durchstanzen (Pos. 3.3.1-D1 bis -D4)

- Siehe Ausgabe der FEM-Berechnung folgende Seiten
- Die sich ergebenden Durchstanzkräfte V_{Ed} sind geringer als die zulässigen Durchstanzkräfte gemäß der Bestandsstatik Pos. 3.1.1. Die Nachweise der Tragfähigkeit gegen Durchstanzen sind somit erfüllt.

In der nachfolgenden Ausgabe der FEM-Berechnungen werden die zulässigen Durchstanzlasten gemäß der Bestandsstatik (Pos. 3.3.1) den Ergebnissen gegenübergestellt. Auf Basis der Bestandsstatik ergeben sich die zulässigen Durchstanzkräfte mit $V_{Rd,c} \geq V_{Ed} \cdot \beta$ für die dortigen Nachweise -D1 bis -D4 wie folgt:

- Pos. 3.3.1-D1: $V_{Rd,c} = 554 \text{ kN} \geq V_{Ed} \cdot \beta \rightarrow V_{Ed} \leq 554 / 1,1 = 503 \text{ kN}$ (mit $\beta = 1,10$)
- Pos. 3.3.1-D2: $V_{Rd,c} = 169 \text{ kN} \geq V_{Ed} \cdot \beta \rightarrow V_{Ed} \leq 169 / 1,2 = 140 \text{ kN}$ (mit $\beta = 1,20$)
- Pos. 3.3.1-D3: $V_{Rd,c} = 543 \text{ kN} \geq V_{Ed} \cdot \beta \rightarrow V_{Ed} \leq 546 / 1,1 = 496 \text{ kN}$ (mit $\beta = 1,10$)
- Pos. 3.3.1-D4: $V_{Rd,c} = 500 \text{ kN} \geq V_{Ed} \cdot \beta \rightarrow V_{Ed} \leq 500 / 1,1 = 454 \text{ kN}$ (mit $\beta = 1,10$)

Nachweise der Tragfähigkeit gegen Durchstanzen (Pos. 3.3.1-D5) – Kernbohrungen Achsen

Im Bereich der Stützen Achsen B+C/3 sowie B-C/5-5` sind jeweils 2x2 Kernbohrungen ($D \leq 24 \text{ cm}$) geplant.

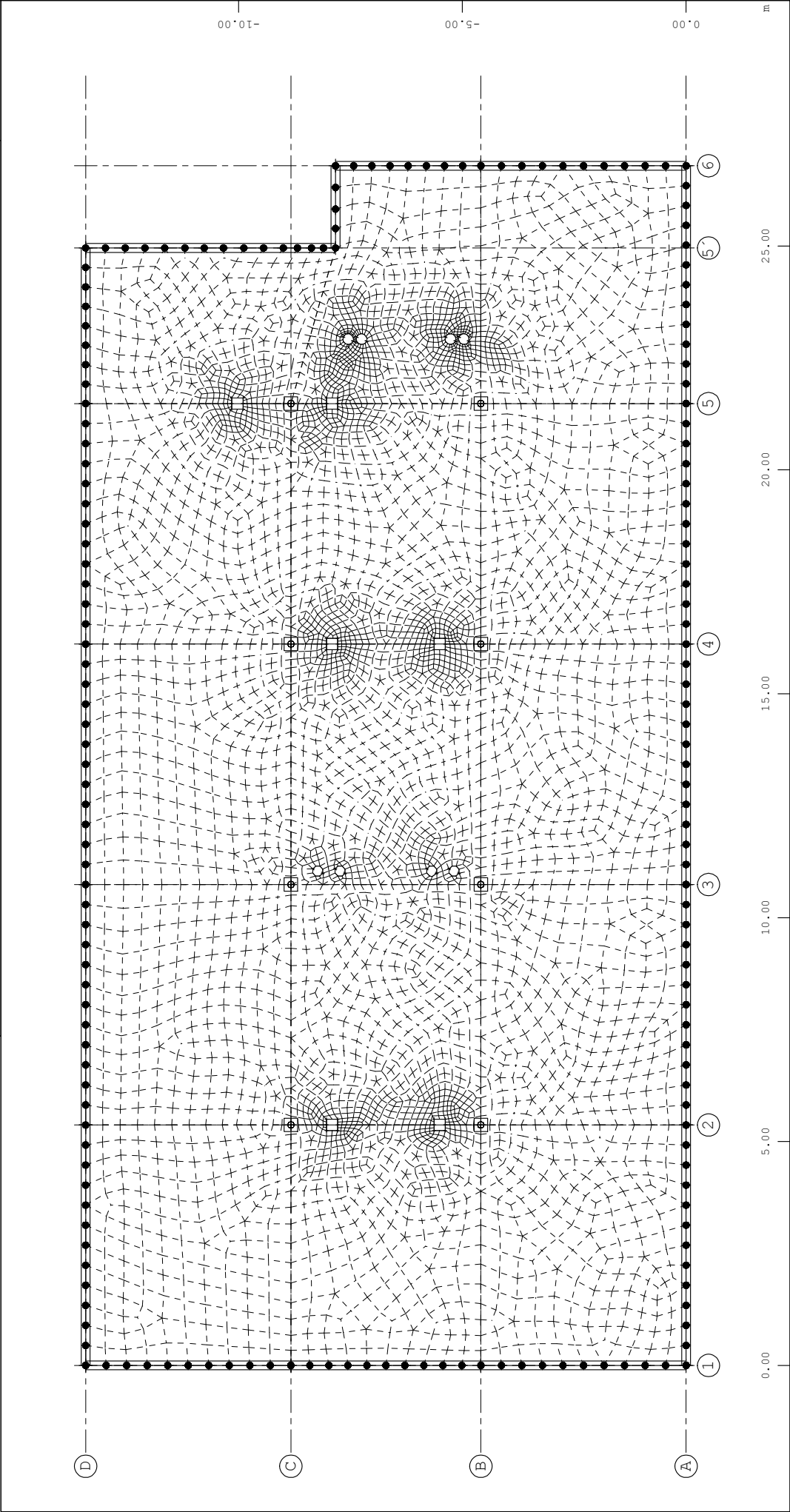
Die Kernbohrungen bei Achse B-C/5-5` liegen im Abstand $> 6d = 6 \cdot 20 \text{ cm} = 120 \text{ cm}$ von den Auflagerändern der Stützen entfernt und müssen gemäß DIN EN 1992-1-2, 6.4.2(3) somit nicht berücksichtigt werden. Für diese gelten weiterhin die Nachweise -D3 bzw. -D4 gemäß der Bestandsstatik (s.o.).

Durchstanznachweise für die Punktlagerung im Stützenbereich Achsen B+C/3:

- Pos. 3.3.1-D5: mit $V_{Ed} = 410 \text{ kN}$

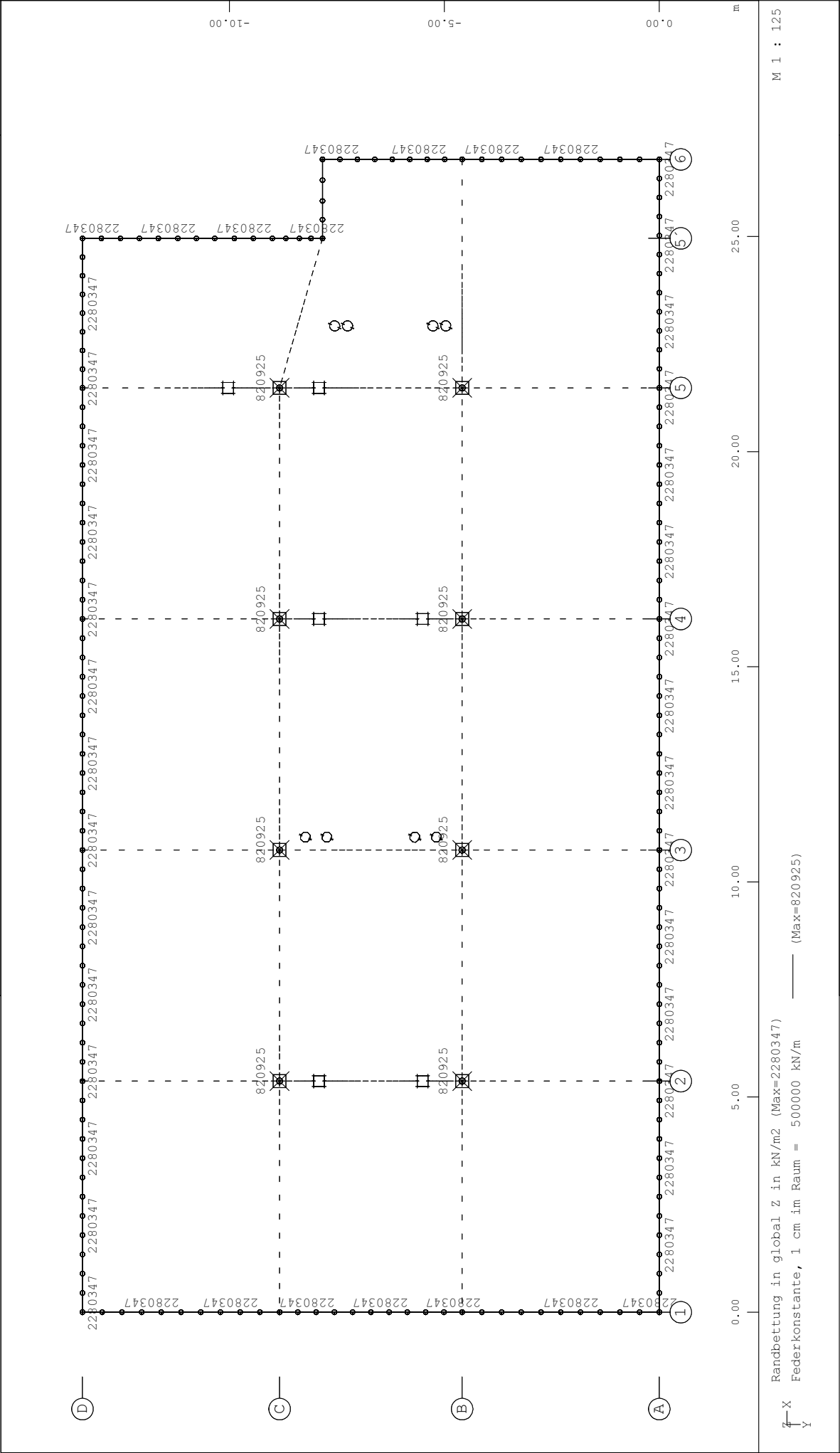
- Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten
- Der Nachweis der Durchstanztragfähigkeit unter Berücksichtigung der zusätzlichen Kernbohrungen ist erfüllt.

VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (2023 -08.0)	
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord	ASB NR. : 21069-1 DATUM : 16.06.2025



Struktur	M 1 : 125
BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord) BLOCK : Achsen A-D/1-6 VORGANG : System	ARCHIV NR

VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf – Graphical Output (2023 -08.0)	ASB NR. : 21069-1	DATUM : 16.06.2025
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord		



BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord) BLOCK : Achsen A-D/1-6 VORGANG : System	ARCHIV NR
---	-----------



21069-1 | AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Berechnung von Schnittkräften

Lastfall 1 (G) Eigengewicht

Faktor P und M Lasten		1.000	
Faktor Eigengewicht	EG-ZZ	1.000	
Teilsicherheitsbeiwert	ungünstig	1.350	✓
Teilsicherheitsbeiwert	günstig	1.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	1.000	(selten)
Kombinationsbeiwert	ψ_{1inf}	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	1.000	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	1.000	(quasi-ständig)

Lastfall 2 (G) Ständige Lasten G

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert	ungünstig	1.350	✓
Teilsicherheitsbeiwert	günstig	1.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	1.000	(selten)
Kombinationsbeiwert	ψ_{1inf}	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	1.000	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	1.000	(quasi-ständig)

Lastfall 3 (Q_B) Veränderliche Last Q

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert	ungünstig	1.500	✓
Teilsicherheitsbeiwert	günstig	0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.700	(selten)
Kombinationsbeiwert	ψ_{1inf}	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.500	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.300	(quasi-ständig)

Lastfall 4 (Q_B) Veränderliche Last Q

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert	ungünstig	1.500	✓
Teilsicherheitsbeiwert	günstig	0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.700	(selten)
Kombinationsbeiwert	ψ_{1inf}	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.500	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.300	(quasi-ständig)

Lastfall 5 (Q_B) Veränderliche Last Q

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert	ungünstig	1.500	✓
Teilsicherheitsbeiwert	günstig	0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.700	(selten)
Kombinationsbeiwert	ψ_{1inf}	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.500	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.300	(quasi-ständig)

Lastfall 6 (Q_B) Veränderliche Last Q

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert	ungünstig	1.500	✓
Teilsicherheitsbeiwert	günstig	0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.700	(selten)
Kombinationsbeiwert	ψ_{1inf}	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.500	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.300	(quasi-ständig)



21069-1 | AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Berechnung von Schnittkräften

Lastfall 7 (Q_E) Veränderliche Last Q_TZ

Faktor P und M Lasten		1.000
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig		1.500
Teilsicherheitsbeiwert günstig		0.000
Kombinationsbeiwert	ψ_0	1.000 (selten)
Kombinationsbeiwert	ψ_{1inf}	1.000 (nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.900 (häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.800 (quasi-ständig)



Summe der Auflagerkräfte und Lasten

Lastfall	$\Sigma(\text{Reaktionen})$			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
	$\Sigma(\text{Lasten})$			
1	0.0	0.0	-2177.7	Eigengewicht
	0.0	0.0	2177.7	
2	0.0	0.0	-2184.1	Ständige Lasten G
	0.0	0.0	2184.1	
3	0.0	0.0	-280.9	Veränderliche Last Q
	0.0	0.0	280.9	
4	0.0	0.0	-196.9	Veränderliche Last Q
	0.0	0.0	196.9	
5	0.0	0.0	-83.0	Veränderliche Last Q
	0.0	0.0	83.0	
6	0.0	0.0	-45.5	Veränderliche Last Q
	0.0	0.0	45.5	
7	0.0	0.0	-77.8	Veränderliche Last Q_TZ
	0.0	0.0	77.8	





21069-1 | AKK Altonaer Kinderkrankenhaus

Norm

EuroNorm: DIN EN 1990:2002 (NA:2012) Grundlagen der Tragwerksplanung (Germany) V 2023

Kombinationsvorschrift Nummer 1

Summe G (char.)

Lastfallauswahl

Nummer	Fakt	Typ	Bezeichnung
1	1.00	PERM	Eigengewicht
2	1.00	PERM	Ständige Lasten G
Fakt Faktor für Lastfall			
Typ Lastfalltyp			
PERM ständige Last einwirkungsweise			

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
3145	1	MAX-P FEDE Federkräfte und -verschiebungen
3146	1	MIN-P FEDE Federkräfte und -verschiebungen
3167	1	MAX-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
3168	1	MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen





21069-1 | AKK Altonaer Kinderkrankenhaus

Norm

EuroNorm: DIN EN 1990:2002 (NA:2012) Grundlagen der Tragwerksplanung (Germany) V 2023

Kombinationsvorschrift Nummer 2

Summe Q (char.)

Lastfallauswahl

Nummer	Fakt	Typ	Bezeichnung
3	1.00	PERM	Veränderliche Last Q
4	1.00	PERM	Veränderliche Last Q
5	1.00	PERM	Veränderliche Last Q
6	1.00	PERM	Veränderliche Last Q
7	1.00	PERM	Veränderliche Last Q_TZ
Fakt Faktor für Lastfall			
Typ Lastfalltyp			
PERM ständige Last einwirkungsweise			

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
4145	2	MAX-P FEDE Federkräfte und -verschiebungen
4146	2	MIN-P FEDE Federkräfte und -verschiebungen
4167	2	MAX-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
4168	2	MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen





21069-1 | AKK Altonaer Kinderkrankenhaus

Norm

EuroNorm: DIN EN 1990:2002 (NA:2012) Grundlagen der Tragwerksplanung (Germany) V 2023

Kombinationsvorschrift Nummer 104

GZT Grundkombination

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.1

$$E_d = E \left\{ \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} \oplus \gamma_P \cdot P_k \oplus \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \right\}$$

Ergebnislastfälle Typ GZT Grundkombination

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Part LF	Überlagerungsfaktoren							Fakt	Typ	Bezeichnung
		$\gamma-u$	$\gamma-f$	$\gamma-a$	ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_{1inf}			
G	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Eigengewicht
	1								1.00	PERM	Eigengewicht
	2								1.00	PERM	Ständige Lasten G
Q_B	Q	1.50	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00			Nutzlast Büros Kat. B
	3								1.00	COND	Veränderliche Last Q
	4								1.00	COND	Veränderliche Last Q
	5								1.00	COND	Veränderliche Last Q
	6								1.00	COND	Veränderliche Last Q
Q_E	Q	1.50	0.00	1.00	1.00	0.90	0.80	1.00			Nutzlast Lagerräume Kat. E
	7								1.00	COND	Veränderliche Last Q_TZ
Act		Einwirkung								Fakt	
Part		Einteilung der Einwirkung								Faktor für Lastfall	
$\gamma-u, \gamma-f, \gamma-a$		Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich								Typ Lastfalltyp	
$\psi_0, \psi_1, \psi_2, \psi_{1inf}$		Kombinationsbeiwerte								PERM ständige Last einwirkungsweise	
LF		Lastfallnummer								COND bedingte Last	

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
2155	104	MAX-PZ KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2156	104	MIN-PZ KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2157	104	MAX-MX KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2158	104	MIN-MX KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2159	104	MAX-MY KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2160	104	MIN-MY KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2167	104	MAX-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
2168	104	MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
2169	104	MAX-M RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
2170	104	MIN-M RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
2101	104	MAX-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2102	104	MIN-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2103	104	MAX-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2104	104	MIN-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2105	104	MAX-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2106	104	MIN-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2107	104	MAX-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2108	104	MIN-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2109	104	MAX-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2110	104	MIN-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2101	104	MAX-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2102	104	MIN-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2103	104	MAX-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2104	104	MIN-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2105	104	MAX-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2106	104	MIN-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2107	104	MAX-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten



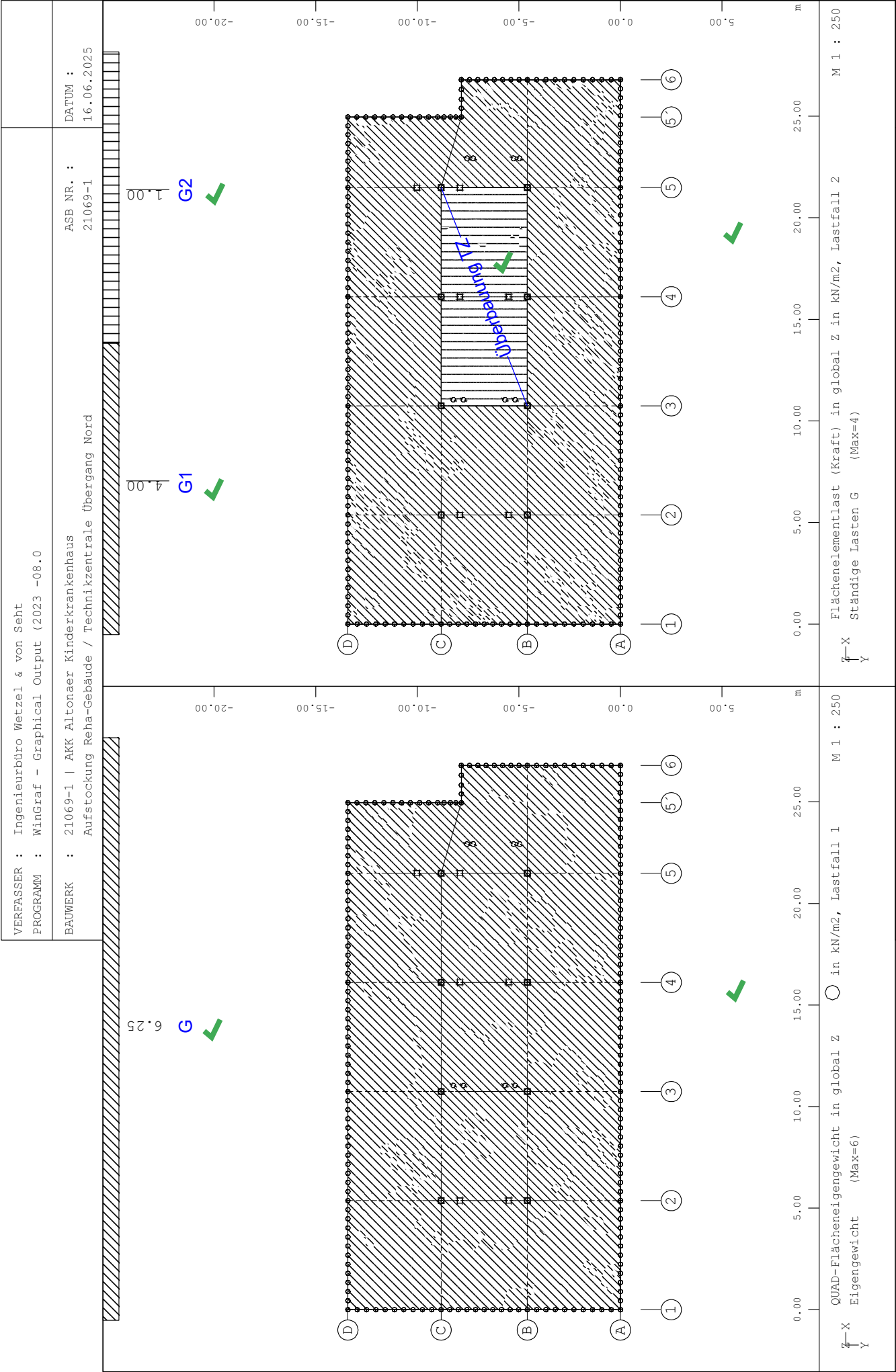


21069-1 | AKK Altonaer Kinderkrankenhaus

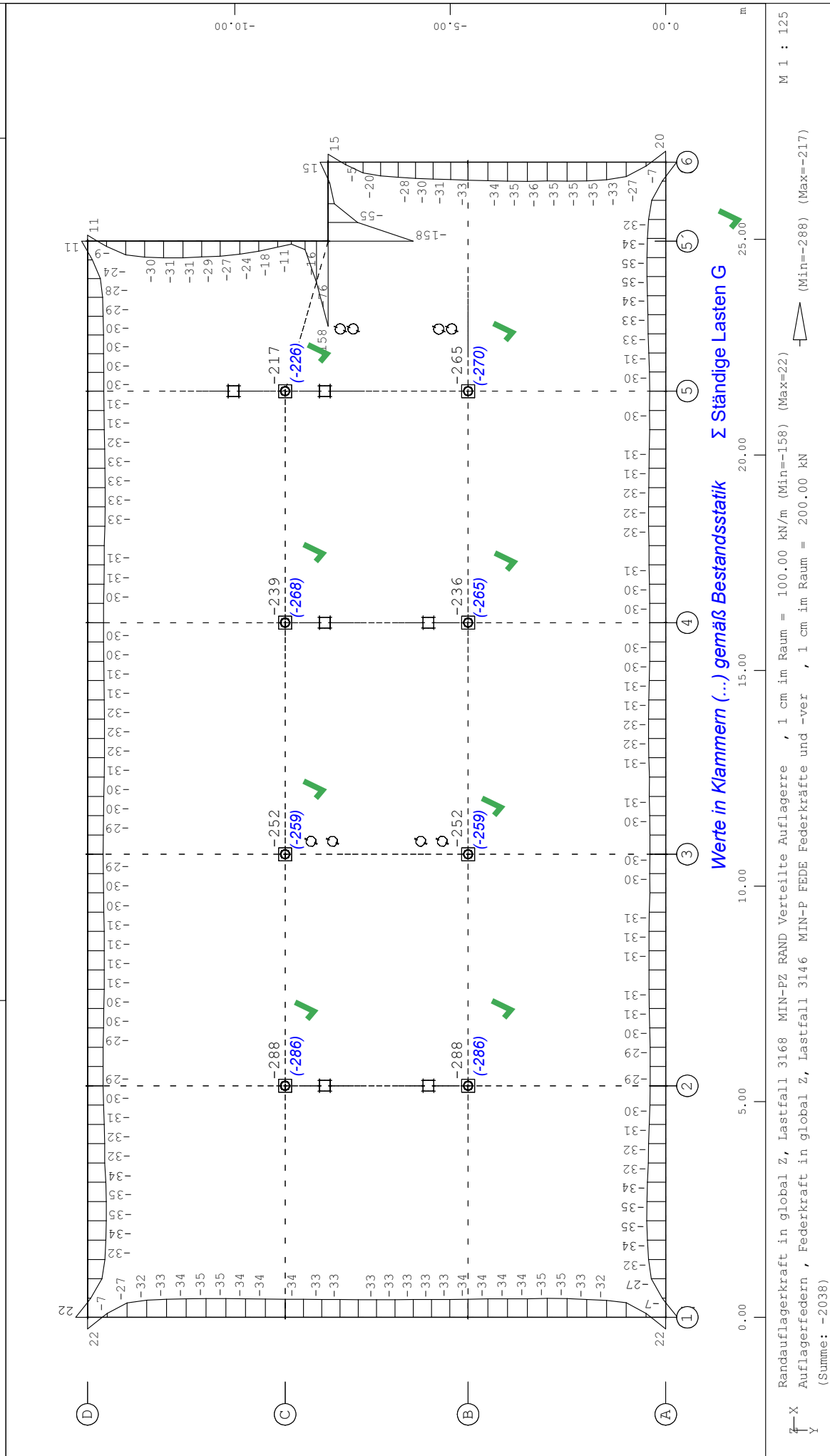
Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
2107	104	MAX-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2108	104	MIN-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2109	104	MAX-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2110	104	MIN-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2145	104	MAX-P FEDE Federkräfte
2146	104	MIN-P FEDE Federkräfte

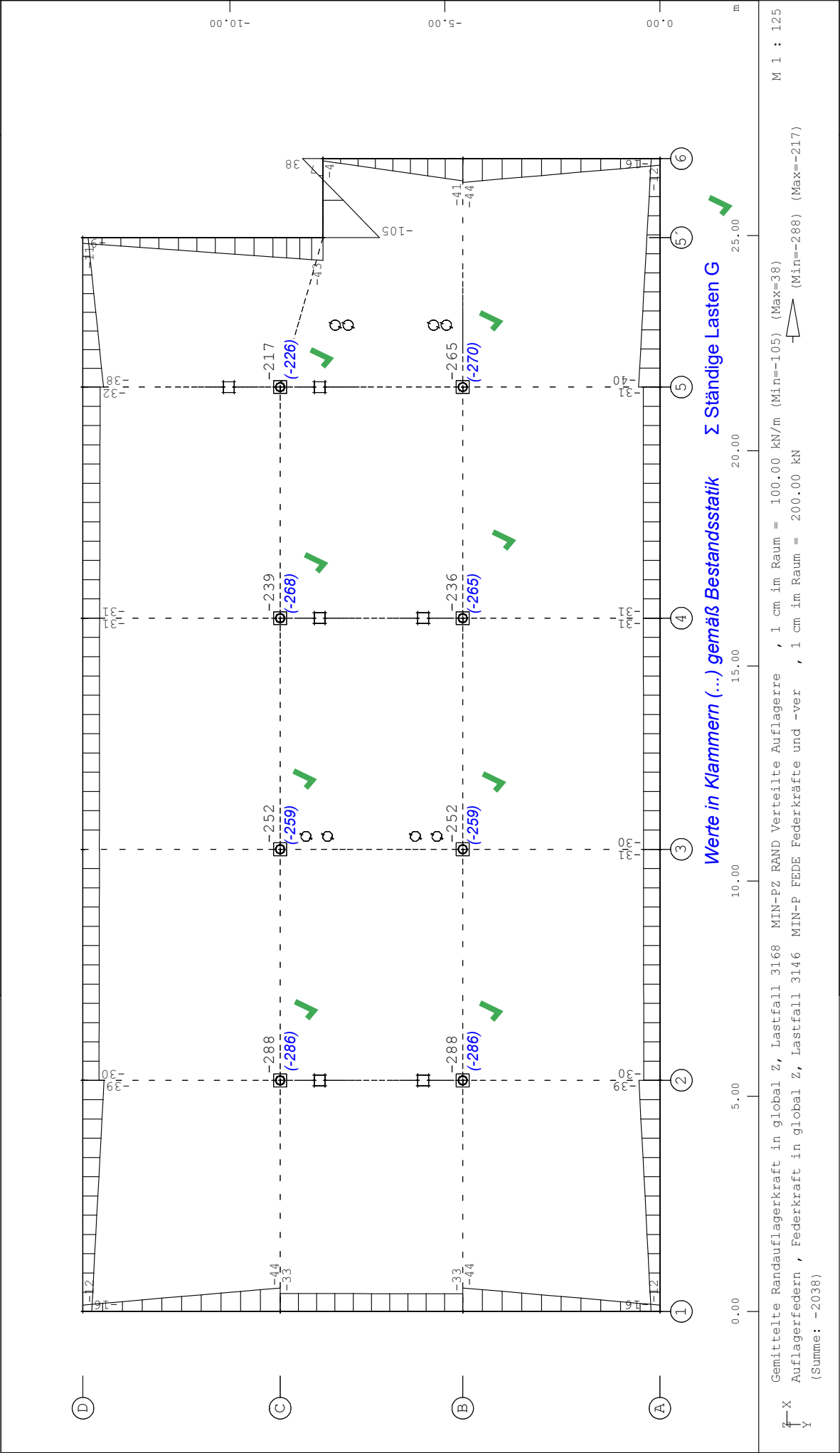




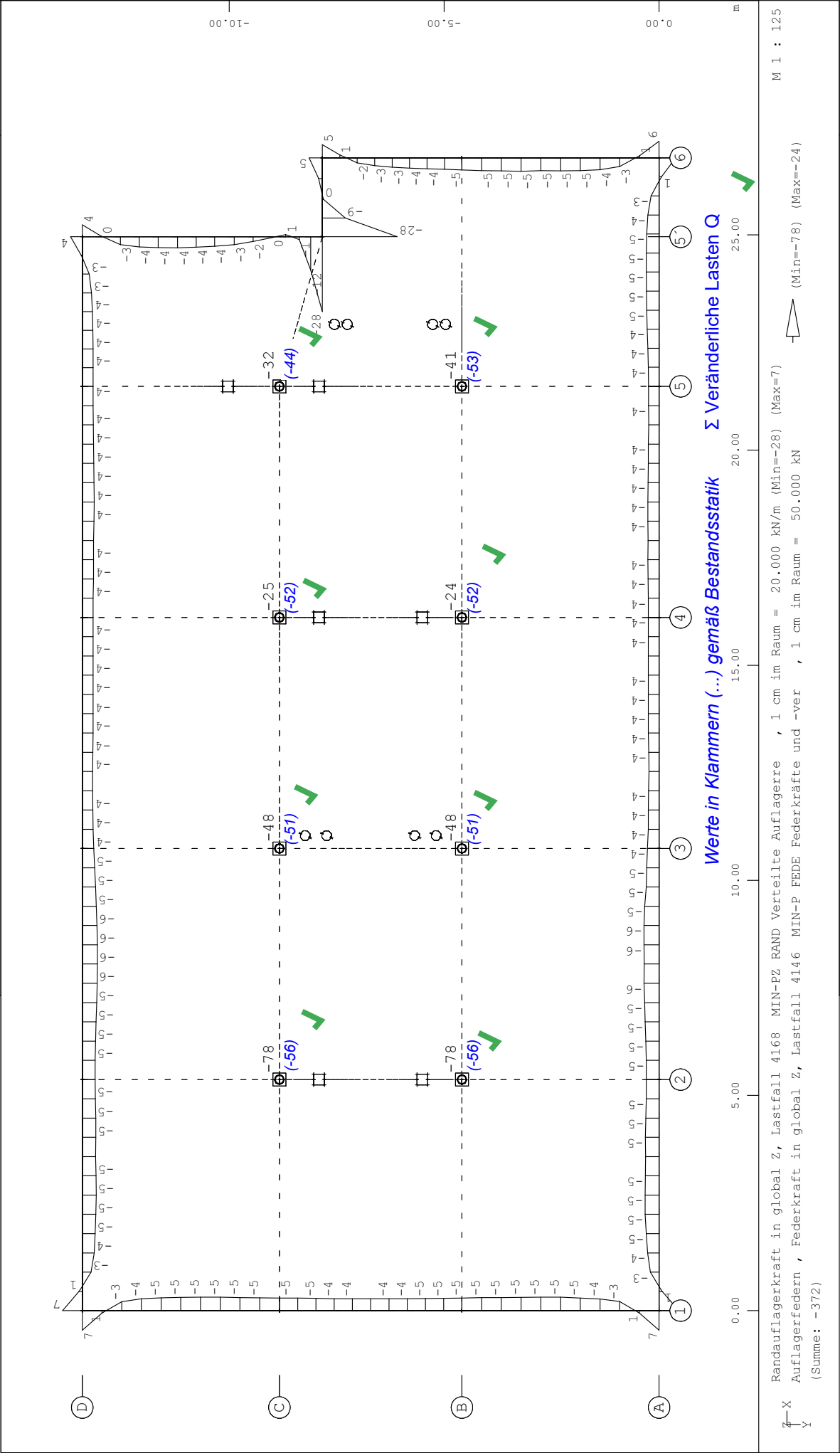
BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord)	ARCHIV NR
BLOCK : Achsen A-D/1-6	
VORGANG : Belastung Ständige Lasten G	



BAUTEIL	: Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord)
BLOCK	: Achsen A-D/1-6
VORGANG	: Auflagerkräfte (char.) Ständige Lasten (ΣG)

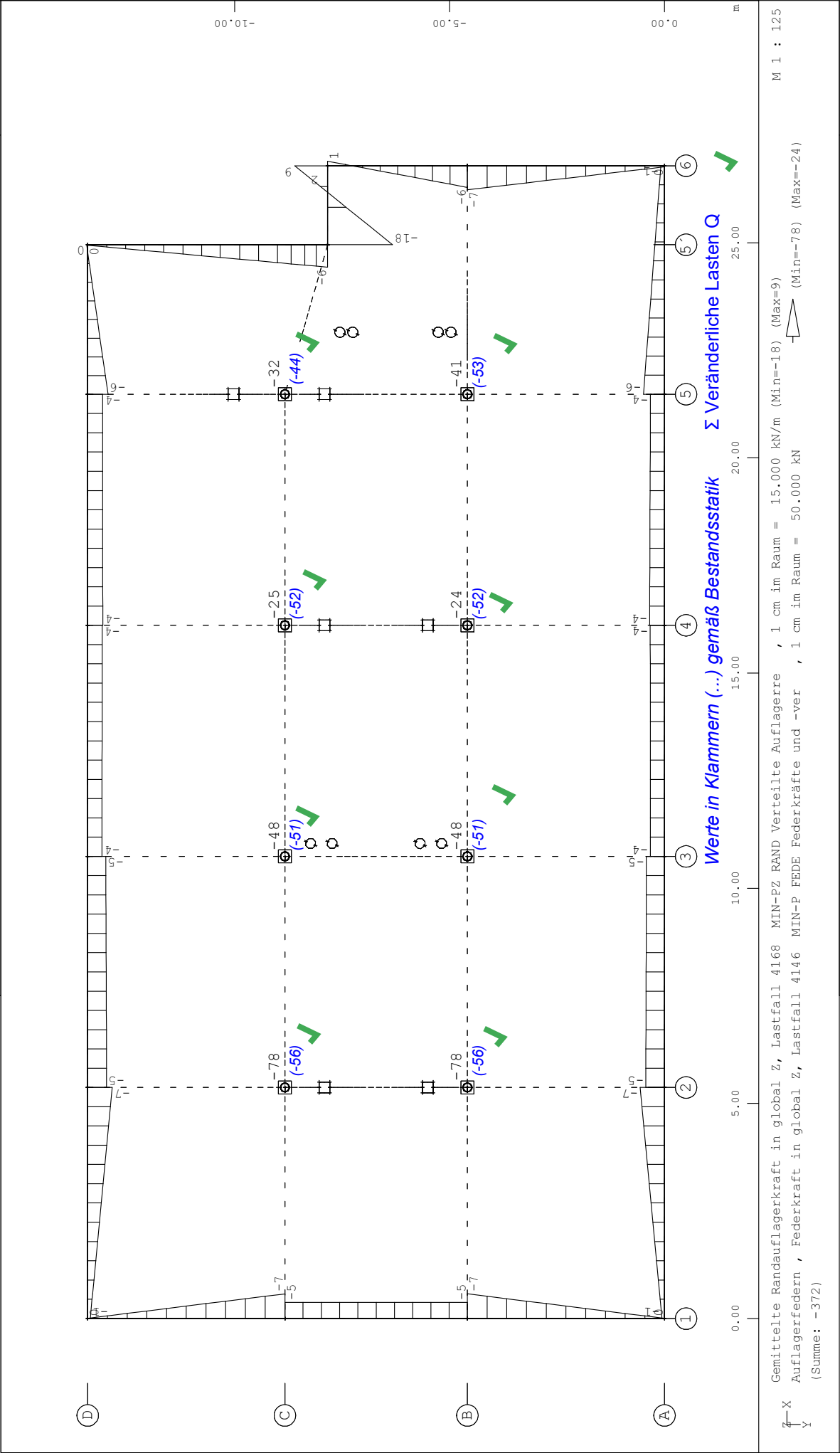


VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf – Graphical Output (2023 -08.0)	ASB NR. : 21069-1	DATUM : 16.06.2025
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord		

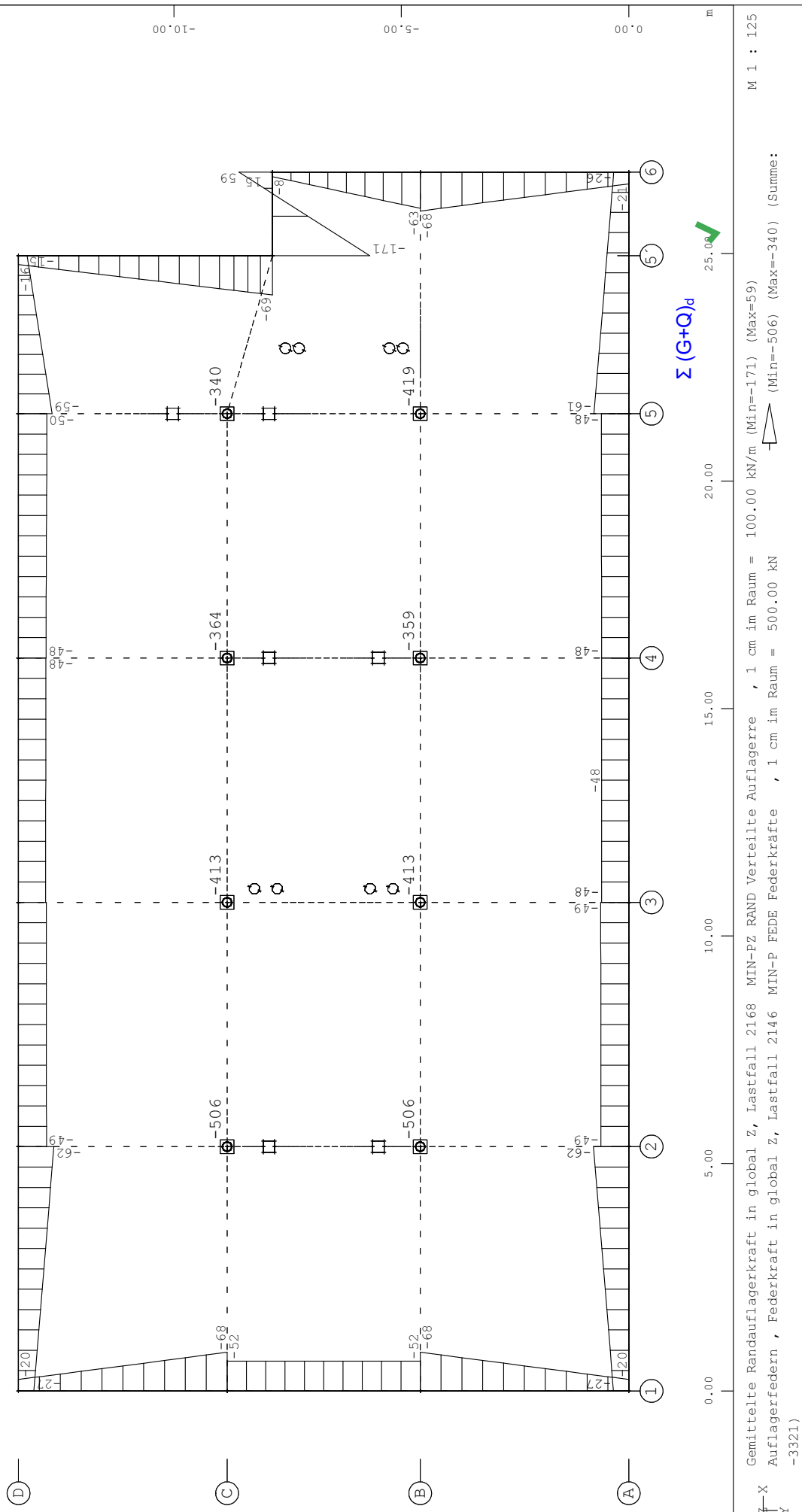


BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord)	ARCHIV NR
BLOCK : Achsen A-D/1-6	
VORGANG : Auflagerkräfte (char.) Veränderliche Lasten (ΣQ)	

VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf – Graphical Output (2023 -08.0)	ASB NR. : 21069-1	DATUM : 16.06.2025
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord		



BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord) BLOCK : Achsen A-D/1-6 VORGANG : Auflagerkräfte (char.) Veränderliche Lasten (ΣQ)	ARCHIV NR
---	-----------



Gemittelte Randauflagerkraft in global Z, Lastfall 2168 MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerre , 1 cm im Raum = 100.00 kN/m (Min=-171) (Max=59)

Auflagerfedern , Federkraft in global Z, Lastfall 2146 MIN-P FEDE Federkräfte , 1 cm im Raum = 500.00 kN
 (Min=-506) (Max=-340) (Summe: -3321)

BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord)

BLOCK : Achsen A-D/1-6

VORGANG	: Auflagerkräfte (GZT)	Bemessungswerte
---------	------------------------	-----------------

ARCHIV NR



21069-1 | AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Bruchbemessung

Norm

EuroNorm: DIN EN 1992-1-1/NA:2013, DIN EN 1993-1-1/NA:2018, DIN EN 1994-1-1/NA:2010 (Germany) V 2023
Bemessung nach EuroNorm: DIN EN 1992-1-1:2004 (NA:2013) Stahlbeton- und Spannbetontragwerke
Schnittgrößen und Lastfälle enthalten Ergebnisse auf Bruchlastniveau
Die Bemessung erfolgt nach dem Baumann Verfahren.

Lastfälle für die Bemessung

Lastfall	Faktor	Bezeichnung
2101	1.000	MAX-MXX QUAD Schnittgrößen in
2102	1.000	MIN-MXX QUAD Schnittgrößen in
2103	1.000	MAX-MYY QUAD Schnittgrößen in
2104	1.000	MIN-MYY QUAD Schnittgrößen in
2105	1.000	MAX-MXY QUAD Schnittgrößen in
2106	1.000	MIN-MXY QUAD Schnittgrößen in
2107	1.000	MAX-VX QUAD Schnittgrößen in F
2108	1.000	MIN-VX QUAD Schnittgrößen in F
2109	1.000	MAX-VY QUAD Schnittgrößen in F
2110	1.000	MIN-VY QUAD Schnittgrößen in F
2155	1.000	MAX-PZ KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2156	1.000	MIN-PZ KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2157	1.000	MAX-MX KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2158	1.000	MIN-MX KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2159	1.000	MAX-MY KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2160	1.000	MIN-MY KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis

Materialien

MAT	fck [MPa]	fc [MPa]	fctm [MPa]	fy [MPa]	ft [MPa]	eps,ud [o/oo]	minQ	Art
1	30.00	25.50	2.90				0.00	
2				500.00	525.00	25.0		
3	25.00	21.25	2.56				0.00	

MAT Materialnummer
fck Nennfestigkeit des Betons
fc Rechenfestigkeit des Betons
fctm Zugfestigkeit des Betons
fy Fließgrenze des Betonstahls
ft Zugfestigkeit des Betonstahls
eps,ud Grenzdehnung - begrenzt auf max. 0.9*50 o/oo
minQ minimale Querbewehrung
Art Charakter der Belastung

Abminderung der Betondruckfestigkeit bei Querkzug = 25.0 [o/o]

Bewehrungsparameter zweilagige Bewehrung

Auswahl Grp Elem Nr. Nr.	Abstand d1-o 2.Lage d1-u 2.Lage [mm] [mm]	Durchmesser ds-o 2.Lage ds-u 2.Lage [mm] [mm]	Rissbreite wk-o 2.Lage wk-u 2.Lage [mm] [mm]	Stahlspannung sigso 2.Lage sigsu 2.Lage [MPa] [MPa]	Mindestbew. aso 2.Lage asu 2.Lage [cm2/m] [cm2/m]
für alle	40.0 51.0 40.0 41.0	10 10 10 10	- - - -	- - - -	7.85 7.85 7.85 7.85

Abstand Abstand Stabmitte zur Oberfläche oben / unten
Durchmesser Stabdurchmesser oben / unten
Rissbreite Einzuhaltende Rissbreite oben / unten
Stahlspannung Maximale Stahlspannung im Gebrauchsnachweis oben / unten
Mindestbew. Mindestbewehrung oben / unten

Die Bewehrungsrichtungen beziehen sich auf die lokalen Koordinatensysteme der Elemente und sind daher graphisch auszugeben.

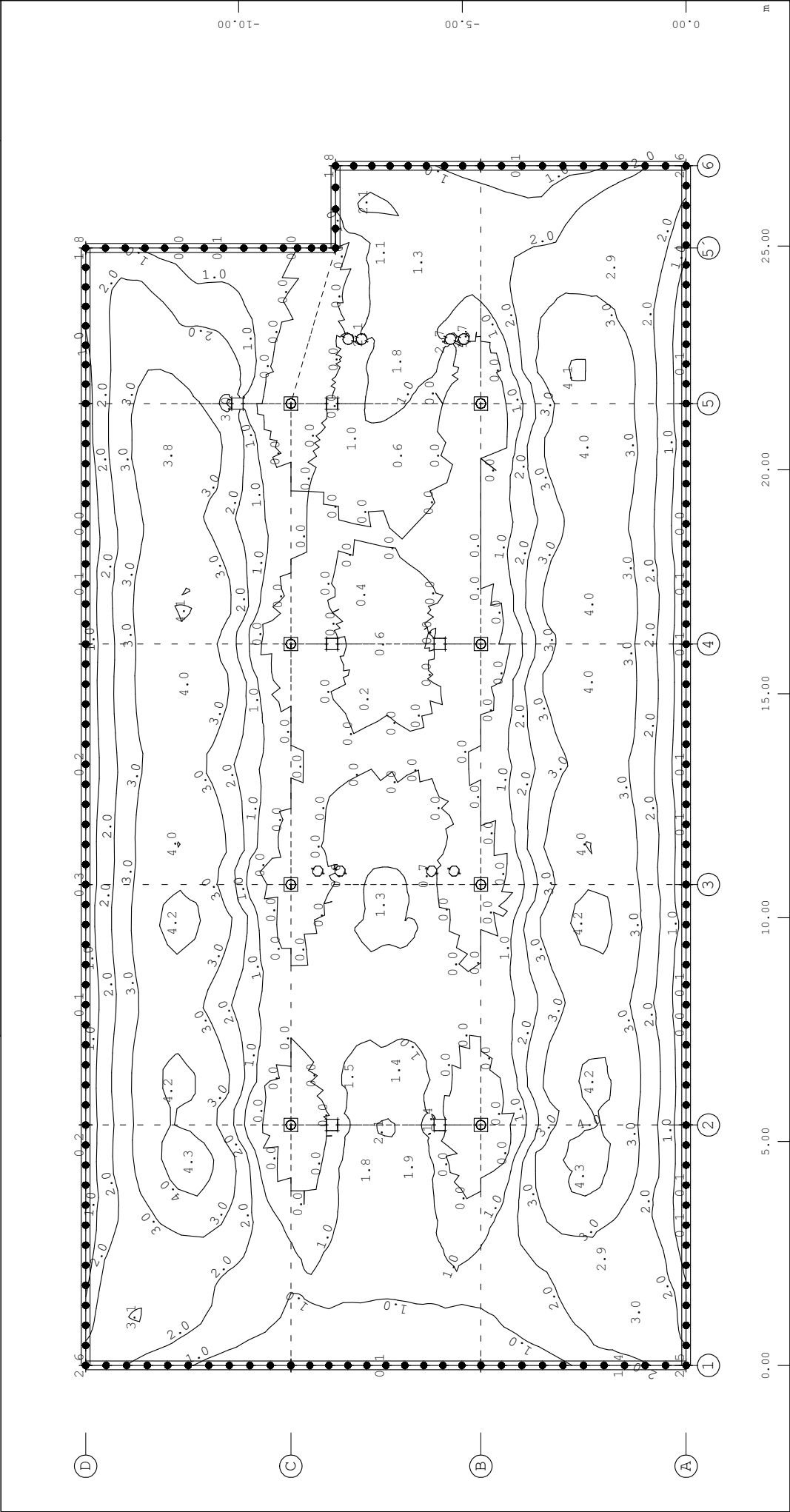
Die Bemessung erfolgt mit der einheitlichen Elementdicke von 0.250 [m].

