

Statische Berechnung



Ingenieurbüro für Bauwesen
Beratende Ingenieure

Dipl.-Ing. Bernd von Seht
Dr.-Ing. Markus Wetzel
Dipl.-Ing. Wolfgang Keen
Dipl.-Ing. David Fuentes Abolafio
Dipl.-Ing. Christian Kühner

Prüfingenieure für Bautechnik VPI

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

Heft 2 – Bestand Treppenhaus und Gründung

Leistungsphase 4 - Genehmigungsplanung

Bauvorhaben	Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung und Erweiterung Orchideenstieg 14 22297 Hamburg
Auftraggeber	Israelitisches Krankenhaus Hamburg Orchideenstieg 14 22297 Hamburg
Objektplanung	euroterra GmbH architekten ingenieure Ness 1 20457 Hamburg
Tragwerksplanung	Wetzel & von Seht Ingenieurbüro für Bauwesen Friesenweg 5 22763 Hamburg
WvS-Projektnr.	21072
Hamburg	21.06.2023

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

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

info@wvs.eu
www.wvs.eu

ISO 9001



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Vorbemerkungen.....	3
2 Gebäudeaussteifung	13
2.1 Ermittlung der Lasten infolge Wind aus Erweiterung	13
2.2 Ermittlung der Lasten infolge Wind aus Bestand	20
3 Nachweis der Gründung	58
4 Schlussblatt zur Statischen Berechnung.....	67

1 Vorbemerkungen

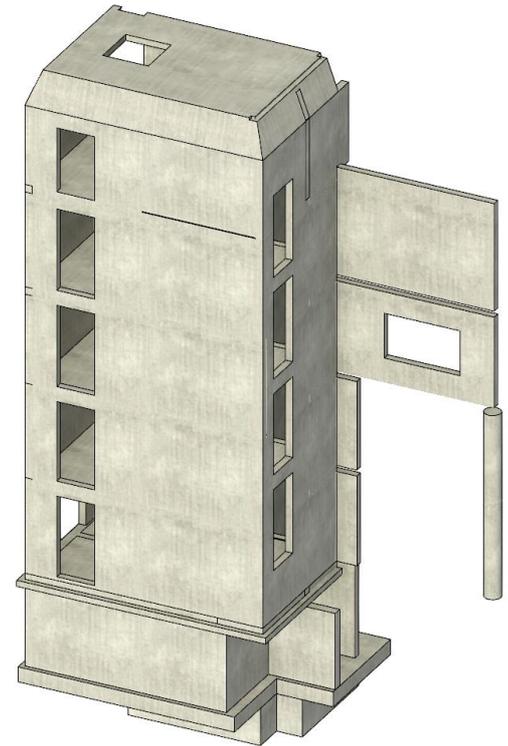
In diesem vorliegenden Heft 2 – Bestand Treppenhaus und Gründung beinhaltet die rechnerischen Nachweise und die Bemessung der an die Erweiterung durch den Stahlbau angeschlossenen Bestandsstahlbetonwände und der Gründung. Der Bestand wird in einem FEM 3D-Modell inkl. des Stahlbau gerechnet. Für die Nachweise sind die Lasten aus der Variante 1 mit dem zweigeschossigen Anbau maßgebend.

Grundlage für die Geometrie des TRH dienen die aktuellen Aufmaße der Architektur. Der Bestand wird sowohl mit den bestehenden Durchbrüchen als auch den durch den Umbau hinzukommenden in der Berechnung berücksichtigt.

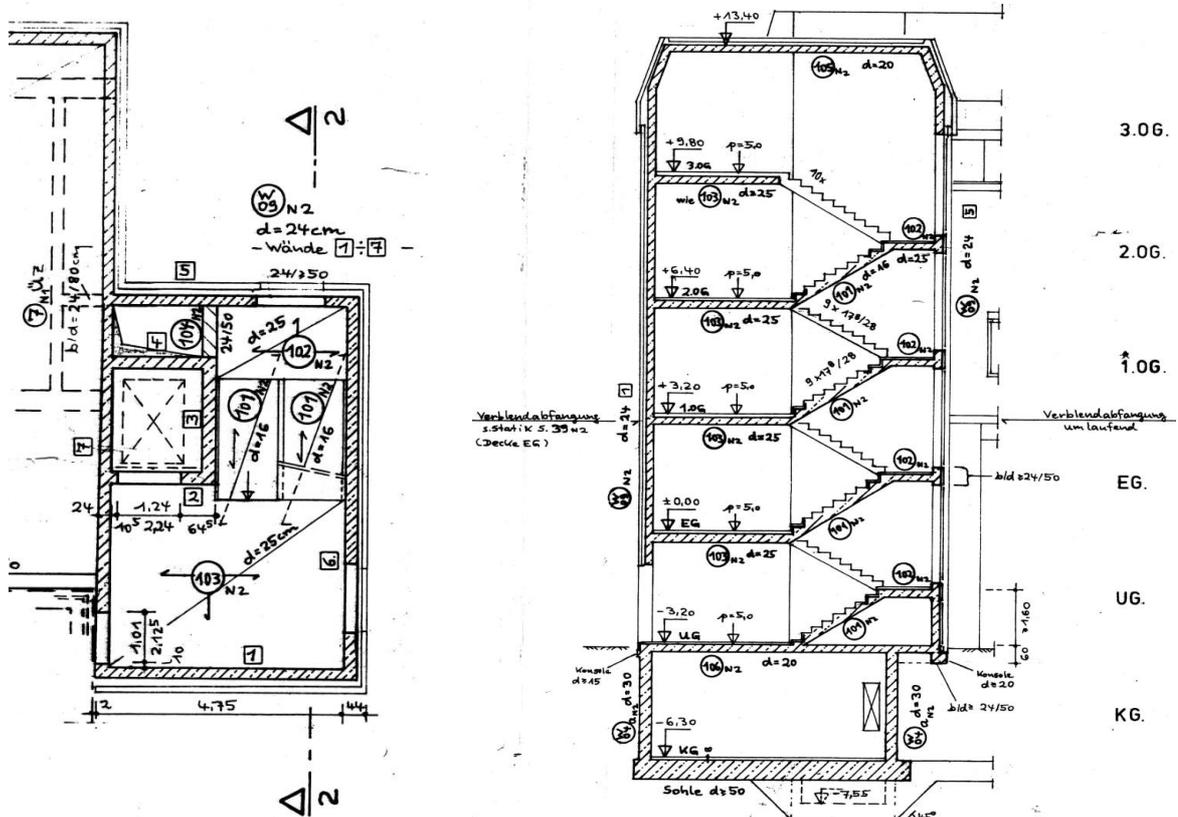
Durch den zusätzlichen Lasteintrag und die Lastumsetzungen, sowie hieraus resultierenden von Setzungen kann es zu Rissen kommen, die Statisch unbedenklich sind.

Die Bestandsstatik inkl. zugehöriger Nachträge und Positionspläne liegen vor und entsprechende Ausschnitte sind Bestandteil dieser Statik und werden für den Nachweis zum herangezogen. Die Bezeichnung der Ebenen in dieser Statik unterscheidet sich zur Bestandsstatik.

Die Lage der einzelnen Positionen und die zugehörigen Wanddicken sind den Positionsplänen sowie den jeweiligen Systemplots/-skizzen der vorliegenden statischen Berechnung zu entnehmen.



Die Wandpositionierung entspricht der Bestandsstatik





Berechnungsvorgang

Die Bemessung des Bestands erfolgt überwiegend nach der Methode der Finiten-Element mit dem Programm SOFiSTiK. Wobei die zusammenhängenden Wände als 3-dimensionalen Kerne berechnet werden.

Grundlage für die Belastungen sind die im Heft 1 (Stahlbau) ermittelten Auflagerreaktionen der Decken sowie die Bestandsstatik der Erweiterung des Funktionstrakt von 1987, sowie die Nachträge 1 und 2.

Die horizontalen Belastungen auf die aussteifenden Wände infolge von Wind sind in diesem Heft ermittelt und der Bestandsstatik Nachtrag 2 entnommen.

Das Treppenhaus ist Teil der Aussteifung des angrenzenden Funktionshauses. Lasten auf die an das Funktionshaus grenzende Wand 7 werden berücksichtigt.

In der Bemessung werden die H-Lasten als Wechsellast mit jeweils umgekehrtem Vorzeichen berücksichtigt.

Verwendete Baustoffe

Die in dem Bestandstreppenhaus verwendeten Baustoffe sind aus der Statischen Berechnung Nachtrag 2 entnommen und in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Bauteil	Position	Betonfestigkeitsklasse DIN 1045	Betonstahl
Treppe	101N2	B35	Bst. 500-S
Zwischenpodest	102N2	B35	Bst. 500-S/-M
Podest	103N2	B35	Bst. 500-S/-M
Balken	104N2	B35	Bst. 500-S/-M
Dachdecke	105N2	B35	Bst. 500-S/-M
Decke ü. UG	106N2	B35	Bst. 500-S/-M
Wand	1	B35	Bst. 500-S/-M
Wand	2	B35	Bst. 500-S/-M
Wand	3	B35	Bst. 500-S/-M
Wand	4	B35	Bst. 500-S/-M
Wand	5	B35	Bst. 500-S/-M
Wand	6	B35	Bst. 500-S/-M
Wand	7	B35	Bst. 500-S/-M

Eine Umrechnung der Betonfestigkeit über die Tabelle Ingenieurbüro Süß 2010 und wird entsprechend im 3D-Berechnungsmodell berücksichtigt. Der verwendete Betonstahl Bst. 500-S/-M entspricht mit der charakt. Streckgrenze dem Betonstahl B500.



Vorhandene Bewehrung

Wand 1 (Ausschnitt aus Seite 19N2)

gewählte Bewehrung: - Wand 1 -

- Wand ^{*)} UG / UG / EG : Netzbew. Q 257 beids.
Scheibenbew. $\geq 4\bar{\Phi}16$ je Seite
Wanddecke Stecker $\bar{\Phi}8/15$

" 1.OG - 3.OG : Q 221 beids.
Scheibenbew. $4\bar{\Phi}12$
 $2\bar{\Phi}12$ oben sowie in Podest-
ebene
umlfd.

- Wandpfeiler im UG : $\geq 2\bar{\Phi}16$ je Seite
Bü bzw. $\# \bar{\Phi}8/15$ beids.

- Sturz im UG / Wandscheibe im EG:
unten $2 \times 3 \bar{\Phi}14$ + Stecker $\bar{\Phi}8/15$ \sqcup
oben - siehe Netzbew. Q 257 -

*) - Wand im UG - siehe sonst Pos. W. 04

Wand 2 (Ausschnitt aus Seite 20N2)

Bem.: Die Belastung ist gering. Die
Bewehrungswahl erfolgt konstruktiv. o.N.

gewählt:

- Wandpfeiler : Bü bzw. $\# \bar{\Phi}8/15$ beids.
Eckeißen je Seite $2\bar{\Phi}12$ umlaufend
im UG / UG je Seite $2\bar{\Phi}16$

- Sturz : unten $4 \bar{\Phi}10$
oben $2 \bar{\Phi}12$ \sqcap
Bü / VE $\bar{\Phi}8/15$



Wand 3 (Ausschnitt aus Seite 21N2)

Bemerkung: Die Belastung und Ausmitte ist gering. Es treten keine Zugspannungen auf.
Bewehrung konstruktiv.

gewählt: Netzbew. $\varnothing 188$ beids.
im KG / UG / EG $\varnothing 227$ beids.
am Rand Stecker $\varnothing 8 / 15$
Scheibenbew. $2\varnothing 12$ je Seite umlaufend
" im KG / UG $2\varnothing 16$ je Seite

Wand 4 (Ausschnitt aus Seite 23N2)

gewählt: Netzbew. $\varnothing 188$ beids
im KG / UG / EG $\varnothing 227$
Wanddecke Stecker $\varnothing 8 / 15$
Scheibenbew. $\geq 2\varnothing 12$ umlaufend
" im KG / UG / EG: $4\varnothing 16$ je Seite
" in Decken / Podeste $2\varnothing 12$ einbinden

Wand 5 (Ausschnitt aus Seite 28N2 und 29N2)

gewählte Bewehrung: - Wand 5 -

- Wandscheibe (tragend / links v. Fenster)
Netzbew. $\varnothing 188$ bzw. $\# \varnothing 8 / 20$ + Stecker
Scheibenbew. $4\varnothing 12$ je Seite
 $2\varnothing 12$ umlaufend
Netzbew. im UG / EG $\varnothing 257$ beids.*
Scheibenbew. - 11 - $4\varnothing 16$ je Seite
am Rand Stecker $\varnothing 8 / 15$ → bis Sohle

* bzw. $\varnothing 8 / 15$ - vert.
 $\varnothing 8 / 20$ - horiz.

- Wandankerträger (UG) (24/220cm)
unten $6\varnothing 12$ → $2\varnothing$ in 2. Lage $\approx 6,8$
oben $\varnothing 10 / 15$ - horiz. durchlfd.
 $\varnothing 8 / 15$ - vert. / BÜ \square
Eck Eisen $2\varnothing 12$



Wand 6 (Ausschnitt aus Seite 33N2)

gewählte Bewehrung: - Wand 6 -

- Wand (tragend auf b=4,35m)

Netzbew. (1. ÷ 3. OG) $\varnothing 188$ beids bzw. $\# \varnothing 8/120$ + Stecker
 Scheibenbew. $4 \varnothing 12$ je Seite durchlfd., $2 \varnothing 12$ oben/unten

Netzbew. (UG/EG) $\varnothing 257$ bzw. $\# \varnothing 8/15$ + Stecker
 Scheibenbew. $4 \varnothing 16$ je Seite → bis Sohle führen

→ nach Pos. W.04 (UG) einbinden - bzw. siehe Pos. W.04
 Ecken 2 $\varnothing 12$ N2

- Kragplatte: (UG / d $\geq 2,50$ m)

unten $2 \varnothing 16$ + Stecker $\varnothing 8/15$ \downarrow
 $+ 2 \varnothing 12$

oben Stecker $\varnothing 10/10$ horiz. / $\geq 2,5$ m in d.
 \swarrow auf $\approx 2,50$ m von unten Wand verankern

Aufhängebew. 3 Schlaufen $\varnothing 14$ → $l \geq 2,50$ m
 $+ 2 \varnothing 16$ \uparrow - durchlfd. $\approx 13,3$

- Fenstersturz oben/unten $4 \varnothing 10$ (ü2/ü2)

Bü/VE $\varnothing 8/15$

oben $2 \varnothing 14$ (ü2)

- Wandpfeiler (links) $\geq 2 \varnothing 12$ je Seite durchlfd.

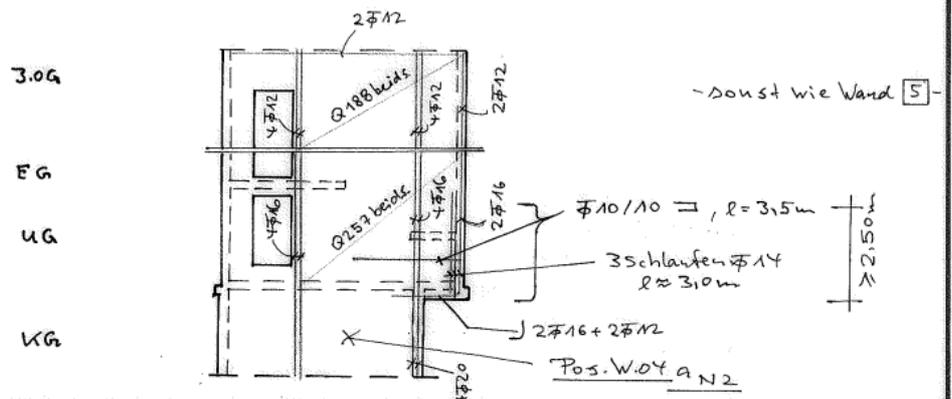
Bü/VE $\varnothing 8/15$

- Konsolen (UG) d=20/15cm

oben $\varnothing 8/15$ \lrcorner
 $+ Ecken 2 \varnothing 12$

- Anschluss: - Wandecke Pos. W.04 / Kragarm
 $4 \varnothing 20$ bis Sohle

Bew. Skizze:





Wand 7 (Ausschnitt aus Seite 38N2)

gewählte Bewehrung: - Wand 7 -

- Wandanker Träger / 1+2.OG:

- unter $2 \times 3 \bar{\Phi} 14 \hat{=} 9,2$
 ↑ 3 Lagen
 + $2 \bar{\Phi} 8$ in 1. Lage + Stecker $\bar{\Phi} 8/15$ \perp
- Netzbew. Q 221 beids. + Stecker $\bar{\Phi} 8/15$
- Scheibenbew. $3 \bar{\Phi} 14$ unlfol.
- Spaltbew. $2 \times 3 \bar{\Phi} 10$ horiz. bei Q-Lasten ($\geq 100 \text{ kN}$)

- Wand (3.OG -UG) (l = 8,75 m)

- Netzbew. Q 221 beids. bzw. $\# \bar{\Phi} 8/20$ + Stecker
- " im KG/UG/EG Q 257 bzw. $\bar{\Phi} 8/15$ "
- Scheibenbew. $4 \bar{\Phi} 12$ je Seite / $2 \bar{\Phi}$ oben unlfol
- " im KG/UG $4 \bar{\Phi} 20$ je Seite
- " im EG/1.OG $4 \bar{\Phi} 16$ "

- Wandpfeiler (l = 1,50 m) je Seite $2 \bar{\Phi} 16 + \# \bar{\Phi} 8/15$ \square
- Türsturz unter $4 \bar{\Phi} 10$ / oben $2 \bar{\Phi} 16$ \square / VE $\bar{\Phi} 8/15$



Lastannahmen aus der Erweiterung

Die Lasten aus der Erweiterung des Bestands über die Anschlüsse sind dem Heft 1 – Stahlbau zu entnehmen. Es werden die Lasten aus der Maßgebenden Variante 1 verwendet.

Bauteil	Ausbaulast Δg [kN/m ²]	Nutzlast q [kN/m ²]
Dachdecke	3,50	2,00 ¹⁾
Geschossdecke	6,50	5,00
Decke TG	7,00	5,00
Anpralllast	---	$F_{dx} = 100 \text{ kN} / F_{dy} = 100 \text{ kN}$
Fassade	5,00 kN/m	---

¹⁾ Mit der angesetzten Nutzflächenlast ist eine Anstauhöhe von 20 cm berücksichtigt. Durch Notüberlaufsysteme ist sicherzustellen, dass sich Wasser darüber hinausgehend auf den Dachflächen nicht aufstauen kann.

Sonstige Lastannahmen

Windlastzone:	2	Basisgeschwindigkeitsdruck: $q_{b,0} = 0,39 \text{ kN/m}^2$ Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p = 0,82 \text{ kN/m}^2$
Schneelastzone:	2	$s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$

Lastannahmen und Lasten aus Bestandsstatik

Das Eigengewicht der Positionen aus der Bestandsstatik wird vernachlässigt, da dieses im 3D-Berechnungsmodell enthalten ist.

LASTANNAHMEN Bestand

Bauteil	Position in Stat. Berechnung	ständige Lasten g [kN/m ²]	Nutzlast q [kN/m ²]
Treppentlauf (2.OG-UG)	Pos. 101N2 (Linienlast)	8,20 ²⁾ (11,50 kN/m)	5,00 (7,00 kN/m)
Podestplatte (2.OG-UG)	Pos. 102N2 & 103N2	7,50 ²⁾	5,00
MW auf Stb. Balken Schacht	Pos. 104N2	14,70 kN/m ²⁾	---
Dachdecke Treppenhaus	Pos. 105N2	8,70 ²⁾	---
Decke über KG	Pos. 106N2	6,20 ²⁾	5,00
Verblendfassade Konsole KG	Pos. W09N2 s.S 27N2	12,80 kN/m	---
Verblendfassade in Decke EG	Pos. W09N2 s.S 39N2	18,80 kN/m	---

²⁾ inkl. Eigengewicht

Sonstige Lastannahmen

Horizontale Windlast auf Längsseite (s.S. 3N1):	$q_{w1} = 0,65 \text{ kN/m}^2$ $q_{w2} = 1,04 \text{ kN/m}^2$
Horizontallast infolge Lotabweichung (s.S. 5N1):	$H_{Lot} = 53,2 \text{ kN}$ (bei $h = 9,90 \text{ m}$)

Die Verkehrslasten werden mit dem Faktor $\alpha = (0,6/5) + 0,7 = 0,82$ (hier 0,85 gewählt) für die Betrachtung der unteren Geschosse abgemindert.

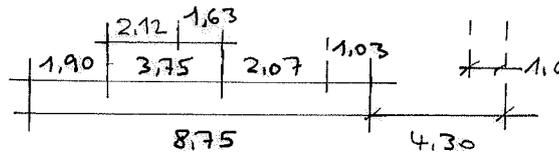
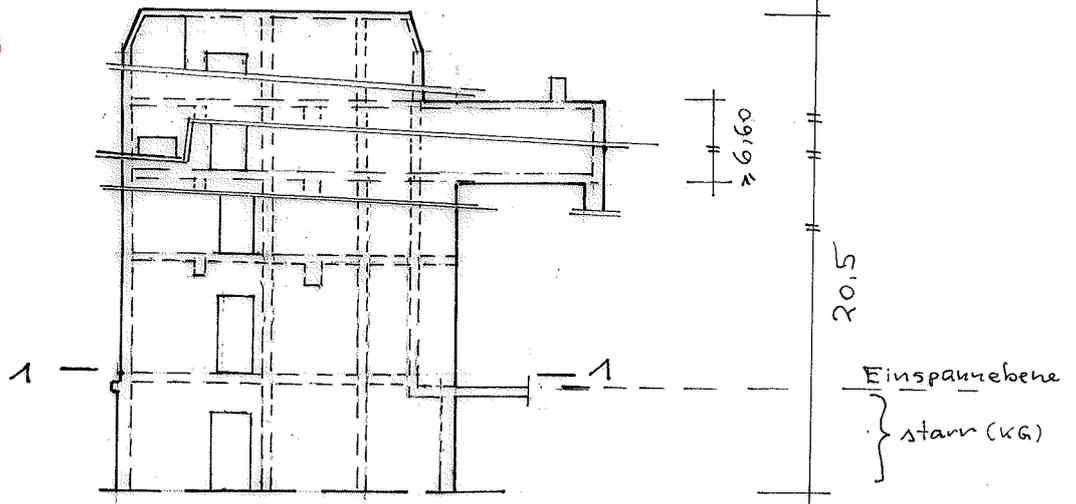
Die Lasten aus dem Funktionshaus auf die Wand 7 sind auf den Seiten 34N2 ff. der Bestandsstatik beschrieben und oben dargestellt.