Über singulären Stützknoten wird eine größere Elementdicke angesetzt

Die Bewehrung wird in der Datenbasis gespeichert als Bewehrungsverteilungsnummer 1

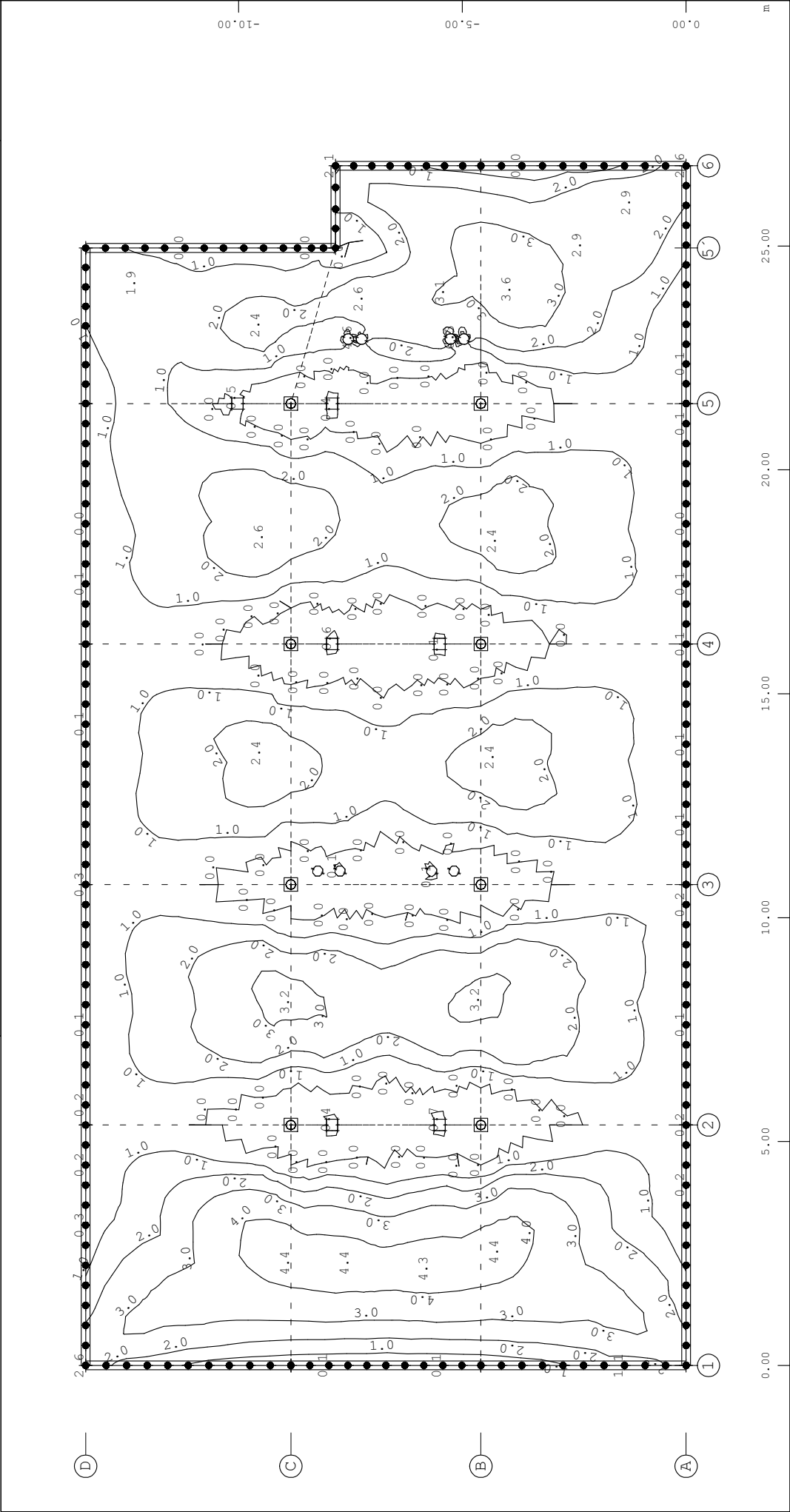


VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf – Graphical Output (2023 –08.0)	ASB NR. : 21069-1
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord	DATUM : 16.06.2025



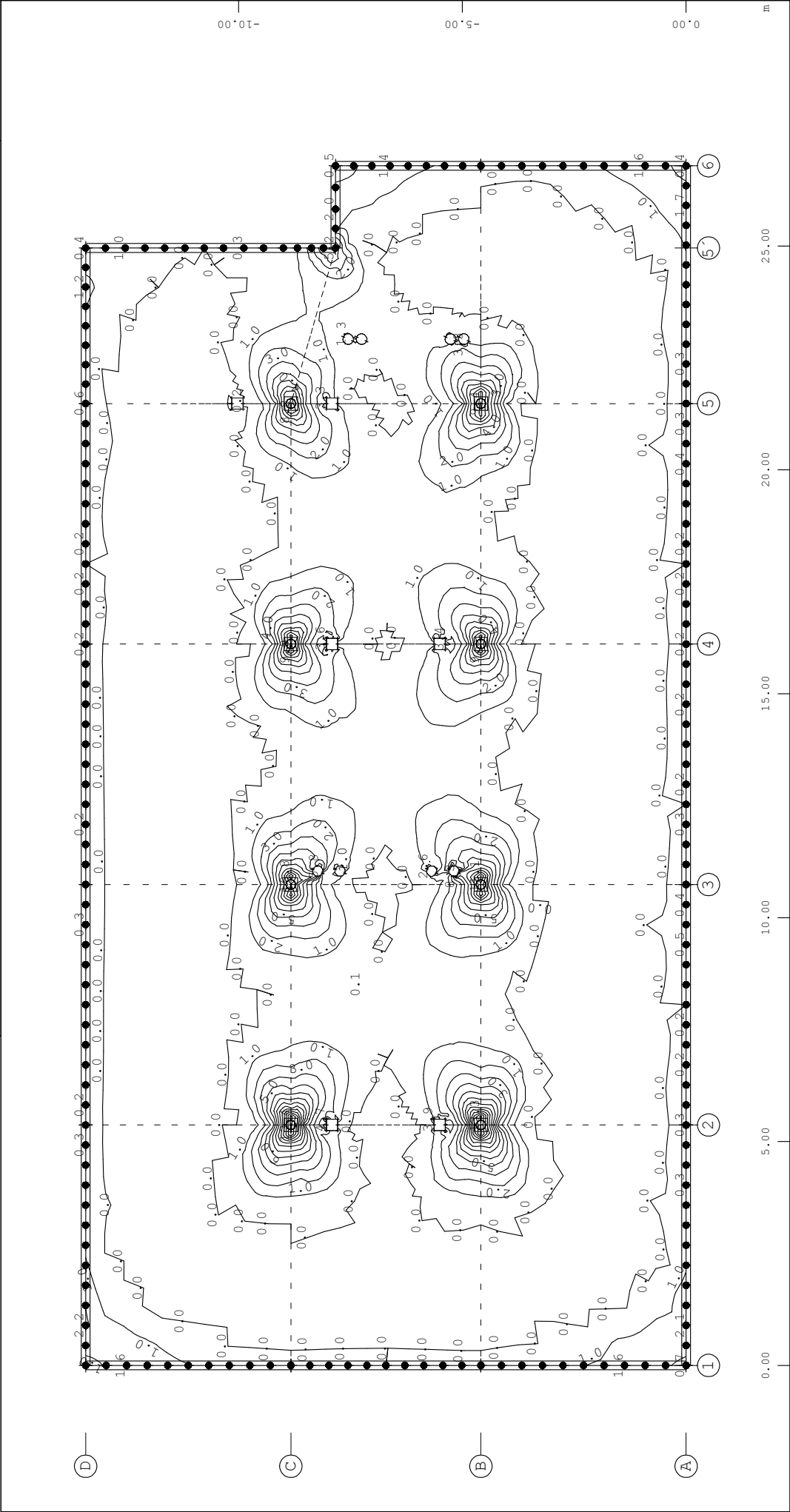
Achsen B1-L1/3-9 Info Bewehrung nur aus Biegebemessung, Hauptbewehrung (1.Lage) unten im Knoten cm2/m	1, Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , von 0.00 bis 4.3 Stufen 1.0	M 1 : 125
BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord) BLOCK : Achsen A-D/1-6 VORGANG : Biegebewehrung untere Bewehrungslage	ARCHIV NR	

VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf – Graphical Output (2023 -08.0)	
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord	ASB NR. : 21069-1 DATUM : 16.06.2025



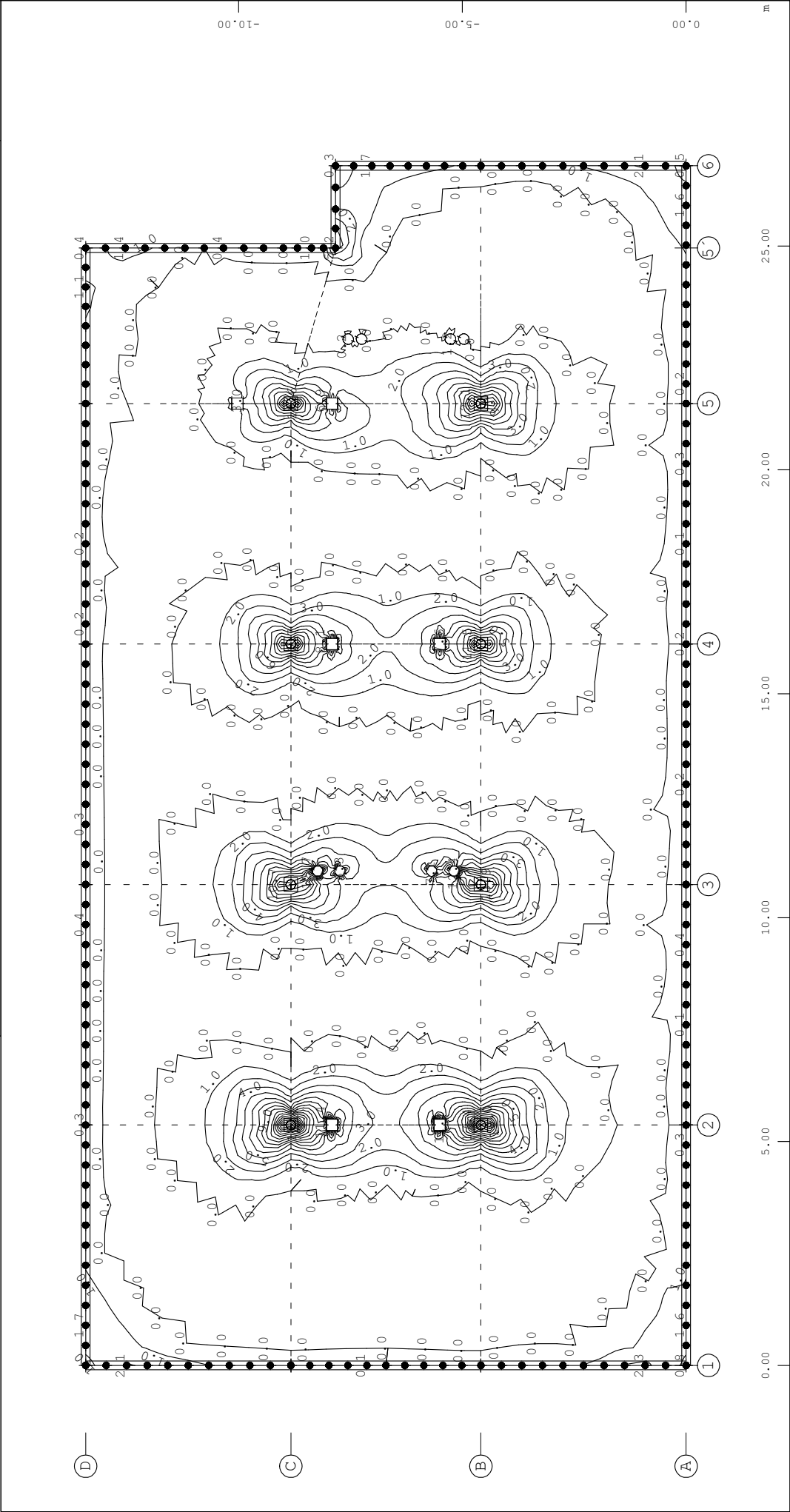
Achsen B1-L1/3-9 Info Bewehrung nur aus Biegebemessung, Querbewehrung (2.Lage) unten im Knoten cm2/m	↗, Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , von 0.00 bis 6.3 Stufen 1.0 M 1 : 125
BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord) BLOCK : Achsen A-D/1-6 VORGANG : Biegebewehrung untere Bewehrungslage	ARCHIV NR <div>✓</div>

VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf – Graphical Output (2023 -08.0)	
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord	ASB NR. : 21069-1 DATUM : 16.06.2025



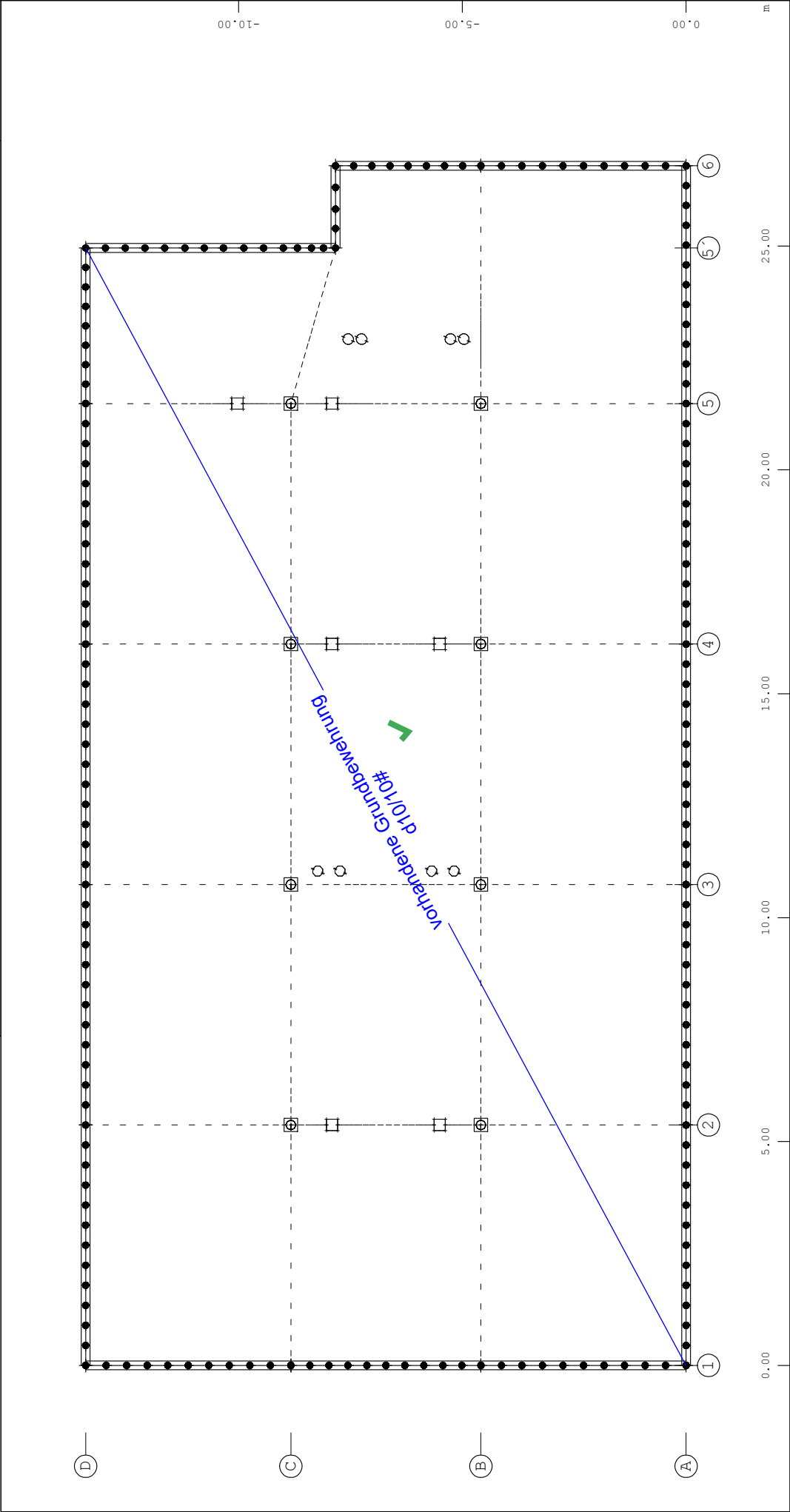
Achsen B1-L1/3-9 Info Bewehrung nur aus Biegebemessung, Hauptbewehrung (1.Lage) oben im Knoten cm2/m	1, Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , von 0.00 bis 13.4 Stufen 1.0 M 1 : 125
BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord) BLOCK : Achsen A-D/1-6 VORGANG : Biegebewehrung obere Bewehrungslage	ARCHIV NR

VERFASSEN : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf – Graphical Output (2023 –08.0)	
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord	ASB NR. : 21069-1 DATUM : 16.06.2025



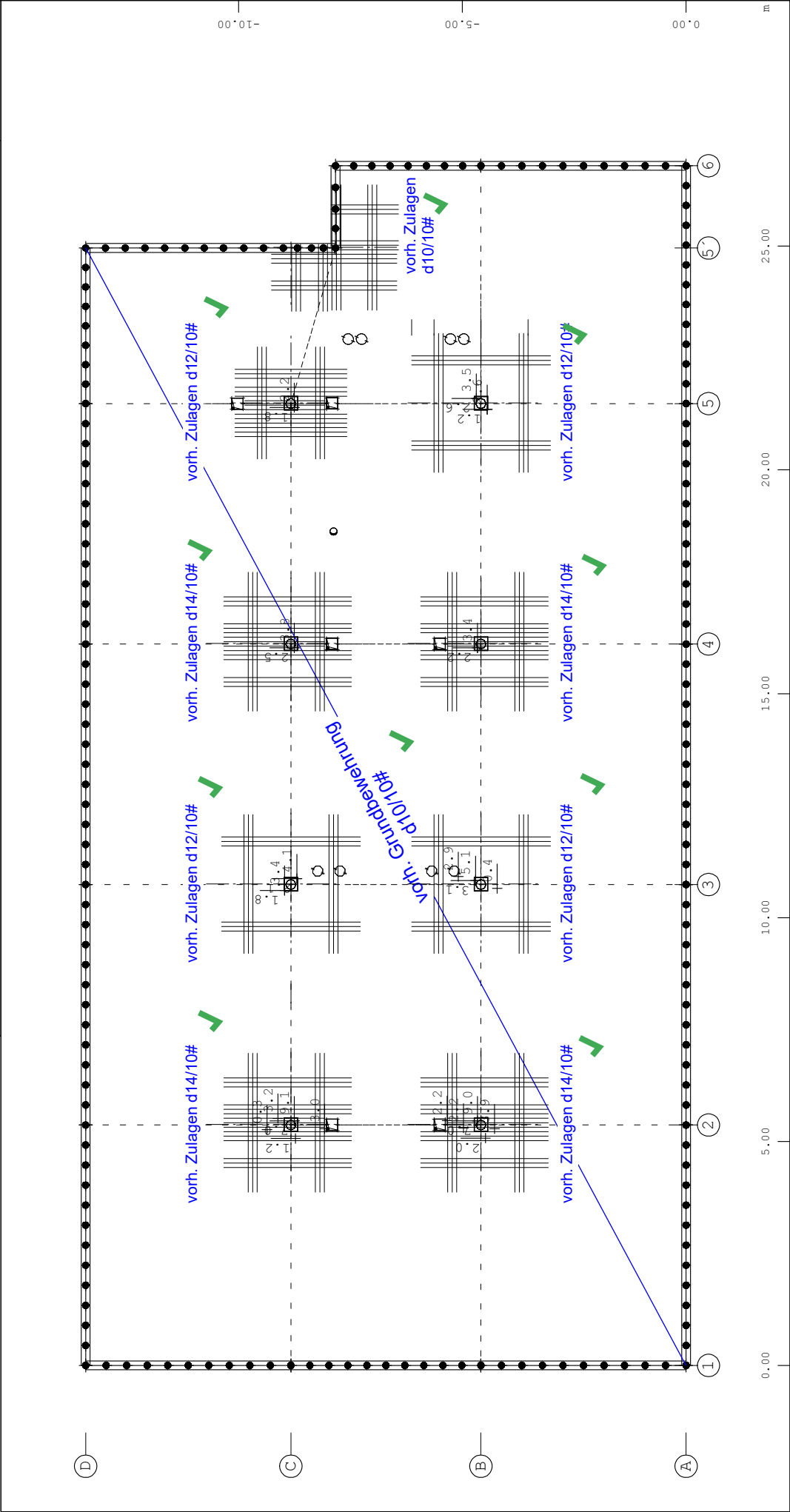
Achsen B1-L1/3-9 Info Bewehrung nur aus Biegebemessung, Querbewehrung (2.Lage) oben im Knoten cm2/m	M 1 : 125 , Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , von 0.00 bis 17.4 Stufen 1.0
BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord) BLOCK : Achsen A-D/1-6 VORGANG : Biegebewehrung obere Bewehrungslage	ARCHIV NR <div>✓</div>

VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (2023 -08.0)	
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord	ASB NR. : 21069-1 DATUM : 16.06.2025



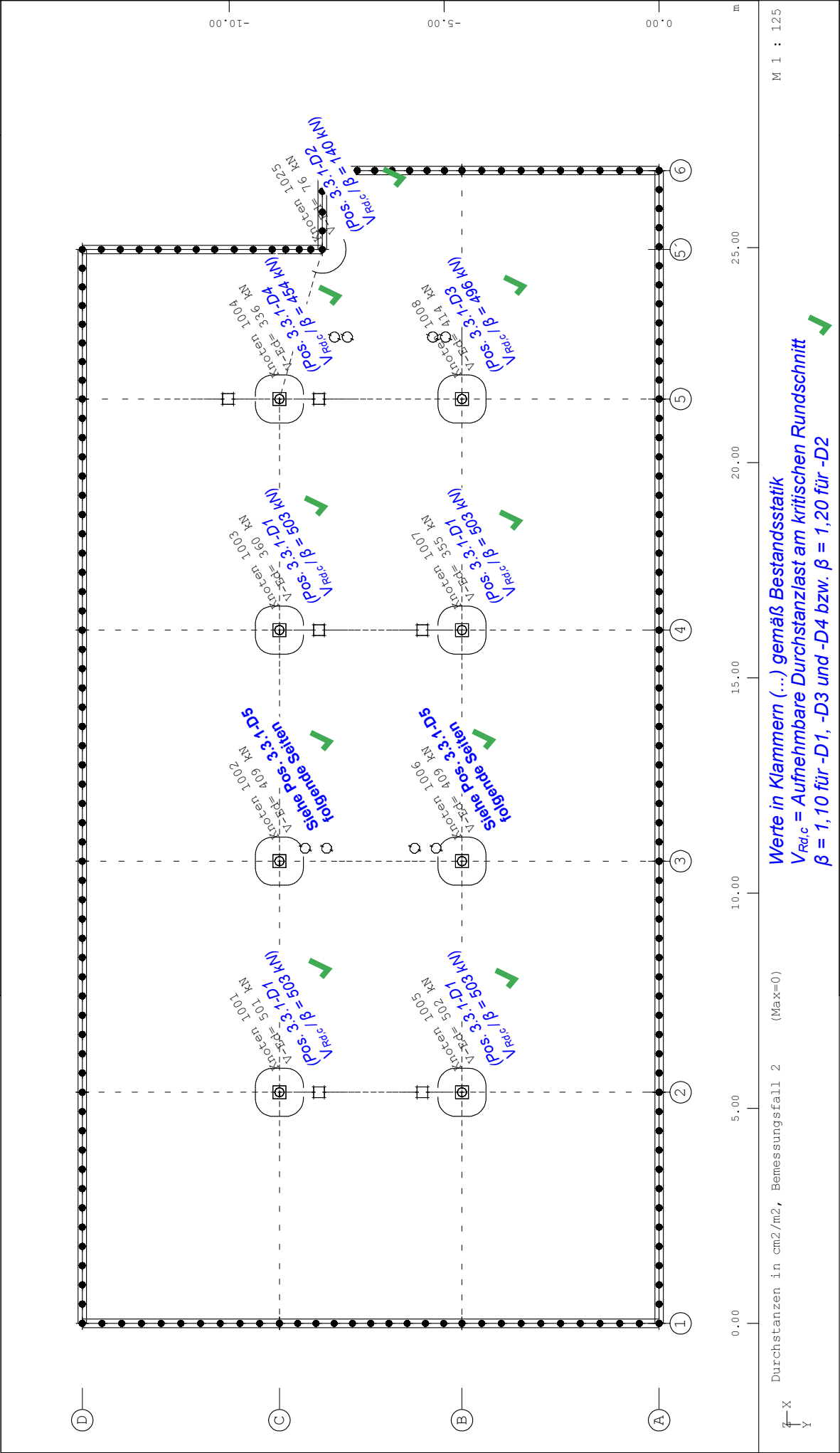
BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord) BLOCK : Achsen A-D/1-6 VORGANG : Biegebewehrung untere Lage (abzgl. Grundbewehrung d10/10#)	ARCHIV NR
---	-----------

VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (2023 -08.0)	ASB NR. : 21069-1	DATUM : 16.06.2025
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord		

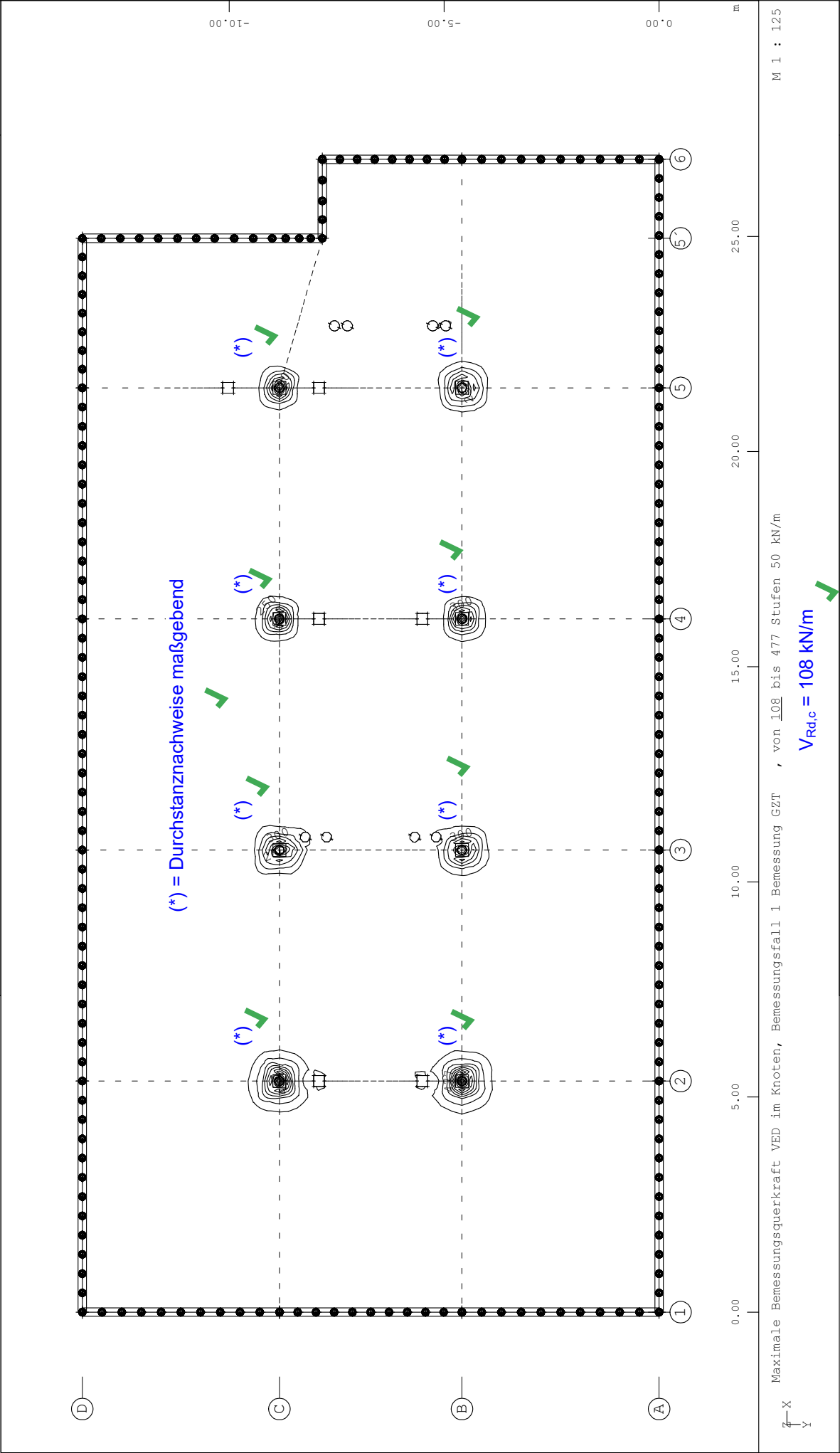


Achsen B1-L1/3-9 Flächenelemente , Bewehrung oben in cm2/m, Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , Differenzen zu 7.8/7.8/0.00 (Max=9.1)	M 1 : 125
BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord) BLOCK : Achsen A-D/1-6 VORGANG : Biegebewehrung obere Lage (abzgl. Grundbewehrung d10/10#)	Grundbewehrung d10/10# ARCHIV NR

VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf – Graphical Output (2023 –08.0)	ASB NR. : 21069-1	DATUM : 16.06.2025
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord		



VERFASSTER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht PROGRAMM : WinGraf – Graphical Output (2023 -08.0)	ASB NR. : 21069-1	DATUM : 16.06.2025
BAUWERK : 21069-1 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude / Technikzentrale Übergang Nord		



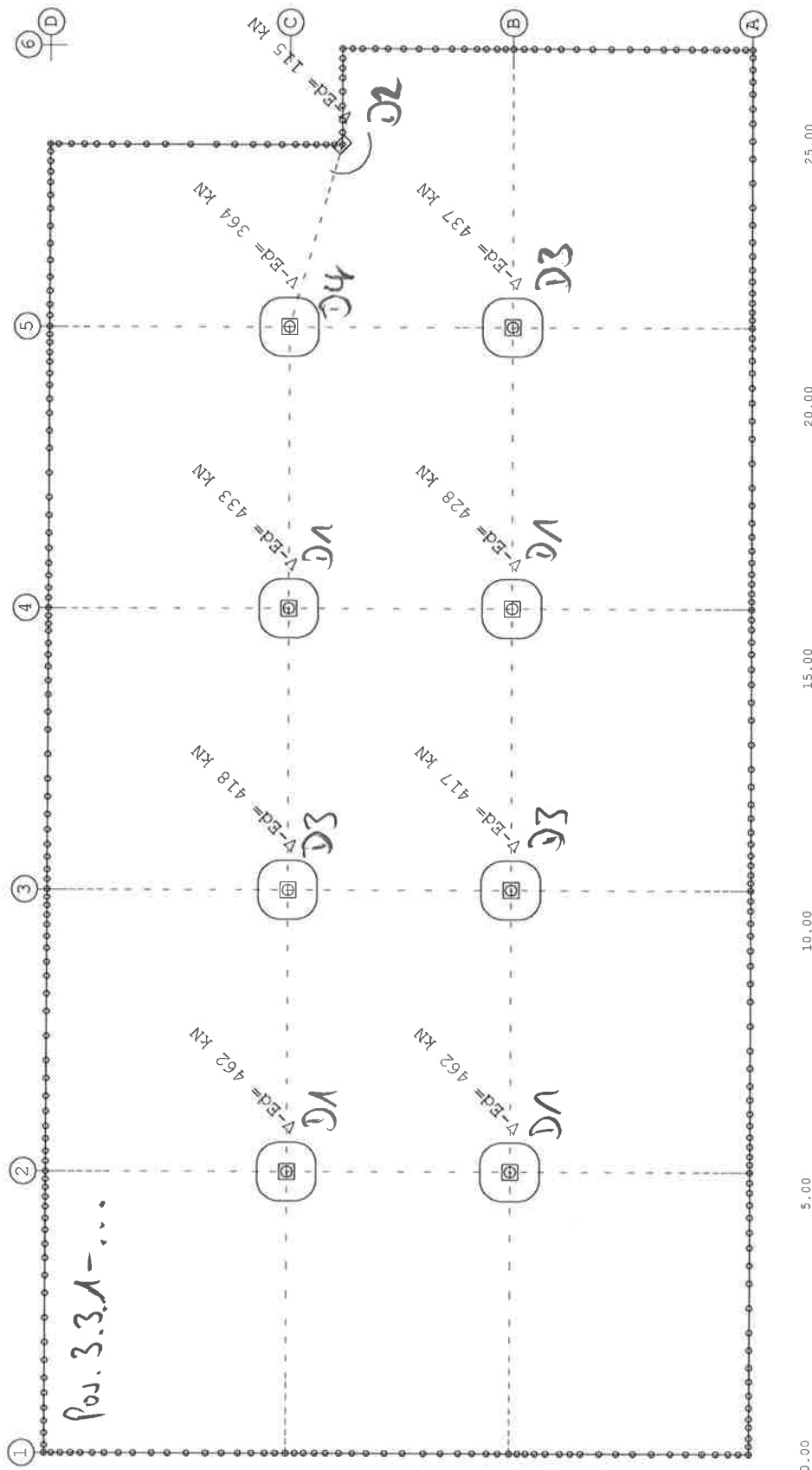
BAUTEIL : Pos. 16197-3.3.1: Decke über 3.OG (Übergang Nord) BLOCK : Achsen A-D/1-6 VORGANG : Querkraftbemessung	ARCHIV NR
---	-----------

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
 PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
 I-Haus Übergang Nord

ASB NR. :
 16197

DATUM :



Auszug Bestandsstatik (Projekt-Nr.16197):
 Heft 3 - Decken und Balken

Durchstanzen (QR, V-Ed) in cm^2/m^2 , Bemessungsfall 2 (Max=0)

M 1 : 125

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)
 BLOCK : Achsen A-D/1-4
 VORGANG : Durchstanznachweise

ARCHIV NR
 3-170

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achsen B/2 + C/2

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (Ortbetonplatte)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	475,0 kN	$\geq 135 \cdot 286 + 150 \cdot 56$	
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10		
Plattendicke	h	=	25 cm		
statische Nutzhöhe	d	=	20 cm		
Stützenbreite	b	=	30 cm		
Stützenbreite	a	=	30 cm		
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm		
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500		
Flächenbewehrung <i>G34/10/10 #</i>	a_{sx}	=	23,24 cm ² /m ($\rho_x = 1,16 \%$)		
Flächenbewehrung <i>+ Zulegen 4/14/10 #</i>	a_{sy}	=	23,24 cm ² /m ($\rho_y = 1,16 \%$)		
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	1,16 % < 1,95 %		
Öffnungen [cm]:					
	n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
	1	25	25	0	90

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang

$$u_0 / d = 5,8$$

$$u_1 = 353,6 \text{ cm}$$

u_1

$$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$$

Vorfaktor für $V_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

$$C_{Rd,c} = 0,12$$

$$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{yk})^{1/3} = 784,01 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c,2} = V_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 542,22 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{yk})^{1/3}$$

$$V_{Rd,c,2} = V_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

$$V_{Rd,c} = \max \{ V_{Rd,c,1}; V_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 554,4 \text{ kN} > 522,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

→ **Maximale Durchstanzlast:** $V_{Ed} = V_{Rd,c} / \beta = 554 / 1,1 = 503 \text{ kN}$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 6,8 \text{ cm}^2$$

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

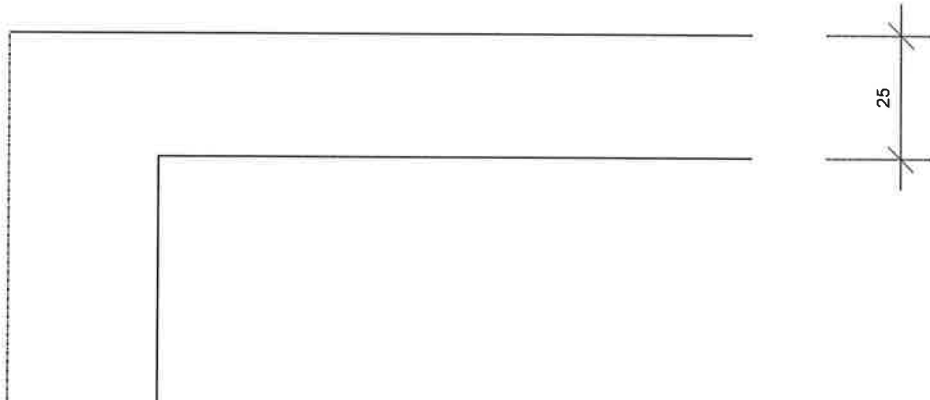
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

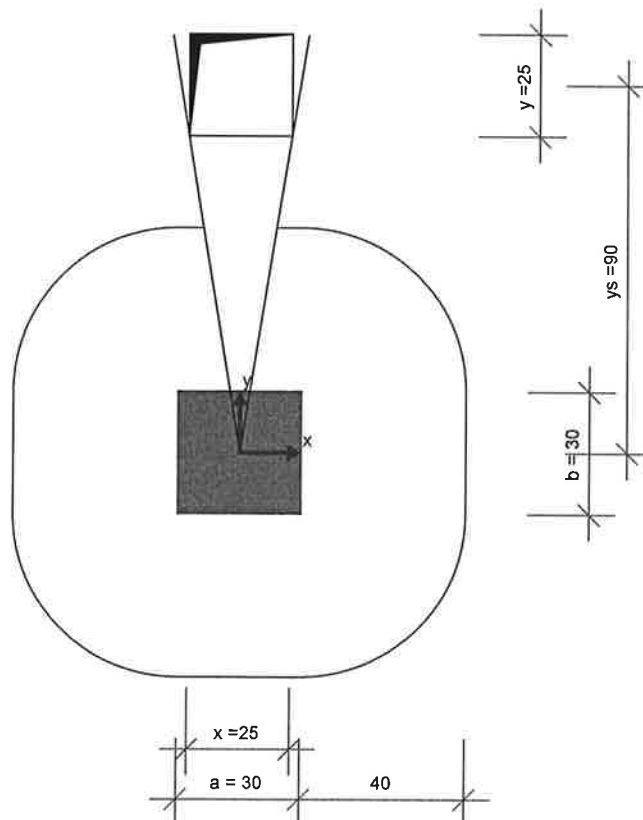
M 1:15



[cm]

Grundriss

M 1:18



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.



HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achsen C-B/5-6

Durchstanznachweis für Innenecke (Ortbetonplatte)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	120,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,20
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20 cm
Wanddicke	b	=	25 cm
Einflussbreite	a	=	30 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung <i>GB $\phi 10/10 \#$</i>	a_{sx}	=	15,7 cm ² /m ($\rho_x = 0,79 \%$)
Flächenbewehrung <i>+ Zulegen $\phi 10/10 \#$</i>	a_{sy}	=	15,7 cm ² /m ($\rho_y = 0,79 \%$)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,79 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u_1

Rundschnittführung analog Innenstütze

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	6
u_1		=	122,8 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	687,93 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	542,22 kN/m ²

$$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1} ; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 169,0 \text{ kN} > 144,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

→ Maximale Durchstanzlast: $V_{Ed} = V_{Rd,c} / \beta = 169 / 1,2 = 140 \text{ kN}$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 1,7 \text{ cm}^2$$

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

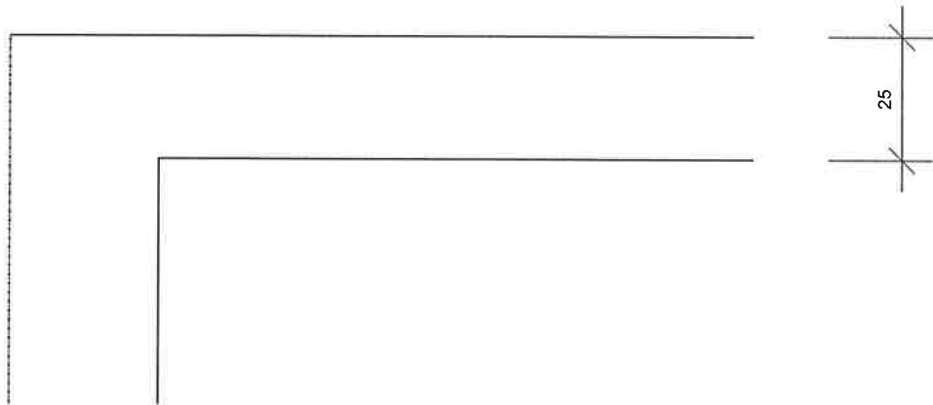
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

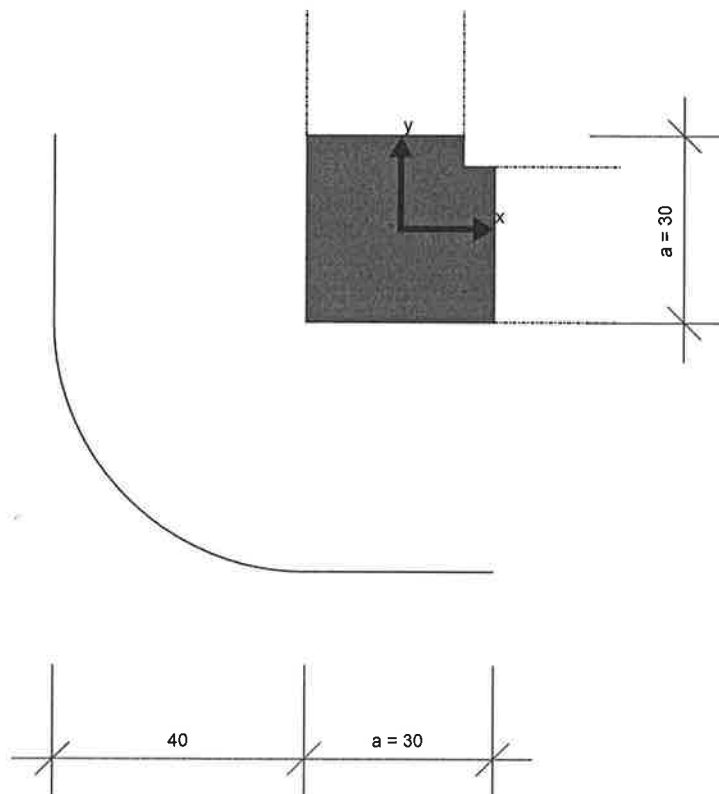
M 1:15



[cm]

Grundriss

M 1:12



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 90 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 90 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge

Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

Die Stäbe sind beginnend vom Anschnitt der Wand mindestens $60 \text{ cm} + l_{bd}$ in die Platte zu führen.

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
 HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achsen B+C/3 + B/5

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (Ortbetonplatte)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	450,0 kN $\approx 135 \cdot 270 + 150 \cdot 53$
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20 cm
Stützenbreite	b	=	30 cm
Stützenbreite	a	=	30 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung <i>GB $\phi 10/10 \#$</i>	a_{sx}	=	19,16 cm ² /m ($\rho_x = 0,96 \%$)
Flächenbewehrung <i>+ 2. Lage $\phi 12/10 \#$</i>	a_{sy}	=	19,16 cm ² /m ($\rho_y = 0,96 \%$)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,96 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	6
u_1		=	371,3 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	735,15 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	542,22 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 546,0 \text{ kN} > 495,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

→ **Maximale Durchstanzlast:** $V_{Ed} = V_{Rd,c} / \beta = 546 / 1,1 = 496 \text{ kN}$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 6,4 \text{ cm}^2$$

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

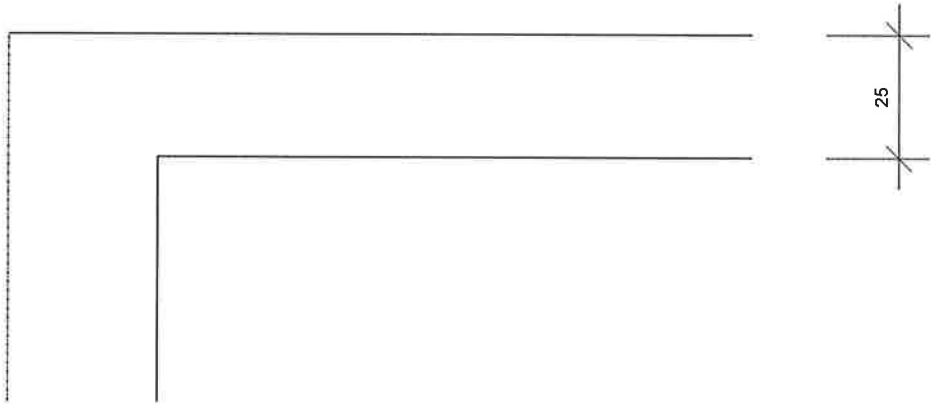
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

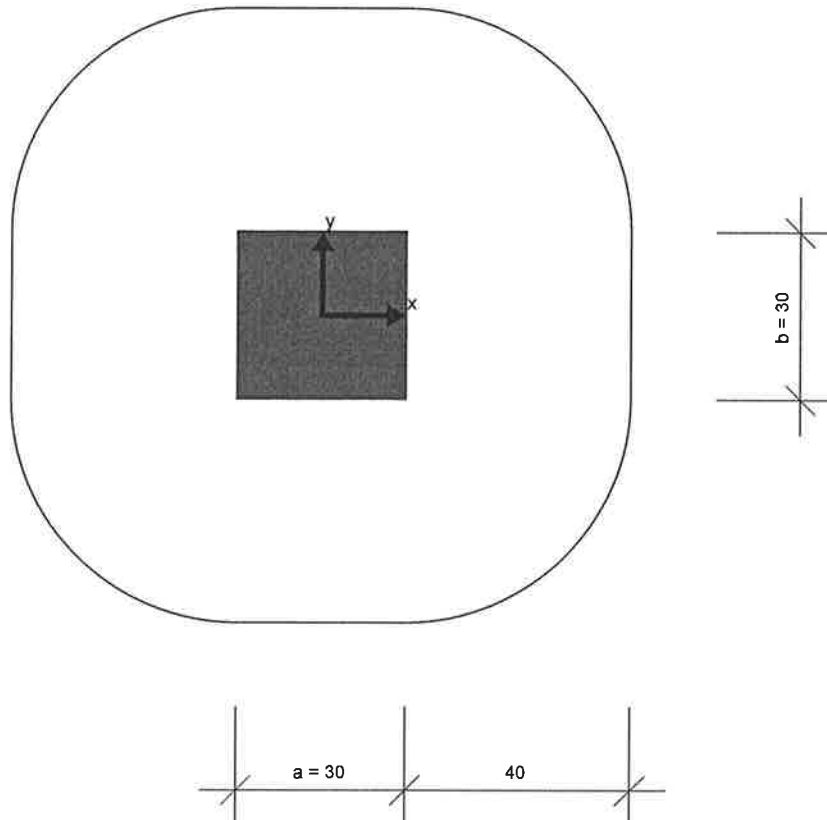
M 1:15



[cm]

Grundriss

M 1:13



Mindeststablängen: $l_{\text{bar,min,x}} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben. ✓

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achsen C/5

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (Ortbetonplatte)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	380,0 kN	$\geq 135 \cdot 226 + 150 \cdot 44$	
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10		
Plattendicke	h	=	25 cm		
statische Nutzhöhe	d	=	20 cm		
Stützenbreite	b	=	30 cm		
Stützenbreite	a	=	30 cm		
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm		
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500		
Flächenbewehrung <i>GB 410/10 #</i>	a_{sx}	=	19,16 cm ² /m ($\rho_x = 0,96 \%$)		
Flächenbewehrung <i>+ Einlagen #12/10 #</i>	a_{sy}	=	19,16 cm ² /m ($\rho_y = 0,96 \%$)		
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,96 % < 1,95 %		
Öffnungen [cm]:					
	n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
	1	25	25	0	119
	2	25	25	0	-90

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang

$$u_0 / d = 5,6$$

$$u_1 = 340,7 \text{ cm}$$

u_1

$$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$$

Vorfaktor für $V_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

$$C_{Rd,c} = 0,12$$

$$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{tk})^{1/3} = 735,15 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c,2} = V_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 542,22 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{tk})^{1/3}$$

$$V_{Rd,c,2} = V_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

$$V_{Rd,c} = \max \{ V_{Rd,c,1}; V_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 500,9 \text{ kN} > 418,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

→ Maximale Durchstanzlast: $V_{Ed} = V_{Rd,c} / \beta = 500 / 1,1 = 454 \text{ kN}$ ✓

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 5,4 \text{ cm}^2$$



HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

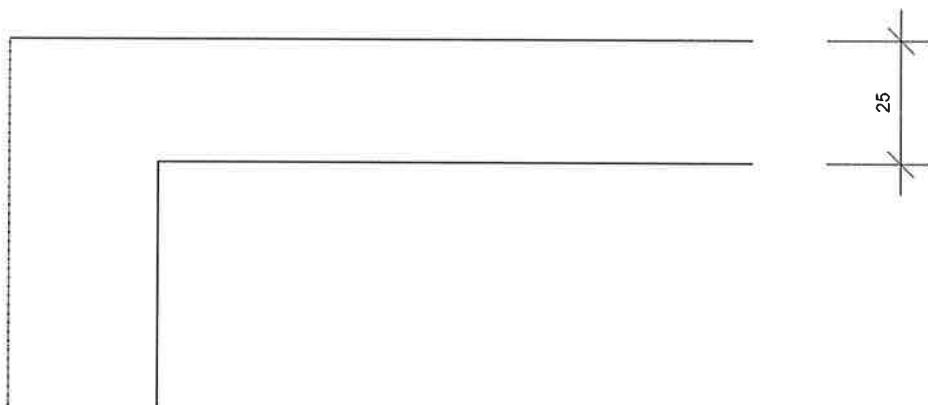
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

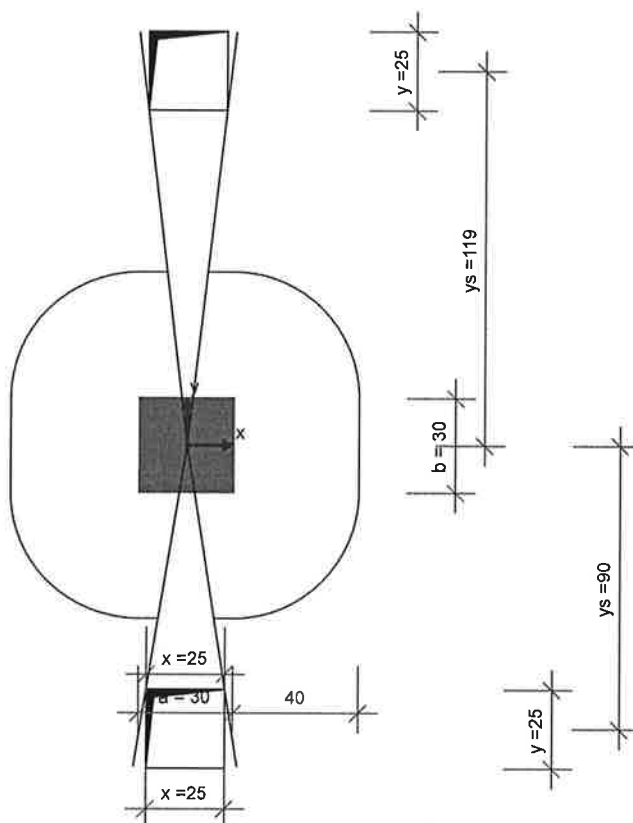
M 1:15



[cm]

Grundriss

M 1:24



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.71



Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achsen B+C/3

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	410,0 kN		
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10		
Plattendicke	h	=	25 cm		
statische Nutzhöhe	d	=	20 cm		
Stützenbreite	b	=	30 cm		
Stützenbreite	a	=	30 cm		
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm		
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500		
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	19,16 cm ² /m ($\rho_x = 0,96 \%$)		
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	19,16 cm ² /m ($\rho_y = 0,96 \%$)		
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,96 % < 1,95 %		
Öffnungen [cm]:					
	n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
	1	24	0	30	-60
	2	24	0	30	-110

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang

$$u_0 / d = 5,6$$

$$u_1 = 342,5 \text{ cm}$$

$$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$$

$$\text{Vorfaktor für } v_{Rd,c,1} \text{ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 } C_{Rd,c} = 0,12$$

$$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{yk})^{1/3} = 735,15 \text{ kN/m}^2$$

$$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525 / f_{ck} \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 542,22 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1} ; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 503,6 \text{ kN} > 451,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 5,9 \text{ cm}^2$$



HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.71

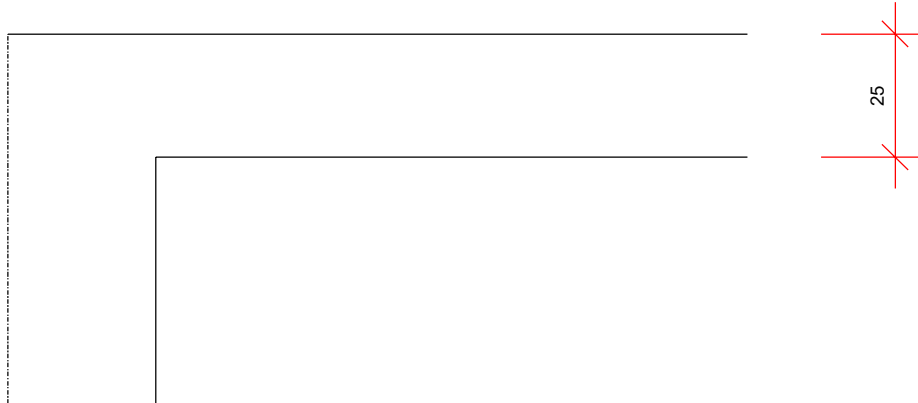


Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

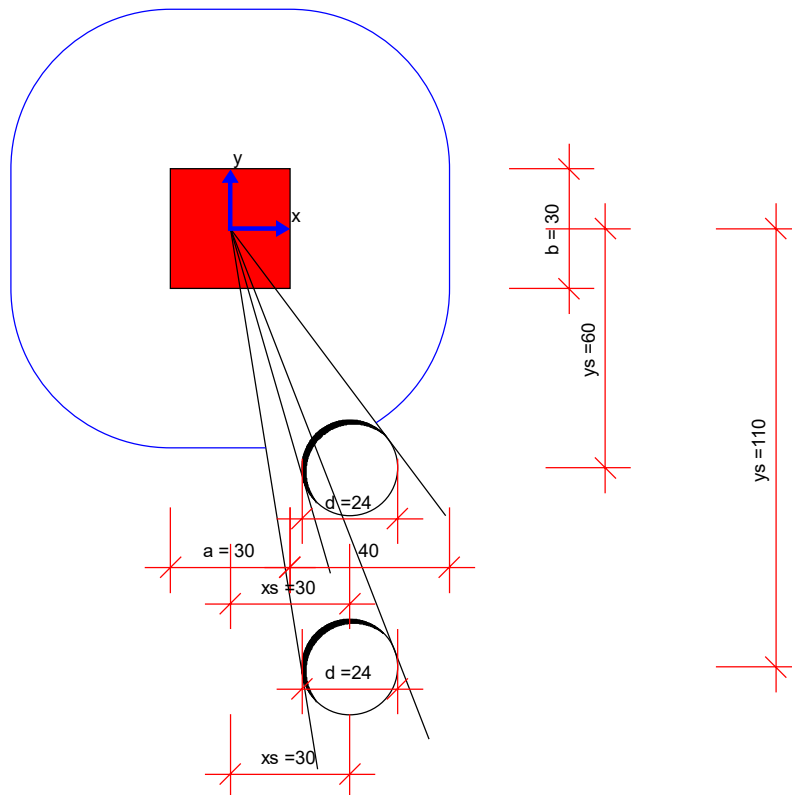
M 1:15



[cm]

Grundriss

M 1:19



Mindeststablängen: $l_{\text{bar,min,x}} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.

Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.



Pos. 4.x.1 ff. ⁽¹⁶¹⁹⁷⁾ Nachweise der Bestandsstützen (Gebäude Übergang Nord)

1. Stützenlast- und Bemessungstabelle

Die Ermittlung und geschossweise Zusammenstellung der Stützenlasten (Normalkräfte) erfolgt tabellarisch. Grundlage ist die Stützenlast- und Bemessungstabelle der Bestandsstatik gemäß *Heft 4 – Stahlbetonstützen (1.Fortsetzung)* vom 18.06.2018. Hier werden u.a. die auf Grundlage der aktuellen Planung einwirkenden Stützennormalkräfte den Normalkräften gemäß der Bestandsstatik zum Vergleich gegenübergestellt. Die entsprechend modifizierte bzw. erweiterte Tabelle ist wie folgt aufgebaut:

- Spalten (1) ÷ (4): Geschossweise Ermittlung der einwirkenden Stützenlasten und -normalkräfte auf Grundlage der aktuellen Planung. Die von der Bestandsstatik abweichenden Lasten sowie die Summen der auf die Gründung bzw. Sohlplatte einwirkenden Lasten sind **fett** dargestellt. In Ergänzung zu den aufsummierten Lasten für die Nachweise der Bestandsgründung, sind hier zusätzlich die Summen der Lasten unter Berücksichtigung einer Abminderung der Nutzlast nach DIN EN 1991-1-1/NA, NDP zu 6.3.1.2 (11) mit Abminderungsfaktor $\alpha_n = 0,7 + 0,6 / n = 0,7 + 0,6 / 5 = 0,82$ und $n=5$ Geschosse angegeben.
- Spalte (5): Ausführung der Stützen bezüglich der Betonfestigkeit und Bewehrung gemäß der Bestandsstatik (informativ)
- Spalte (6): Einwirkende (N_{Ed}) und aufnehmbare Bemessungsnormalkräfte (N_{Rd}) gemäß der Bestandsstatik und Vergleich mit der aktuellen Planung als Ausnutzungsgrad η^* (mit $\eta = N_{Ed,(4)} / N_{Rd,(6)}$). Zusätzlich werden hier im Hinblick auf die erforderlichen Nachweise der Bestandsgründung die einwirkenden und aufnehmbaren Lasten für die Durchstanznachweise der Sohlplatte angegeben und den Summen der Lasten $N_{Ed,(4)}$ der aktuellen Planung als Ausnutzungsgrad η^* gegenübergestellt.
- Spalte (7): Zuordnung der für die Bemessung maßgebenden Stützenposition als statischer Nachweis der Stütze im Grenzzustand der Tragfähigkeit. Die mit „Bemessung“ gekennzeichnete Position wurde für die einwirkende Belastung bemessen.

(1)		(2)			(3)			(4)			(5)			(6)			(7)
B/2		Stütze			Decke			Normalkräfte			Ausführung			Bestandsstatik			Nachweis
Position	Ebene	L [m]	b _x /D [cm]	b _y [cm]	G _k [kN]	G _k [kN]	Q _k [kN]	Σ N _{G,k} [kN]	Σ N _{Q,k} [kN]	N _{Ed} [kN]	Beton	gewählt	A _{s,vorh}	N _{Ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	η [*] [%]	Position
								0	0	0							
4.3.1	3.OG	3,60	30	30	8	290	80	298	80	522	C30/37	4 Ø 20	12,57	481	495	106%	wie 4.3.3
4.2.1	2.OG	3,60	30	30	8	261	141	567	221	1097	C30/37	4 Ø 20	12,57	1056	1616	68%	wie 4.1.1
4.1.1	1.OG	3,60	30	30	8	261	141	836	362	1672	C30/37	4 Ø 20	12,57	1631	1616	103%	Bemessung
4.0.1	EG	3,60	30	30	8	261	141	1105	503	2247	C40/50	4 Ø 25	19,63	2205	2177	103%	Bemessung
4.-1.1N1	KG	3,31	40		10	261	141	1377	644	2825	C40/50	6 Ø 20	18,85	2783	2751	103%	Bemessung
Summe der Lasten:								1377	644	2825	Durchstanzen Sohlplatte			2745	3229	87%	6.1-D5N1
mit abgeminderter Nutzlast (Faktor α _n):								1377	528	2651	Last auf Sohlplatte			2751	2751	96%	6.1N1

B/3		Stütze			Decke			Normalkräfte			Ausführung			Bestandsstatik			Nachweis
Position	Ebene	L [m]	b _x /D [cm]	b _y [cm]	G _k [kN]	G _k [kN]	Q _k [kN]	Σ N _{G,k} [kN]	Σ N _{Q,k} [kN]	N _{Ed} [kN]	Beton	gewählt	A _{s,vorh}	N _{Ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	η [*] [%]	Position
6.2 + 6.4	TZ					40	42	40	42	117							
4.3.2	3.OG	3,60	30	30	8	255	50	303	92	547	C30/37	4 Ø 20	12,57	437	495	111%	wie 4.3.3
4.2.2	2.OG	3,60	30	30	8	238	129	549	221	1073	C30/37	4 Ø 20	12,57	963	1616	66%	wie 4.1.1
4.1.2	1.OG	3,60	30	30	8	238	129	795	350	1599	C30/37	4 Ø 20	12,57	1489	1616	99%	wie 4.1.1
4.0.2	EG	3,60	30	30	8	238	129	1041	479	2124	C40/50	4 Ø 25	19,63	2014	2177	98%	wie 4.0.1
4.-1.2N1	KG	3,31	40		10	238	129	1290	608	2653	C40/50	6 Ø 20	18,85	2543	2751	96%	wie 4.-1.1N1
Summe der Lasten:								1290	608	2653	Durchstanzen Sohlplatte			2510	3229	82%	6.1-D2N1
mit abgeminderter Nutzlast (Faktor α _n):								1290	499	2489	Last auf Sohlplatte			2514	2514	99%	6.1N1

(Fortsetzung folgende Seite)



B 4		Stütze				Decke			Normalkräfte			Ausführung			Bestandsstatik			Nachweis
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt	A _{s,vorh}	N _{Ed}	N _{Rd}	η*	Position	
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[%]		
6.2 + 6.3	TZ					62	84	62	84	210								
4.3.3	3.OG	3,60	30	30	8	240	25	310	109	582	C30/37	4 Ø 20	12,57	447	495	118%	Bemessung	
4.2.3	2.OG	3,60	30	30	8	241	131	559	240	1115	C30/37	4 Ø 20	12,57	979	1616	69%	wie 4.1.1	
4.1.3	1.OG	3,60	30	30	8	241	131	808	371	1648	C30/37	4 Ø 20	12,57	1512	1616	102%	wie 4.1.1	
4.0.3	EG	3,60	30	30	8	241	131	1057	502	2180	C40/50	4 Ø 25	19,63	2045	2177	100%	wie 4.0.1	
4.-1.3	KG	3,31	35	35	10	241	131	1309	633	2716	C40/50	8 Ø 20	25,13	2581	2744	99%	wie 4.-1.1	
Summe der Lasten:										1309	633	2716	Durchstanzen Sohlplatte	2740	2955	92%	6.1-D4N1	
mit abgeminderter Nutzlast (Faktor α _n):										1309	519	2545	Last auf Sohlplatte	2563	2563	99%	6.1N1	

B 5		Stütze				Decke			Normalkräfte			Ausführung			Bestandsstatik			Nachweis
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt	A _{s,vorh}	N _{Ed}	N _{Rd}	η*	Position	
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[%]		
6.2 + 6.4	TZ					40	42	40	42	117								
4.3.4	3.OG	3,60	30	30	8	265	41	313	83	547	C30/37	4 Ø 20	12,57	455	495	111%	wie 4.3.3	
4.2.4	2.OG	3,60	30	30	8	243	135	564	218	1089	C30/37	4 Ø 20	12,57	996	1616	67%	wie 4.1.1	
4.1.4	1.OG	3,60	30	30	8	244	135	816	353	1632	C30/37	4 Ø 20	12,57	1539	1616	101%	wie 4.1.1	
4.0.4	EG	3,60	30	30	8	244	135	1068	488	2174	C40/50	4 Ø 25	19,63	2082	2177	100%	wie 4.0.1	
4.-1.4	KG	3,31	35	35	10	244	135	1323	623	2720	C40/50	8 Ø 20	25,13	2628	2744	99%	wie 4.-1.1	
Summe der Lasten:										1323	623	2720	Durchstanzen Sohlplatte	2740	2955	92%	6.1-D4N1	
mit abgeminderter Nutzlast (Faktor α _n):										1323	511	2552	Last auf Sohlplatte	2605	2605	98%	6.1N1	

C 2		Stütze				Decke			Normalkräfte			Ausführung			Bestandsstatik			Nachweis
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt	A _{s,vorh}	N _{Ed}	N _{Rd}	η*	Position	
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[%]		
								0	0	0								
4.3.5	3.OG	3,60	30	30	8	290	80	298	80	522	C30/37	4 Ø 20	12,57	481	495	106%	wie 4.3.3	
4.2.5	2.OG	3,60	30	30	8	257	139	563	219	1089	C30/37	4 Ø 20	12,57	1047	1616	67%	wie 4.1.1	
4.1.5	1.OG	3,60	30	30	8	257	139	828	358	1655	C30/37	4 Ø 20	12,57	1614	1616	102%	wie 4.1.1	
4.0.5	EG	3,60	30	30	8	257	139	1093	497	2222	C40/50	4 Ø 25	19,63	2180	2177	102%	wie 4.0.1	
4.-1.5N1	KG	3,31	40		10	257	139	1361	636	2791	C40/50	6 Ø 20	18,85	2750	2751	101%	wie 4.-1.1N1	
Summe der Lasten:										1361	636	2791	Durchstanzen Sohlplatte	2745	3229	86%	6.1-D5N1	
mit abgeminderter Nutzlast (Faktor α _n):										1361	522	2619	Last auf Sohlplatte	2751	2751	95%	6.1N1	

C 3		Stütze				Decke			Normalkräfte			Ausführung			Bestandsstatik			Nachweis
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt	A _{s,vorh}	N _{Ed}	N _{Rd}	η*	Position	
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[%]		
6.2 + 6.4	TZ					40	42	40	42	117								
4.3.6	3.OG	3,60	30	30	8	255	50	303	92	547	C30/37	4 Ø 20	12,57	437	495	111%	wie 4.3.3	
4.2.6	2.OG	3,60	30	30	8	233	126	544	218	1062	C30/37	4 Ø 20	12,57	952	1616	66%	wie 4.1.1	
4.1.6	1.OG	3,60	30	30	8	233	126	785	344	1576	C30/37	4 Ø 20	12,57	1466	1616	98%	wie 4.1.1	
4.0.6	EG	3,60	30	30	8	234	126	1027	470	2092	C40/50	4 Ø 25	19,63	1982	2177	96%	wie 4.0.1	
4.-1.6N1	KG	3,31	40		10	234	126	1272	596	2611	C40/50	6 Ø 20	18,85	2501	2751	95%	wie 4.-1.1N1	
Summe der Lasten:										1272	596	2611	Durchstanzen Sohlplatte	2510	3229	81%	6.1-D2N1	
mit abgeminderter Nutzlast (Faktor α _n):										1272	489	2450	Last auf Sohlplatte	2506	2506	98%	6.1N1	

C 4		Stütze				Decke			Normalkräfte			Ausführung			Bestandsstatik			Nachweis
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt	A _{s,vorh}	N _{Ed}	N _{Rd}	η*	Position	
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[%]		
6.2 + 6.3	TZ					62	84	62	84	210								
4.3.7	3.OG	3,60	30	30	8	240	25	310	109	582	C30/37	4 Ø 20	12,57	451	495	118%	wie 4.3.3	
4.2.7	2.OG	3,60	30	30	8	243	130	561	239	1116	C30/37	4 Ø 20	12,57	985	1616	69%	wie 4.1.1	
4.1.7N1	1.OG	3,60	30	30	8	243	130	812	369	1650	C30/37	4 Ø 20	12,57	1519	1616	102%	wie 4.1.1	
4.0.7N1	EG	3,60	30	30	8	256	130	1076	499	2202	C40/50	4 Ø 25	19,63	2070	2177	101%	wie 4.0.1	
4.-1.7N1	KG	3,31	35	35	10	256	130	1343	629	2756	C40/50	8 Ø 20	25,13	2625	2744	100%	wie 4.-1.1	
Summe der Lasten:										1343	629	2756	Durchstanzen Sohlplatte	2740	2955	93%	6.1-D4N1	
Last auf Sohle mit abgeminderter Nutzlast (Faktor α _n):										1343	516	2586	Last auf Sohlplatte	2657	2657	97%	6.1N1	

C 5		Stütze				Decke			Normalkräfte			Ausführung			Bestandsstatik			Nachweis
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt	A _{s,vorh}	N _{Ed}	N _{Rd}	η*	Position	
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[%]		
6.2 + 6.4	TZ					40	42	40	42	117								
4.3.8	3.OG	3,60	30	30	8	220	35	268	77	477	C30/37	4 Ø 20	12,57	382	495	96%	wie 4.3.3	
4.2.8	2.OG	3,60	30	30	8	233	106	509	183	962	C30/37	4 Ø 20	12,57	867	1616	60%	wie 4.1.1	
4.1.8N1	1.OG	3,60	30	30	8	233	106	750	289	1446	C30/37	4 Ø 20	12,57	1351	1616	90%	wie 4.1.1	
4.0.8N1	EG	3,60	30	30	8	223	110	981	399	1923	C40/50	4 Ø 25	19,63	1828	2177	88%	wie 4.0.1	
4.-1.8N1	KG	3,31	35	35	10	223	110	1215	509	2403	C40/50	8 Ø 20	25,13	2308	2744	88%	wie 4.-1.1	
Summe der Lasten:										1215	509	2403	Durchstanzen Sohlplatte	2740	2955	81%	6.1-D4N1	
mit abgeminderter Nutzlast (Faktor α _n):										1215	417	2266	Last auf Sohlplatte	2300	2300	99%	6.1N1	

Nutzlastabminderung α_n (n=5): 0,82 = 0,70 + 0,60 / 5



2. Einwirkende Lasten

Die einwirkenden Lasten G_k und Q_k aus den Decken des Kellergeschosses bis 2.Obergeschoss sind gegenüber der Bestandsstatik unverändert. Aus der Dachdecke über dem 3.OG (→ siehe vorangegangene Berechnungen zu Pos. 16197_3.1.1) ergeben sich hiervon abweichende Deckenauflagerkräfte, die als einwirkende Lasten in die Tabelle entsprechend übernommen wurden. Zusätzlich werden die Auflagerkräfte aus der Technikzentrale gemäß Pos. 6.2, 6.3 und 6.4 (→ siehe *Heft 6 – Stahlbau*) als Einzellasten in die Stützen der Achsen B+C/3-5 eingeleitet. Die anteiligen Schnee-, Wind- und TGA-Lasten werden vereinfachend und für den Grenzzustand der Tragfähigkeit auf der sicheren Seite liegend in einer Einwirkung zusammengefasst.

Zusätzlich einwirkende Lasten aus der Technikzentrale

	G	Q
• Achsen B/3+5 und C/3+5: aus Pos. 6.2 aus Pos. 6.4	$G / Q = 17 / 23$ $G = 23$ $Q = 3 + 4 + 5 = 12$ $\Sigma G_k / Q_k = 40$	30 $[kN]$ 12 $[kN]$ 42 $[kN]$
• Achsen B/4 und C/4: aus Pos. 6.2 aus Pos. 6.3	$G / Q = 34 / 28$ $G = 28$ $Q = 6 + 8 + 10 = 24$ $\Sigma G_k / Q_k = 62$	60 $[kN]$ 24 $[kN]$ 84 $[kN]$

3. Nachweis der Bestandsstützen im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Gemäß der tabellarischen Zusammenstellung und dem Vergleich der einwirkenden Bemessungsnormalkräfte ergeben sich z.T. Überschreitungen der ursprünglich der Stützenbemessung zu Grunde liegenden Normalkräfte ($\eta > 100 \%$). Die Tragfähigkeit der hiervon betroffenen Bestandsstützen wird nachfolgend für die größeren Lastbeanspruchungen neu nachgewiesen.

• Pos. 4.3.3:	$G_k / Q_k = 310 / 110$ [kN]	$N_{Ed} = 583$ kN
• Pos. 4.1.1:	$G_k / Q_k = 840 / 365$ [kN]	$N_{Ed} = 1681$ kN
• Pos. 4.0.1:	$G_k / Q_k = 1105 / 505$ [kN]	$N_{Ed} = 2249$ kN
• Pos. 4.-1.1:	$G_k / Q_k = 1380 / 645$ [kN]	$N_{Ed} = 2830$ kN

→ Siehe EDV-Berechnungen folgende Seiten

→ Die Nachweise der Bestandsstützen im Grenzzustand der Tragfähigkeit sind unter Berücksichtigung der z.T. größeren Lastbeanspruchung erfüllt.



Materialien

MNr	Art	Bezeichnung
1	Beton	C 30/37 N (EN 1992)
2	Stahl	B 500 B (EN 1992)

Querschnitte

QNr	Form	b [cm]	h [cm]	a [mm]	Bewehrungsanordnung
1	Rechteck	30.00	30.00	56.0	Eckbewehrung (1 je Ecke)

Die Bemessung erfolgt mit dem Nettoquerschnitt

System

Stab	QNr	Achse	Länge [m]	Exzentrizität ex [m]	ey [m]	Kote [m]	KNr	u-x	u-y	phi-x	phi-y
1	1		3.600			3.600	1	fest	fest		
Stützenfuß						0.000	2	fest	fest		

ex,ey Horizontale Exzentrizität der Stabachse
u-x,u-y Verschiebung frei/gehalten bzw. Federsteifigkeit in kN/m
phi-x,phi-y Verdrehung frei/gehalten bzw. Drehfedersteifigkeit in kNm/m

Einwirkungen

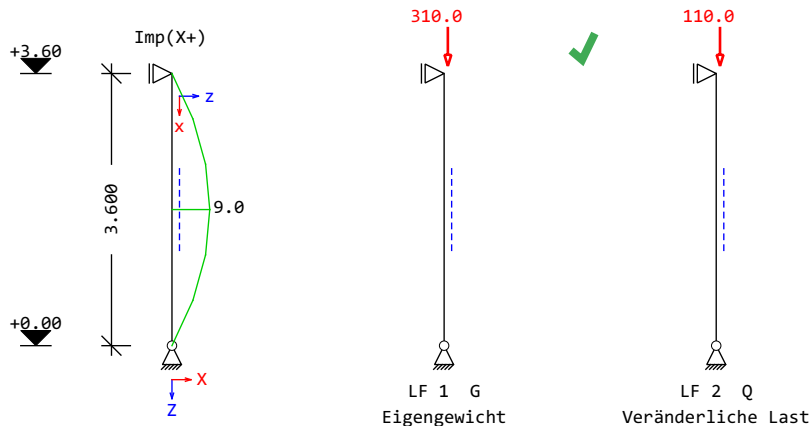
Einw	γ-f	γ-u	γ-a	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	Bezeichnung
G	1.00	1.35	1.00				Eigengewicht
Q		1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	Veränderliche Last

Kriechen: $\varphi_{\infty} = 0.00$

Charakteristische Lasten

Einzellasten

Einw	Typ	Stab	Kote [m]	Pz [kN]	ex [m]	ey [m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	G	1	3.600	310.0	0.050					
2	Q	1	3.600	110.0	0.050					



Auflagerkräfte am Stützenfuß

Stab	Lastfall	PX [kN]	PY [kN]	PZ [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
1	1 G	4.3	0.0	-310.0	0.00	0.00
	2 Q	1.5	0.0	-110.0	0.00	0.00

PX,PY horizontale Auflagerkraft
PZ vertikale Auflagerkraft
MX,MY Moment am Stützenfuß

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Untersuchte Kombinationen

(D)	Kombination
1002	1.35G(1)+1.5Q(2)+I(X-)



Schnittgrößen und Bewehrung

Lastfall	Stab	Kote [m]	x [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	As [cm ²]	As-v [cm ² /m]
1002 (D)	1	3.600	0.000	-583.5	8.10	-29.18	12.56	0.00
		3.000	0.600	-583.5	8.10	-27.99	12.56	0.00
		2.400	1.200	-583.5	8.10	-25.27	12.56	0.00
		1.800	1.800	-583.5	8.10	-21.04	12.56	0.00
		1.200	2.400	-583.5	8.10	-15.37	12.56	0.00
		0.600	3.000	-583.5	8.10	-8.32	12.56	0.00
		0.000	3.600	-583.5	8.10	0.00	12.56	0.00
As statisch erforderliche Bewehrung								
As-v statisch erforderliche Schubbewehrung								

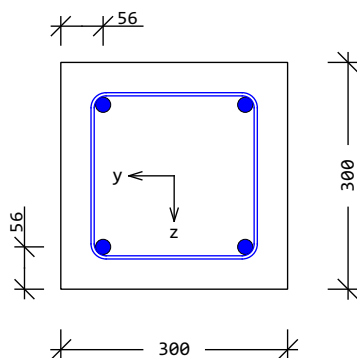
Verformungen

Lastfall	Stab	Kote [m]	x [m]	ei-X [mm]	u-X [mm]	u-Z [mm]
1002 (D)	1	3.600	0.000	0.000	0.000	0.711
		3.000	0.600	-5.000	-6.309	0.592
		2.400	1.200	-8.000	-9.975	0.474
		1.800	1.800	-9.000	-11.063	0.355
		1.200	2.400	-8.000	-9.669	0.237
		0.600	3.000	-5.000	-5.924	0.118
		0.000	3.600	0.000	0.000	0.000
ei-X globale Imperfektionen						
u-X,u-Z globale Gesamtverformungen						

Bewehrung (D)

Stab	Achse	Kote [m]	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	ε-1 [o/oo]	ε-2 [o/oo]	Ed/Rd	ρ [o/o]	As [cm ²]	Lastfall
1		3.600	-1354.7	-67.74	0.00	-3.500	-0.201	0.43	1.40	12.56	1002 (D)
NRd,MyRd,MzRd aufnehmbare Schnittgrößen											
Ed/Rd Ausnutzung im Grenzzustand der Tragfähigkeit											
ε-1 Betonstauchung am gedrückten Rand											
ε-2 Stahldehnung in der gezogenen Faser											
ρ geometrischer Bewehrungsgrad (As/Ac)											
As statisch erforderliche Bewehrung											

Bewehrungsvorschlag



Stab 1, Kote 0.00 - 3.60
Querschnitt 1
b/h = 30/ 30 cm
C 30/37 N (EN 1992)
Bewehrung 4 Ø 20 = 12.57 cm² > 12.56 cm²





21069-1 | AKK Aufstockung Reha / Übergang Nord **Tragfähigkeitsnachweis Bestandsstütze Pos. 4.3.3 (16197)**

Norm

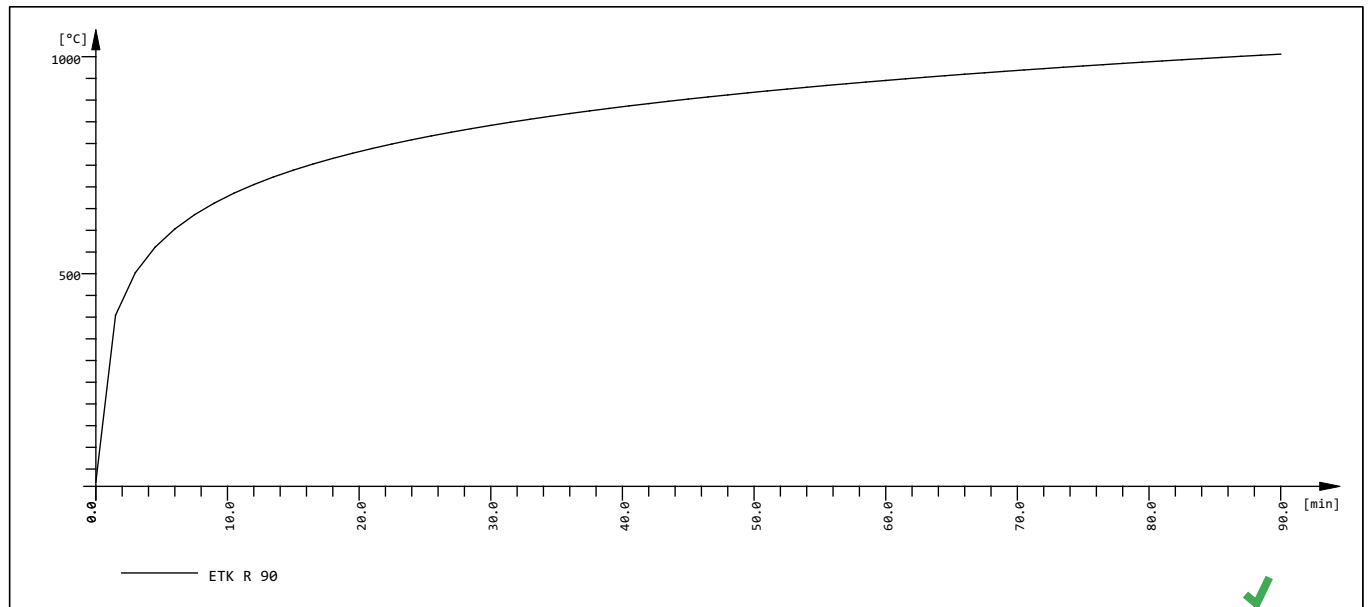
EuroNorm: DIN EN 1992-1-1/NA:2013, DIN EN 1993-1-1/NA:2018, DIN EN 1994-1-1/NA:2010 (Germany) V 2023

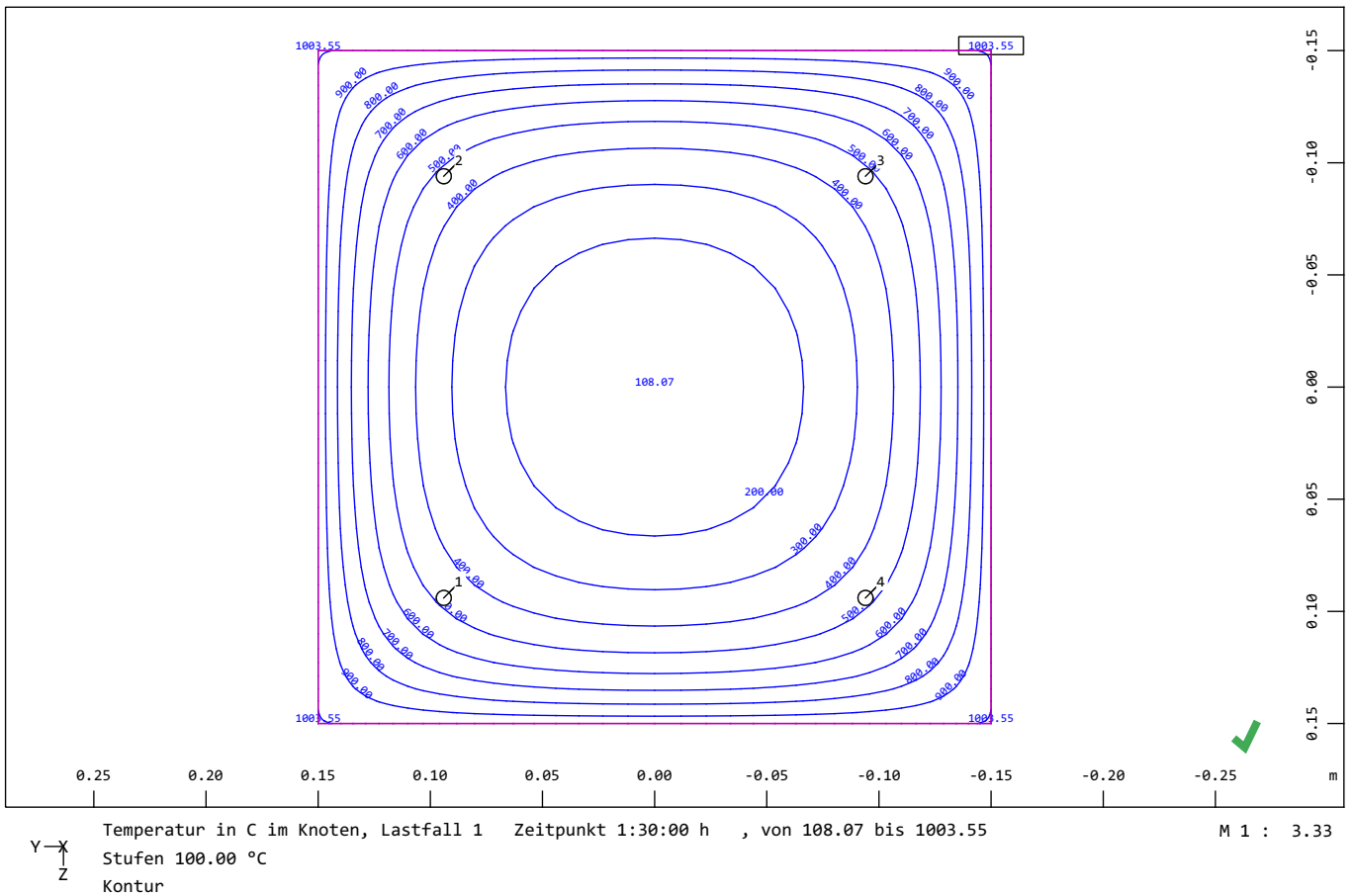
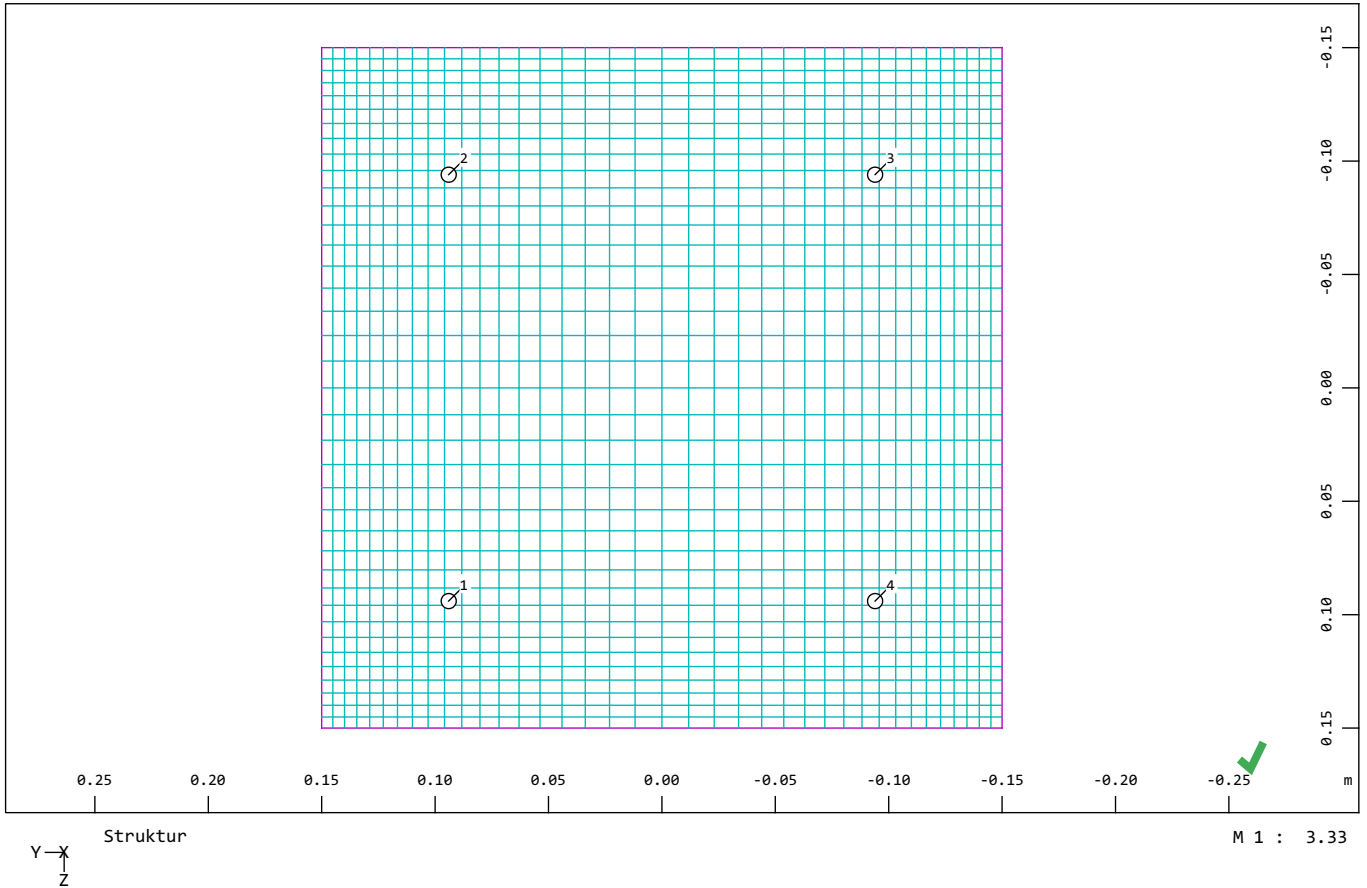
Thermische Materialkonstanten

Mat	T [°C]	S [kJ/K/m³]	Kxx [W/K/m]	Kyy [W/K/m]	Kzz [W/K/m]	
1	AUTO	2.16E+03	1.951E+00			C 30/37 N (EN 1992)
	0	2.16E+03	1.951E+00			
	100	2.16E+03	1.768E+00			
	100	4.85E+03	1.763E+00			
	115	4.85E+03	1.732E+00			
	200	2.35E+03	1.553E+00			
	300	2.43E+03	1.361E+00			
	400	2.51E+03	1.191E+00			
	500	2.48E+03	1.042E+00			
	600	2.46E+03	9.146E-01			
	700	2.44E+03	8.086E-01			
	800	2.42E+03	7.240E-01			
	900	2.39E+03	6.608E-01			
	1000	2.37E+03	6.190E-01			
	1100	2.35E+03	6.000E-01			
	1200	2.32E+03	6.000E-01			
Mat	Materialnummer	S [kJ/K/m³]	Wärmekapazität			
T [°C]	Temperatur	Kxx [W/K/m], Kyy [W/K/m], Kzz [W/K/m]	Wärmeleitfähigkeit			

Randbedingungen

TYP	NB	F	VON	BIS	DELT	WERT		VP	EPS
SPEZ	0	1 ETK	EDGE	Y-		25.000	[W/K/m²]	1.000 [°C]	0.700
SPEZ	0	1 ETK	EDGE	Z+		25.000	[W/K/m²]	1.000 [°C]	0.700
SPEZ	0	1 ETK	EDGE	Y+		25.000	[W/K/m²]	1.000 [°C]	0.700
SPEZ	0	1 ETK	EDGE	Z-		25.000	[W/K/m²]	1.000 [°C]	0.700







21069-1 | AKK Aufstockung Reha / Übergang Nord **Tragfähigkeitsnachweis Bestandsstütze Pos. 4.3.3 (16197)**
Ergebnisse der Heißbemessung

Materialien

MNr	Art	Bezeichnung
1	Beton	C 30/37 N (EN 1992)
2	Stahl	B 500 B (EN 1992)

Querschnitte

QNr	Form	b [cm]	h [cm]	a [mm]	Bewehrungsanordnung
1	Rechteck	30.00	30.00	56.0	Eckbewehrung (1 je Ecke)
101	Rechteck	30.00	30.00	56.0	-

Die Bemessung erfolgt mit dem Nettoquerschnitt

System

Stab	QNr	Achse	Länge [m]	Exzentrizität		Kote [m]	KNr	Festhaltungen			
				ex [m]	ey [m]			u-x	u-y	phi-x	phi-y
1	101		3.600			3.600	1	fest	fest	*)	*)
Stützenfuß						0.000	2	fest	fest	fest	fest

ex,ey Horizontale Exzentrizität der Stabachse
u-x,u-y Verschiebung frei/gehalten bzw. Federsteifigkeit in kN/m
phi-x,phi-y Verdrehung frei/gehalten bzw. Drehfedersteifigkeit in kNm/m

Einwirkungen

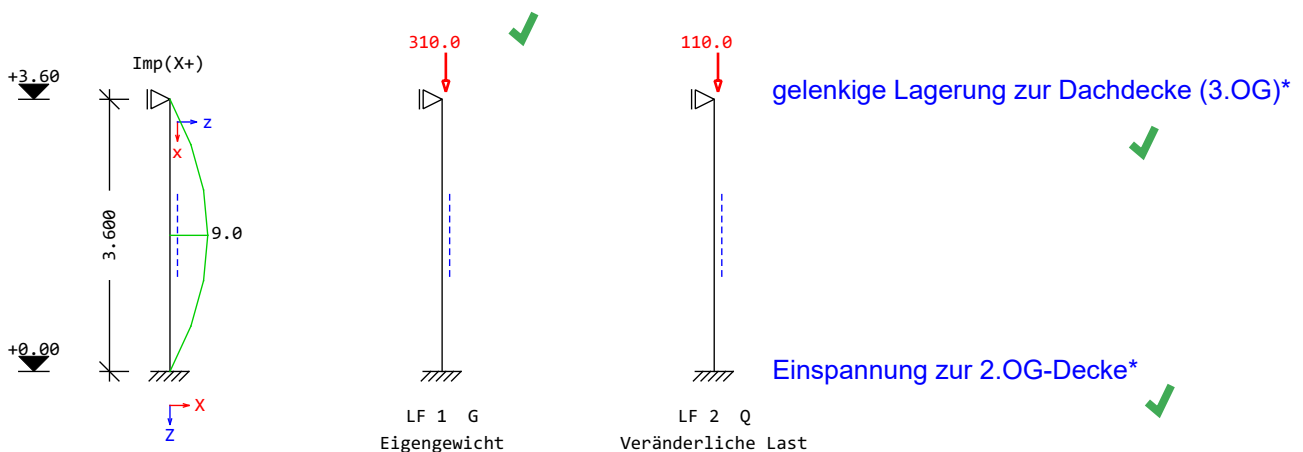
Einw	γ-f	γ-u	γ-a	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	Bezeichnung
G	1.00	1.35	1.00				Eigengewicht
Q		1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	Veränderliche Last

Kriechen: $\varphi_{\infty} = 0.00$

Charakteristische Lasten

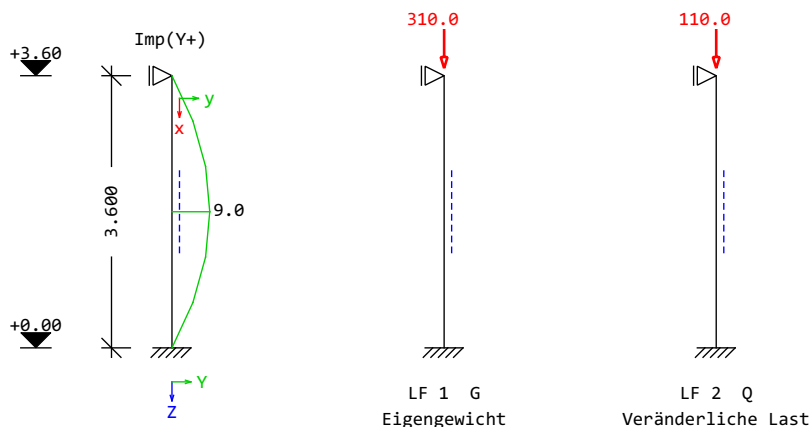
Einzellasten

Einw	Typ	Stab	Kote [m]	Pz [kN]	ex [m]	ey [m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	G	1	3.600	310.0	0.050					
2	Q	1	3.600	110.0	0.050					





21069-1 | AKK Aufstockung Reha / Übergang Nord **Tragfähigkeitsnachweis Bestandsstütze Pos. 4.3.3 (16197)**
Ergebnisse der Heißbemessung



Auflagerkräfte am Stützenfuß

Stab	Lastfall	PX [kN]	PY [kN]	PZ [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
1	1 G	4.3	0.0	-310.0	0.00	0.00
	2 Q	1.5	0.0	-110.0	0.00	0.00

PX, PY horizontale Auflagerkraft
PZ vertikale Auflagerkraft
MX, MY Moment am Stützenfuß

Heißbemessung, R 90

Thermische Materialwerte

MNr	Art	ρ [kg/m ³]	u [o/o]	ϵ_m	α_c [W/K/m ²]	α_l [W/K/m ²]	λ_c [W/K/m]	Bezeichnung
1	Beton	2400	3.00	0.70	25.00	9.00	1.00	C 30/37 N (EN 1992)
2	Stahl	7850	0.00	0.70	25.00	9.00	1.00	B 500 B (EN 1992)

ρ Rohdichte
 u Feuchtegehalt Beton
 ϵ_m Emissionswert
 λ_c Grenzwert der thermischen Leitfähigkeit (θ = unterer, 1 = oberer Grenzwert)

α_c Wärmeübergangskoeffizient
 α_l Wärmeübergangskoeffizient Luft

Bewehrung

Stab	QNr	Nr	y [cm]	z [cm]	d [mm]	As [cm ²]	T [°C]
1	101	1	9.40	9.40	20	3.14	477.55
		2	9.40	-9.40	20	3.14	477.55
		3	-9.40	-9.40	20	3.14	477.55
		4	-9.40	9.40	20	3.14	477.55

Untersuchte Kombinationen

(AB)	Kombination
3002	G(1)+0.3Q(2)+I(X+Y+)
	Einheitstemperaturkurve, R 90

Schnittgrößen und Bewehrung

Lastfall	Stab	Kote [m]	x [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	As [cm ²]
3002 (AB)	1	3.600	0.000	-343.0	0.95	6.65	-17.15	0.00	12.56
		3.000	0.600	-343.0	0.95	6.65	-12.82	1.41	12.56
		2.400	1.200	-343.0	0.95	6.65	-8.10	2.03	12.56
		1.800	1.800	-343.0	0.95	6.65	-3.44	1.80	12.56
		1.200	2.400	-343.0	0.95	6.65	0.80	0.75	12.56
		0.600	3.000	-343.0	0.95	6.65	4.29	-1.03	12.56
		0.000	3.600	-343.0	0.95	6.65	6.80	-3.41	12.56

As statisch erforderliche Bewehrung



21069-1 | AKK Aufstockung Reha / Übergang Nord **Tragfähigkeitsnachweis Bestandsstütze Pos. 4.3.3 (16197)**
Ergebnisse der Heißbemessung

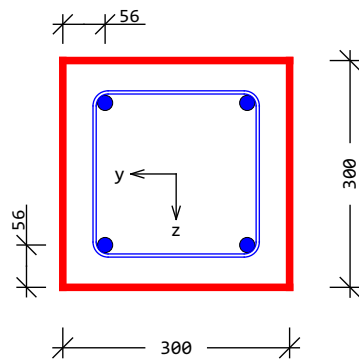
Verformungen

Lastfall	Stab	Kote [m]	x [m]	ei-X [mm]	ei-Y [mm]	u-X [mm]	u-Y [mm]	u-Z [mm]
3002 (AB)	1	3.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-18.250
		3.000	0.600	5.000	5.000	0.986	5.763	-15.278
		2.400	1.200	8.000	8.000	3.101	9.234	-12.255
		1.800	1.800	9.000	9.000	5.066	10.224	-9.196
		1.200	2.400	8.000	8.000	5.779	8.831	-6.128
		0.600	3.000	5.000	5.000	4.339	5.294	-3.060
		0.000	3.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ei-X,ei-Y		globale Imperfektionen						
u-X,u-Y,u-Z		globale Gesamtverformungen						

Bewehrung (AB), R 90

Stab	Achse	Kote [m]	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	ε-1 [o/oo]	ε-2 [o/oo]	Ed/Rd	ρ [o/o]	As [cm ²]	Lastfall
1		3.600	-820.2	-41.00	0.00	-3.500	5.374	0.42	1.40	12.56	3002 (AB)
NRd,MyRd,MzRd aufnehmbare Schnittgrößen Ed/Rd Ausnutzung im Grenzzustand der Tragfähigkeit ε-1 Betonstauchung am gedrückten Rand ρ geometrischer Bewehrungsgrad (As/Ac) ε-2 Stahldehnung in der gezogenen Faser As statisch erforderliche Bewehrung											

Bewehrungsvorschlag



R 90
Stab 1, Kote 0.00 - 3.60
Querschnitt 101
b/h = 30/ 30 cm
C 30/37 N (EN 1992)
Bewehrung 4 Ø 20 = 12.57 cm² > 12.56 cm²





Materialien

MNr	Art	Bezeichnung
1	Beton	C 30/37 N (EN 1992)
2	Stahl	B 500 B (EN 1992)