7.) Wand 7

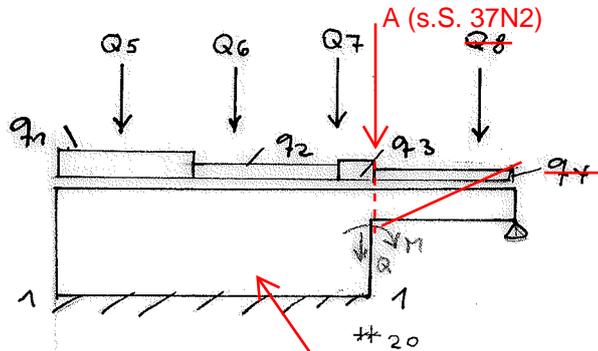
$d = 24 \text{ cm}$ (~~3.0G ÷ KG~~)
4.0G - UG

Situation:

- ~~3.0G 4.0G~~
- ~~2.0G 3.0G~~
- ~~1.0G 2.0G~~
- ~~EG 1.0G~~
- ~~UG EG~~
- ~~KG UG~~



Belastungsbild:



Belastung:

- vertikal -

D.ü. 4.0G q_1 : aus Pos. 105N2 - Pl. 4 + 1 = ~~27,9 kN/m~~
 \cong Stg. A $= 27,9 \text{ kN/m}$
 $\rightarrow g = 1,75 \text{ m} \cdot 8,7 \text{ kN/m}^2 = 15,3 \text{ kN/m}$
 Belastung im Modell enthalten ~~aus Pos. 103 N2 = (12,5 \cdot 4,75 / 4) \cdot 4 = 59,4 "~~
 Belastung im Modell enthalten ~~aus Pos. 106 N2 - Pl. 1, 5 + 3 B = 10,7 "~~
~~aus EigenGew. = 0,26 \cdot 25 \cdot (20,5 - 1,25) = 129,1 "~~
 $\Sigma = 0,9 "$
~~224 kN/m~~
16,2 kN/m

D.ü. 4.0G q_2 : aus Pos. 105 N2 - wie vor - ~~27,9~~ $g = 15,3 \text{ kN/m}$

D.ü. UG aus Pos. 70 N1, B - siehe Seite 39N1 Vergleichsberechnung S. I - (wegen Durchbruch) $= 29,2$ $g = 16,2 \text{ kN/m}$
 $g = 13,0 \text{ kN/m}$

Belastung im Modell enthalten ~~aus EigenGew. = 0,26 \cdot 25 \cdot (20,5 - 0,65) = 129,0~~

Belastung aus Aufzug (45 kN) als Einzellast auf Wand 4 berücksichtigt Zuschlag (Last aus Aufzug) = $12,0 / 4,0 + \dots = 4,9$
~~131 kN/m~~
49,4 kN/m

Verblend im 2. & 3. OG

q₃: - wie q₂ - s. Pos. 105 N2 & 70 N1 = ~~131 kN/m~~
 aus Verblend = 0,115 · 18 · 6,8 = 14 " $\rightarrow g = 16,2 \text{ kN/m}$
 $q = 13,0 \text{ kN/m}$
 aus Pos. 15 / 22 = 13,7 · 1,0 · 2 = 27,4 " $\rightarrow g = 12,4 \text{ kN/m}$
 $q = 15,0 \text{ kN/m}$
 z. = ~~1,6~~ $\rightarrow g = 6,2 \text{ kN/m}^2$
 $q = 7,5 \text{ kN/m}^2$ ~~234 kN/m~~
 73,5 kN/m

q₄: aus Pos. 15 + 22 = 13,7 · 5,95 · 0,5 · 0,75 · 2 = 61,3
 aus Eigengew. + Verblend

Resultierende Last aus q₄ & Q₈ auf Seite 36 N2 $\rightarrow 0,26 \cdot 25 \cdot 6,2 + 0,115 \cdot 18 \cdot 6,6 = 54,0$
 Auflager A = 397,6 kN

z. = 4,7
 120 kN/m

Aufteilung g/q = 50/50

Q₅: aus Pos. 10, D D.ü. 3.OG = 87,3
 " 17, E₂: D.ü. 2.OG = 61,3
 " 24, E₁: D.ü. 1.OG = 67,7
 " 36, E₁: D.ü. EG = 67,7
 z. = 6,0
 290 kN

Aufteilung g/q = 50/50

Q₆: aus Pos. 9, D D.ü. 3.OG = 231,0
 " 16, E₂: D.ü. 2.OG = 147,6
 " 23 N₁, E₂: D.ü. 1.OG = 148,4
 " 35 N₁ D.ü. EG = 148,4
 z. = 4,6
 680 kN

Belastung im Modell enthalten

Q₇: ~~aus Pos. W.09 N2 - Wand 5 - Stü A -~~
~~ohne Windanteil~~
 ~~\rightarrow inf q_m: $\rightarrow A = 163 \cdot 2,02 / 2 = 165 \text{ kN}$~~

Q₈: aus Pos. 8, D = 183,3 kN

Resultierende Last aus q₄ & Q₈ auf Seite 36 N2
 Auflager A = 397,6 kN

- horizontal:

M_{KG}: aus Aussteifung - Element ① - Wand, A' -
 - Wind auf lange Seite - s. S. 5. N1
 $= \pm 3267 \times 0,891 = \pm 2911 \text{ kNm}$
 $\uparrow f_{1,A'}$

Q_{KG}: -11- $= \pm 321,5 \times 0,891 = \pm 286,5 \text{ kN}$

2 Gebäudeaussteifung

2.1 Ermittlung der Lasten infolge Wind aus Erweiterung

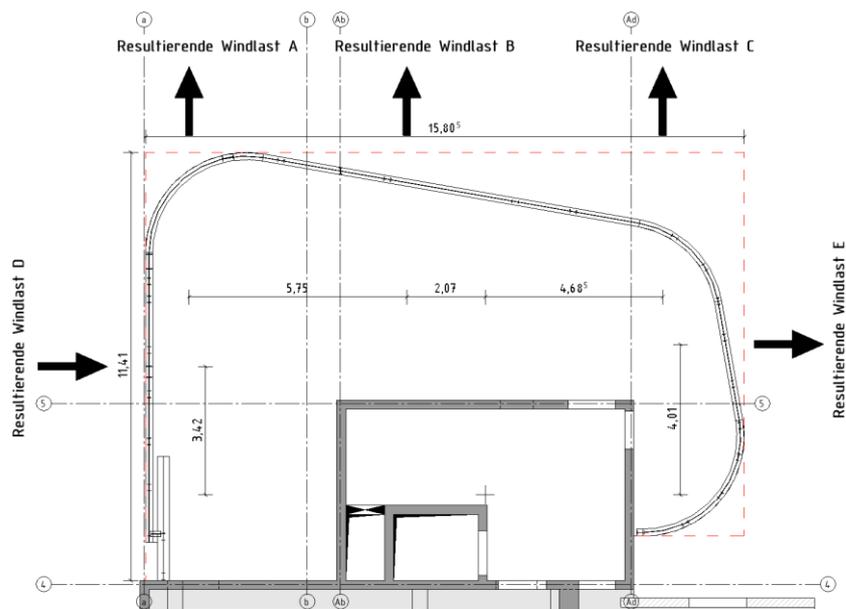
Gemäß Windzonenkarte nach DIN EN 1991-1-4/NA (Anhang NA.A) sind die Windlasten der Windzone 2 anzusetzen. Aufgrund der innerstädtischen Lage des Krankenhauses, erfolgt die Einordnung der Lage des Gebäudes in die Geländekategorie Mischprofil Binnenland.

- Berechnung der Windlasten siehe folgende Seiten -

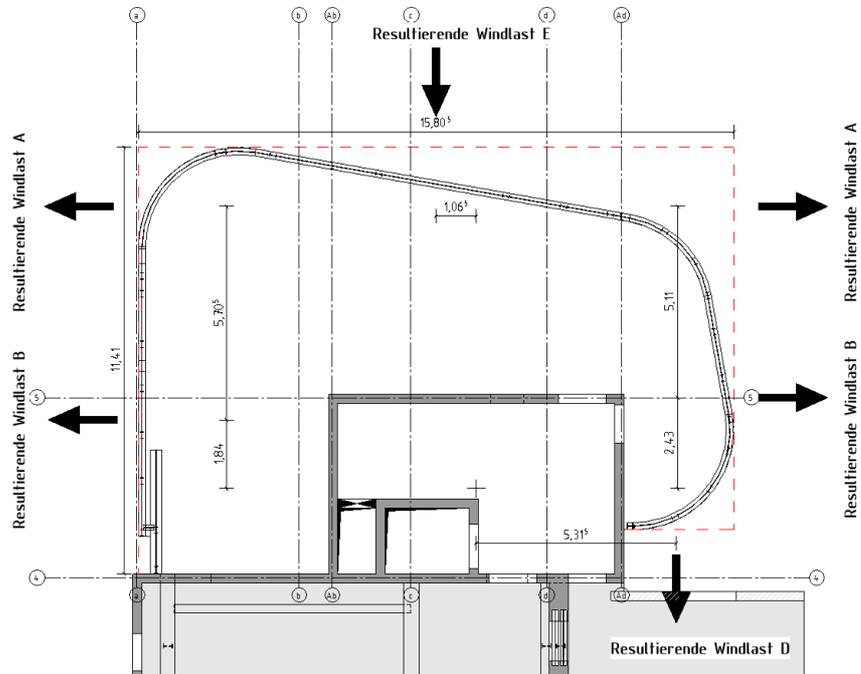
Unter Berücksichtigung der Bauwerksgeometrie ergeben sich die folgenden Windbelastungen:

Die Ermittlung des Momentes und der resultierenden Windlasten auf die Aussteifenden Bauteile wird wie exemplarisch am Beispiel des 3.OG dargestellt über die resultierenden der einzelnen Windlastbereiche ermittelt und nachfolgend für das EG bis 4.OG in einer Tabelle berechnet.

Windlasten in +X Richtung



Windlasten in +Y Richtung





	4.OG	3.OG	2.OG	1.OG	EG
Geschosshöhe [m]	4.90	3.40	3.20	3.30	3.20
qp [kN/m ²]	0.82	0.79	0.79	0.63	0.63
D [m]	10.50	15.80	15.80	8.80	8.80
cpe,D	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
wres,D [kN]	33.75	33.95	31.95	14.64	14.19
a* [m]	0.90	1.07	1.07	0.46	0.46
M [kNm]	30.38	36.33	34.19	6.73	6.53
A [m]	2.10	3.16	3.16	1.76	1.76
cpe,A	-1.25	-1.23	-1.23	-1.26	-1.26
wres,A [kN]	10.55	10.44	9.83	4.61	4.47
a* [m]					
M [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B [m]	7.20	8.34	8.34	6.64	6.64
cpe,B	-0.80	-0.80	-0.80	-0.80	-0.80
wres,B [kN]	23.14	17.92	16.87	11.04	10.71
a* [m]					
M [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E [m]	0.00	2.90	2.90	0.00	0.00
cpe,E	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
wres,E [kN]	0.00	3.89	3.67	0.00	0.00
a* [m]			5.31	5.31	
M [kNm]	0.00	0.00	19.46	0.00	0.00
Gesamt Kraft in X				119.6 kN	
Gesamt Kraft in Y				136.0 kN	
Gesamt Moment				133.6 kNm	

*a = Hebelarm vom Mittelpunkt zu wres

Die Seitlichen Windlasten lösen sich z.t. gegenseitig auf

Einzellasten in Deckenebene

	D.ü. 4.OG	D.ü. 3.OG	D.ü. 2.OG	D.ü. 1.OG	D.ü. EG	D.ü. UG
Kraft in X [kN]	16.8	31.0	27.5	21.2	15.4	7.6
Kraft in Y [kN]	16.9	35.8	36.7	25.1	14.4	7.1
Moment [kNm]	15.2	33.4	45.0	30.2	6.6	3.3

Die Aussteifungsberechnung erfolgt mit den Lasten der Bestandsstatik und den hier zusätzlich ermittelten maßgebenden Lasten aus Wind

Bauvorhaben:
WvS - Projekt - Nr.:
Inhalt:

Seite

4. Außendruckbeiwerte für vertikale Wände von Gebäuden mit rechteckigen Grundriss:

Bereich	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$								
5	-1.4	-1.7	-0.8	-1.1	-0.5	-0.7	0.8	1.0	-0.5	-0.7
1	-1.2	-1.4	-0.8	-1.1	-0.5		0.8	1.0	-0.5	
≤ 0,25	-1.2	-1.4	-0.8	-1.1	-0.5		0.7	1.0	-0.3	-0.5

Für einzeln in offenem Gelände stehende Gebäude können im Sogbereich auch größere Sogkräfte auftreten. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Für Gebäude mit $h/d > 5$ ist die Gesamtwindlast anhand der Kraftbeiwerte aus DIN EN 1991-1-4, Abschnitte 7.6 bis 7.8 und 7.9.2 zu ermitteln.

5. Lineare Interpolation der Außendruckbeiwerte

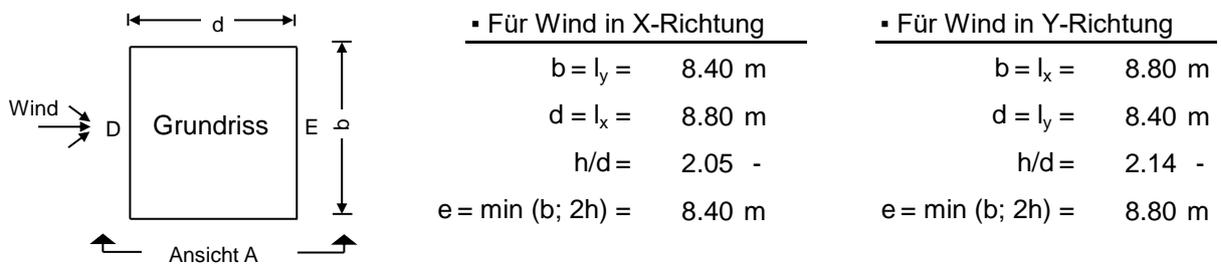
Bereich	A		B		C		D		E		
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$									
X-Richtung	2.05	-1.25	-1.48	-0.80	-1.10	-0.50	-0.55	0.80	1.00	-0.50	-0.55
Y-Richtung	2.14	-1.26	-1.49	-0.80	-1.10	-0.50	-0.56	0.80	1.00	-0.50	-0.56

6. Ermittlung der anzusetzende Windlasten: (hier nur für $q_p(h)$, für $q_p(z_{strip})$ und $q_p(b)$ analog)

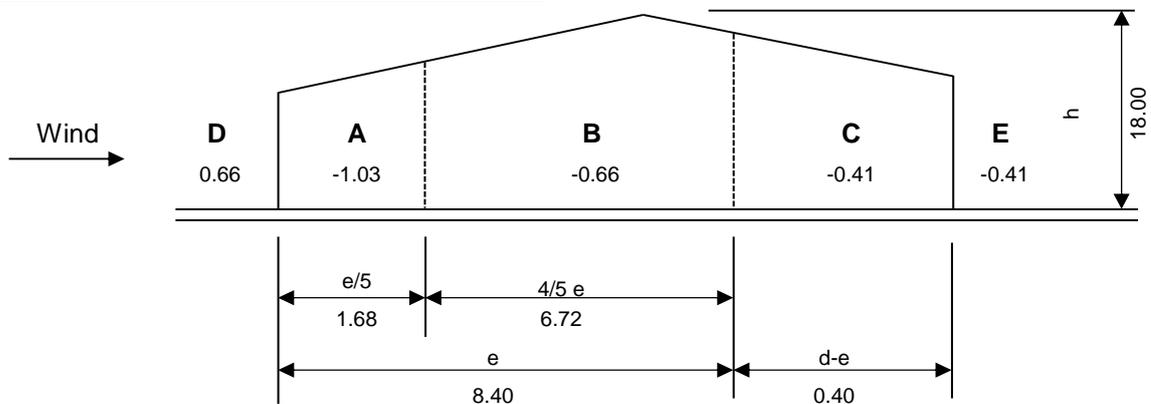
$$w_e = q_p(h) \cdot c_{pe} \text{ [kN/m}^2\text{]} \tag{5.1}$$

Bereich	A		B		C		D		E		
Einzugsfl.	h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$								
X-Richtung	2.05	-1.03	-1.22	-0.66	-0.91	-0.41	-0.46	0.66	0.82	-0.41	-0.46
Y-Richtung	2.14	-1.04	-1.22	-0.66	-0.91	-0.41	-0.46	0.66	0.82	-0.41	-0.46

7. Grafische Übersicht der anzusetzenden Windlasten (für $A > 10m^2$ und $q_p(h)$, in kN/m^2):



Ansicht A, für Wind in X-Richtung und $e < d$

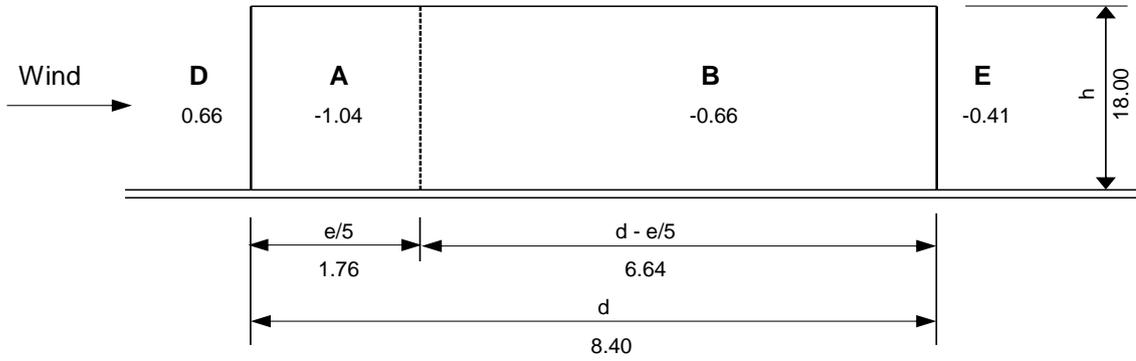


Bauvorhaben:
 WvS - Projekt - Nr.:
 Inhalt:



Seite

Ansicht A, für Wind in Y-Richtung und $d \leq e \leq 5d$



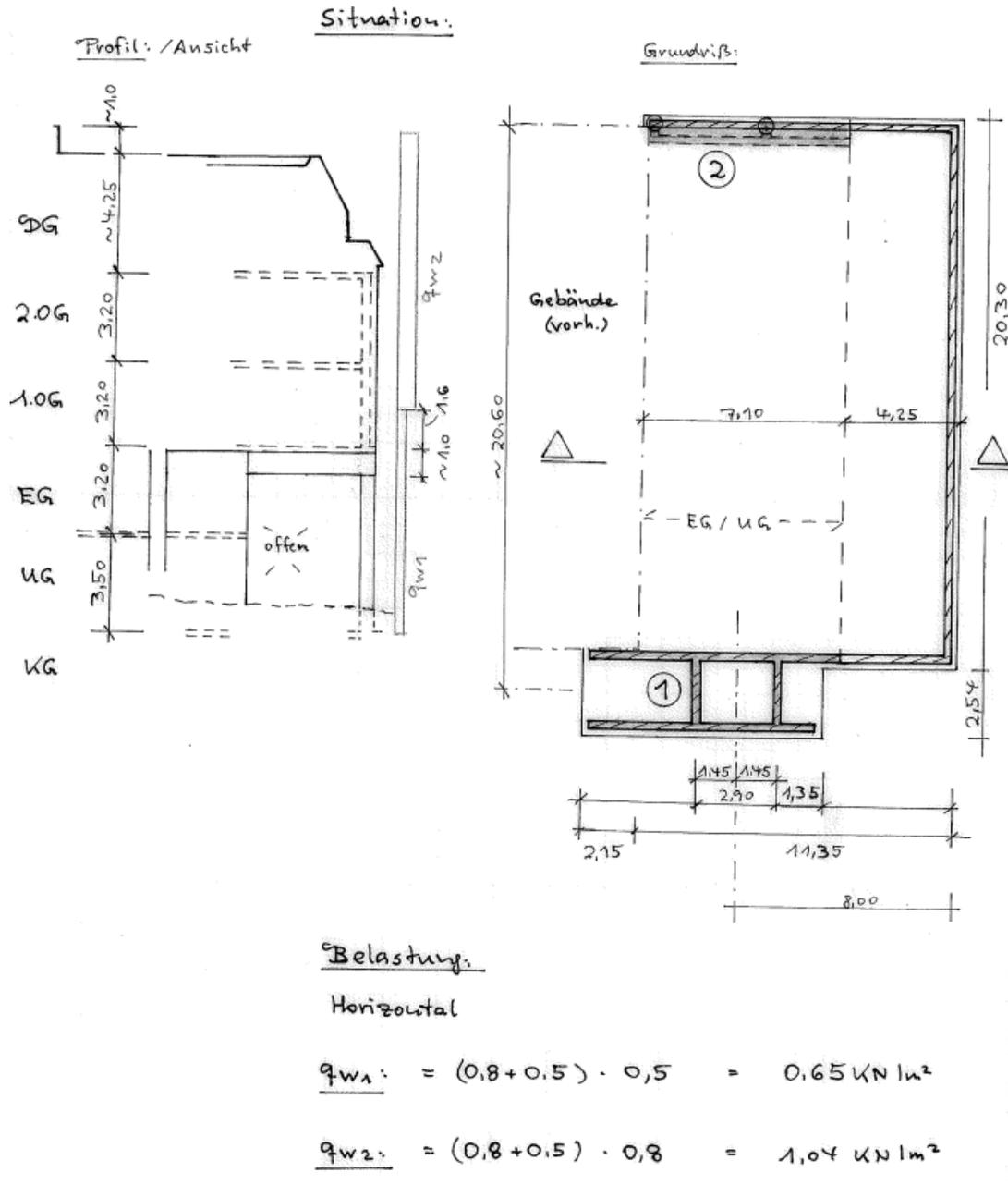
2.2 Ermittlung der Lasten infolge Wind aus Bestand

In dem 3D-Modell werden die aus der Bestandsstatik ermittelten Windlasten auf die Wand 7 (50% der Windlasten, die auf das Funktionshaus wirken), sowie horizontale Lasten in X-Richtung infolge Lotabweichung (H_{Lot}) auf die Decke im 2.OG (in der Altstatik Decke 1.OG) berücksichtigt.

Die auf das Treppenhaus wirkenden Windlasten sind in der Windlast auf die Erweiterung enthalten.

Windlasten in X-Richtung aus dem Bestand

s.S. 3N1:

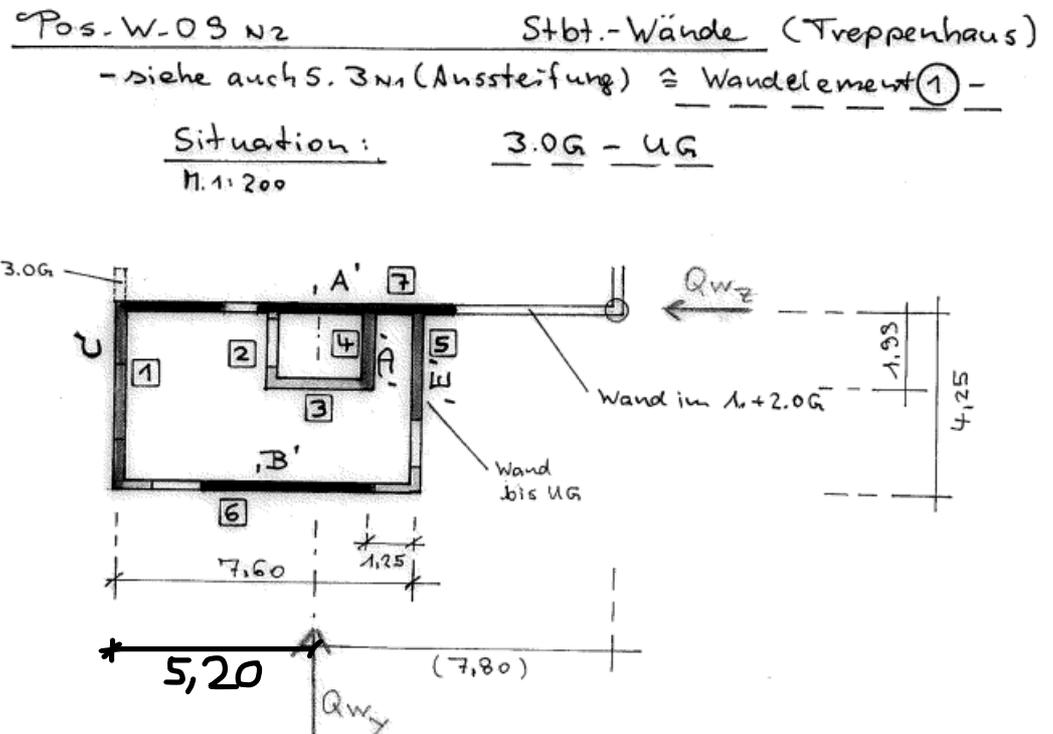


Die Bestandsstatik gibt folgende Linienlasten auf die Wand 7 vor:

$$q_{w2} = 0,50 \cdot 1,04 \cdot 20,3 = 10,60 \text{ kN/m}$$

$$q_{w1} = 0,50 \cdot 0,65 \cdot 20,3 = 6,60 \text{ kN/m}$$

Windlasten in Y-Richtung aus dem Bestand
 s.S. 13N2:



Die Bestandsstatik gibt folgende Linienlasten vor:

$$q_{w2} = 1,04 \cdot (5,20 + 7,80) = 13,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{w1} = 0,65 \cdot (5,20 + 7,80) = 8,5 \text{ kN/m}$$

Die Windlasten in +/-Y-Richtung aus der Bestandsstatik sind nicht maßgebend: Es werden nur die berechneten Windlasten aus der Erweiterung berücksichtigt.



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung

Materialien

Standardnorm ist EuroNorm: DIN EN 1992-1-1:2004 (NA:2013) Stahlbeton- und Spannbetontragwerke (Germany) V 2022

EuroNorm: DIN EN 1993-1-1:2005 (NA:2018) Stahlbauten

EuroNorm: DIN EN 1994-1-1:2004 (NA:2010) Verbundtragwerke aus Stahl und Beton

Windzone : 2 cat. B (Binnenland)

Schneelastzone : 1

National definierte Parameter

Referenz des Parameters im Normentext	Wert
long term reduction concrete compressive strength α_{cc} DIN EN 1992-1-1/NA 3.1.6 (1)	0.850 ¹
long term reduction concrete tensile strength α_{ct} DIN EN 1992-1-1/NA 3.1.6 (2)	0.850 ¹
safety coefficient γ_c for concrete EN 1992-1-1 2.4.2.4	1.500 ¹
safety coefficient γ_{CE} for concrete elasticity EN 1992-1-1 5.8.6 (3)	1.500 ¹
safety coefficient γ_s for reinforcing steel EN 1992-1-1 2.4.2.4	1.150 ¹
safety coefficient γ_{M0} for structural steel EN 1993-1-1 6.1	1.000 ¹
safety coefficient γ_{M1} for structural steel DIN EN 1993-1-1/NA 6.1 (1), EN 1992-2 6.1	1.100 ¹
safety coefficient γ_{M2} for structural steel EN 1993-1-1 6.1	1.250 ¹

¹ In den INI-Dateien hinterlegter national definierter Parameter

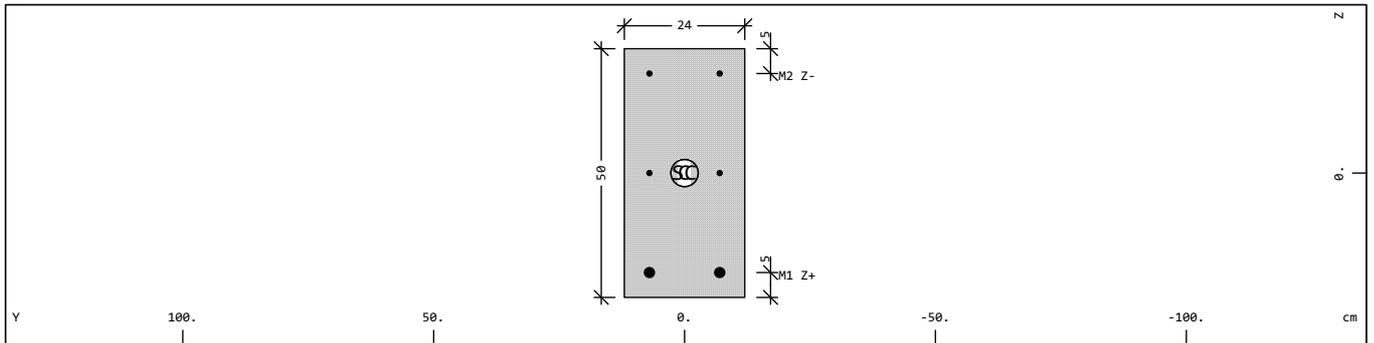
Materialien

Mat	Materialbezeichnung
1	C 30/37 (EN 1992)
2	B 500 B (EN 1992)
3	S 355 (EN 1993)



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung
Querschnitte

Querschnitt Nr. 13 - B/H = 24 / 50 cm



Querschnitt Nr. 13 - B/H = 24 / 50 cm

Querschnittswerte

Mat	A[m ²]	Ay[m ²]	Iy[m ⁴]	yc[cm]	ysc[cm]	E[MPa]	g[kg/m]	I-1[m ⁴]
MBw	It[m ⁴]	Az[m ²]	Iz[m ⁴]	zc[cm]	zsc[cm]	G[MPa]		I-2[m ⁴]
		Ayz[m ²]	Iyz[m ⁴]					α[°]
1	1.2000E-01	1.000E-01	2.500E-03	0.00	0.00	32837	300.0	
2 ¹	1.609E-03	1.000E-01	5.760E-04	0.00	0.00	13682	(CENTR)	

¹ Bewehrung ist in den Querschnittswerten nicht berücksichtigt

Mat	Materialnummer	yc[cm],zc[cm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m ²]	Querschnittsfläche	ysc[cm],zsc[cm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m ²],Az[m ²],Ayz[m ²]	Schubverformungsfläche	E[MPa]	Elastizitätsmodul
Iy[m ⁴],Iz[m ⁴],Iyz[m ⁴]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogene Masse
I-1[m ⁴],I-2[m ⁴],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m ⁴]	Torsionsträgheitsmoment		
G[MPa]	Schubmodul		



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung
Generation of Node and Element Loads

Einwirkungen

Typ	part	sup	Bezeichnung	γ -u	γ -f	γ -a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_{1inf}
G	G	perm	Eigengewicht	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			1 Eigengewicht							
			2 Ausbau							
Q	Q	cond	Veränderliche Last	1.50	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00
			3 Verkehr							
W	Q	usex	Wind	1.50	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	1.00
			4 Wind in X							
			5 Wind in Y							
Typ	Einwirkung		γ -u, γ -f, γ -a	Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich						
part	Einteilung der Einwirkung		$\psi_0,\psi_1,\psi_2,\psi_{1inf}$	Kombinationsbeiwerte						
sup	Überlagerungstyp									

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) Ausbau

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) Verkehr

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 (W) Wind in X

Faktor P und M Lasten		1.000
Teilsicherheitsbeiwert	ungünstig	1.500
Teilsicherheitsbeiwert	günstig	0.000
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.600 (selten)
Kombinationsbeiwert	ψ_{1inf}	1.000 (nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.200 (häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.000 (quasi-ständig)

Lastfall 5 (W) Wind in Y

Faktor P und M Lasten		1.000
Teilsicherheitsbeiwert	ungünstig	1.500
Teilsicherheitsbeiwert	günstig	0.000
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.600 (selten)
Kombinationsbeiwert	ψ_{1inf}	1.000 (nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.200 (häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.000 (quasi-ständig)

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung
Berechnung von Schnittkräften

Summe der Lasten

Lastfall	$\Sigma(\text{Lasten})$		Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	
1	0.0	0.0	5309.3 Eigengewicht
2	53.2	0.0	5183.4 Ausbau
3	0.0	0.0	3579.0 Verkehr
4	315.5	-130.8	0.0 Wind in X
5	119.5	136.0	0.0 Wind in Y

Summe der Auflagerkräfte und Lasten

Lastfall	$\Sigma(\text{Reaktionen})$		Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	
	$\Sigma(\text{Lasten})$		
1	0.0	0.0	-5309.3 Eigengewicht
	0.0	0.0	5309.3
2	-53.2	0.0	-5183.4 Ausbau
	53.2	0.0	5183.4
3	0.0	0.0	-3579.0 Verkehr
	0.0	0.0	3579.0
4	-315.5	130.8	0.0 Wind in X
	315.5	-130.8	0.0
5	-119.5	-136.0	0.0 Wind in Y
	119.5	136.0	0.0



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung

Standardnorm ist EuroNorm: DIN EN 1990:2002 (NA:2012) Grundlagen der Tragwerksplanung (Germany) V 2022

Kombinationsvorschrift Nummer 100

GZG charakteristisch (selten)

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.4

$$E_{d,rare} = E \left\{ \sum_{j \geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \right\}$$

Ergebnislastfälle Typ GZG charakteristisch (selten)

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Part	Überlagerungsfaktoren								Fakt		Typ	Bezeichnung
		γ-u	γ-f	γ-a	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	ψ _{1inf}	LF				
G	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				Eigengewicht
										1.00	PERM		Eigengewicht
										1.00	PERM		Ausbau
Q	Q	1.00	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00					Veränderliche Last
										1.00	COND		Verkehr
W	Q	1.00	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	1.00					Wind
										1.00	A10		Wind in X
										1.00	A10		Wind in Y

Act	Einwirkung	Fakt	Faktor für Lastfall
Part	Einteilung der Einwirkung	Typ	Lastfalltyp
γ-u, γ-f, γ-a	Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich	PERM	ständige Last einwirkungsweise
ψ ₀ , ψ ₁ , ψ ₂ , ψ _{1inf}	Kombinationsbeiwerte	COND	bedingte Last
LF	Lastfallnummer	A	Alternativlast

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1151	100 MAXR-PX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1152	100 MINR-PX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1153	100 MAXR-PY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1154	100 MINR-PY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1155	100 MAXR-PZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1156	100 MINR-PZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1157	100 MAXR-MX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1158	100 MINR-MX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1159	100 MAXR-MY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1160	100 MINR-MY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1161	100 MAXR-MZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1162	100 MINR-MZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1191	100 MAXR-MB KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1192	100 MINR-MB KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1117	100 MAXR-P QUAD	Bettungsspannungen
1118	100 MINR-P QUAD	Bettungsspannungen
1191	100 MAXR-PT QUAD	Bettungsspannungen
1192	100 MINR-PT QUAD	Bettungsspannungen
1193	100 MAXR-PTX QUAD	Bettungsspannungen
1194	100 MINR-PTX QUAD	Bettungsspannungen
1195	100 MAXR-PTY QUAD	Bettungsspannungen
1196	100 MINR-PTY QUAD	Bettungsspannungen
1197	100 MAXR-PTZ QUAD	Bettungsspannungen
1198	100 MINR-PTZ QUAD	Bettungsspannungen
1121	100 MAXR-N STAB	Kräfte in Stabelementen
1122	100 MINR-N STAB	Kräfte in Stabelementen
1123	100 MAXR-VY STAB	Kräfte in Stabelementen
1124	100 MINR-VY STAB	Kräfte in Stabelementen
1125	100 MAXR-VZ STAB	Kräfte in Stabelementen
1126	100 MINR-VZ STAB	Kräfte in Stabelementen

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1126	100	MINR-VZ STAB Kräfte in Stabelementen
1127	100	MAXR-MT STAB Kräfte in Stabelementen
1128	100	MINR-MT STAB Kräfte in Stabelementen
1129	100	MAXR-MY STAB Kräfte in Stabelementen
1130	100	MINR-MY STAB Kräfte in Stabelementen
1131	100	MAXR-MZ STAB Kräfte in Stabelementen
1132	100	MINR-MZ STAB Kräfte in Stabelementen
1133	100	MAXR-MB STAB Kräfte in Stabelementen
1134	100	MINR-MB STAB Kräfte in Stabelementen
1135	100	MAXR-MT2 STAB Kräfte in Stabelementen
1136	100	MINR-MT2 STAB Kräfte in Stabelementen
1101	100	MAXR-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1102	100	MINR-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1103	100	MAXR-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1104	100	MINR-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1105	100	MAXR-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1106	100	MINR-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1107	100	MAXR-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1108	100	MINR-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1109	100	MAXR-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1110	100	MINR-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1111	100	MAXR-NXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1112	100	MINR-NXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1113	100	MAXR-NYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1114	100	MINR-NYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1115	100	MAXR-NXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1116	100	MINR-NXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1101	100	MAXR-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1102	100	MINR-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1103	100	MAXR-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1104	100	MINR-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1105	100	MAXR-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1106	100	MINR-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1107	100	MAXR-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1108	100	MINR-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1109	100	MAXR-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1110	100	MINR-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1111	100	MAXR-NXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1112	100	MINR-NXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1113	100	MAXR-NYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1114	100	MINR-NYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1115	100	MAXR-NXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1116	100	MINR-NXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1171	100	MAXR-UX KNOT Knotenverschiebungen
1172	100	MINR-UX KNOT Knotenverschiebungen
1173	100	MAXR-UY KNOT Knotenverschiebungen
1174	100	MINR-UY KNOT Knotenverschiebungen
1175	100	MAXR-UZ KNOT Knotenverschiebungen
1176	100	MINR-UZ KNOT Knotenverschiebungen
1177	100	MAXR-URX KNOT Knotenverschiebungen
1178	100	MINR-URX KNOT Knotenverschiebungen
1179	100	MAXR-URY KNOT Knotenverschiebungen
1180	100	MINR-URY KNOT Knotenverschiebungen
1181	100	MAXR-URZ KNOT Knotenverschiebungen
1182	100	MINR-URZ KNOT Knotenverschiebungen
1183	100	MAXR-URB KNOT Knotenverschiebungen
1184	100	MINR-URB KNOT Knotenverschiebungen



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung

Standardnorm ist EuroNorm: DIN EN 1990:2002 (NA:2012) Grundlagen der Tragwerksplanung (Germany) V 2022

Kombinationsvorschrift Nummer 102

GZG quasi-ständig

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 GZG quasi-ständig

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Part	Überlagerungsfaktoren								Fakt	Typ	Bezeichnung
		γ-u	γ-f	γ-a	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	ψ _{1inf}	LF			
G	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Eigengewicht
										1.00	PERM	Eigengewicht
										1.00	PERM	Ausbau
Q	Q	1.00	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00				Veränderliche Last
										1.00	COND	Verkehr
W	Q	1.00	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	1.00				Wind
										1.00	A10	Wind in X
										1.00	A10	Wind in Y

Act	Einwirkung	Fakt	Faktor für Lastfall
Part	Einteilung der Einwirkung	Typ	Lastfalltyp
γ-u, γ-f, γ-a	Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich	PERM	ständige Last einwirkungsweise
ψ ₀ , ψ ₁ , ψ ₂ , ψ _{1inf}	Kombinationsbeiwerte	COND	bedingte Last
LF	Lastfallnummer	A	Alternativlast

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1351	102 MAXP-PX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1352	102 MINP-PX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1353	102 MAXP-PY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1354	102 MINP-PY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1355	102 MAXP-PZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1356	102 MINP-PZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1357	102 MAXP-MX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1358	102 MINP-MX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1359	102 MAXP-MY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1360	102 MINP-MY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1361	102 MAXP-MZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1362	102 MINP-MZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1391	102 MAXP-MB KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1392	102 MINP-MB KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
1317	102 MAXP-P QUAD	Bettungsspannungen
1318	102 MINP-P QUAD	Bettungsspannungen
1391	102 MAXP-PT QUAD	Bettungsspannungen
1392	102 MINP-PT QUAD	Bettungsspannungen
1393	102 MAXP-PTX QUAD	Bettungsspannungen
1394	102 MINP-PTX QUAD	Bettungsspannungen
1395	102 MAXP-PTY QUAD	Bettungsspannungen
1396	102 MINP-PTY QUAD	Bettungsspannungen
1397	102 MAXP-PTZ QUAD	Bettungsspannungen
1398	102 MINP-PTZ QUAD	Bettungsspannungen
1321	102 MAXP-N STAB	Kräfte in Stabelementen
1322	102 MINP-N STAB	Kräfte in Stabelementen
1323	102 MAXP-VY STAB	Kräfte in Stabelementen
1324	102 MINP-VY STAB	Kräfte in Stabelementen
1325	102 MAXP-VZ STAB	Kräfte in Stabelementen
1326	102 MINP-VZ STAB	Kräfte in Stabelementen

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1326	102	MINP-VZ STAB Kräfte in Stabelementen
1327	102	MAXP-MT STAB Kräfte in Stabelementen
1328	102	MINP-MT STAB Kräfte in Stabelementen
1329	102	MAXP-MY STAB Kräfte in Stabelementen
1330	102	MINP-MY STAB Kräfte in Stabelementen
1331	102	MAXP-MZ STAB Kräfte in Stabelementen
1332	102	MINP-MZ STAB Kräfte in Stabelementen
1333	102	MAXP-MB STAB Kräfte in Stabelementen
1334	102	MINP-MB STAB Kräfte in Stabelementen
1335	102	MAXP-MT2 STAB Kräfte in Stabelementen
1336	102	MINP-MT2 STAB Kräfte in Stabelementen
1301	102	MAXP-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1302	102	MINP-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1303	102	MAXP-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1304	102	MINP-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1305	102	MAXP-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1306	102	MINP-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1307	102	MAXP-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1308	102	MINP-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1309	102	MAXP-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1310	102	MINP-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1311	102	MAXP-NXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1312	102	MINP-NXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1313	102	MAXP-NYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1314	102	MINP-NYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1315	102	MAXP-NXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1316	102	MINP-NXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
1301	102	MAXP-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1302	102	MINP-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1303	102	MAXP-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1304	102	MINP-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1305	102	MAXP-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1306	102	MINP-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1307	102	MAXP-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1308	102	MINP-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1309	102	MAXP-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1310	102	MINP-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1311	102	MAXP-NXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1312	102	MINP-NXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
1313	102	MAXP-NYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1314	102	MINP-NYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1315	102	MAXP-NXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1316	102	MINP-NXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
1371	102	MAXP-UX KNOT Knotenverschiebungen
1372	102	MINP-UX KNOT Knotenverschiebungen
1373	102	MAXP-UY KNOT Knotenverschiebungen
1374	102	MINP-UY KNOT Knotenverschiebungen
1375	102	MAXP-UZ KNOT Knotenverschiebungen
1376	102	MINP-UZ KNOT Knotenverschiebungen
1377	102	MAXP-URX KNOT Knotenverschiebungen
1378	102	MINP-URX KNOT Knotenverschiebungen
1379	102	MAXP-URY KNOT Knotenverschiebungen
1380	102	MINP-URY KNOT Knotenverschiebungen
1381	102	MAXP-URZ KNOT Knotenverschiebungen
1382	102	MINP-URZ KNOT Knotenverschiebungen
1383	102	MAXP-URB KNOT Knotenverschiebungen
1384	102	MINP-URB KNOT Knotenverschiebungen



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung

Standardnorm ist EuroNorm: DIN EN 1990:2002 (NA:2012) Grundlagen der Tragwerksplanung (Germany) V 2022

Kombinationsvorschrift Nummer 103

GZT Grundkombination

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.1

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

Die Verkehrslasten werden mit dem Faktor $\alpha = (0,6/5) + 0,7 = 0,82$ (hier 0,85 gewählt) für die Betrachtung der unteren Geschosse abgemindert.

Ergebnislastfälle Typ GZT Grundkombination

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Part	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	Ausbau
Q	Q	1.50	0.00	1.00	0.70	0.50	0.30	1.00			Veränderliche Last
	3								0.85	COND	Verkehr
W	Q	1.50	0.00	1.00	0.60	0.20	0.00	1.00			Wind
	4								1.00	A10	Wind in X
	5								1.00	A10	Wind in Y

Act	Einwirkung	Fakt	Faktor für Lastfall
Part	Einteilung der Einwirkung	Typ	Lastfalltyp
$\gamma-u, \gamma-f, \gamma-a$	Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich	PERM	ständige Last einwirkungsweise
$\psi_0, \psi_1, \psi_2, \psi_{1inf}$	Kombinationsbeiwerte	COND	bedingte Last
LF	Lastfallnummer	A	Alternativlast

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
2151	103 MAX-PX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2152	103 MIN-PX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2153	103 MAX-PY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2154	103 MIN-PY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2155	103 MAX-PZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2156	103 MIN-PZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2157	103 MAX-MX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2158	103 MIN-MX KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2159	103 MAX-MY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2160	103 MIN-MY KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2161	103 MAX-MZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2162	103 MIN-MZ KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2191	103 MAX-MB KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2192	103 MIN-MB KNOT	Auflagerkräfte in Knoten
2117	103 MAX-P QUAD	Bettungsspannungen
2118	103 MIN-P QUAD	Bettungsspannungen
2191	103 MAX-PT QUAD	Bettungsspannungen
2192	103 MIN-PT QUAD	Bettungsspannungen
2193	103 MAX-PTX QUAD	Bettungsspannungen
2194	103 MIN-PTX QUAD	Bettungsspannungen
2195	103 MAX-PTY QUAD	Bettungsspannungen
2196	103 MIN-PTY QUAD	Bettungsspannungen
2197	103 MAX-PTZ QUAD	Bettungsspannungen
2198	103 MIN-PTZ QUAD	Bettungsspannungen
2121	103 MAX-N STAB	Kräfte in Stabelementen
2122	103 MIN-N STAB	Kräfte in Stabelementen
2123	103 MAX-VY STAB	Kräfte in Stabelementen
2124	103 MIN-VY STAB	Kräfte in Stabelementen
2125	103 MAX-VZ STAB	Kräfte in Stabelementen
2126	103 MIN-VZ STAB	Kräfte in Stabelementen

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
2126	103	MIN-VZ STAB Kräfte in Stabelementen
2127	103	MAX-MT STAB Kräfte in Stabelementen
2128	103	MIN-MT STAB Kräfte in Stabelementen
2129	103	MAX-MY STAB Kräfte in Stabelementen
2130	103	MIN-MY STAB Kräfte in Stabelementen
2131	103	MAX-MZ STAB Kräfte in Stabelementen
2132	103	MIN-MZ STAB Kräfte in Stabelementen
2133	103	MAX-MB STAB Kräfte in Stabelementen
2134	103	MIN-MB STAB Kräfte in Stabelementen
2135	103	MAX-MT2 STAB Kräfte in Stabelementen
2136	103	MIN-MT2 STAB Kräfte in Stabelementen
2101	103	MAX-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2102	103	MIN-MXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2103	103	MAX-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2104	103	MIN-MYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2105	103	MAX-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2106	103	MIN-MXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2107	103	MAX-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2108	103	MIN-VX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2109	103	MAX-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2110	103	MIN-VY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2111	103	MAX-NXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2112	103	MIN-NXX QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2113	103	MAX-NYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2114	103	MIN-NYY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2115	103	MAX-NXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2116	103	MIN-NXY QUAD Schnittgrößen in Flächenelementen
2101	103	MAX-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2102	103	MIN-MXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2103	103	MAX-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2104	103	MIN-MYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2105	103	MAX-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2106	103	MIN-MXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2107	103	MAX-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2108	103	MIN-VX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2109	103	MAX-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2110	103	MIN-VY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2111	103	MAX-NXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2112	103	MIN-NXX QUAK Schnittgrößen in Knoten
2113	103	MAX-NYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2114	103	MIN-NYY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2115	103	MAX-NXY QUAK Schnittgrößen in Knoten
2116	103	MIN-NXY QUAK Schnittgrößen in Knoten

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung
 Bemessungsparameterliste

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]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
für	alle	35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
0		35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
61		35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
65		35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
66		35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
67		35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
60		45.0	65.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		45.0	65.0	10	10	-	-	-	-	-	-
70		30.0	40.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		30.0	40.0	10	10	-	-	-	-	-	-
62		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
63		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
64		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-

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

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

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, vgl. Legende Steuerung der Gebrauchslastnachweise.



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung
Bruchbemessung

Standardnorm ist EuroNorm: DIN EN 1992-1-1/NA:2013, DIN EN 1993-1-1/NA:2018, DIN EN 1994-1-1/NA:2010
(Germany) V 2022

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
2111	1.000	MAX-NXX QUAD	Schnittgrößen in
2112	1.000	MIN-NXX QUAD	Schnittgrößen in
2113	1.000	MAX-NYY QUAD	Schnittgrößen in
2114	1.000	MIN-NYY QUAD	Schnittgrößen in
2115	1.000	MAX-NXY QUAD	Schnittgrößen in
2116	1.000	MIN-NXY QUAD	Schnittgrößen in
2117	1.000	MAX-P QUAD	Bettungsspann Bettungsspannungen Durchstanznachweis
2118	1.000	MIN-P QUAD	Bettungsspann Bettungsspannungen Durchstanznachweis
2151	1.000	MAX-PX KNOT	Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2152	1.000	MIN-PX KNOT	Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2153	1.000	MAX-PY KNOT	Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2154	1.000	MIN-PY KNOT	Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
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
2161	1.000	MAX-MZ KNOT	Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2162	1.000	MIN-MZ KNOT	Auflagerkrä Auflagerkraft Durchstanznachweis
2191	1.000	MAX-PT QUAD	Bettungsspann Bettungsspannungen Durchstanznachweis
2192	1.000	MIN-PT QUAD	Bettungsspann Bettungsspannungen Durchstanznachweis
2193	1.000	MAX-PTX QUAD	Bettungsspa Bettungsspannungen Durchstanznachweis
2194	1.000	MIN-PTX QUAD	Bettungsspa Bettungsspannungen Durchstanznachweis
2195	1.000	MAX-PTY QUAD	Bettungsspa Bettungsspannungen Durchstanznachweis
2196	1.000	MIN-PTY QUAD	Bettungsspa Bettungsspannungen Durchstanznachweis
2197	1.000	MAX-PTZ QUAD	Bettungsspa Bettungsspannungen Durchstanznachweis
2198	1.000	MIN-PTZ QUAD	Bettungsspa Bettungsspannungen Durchstanznachweis

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Materialien

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

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

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



Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung
Bruchbemessung

Material-Sicherheitsbeiwerte:

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

MAT Materialnummer
Beton SC1 Materialsicherheit SC1/SC2 = Biegeglieder/Druckglieder
Stahl SS1 Materialsicherheit Betonstahl Biegeglieder/Druckglieder

Bei direkter Lagerung wird die Querkraft von $1.0 \cdot d$ bis zum Auflagerrand linear auf 70% reduziert.
Der Nachweis der Betondruckstrebe erfolgt ohne Reduktion am Auflagerrand.
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].