Querschnitte

QNr	Form	b [cm]	h [cm]	a [mm]	Bewehrungsanordnung
1	Rechteck	30.00	30.00	56.0	Eckbewehrung (1 je Ecke)

Die Bemessung erfolgt mit dem Nettoquerschnitt

System

Stab	QNr	Achse	Länge [m]	Exzentrizität ex [m]	ey [m]	Kote [m]	KNr	u-x	u-y	phi-x	phi-y
1	1		3.600			3.600	1	fest	fest		
Stützenfuß						0.000	2	fest	fest		

ex,ey Horizontale Exzentrizität der Stabachse
u-x,u-y Verschiebung frei/gehalten bzw. Federsteifigkeit in kN/m
phi-x,phi-y Verdrehung frei/gehalten bzw. Drehfedersteifigkeit in kNm/m

Einwirkungen

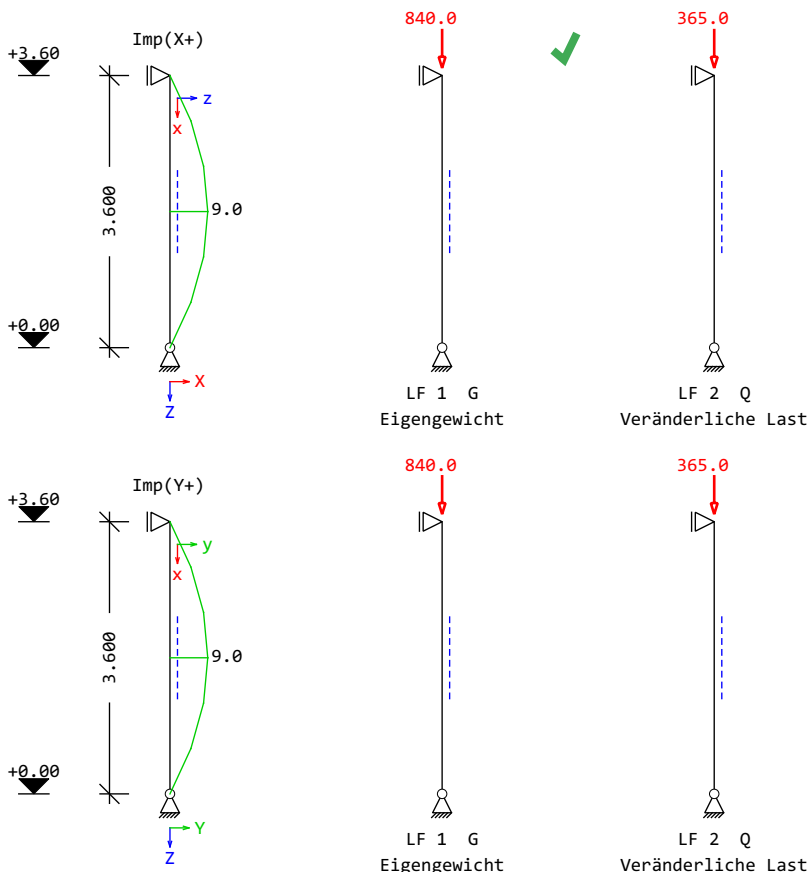
Einw	γ-f	γ-u	γ-a	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	Bezeichnung
G	1.00	1.35	1.00				Eigengewicht
Q		1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	Veränderliche Last

Kriechen: $\varphi_{\infty} = 0.00$

Charakteristische Lasten

Einzellasten

Einw	Typ	Stab	Kote [m]	Pz [kN]	ex [m]	ey [m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	G	1	3.600	840.0						
2	Q	1	3.600	365.0						





Auflagerkräfte am Stützenfuß

Stab	Lastfall	PX [kN]	PY [kN]	PZ [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
1	1 G	0.0	0.0	-840.0	0.00	0.00
	2 Q	0.0	0.0	-365.0	0.00	0.00

PX,PY horizontale Auflagerkraft
PZ vertikale Auflagerkraft
MX,MY Moment am Stützenfuß

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Untersuchte Kombinationen

(D) Kombination
1002 1.35G(1)+1.5Q(2)+I(X+Y+)

Schnittgrößen und Bewehrung

Lastfall	Stab	Kote [m]	x [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	As [cm ²]	As-v [cm ² /m]
1002 (D)	1	3.600	0.000	-1681.5	0.00	0.00	0.00	0.00	12.56	0.00
		3.000	0.600	-1681.5	0.00	0.00	10.26	10.26	12.56	0.00
		2.400	1.200	-1681.5	0.00	0.00	16.67	16.67	12.56	0.00
		1.800	1.800	-1681.5	0.00	0.00	18.85	18.85	12.56	0.00
		1.200	2.400	-1681.5	0.00	0.00	16.67	16.67	12.56	0.00
		0.600	3.000	-1681.5	0.00	0.00	10.26	10.26	12.56	0.00
		0.000	3.600	-1681.5	0.00	0.00	0.00	0.00	12.56	0.00

As statisch erforderliche Bewehrung
As-v statisch erforderliche Schubbewehrung

Verformungen

Lastfall	Stab	Kote [m]	x [m]	ei-X [mm]	ei-Y [mm]	u-X [mm]	u-Y [mm]	u-Z [mm]
1002 (D)	1	3.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.048
		3.000	0.600	5.000	5.000	6.102	6.102	1.707
		2.400	1.200	8.000	8.000	9.916	9.916	1.366
		1.800	1.800	9.000	9.000	11.210	11.210	1.024
		1.200	2.400	8.000	8.000	9.916	9.916	0.683
		0.600	3.000	5.000	5.000	6.102	6.102	0.341
		0.000	3.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

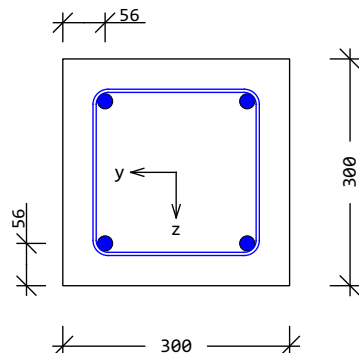
ei-X,ei-Y globale Imperfektionen
u-X,u-Y,u-Z globale Gesamtverformungen

Bewehrung (D)

Stab	Achse	Kote [m]	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	ε-1 [o/oo]	ε-2 [o/oo]	Ed/Rd	ρ [o/o]	As [cm ²]	Lastfall
1		1.800	-1773.7	19.88	19.88	-3.391	-0.145	0.95	1.40	12.56	1002 (D)

NRd,MyRd,MzRd aufnehmbare Schnittgrößen
Ed/Rd Ausnutzung im Grenzzustand der Tragfähigkeit
ε-1 Betonstauchung am gedrückten Rand
ρ geometrischer Bewehrungsgrad (As/Ac)
ε-2 Stahldehnung in der gezogenen Faser
As statisch erforderliche Bewehrung

Bewehrungsvorschlag



Stab 1, Kote 0.00 - 3.60
Querschnitt 1
b/h = 30/ 30 cm
C 30/37 N (EN 1992)
Bewehrung 4 Ø 20 = 12.57 cm² > 12.56 cm²



21069-1 | AKK Aufstockung Reha / Übergang Nord Tragfähigkeitsnachweis Bestandsstütze Pos. 4.1.1 (16197)

Brandschutznachweis, R 90

Untersuchte Kombinationen

(AB)	Kombination
3002	G(1)+0.3Q(2) ✓

Nachweise nach EN 1992-1-2, Tabelle 5.2a, R 90

Stab	QNr	L0,fi [m]	LF-Brand	NEdfi [kN]	LF-Kalt	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	μfi	ρ [o/o]	As [cm2]
1	1	1.800	3002 (AB)	-949.5	1002 (D)	-2009.3	22.52	22.52	0.47	1.40	12.56
Abmessungen min b = 29.09 ≤ 30.00 [cm] ✓											
Achsabstand min a = 43.7 ≤ 56.0 [mm] ✓											
Hinweis: Die aufnehmbaren Schnittgrößen NRd, MyRd und MzRd wurden ermittelt mit acc = 1.00											

Nachweise nach EN 1992-1-2, Gleichung 5.7, R 90

Stab	QNr	L0,fi [m]	LF-Brand	NEdfi [kN]	LF-Kalt	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	μfi	ρ [o/o]	As [cm2]	R [min]
1	1	1.800	3002 (AB)	-949.5	1002 (D)	-2009.3	22.52	22.52	0.47	1.40	12.56	151 > 90 ✓
Ausnutzung mit acc = 1.00 Rη = 38.9												
Achsabstand a = 56.0 [mm] Ra = 41.6												
Ersatzlänge L0,fi = 1.800 [m] Rl = 28.8 (gerechnet mit L0,fi = 2.0 [m])												
Abmessungen b' = 300.0 [mm] Rb = 27.0												
Bewehrung n = 4 Rn = 0.0												
L0,fi	Ersatzlänge im Brandfall (0.5*L0 = Pendelstütze, 0.7*L0 = oberstes Geschoss)											
LF-Brand	zu untersuchende Lastkombination für den vereinfachten Nachweis											
NEdfi	einwirkende Normalkraft im Brandfall											
LF-Kalt	maßgebende Lastkombination im Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Normaltemperatur											
NRd	Bemessungswert der Tragfähigkeit infolge Normalkraft bei Normaltemperatur											
MyRd, MzRd	Bemessungswert der Tragfähigkeit infolge Biegung bei Normaltemperatur											
μfi	Ausnutzung der Normalkraft im Brandfall (NEdfi/NRd)											
ρ	geometrischer Bewehrungsgrad (As/Ac)											
As	statisch erforderliche Bewehrung											
R	Branddauer											

Materialien

MNr	Art	Bezeichnung
1	Beton	C 40/50 N (EN 1992)
2	Stahl	B 500 B (EN 1992)

Querschnitte

QNr	Form	b [cm]	h [cm]	a [mm]	Bewehrungsanordnung
1	Rechteck	30.00	30.00	58.0	Eckbewehrung (1 je Ecke)
Die Bemessung erfolgt mit dem Nettoquerschnitt					

Die Bemessung erfolgt mit dem Nettoquerschnitt

System

Stab	QNr	Achse	Länge [m]	Exzentrizität		Kote [m]	KNr	Festhaltungen			
				ex [m]	ey [m]			u-x	u-y	phi-x	phi-y
1	1		3.600			3.600	1	fest	fest		
Stützenfuß						0.000	2	fest	fest		
ex,ey		Horizontale Exzentrizität der Stabachse									
u-x,u-y		Verschiebung frei/gehalten bzw. Federsteifigkeit in kN/m									
phi-x,phi-y		Verdrehung frei/gehalten bzw. Drehfedersteifigkeit in kNm/m									

ex,ey	Horizontale Exzentrizität der Stabachse
u-x,u-y	Verschiebung frei/gehalten bzw. Federsteifigkeit in kN/m
phi-x,phi-y	Verdrehung frei/gehalten bzw. Drehfedersteifigkeit in kNm/m

Einwirkungen

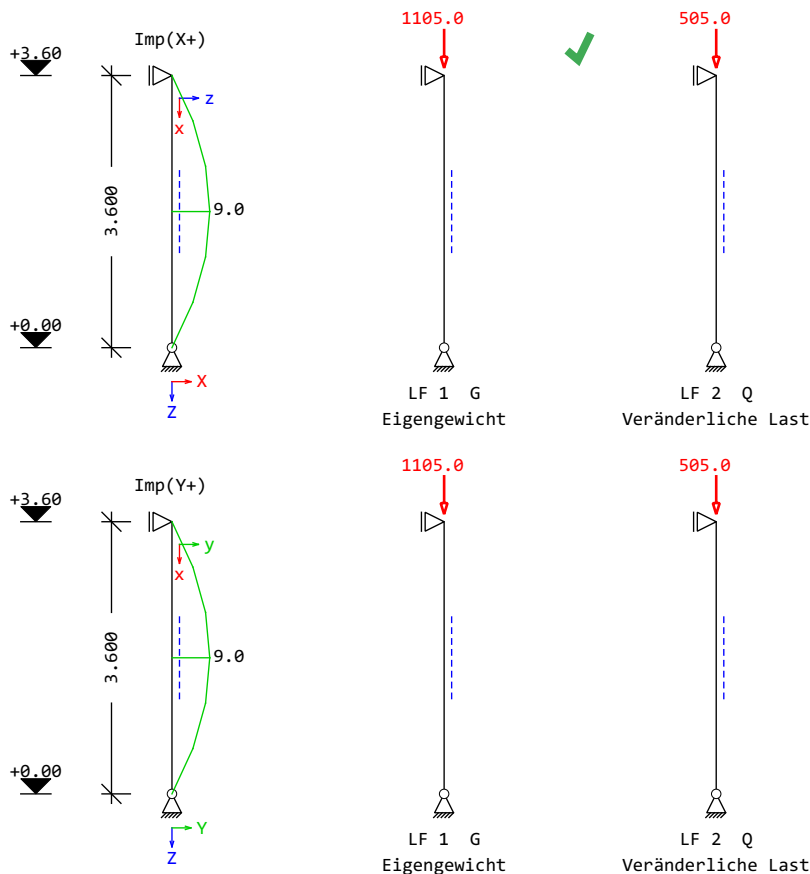
Einw	$\gamma\text{-f}$	$\gamma\text{-u}$	$\gamma\text{-a}$	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Bezeichnung
G	1.00	1.35	1.00				Eigengewicht
Q		1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	Veränderliche Last
Kriechen: $\varphi_\infty = 0.00$							

Kriechen: $\varphi_{\infty} = 0.00$

Charakteristische Lasten

Einzellasten

Einw	Typ	Stab	Kote [m]	Pz [kN]	ex [m]	ey [m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	G	1	3.600	1105.0						
2	Q	1	3.600	505.0						





Auflagerkräfte am Stützenfuß

Stab	Lastfall	PX [kN]	PY [kN]	PZ [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
1	1 G	0.0	0.0	-1105.0	0.00	0.00
	2 Q	0.0	0.0	-505.0	0.00	0.00

PX,PY horizontale Auflagerkraft
PZ vertikale Auflagerkraft
MX,MY Moment am Stützenfuß

Grenzzustand der Tragfähigkeit Untersuchte Kombinationen

(D) Kombination
1002 1.35G(1)+1.5Q(2)+I(X+Y+)

Schnittgrößen und Bewehrung

Lastfall	Stab	Kote [m]	x [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	As [cm ²]	As-v [cm ² /m]
1002 (D)	1	3.600	0.000	-2249.2	0.00	0.00	0.00	0.00	19.63	0.00
		3.000	0.600	-2249.2	0.00	0.00	14.08	14.08	19.63	0.00
		2.400	1.200	-2249.2	0.00	0.00	22.92	22.92	19.63	0.00
		1.800	1.800	-2249.2	0.00	0.00	25.92	25.92	19.63	0.00
		1.200	2.400	-2249.2	0.00	0.00	22.92	22.92	19.63	0.00
		0.600	3.000	-2249.2	0.00	0.00	14.08	14.08	19.63	0.00
		0.000	3.600	-2249.2	0.00	0.00	0.00	0.00	19.63	0.00
				-2249.2	0.00	0.00				

As statisch erforderliche Bewehrung
As-v statisch erforderliche Schubbewehrung

Verformungen

Lastfall	Stab	Kote [m]	x [m]	ei-X [mm]	ei-Y [mm]	u-X [mm]	u-Y [mm]	u-Z [mm]
1002 (D)	1	3.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.555
		3.000	0.600	5.000	5.000	6.260	6.260	2.129
		2.400	1.200	8.000	8.000	10.189	10.189	1.703
		1.800	1.800	9.000	9.000	11.525	11.525	1.277
		1.200	2.400	8.000	8.000	10.189	10.189	0.852
		0.600	3.000	5.000	5.000	6.260	6.260	0.426
		0.000	3.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

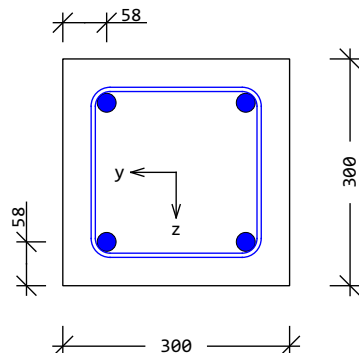
ei-X,ei-Y globale Imperfektionen
u-X,u-Y,u-Z globale Gesamtverformungen

Bewehrung (D)

Stab	Achse	Kote [m]	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	ε-1 [o/oo]	ε-2 [o/oo]	Ed/Rd	ρ [o/o]	As [cm ²]	Lastfall
1		1.800	-2441.8	28.14	28.14	-3.401	-0.132	0.92	2.18	19.63	1002 (D)

NRd,MyRd,MzRd aufnehmbare Schnittgrößen
Ed/Rd Ausnutzung im Grenzzustand der Tragfähigkeit
ε-1 Betonstauchung am gedrückten Rand
ρ geometrischer Bewehrungsgrad (As/Ac)
ε-2 Stahldehnung in der gezogenen Faser
As statisch erforderliche Bewehrung

Bewehrungsvorschlag



Stab 1, Kote 0.00 - 3.60
Querschnitt 1
b/h = 30/ 30 cm
C 40/50 N (EN 1992)
Bewehrung 4 Ø 25 = 19.63 cm²



21069-1 | AKK Aufstockung Reha / Übergang Nord Tragfähigkeitsnachweis Bestandsstütze Pos. 4.0.1 (16197)

Brandschutznachweis, R 90

Untersuchte Kombinationen

(AB)	Kombination
3002	G(1)+0.3Q(2) ✓

Nachweise nach EN 1992-1-2, Tabelle 5.2a, R 90

Stab	QNr	L0,fi [m]	LF-Brand	NEdfi [kN]	LF-Kalt	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	μfi	ρ [o/o]	As [cm2]
1	1	1.800	3002 (AB)	-1256.5	1002 (D)	-2752.2	31.72	31.72	0.46	2.18	19.63
Abmessungen min b = 28.55 ≤ 30.00 [cm] ✓											
Achsabstand min a = 43.0 ≤ 58.0 [mm] ✓											
Hinweis: Die aufnehmbaren Schnittgrößen NRd, MyRd und MzRd wurden ermittelt mit acc = 1.00											

Nachweise nach EN 1992-1-2, Gleichung 5.7, R 90

Stab	QNr	L0,fi [m]	LF-Brand	NEdfi [kN]	LF-Kalt	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	μfi	ρ [o/o]	As [cm2]	R [min]
1	1	1.800	3002 (AB)	-1256.5	1002 (D)	-2752.2	31.72	31.72	0.46	2.18	19.63	161 > 90 ✓
Ausnutzung mit acc = 1.00 Rη = 40.6												
Achsabstand a = 58.0 [mm] Ra = 44.8												
Ersatzlänge L0,fi = 1.800 [m] Rl = 28.8 (gerechnet mit L0,fi = 2.0 [m])												
Abmessungen b' = 300.0 [mm] Rb = 27.0												
Bewehrung n = 4 Rn = 0.0												
L0,fi	Ersatzlänge im Brandfall (0.5*L0 = Pendelstütze, 0.7*L0 = oberstes Geschoss)											
LF-Brand	zu untersuchende Lastkombination für den vereinfachten Nachweis											
NEdfi	einwirkende Normalkraft im Brandfall											
LF-Kalt	maßgebende Lastkombination im Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Normaltemperatur											
NRd	Bemessungswert der Tragfähigkeit infolge Normalkraft bei Normaltemperatur											
MyRd, MzRd	Bemessungswert der Tragfähigkeit infolge Biegung bei Normaltemperatur											
μfi	Ausnutzung der Normalkraft im Brandfall (NEdfi/NRd)											
ρ	geometrischer Bewehrungsgrad (As/Ac) ✓											
As	statisch erforderliche Bewehrung											
R	Branddauer											



Materialien

MNr	Art	Bezeichnung
1	Beton	C 40/50 N (EN 1992)
2	Stahl	B 500 B (EN 1992)

Querschnitte

QNr	Form	b [cm]	h [cm]	a [mm]	Bewehrungsanordnung
2	Kreis	40.00		56.0	Umfangsbewehrung

Die Bemessung erfolgt mit dem Nettoquerschnitt

System

Stab	QNr	Achse	Länge [m]	Exzentrizität ex [m]	ey [m]	Kote [m]	KNr	u-x	u-y	phi-x	phi-y
1	2		3.310			3.310	1	fest	fest		
Stützenfuß						0.000	2	fest	fest		

ex,ey Horizontale Exzentrizität der Stabachse
u-x,u-y Verschiebung frei/gehalten bzw. Federsteifigkeit in kN/m
phi-x,phi-y Verdrehung frei/gehalten bzw. Drehfedersteifigkeit in kNm/m

Einwirkungen

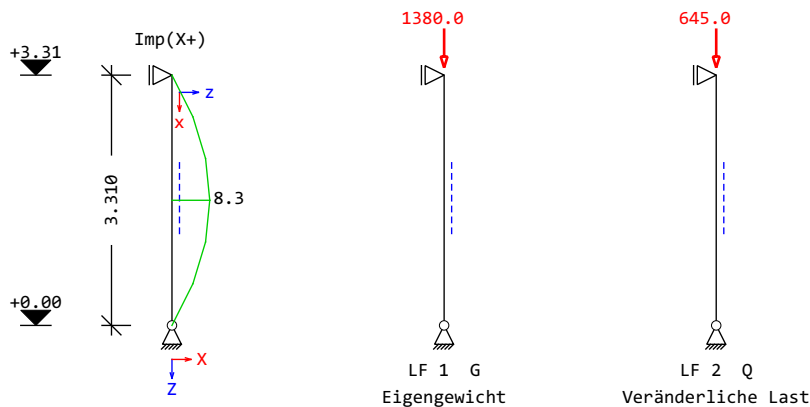
Einw	γ-f	γ-u	γ-a	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	Bezeichnung
G	1.00	1.35	1.00				Eigengewicht
Q		1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	Veränderliche Last

Kriechen: $\varphi_{\infty} = 0.00$

Charakteristische Lasten

Einzellasten

Einw	Typ	Stab	Kote [m]	Pz [kN]	ex [m]	ey [m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	G	1	3.310	1380.0						
2	Q	1	3.310	645.0						



Auflagerkräfte am Stützenfuß

Stab	Lastfall	PX [kN]	PY [kN]	PZ [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
1	1 G	0.0	0.0	-1380.0	0.00	0.00
	2 Q	0.0	0.0	-645.0	0.00	0.00

PX,PY horizontale Auflagerkraft
PZ vertikale Auflagerkraft
MX,MY Moment am Stützenfuß

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Untersuchte Kombinationen

(D)	Kombination
1002	1.35G(1)+1.5Q(2)+I(X+)



Schnittgrößen und Bewehrung

Lastfall	Stab	Kote [m]	x [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	As [cm ²]	As-v [cm ² /m]
1002 (D)	1	3.310	0.000	-2830.5	0.00	0.00	18.84	0.00
		2.758	0.552	-2830.5	0.00	14.83	18.84	0.00
		2.207	1.103	-2830.5	0.00	23.97	18.84	0.00
		1.655	1.655	-2830.5	0.00	27.05	18.84	0.00
		1.103	2.207	-2830.5	0.00	23.97	18.84	0.00
		0.552	2.758	-2830.5	0.00	14.83	18.84	0.00
		0.000	3.310	-2830.5	0.00	0.00	18.84	0.00

As statisch erforderliche Bewehrung ✓
As-v statisch erforderliche Schubbewehrung ✓

Verformungen

Lastfall	Stab	Kote [m]	x [m]	ei-X [mm]	u-X [mm]	u-Z [mm]
1002 (D)	1	3.310	0.000	0.000	0.000	2.117
		2.758	0.552	4.611	5.238	1.764
		2.207	1.103	7.378	8.467	1.411
		1.655	1.655	8.300	9.556	1.058
		1.103	2.207	7.378	8.467	0.706
		0.552	2.758	4.611	5.238	0.353
		0.000	3.310	0.000	0.000	0.000

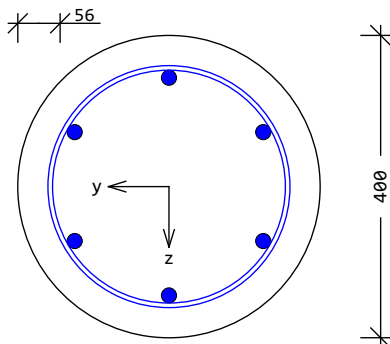
ei-X globale Imperfektionen
u-X,u-Z globale Gesamtverformungen

Bewehrung (D)

Stab	Achse	Kote [m]	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	ε-1 [o/oo]	ε-2 [o/oo]	Ed/Rd	ρ [o/o]	As [cm ²]	Lastfall
1		1.655	-3346.1	31.97	0.00	-2.838	-0.883	0.85	1.50	18.84	1002 (D)

NRd, MyRd, MzRd aufnehmbare Schnittgrößen
Ed/Rd Ausnutzung im Grenzzustand der Tragfähigkeit
ε-1 Betonstauchung am gedrückten Rand
ε-2 Stahldehnung in der gezogenen Faser
ρ geometrischer Bewehrungsgrad (As/Ac)
As statisch erforderliche Bewehrung

Bewehrungsvorschlag



Stab 1, Kote 0.00 - 3.31
Querschnitt 2
d = 40 cm
C 40/50 N (EN 1992)
Bewehrung 6 Ø 20 = 18.85 cm² > 18.84 cm² ✓

Brandschutznachweis, R 90

Untersuchte Kombinationen

(AB)	Kombination
3002	G(1)+0.3Q(2)

Nachweise nach EN 1992-1-2, Tabelle 5.2a, R 90

Stab	QNr	L0, fi [m]	LF-Brand	NEd fi [kN]	LF-Kalt	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	μ fi	ρ [o/o]	As [cm ²]
1	2	1.655	3002 (AB)	-1573.5	1002 (D)	-3806.5	36.37	0.00	0.41	1.50	18.84

Abmessungen min d = 27.11 ≤ 40.00 [cm] ✓
Achsabstand min a = 41.0 ≤ 56.0 [mm] ✓



21069-1 | AKK Aufstockung Reha / Übergang Nord **Tragfähigkeitsnachweis Bestandsstütze Pos. 4.-1.1N₁ (16197)**

Nachweise nach EN 1992-1-2, Tabelle 5.2a, R 90

Stab	QNr	L _{0,fi} [m]	LF-Brand	NEdfi [kN]	LF-Kalt	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	μfi	ρ [o/o]	As [cm ²]
------	-----	--------------------------	----------	---------------	---------	-------------	---------------	---------------	-----	------------	--------------------------

Hinweis: Die aufnehmbaren Schnittgrößen NRd, MyRd und MzRd wurden ermittelt mit acc = 1.00

Nachweise nach EN 1992-1-2, Gleichung 5.7, R 90

Stab	QNr	L _{0,fi} [m]	LF-Brand	NEdfi [kN]	LF-Kalt	NRd [kN]	MyRd [kNm]	MzRd [kNm]	μfi	ρ [o/o]	As [cm ²]	R [min]
1	2	1.655	3002 (AB)	-1573.5	1002 (D)	-3806.5	36.37	0.00	0.41	1.50	18.84	207>90✓
Ausnutzung mit		acc = 1.00		R _η = 44.2								
Achsabstand		a = 56.0 [mm]		Ra = 41.6								
Ersatzlänge		L _{0,fi} = 1.655 [m]		Rl = 28.8 (gerechnet mit L _{0,fi} = 2.0 [m])								
Abmessungen		b' = 400.0 [mm]		Rb = 36.0								
Bewehrung		n = 6		Rn = 12.0								

L _{0,fi}	Ersatzlänge im Brandfall (0.5*L ₀ = Pendelstütze, 0.7*L ₀ = oberstes Geschoss)
LF-Brand	zu untersuchende Lastkombination für den vereinfachten Nachweis
NEdfi	einwirkende Normalkraft im Brandfall
LF-Kalt	maßgebende Lastkombination im Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Normaltemperatur
NRd	Bemessungswert der Tragfähigkeit infolge Normalkraft bei Normaltemperatur
MyRd,MzRd	Bemessungswert der Tragfähigkeit infolge Biegung bei Normaltemperatur
μfi	Ausnutzung der Normalkraft im Brandfall (NEdfi/NRd)
ρ	geometrischer Bewehrungsgrad (As/Ac)
As	statisch erforderliche Bewehrung
R	Branddauer



Pos. 6.1N₁⁽¹⁶¹⁹⁷⁾ Nachweis der Bestandsgründung Sohlplatte h=60 cm (Gebäude Übergang Nord)

1. Einwirkende Lasten

Infolge der zusätzlichen Lasten aus der Technikzentrale ergeben sich für die Gründung (Sohlplatte) des Bestandsgebäudes z.T. größere Lastbeanspruchungen. Die aus den Stützen auf die Sohlplatte einwirkenden Lasten werden gemäß der modifizierten Stützenlast- und Bemessungstabelle im Rahmen der vorangegangenen *Nachweise der Bestandsstützen im Gebäude Übergang Nord*) ermittelt und als Summe der Lasten dort zusammengestellt. Ergänzend sind dort zusätzlich die Summen der Lasten unter Berücksichtigung einer Abminderung der Nutzlast nach DIN EN 1991-1-1/NA, NDP zu 6.3.1.2 (11) mit dem Abminderungsfaktor $\alpha_n = 0,7 + 0,6 / n = 0,7 + 0,6 / 5 = 0,82$ und $n=5$ Geschosse angegeben. ✓

Die gemäß der Bestandsstatik einwirkenden Stützenlasten sind der ursprünglichen Gründungsberechnung entnommen (→ siehe Auszüge der Bestandsstatik folgende Seiten):

- Veränderliche Lasten (Q_k) → Heft 6 – Gründung, Seite 6-39
- Ständige Lasten (G_k) → Heft 6 – Gründung (1. Nachtrag), Seite 6-7N₁ ✓

Die Ermittlung der Lastbeanspruchungen aus den Stützen im Grenzzustand der Tragfähigkeit (E_d) ist im nachfolgenden Auszug der Bestandsstatik (Seite 6-7N₁) zusammengestellt und wurde in die Stützenlast- und Bemessungstabelle Spalte (6) „Last auf Sohlplatte“ entsprechend übernommen. ✓

2. Nachweise der Bestandsgründung im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeitsnachweise der Gründung erfolgen in Form einer Gegenüberstellung der einwirkenden Lasten auf Grundlage der aktuellen Planung zu den ursprünglichen, der Sohlplattenbemessung zu Grunde liegenden Bemessungslasten als Ausnutzungsgrad η^* (mit $\eta^* = N_{Ed,(4)} / N_{Rd,(6)}$). ✓

Unter Berücksichtigung einer Abminderung der Nutzlast mit $\alpha_n = 0,82$ (s.o.) sind die im Grenzzustand der Tragfähigkeit einwirkenden Stützenlasten geringer als die der ursprünglichen Bemessung zu Grunde liegenden Bemessungslasten. Für die einwirkende Last auf die Sohlplatte ergibt sich bei allen Stützen $\eta^* < 100 \%$. Auf eine erneute Berechnung der Gründung als lastabtragende Sohlplatte kann daher verzichtet werden. In diesem Sinne kann auch die sich aus der (geringfügig) größeren Lastbeanspruchung ergebende Erhöhung der Sohldruckspannungen o.w.N. vernachlässigt werden. ✓

Nachweise der Tragfähigkeit gegen Durchstanzen

- Siehe nachfolgende Auszüge der Bestandsstatik *Heft 6 – Gründung (1. Nachtrag)*, S. 6-13N₁ bis 6-20N₁
- Die gemäß der tabellarischen Lastzusammenstellung einwirkenden Durchstanzkräfte $V_{Ed(21069-1)}$ sind geringer als die zulässigen Durchstanzkräfte $V_{Rd(16197)}$ gemäß der Bestandsstatik Pos. 6.1N₁. Die Nachweise der Tragfähigkeit gegen Durchstanzen sind somit (auch ohne Abminderung der Nutzlast) erfüllt. ✓

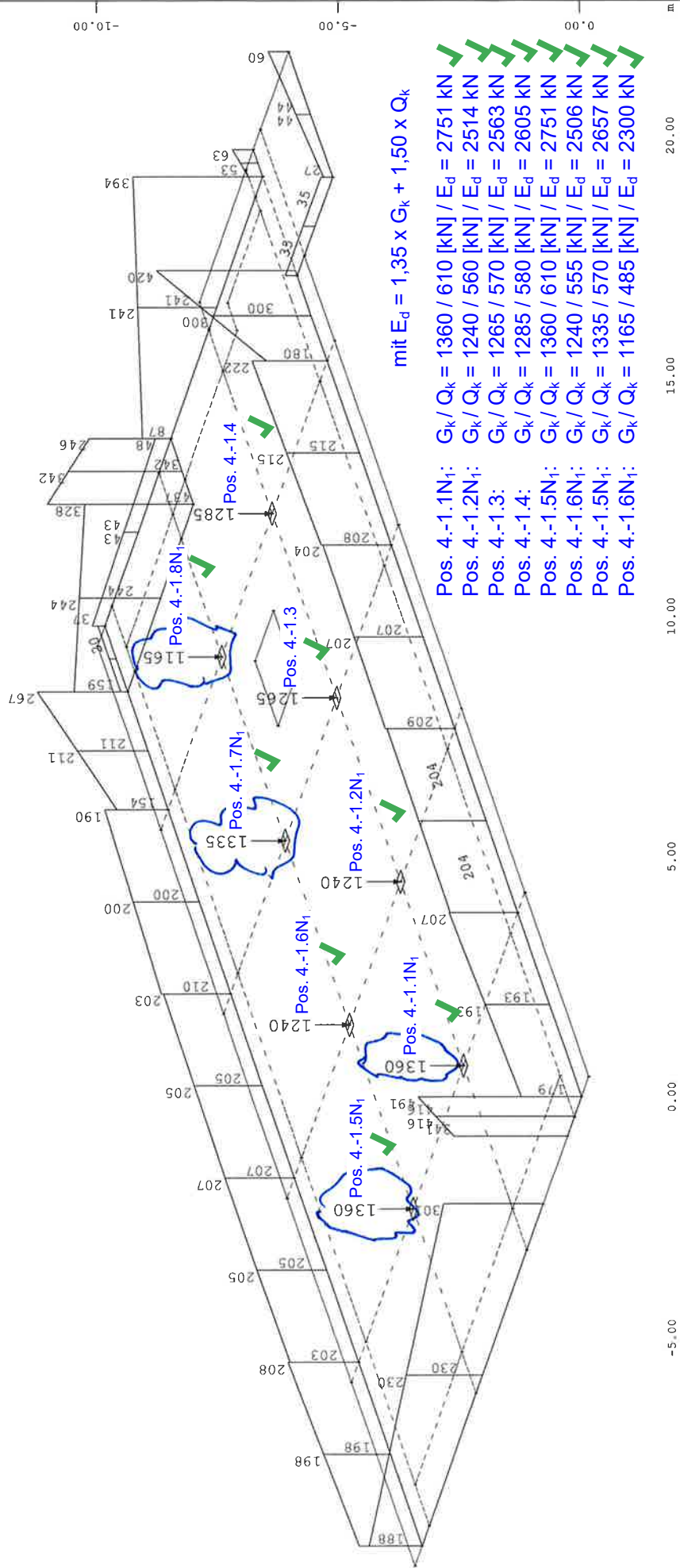
Auf Basis der Bestandsstatik werden die maßgebenden, maximal zulässigen Durchstanzkräfte $V_{Rd(16197)}$ mit $V_{Rd} \geq V_{Ed} \cdot \beta$ für die dortigen Nachweise -D2, -D4 und -D5 wie folgt ermittelt:

- Pos. 6.1-D2N₁: $V_{Rd} = 3552 \text{ kN} \geq V_{Ed} \cdot \beta \rightarrow V_{Ed} \leq 3552 / 1,1 = 3229 \text{ kN}$ (mit $\beta = 1,10$)
- Pos. 6.1-D4N₁: $V_{Rd} = 3251 \text{ kN} \geq V_{Ed} \cdot \beta \rightarrow V_{Ed} \leq 3251 / 1,1 = 2955 \text{ kN}$ (mit $\beta = 1,10$)
- Pos. 6.1-D5N₁: $V_{Rd} = 3552 \text{ kN} \geq V_{Ed} \cdot \beta \rightarrow V_{Ed} \leq 3552 / 1,1 = 3229 \text{ kN}$ (mit $\beta = 1,10$)

Nachweise der Durchstanztragfähigkeit:

- Pos. 6.1-D2N₁: $V_{Ed(21069-1)} \leq 2653 \text{ kN} < 3229 \text{ kN} = V_{Rd(16197)}$
- Pos. 6.1-D4N₁: $V_{Ed(21069-1)} \leq 2756 \text{ kN} < 2955 \text{ kN} = V_{Rd(16197)}$
- Pos. 6.1-D5N₁: $V_{Ed(21069-1)} \leq 2825 \text{ kN} < 3229 \text{ kN} = V_{Rd(16197)}$

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)	
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord	ASB NR. : 16160 DATUM :



Freie Linienlast (Kraft) in global 2, Lastfall 4 Ständige Lasten , 1 cm im Raum = 170.0 kN/m
 Freie Einzelast (Kraft) in global 2, Lastfall 4 Ständige Lasten , 1 cm im Raum = 1000. kN

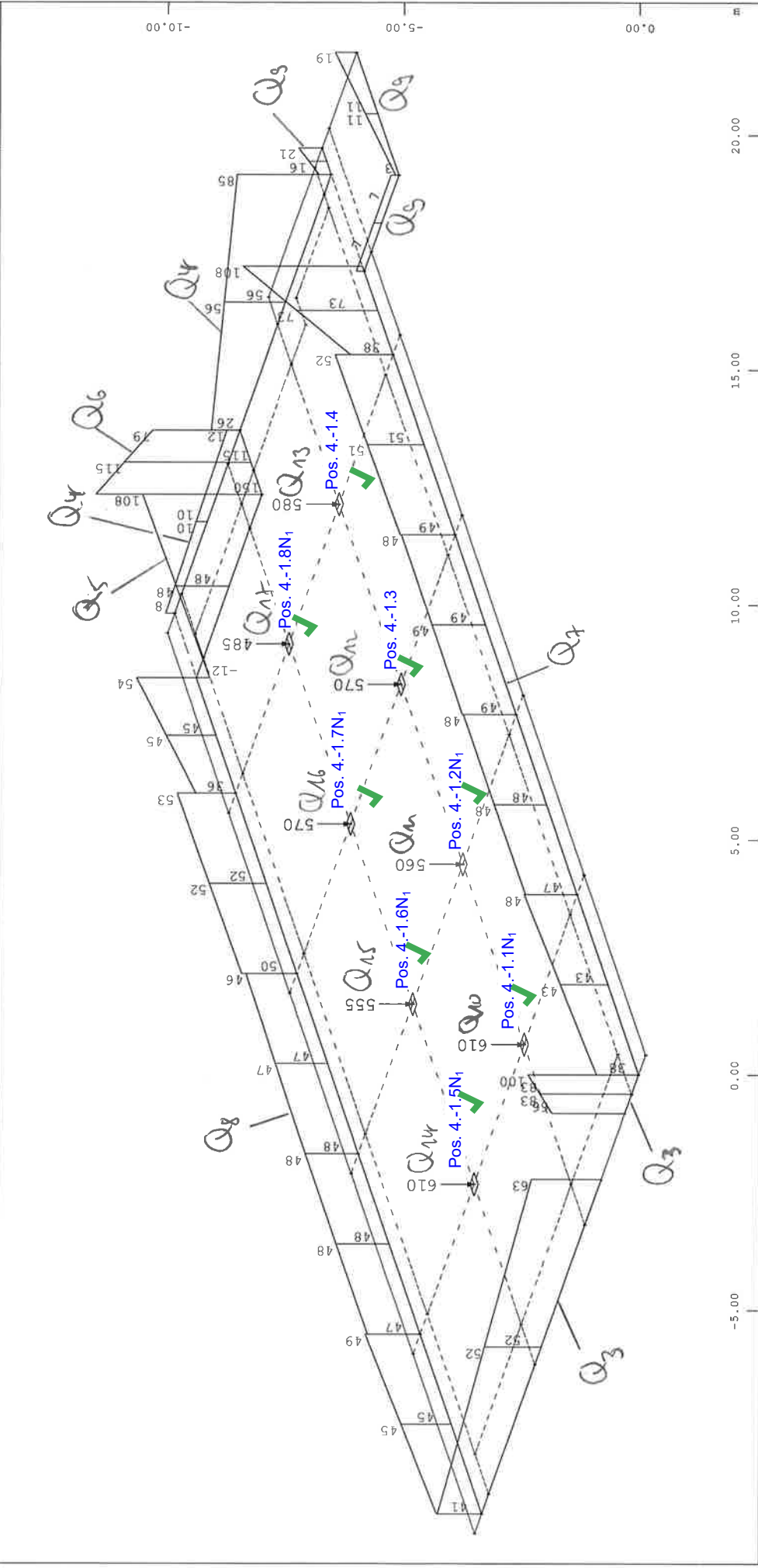
M 1 : 125
 X * 0.754
 Y * 0.743
 Z * 0.938

(Max=491.0.)
 (Max=1360.)

BAUTEIL : Pos. 6.1N1: Sohlplatte	ARCHIV NR
BLOCK : Achsen A-D/I-6	
VORGANG : Belastung - Ständige Lasten G	

Auszug Bestandsstatik (Projekt-Nr.16197):
 Heft 6 - Gründung (1. Nachtrag)
 Veränderliche Lasten aus Heft 6 - Gründung (Hauptstatik)

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)	
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord	ASB NR. : 16160
	DATUM :



Freie Linienlast (Kraft) in global Z, Lastfall 5 Veränderliche Lasten 1 cm im Raum = 50.0 kN/m
 Freie Einzellast (Kraft) in global Z, Lastfall 5 Veränderliche Lasten 1 cm im Raum = 500.0 kN

M 1 : 125
 X * 0.754
 Y * 0.743
 Z * 0.938

(Min=-12.0) (Max=150.0)
 (Min=-610.0) (Max=610.0)

ARCHIV NR

BAUTEIL : Pos. 6.1: Sohlplatte	
BLOCK : Achsen A-D/1-6	
VORGANG : Belastung - Veränderliche Lasten Q	

Auszug Bestandsstatik (Projekt-Nr. 16197):
 Heft 6 - Gründung

Bauvorhaben
WvS – Projekt – Nr.
Inhalt

AKK Altonaer Kinderkrankenhaus – I-Haus Übergang Nord
16197
Heft 6 – Gründung (1. Nachtrag)

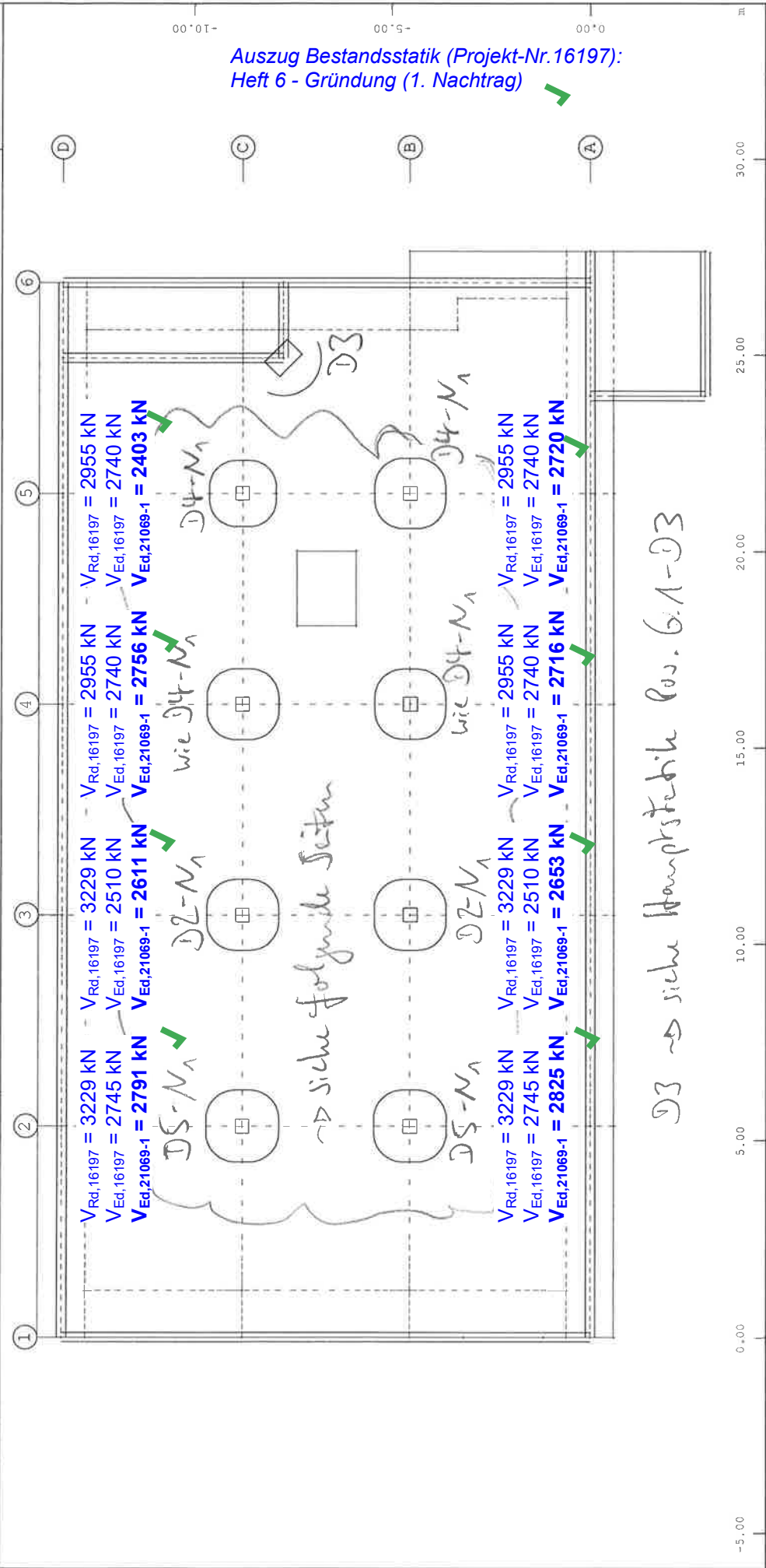
Seite 6 – 13/1

Durchstanznachweise

*Auszug Bestandsstatik (Projekt-Nr. 16197):
Heft 6 - Gründung (1. Nachtrag)*



VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	ASB NR. : 16160	DATUM :
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)		
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord		



HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.02

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achsen B/3

Durchstanznachweis für Rundstütze im Innenbereich (**Bodenplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	2510,0 kN (aus Hauptstatik)
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10
Bodenpressung	σ_{gd}	=	110,0 kN/m ²
Plattendicke	h	=	60 cm
statische Nutzhöhe	d	=	53 cm
Stützendurchmesser	\emptyset	=	40 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 5 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	25,76 cm ² /m ($\rho_x = 0,49\%$)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	25,76 cm ² /m ($\rho_y = 0,49\%$)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,49 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u

Abstand zum kritischen Rundschnitt a_{crit}	=	53 cm (1,0 d)
Fläche innerhalb des kritischen Rundschnitts A_{crit}	=	1,6742 m ²
u (53 cm)	=	458,7 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,61
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 $C_{Rd,c}$	=	0,10
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot 2d/a_{crit}$	=	788,74 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot 2d/a_{crit}$	=	786,38 kN/m ²
$v_{Rd,c} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u \cdot d + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 2018,7 \text{ kN} < 2761,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		
Vorfaktor für $v_{Rd,max}$ nach ETA 12/0454 $C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,max} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = 1,5 \cdot v_{Rd,c} + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 3552,6 \text{ kN} > 2761,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		

→ **Maximale Durchstanzlast:** $V_{Ed} = (v_{Rd,max} + \beta \cdot \Delta V_{Ed}) / \beta = 3552 / 1,1 = 3229 \text{ kN (maßgebend)}$

am äußeren Rundschnitt u_{out}

$u_{out, req} = 1145,9 \text{ cm} < 1391,1 \text{ cm} = u_{out, prov}$		
$l_{s, req} = 82,9 \text{ cm} < 121,9 \text{ cm} = l_{s, prov}$		
Fläche des durchstanzbewehrten Bereichs A_{lsw}	=	6,3258 m ²
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 $C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$	=	394,37 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$	=	393,19 kN/m ²
$v_{Rd,c,out} + \Delta V_{Ed,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d + A_{lsw} \cdot \sigma_{gd} = 3603,4 \text{ kN} > 2761,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		

→ **Maximale Durchstanzlast:** $V_{Ed} = (v_{Rd,c,out} + \Delta V_{Ed,out}) / \beta = 3603 / 1,1 = 3275 \text{ kN}$

Ankerdurchmesser d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	78	55	40	31	--	20	13

Gewählt : HDB-25/515-4/1295 (159/265/2x398/75)

Anzahl der Kombinationen pro Stütze $m_C = 10$ Anzahl der Stützen = 1

$$V_{Rd,sy} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 4369,8 \text{ kN} > 2761,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

Elementabstand innen / außen = 38,6 cm / 87,8 cm

→ **Maximale Durchstanzlast:** $V_{Ed} = (V_{Rd,sy} + \beta \cdot \Delta V_{Ed}) / \beta = 4370 / 1,1 = 3972 \text{ kN}$

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

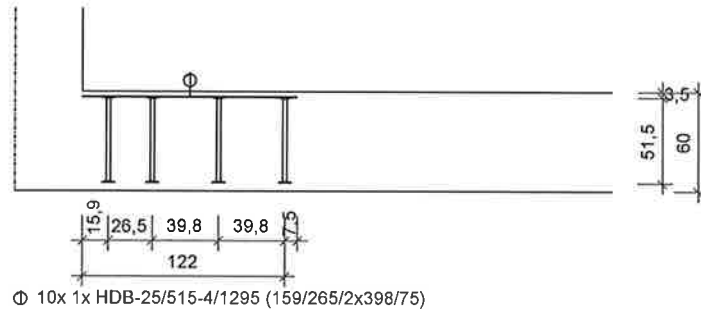
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.02