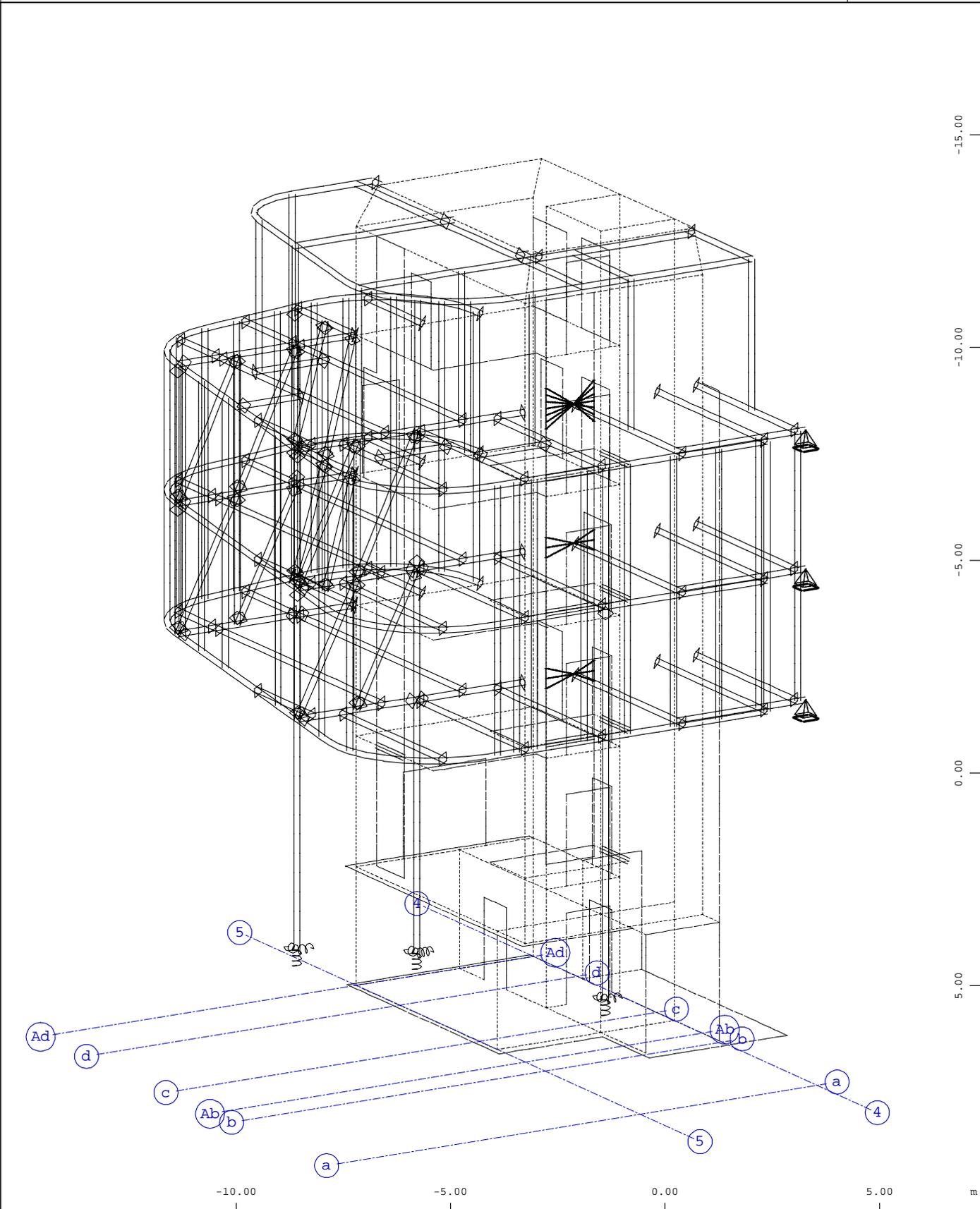
Bewehrungsparameter zweilagige Bewehrung

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]	[mm]	[mm]	[mm]	[MPa]	[MPa]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
	für alle	35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
	0	35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
	61	35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
	65	35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
	66	35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
	67	35.0	45.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
	60	45.0	65.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		45.0	65.0	10	10	-	-	-	-	-	-
	70	30.0	40.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		30.0	40.0	10	10	-	-	-	-	-	-
	62	25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
	63	25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
	64	25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-
		25.0	35.0	10	10	-	-	-	-	-	-

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 Bewehrung wird in der Datenbasis gespeichert als Bewehrungsverteilungsnummer 1

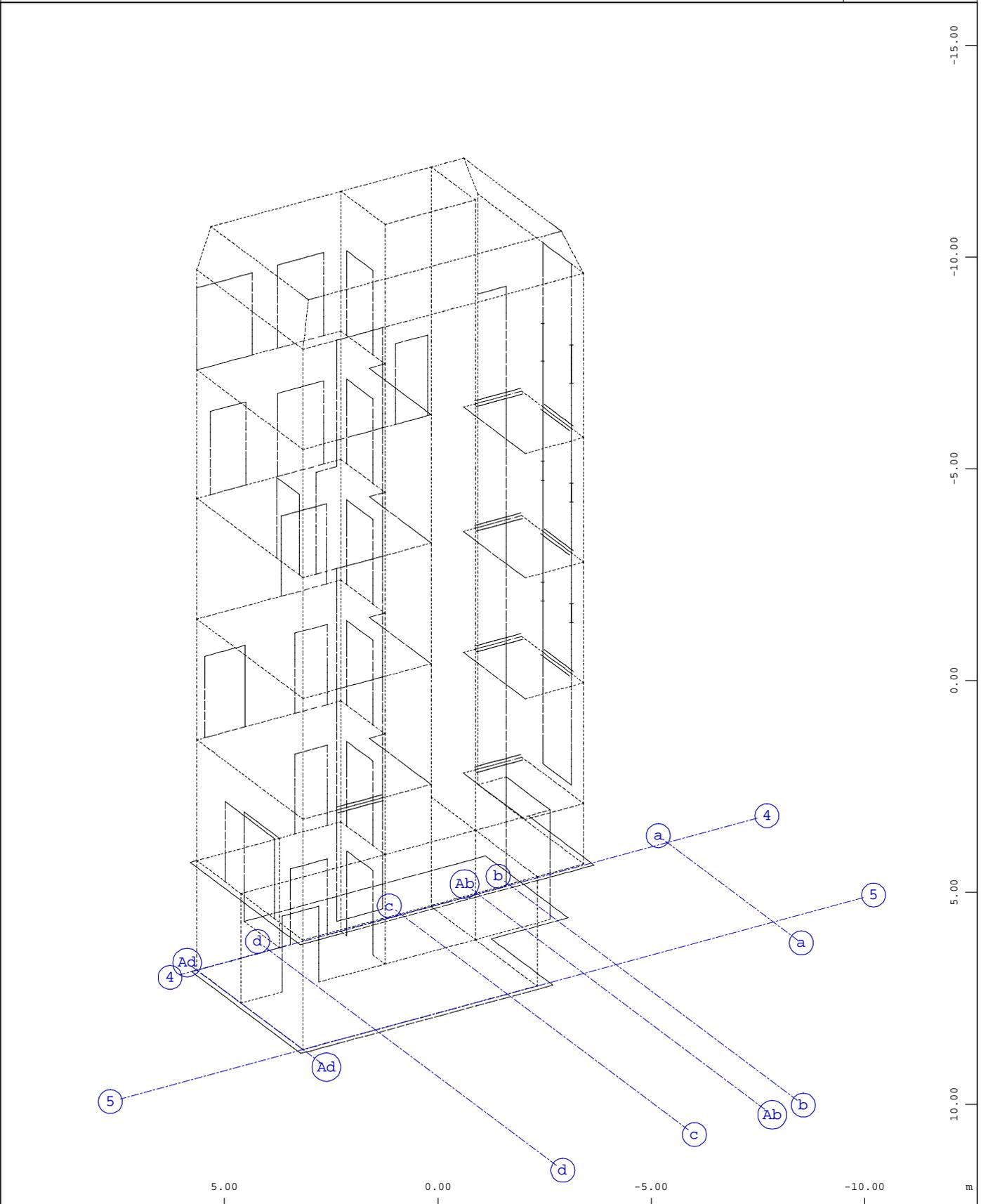


Kontur
X
Y
Z

M 1 : 125
X * 0.566
Y * 0.869
Z * 0.961

BAUTEIL : Bestandstrepptenhaus und Erweiterung durch Stahlbau
BLOCK :
VORGANG :

ARCHIV NR



Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 Kontur

M 1 : 125
 X * 0.888
 Y * 0.646
 Z * 0.891

BAUTEIL : Bestandstrepptenhaus
 BLOCK :
 VORGANG :

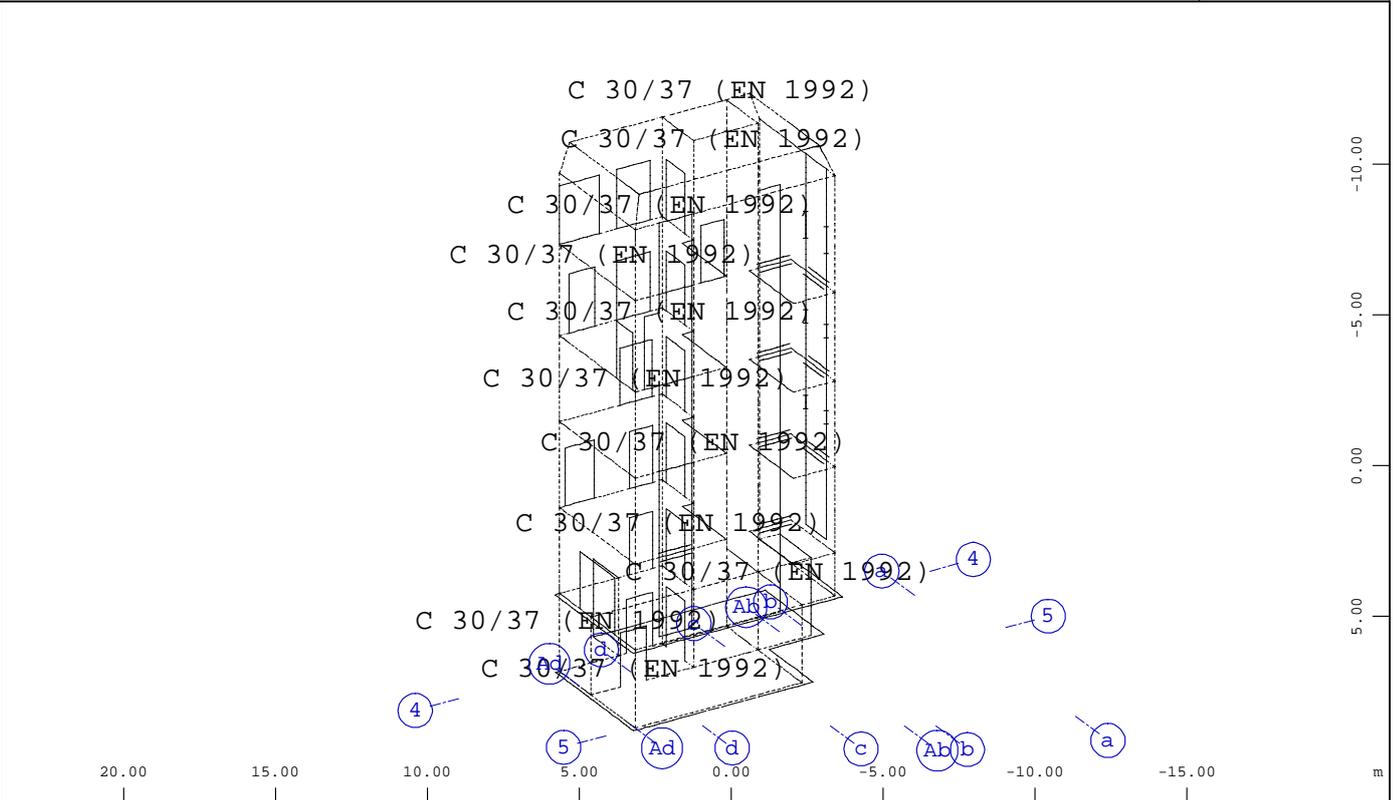
ARCHIV NR

VERFASSER : Ingenieurbüro Wetzel & von Seht
 PROGRAMM : WinGraf - Graphical Output (2022 -09.0)

BAUWERK : Israelitisches Krankenhaus Hamburg - OP Sanierung
 Heft 2 - Bestand Treppenhaus und Gründung

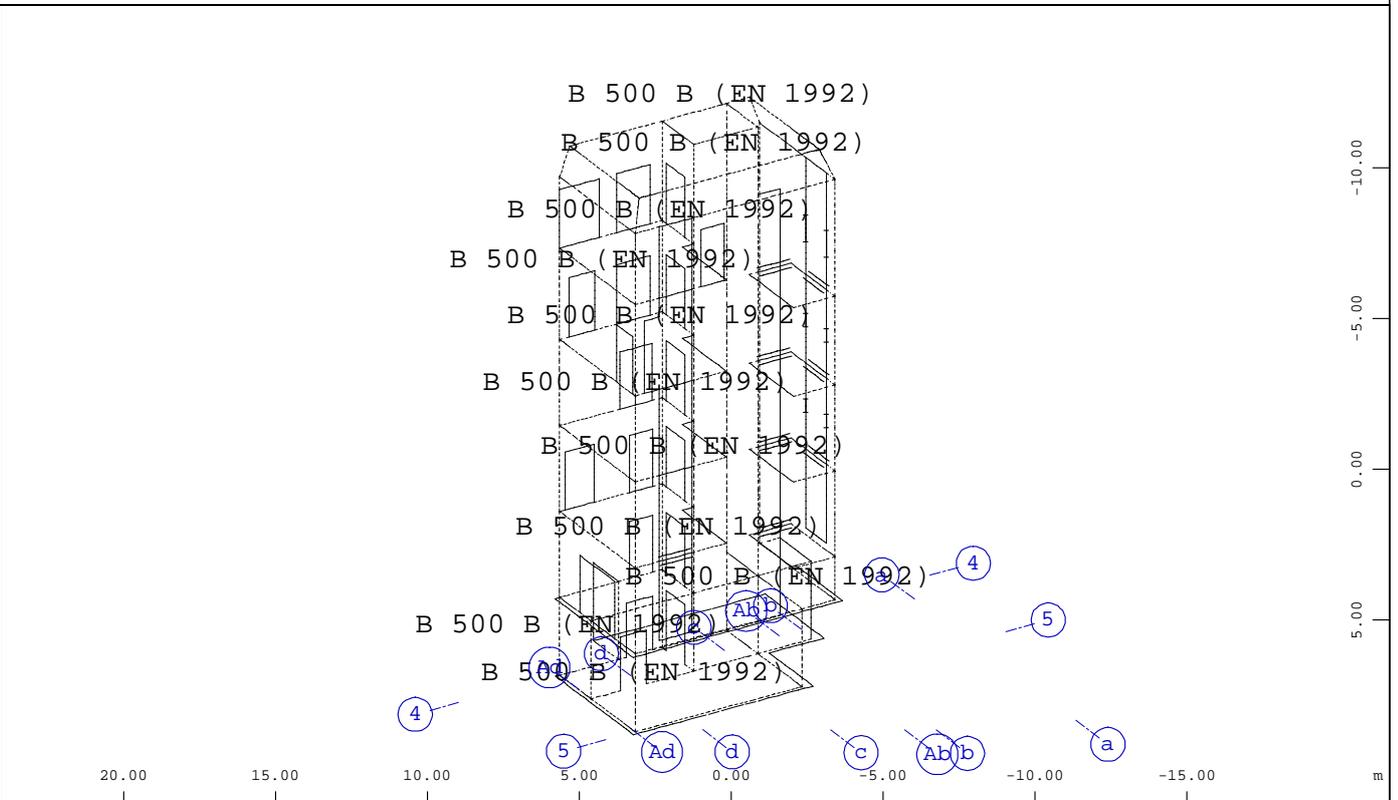
ASB NR. :
 21072

DATUM :



Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 Flächenelemente , Materialbezeichnungen

M 1 : 250
 X * 0.888
 Y * 0.646
 Z * 0.891

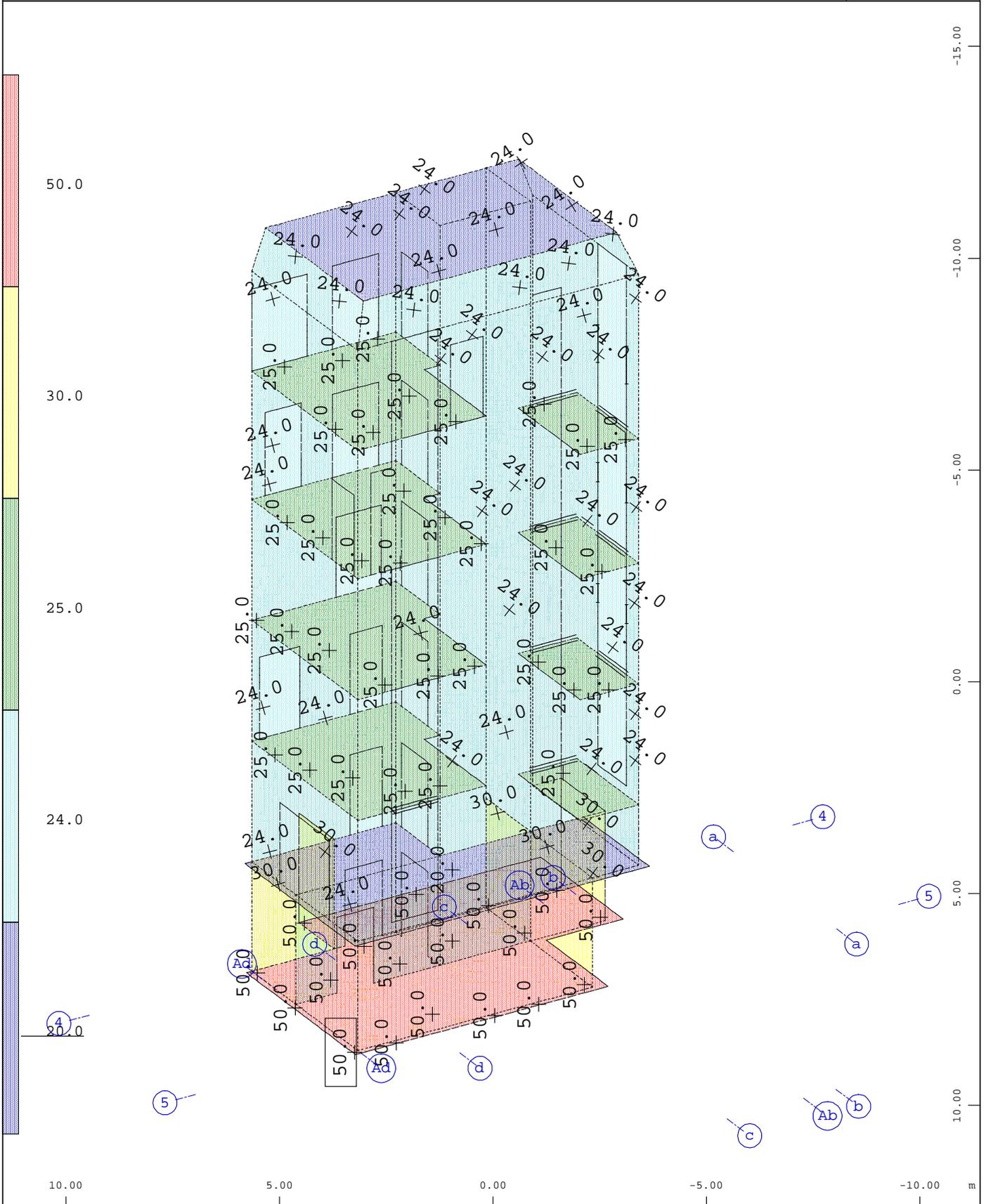


Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 Flächenelemente , Materialbezeichnungen der Bewehrung

M 1 : 250
 X * 0.888
 Y * 0.646
 Z * 0.891

BAUTEIL : Bestandstreppenhaus
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

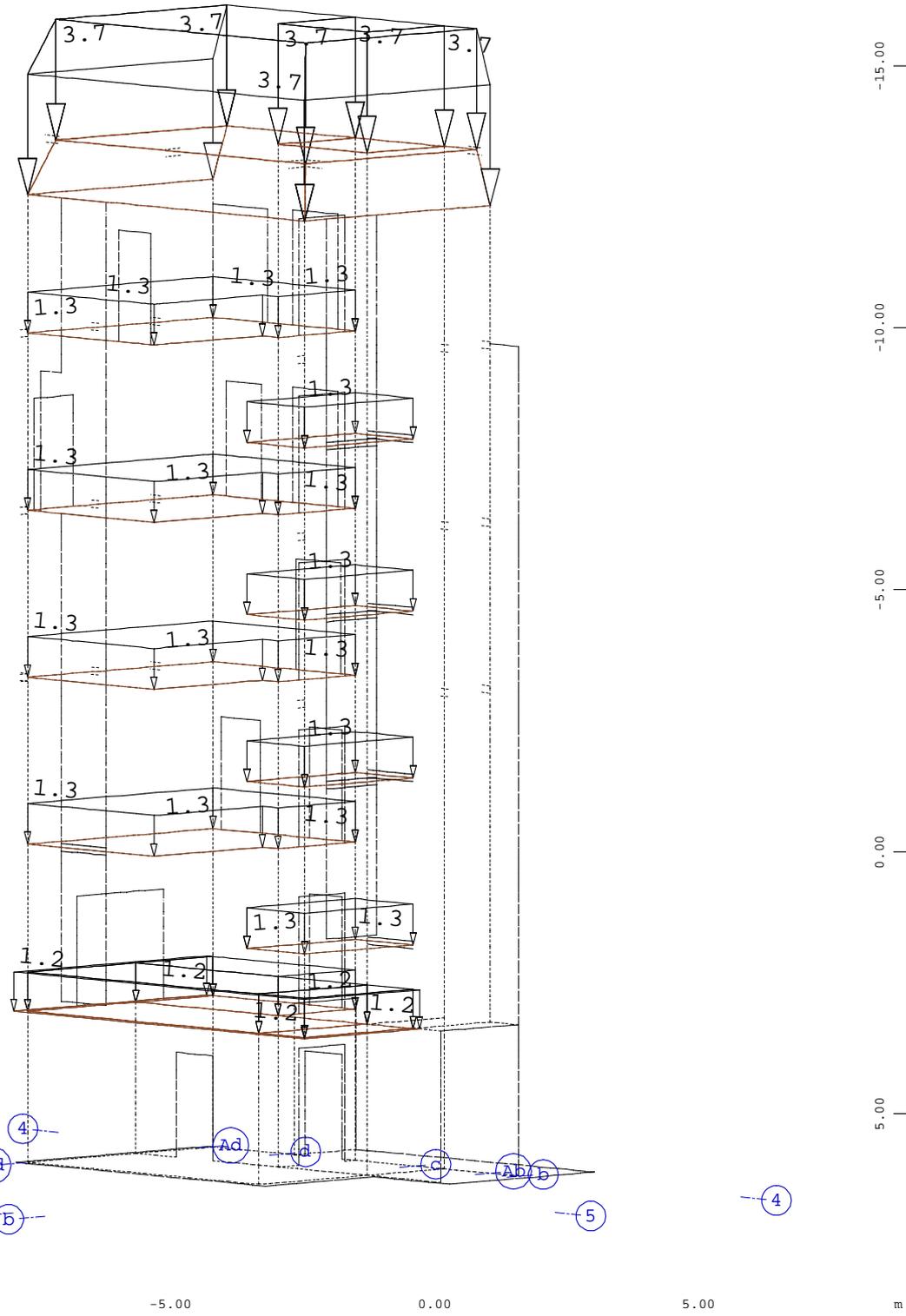


Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 Mittlere QUAD-Elementdicke in cm (Max=50.0)