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

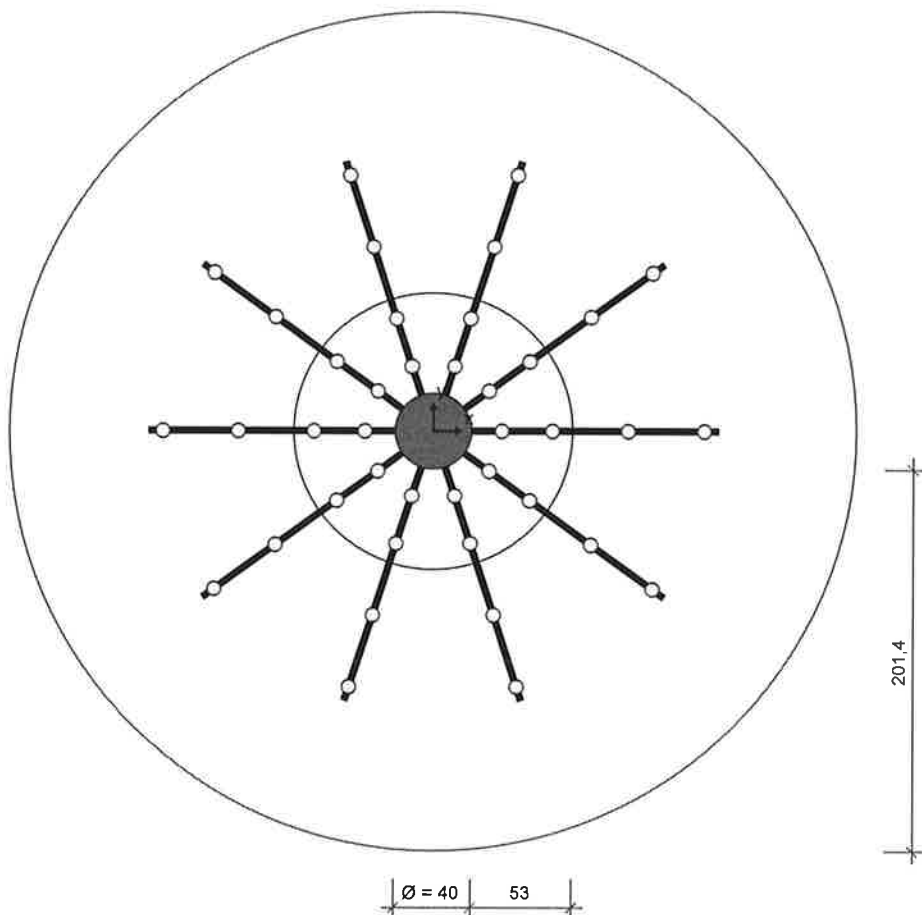
M 1:43



[cm]

Grundriss

M 1:46



Mindeststablängen: $l_{\text{bar,min,x}} = 442,8 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 442,8 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.02

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt, Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achse B+C/4

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (**Bodenplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	<u>2740,0 kN</u>	(→ s. Hauptstatik)	
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10		
Bodenpressung	σ_{gd}	=	<u>110,0 kN/m²</u>		
Plattendicke	h	=	60 cm		
statische Nutzhöhe	d	=	53 cm		
Stützenbreite	b	=	35 cm		
Stützenbreite	a	=	35 cm		
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 5 cm		
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500		
Flächenbewehrung <i>GB f16/10 #</i>	a_{sx}	=	<u>25,75 cm²/m</u> ($\rho_x = 0,49 \%$)		
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	25,75 cm ² /m ($\rho_y = 0,49 \%$)		
Längsbewehrungsgrad <i>+ Zuluagen f12/20 #</i>	ρ_l	=	0,49 % < 1,95 %		
Öffnungen [cm]:					
	n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
	1	190	150	-242	212

am kritischen Rundschnitt u

Abstand zum kritischen Rundschnitt a_{crit}	=	53 cm (1,0 d)
Fläche innerhalb des kritischen Rundschnitts A_{crit}	=	1,747 m ²
u (53 cm)	=	418 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,61
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 $C_{Rd,c}$	=	0,10
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot 2d/a_{crit}$	=	788,74 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot 2d/a_{crit}$	=	786,38 kN/m ²
$V_{Rd,c} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u \cdot d + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 1853,1 \text{ kN} < 3014,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		
Vorfaktor für $V_{Rd,max}$ nach ETA 12/0454 $C_{Rd,c}$	=	0,12
$V_{Rd,max} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = 1,5 \cdot V_{Rd,c} + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 3251,0 \text{ kN} > 3014,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		

→ **Maximale Durchstanzlast:** $V_{Ed} = (V_{Rd,max} + \beta \cdot \Delta V_{Ed}) / \beta = 3251 / 1,1 = 2955 \text{ kN}$ (maßgebend)

am äußeren Rundschnitt u_{out}

$u_{out, req} = 1165 \text{ cm} < 1244,9 \text{ cm} = u_{out, prov}$		
$l_{s, req} = 107,6 \text{ cm} < 121,9 \text{ cm} = l_{s, prov}$		
Fläche des durchstanzbewehrten Bereichs A_{lsw}	=	6,4974 m ²
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 $C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$	=	394,37 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$	=	393,19 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} + \Delta V_{Ed,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d + A_{lsw} \cdot \sigma_{gd} = 3316,8 \text{ kN} > 3014,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		

→ **Maximale Durchstanzlast:** $V_{Ed} = (V_{Rd,c,out} + \Delta V_{Ed,out}) / \beta = 3317 / 1,1 = 3015 \text{ kN}$

Ankerdurchmesser d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C:	86	60	44	34	--	22	14

Gewählt: HDB-20/515-4/1295 (159/265/2x398/75)

Anzahl der Kombinationen pro Stütze $m_c = 12$ Anzahl der Stützen = 1

$$V_{Rd,sy} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 3383,9 \text{ kN} > 3014,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

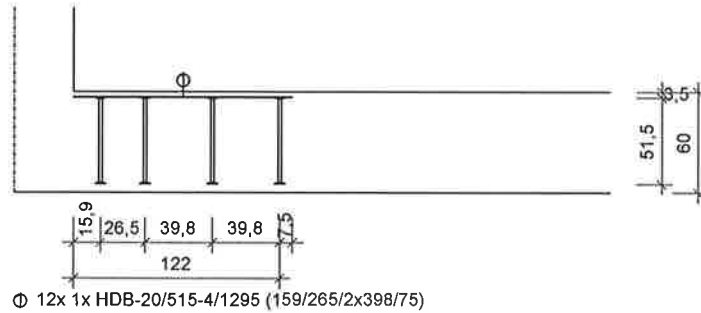
Elementabstand innen / außen = 40,8 cm / 101,9 cm

Verlegebereich

→ *Maximale Durchstanzlast:* $V_{Ed} = (V_{Rd,sy} + \beta \cdot \Delta V_{Ed}) / \beta = 3384 / 1,1 = 3076 \text{ kN}$ ✓

Schnitt

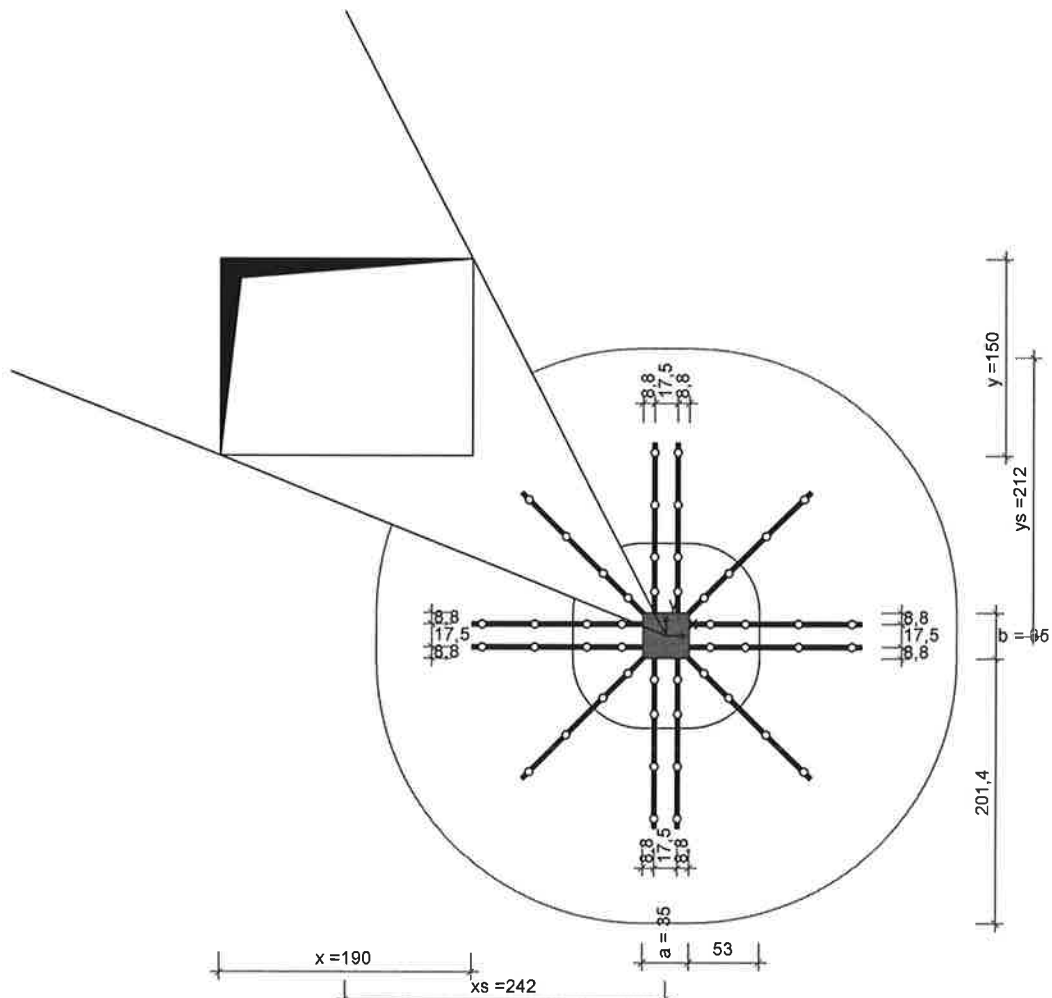
M 1:43



[cm]

Grundriss

M 1:57



HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.02

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achse B/2

Durchstanznachweis für Rundstütze im Innenbereich (**Bodenplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	2745,0 kN	→ Pos. 4-1.1.11
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10	
Bodenpressung	σ_{gd}	=	110,0 kN/m ²	
Plattendicke	h	=	60 cm	
statische Nutzhöhe	d	=	53 cm	
Stützendurchmesser	\emptyset	=	40 cm	
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 5 cm	
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500	
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	25,75 cm ² /m ($\rho_x = 0,49 \%$)	
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	25,75 cm ² /m ($\rho_y = 0,49 \%$)	
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,49 % < 1,95 %	

am kritischen Rundschnitt u

Abstand zum kritischen Rundschnitt a_{crit}	=	53 cm (1,0 d)
Fläche innerhalb des kritischen Rundschnitts A_{crit}	=	1,6742 m ²
u (53 cm)	=	458,7 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,61
Vorfaktor für $V_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 $C_{Rd,c}$	=	0,10
$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot 2d/a_{crit}$	=	788,74 kN/m ²
$V_{Rd,c,2} = V_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot 2d/a_{crit}$	=	786,38 kN/m ²
$V_{Rd,c} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = \max \{ V_{Rd,c,1}; V_{Rd,c,2} \} \cdot u \cdot d + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 2018,7 \text{ kN} < 3019,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$	=	
Vorfaktor für $V_{Rd,max}$ nach ETA 12/0454 $C_{Rd,c}$	=	0,12
$V_{Rd,max} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = 1,5 \cdot V_{Rd,c} + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 3552,6 \text{ kN} > 3019,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$	=	

→ **Maximale Durchstanzlast:** $V_{Ed} = (V_{Rd,max} + \beta \cdot \Delta V_{Ed}) / \beta = 3552 / 1,1 = 3229 \text{ kN}$ (maßgebend)

am äußeren Rundschnitt u_{out}

$u_{out, req} = 1224,5 \text{ cm} < 1391,1 \text{ cm} = u_{out, prov}$	
$l_{s, req} = 95,4 \text{ cm} < 121,9 \text{ cm} = l_{s, prov}$	
Fläche des durchstanzbewehrten Bereichs A_{sw}	= 6,3258 m ²
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 $C_{Rd,c,out}$	= 0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$	= 394,37 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$	= 393,19 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} + \Delta V_{Ed,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d + A_{sw} \cdot \sigma_{gd} = 3603,4 \text{ kN} > 3019,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$	

→ **Maximale Durchstanzlast:** $V_{Ed} = (V_{Rd,c,out} + \Delta V_{Ed,out}) / \beta = 3603 / 1,1 = 3275 \text{ kN}$

Ankerdurchmesser d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	86	60	44	34	--	22	14

Gewählt: HDB-25/515-4/1295 (159/265/2x398/75)

Anzahl der Kombinationen pro Stütze $m_c = 10$ Anzahl der Stützen = 1

$$V_{Rd,sy} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 4369,8 \text{ kN} > 3019,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

Elementabstand innen / außen = 38,6 cm / 87,8 cm

→ **Maximale Durchstanzlast:** $V_{Ed} = (V_{Rd,sy} + \beta \cdot \Delta V_{Ed}) / \beta = 4370 / 1,1 = 3972 \text{ kN}$

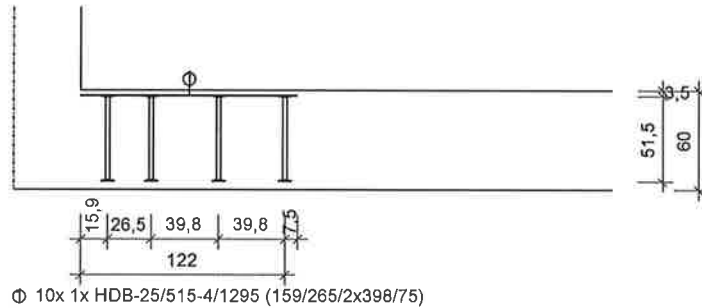
HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.02

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

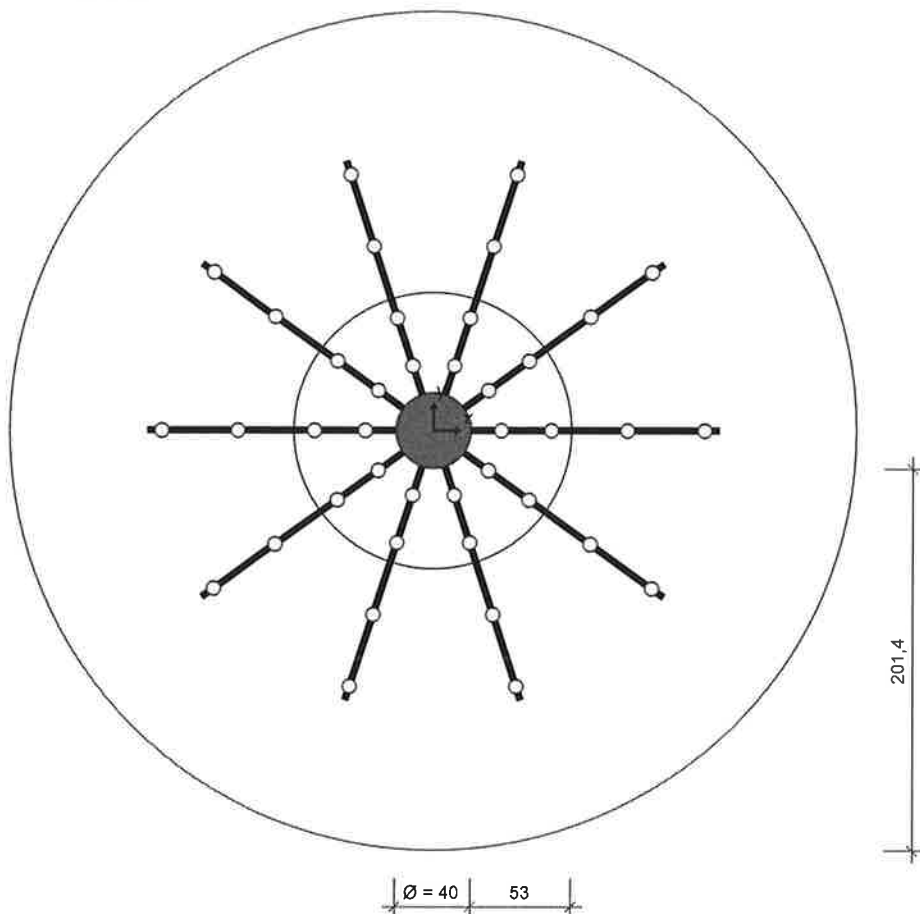
M 1:43



[cm]

Grundriss

M 1:46



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 442,8 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 442,8 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.



Schlussblatt zur statischen Berechnung

Heft 1 – Bestandskonstruktion

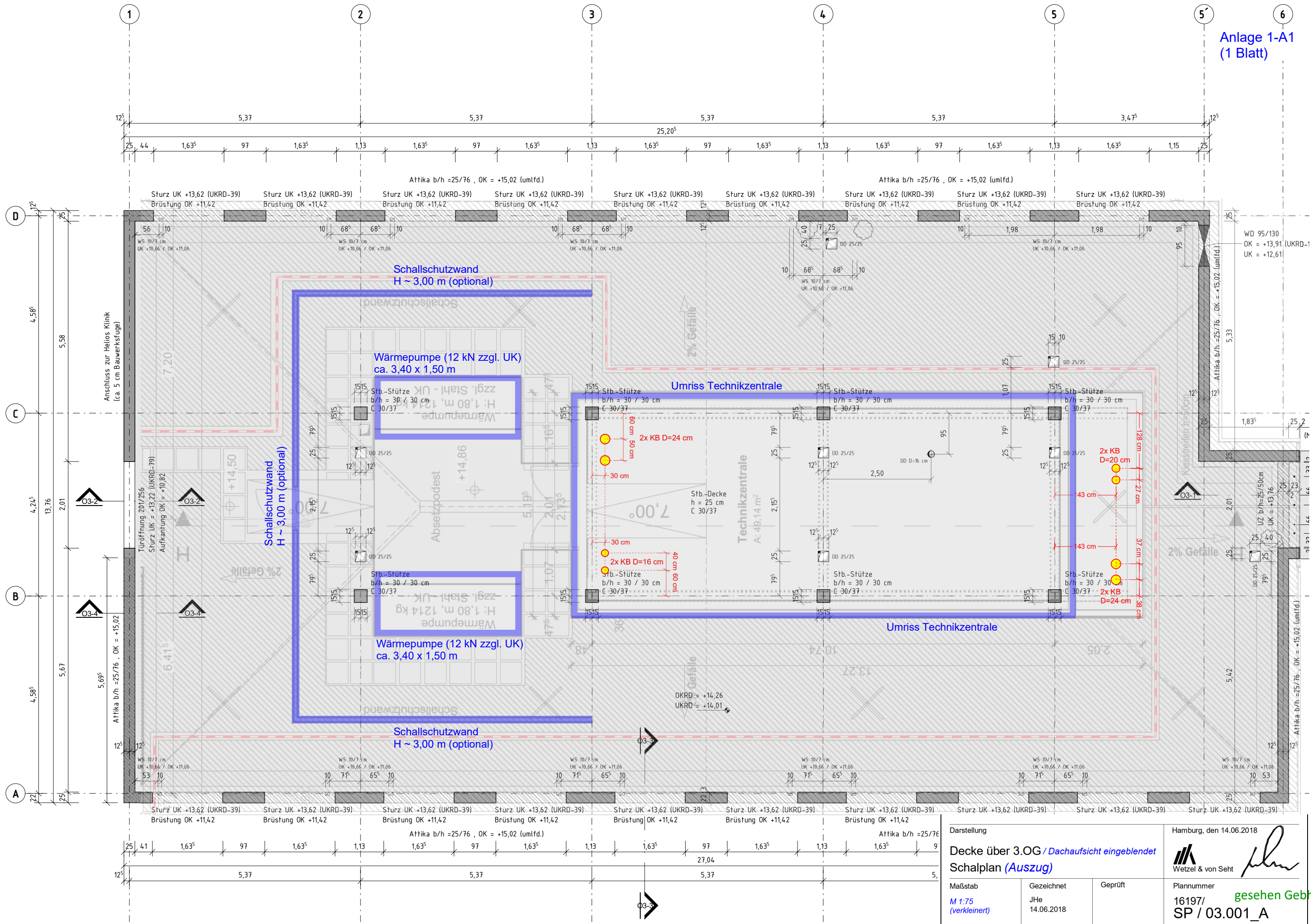
Leistungsphase 4 - Genehmigungsplanung

Seiten	1-1 bis 1-74
Anlagen	Siehe Inhaltsverzeichnis
Bearbeitet von	Jörg Herfurth Bernd von Seht
WvS-Projektnr.	21069-1
Hamburg	19. Juni 2025

WETZEL & VON SEHT
Beratende Ingenieure Partnerschaft mbB
Prüfingenieure für Bautechnik VPI

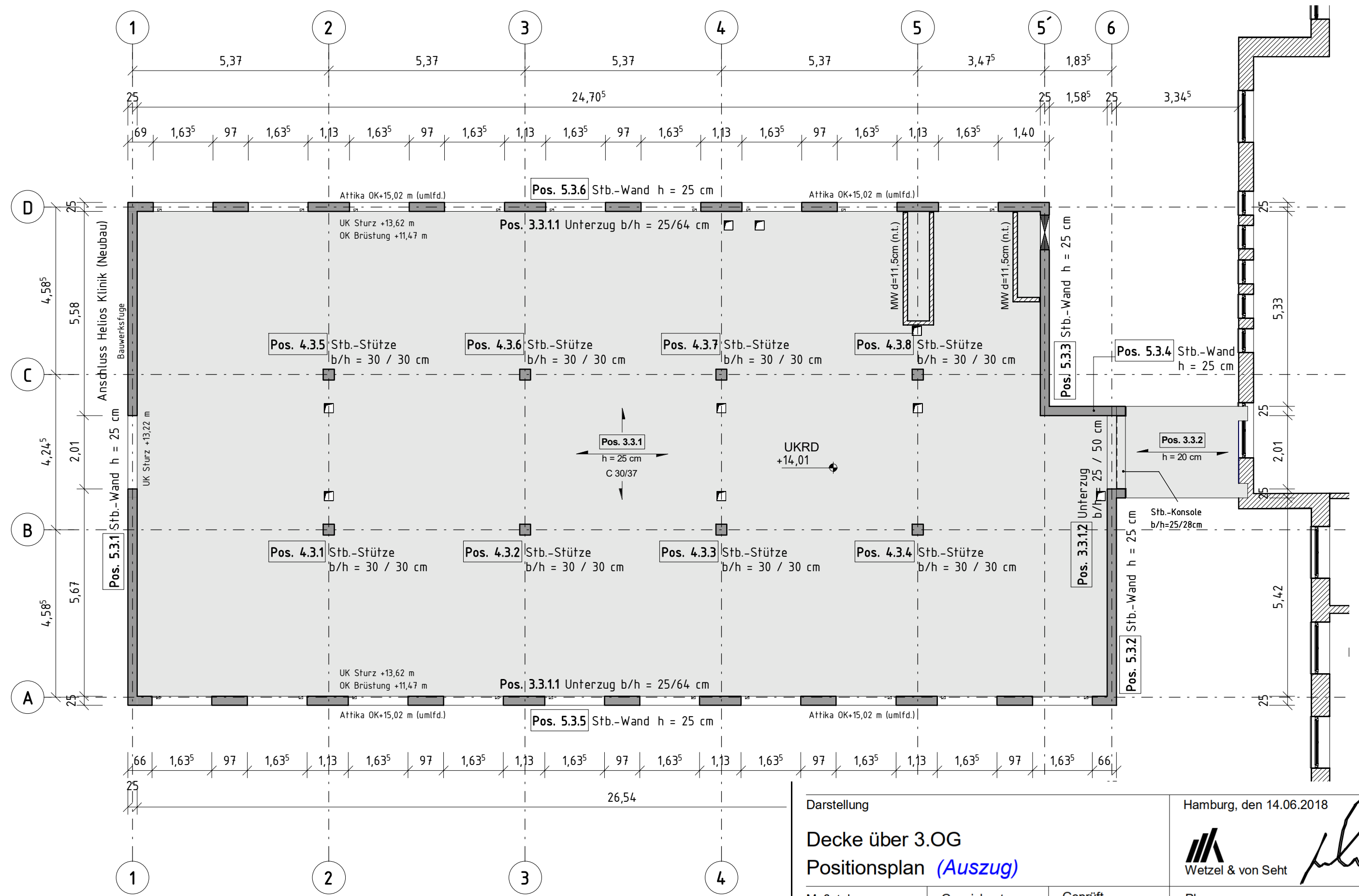



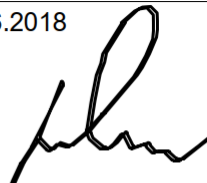
info@wvs.eu
www.wvs.eu



Darstellung			Hamburg, den 14.06.2018	
Decke über 3.OG / Dachaufsicht eingeblendet Schalplan (Auszug)			 Wetzels & von Seht 	
Maßstab	Gezeichnet	Geprüft	Plannummer	
M 1:75 (verkleinert)	JHe 14.06.2018		16197/ SP / 03.001_A	

gesehen Gebhart



Darstellung			Hamburg, den 14.06.2018
Decke über 3.OG Positionsplan (Auszug)			 Wetzel & von Seht 
Maßstab	Gezeichnet	Geprüft	Plannummer
1 : 100	Jhe 14.06.2018		16197/ PP / 03.001_- gesehen Gebhardt

Bauvorhaben AKK Altonaer Kinderkrankenhaus – I-Haus Übergang Nord
WvS – Projekt – Nr. 16197
Inhalt Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen (2. Nachtrag)

Seite 0-7N₂

6. Ausbau- und Nutzlastansätze

→ Änderungen und Ergänzungen gegenüber der Hauptstatik Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen sind nachfolgend ***kursiv*** dargestellt.

6.1 Vertikale Eigengewichtslasten (Ausbaulasten)

Bodenaufbauten

Dachdecke über 3.OG

Extensive Begrünung (Substrat $\gamma \leq 15 \text{ kN/m}^3$, $h \leq 20 \text{ cm}$)	$0,20 \cdot 15 \sim 3,00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
Abdichtung	$0,07 \cdot 3 \sim 0,20 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
(Gefälle-)Dämmung	(im Mittel) $\underline{0,30 \text{ [kN/m}^2\text{]}}$
	$\Sigma \Delta G = 3,50 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Geschossdecken über KG / EG / 1.OG / 2.OG

Fußbodenbelag (z.B. Bodenfliesen $\leq 2 \text{ cm}$)	$22 \cdot 0,02 = 0,44 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
Estrich ($\leq 9 \text{ cm}$)	$22 \cdot 0,09 = 1,98 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
Trittschalldämmung ($\leq 5 \text{ cm}$)	$2 \cdot 0,05 = \underline{0,10 \text{ [kN/m}^2\text{]}}$
	$\Sigma \Delta G \sim 2,50 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Darüber hinausgehende, hier nicht aufgeführte Eigengewichtslasten werden in den statischen Berechnungen ggf. gesondert ermittelt.



Bauvorhaben
WvS – Projekt – Nr.
Inhalt

AKK Altonaer Kinderkrankenhaus – I-Haus Übergang Nord
16197
Heft 3 – Stahlbetondecken

Seite 3 – 16

Pos. 3.1.1 Decke h = 25 cm über 1.OG (Dachdecke), Achsen A-D / 1-6

1. Statisches System

Die Decke über dem 1.OG ist zunächst als oberster Abschluss die Dachdecke des Gebäudes. Im Falle einer Aufstockung wird die Decke zur innenliegenden Geschossdecke. Da das statische System identisch mit der Geschossdecke über dem EG ist und sich lediglich die Lastbeanspruchungen unterscheiden, ist die 1.OG-Decke für die jeweils maßgebende Beanspruchung zu bemessen.

→ Siehe FEM-Berechnung folgende Seiten

- Betonfestigkeit: C 30/37
- Expositionsklassen: XC3, WF (oberseitig / Dachdecke)
XC1, W0 (unterseitig / Innenbauteil)
- Zulässige Rissbreiten: $w_k = 0,30 \text{ mm}$ (oberseitig)
 $w_k = 0,40 \text{ mm}$ (unterseitig)
- Betondeckung: $c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$

2. Belastung

- Ausbau- und Nutzlastansätze siehe Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen
→ Das Deckeneigengewicht wird im FEM-System programmintern generiert.
→ Siehe FEM-Berechnung folgende Seiten

Einwirkende Lasten

		G	Q	
• Eigengewicht:	→ Siehe FEM-Berechnung	6,25		[kN/m ²]
• Ausbaulastflächenlast:	$G_1 = 3,50 + 0,50 =$	4,00		[kN/m ²]
Nutzflächenlast:	$Q_1 =$		2,00	[kN/m ²]
• Attika (25/120 cm):	$G = 0,25 \cdot 1,20 \cdot 25 =$	7,50		[kN/m]
Fassade (Verblend-MW):	$G = 2,60 \cdot 1,20 =$	3,12		[kN/m]
	$\Sigma G_2 =$	10,62		[kN/m]

Eingabelastfälle

- LF 1: Ständige Lasten (Eigengewicht der Konstruktion)
LF 2: Ständige Lasten (Ausbaulasten) G_1, G_2
LF 3 bis 6: Veränderliche Lasten (Nutzlasten) Q_1

Ergebnislastfälle / Lastfallüberlagerungen

LF 999 :	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ($E_{d,perm}$) im Zustand II
LF 14xx ff. :	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit im Zustand I
LF 2100 ff:	Lastfallüberlagerung Einwirkungskombination im Bruchzustand (GZT)
LF 3100 ff.	Lastfallüberlagerung Summe der ständigen Lasten G_k
LF 4100 ff.	Lastfallüberlagerung Summe der veränderlichen Lasten Q_k

3. Schnittgrößen und Bemessung

Die Lastbeanspruchung der 1.OG-Decke als Dachdecke ist gegenüber der Bemessung als Geschossdecke geringer:

- Dachdecke ($G/Q = 4,0/2,0 \text{ kN/m}^2$): $E_d = 1,35 \cdot (6,25 + 4,0) + 1,50 \cdot 2,0 = 16,8 \text{ kN/m}^2$
- Geschossdecke ($G/Q = 3,0/5,0 \text{ kN/m}^2$): $E_d = 1,35 \cdot (6,25 + 3,0) + 1,50 \cdot 5,0 \sim 20,0 \text{ kN/m}^2$

Im Falle einer optionalen Aufstockung ist daher im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) die Bemessungssituation als Geschossdecke maßgebend (\rightarrow siehe Pos. 3.0.1). Für die nachfolgende FEM-Berechnung als Dachdecke werden neben dem statischen System und den angesetzten Lasten daher nur die Auflagerkräfte für die Lastweiterleitung sowie die Deckenverformungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) ausgegeben.

Auflagerkräfte und Deckenverformungen

\rightarrow Siehe FEM-Berechnung folgende Seiten

Biegebemessung

\rightarrow Siehe Geschossdecke über EG (Pos. 3.0.1)

Als Dachdecke ist die Rissbreite auf $w_k = 0,30 \text{ mm}$ (XC3) zu begrenzen. Gegenüber der Pos. 3.0.1 wird die Grundbewehrung daher wie folgt gewählt:

- Grundbewehrung gewählt: $\varnothing 10/10 \#$ obere + untere Lage ($7,85 \text{ cm}^2/\text{m}$)

Nachweis zur Begrenzung der Rissbreite infolge Hydratation

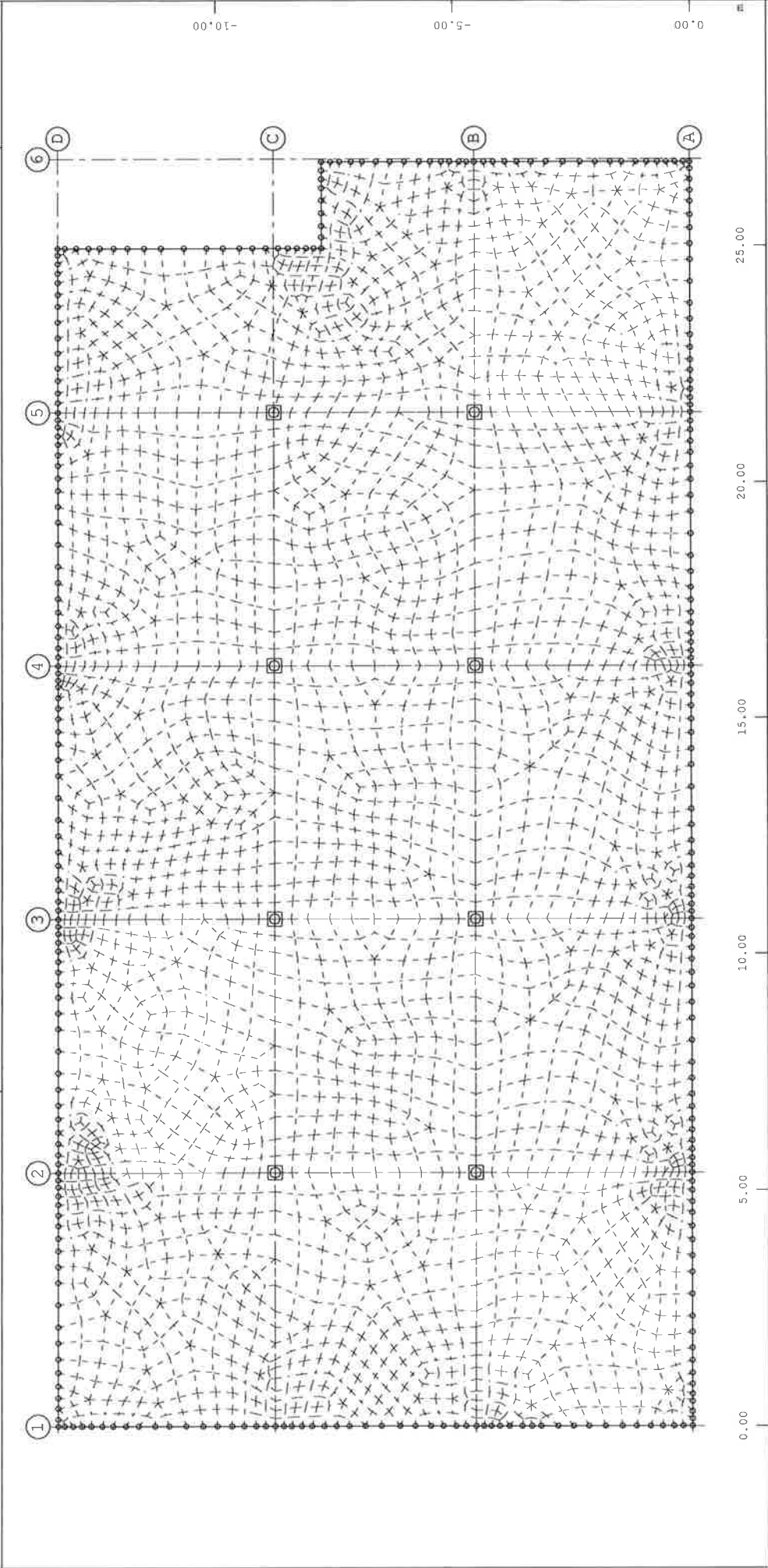
\rightarrow Siehe gesonderte Berechnung Abschnitt „Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite“

- Grundbewehrung $\varnothing 10/10 \#$: $w_k = 0,27 \text{ mm} < 0,30 \text{ mm}$

Querkraftbemessung, Nachweise der Tragfähigkeit gegen Durchstanzen und „Abreibewehrung“ an den Stützen (untere Bewehrungslage über Lasteinleitungsfläche)

\rightarrow Siehe Geschossdecke über EG (Pos. 3.0.1)

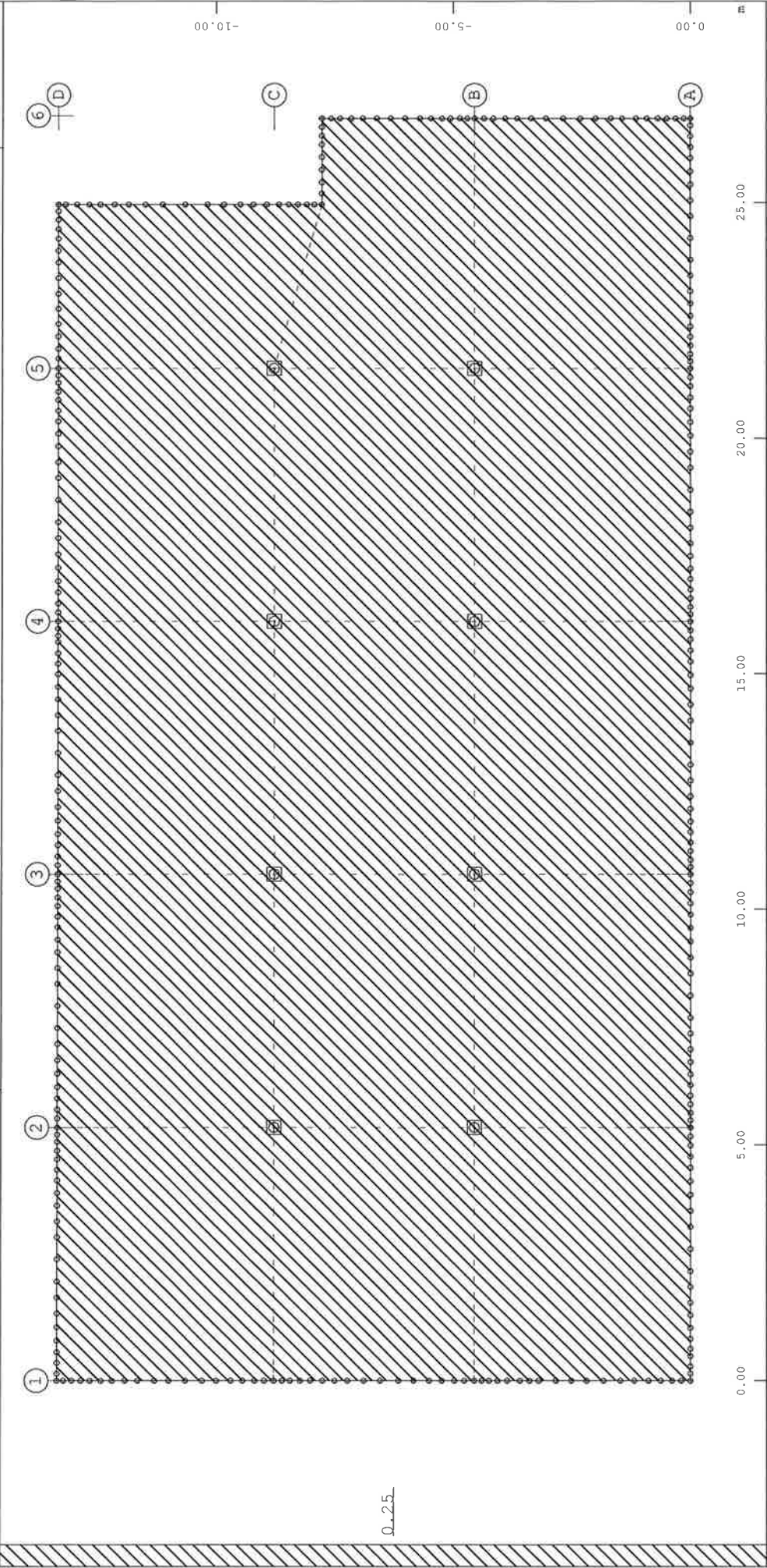
VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg		
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)		
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus	ASB NR. : 16197	DATUM :
I-Haus Übergang Nord		



Struktur		M 1 : 125
BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE : 1	ARCHIV NR
BLOCK : Achsen A-D/1-4		
VORGANG : System		

3-18

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)	
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus	ASB NR. : 16197
I-Haus Übergang Nord	
DATUM :	



M 1 : 125	
3 - 19	
BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE : 2
BLOCK : Achsen A-D/1-4	ARCHIV NR
VORGANG : System	



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Materialien

Nr. 1 C 30/37 N (EN 1992)

Elastizitätsmodul	E	32837	[MPa]	Materialsicherheit	1.50	[-]
Querdehnzahl	μ	0.20	[-]	Rechenfestigkeit	fc	25.50 [MPa]
Schubmodul	G	13682	[MPa]	Nennfestigkeit	fck	30.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	18243	[MPa]	Zugfestigkeit	fctm	2.90 [MPa]
Wichte	γ	25.0	[kN/m ³]	Zugfestigkeit	fctk,05	2.03 [MPa]
Rohdichte	ρ	2350.00	[kg/m ³]	Zugfestigkeit	fctk,95	3.77 [MPa]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.00E-05	[1/K]	Verbundspannung	fbd	3.04 [MPa]
				Gebrauchsfestigkeit	fcm	38.00 [MPa]
				Ermüdungsfestigkeit	fcd,fat	14.96 [MPa]
				Zugfestigkeit	fctd	1.15 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [o/oo]	σ -m[MPa]	E-t[MPa]
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	34478
Dehnungsbereichs angewendet	-1.081	-28.31	17746
	-2.162	-38.00	0
	-3.500	-22.47	-23499
Materialsicherheit			1.50

Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [o/oo]	σ -u[MPa]	E-t[MPa]
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	25500
Dehnungsbereichs angewendet	-2.000	-25.50	0
	-3.500	-25.50	0
Materialsicherheit			1.50

Arbeitslinie rechner.Mittelwerte	ϵ [o/oo]	σ -r[MPa]	E-t[MPa]
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	34478
Dehnungsbereichs angewendet	-1.081	-14.81	4404
	-2.162	-16.67	0
	-3.500	-15.40	-1618
Materialsicherheit			(1.30)

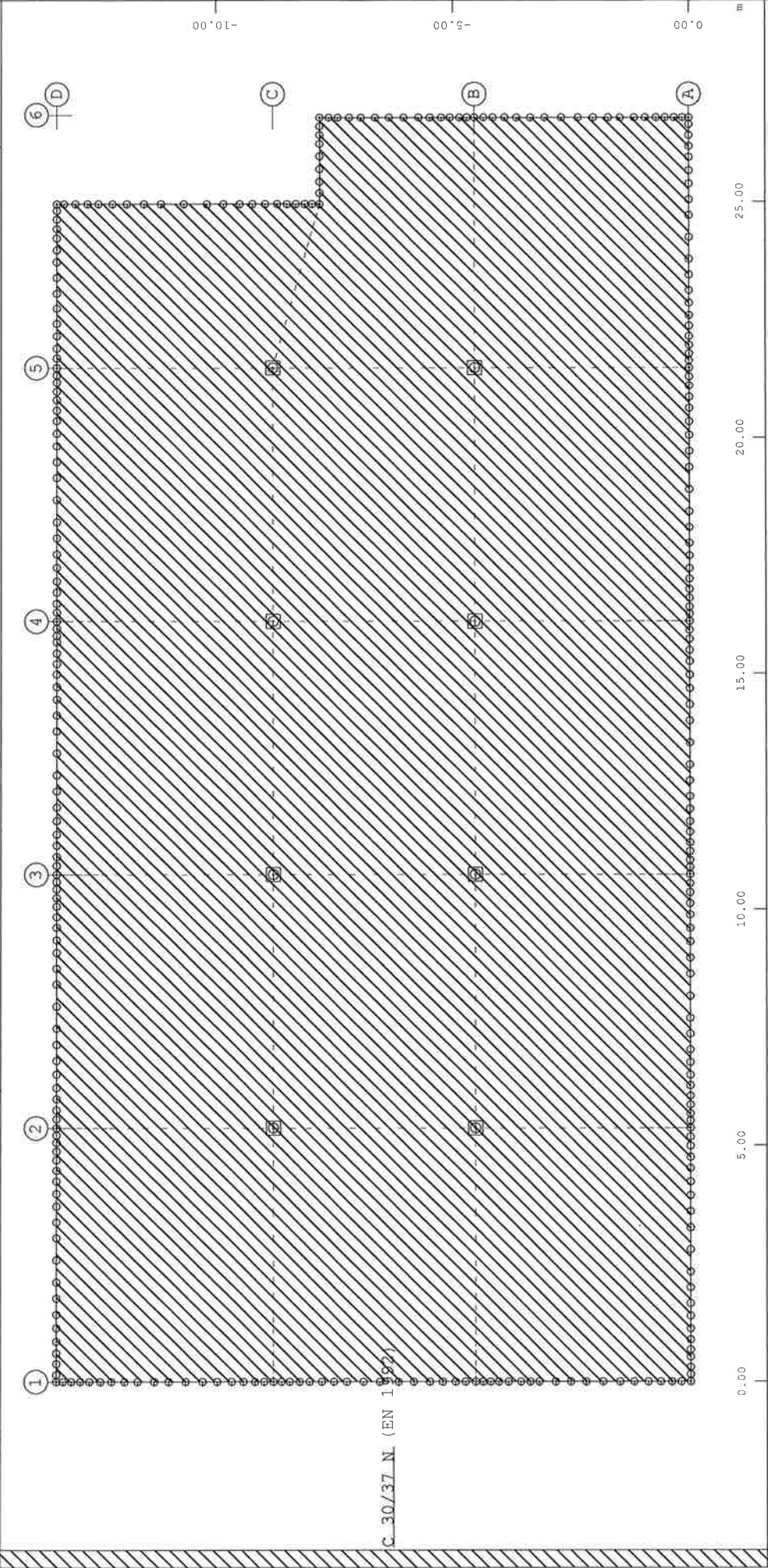
Nr. 2 B 500 A (EN 1992)

Elastizitätsmodul	E	200000	[MPa]	Materialsicherheit	1.15	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	500.00 [MPa]
Schubmodul	G	76923	[MPa]	Druckfließgrenze	fyc	500.00 [MPa]
Kompressionsmodul	K	166667	[MPa]	Zugfestigkeit	ft	525.00 [MPa]
Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	fc	525.00 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.00	[kg/m ³]	Bruchdehnung		25.00 [o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		1.00 [-]
max. Erzeugnisdicke		32.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)k1		0.80 [-]
				Verfestigungsmodul	Eh	0.00 [MPa]
				Proportionalitätsgrenzefp		500.00 [MPa]
				Schwingbreite	σ -dyn	152.17 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [o/oo]	σ -m[MPa]	E-t[MPa]
wird außerhalb des definierten	1000.000	525.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	25.000	525.00	0
	2.500	500.00	1111
	0.000	0.00	200000
	-2.500	-500.00	1111
	-25.000	-525.00	0
	-1000.000	-525.00	0
Materialsicherheit			1.15

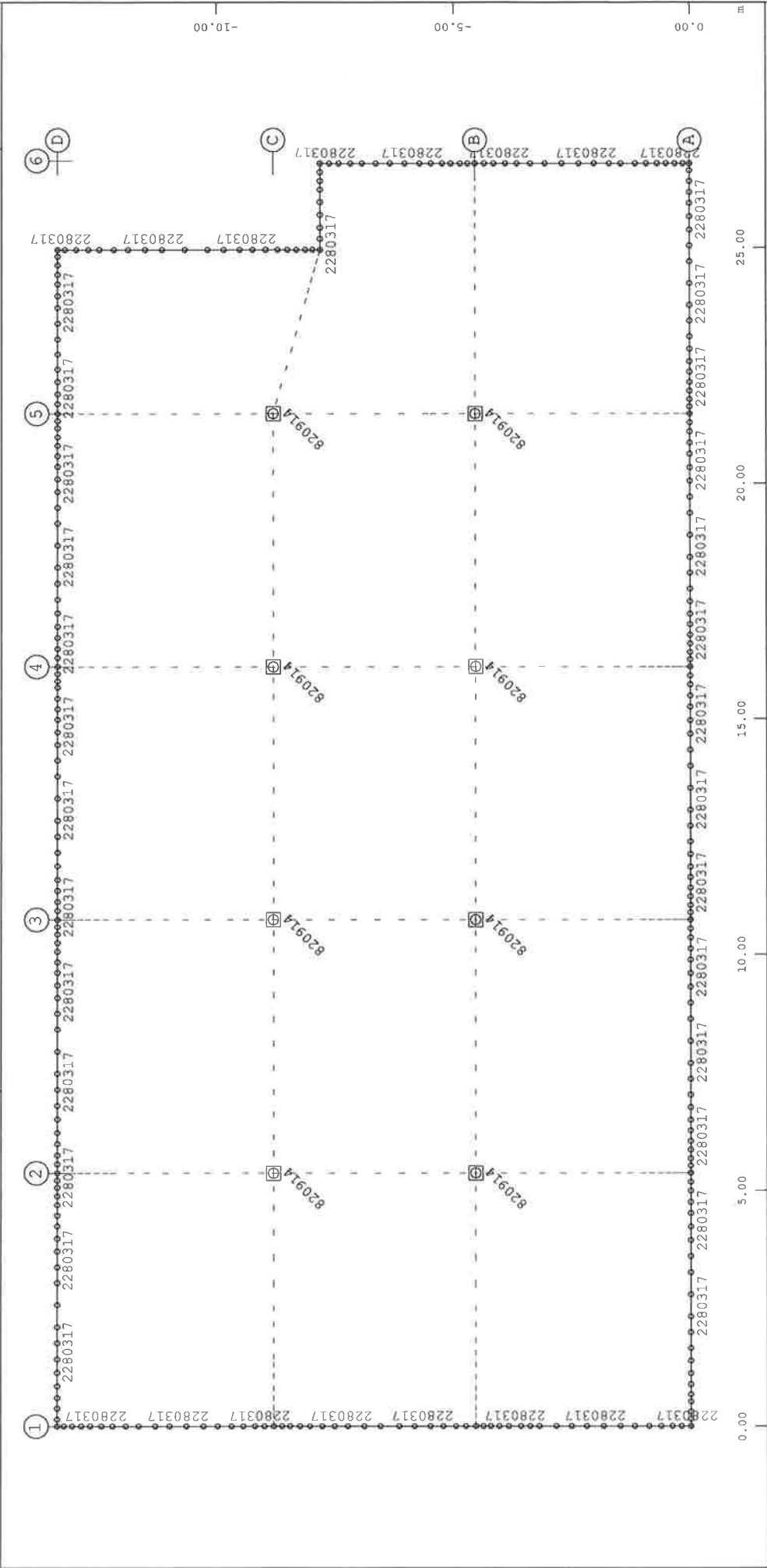
Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [o/oo]	σ -u[MPa]	E-t[MPa]
wird außerhalb des definierten	1000.000	456.52	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	25.000	456.52	0
	2.174	434.78	952
	0.000	0.00	200000
	-2.174	-434.78	952
	-25.000	-456.52	0
	-1000.000	-456.52	0
Materialsicherheit			(1.15)

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg		
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)		
BAUWERK :	16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord	ASB NR. : 16197
		DATUM :



Flächenelemente, Materialbezeichnungen		M 1 : 125	
BAUTEIL	Pos. 3.1.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE :	3 ARCHIV NR
BLOCK	Achsen A-D/1-4		
VORGANG	System		

VERFASSEN : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)	
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus	ASB NR. : 16197
I-Haus Übergang Nord	
DATUM :	



Randbettung in global Z in kN/m2 (Max= 2.2803e+06)	
Federkonstante in kN/m (Max= 8.2091e+05)	
M 1 : 125	

BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE : 4	ARCHIV NR
BLOCK : Achsen A-D/1-4		
VORGANG : System		



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Berechnung von Schnittkräften

Lastfall 1 (G) Eigengewicht

Faktor P und M Lasten	1.000
Faktor Eigengewicht EG-ZZ	1.000
Sicherheitsbeiwert ungünstig	1.350
Sicherheitsbeiwert günstig	1.000
Kombinationsbeiwert $\psi-0$	1.000 (selten)
Kombinationsbeiwert $\psi-1'$	1.000 (nicht häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-1$	1.000 (häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-2$	1.000 (quasi ständig)

Lastfall 2 (G) Ausbaulast

Faktor P und M Lasten	1.000
Sicherheitsbeiwert ungünstig	1.350
Sicherheitsbeiwert günstig	1.000
Kombinationsbeiwert $\psi-0$	1.000 (selten)
Kombinationsbeiwert $\psi-1'$	1.000 (nicht häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-1$	1.000 (häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-2$	1.000 (quasi ständig)

Lastfall 3 (Q) Nutzflächenlast

Faktor P und M Lasten	1.000
Sicherheitsbeiwert ungünstig	1.500
Sicherheitsbeiwert günstig	0.000
Kombinationsbeiwert $\psi-0$	0.700 (selten)
Kombinationsbeiwert $\psi-1'$	1.000 (nicht häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-1$	0.500 (häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-2$	0.300 (quasi ständig)

Lastfall 4 (Q) Nutzflächenlast

Faktor P und M Lasten	1.000
Sicherheitsbeiwert ungünstig	1.500
Sicherheitsbeiwert günstig	0.000
Kombinationsbeiwert $\psi-0$	0.700 (selten)
Kombinationsbeiwert $\psi-1'$	1.000 (nicht häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-1$	0.500 (häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-2$	0.300 (quasi ständig)

Lastfall 5 (Q) Nutzflächenlast

Faktor P und M Lasten	1.000
Sicherheitsbeiwert ungünstig	1.500
Sicherheitsbeiwert günstig	0.000
Kombinationsbeiwert $\psi-0$	0.700 (selten)
Kombinationsbeiwert $\psi-1'$	1.000 (nicht häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-1$	0.500 (häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-2$	0.300 (quasi ständig)

Lastfall 6 (Q) Nutzflächenlast

Faktor P und M Lasten	1.000
Sicherheitsbeiwert ungünstig	1.500
Sicherheitsbeiwert günstig	0.000
Kombinationsbeiwert $\psi-0$	0.700 (selten)
Kombinationsbeiwert $\psi-1'$	1.000 (nicht häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-1$	0.500 (häufig)
Kombinationsbeiwert $\psi-2$	0.300 (quasi ständig)

Summe der Lasten

Lastfall	$\Sigma(\text{Lasten})$			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
1	0.0	0.0	2169.2	Eigengewicht
2	0.0	0.0	2240.6	Ausbaulast
3	0.0	0.0	278.6	Nutzflächenlast
4	0.0	0.0	195.3	Nutzflächenlast
5	0.0	0.0	129.1	Nutzflächenlast
6	0.0	0.0	91.2	Nutzflächenlast



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Berechnung von Schnittkräften

Summe der Auflagerkräfte und Lasten

Lastfall	Σ(Reaktionen)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
Σ(Lasten)				
1	0.0	0.0	-2169.2	Eigengewicht
	0.0	0.0	2169.2	
2	0.0	0.0	-2240.6	Ausbaulast
	0.0	0.0	2240.6	
3	0.0	0.0	-278.6	Nutzflächenlast
	0.0	0.0	278.6	
4	0.0	0.0	-195.3	Nutzflächenlast
	0.0	0.0	195.3	
5	0.0	0.0	-129.1	Nutzflächenlast
	0.0	0.0	129.1	
6	0.0	0.0	-91.2	Nutzflächenlast
	0.0	0.0	91.2	



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992 (2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 1

Summe G (char.)