M 1 : 125
 X * 0.888
 Y * 0.646
 Z * 0.891

BAUTEIL : Bestandstrepptenhaus
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

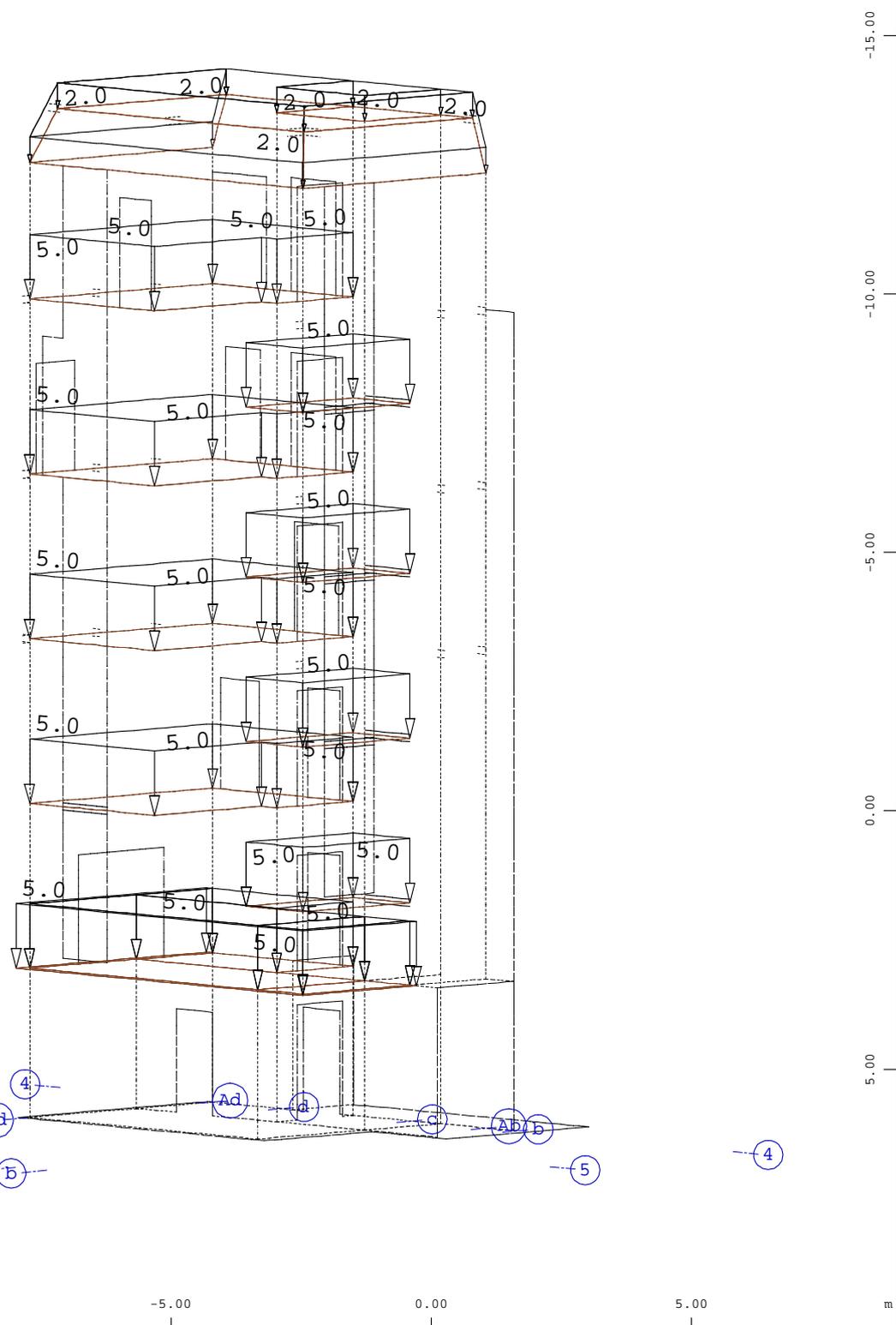


Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 Flächenelementlast, Lastfall 2 Ausbau , (1 cm im Raum = Unit) (Kraft) Vektor (Unit=2.00)
 kN/m² (Max=3.70)

M 1 : 125
 X * 0.687
 Y * 0.732
 Z * 0.996

BAUTEIL : Bestandstrepptenhaus und Erweiterung durch Stahlbau
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

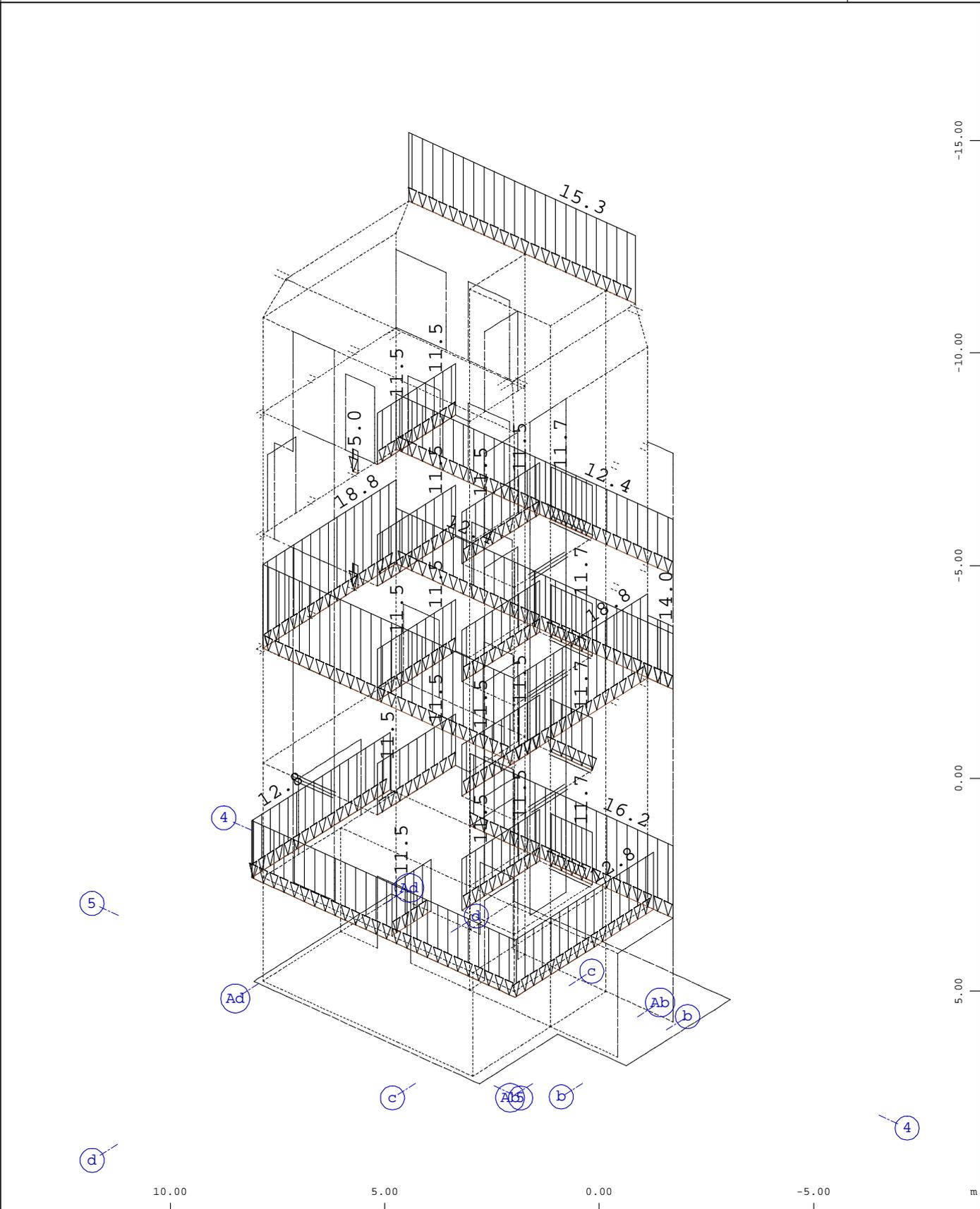


Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 X-Y
 Z
 Flächenelementlast, Lastfall 3 Verkehr , (1 cm im Raum = Unit) (Kraft) Vektor (Unit=5.00)
 kN/m² (Max=5.00)

M 1 : 125
 X * 0.687
 Y * 0.732
 Z * 0.996

BAUTEIL : Bestandstrepptenhaus und Erweiterung durch Stahlbau
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

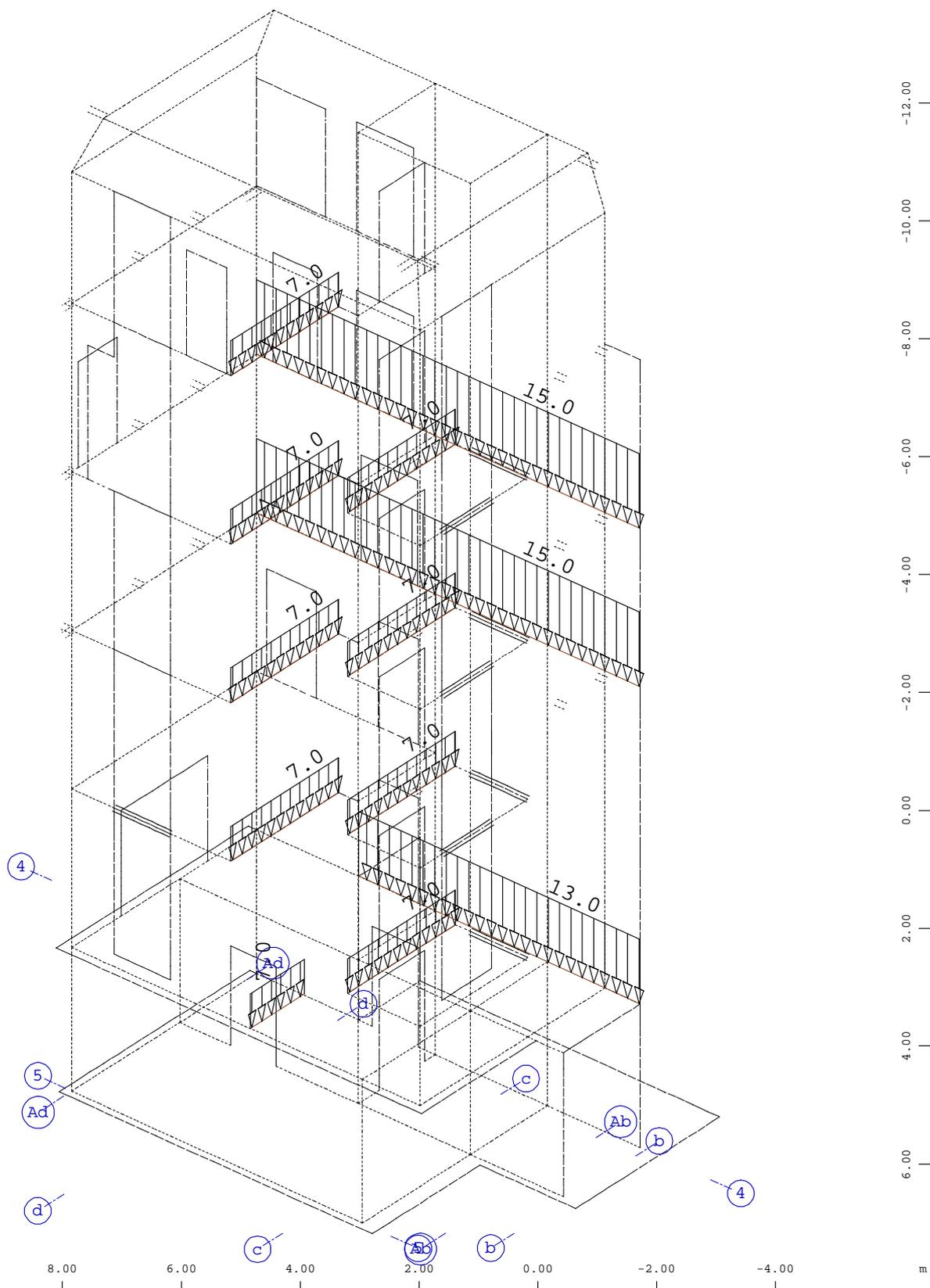


Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 Freie Linienlast, Lastfall 2 Ausbau , (1 cm im Raum = Unit) (Kraft) in global Z (Unit=10.0)
 kN/m (Max=18.8)

M 1 : 125
 X * 0.840
 Y * 0.767
 Z * 0.841

BAUTEIL : Bestandstrepptenhaus und Erweiterung durch Stahlbau
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

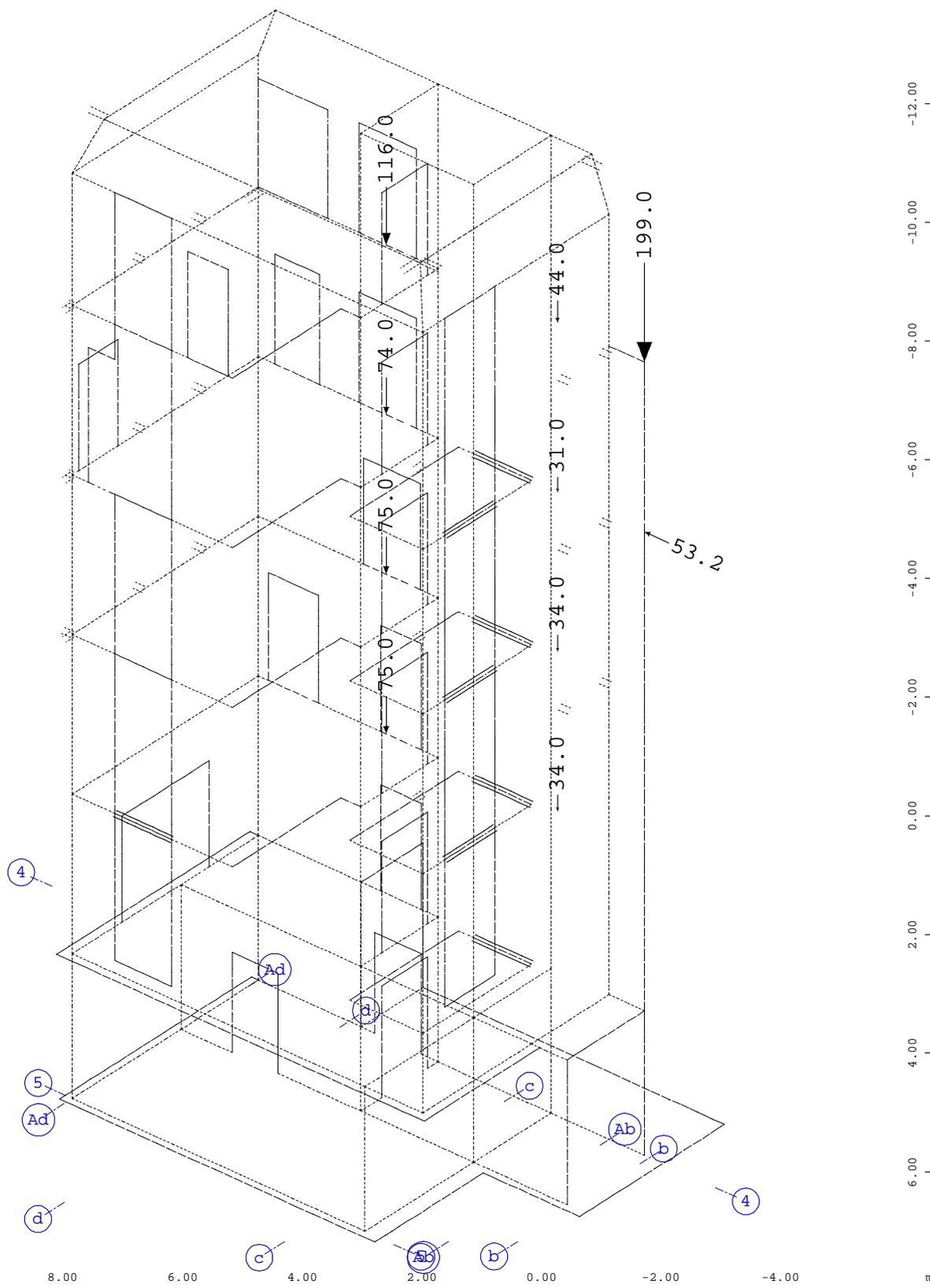


Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 Freie Linienlast, Lastfall 3 Verkehr , (1 cm im Raum = Unit) (Kraft) in global Z
 (Unit=10.0 kN/m (Max=15.0))

M 1 : 100
 X * 0.840
 Y * 0.767
 Z * 0.841

BAUTEIL : Bestandstrepptenhaus und Erweiterung durch Stahlbau
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

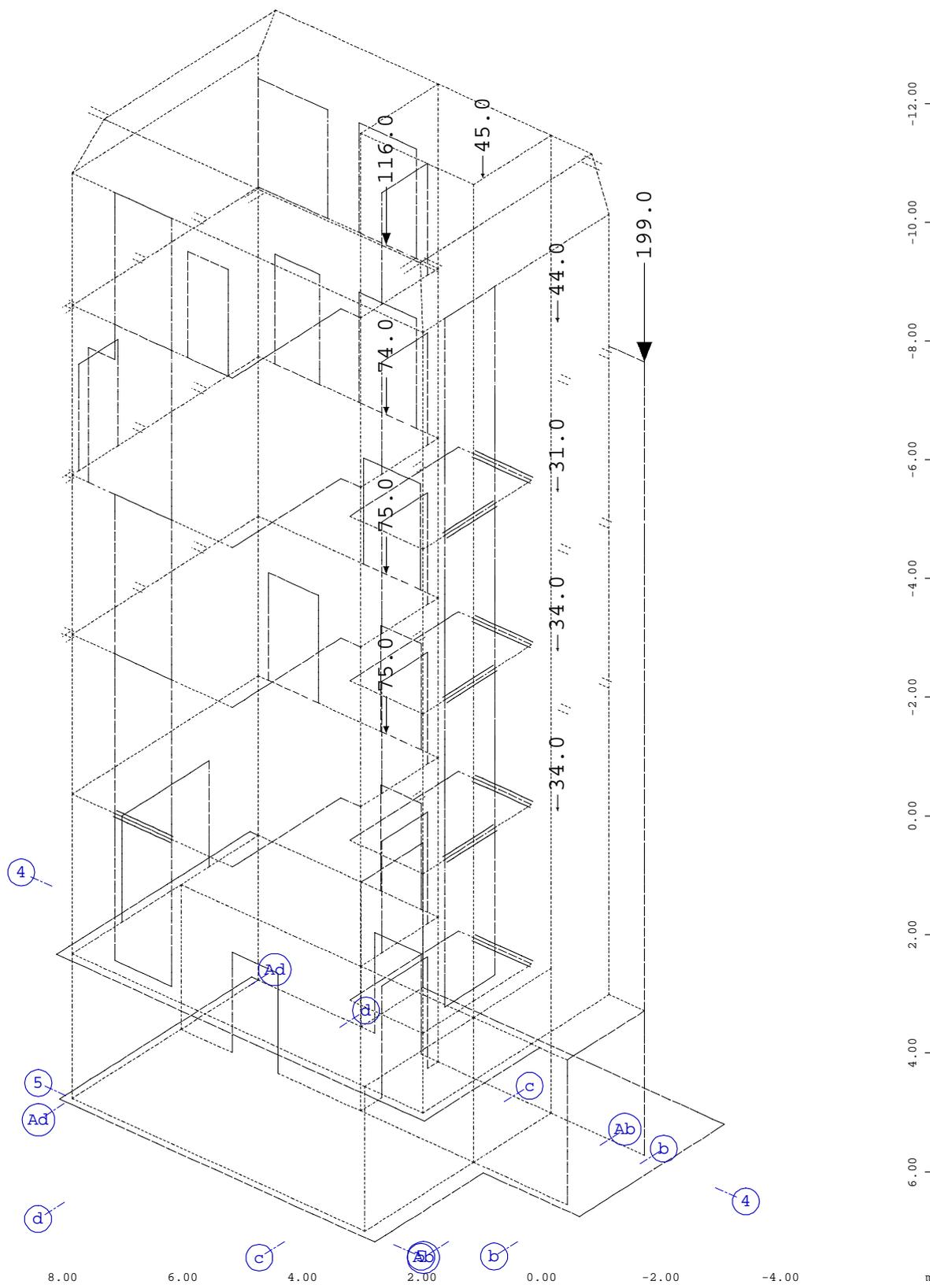


Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 Freie Einzellast, Lastfall 2 Ausbau , (1 cm im Raum = Unit) (Kraft) in global X
 (Unit=100.0 kN, Max=53.2 \rightarrow), (Kraft) in global Z (Unit=100.0 kN, Max=199.0 \rightarrow)

M 1 : 100
 X * 0.840
 Y * 0.767
 Z * 0.841

BAUTEIL : Bestandstrepptenhaus und Erweiterung durch Stahlbau
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

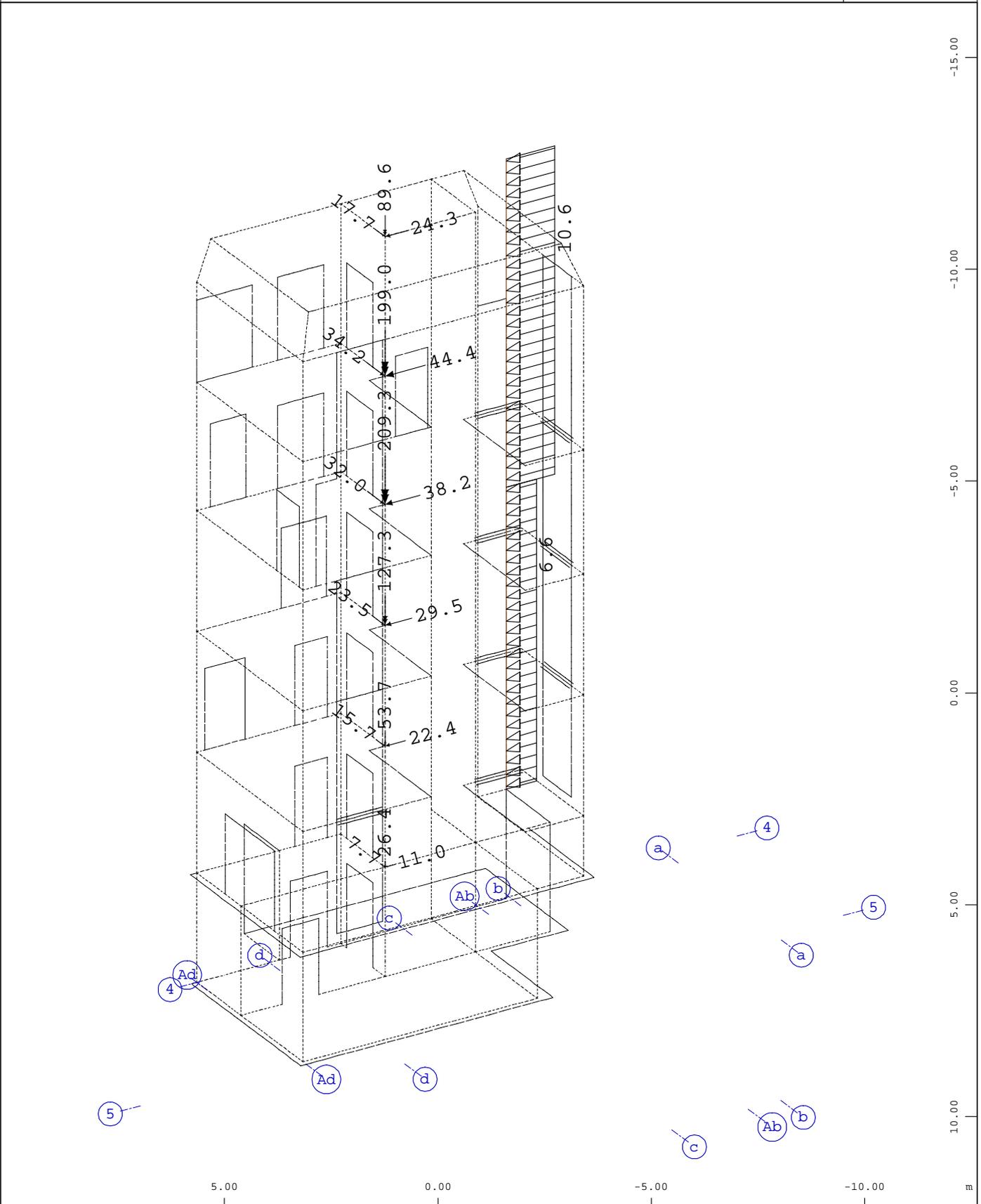


Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 Freie Einzellast, Lastfall 3 Verkehr , (1 cm im Raum = Unit) (Kraft) in global Z
 (Unit=100.0 kN \blacktriangleright) (Max=199.0)