Lastfallauswahl

Nummer	Faktor	Typ	Bezeichnung
1	1.00	Ständige Last einwirkungsweise	Eigengewicht
2	1.00	Ständige Last einwirkungsweise	Ausbaulast

Kombinationsvorschrift Nummer 2

Summe maxQ (char.)

Lastfallauswahl

Nummer	Faktor	Typ	Bezeichnung
3	1.00	Bedingte Last	Nutzflächenlast
4	1.00	Bedingte Last	Nutzflächenlast
5	1.00	Bedingte Last	Nutzflächenlast
6	1.00	Bedingte Last	Nutzflächenlast

Kombinationsvorschrift Nummer 100

Rissweite

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.7

$$E_{d,perm} = E \left\{ \sum_{j \geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Gebrauch: quasi ständig

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Typ	γ-u	γ-f	γ-a	ψ-0	ψ-1	ψ-2	ψ-1'	Bezeichnung
		LF Faktor	Lastfalltyp						
G	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	Eigengewicht
		1	1.00	Ständige Last einwirkungsweise					Eigengewicht
		2	1.00	Ständige Last einwirkungsweise					Ausbaulast
Q	Q	1.00	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00	Veränderliche Last
		3	1.00	Bedingte Last					Nutzflächenlast
		4	1.00	Bedingte Last					Nutzflächenlast
		5	1.00	Bedingte Last					Nutzflächenlast
		6	1.00	Bedingte Last					Nutzflächenlast

Kombinationsvorschrift Nummer 101

Durchbiegungen

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.7

$$E_{d,perm} = E \left\{ \sum_{j \geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Gebrauch: quasi ständig

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Typ	γ-u	γ-f	γ-a	ψ-0	ψ-1	ψ-2	ψ-1'	Bezeichnung
		LF Faktor	Lastfalltyp						
G	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	Eigengewicht
		1	1.00	Ständige Last einwirkungsweise					Eigengewicht
		2	1.00	Ständige Last einwirkungsweise					Ausbaulast
Q	Q	1.00	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00	Veränderliche Last
		3	1.00	Bedingte Last					Nutzflächenlast
		4	1.00	Bedingte Last					Nutzflächenlast



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Typ	$\gamma-u$	$\gamma-f$	$\gamma-a$	$\psi-0$	$\psi-1$	$\psi-2$	$\psi-1'$	Bezeichnung
	LF Faktor	Lastfalltyp							
	5	1.00	Bedingte Last						Nutzflächenlast
	6	1.00	Bedingte Last						Nutzflächenlast

Kombinationsvorschrift Nummer 104

Bruchzustand

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.1

$$E_d = E \left\{ \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} \oplus \gamma_P \cdot P_k \oplus \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Bruchzustand

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Typ	$\gamma-u$	$\gamma-f$	$\gamma-a$	$\psi-0$	$\psi-1$	$\psi-2$	$\psi-1'$	Bezeichnung
	LF Faktor	Lastfalltyp							
G	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	Eigengewicht
	1	1.00	Ständige Last einwirkungsweise						Eigengewicht
	2	1.00	Ständige Last einwirkungsweise						Ausbaulast
Q	Q	1.50	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00	Veränderliche Last
	3	1.00	Bedingte Last						Nutzflächenlast
	4	1.00	Bedingte Last						Nutzflächenlast
	5	1.00	Bedingte Last						Nutzflächenlast
	6	1.00	Bedingte Last						Nutzflächenlast

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kom	Bezeichnung
3175	1	MAX-UZ KNOT Knotenverschiebungen
3176	1	MIN-UZ KNOT Knotenverschiebungen
3177	1	MAX-URX KNOT Knotenverschiebungen
3178	1	MIN-URX KNOT Knotenverschiebungen
3179	1	MAX-URY KNOT Knotenverschiebungen
3180	1	MIN-URY KNOT Knotenverschiebungen
3167	1	MAX-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
3168	1	MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
3145	1	MAX-P FEDE Federkräfte und -verschiebungen
3146	1	MIN-P FEDE Federkräfte und -verschiebungen
4175	2	MAX-UZ KNOT Knotenverschiebungen
4176	2	MIN-UZ KNOT Knotenverschiebungen
4167	2	MAX-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
4168	2	MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
4169	2	MAX-M RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
4170	2	MIN-M RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
4145	2	MAX-P FEDE Federkräfte und -verschiebungen
4146	2	MIN-P FEDE Federkräfte und -verschiebungen
4147	2	MAX-M FEDE Federkräfte und -verschiebungen
4148	2	MIN-M FEDE Federkräfte und -verschiebungen
1101	100	MAXP-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1102	100	MINP-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1103	100	MAXP-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1104	100	MINP-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1105	100	MAXP-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1106	100	MINP-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1107	100	MAXP-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1108	100	MINP-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1109	100	MAXP-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1110	100	MINP-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1101	100	MAXP-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1102	100	MINP-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1103	100	MAXP-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten



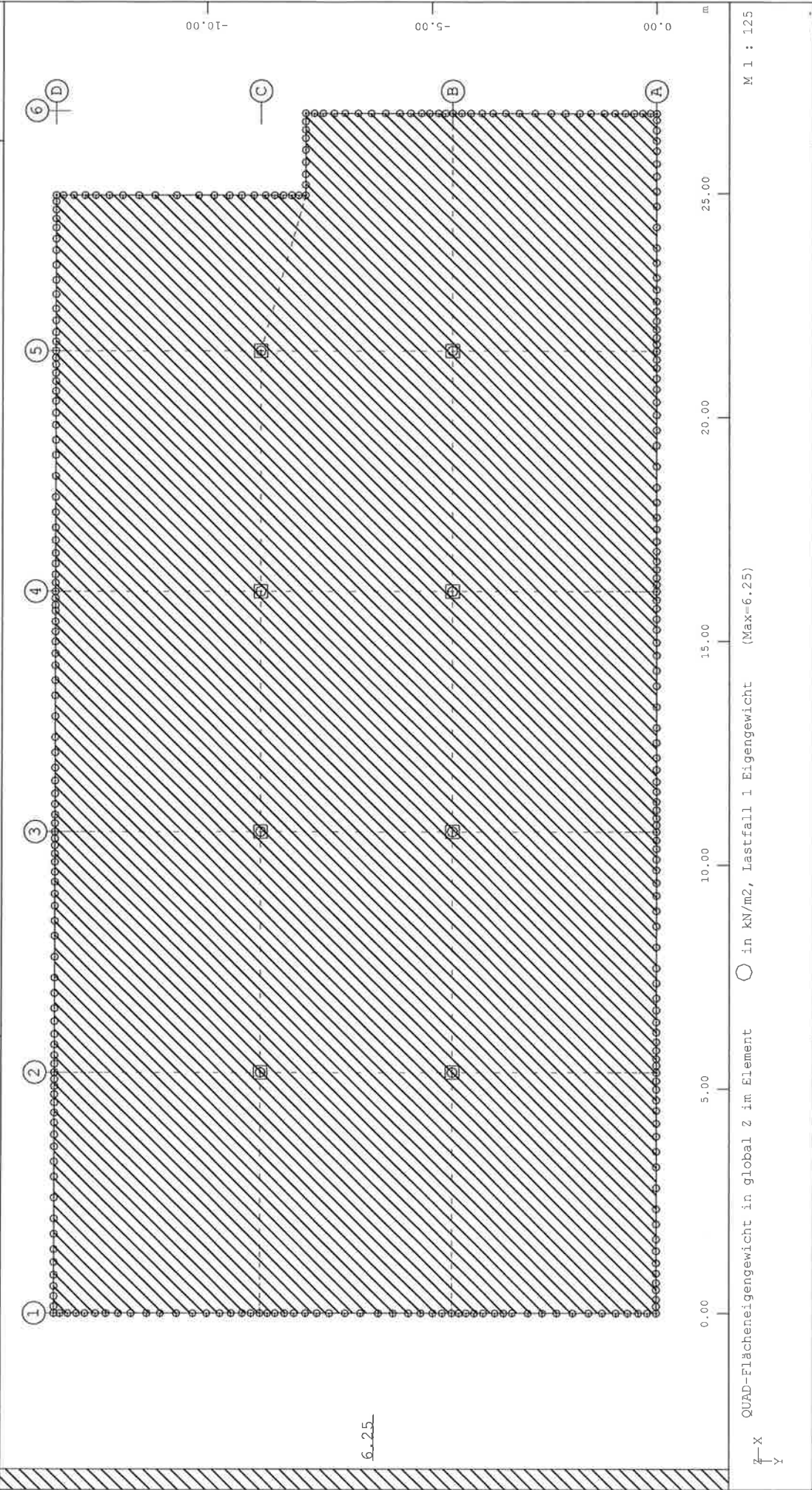
16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus

Erzeugte Lastfälle

Nummer Kom Bezeichnung

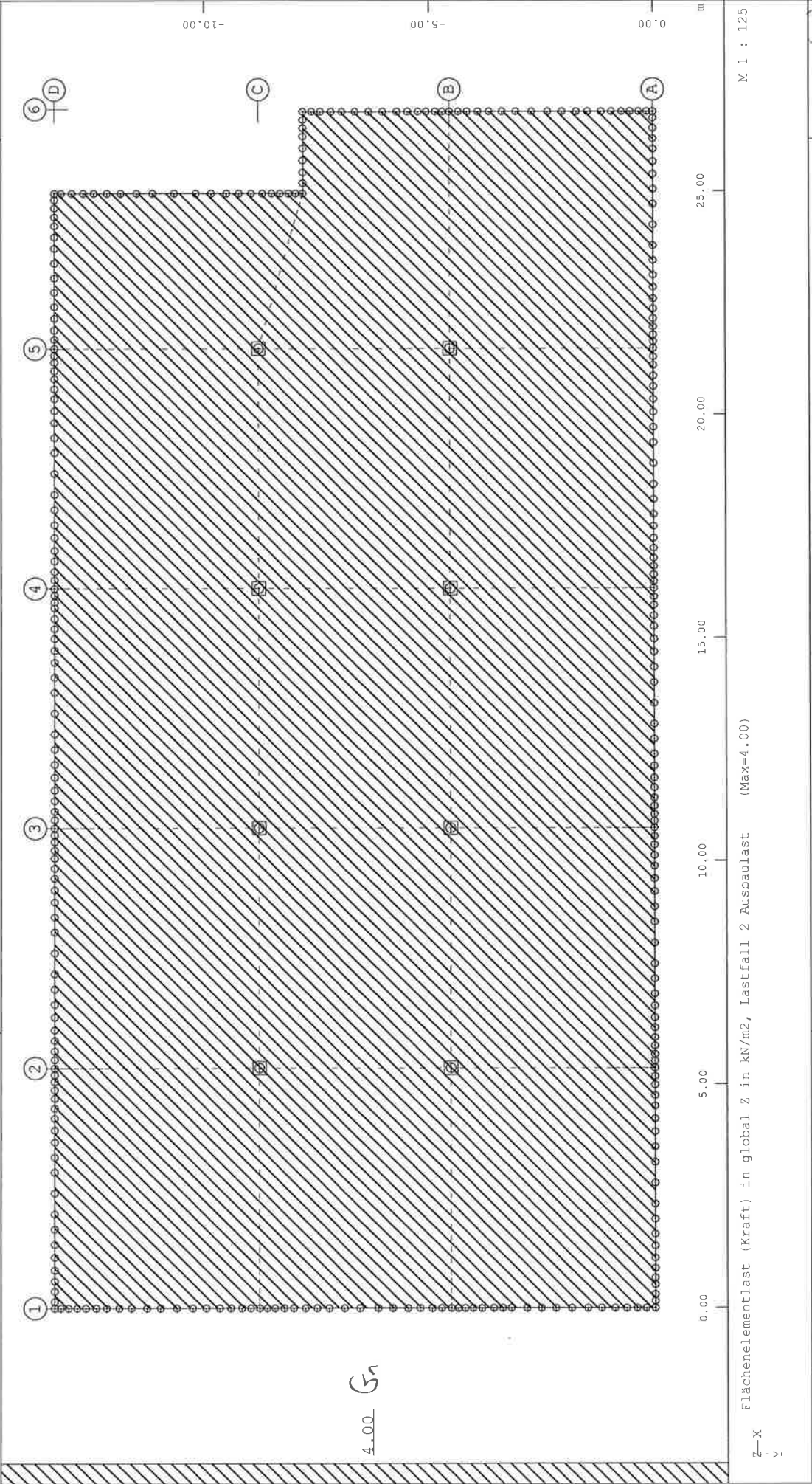
1104	100	MINP-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1105	100	MAXP-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1106	100	MINP-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1107	100	MAXP-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1108	100	MINP-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1109	100	MAXP-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1110	100	MINP-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1475	101	MAXP-UZ KNOT Knotenverschiebungen
1476	101	MINP-UZ KNOT Knotenverschiebungen
1477	101	MAXP-URX KNOT Knotenverschiebungen
1478	101	MINP-URX KNOT Knotenverschiebungen
1479	101	MAXP-URY KNOT Knotenverschiebungen
1480	101	MINP-URY KNOT Knotenverschiebungen
2155	104	MAX-PZ KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2156	104	MIN-PZ KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2157	104	MAX-MX KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2158	104	MIN-MX KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2159	104	MAX-MY KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2160	104	MIN-MY KNOT Auflagerkräfte in Knoten
2167	104	MAX-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
2168	104	MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
2169	104	MAX-M RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
2170	104	MIN-M RAND Verteilte Auflagerreaktionen in Randelementen
2101	104	MAX-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2102	104	MIN-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2103	104	MAX-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2104	104	MIN-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2105	104	MAX-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2106	104	MIN-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2107	104	MAX-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2108	104	MIN-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2109	104	MAX-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2110	104	MIN-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2101	104	MAX-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2102	104	MIN-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2103	104	MAX-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2104	104	MIN-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2105	104	MAX-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2106	104	MIN-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2107	104	MAX-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2108	104	MIN-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2109	104	MAX-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2110	104	MIN-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)	
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord	ASB NR. : 16197
	DATUM :



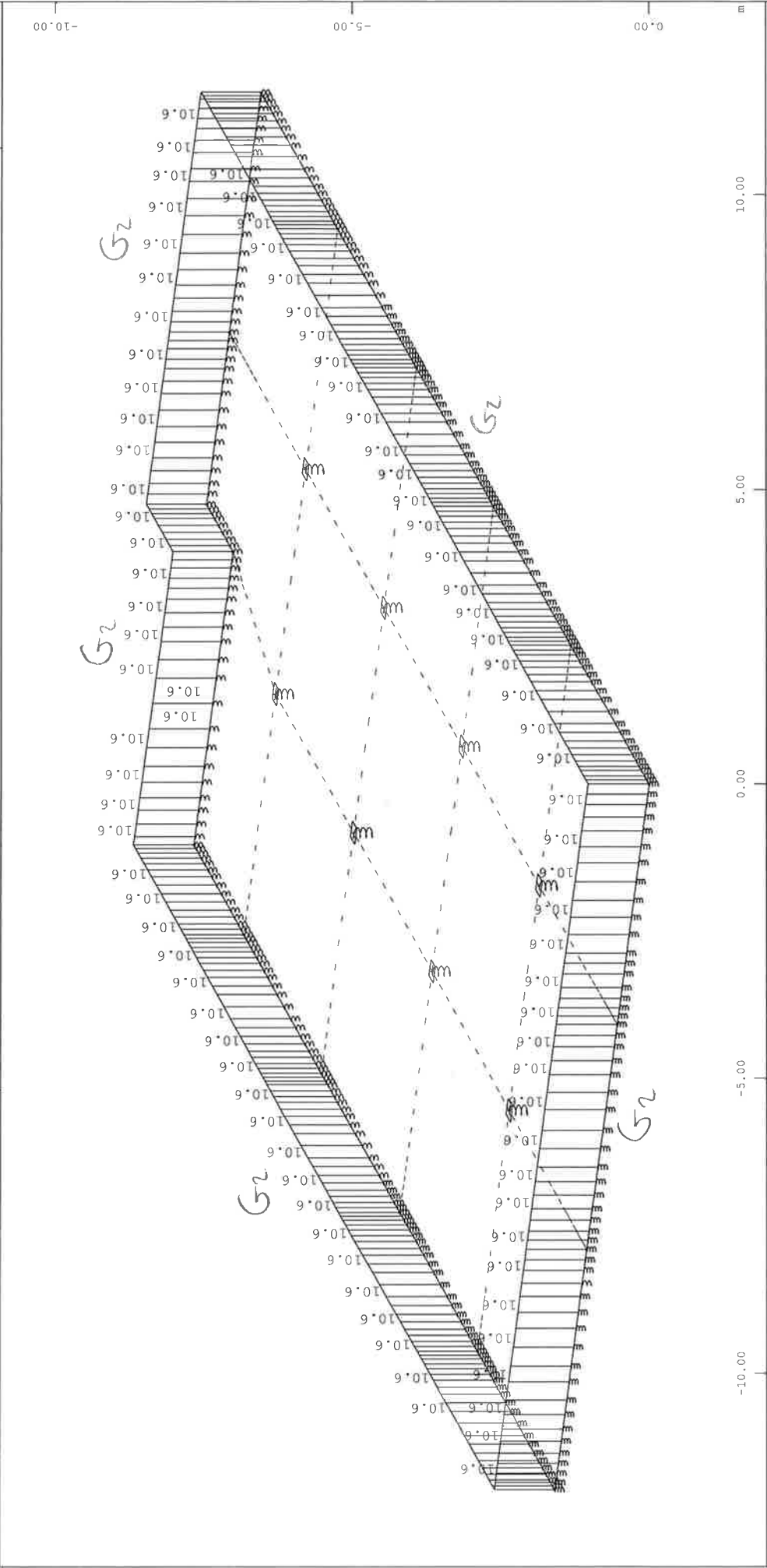
BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE : 5	ARCHIV NR 3-28
BLOCK : Achsen A-D/1-4		
VORGANG : Belastung - Ständige Lasten G		

VERFASSEN : WETZEL & von SEHT * Eriesenweg 5E * 22763 Hamburg	ASB NR. : 16197	DATUM :
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)		
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord		



BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE : 6	ARCHIV NR 3-29
BLOCK : Achsen A-D/1-4		
VORGANG : Belastung - Ständige Lasten G		

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	ASB NR. : 16197	DATUM :
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)		
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord		



Freie Linienlast in global Z, Lastfall 2 Ausbaulast, (1 cm im Raum = Unit) Freie Linienlast (Kraft) in global Z (Unit=10.0 kN/m)

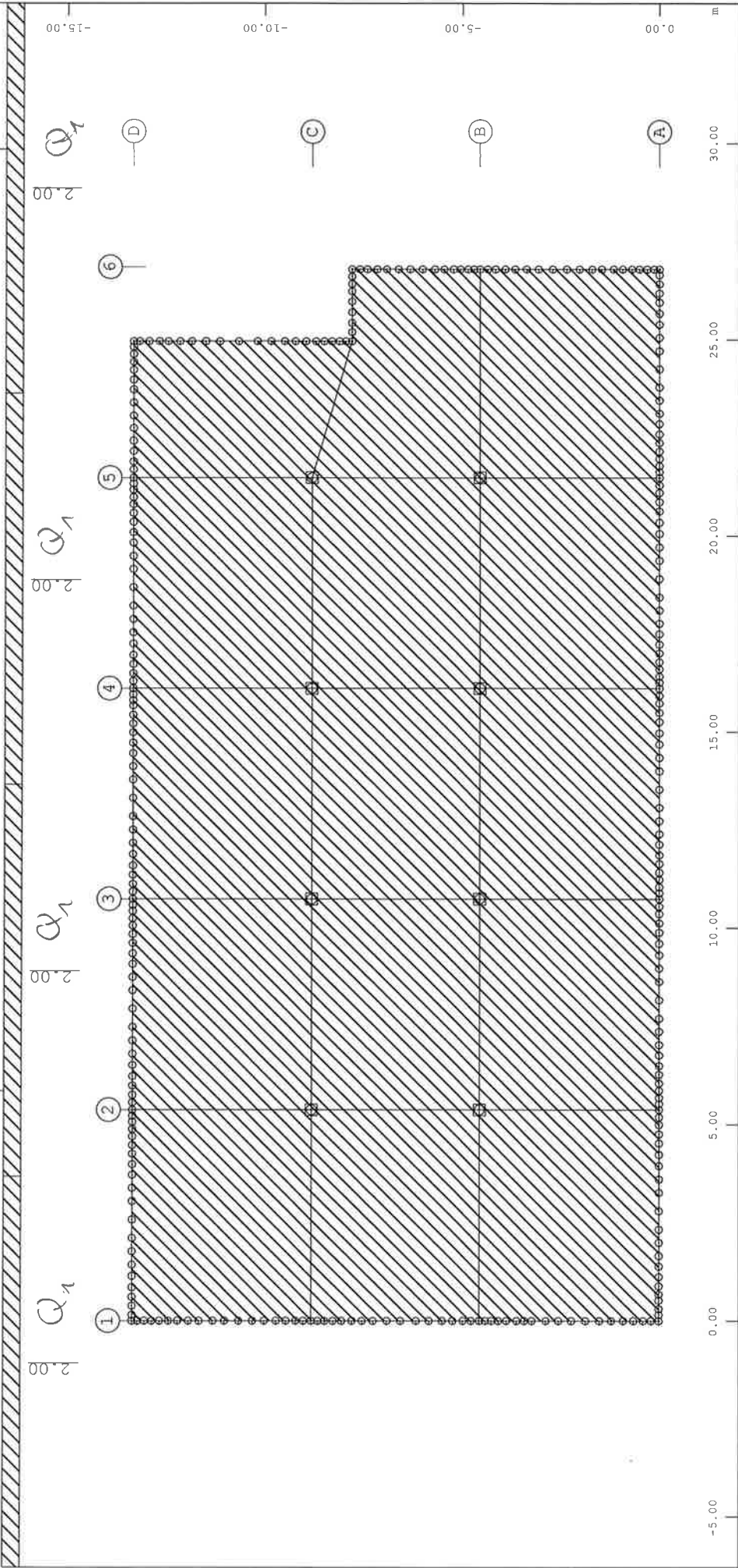
Max=10.6

M 1 : 100
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE : 7	ARCHIV NR
BLOCK : Achsen A-D/1-4		
VORGANG : Belastung - Ständige Lasten G		

3-30

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	DATUM :
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)	ASB NR. : 16197
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord	



Flächenelementlast (Kraft) in global Z in kN/m ² , Lastfall 3 Nutzflächenlast (Max=2.00)	M 1 : 150
Flächenelementlast (Kraft) in global Z in kN/m ² , Lastfall 4 Nutzflächenlast (Max=2.00)	
Flächenelementlast (Kraft) in global Z in kN/m ² , Lastfall 5 Nutzflächenlast (Max=2.00)	
Flächenelementlast (Kraft) in global Z in kN/m ² , Lastfall 6 Nutzflächenlast (Max=2.00)	

BAUTEIL : Pos. 3.1.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE : 8	ARCHIV NR 3-31
BLOCK : Achsen A-D/1-4		
VORGANG : Belastung - Veränderliche Lasten Q (Übersicht)		

DATUM :



SEITE :	9	ARCHIV NR
---------	---	-----------

gesehen Gebhart

Auflagerkräfte und Verformungen

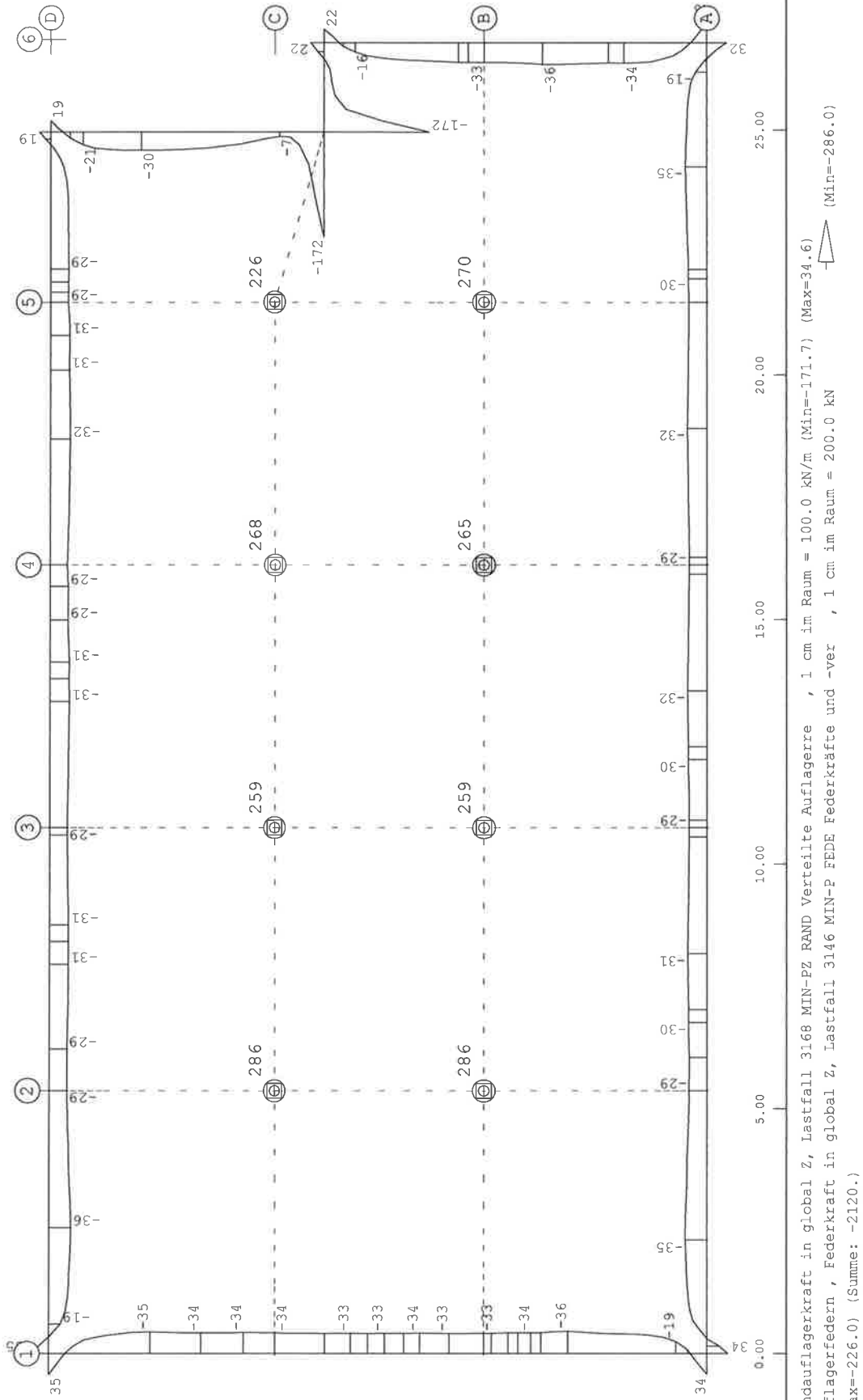
- Charakteristische Auflagerkräfte aus den ständig einwirkenden Lasten (G_k)
- Charakteristische Auflagerkräfte aus den veränderlich einwirkenden Lasten (Q_k)

- Deckenverformungen im Zustand I (quasi-ständige LF-Kombination im GZG)
- Deckenverformungen im Zustand II (quasi-ständige LF-Kombination im GZG)

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
I-Haus Übergang Nord

ASB NR. : 16197
DATUM :



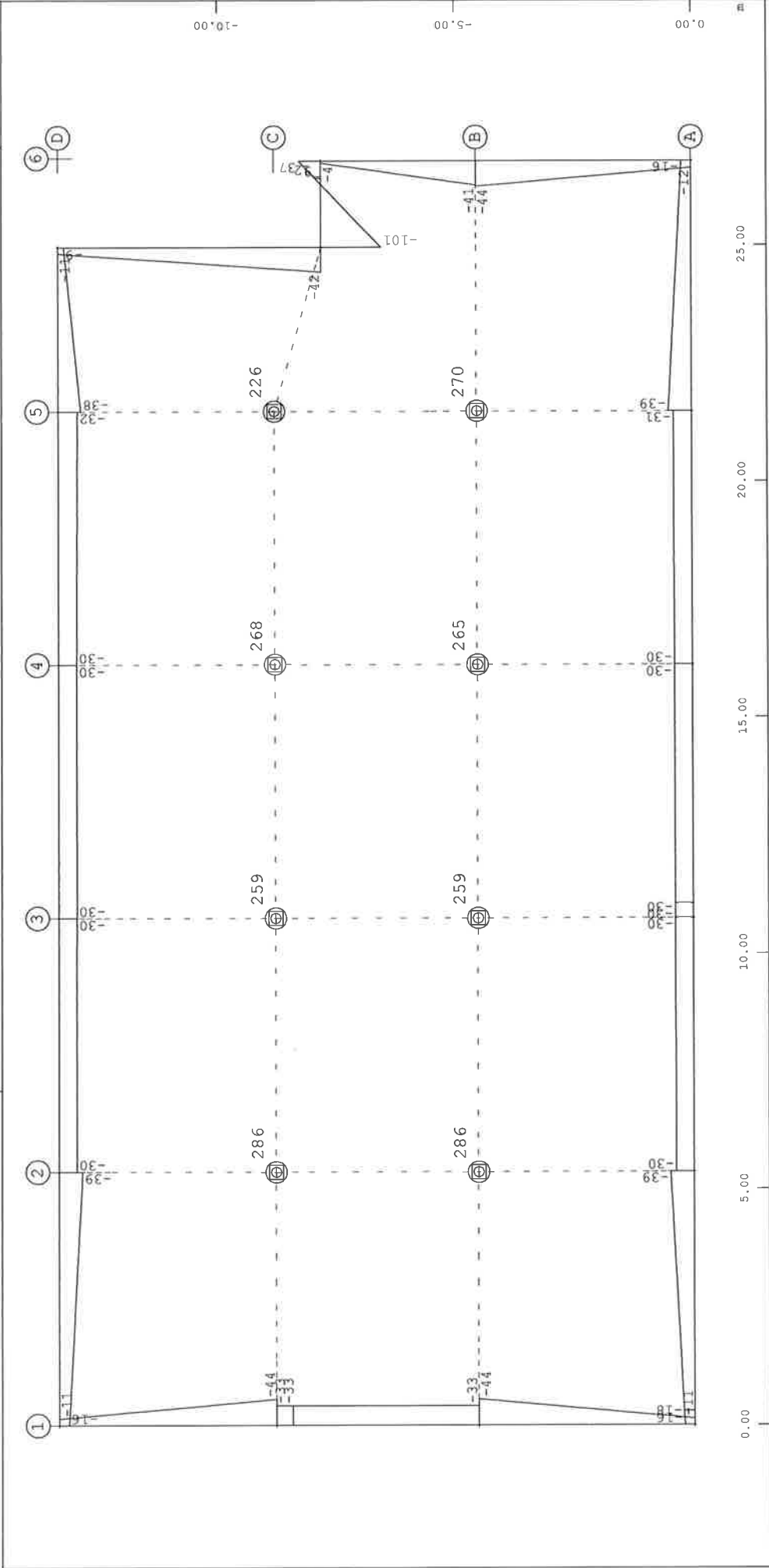
Randauflagerkraft in global Z, Lastfall 3168 MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerre , 1 cm im Raum = 100.0 kN/m (Min=-171.7) (Max=34.6)
Auflagerfedern , Federkraft in global Z, Lastfall 3146 MIN-P FEDE Federkräfte und -ver , 1 cm im Raum = 200.0 kN
(Max=-226.0) (Summe: -2120.)

BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)
BLOCK : Achsen A-D/1-4
VORGANG : Auflagerkräfte (char.) - Ständige Lasten G

SEITE : 10 ARCHIV NR

3-34

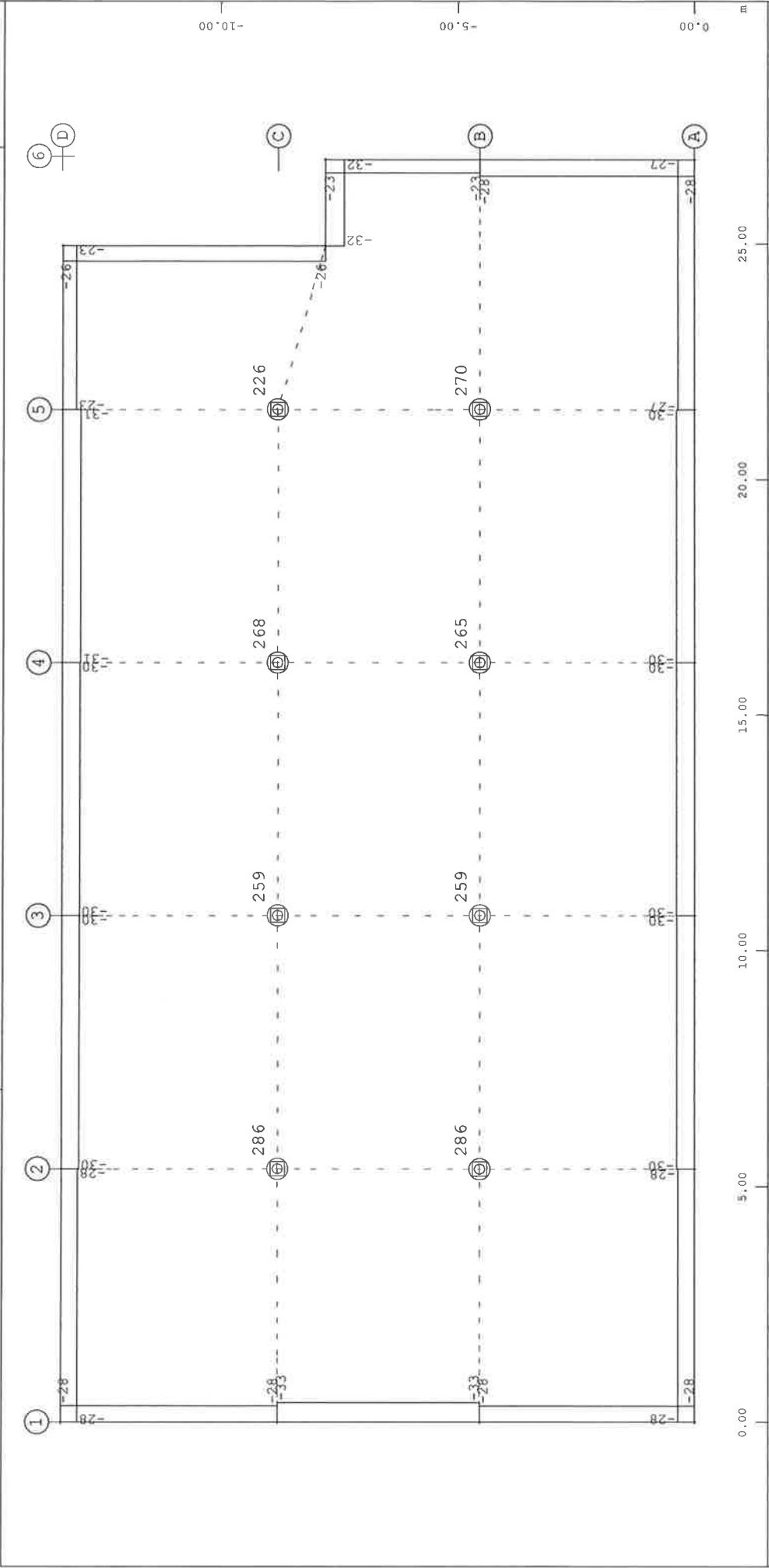
VERFASSEN : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)	
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord	ASB NR. : 16197 DATUM :



2-X Gemittelte Randauflagerkraft in global Z, Lastfall 3168 MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerre , 1 cm im Raum = 100.0 kN/m (Min=-100.7) (Max=37.2)
 Y Auflagerfedern , Federkraft in global Z, Lastfall 3146 MIN-P FEDE Federkräfte und -ver , 1 cm im Raum = 200.0 kN (Min=-286.0)
 (Max=-226.0) (Summe: -2120.)

BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke) BLOCK : Achsen A-D/1-4 VORGANG : Auflagerkräfte (char.) - Ständige Lasten G	SEITE : 11 ARCHIV NR 3-35
---	------------------------------

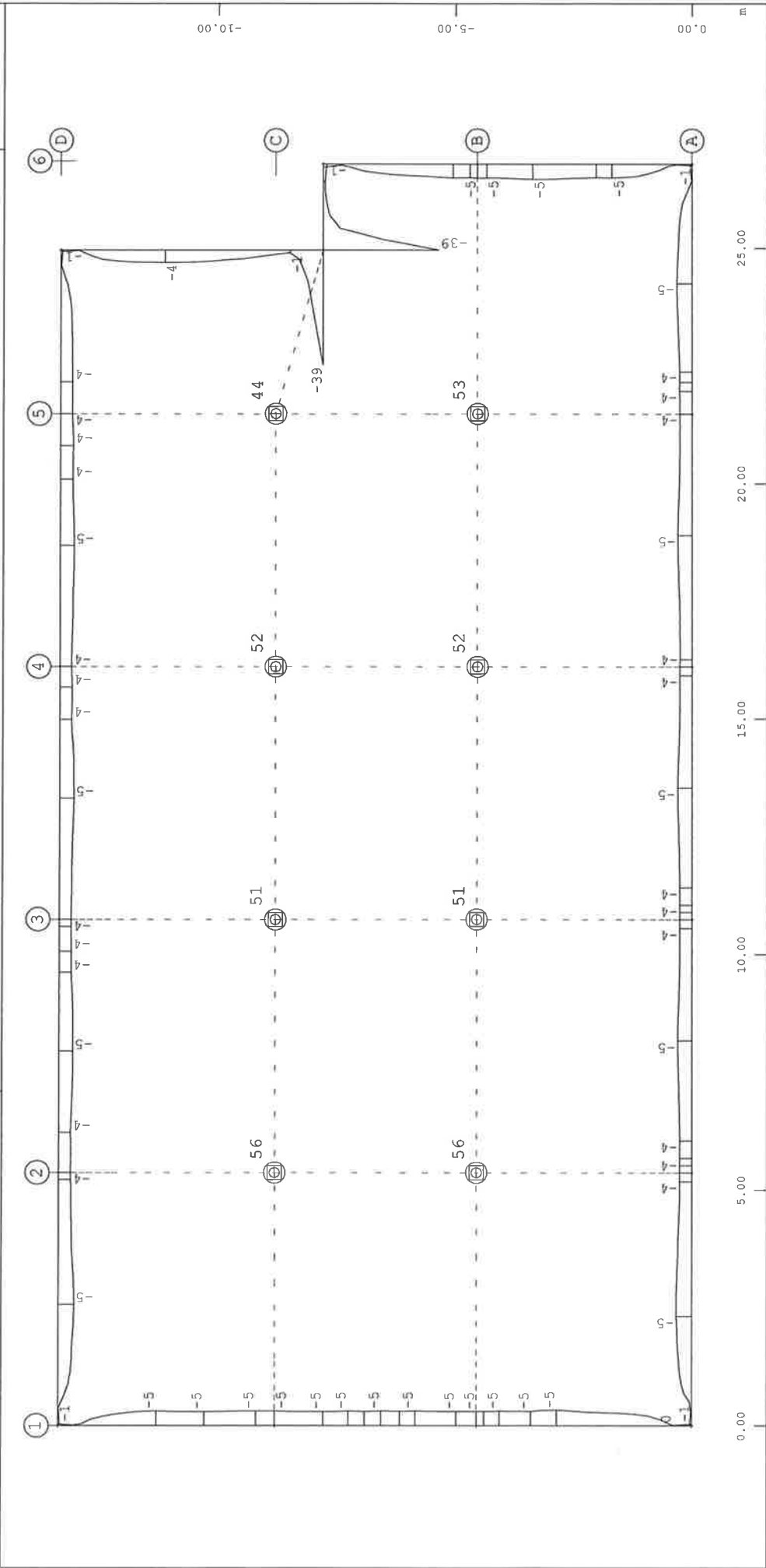
VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	ASB NR. : 16197	DATUM :
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)		
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord		



Gemittelte Randauflagerkraft in global Z, Lastfall 3168 MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerre , 1 cm im Raum = 100.0 kN/m (Min=-33.1) (Max=-22.6)
 Auflagerfedern , Federkraft in global Z, Lastfall 3146 MIN-P FEDE Federkräfte und -ver , 1 cm im Raum = 200.0 kN
 (Max=-226.0) (Summe: -2120.)

BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE : 12	ARCHIV NR
BLOCK : Achsen A-D/1-4		
VORGANG : Auflagerkräfte (char.) - Ständige Lasten G		

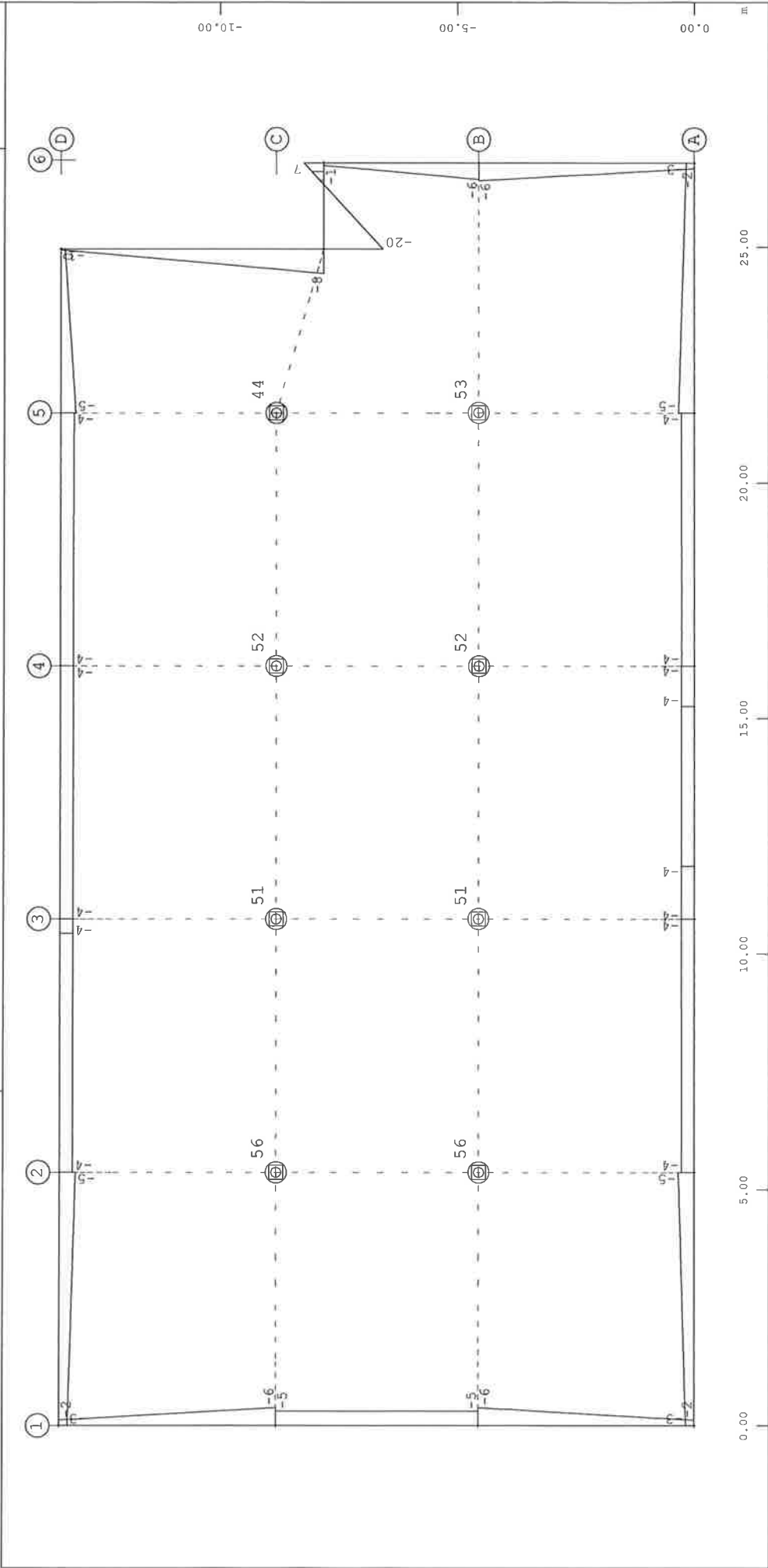
VERFASSEN : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)	
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord	ASB NR. : 16197 DATUM :



Randauflagerkraft in global Z, Lastfall 4168 MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerre , 1 cm im Raum = 20.0 kN/m (Min=-39.1) (Max=-0.137)
 Auflagerfedern , Federkraft in global Z, Lastfall 4146 MIN-P FEDE Federkräfte und -ver , 1 cm im Raum = 50.0 kN
 (Summe: -413.5)

BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke) BLOCK : Achsen A-D/1-4 VORGANG : Auflagerkräfte (char.) - Veränderliche Lasten Q	SEITE : 13 ARCHIV NR : 3-38
--	--------------------------------

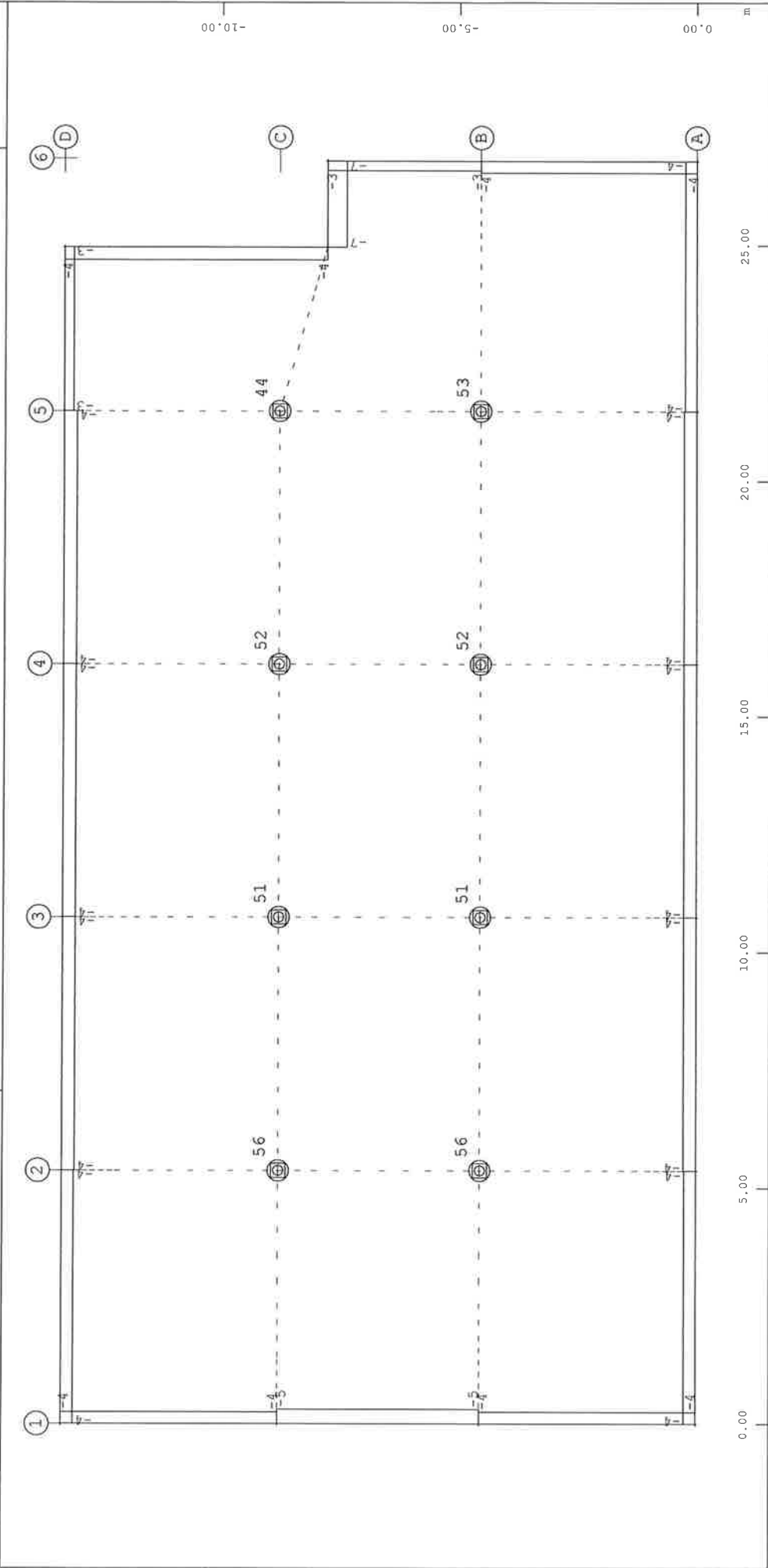
VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	ASB NR. : 16197	DATUM :
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)		
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord		



Gemittelte Randauflagerkraft in global Z, Lastfall 4168 MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerre , 1 cm im Raum = 20.0 kN/m (Min=-19.8) (Max=6.69)
 Auflagerfedern , Federkraft in global Z, Lastfall 4146 MIN-P FEDE Federkräfte und -ver , 1 cm im Raum = 50.0 kN (Min=-55.8) (Max=-44.1)
 (Summe: -413.5)

BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE : 14	ARCHIV NR 3-38
BLOCK : Achsen A-D/1-4		
VORGANG : Auflagerkräfte (char.) - Veränderliche Lasten Q		

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)	
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord	ASB NR. : 16197 DATUM :



Gemittelte Randauflagerkraft in global Z, Lastfall 4168 MIN-PZ RAND Verteilte Auflagerkraft , 1 cm im Raum = 20.0 kN/m (Min=-6.55) (Max=-3.17)
 Auflagerfedern , Federkraft in global Z, Lastfall 4146 MIN-P FEDE Federkräfte und -ver , 1 cm im Raum = 50.0 kN (Min=-55.8) (Max=-44.1)
 (Summe: -413.5)

BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke) BLOCK : Achsen A-D/1-4 VORGANG : Auflagerkräfte (char.) - Veränderliche Lasten Q	SEITE : 15 ARCHIV NR : 3-38
--	--------------------------------



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Nichtlineare Berechnung im GZG

Nichtlineare Eigenschaften Betongesetz Flächenelemente

Allgem. Parameter: Max.Schub Tau-02 9.90 [MPa]
Anzahl Schichten 10 [-]

Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen nach EC2/1992 bzw. Heft 400 DAfSTB
Berechnung der Rissbreite nach EN-1992-1-1 7.3.4

Bewehrungseingaben Betongesetz

Grp Elem	OBEN	HO	DHO	ASO	ASOQ	DO	DOQ
Nr. Nr.	UNTE	HU	DHU	ASU	ASUQ	DU	DUQ
	[°]	[mm]	[mm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[mm]	[mm]
all	90.0	40.0	11.0	7.85	7.85	10	10
	90.0	40.0	11.0	7.85	7.85	10	10

Bemessungsfallnummer 1 wird mit Faktor 1.000 berücksichtigt.

Die verwendete Bewehrung wird unter Bemessungsfallnummer 99 abgespeichert.

Berechnungsgrundlagen

Berechnung mit nichtlinearen Materialeigenschaften

Nichtlineare Materialeigenschaften werden angesetzt für:

Federelemente[RISS,FLIE,MUE,GAP], Pfahlbettung, flächenhafte QUAD-Bettung
QUAD- und BRIQ-Elemente

Mit linearen Materialeigenschaften gerechnet werden:

Fach-, Seil-, Stab-, Pfahl- und Randelemente
Stabelemente

Maximal erreichbare Betonspannungen in der nichtlinearen Berechnung

Nichtlineare Elemente verwenden die Arbeitslinie für den Gebrauchszustand.

Mnr	Material- sicherheit	Anfangs- E-Modul*	max.- sigma*	bei Dehnung	quad-max sigma-z	quad-tension stiffening
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[o/oo]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
1	1.000	34478	-38.00	-2.16	2.03	2.90

Maximal erreichbare Stahlspannungen in der nichtlinearen Berechnung

Nichtlineare Elemente verwenden die Arbeitslinie für den Gebrauchszustand.

Mnr	Material- sicherheit	Anfangs- E-Modul*	Proportional grenze*	bei Dehnung	Zugfestig- keit*	bei Dehnung
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[o/oo]	[N/mm ²]	[o/oo]
2	1.000	200000	500.00	2.50	525.00	25.00

* In den gekennzeichneten Spalten ist die Materialsicherheit eingerechnet.

Elementgruppen

Nr	Fak-S	Fak-L	Fak-G	Fak-P	Fak-B	LFP
0	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0
1	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0

Elementgruppen Kriechen und Schwinden

Nr	phi-ges	eps-ges	relz-ges	phif-ges	phis-ges	dphi	deps	drelz	ZK/Z0	ZS/Z0
		0/00	0/0				0/00	0/0		
0	2.463	-0.459	0.000	2.463	0.000	2.463	-0.459	0.000	0.010	0.998
1	2.463	-0.459	0.000	2.463	0.000	2.463	-0.459	0.000	0.010	0.998

phif=Kriechwert für Federn, Randelementen und Quadbettungen - $\text{epsf}=\text{eps}*\text{phif}/\text{phi}$

phis=Kriechwert für Elemente mit Material ungleich Beton - $\text{epss}=\text{eps}*\text{phis}/\text{phi}$

Kriechen - ZK/Z0-Zwangfaktor plötzl. Zwangabbau, TROST-Beiwert $\text{ro}=0.00$

Schwinden- ZS/Z0-Schwindfaktor nach TROST für allmählichen Zwang

Kriechen+Schwinden wird aufgebracht in 1 Kriechstufen

von Lastfall 999 bis Lastfall 999

Lastfall 999 ((P)) Lastfall 999

Faktor P und M Lasten 1.000

Faktor Eigengewicht EG-ZZ 1.000

Lasten teilweise übernommen aus Lastfall 1 mit Faktor 1.000

Lasten teilweise übernommen aus Lastfall 2 mit Faktor 1.000

Lasten teilweise übernommen aus Lastfall 3 mit Faktor 0.300 $\psi-2$

Lasten teilweise übernommen aus Lastfall 4 mit Faktor 0.300 $\psi-2$



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Nichtlineare Berechnung im GZG

Lastfall 999 ((P)) Lastfall 999

Lasten teilweise übernommen aus Lastfall 5 mit Faktor 0.300 ψ -2
Lasten teilweise übernommen aus Lastfall 6 mit Faktor 0.300 ψ -2

Summe der Auflagerkräfte und Lasten

Lastfall	Σ (Reaktionen)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
	Σ (Lasten)			
999	0.0	0.0	-4618.0	Lastfall 999
	0.0	0.0	4618.0	

Statistik nichtlineare Effekte:

=====

Statistik nichtlineare Effekte Federelemente: Anzahl Federn: 8
davon Anzahl Senkfedern: 8
davon Anzahl Drehfedern: 0

Es sind keine nichtlinearen Effekte aufgetreten

Statistik Plastizierung: Anzahl überprüfte QUAD-Gausspunkte: 13400

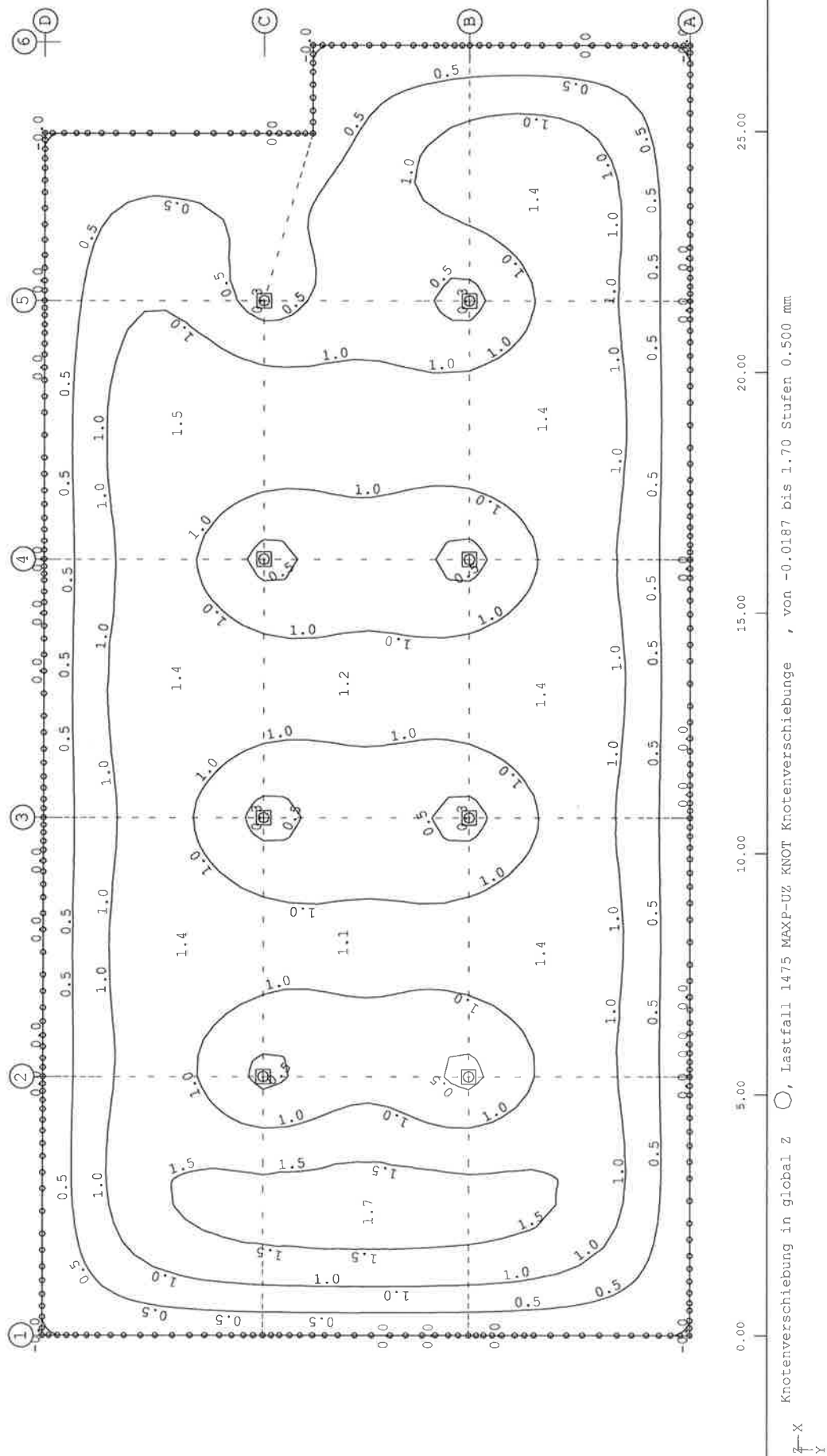
Gausspunkte im nichtlinearen Bereich der Arbeitslinie: 0
Anzahl gerissener Gausspunkte (oberhalb Rissdehnung) : 1202
Maximale Betondruckdehnung : -0.72 [o/oo]
Minimale mittlere Stahldehnung [Druck] : -0.76 [o/oo]
Maximale mittlere Stahldehnung [Zug] : 0.37 [o/oo]
Maximale Stahldehnung im Riss [Zug] : 1.15 [o/oo]
Maximale Betondruckspannung : -6.98 [MPa]
Maximale Betonzugspannung in einem Betonlayer .. : 2.03 [MPa]
Minimale Betonstahlspannung : -151.06 [MPa]
Maximale Betonstahlspannung : 229.14 [MPa]
Maximale Rissbreite : 0.18 [mm]
Minimale Druckzonendicke in lokaler x Richtung : 0.00 [cm]
Minimale Druckzonendicke in lokaler y Richtung : 0.00 [cm]
Minimale " mindestens einachsrig überdrückt : 0.00 [cm]
Minimale Druckzonendicke zweiachsrig überdrückt : 0.00 [cm]

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
I-Haus Übergang Nord

ASB NR. :
16197

DATUM :



Knotenverschiebung in global Z , Lastfall 1475 MXP-UZ KNOT Knotenverschiebungen, von -0.0187 bis 1.70 Stufen 0.500 mm

M 1 : 125

BAUTEIL	Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)
---------	---

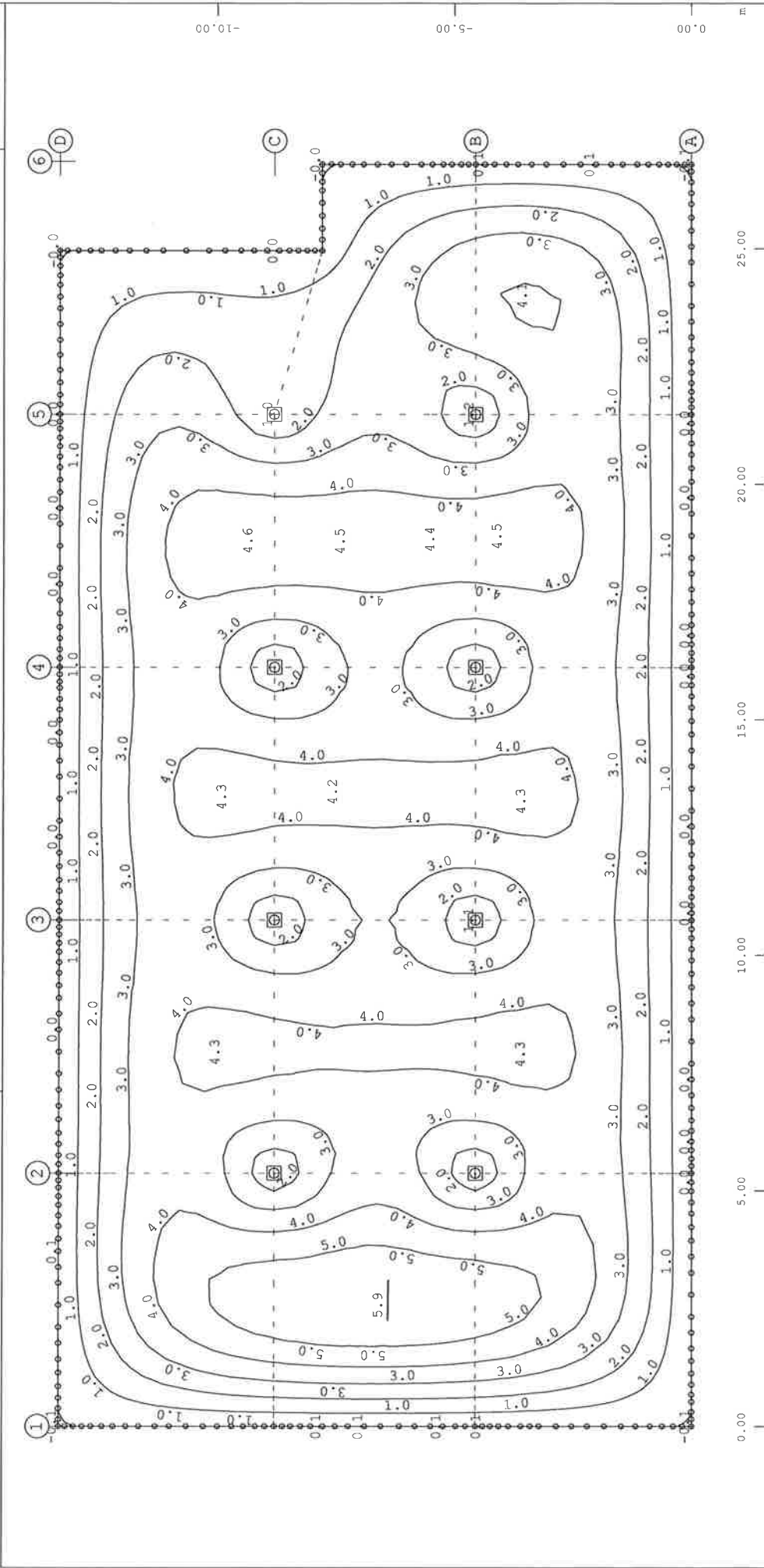
BLOCK : Achsen A-D/1-4

VORGANG : Verformungen (GZG) - Zustand I (quasi-ständige LFK)

SEITE :	16	ARCHIV NR
---------	----	-----------

3-42

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	ASB NR. : 16197	DATUM :
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)		
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord		



Knotenverschiebung in global Z \bigcirc , nichtlinearer Lastfall 999 Lastfall 999 , von -0.0579 bis 5.92 Stufen 1.00 mm

M 1 : 125

BAUTEIL : Pos. 3.1.1: Decke über 1.OG (Dachdecke)	SEITE : 17	ARCHIV NR 3-43
BLOCK : Achsen A-D/1-4		
VORGANG : Verformungen (GZG) - Zustand II (quasi-ständige LFK)		

Bauvorhaben AKK Altonaer Kinderkrankenhaus – I-Haus Übergang Nord
WvS – Projekt – Nr. 16197
Inhalt Heft 3 – Stahlbetondecken

Seite 3 – 153

Pos. 3.3.1 Decke h = 25 cm über 3.OG (Dachdecke), Achsen A-D / 1-6

1. Statisches System

Die FEM-Berechnung der obersten Geschossebene (Dachdecke) erfolgte im Zuge der Hauptstatik gemäß Pos. 3.1.1, wobei dort jedoch lediglich die Auflagerkräfte und Verformungen ermittelt und ausgegeben wurden. Nachfolgend wird auf Grundlage der Berechnungsergebnisse die zugehörige Deckenbemessung ergänzt (Ausgabe der erforderlichen Bewehrung mit Bewehrungswahl).

→ wie Pos. 3.1.1 (Siehe Heft 3 – Decken und Balken, Seite 3-16 ff.)

- Betonfestigkeit: C 30/37
- Expositionsklassen: XC3, WF (oberseitig / Dachdecke)
XC1, W0 (unterseitig / Innenbauteil)
- Zulässige Rissbreiten: $w_k = 0,30 \text{ mm}$ (oberseitig)
 $w_k = 0,40 \text{ mm}$ (unterseitig)
- Betondeckung: $c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$

2. Belastung

→ wie Pos. 3.1.1 (Siehe Heft 3 – Decken und Balken, Seite 3-16 ff.)

Einwirkende Lasten

		G	Q
• Eigengewicht:	$G = 0,25 \cdot 25 =$	6,25	
			[kN/m ²]
• Ausbaulastflächenlast:	$G_1 = 3,50 + 0,50 =$	4,00	
Nutzflächenlast:	$Q_1 =$		2,00
			[kN/m ²]
• Attika (25/120 cm):	$G = 0,25 \cdot 1,20 \cdot 25 =$	7,50	
Fassade (Verblend-MW):	$G = 2,60 \cdot 1,20 =$	3,12	
			[kN/m]
	$\Sigma G_2 =$	10,62	
			[kN/m]

3. Schnittgrößen und Bemessung

Auflagerkräfte und Deckenverformungen

→ wie Pos. 3.1.1 (Siehe Heft 3 – Decken und Balken, Seite 3-33 ff.)

Biegebemessung

→ FEM-Berechnung Pos. 3.1.1 (Heft 3 – Decken und Balken, Seite 3-16 ff.)

- Grundbewehrung gewählt: $\varnothing 10/10 \#$ obere + untere Lage ($7,85 \text{ cm}^2/\text{m}$)
- Bewehrungszulagen: → Siehe Ausgabe der EDV-Berechnung folgende Seiten

Nachweis zur Begrenzung der Rissbreite infolge Hydratation

→ Siehe gesonderte Berechnung Abschnitt „Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite“

- Grundbewehrung $\varnothing 10/10 \#$: $w_k = 0,27 \text{ mm} < 0,30 \text{ mm}$

Querkraftbemessung

- Aufnehmbare Querkraft ohne Querkraftbewehrung (DIN EN 1992-1-1/NA, 6.2.2):

$$\begin{aligned} \text{Bewehrungsgrad: } \rho_l &= 7,85 / 20 = 0,393 \% < 2,0 \% \\ \text{Beiwert: } k &= 1 + (200/d)^{1/2} = 1 + (200/200)^{1/2} = 2,00 = 2,0 \end{aligned}$$

$$(\text{Gl. 6.3aDE}) \quad v_{\min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = (0,0525/1,5) \cdot 2,00^{3/2} \cdot 30^{1/2} = 0,542$$

$$(\text{Gl. 6.2a): } v_{Rd,c} = 0,15/1,5 \cdot 2,00 \cdot (0,393 \cdot 30)^{1/3} \cdot 1,00 \cdot 0,20 \cdot 10^3 = 91 \text{ kN/m}$$

$$(\text{Gl. 6.2b): } v_{Rd,c} = 0,542 \cdot 1,00 \cdot 0,20 \cdot 10^3 \sim \mathbf{108 \text{ kN/m}} \text{ (Mindestwert maßgebend)}$$

→ Querkraftbewehrung siehe FEM-Berechnung folgende Seiten

Nachweise der Tragfähigkeit gegen Durchstanzen

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten

„Abreißbewehrung“ an den Stützen (untere Bewehrungslage über Lasteinleitungsfläche)

- Stützen 30/30 cm: $V_{Ed} = G_k + Q_k \leq 286 + 56 = 342 \text{ kN}$ (→ Achse 2)

$$A_{s, \text{erf}} = 342 / 50 = 6,84 \text{ cm}^2$$

$$\text{Zulagen: } \Delta A_s = 6,84 - 7,85 \cdot (0,30 + 0,30) = 2,13 \text{ cm}^2$$

$$\text{Gewählt: } 2 \times 2 \varnothing 10 \quad (3,14 \text{ cm}^2)$$

Bauvorhaben
WVS – Projekt – Nr.
Inhalt

AKK Altonaer Kinderkrankenhaus – I-Haus Übergang Nord
16197
Heft 3 – Stahlbetondecken

Seite 3 – 155

Biegebemessung / Biegebewehrung

- Bemessungsparameter der FEM-Berechnung
- Erforderliche Gesamtbewehrung aus der Biegebemessung (Übersicht)
- Erforderliche Zulagen unter Abzug der Grundbewehrung und Bewehrungswahl



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Bruchbemessung

Bemessung nach DIN EN 1992-1-1(D)

Schnittgrößen und Lastfälle enthalten Ergebnisse auf Bruchlastniveau

Es wird in BEMESS kein zusätzlicher Lastsicherheitsfaktor angesetzt.

Lastfälle für die Bemessung

Lastfall	Faktor	Bezeichnung
2101	1.000	MAX-MXX QUAD Schnittgrößen in
2102	1.000	MIN-MXX QUAD Schnittgrößen in
2103	1.000	MAX-MYY QUAD Schnittgrößen in
2104	1.000	MIN-MYY QUAD Schnittgrößen in
2105	1.000	MAX-MXY QUAD Schnittgrößen in
2106	1.000	MIN-MXY QUAD Schnittgrößen in
2107	1.000	MAX-VX QUAD Schnittgrößen in F
2108	1.000	MIN-VX QUAD Schnittgrößen in F
2109	1.000	MAX-VY QUAD Schnittgrößen in F
2110	1.000	MIN-VY QUAD Schnittgrößen in F
2155	1.000	MAX-PZ KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2156	1.000	MIN-PZ KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2157	1.000	MAX-MX KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2158	1.000	MIN-MX KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2159	1.000	MAX-MY KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2160	1.000	MIN-MY KNOT Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis

Material (DIN EN 1992-1-1(D))

MAT	fck	fc	fctm	fy	ft	N	minQ	Art
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			
1	30.0	25.5	2.9			6.1	0.20	
2				500.0	525.0			

MAT Materialnummer
 fck Nennfestigkeit des Betons
 fc Rechenfestigkeit des Betons
 fctm Zugfestigkeit des Betons
 fy Fließgrenze des Betonstahls
 ft Zugfestigkeit des Betonstahls
 N Verhältnis E-Moduli Stahl/Beton
 minQ minimale Querbewehrung
 Art Charakter der Belastung

Mindestbewehrung 0.00 % des statisch erforderlichen Querschnitts

Abminderung der Betondruckfestigkeit bei Querkzug = 25.0 [o/o]

Material-Sicherheitsbeiwerte:

MAT	Beton SC1	SC2	Stahl SS1	SS2
1	1.50	1.50		
2			1.15	1.15

Beton Materialnummer

Beton Materialnummer

Stahl Materialnummer

Bei direkter Lagerung wird die Querkraft vom Auflagernd bis 1.0*d

linear reduziert.

Der Nachweis der Betondruckstrebe erfolgt ohne Reduktion am Auflagernd.

Beim Durchstanznachweis wird, falls erforderlich, die Biegebewehrung bis 1.50% erhöht, um auf Schubbewehrung verzichten zu können [Eingabe DUST...RO_V].

Ausserhalb der Durchstanzbereiche wird hierzu bei der normalen Plattenschubbe-messung der Biegebewehrungsgrad bis maximal 0.20% erhöht [Eingabe STEU...RO_V].

Bewehrungsparameter zweilagige Bewehrung

Auswahl	Abstand	Durchmesser	Rissbreite	Stahlspannung	Mindestbew.
Grp Elem	d1-o 2.Lage	ds-o 2.Lage	wk-o 2.Lage	sigso 2.Lage	aso 2.Lage
Nr. Nr.	d1-u 2.Lage	ds-u 2.Lage	wk-u 2.Lage	sigsu 2.Lage	asu 2.Lage
	[mm]	[mm]	[mm]	[MPa]	[cm ² /m]
für alle	40.0 51.0	10 10	0.30 0.30	- -	7.85 7.85
	40.0 51.0	10 10	0.40 0.40	- -	7.85 7.85

Abstand Abstand Stabmitte zur Oberfläche oben / unten

Durchmesser Stabdurchmesser oben / unten

Rissbreite Einzuhalten Rissbreite oben / unten

Stahlspannung Maximale Stahlspannung im Gebrauchsnachweis oben / unten

Mindestbew. Mindestbewehrung oben / unten

Die Bewehrungsrichtungen beziehen sich auf die lokalen Koordinatensysteme der Elemente und sind daher graphisch auszugeben.

Bei Eingabe einer Stahlspannung sigso... erfolgt der 'Rissnachweis nach Tabellen' für diese Lage mit der eingegebenen Stahlspannung. Damit kann der Nachweis nach Stababstand anstatt nach dem Stabdurchmesser erfolgen.

Die Bemessung erfolgt mit der einheitlichen Elementdicke von 0.250 [m].

Über singulären Stützknöten wird eine größere Elementdicke angesetzt



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Bruchbemessung

Die Bewehrung wird in der Datenbasis gespeichert als Bemessungsfall 1

An Durchstanzknoten wurde eine Momentenausrundung durchgeführt.
An Stützenknoten wurde für die Biegebemessung die Plattendicke
mit 1:3 vom Stützenrand erhöht (nicht an Wandenden).



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Bemessung im Gebrauchszustand

Maximum von Bewehrungsverteilungen

Es wurde das Bewehrungsmaximum aus den Nummern der Bewehrungsverteilungen

1

gebildet und unter Bewehrungsverteilungs Nummer 2 abgelegt.

Bemessung nach DIN EN 1992-1-1(D)

Schnittgrößen und Lastfälle enthalten Ergebnisse auf Gebrauchslastniveau

Es wird in BEMESS kein zusätzlicher Lastsicherheitsfaktor angesetzt.

Lastfälle für die Bemessung

Lastfall	Faktor	Bezeichnung
1101	1.000	MAXP-MXX QUAD Schnittgrößen in
1102	1.000	MINP-MXX QUAD Schnittgrößen in
1103	1.000	MAXP-MYY QUAD Schnittgrößen in
1104	1.000	MINP-MYY QUAD Schnittgrößen in
1105	1.000	MAXP-MXY QUAD Schnittgrößen in
1106	1.000	MINP-MXY QUAD Schnittgrößen in
1107	1.000	MAXP-VX QUAD Schnittgrößen in
1108	1.000	MINP-VX QUAD Schnittgrößen in
1109	1.000	MAXP-VY QUAD Schnittgrößen in
1110	1.000	MINP-VY QUAD Schnittgrößen in
1475	1.000	MAXP-UZ KNOT Knotenversc Auflagerkraft Durchstanznachweis
1476	1.000	MINP-UZ KNOT Knotenversc Auflagerkraft Durchstanznachweis
1477	1.000	MAXP-URX KNOT Knotenversc Auflagerkraft Durchstanznachweis
1478	1.000	MINP-URX KNOT Knotenversc Auflagerkraft Durchstanznachweis
1479	1.000	MAXP-URY KNOT Knotenversc Auflagerkraft Durchstanznachweis
1480	1.000	MINP-URY KNOT Knotenversc Auflagerkraft Durchstanznachweis

Lastfälle - mit Faktoren der ständig wirkenden Last in Prozent

LfNr	Anteil	LfNr	Anteil	LfNr	Anteil	LfNr	Anteil	LfNr	Anteil
1101	100.0	1102	100.0	1103	100.0	1104	100.0	1105	100.0
1106	100.0	1107	100.0	1108	100.0	1109	100.0	1110	100.0

Material (DIN EN 1992-1-1(D))

MAT	fck	fc	fctm	fy	ft	N	minQ	Art
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			
1	30.0	25.5	2.9			6.1	0.20	
2				500.0	525.0			
MAT	Materialnummer			ft	Zugfestigkeit des Betonstahls			
fck	Nennfestigkeit des Betons			N	Verhältnis E-Moduli Stahl/Beton			
fc	Rechenfestigkeit des Betons			minQ	minimale Querbewehrung			
fctm	Zugfestigkeit des Betons			Art	Charakter der Belastung			
fy	Fließgrenze des Betonstahls							

Mindestbewehrung 0.00 % des statisch erforderlichen Querschnitts

Eine Robustheitsbewehrung wurde nicht angefordert [MBEW] und muß gesondert nachgewiesen werden.

Eine Mindestbewehrung wurde nicht angefordert [MBEW] und muß gesondert nachgewiesen werden.

STEUERUNG DER GEBRAUCHSLASTNACHWEISE

Nr Norm dNW [mm]

1 EN-1992 ->para Begrenzung der Rissbreite nach EN 1992 7.3.3

Nachweis über Abstand/Stahlspannung für Elemente mit eingegebener Stahlspannung!

(Der maximale Stababstand ist dann entsprechend der gewählten Stahlspannung nach der Tabelle Stababstand einzuhalten).

Nachweis über Grenzdurchmesser für Elemente ohne eingegebene Stahlspannung!

Bewehrungsparameter zweilagige Bewehrung

Auswahl	Abstand		Durchmesser		Rissbreite		Stahlspannung		Mindestbew.	
Grp Elem	d1-o	2.Lage	ds-o	2.Lage	wk-o	2.Lage	sigso	2.Lage	aso	2.Lage
Nr. Nr.	d1-u	2.Lage	ds-u	2.Lage	wk-u	2.Lage	sigsu	2.Lage	asu	2.Lage
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[MPa]	[MPa]	[cm2/m]	[cm2/m]
für alle	40.0	51.0	10	10	0.30	0.30	-	-	7.85	7.85
	40.0	51.0	10	10	0.40	0.40	-	-	7.85	7.85
Abstand	Abstand Stabmitte zur Oberfläche oben / unten									
Durchmesser	Stabdurchmesser oben / unten									
Rissbreite	Einzuhaltende Rissbreite oben / unten									



16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Bemessung im Gebrauchszustand

Stahlspannung	Maximale Stahlspannung im Gebrauchsnachweis oben / unten
Mindestbew.	Mindestbewehrung oben / unten

Die Bewehrungsrichtungen beziehen sich auf die lokalen Koordinatensysteme der Elemente und sind daher graphisch auszugeben.

Bei Eingabe einer Stahlspannung sigso... erfolgt der 'Rissnachweis nach Tabellen' für diese Lage mit der eingegebenen Stahlspannung. Damit kann der Nachweis nach Stababstand anstatt nach dem Stabdurchmesser erfolgen.

Die Bemessung erfolgt mit der einheitlichen Elementdicke von 0.250 [m].

Über singulären Stützknoten wird eine größere Elementdicke angesetzt

Die Bewehrung wird in der Datenbasis gespeichert als Bemessungsfall 2

An Durchstanzknoten wurde eine Momentenausrundung durchgeführt.

An Stützenknoten wurde für die Biegebemessung die Plattendicke

mit 1:3 vom Stützenrand erhöht (nicht an Wandenden).

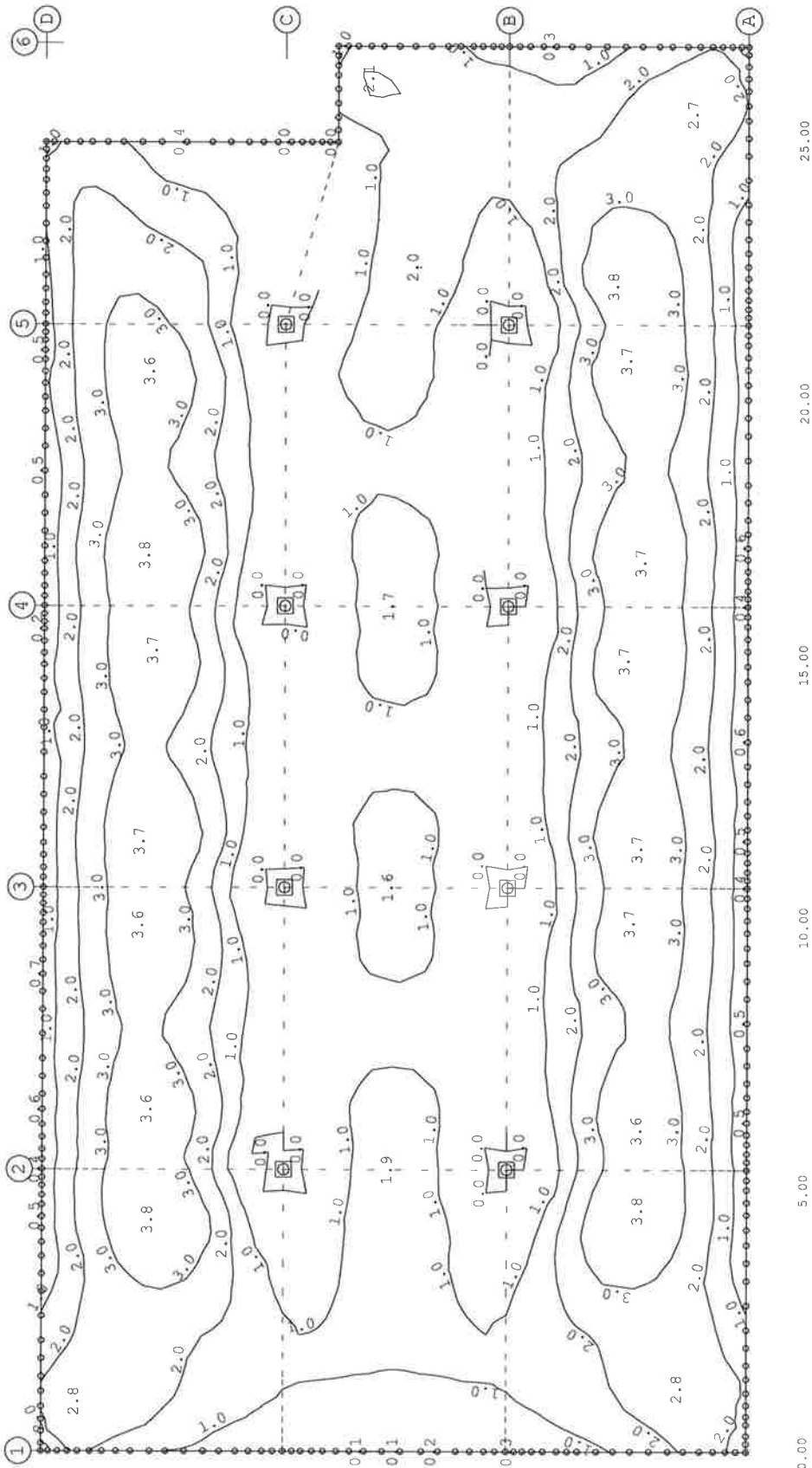
Gebrauchslastnachweise ergaben keine weitere Erhöhung der Bewehrung

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
I-Haus Übergang Nord

ASB NR. :
16197

DATUM :



7-X
Y

Info Bewehrung nur aus Biegebemessung, Hauptbewehrung (1.Lage) unten aus der Elementmitte

1, Bemessungsfall 1, von 0 bis 3.82 Stufen 1.00

M 1 : 125

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)
BLOCK : Achsen A-D/1-4
VORGANG : Bewehrung - untere Lage

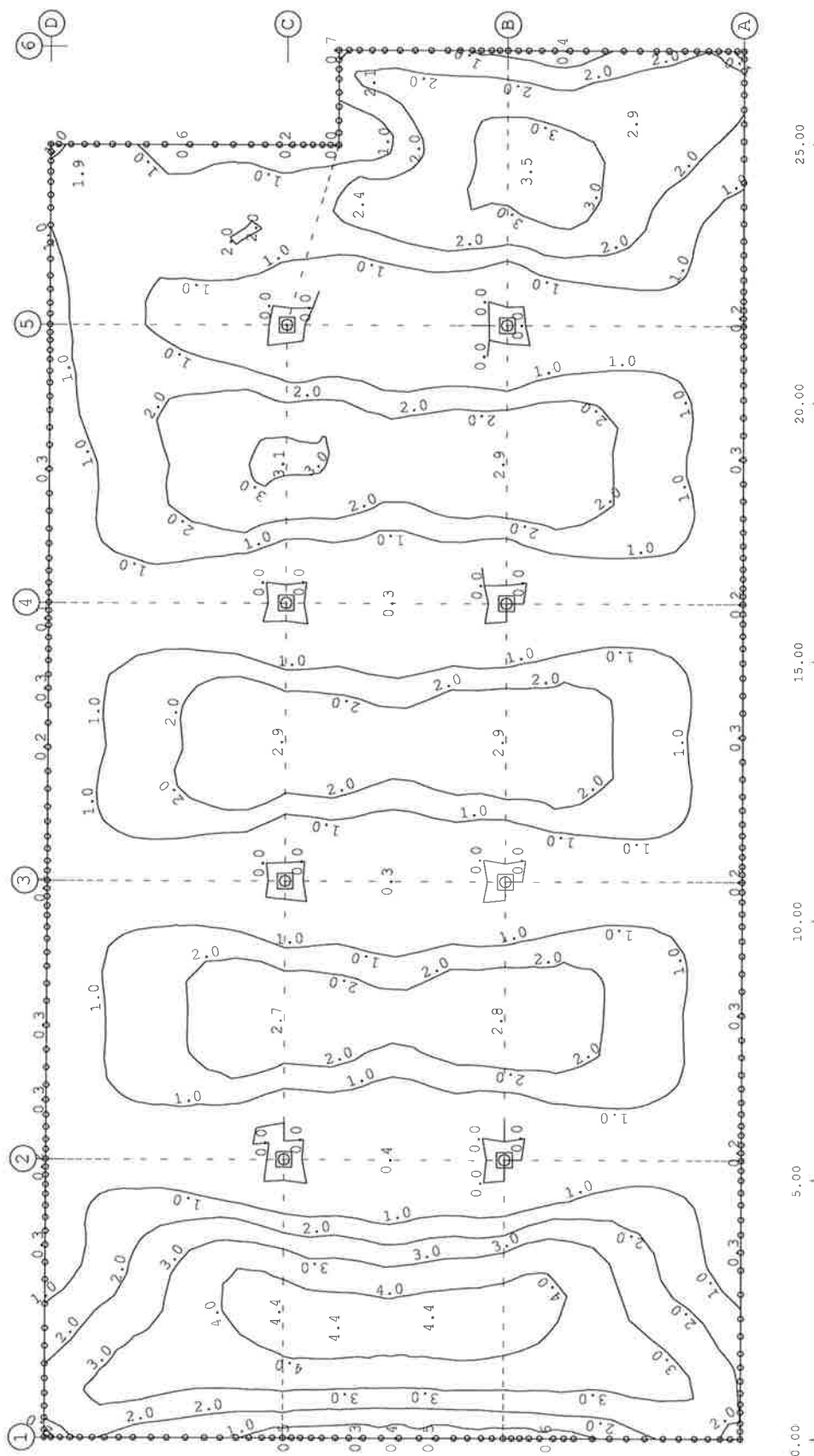
ARCHIV NR

3-160

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
 PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
 I-Haus Übergang Nord

ASB NR. : 16197
 DATUM :



Info Bewehrung nur aus Biegebemessung, Querbewehrung (2.Lage) unten aus der Elementmitte

M 1 : 125

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)
 BLOCK : Achsen A-D/1-4
 VORGANG : Bewehrung - untere Lage

ARCHIV NR

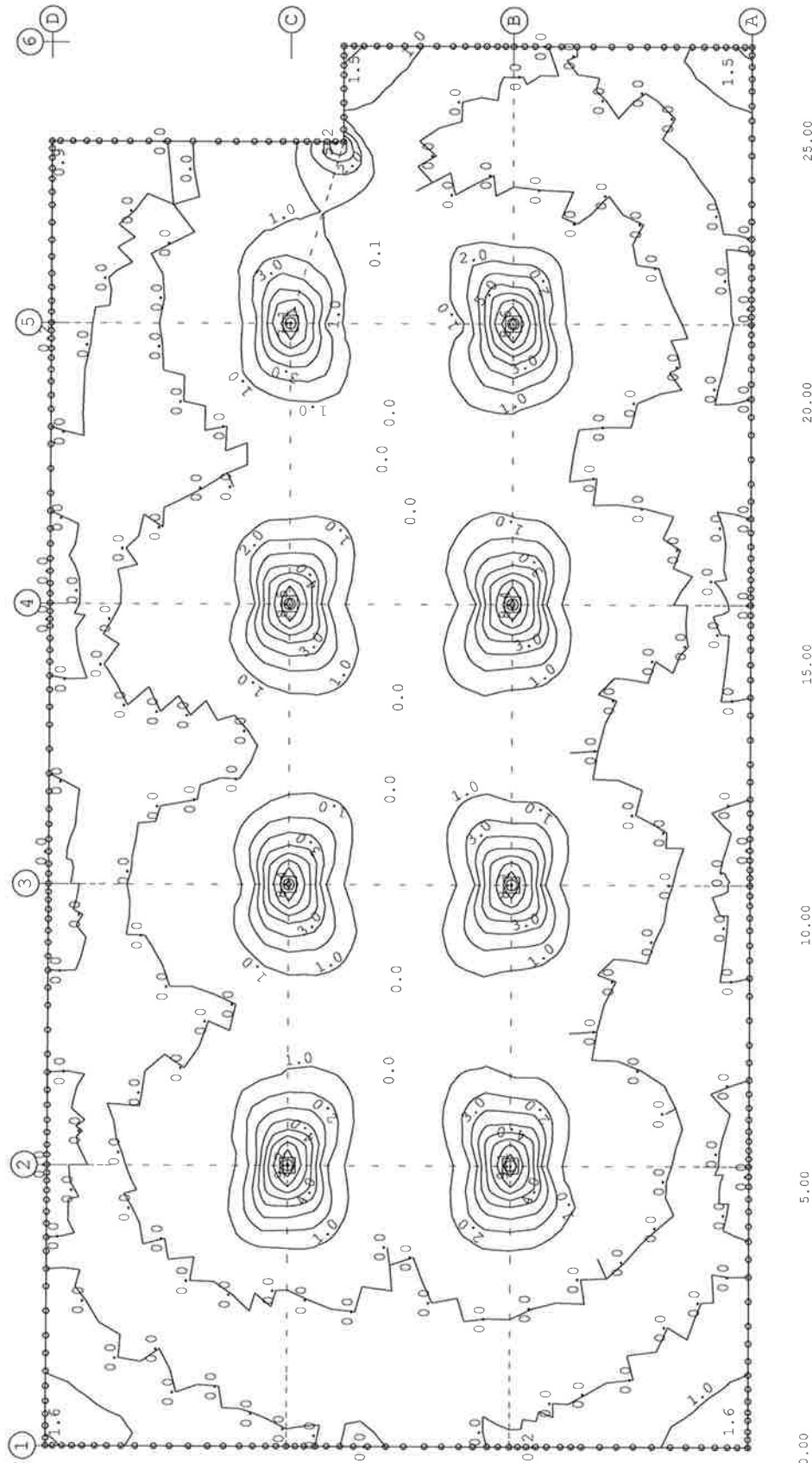
3-161

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
I-Haus Übergang Nord

DATUM :

ASB NR. :
16197



Info Bewehrung nur aus Biegebemessung, Hauptbewehrung (1.Lage) oben aus der Elementmitte 1, Bemessungsfall 1, von 0 bis 9.21 Stufen 1.00 cm²/m M 1 : 125

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)
BLOCK : Achsen A-D/1-4
VORGANG : Bewehrung - obere Lage

ARCHIV NR

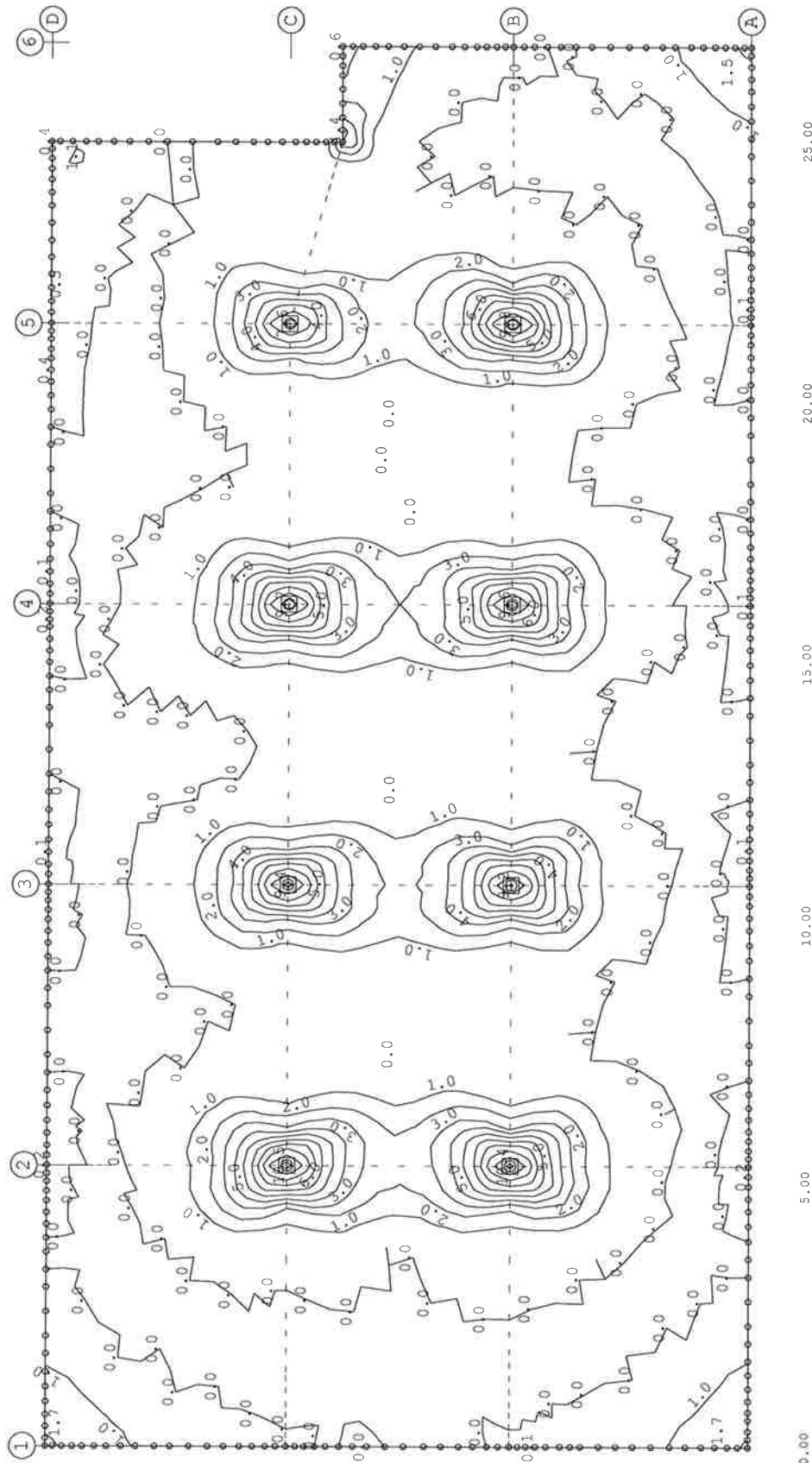
3-162

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 Akk Altonaer Kinderkrankenhaus
I-Haus Übergang Nord