M 1 : 100
 X * 0.840
 Y * 0.767
 Z * 0.841

BAUTEIL : Bestandstreppenhaus und Erweiterung durch Stahlbau
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR



Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70

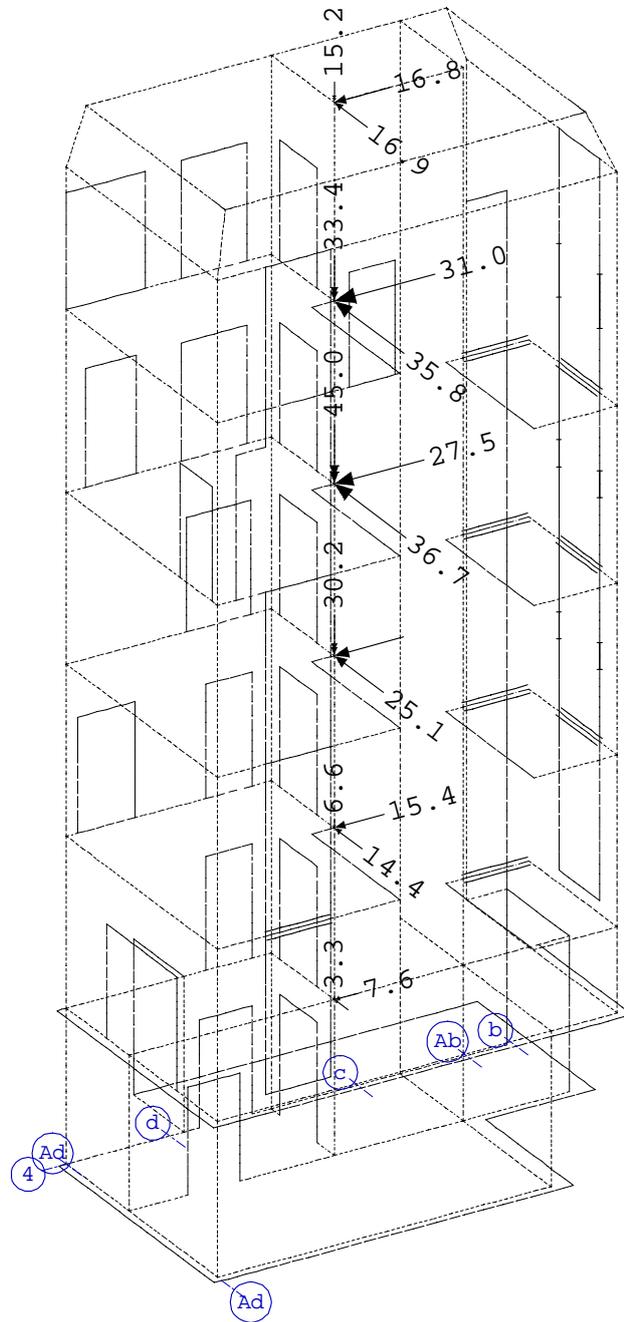
Alle Lasten, Lastfall 4 Wind in X , (1 cm im Raum = Unit) Freie Einzellast (Kraft) in global X (Unit=50.0 kN, Max=44.4 \blacktriangleright), Freie Einzellast (Kraft) in global Y (Unit=50.0

M 1 : 125

X * 0.888
 Y * 0.646
 Z * 0.891

BAUTEIL : Bestandstreppehaus
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR



-15.00

-10.00

-5.00

0.00

5.00

10.00

5.00

0.00

-5.00

-10.00

m



Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70

Alle Lasten, Lastfall 5 Wind in Y , (1 cm im Raum = Unit) Freie Einzellast (Kraft) in global X (Unit=20.0 kN, Max=31.0 \blacktriangleright), Freie Einzellast (Kraft) in global Y (Unit=20.0

M 1 : 125

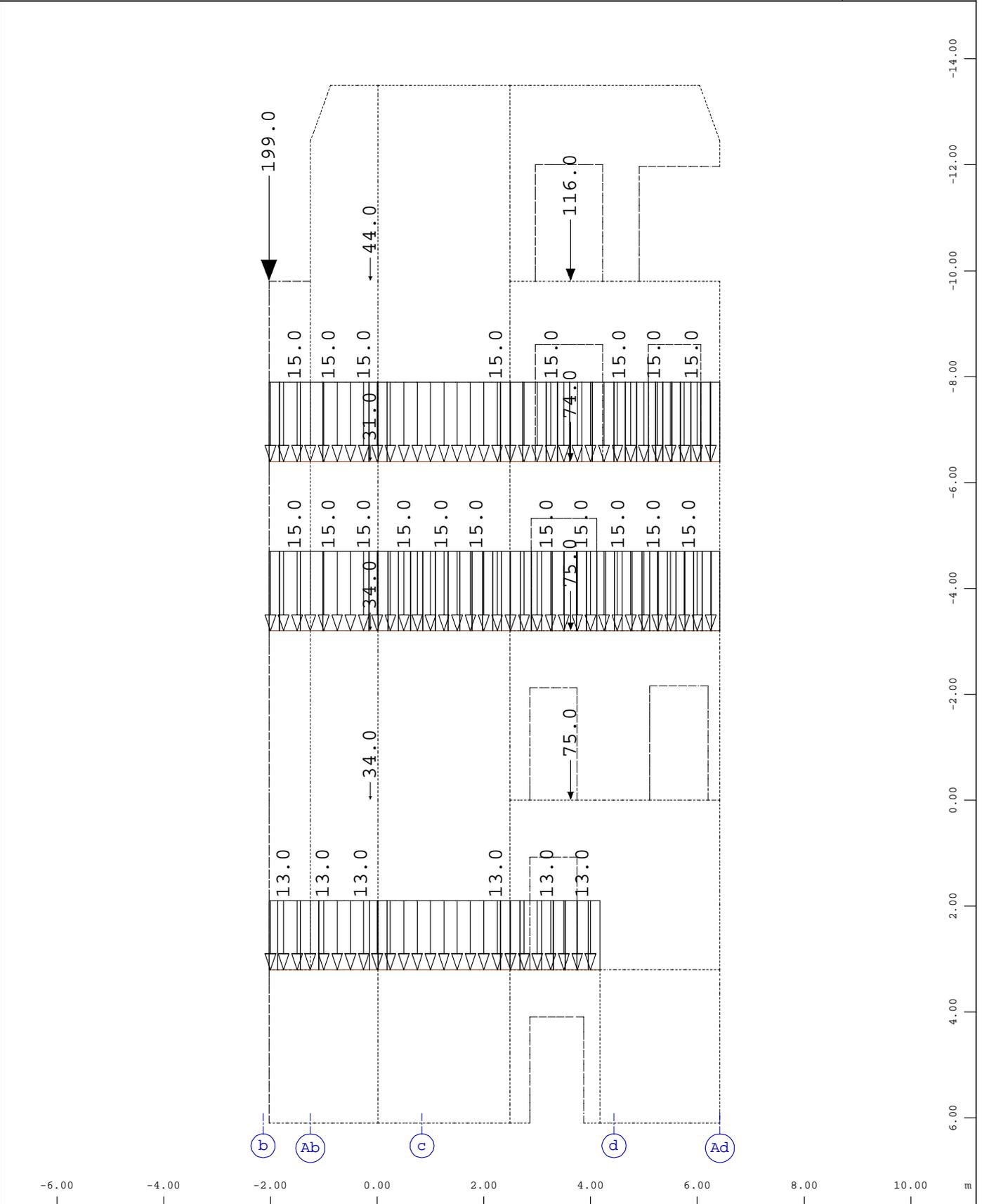
X * 0.888

Y * 0.646

Z * 0.891

BAUTEIL : Bestandstrepptenhaus
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

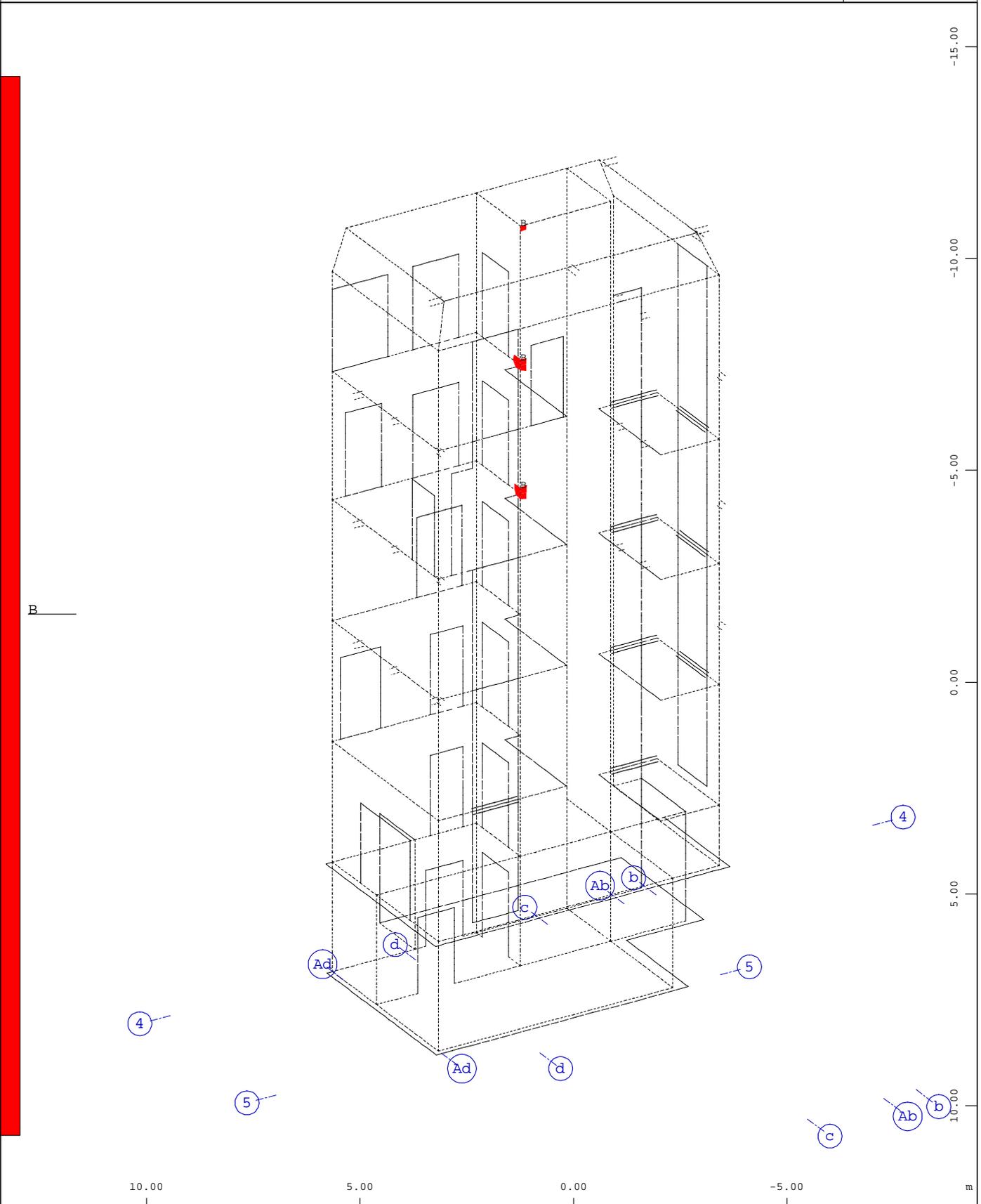


Systemausschnitt Gruppe 67
 Alle Lasten, Lastfall 3 Verkehr, (1 cm im Raum = Unit) Freie Einzellast (Kraft) Vektor
 (Unit=100.0 kN, Max=199.0), Freie Linienlast (Kraft) in global Z (Unit=10.0)

M 1 : 100

BAUTEIL : Veränderliche Lasten aus Bestandsstatik auf Wand 7
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR



B

Y
X
Z

Systemausschnitt Gruppe 0 60...67 70
 Bemessungsfehler, Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , in der Biegebewehrung (=B) im Element

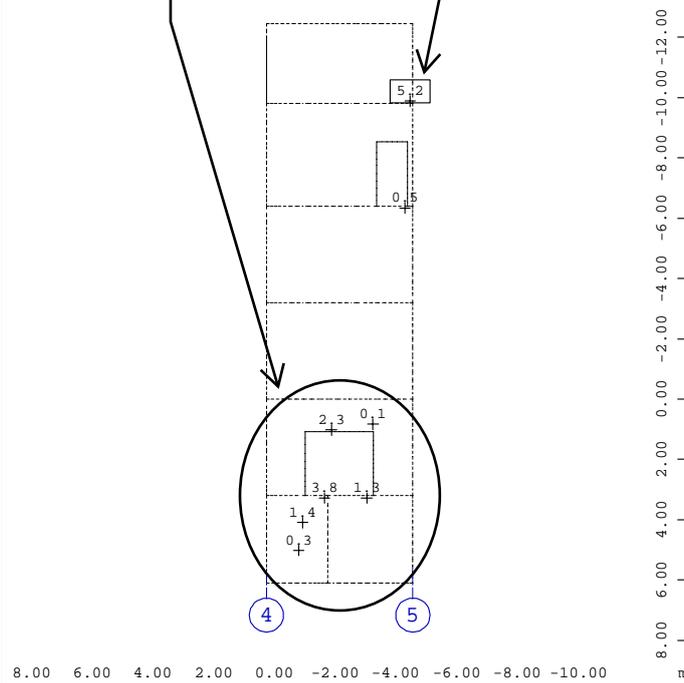
M 1 : 125
 X * 0.888
 Y * 0.646
 Z * 0.891

BAUTEIL : Bemessungsfehler aufgrund Einzellasten
 BLOCK :
 VORGANG :

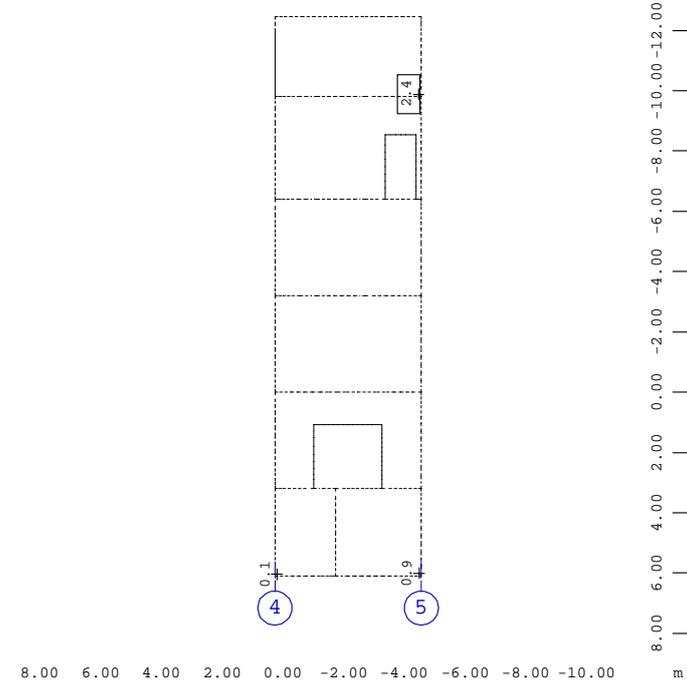
ARCHIV NR

erf. Bewehrung durch vorhandene Bewehrung abgedeckt

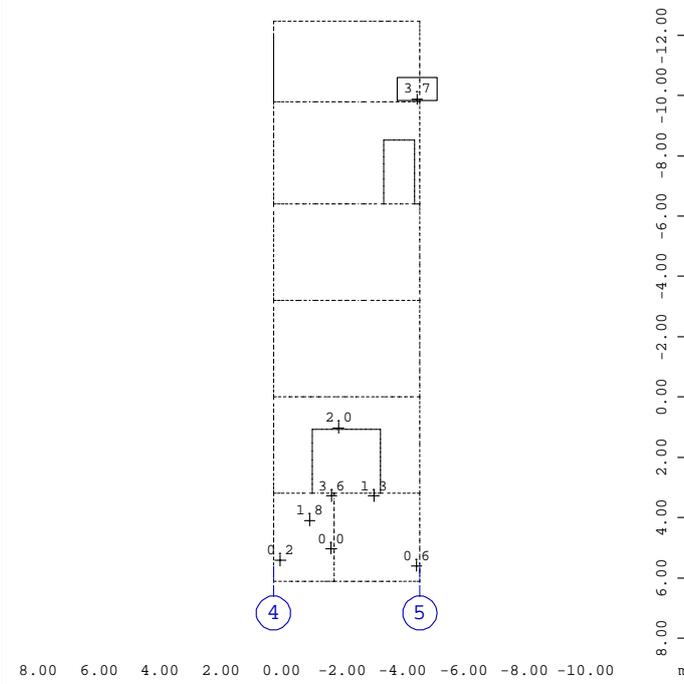
Lasteinleitung s. Heft 1 Detail D03.1



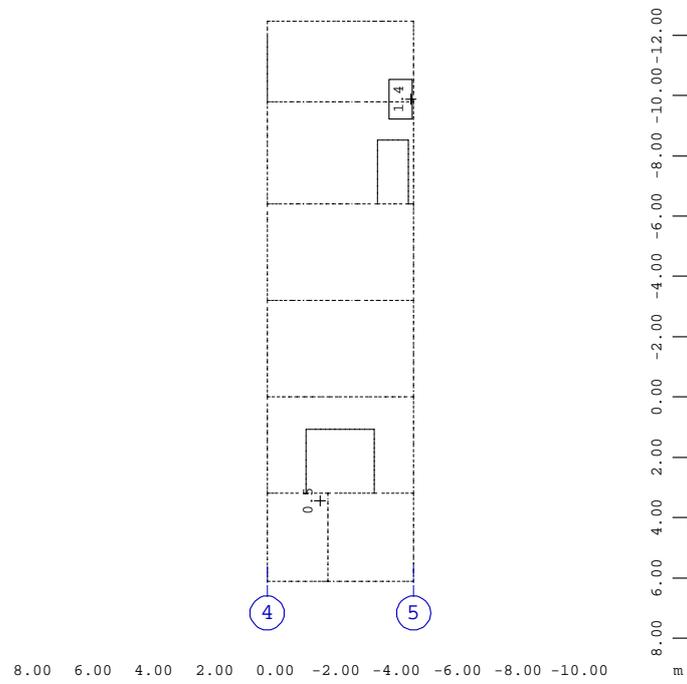
Systemausschnitt Gruppe 61
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=5.21cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 2.21
 M 1 : 250



Systemausschnitt Gruppe 61
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=2.45cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 2.21
 M 1 : 250



Systemausschnitt Gruppe 61
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=3.70cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 2.21
 M 1 : 250



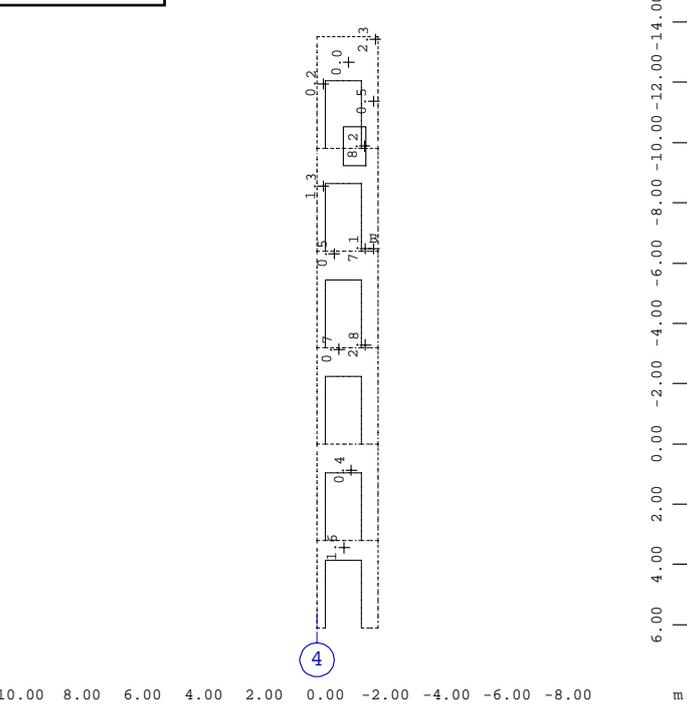
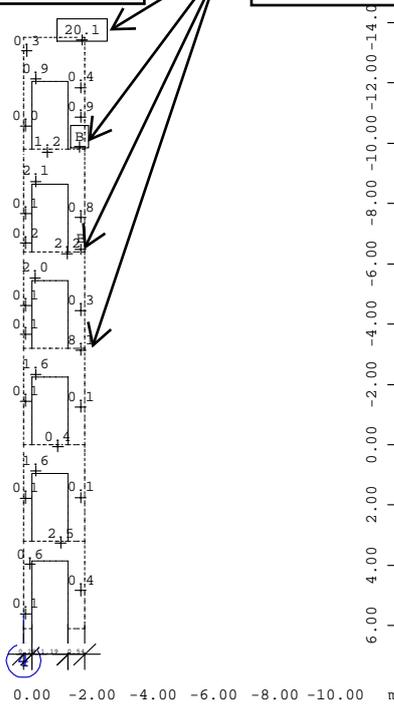
Systemausschnitt Gruppe 61
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=1.44cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 2.21
 M 1 : 250

BAUTEIL : Bestandwand Pos. 1
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

erf. Bewehrung durch vorhandene Bewehrung abgedeckt

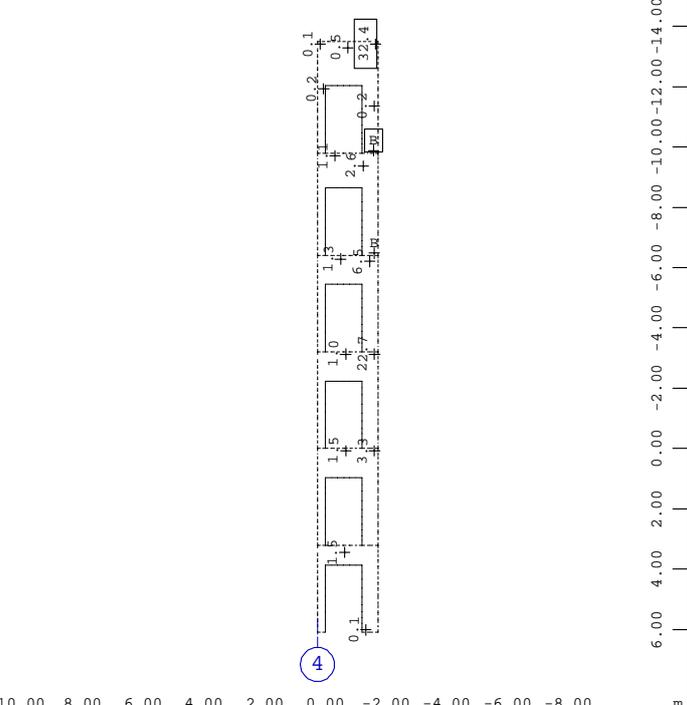
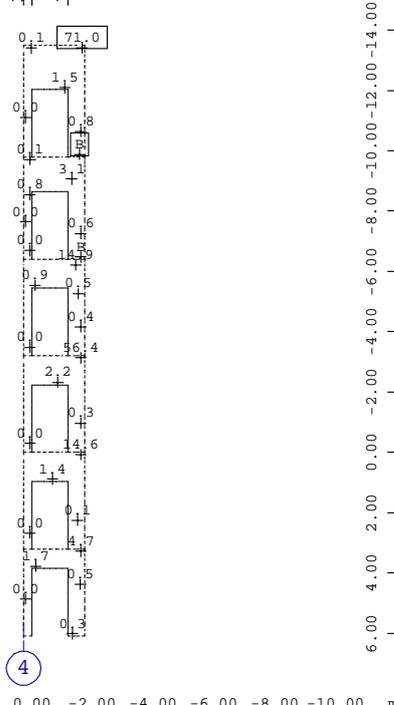
Bemessungsfehler auf- grund Einzellast aus Wind