ASB NR. :
16197

DATUM :



Info Bewehrung nur aus Biegebewehrung (2.Lage) oben aus der Elementmitte

↔, Bemessungsfall 1, von 0 bis 10.5 Stufen 1.00 cm²/m

M 1 : 125

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)
BLOCK : Achsen A-D/1-4
VORGANG : Bewehrung - obere Lage

ARCHIV NR

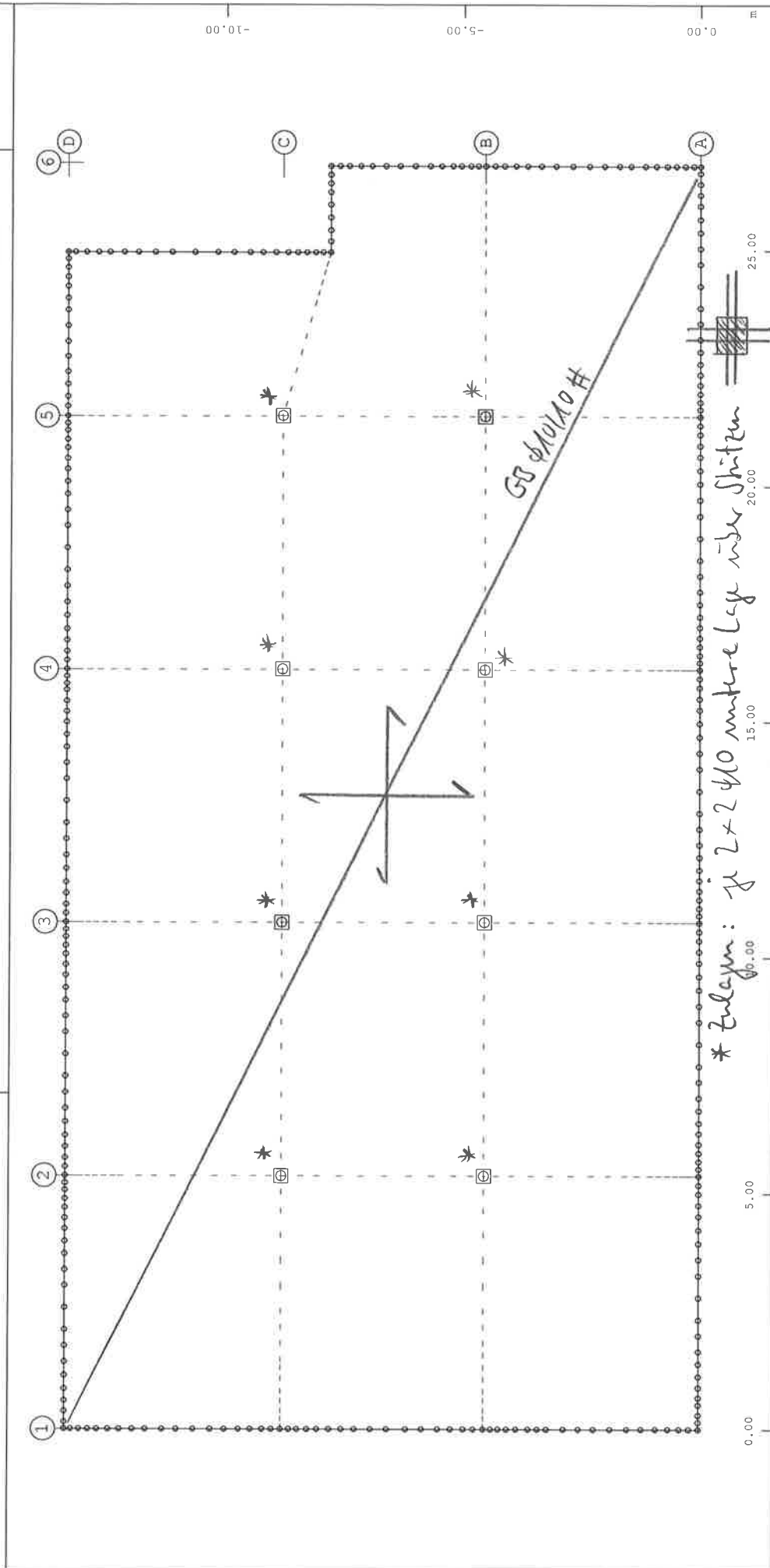
3-163

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
I-Haus Übergang Nord

ASB NR. :
16197

DATUM :



Flächenelemente, Bewehrung unten in cm2/m, Bemessungsfall 1, Differenzen zu 7.85/7.85/0 (Max=0)

7-X
Y

M 1 : 125

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)
BLOCK : Achsen A-D/1-4
VORGANG : Bewehrung - untere Lage (abzgl. Grundbewehrung d10/10#)

ARCHIV NR

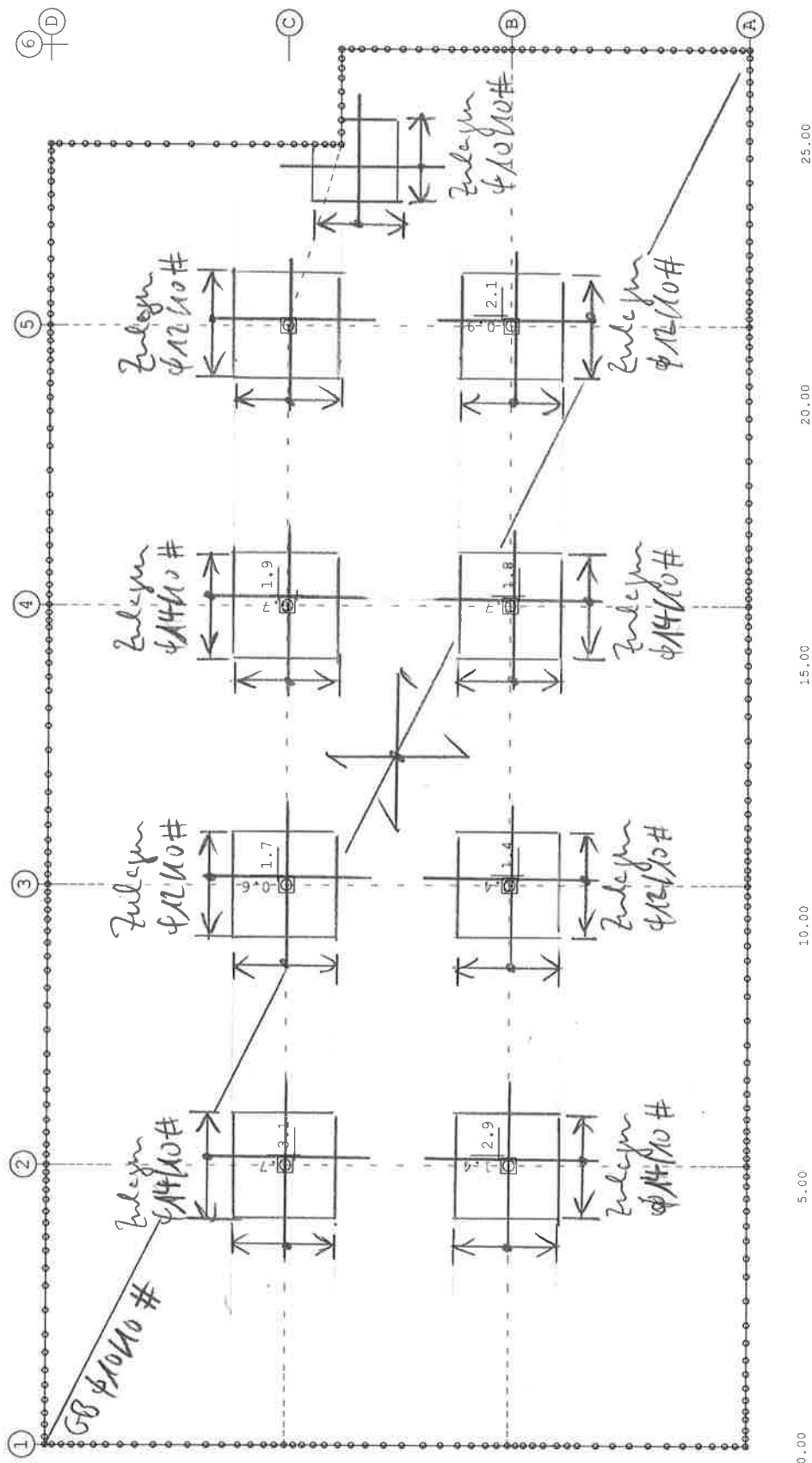
3-164

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
 PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
 I-Haus Übergang Nord

ASB NR. :
 16197

DATUM :



Flächenelemente , Bewehrung oben in cm²/m, Bemessungsfall 1 , Differenzen zu 7.85/7.85/0 (Max=3.07)

M 1 : 125

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)
 BLOCK : Achsen A-D/1-4
 VORGANG : Bewehrung - obere Lage (abzgl. Grundbewehrung d10/10#)

ARCHIV NR

3-165

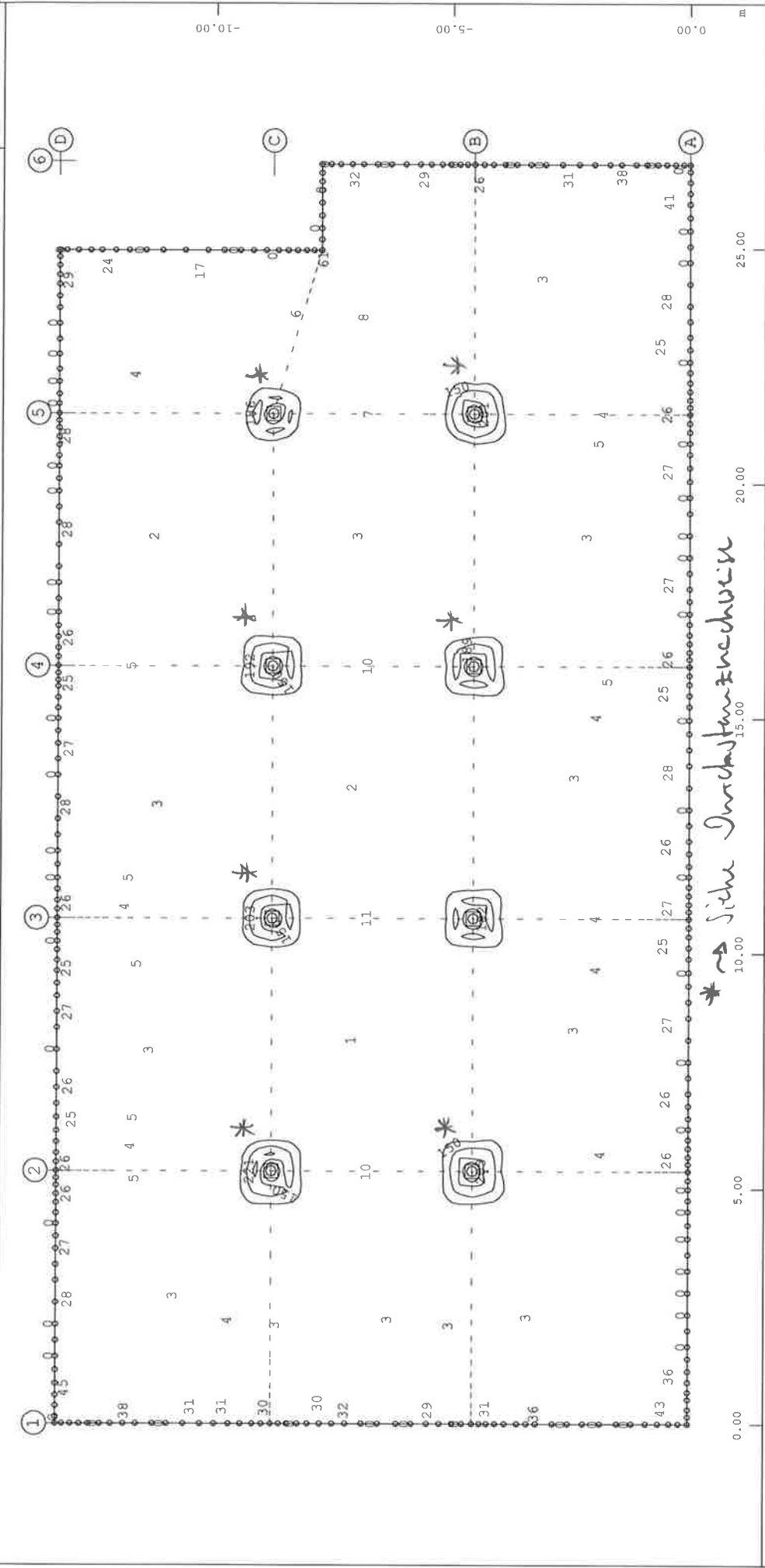
Querkraftbemessung und Durchstanznachweise

- Ausgabe der Bemessungsquerkräfte $V_{Ed} > V_{Rd,ct}$
- Ausgabe $V_{Ed}/V_{Rd,max} > 0,30$ (für $V_{Ed}/V_{Rd,max} \leq 0,30$ sind Querkraftzulagen ausreichend)
- Erforderliche Querkraftbewehrung:
→ keine Querkraftbewehrung außerhalb der Durchstanzbereiche erforderlich
- Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
 PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
 I-Haus Übergang Nord

ASB NR. : 16197
 DATUM :



Maximale Bemessungsquerkraft VED im Knoten, Bemessungsfall 1, von 108.0 bis 220.7 Stufen 50.0 kN/m

M 1 : 125

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)
 BLOCK : Achsen A-D/1-4
 VORGANG : Querkraftbemessung

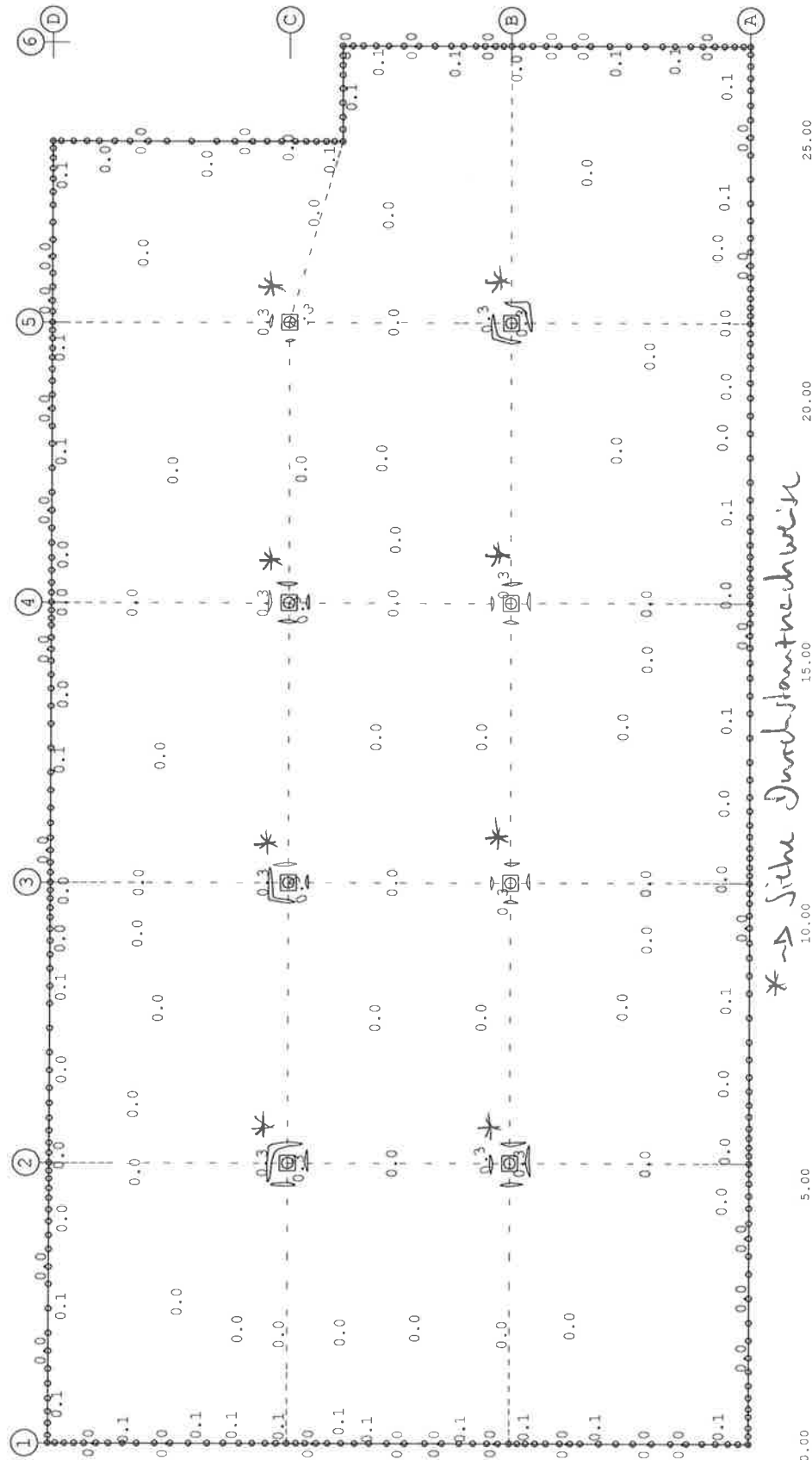
ARCHIV NR 3-167

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
I-Haus Übergang Nord

ASB NR. :
16197

DATUM :



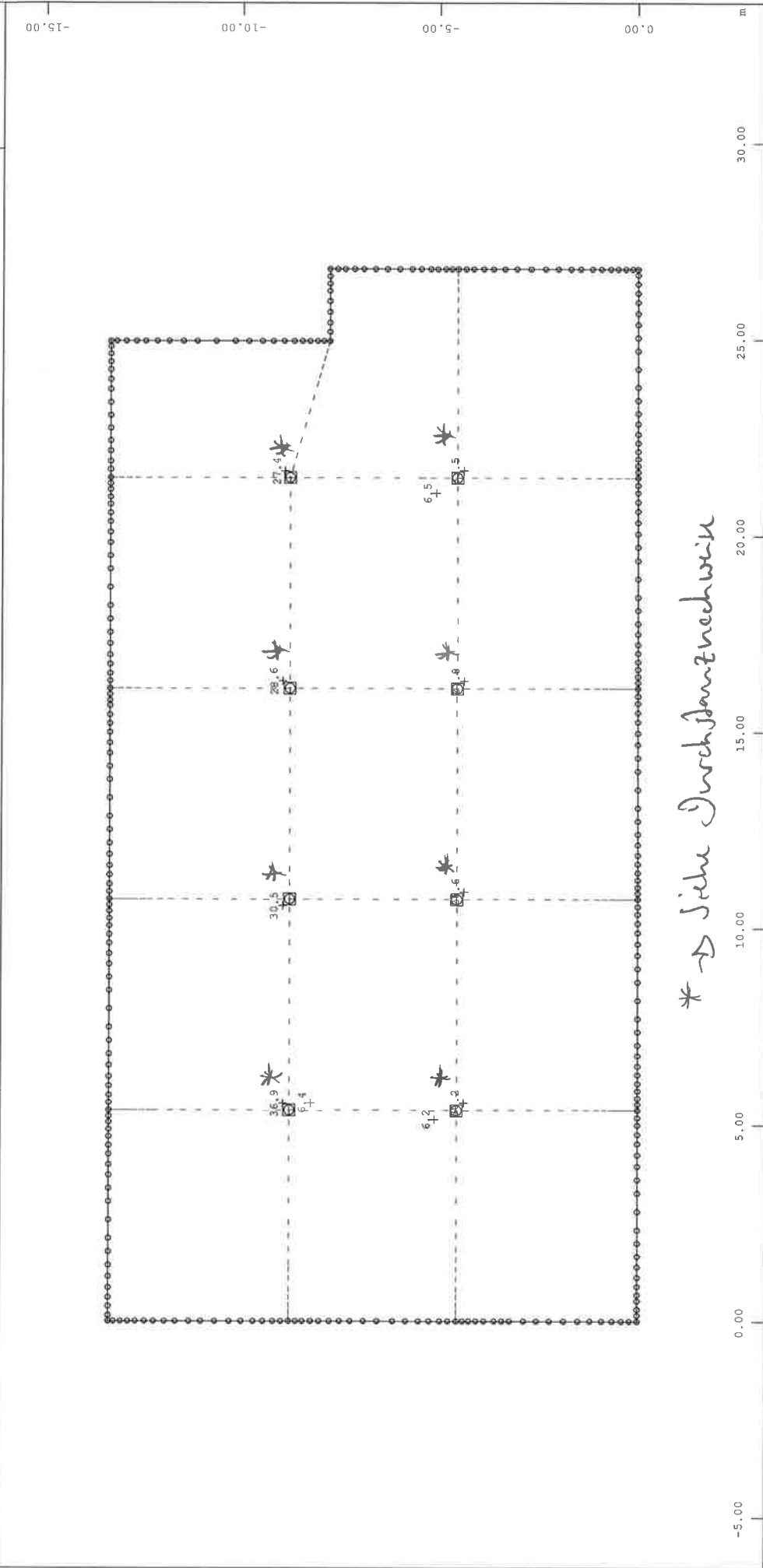
max.VED / VRDmax im Knoten, Bemessungsfall 1 , von 0.300 bis 0.336 Stufen 0.100

M 1 : 125

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)
BLOCK : Achsen A-D/1-4
VORGANG : Querkraftbemessung

ARCHIV NR
3-168

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg	ASB NR. : 16197	DATUM :
PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)		
BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus I-Haus Übergang Nord		



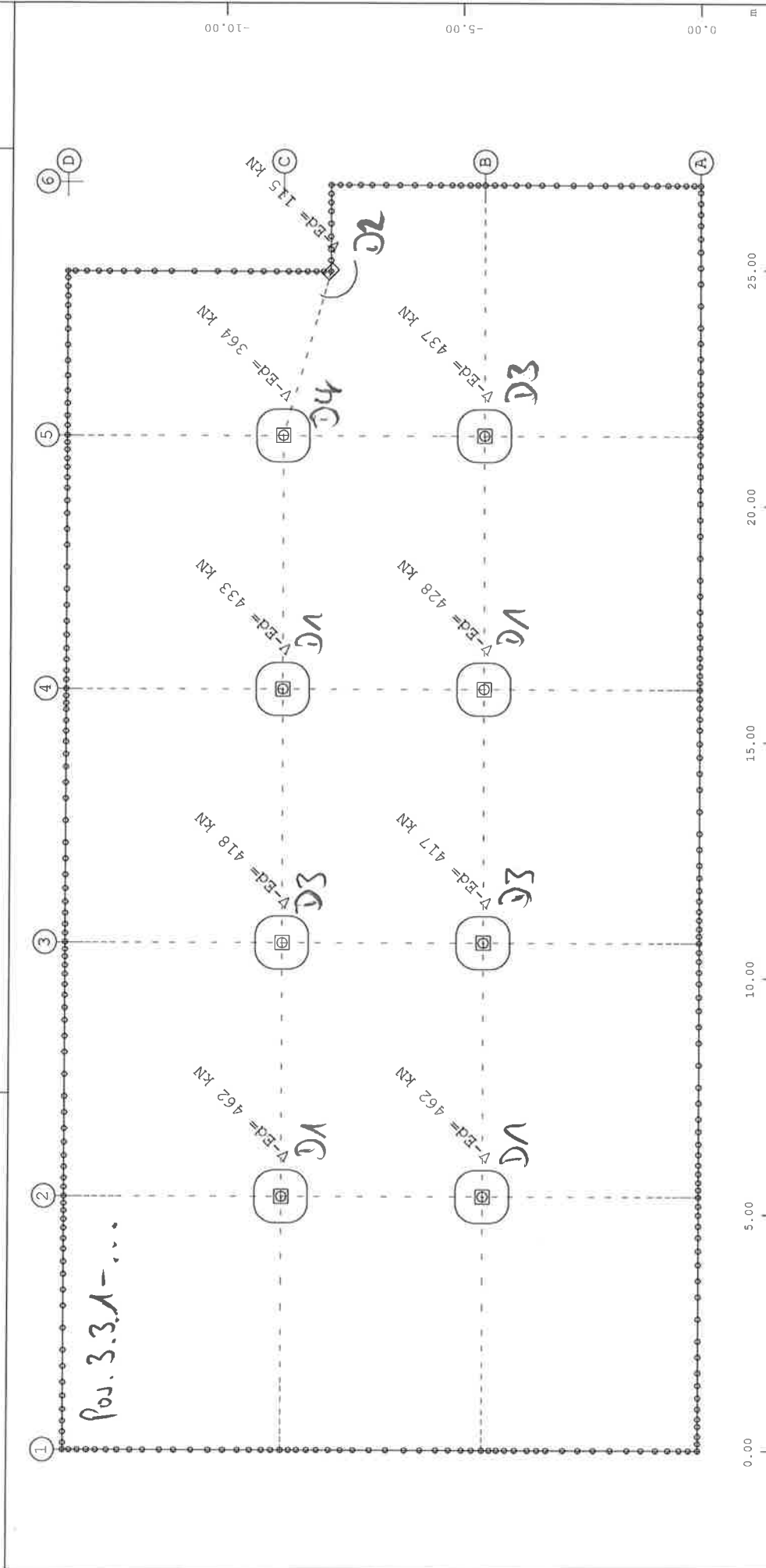
Flächenelemente, Bügelbewehrung in cm2/m2, Bemessungsfall 1 (Max=36.9)	M 1 : 150
--	-----------

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)	ARCHIV NR 3-169
BLOCK : Achsen A-D/1-4	
VORGANG : Querkraftbewehrung	

VERFASSTER : WETZEL & von SEHT * Friesenweg 5E * 22763 Hamburg
 PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (V 17.14-30)

BAUWERK : 16197 AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
 I-Haus Übergang Nord

ASB NR. : 16197
 DATUM :



Durchstanzen (QR, V-Ed) in cm²/m², Bemessungsfall 2 (Max=0)

7-X
Y

BAUTEIL : Pos. 3.3.1: Decke über 3.OG (Dachdecke)
 BLOCK : Achsen A-D/1-4
 VORGANG : Durchstanznachweise

ARCHIV NR 3-170

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achsen B/2 + C/2

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	475,0 kN	$\geq 135 \cdot 286 + 150 \cdot 56$	
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10		
Plattendicke	h	=	25 cm		
statische Nutzhöhe	d	=	20 cm		
Stützenbreite	b	=	30 cm		
Stützenbreite	a	=	30 cm		
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm		
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500		
Flächenbewehrung <i>G34/10/10 #</i>	a_{sx}	=	23,24 cm ² /m ($\rho_x = 1,16 \%$)		
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	23,24 cm ² /m ($\rho_y = 1,16 \%$)		
Längsbewehrungsgrad <i>+ Zulegen 4/14/10 #</i>	ρ_l	=	1,16 % < 1,95 %		
Öffnungen [cm]:					
	n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
	1	25	25	0	90

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang

$$u_0 / d = 5,8$$

$$u_1 = 353,6 \text{ cm}$$

u_1

$$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$$

Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

$$C_{Rd,c} = 0,12$$

$$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{yk})^{1/3} = 784,01 \text{ kN/m}^2$$

$$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525 / \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 542,22 \text{ kN/m}^2$$

$$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{yk})^{1/3}$$

$$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525 / \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

$$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 554,4 \text{ kN} > 522,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 6,8 \text{ cm}^2$$

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

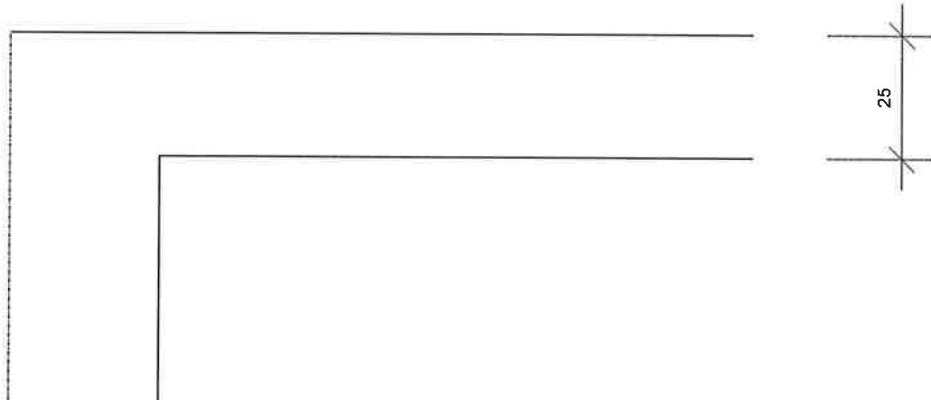
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

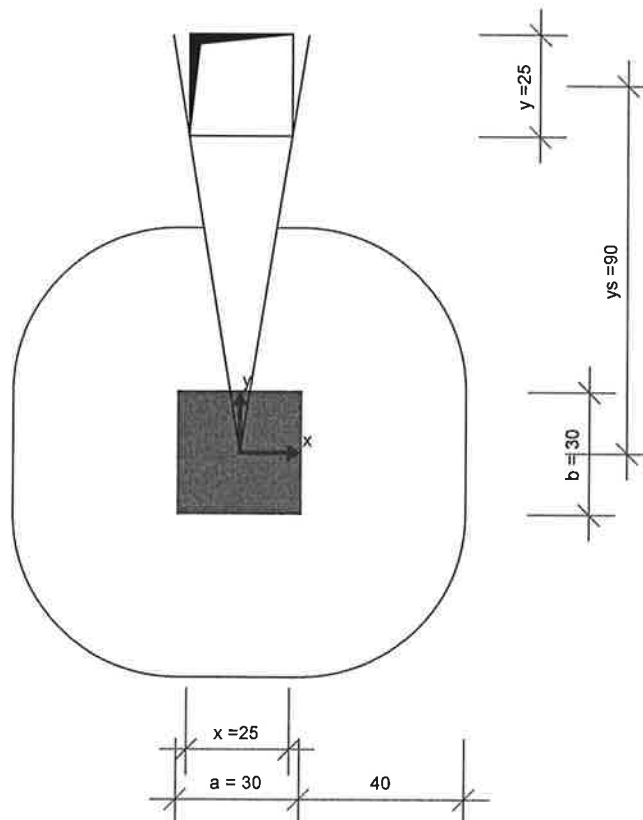
M 1:15



[cm]

Grundriss

M 1:18



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge

Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achsen C-B/5-6

Durchstanznachweis für Innenecke (Ortbetonplatte)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	120,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,20
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20 cm
Wanddicke	b	=	25 cm
Einflussbreite	a	=	30 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung <i>GB $\phi 10/10 \#$</i>	a_{sx}	=	15,7 cm ² /m ($\rho_x = 0,79 \%$)
Flächenbewehrung <i>+ Zulage $\phi 10/10 \#$</i>	a_{sy}	=	15,7 cm ² /m ($\rho_y = 0,79 \%$)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,79 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u_1

Rundschnittführung analog Innenstütze

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	6
u_1		=	122,8 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	687,93 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	542,22 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1} ; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 169,0 \text{ kN} > 144,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 1,7 \text{ cm}^2$$

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

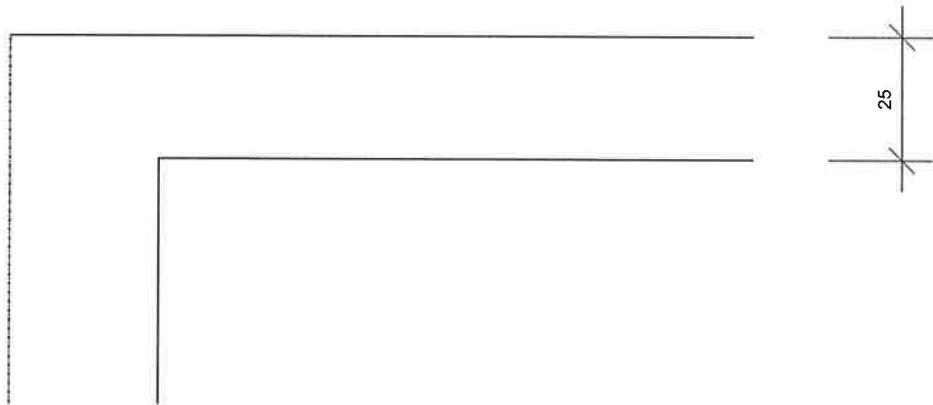
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

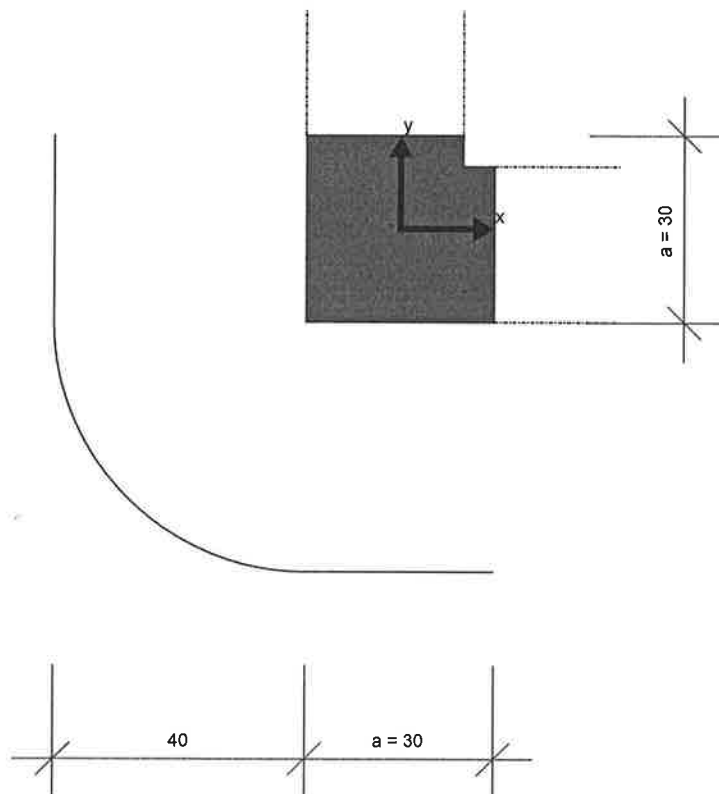
M 1:15



[cm]

Grundriss

M 1:12



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 90 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 90 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge

Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

Die Stäbe sind beginnend vom Anschnitt der Wand mindestens $60 \text{ cm} + l_{bd}$ in die Platte zu führen.

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achsen B+C/3 + B/5

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	450,0 kN $\approx 135 \cdot 270 + 150 \cdot 53$
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20 cm
Stützenbreite	b	=	30 cm
Stützenbreite	a	=	30 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung <i>GB $\phi 10/10 \#$</i>	a_{sx}	=	19,16 cm ² /m ($\rho_x = 0,96 \%$)
Flächenbewehrung <i>+ 2. Lage $\phi 12/10 \#$</i>	a_{sy}	=	19,16 cm ² /m ($\rho_y = 0,96 \%$)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,96 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang

$$u_0 / d = 6$$

$$u_1 = 371,3 \text{ cm}$$

$$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$$

Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 $C_{Rd,c}$

$$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$$

$$= 2,00$$

$$= 735,15 \text{ kN/m}^2$$

$$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525 / \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

$$= 542,22 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1} ; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 546,0 \text{ kN} > 495,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 6,4 \text{ cm}^2$$

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

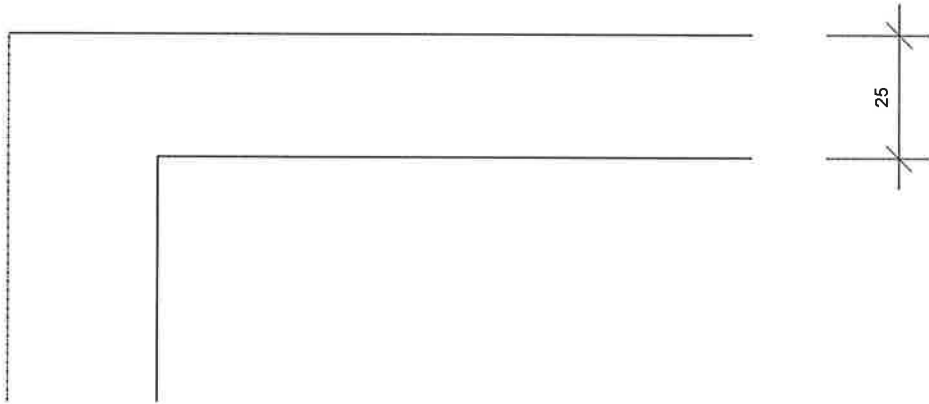
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

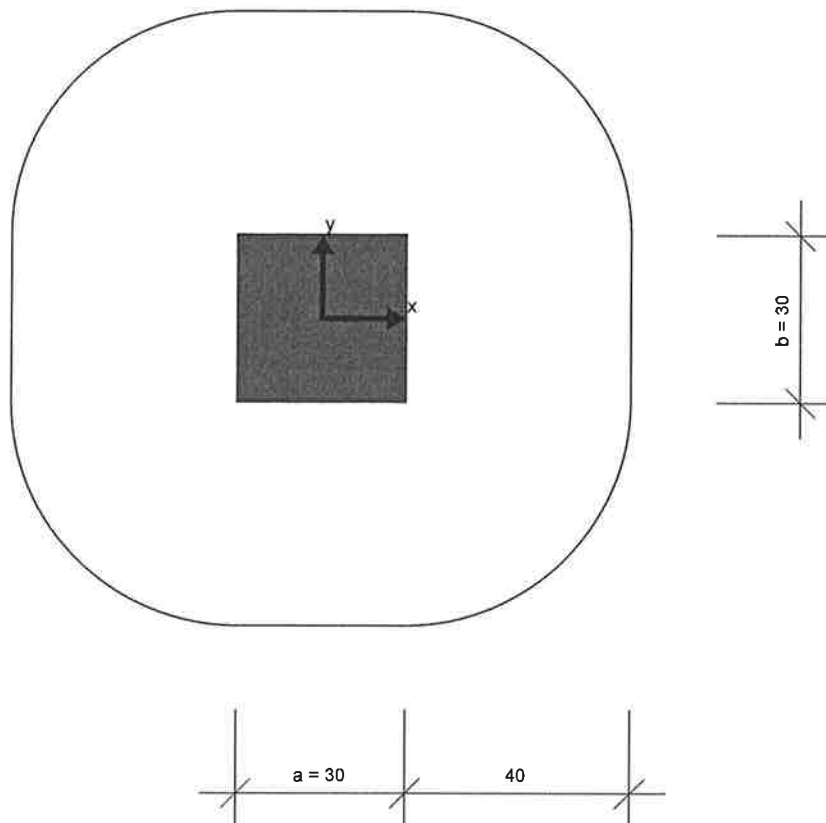
M 1:15



[cm]

Grundriss

M 1:13



Mindeststablängen: $l_{\text{bar,min,x}} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge

Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: Achsen C/5

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (Ortbetonplatte)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	380,0 kN	$\geq 135 \cdot 226 + 150 \cdot 44$	
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10		
Plattendicke	h	=	25 cm		
statische Nutzhöhe	d	=	20 cm		
Stützenbreite	b	=	30 cm		
Stützenbreite	a	=	30 cm		
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 3,5 cm		
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500		
Flächenbewehrung GB 410/10 #	a_{sx}	=	19,16 cm ² /m ($\rho_x = 0,96 \%$)		
Flächenbewehrung + Zulegen 412/10 #	a_{sy}	=	19,16 cm ² /m ($\rho_y = 0,96 \%$)		
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,96 % < 1,95 %		
Öffnungen [cm]:					
	n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
	1	25	25	0	119
	2	25	25	0	-90

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang

u_0 / d

= 5,6

u_1

= 340,7 cm

$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$

= 2,00

Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

$C_{Rd,c}$

= 0,12

$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$

= 735,15 kN/m²

$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$

= 542,22 kN/m²

$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 500,9 \text{ kN} > 418,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 5,4 \text{ cm}^2$

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)

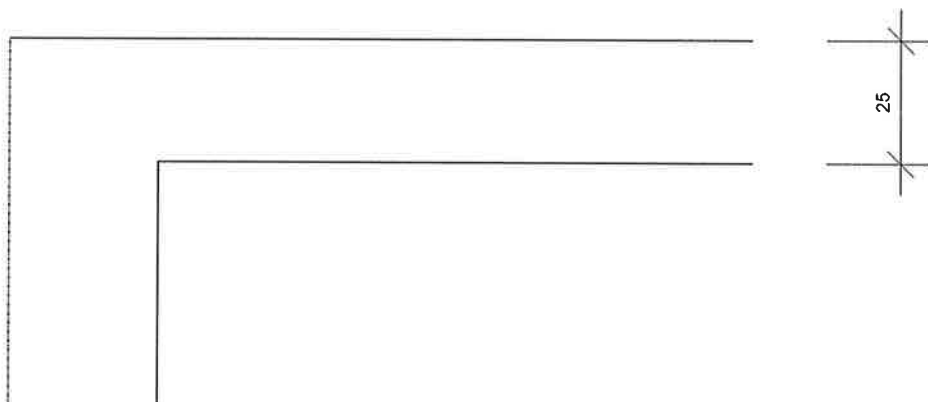
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.10

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Verlegebereich

Schnitt

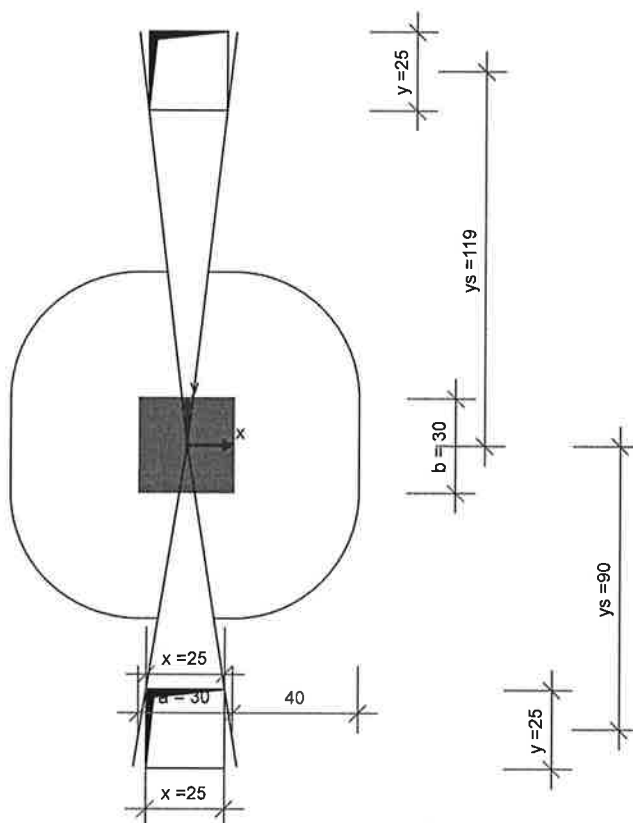
M 1:15



[cm]

Grundriss

M 1:24



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 150 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge

Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

Bauvorhaben
WvS – Projekt – Nr.
Inhalt

AKK Altonaer Kinderkrankenhaus – I-Haus Übergang Nord
16197
Heft 4 – Stahlbetonstützen

Seite 4 – 23

Stützenlast- und Bemessungstabelle

B 2		Stütze				Decke		Normalkräfte			Ausführung			
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt		A _{s,vorh}
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				
4.3.1	3.OG	3,60	30	30	8	286	56	294	56	481	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.2.1	2.OG	3,60	30	30	8	261	141	563	197	1056	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.1.1	1.OG	3,60	30	30	8	261	141	832	338	1631	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.0.1	EG	3,60	30	30	8	261	141	1101	479	2205	C40/50	4 Ø 25	Ø	19,63
4.-1.1N1	KG	3,31	40		10	261	141	1373	620	2783	C40/50	6 Ø 20	Ø	18,85
Summe der Lasten:								1373	620	2783				

B 3		Stütze				Decke		Normalkräfte			Ausführung			
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt		A _{s,vorh}
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				
4.3.2	3.OG	3,60	30	30	8	259	51	267	51	437	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.2.2	2.OG	3,60	30	30	8	238	129	513	180	963	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.1.2	1.OG	3,60	30	30	8	238	129	759	309	1489	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.0.2	EG	3,60	30	30	8	238	129	1005	438	2014	C40/50	4 Ø 25	Ø	19,63
4.-1.2N1	KG	3,31	40		10	238	129	1254	567	2543	C40/50	6 Ø 20	Ø	18,85
Summe der Lasten:								1254	567	2543				

B 4		Stütze				Decke		Normalkräfte			Ausführung			
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt		A _{s,vorh}
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				
4.3.3	3.OG	3,60	30	30	8	265	52	273	52	447	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.2.3	2.OG	3,60	30	30	8	241	131	522	183	979	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.1.3	1.OG	3,60	30	30	8	241	131	771	314	1512	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.0.3	EG	3,60	30	30	8	241	131	1020	445	2045	C40/50	4 Ø 25	Ø	19,63
4.-1.3	KG	3,31	35	35	10	241	131	1272	576	2581	C40/50	8 Ø 20	Ø	25,13
Summe der Lasten:								1272	576	2581				

B 5		Stütze				Decke		Normalkräfte			Ausführung			
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt		A _{s,vorh}
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				
4.3.4	3.OG	3,60	30	30	8	270	53	278	53	455	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.2.4	2.OG	3,60	30	30	8	243	135	529	188	996	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.1.4	1.OG	3,60	30	30	8	244	135	781	323	1539	C30/37	4 Ø 20	Ø	12,57
4.0.4	EG	3,60	30	30	8	244	135	1033	458	2082	C40/50	4 Ø 25	Ø	19,63
4.-1.4	KG	3,31	35	35	10	244	135	1288	593	2628	C40/50	8 Ø 20	Ø	25,13
Summe der Lasten:								1288	593	2628				

C 2		Stütze				Decke		Normalkräfte			Ausführung		
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt	A _{s,vorh}
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]			
4.3.5	3.OG	3,60	30	30	8	286	56	294	56	481	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.2.5	2.OG	3,60	30	30	8	257	139	559	195	1047	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.1.5	1.OG	3,60	30	30	8	257	139	824	334	1614	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.0.5	EG	3,60	30	30	8	257	139	1089	473	2180	C40/50	4 Ø 25	19,63
4.-1.5N1	KG	3,31	40		10	257	139	1357	612	2750	C40/50	6 Ø 20	18,85
Summe der Lasten:								1357	612	2750			

C 3		Stütze				Decke		Normalkräfte			Ausführung		
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt	A _{s,vorh}
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]			
4.3.6	3.OG	3,60	30	30	8	259	51	267	51	437	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.2.6	2.OG	3,60	30	30	8	233	126	508	177	952	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.1.6	1.OG	3,60	30	30	8	233	126	749	303	1466	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.0.6	EG	3,60	30	30	8	234	126	991	429	1982	C40/50	4 Ø 25	19,63
4.-1.6N1	KG	3,31	40		10	234	126	1236	555	2501	C40/50	6 Ø 20	18,85
Summe der Lasten:								1236	555	2501			

C 4		Stütze				Decke		Normalkräfte			Ausführung		
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt	A _{s,vorh}
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]			
4.3.7	3.OG	3,60	30	30	8	268	52	276	52	451	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.2.7	2.OG	3,60	30	30	8	243	130	527	182	985	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.1.7N1	1.OG	3,60	30	30	8	243	130	778	312	1519	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.0.7N1	EG	3,60	30	30	8	256	130	1042	442	2070	C40/50	4 Ø 25	19,63
4.-1.7N1	KG	3,31	35	35	10	256	130	1309	572	2625	C40/50	8 Ø 20	25,13
Summe der Lasten:								1309	572	2625			

C 5		Stütze				Decke		Normalkräfte			Ausführung		
Position	Ebene	L	b _x /D	b _y	G _k	G _k	Q _k	Σ N _{G,k}	Σ N _{Q,k}	N _{Ed}	Beton	gewählt	A _{s,vorh}
		[m]	[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]			
4.3.8	3.OG	3,60	30	30	8	226	44	234	44	382	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.2.8	2.OG	3,60	30	30	8	233	106	475	150	867	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.1.8N1	1.OG	3,60	30	30	8	233	106	716	256	1351	C30/37	4 Ø 20	12,57
4.0.8N1	EG	3,60	30	30	8	223	110	947	366	1828	C40/50	4 Ø 25	19,63
4.-1.8N1	KG	3,31	35	35	10	223	110	1181	476	2308	C40/50	8 Ø 20	25,13
Summe der Lasten:								1181	476	2308			