Systemausschnitt Gruppe 62
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=20.1cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element
 M 1 : 250

Systemausschnitt Gruppe 62
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=8.23cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element
 M 1 : 250

01 18



Systemausschnitt Gruppe 62
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=71.0cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element
 M 1 : 250

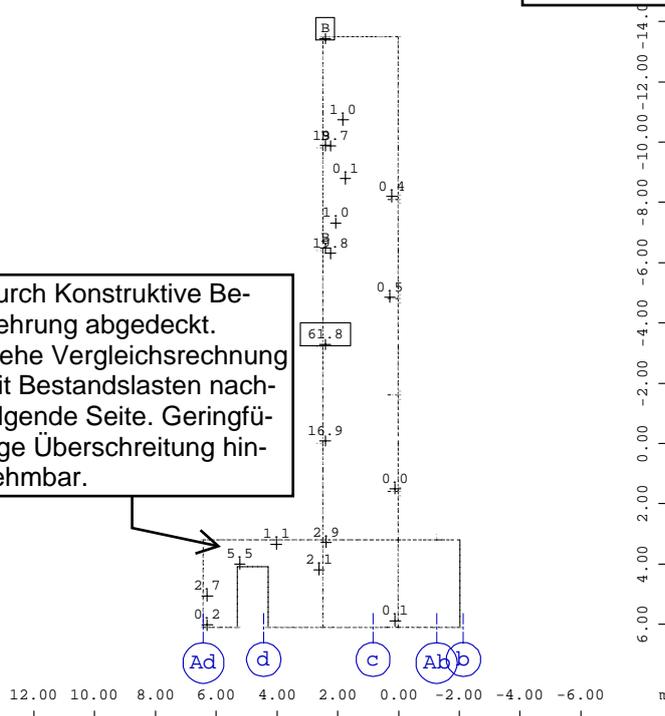
Systemausschnitt Gruppe 62
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=32.4cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element
 M 1 : 250

BAUTEIL : Bestandwand Pos. 2
 BLOCK :
 VORGANG :

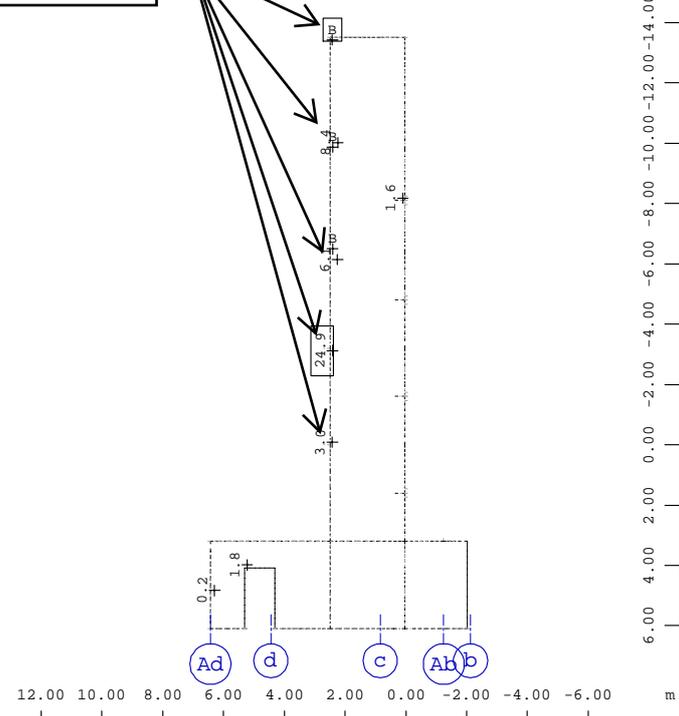
ARCHIV NR

**Bemessungsfehler auf-
grund Einzellast aus Wind**

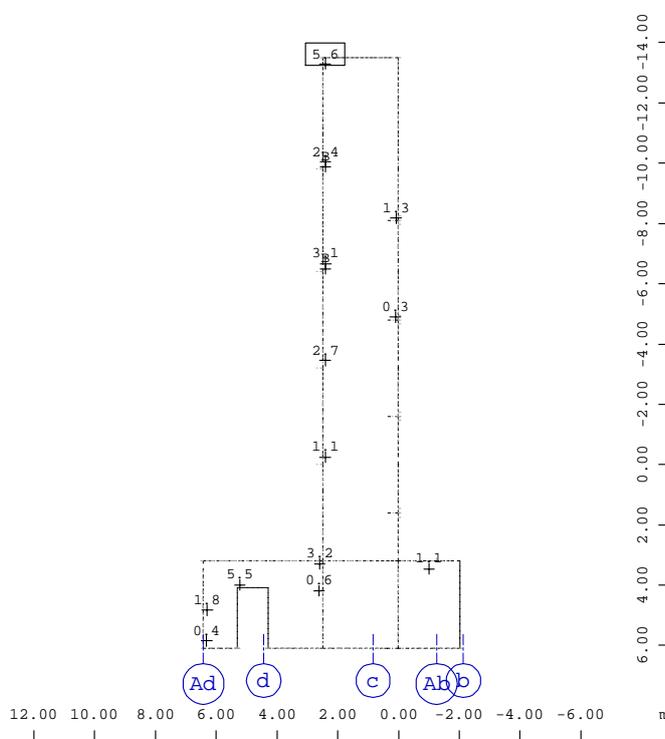
Durch Konstruktive Bewehrung abgedeckt. Siehe Vergleichsrechnung mit Bestandslasten nachfolgende Seite. Geringfügige Überschreitung hinnehmbar.



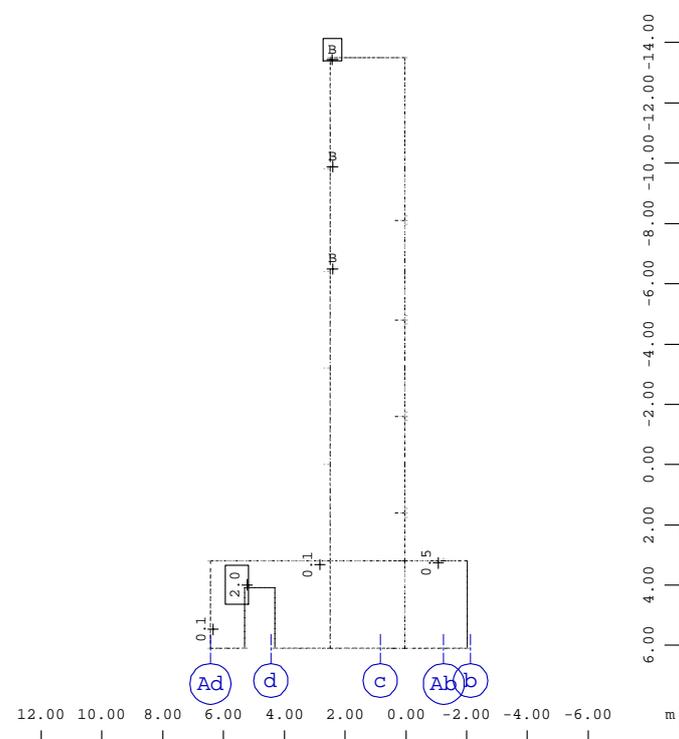
Systemausschnitt Gruppe 63
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=61.8cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88
 M 1 : 250



Systemausschnitt Gruppe 63
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=24.9cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88
 M 1 : 250

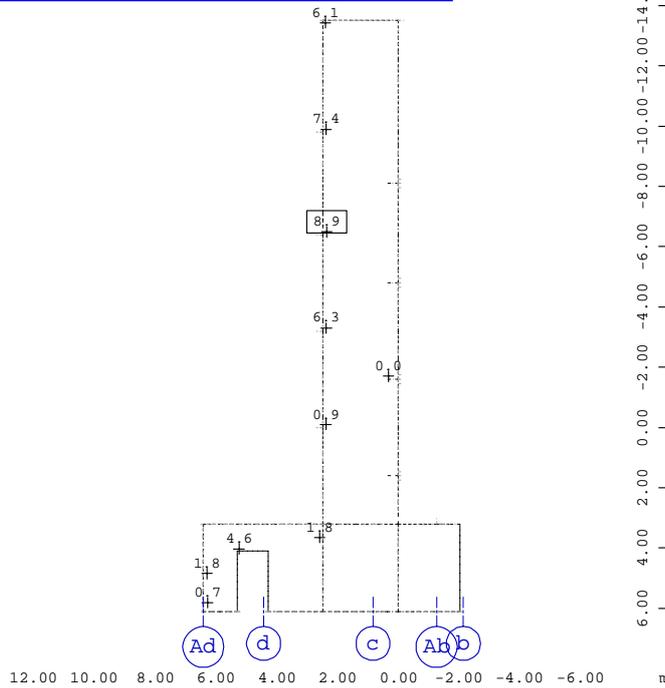


Systemausschnitt Gruppe 63
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=5.64cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88
 M 1 : 250

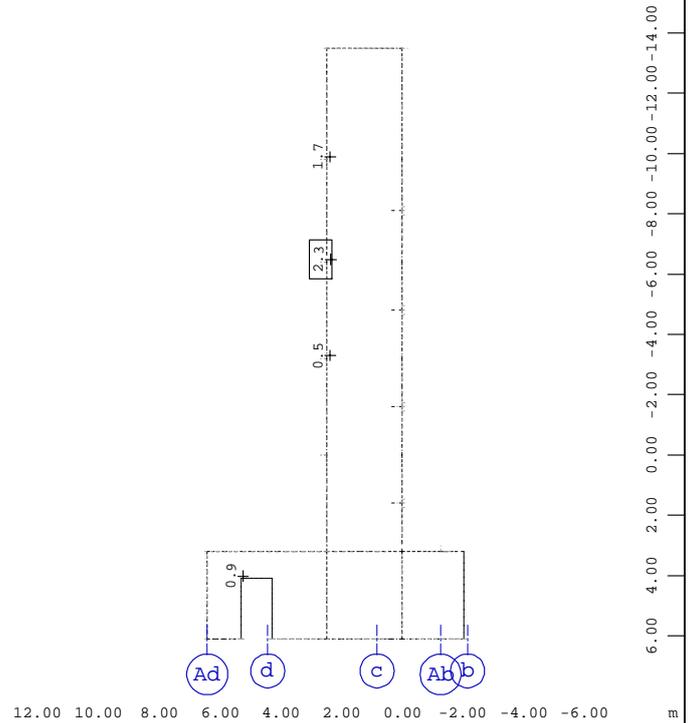


Systemausschnitt Gruppe 63
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=2.01cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88
 M 1 : 250

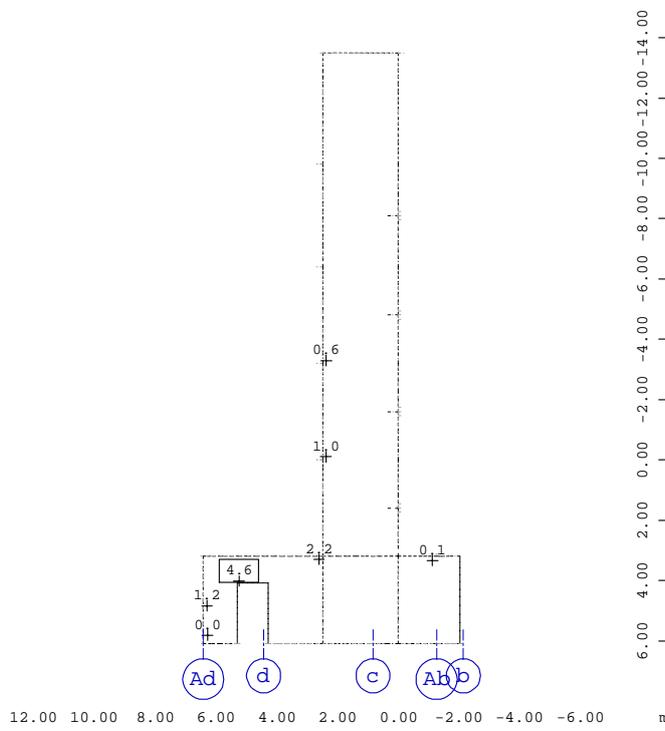
Vergleichsrechnung: Wand
 Pos. 3 mit Bestandslasten



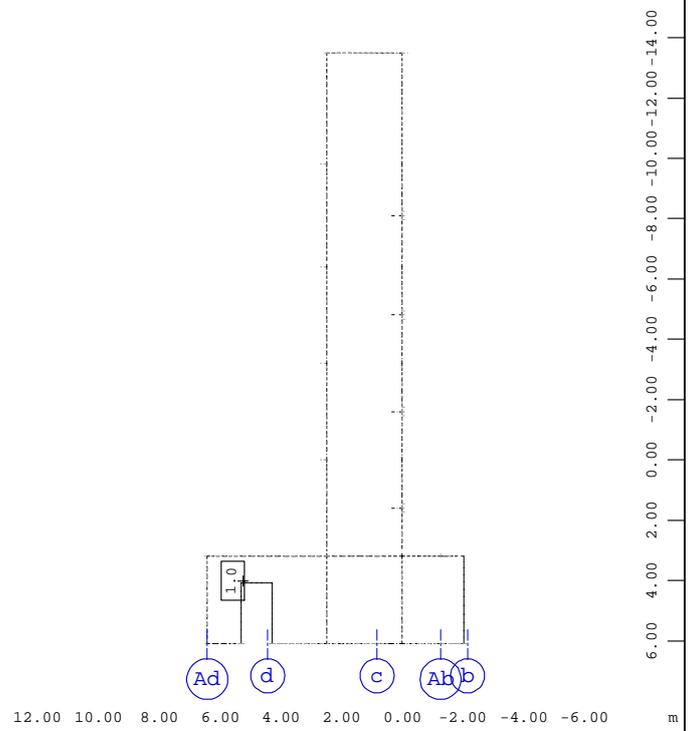
Systemausschnitt Gruppe 63
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben in cm²/m,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , Differenzen zu 1.88
 (Max=8.94) M 1 : 250



Systemausschnitt Gruppe 63
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben in cm²/m,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , Differenzen zu 1.88
 (Max=2.30) M 1 : 250



Systemausschnitt Gruppe 63
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten in cm²/m,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , Differenzen zu 1.88
 (Max=4.63) M 1 : 250



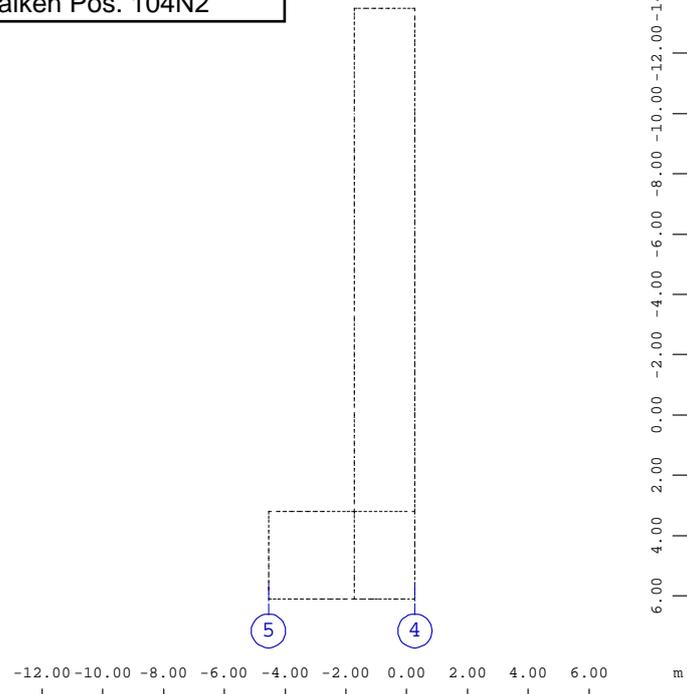
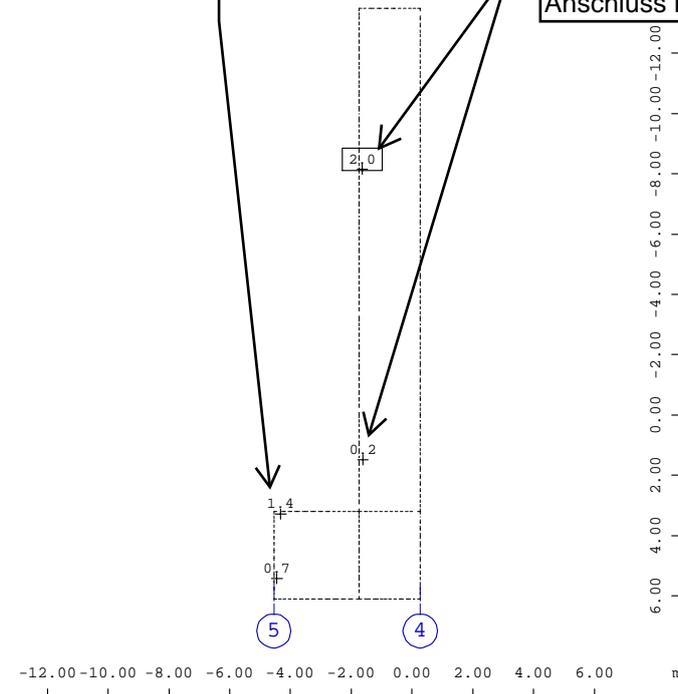
Systemausschnitt Gruppe 63
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten in cm²/m,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , Differenzen zu 1.88
 (Max=0.978) M 1 : 250

BAUTEIL : Bestandwand Pos. 3
 BLOCK :
 VORGANG : Erforderliche Bewehrung aus Bestandslasten

ARCHIV NR

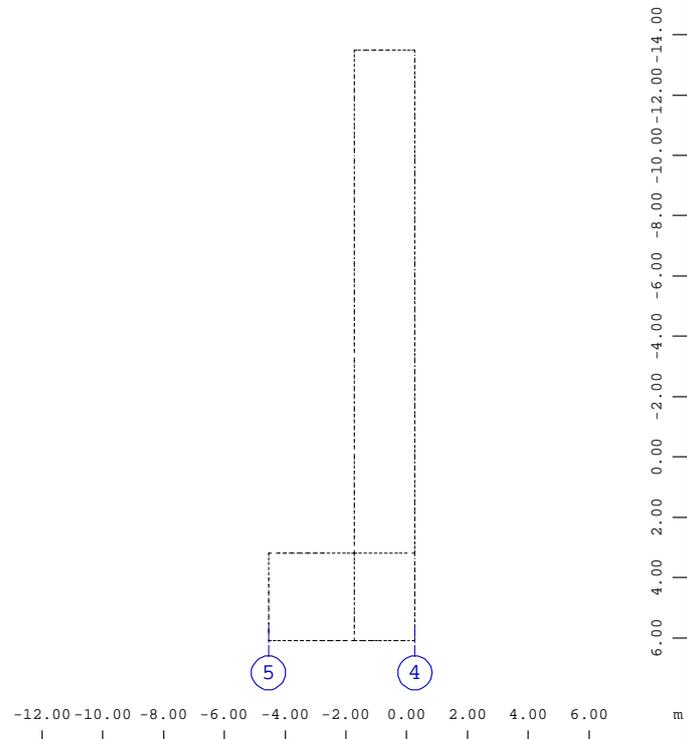
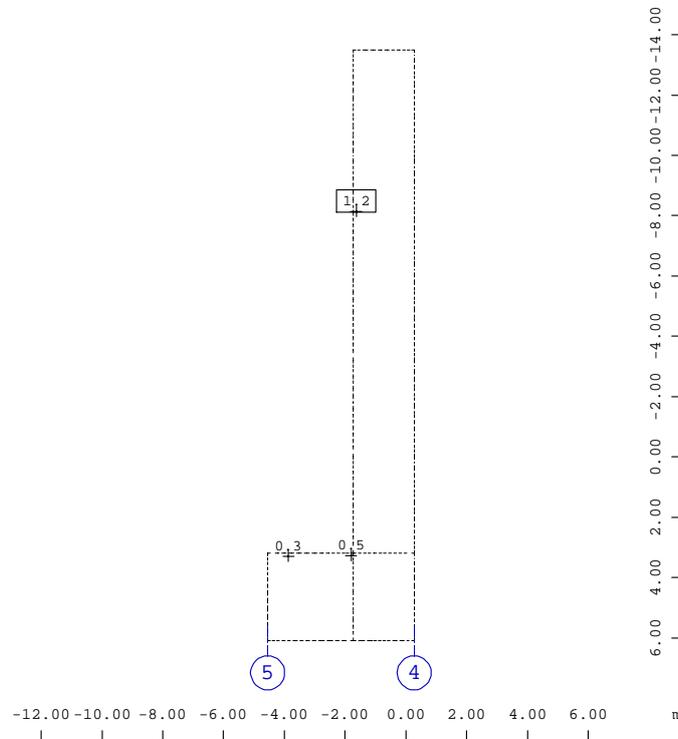
Bewehrungsüberschreitung mit vorhandener Bewehrung abgedeckt.

Bewehrungsüberschreitung mit vorhandener Bewehrung abgedeckt.
 Anschluss Balken Pos. 104N2



Systemausschnitt Gruppe 64
 M 1 : 250
 X-Y
 Z
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=1.95cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88

Systemausschnitt Gruppe 64
 M 1 : 250
 X-Y
 Z
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=0cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88



Systemausschnitt Gruppe 64
 M 1 : 250
 X-Y
 Z
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=1.21cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88

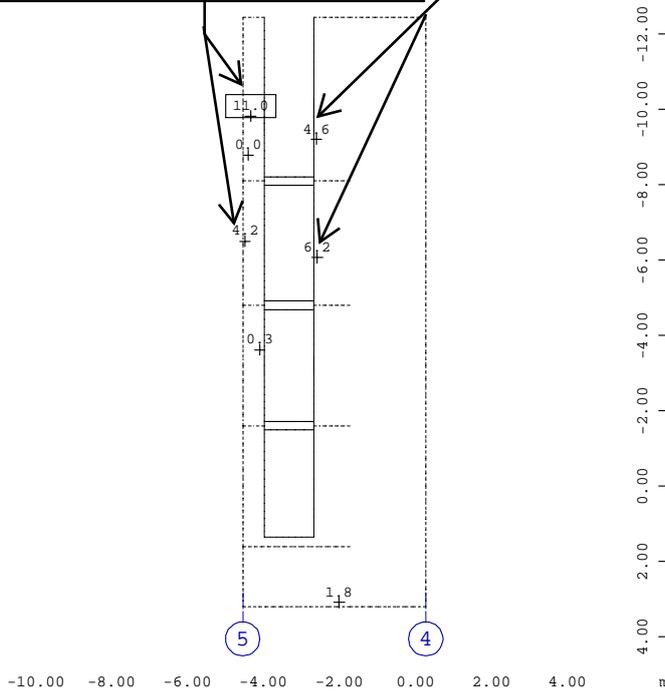
Systemausschnitt Gruppe 64
 M 1 : 250
 X-Y
 Z
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=0cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88

BAUTEIL : Bestandswand Pos. 4
 BLOCK :
 VORGANG :

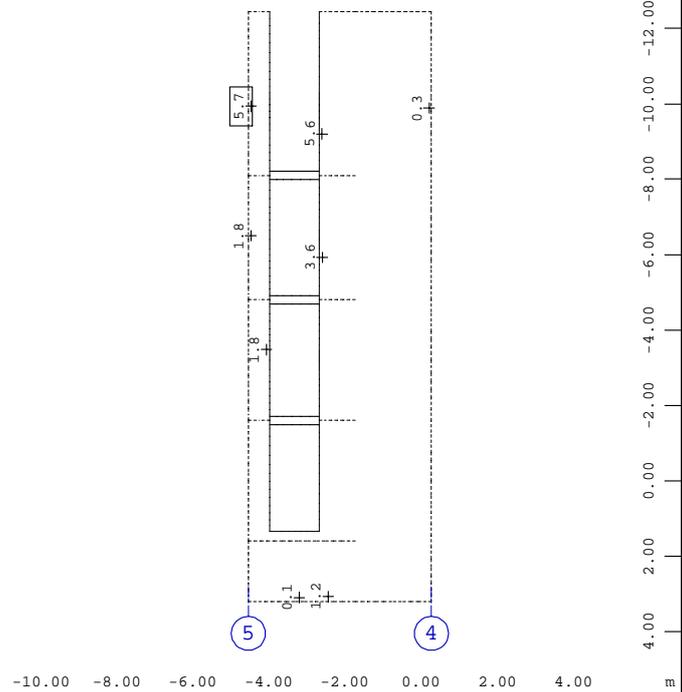
ARCHIV NR

Lasteinleitung s. Heft 1 Detail D01.1 und D01.2

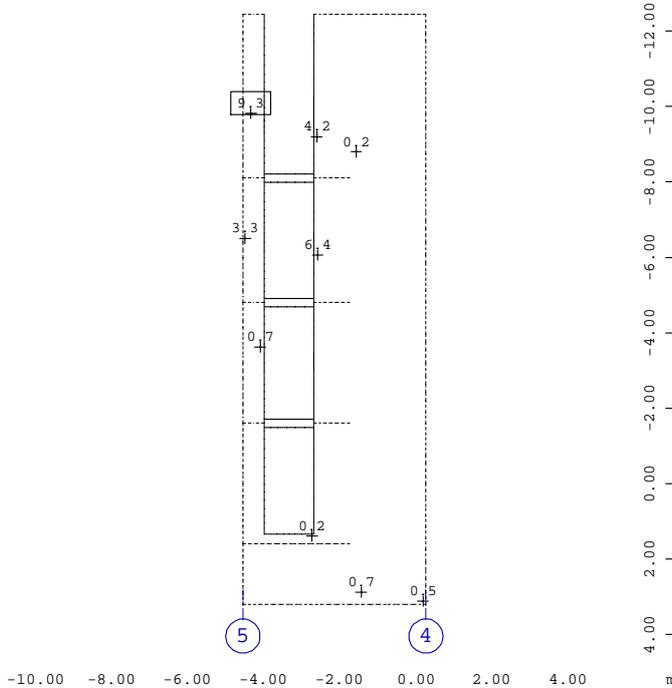
Schließen der Öffnung gem. Leitdetail



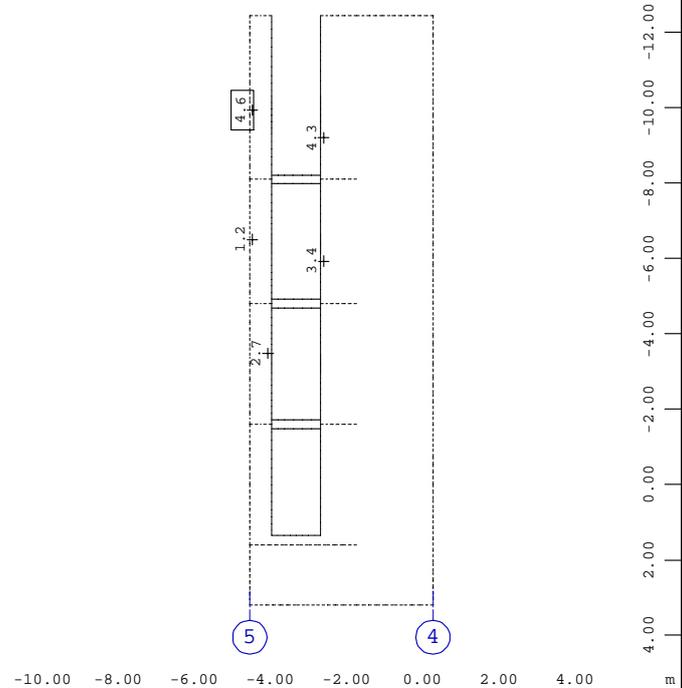
Systemausschnitt Gruppe 65
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=11.0cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88
 M 1 : 200



Systemausschnitt Gruppe 65
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=5.67cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88
 M 1 : 200



Systemausschnitt Gruppe 65
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=9.27cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88
 M 1 : 200



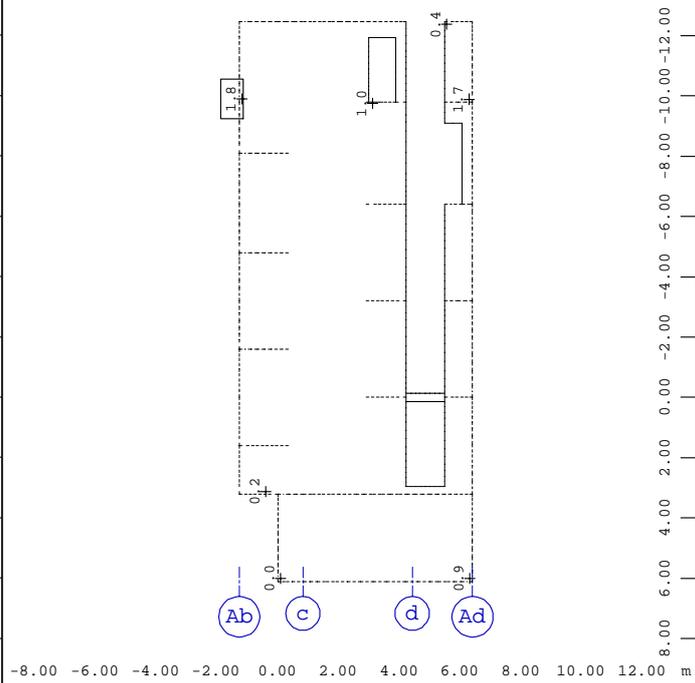
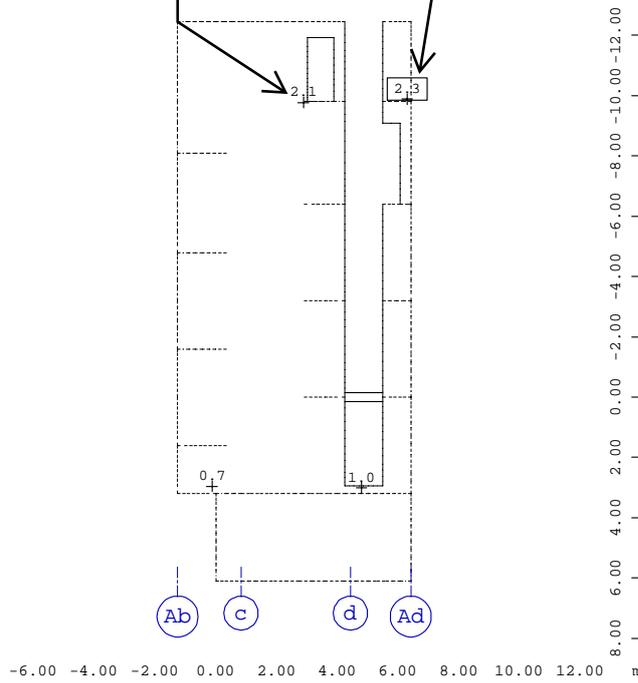
Systemausschnitt Gruppe 65
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=4.57cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88
 M 1 : 200

BAUTEIL : Bestandwand Pos. 5
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

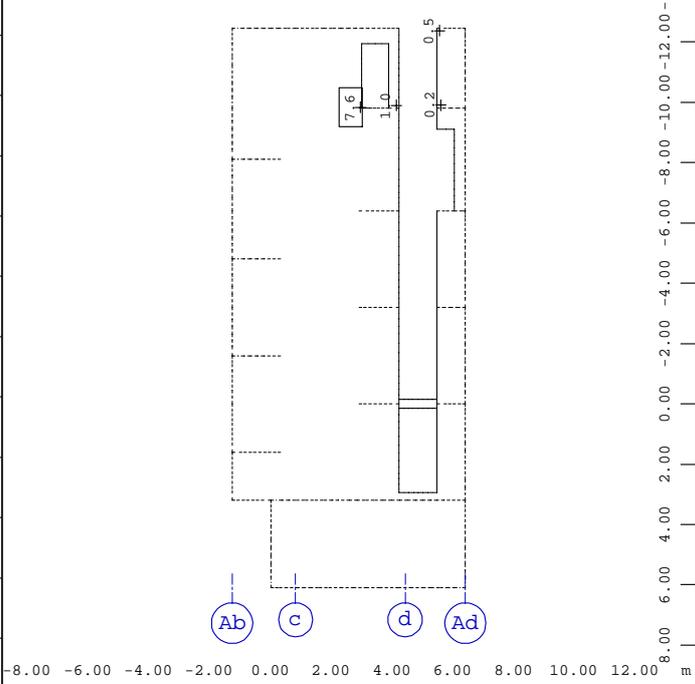
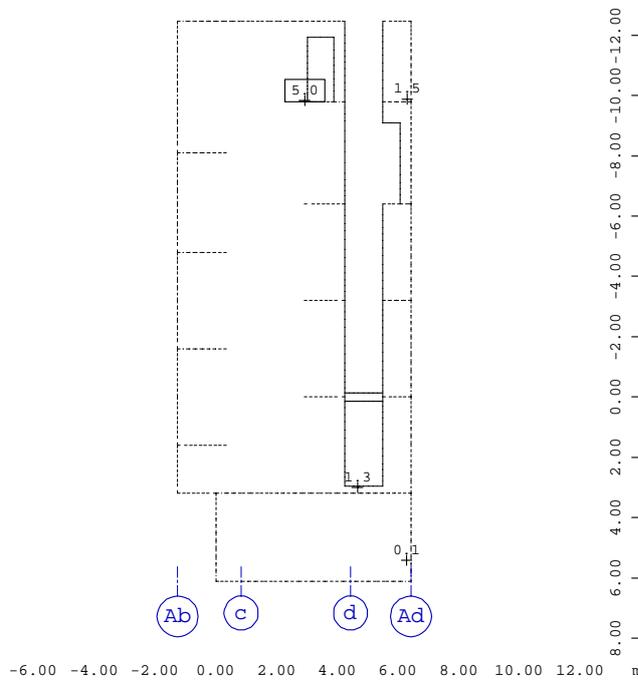
Neuer Wanddurchbruch. Zulagen
 gem. Leitdetail

Lasteinleitung s. Heft 1 Detail D02



Systemausschnitt Gruppe 66
 M 1 : 250
 Y-X
 Z
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=2.25cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88

Systemausschnitt Gruppe 66
 M 1 : 250
 Y-X
 Z
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=1.84cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88



Systemausschnitt Gruppe 66
 M 1 : 250
 Y-X
 Z
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=4.99cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88

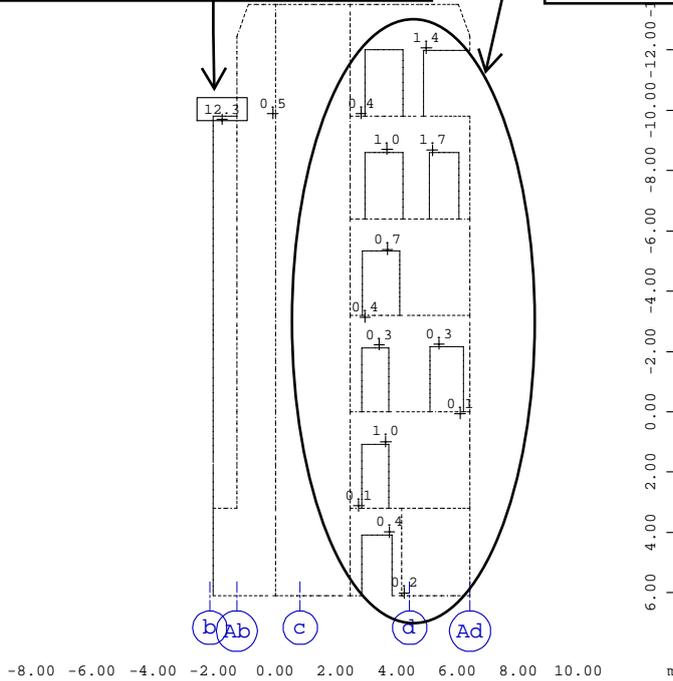
Systemausschnitt Gruppe 66
 M 1 : 250
 Y-X
 Z
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=7.58cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88

BAUTEIL : Bestandswand Pos. 6
 BLOCK :
 VORGANG :

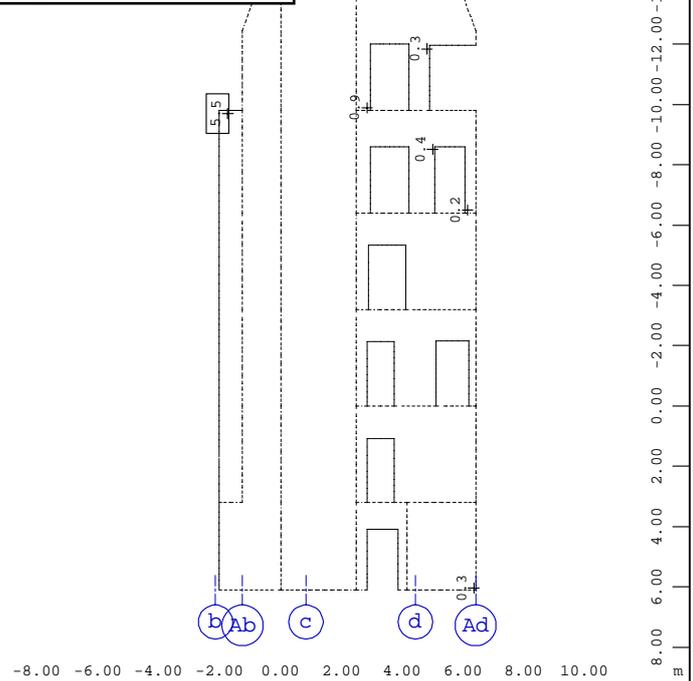
ARCHIV NR

Bewehrungsüberschreitung aufgrund Einzellast (s. Lastermittlung Wand 7)

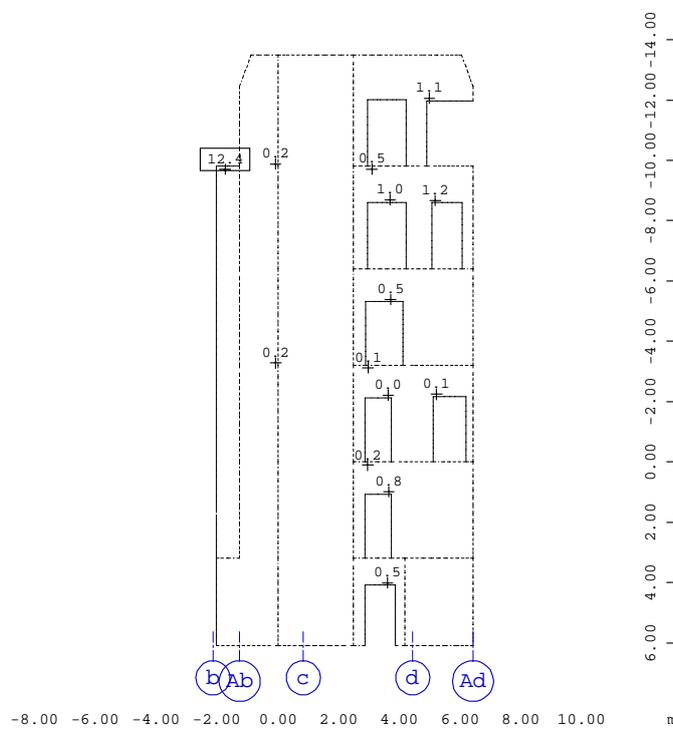
Bewehrungsüberschreitung durch vorhandene konstruktive Bewehrung abgedeckt.



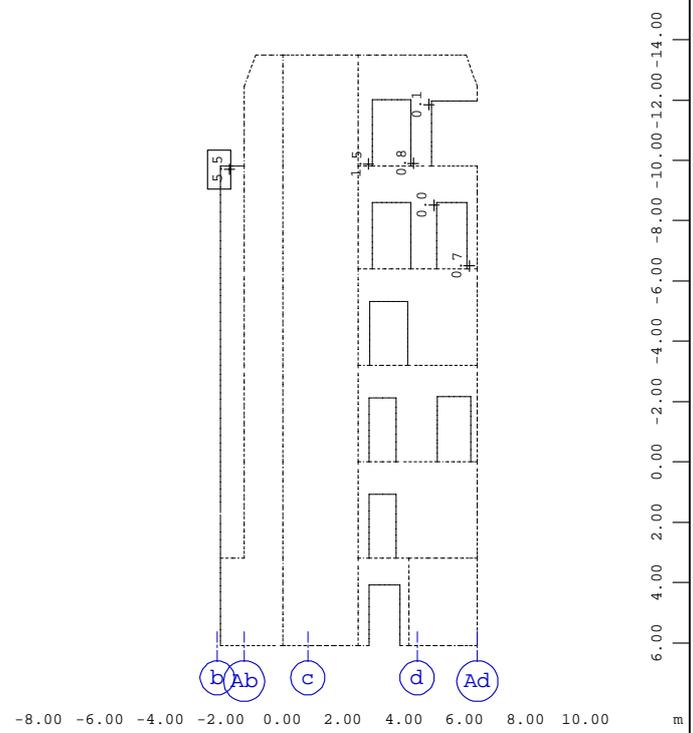
Systemausschnitt Gruppe 67
 M 1 : 250
 Y-X
 Z
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=12.3cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88



Systemausschnitt Gruppe 67
 M 1 : 250
 Y-X
 Z
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=5.52cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88



Systemausschnitt Gruppe 67
 M 1 : 250
 Y-X
 Z
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=12.4cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88



Systemausschnitt Gruppe 67
 M 1 : 250
 Y-X
 Z
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten,
 Bemessungsfall 1 Bemessung GZT , (Max=5.49cm²/m),
 Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element,
 Differenzen zu 1.88

BAUTEIL : Bestandswand Pos. 7
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR



3 Nachweis der Gründung

Die statische Berechnung der Stahlbetonsohlplatte umfasst die Berechnung und den Nachweis des Bestandsfundament.

Der Baugrund ist erkundet und die Baugrundverhältnisse und Gründungsempfehlungen sind im Baugrundgutachten (Auftrags-Nr. 00796) des Büros Steinfeld und Partner Grundbauingenieure aus Hamburg, vom 10.05.1983, sowie in der Stellungnahme (Auftrags-Nr. 025214), vom 01.12.2022 beschrieben.

Der Nachweis der Bodenplatte erfolgt als gebettete Platte in einer FEM-Berechnung mit einem Bettungsmodul von $k_{s,m} = 22,5 \text{ MN/m}^3$.

Statisches System

Es liegt eine Betonfestigkeit von B35 (entspricht C30/37) in der Sohlplatte vor. Die Grundbewehrung der Sohlplatte beträgt $\text{Ø}16/20$ (Bst. 500-M/-S) in X- und Y-Richtung (Seite 94N1) in der oberen und unteren Lage. In den Bewehrungsskizzen/-verlegeplänen auf den Seiten 95N1 und 96N1 ist für den Bereich des Treppenhauses keine zusätzliche Bewehrung dargestellt, somit von der Mindestbewehrung auszugehen.

FEM-Berechnung der Sohlplatte

Die rechnerischen Nachweise der Sohlplatte erfolgt weitestgehend am FE-Modell. Die Ausgabe der EDV-Berechnung ist wie folgt gegliedert:

- Systemwerte (FE-Modell, Materialien und Querschnitte)
- Lastfälle und Belastung
- Überlagerungsvorschriften und Erzeugte Lastfälle
- Verformungen / Setzungen
 - Vergleich der Setzungen aus Bestand und Erweiterung
- Bodenpressungen
- Plattenbemessung (Plattenbewehrung, Querkrafttragfähigkeit)
 - Vergleich mit vorhandener Bewehrung

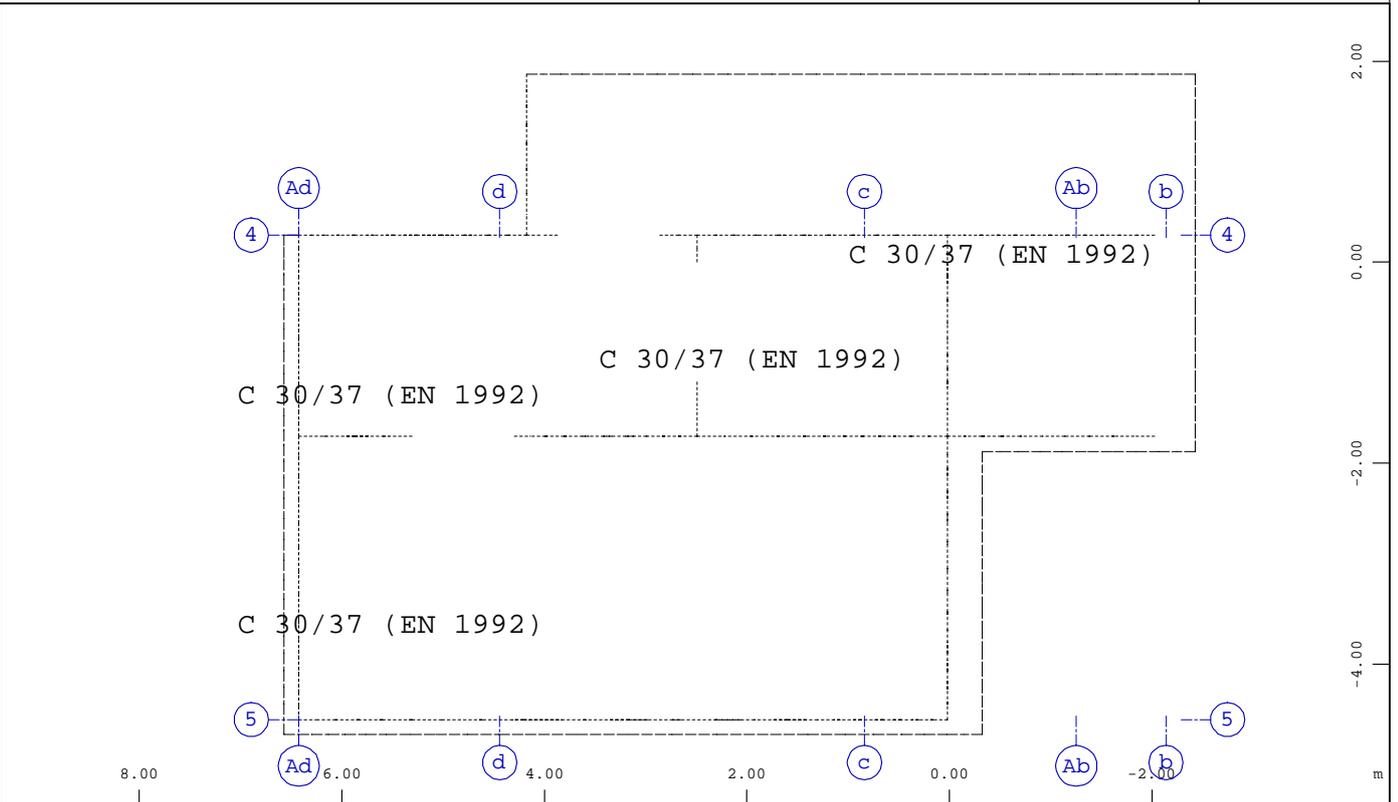
Setzungen

In einem weiteren FEM 3D-Modell wird der Bestand nachgerechnet, d.h. das Bestandstreppen ohne die Erweiterung und nur den Lastannahmen aus der Bestandsstatik. Die Bodenpressung und Setzungen werden verglichen und aus der Differenz ergibt sich die zu erwartende Setzung aus der Erweiterung.

Die Setzungen bei der Nachrechnung des Bestands betragen 12,5 mm im Maximum.

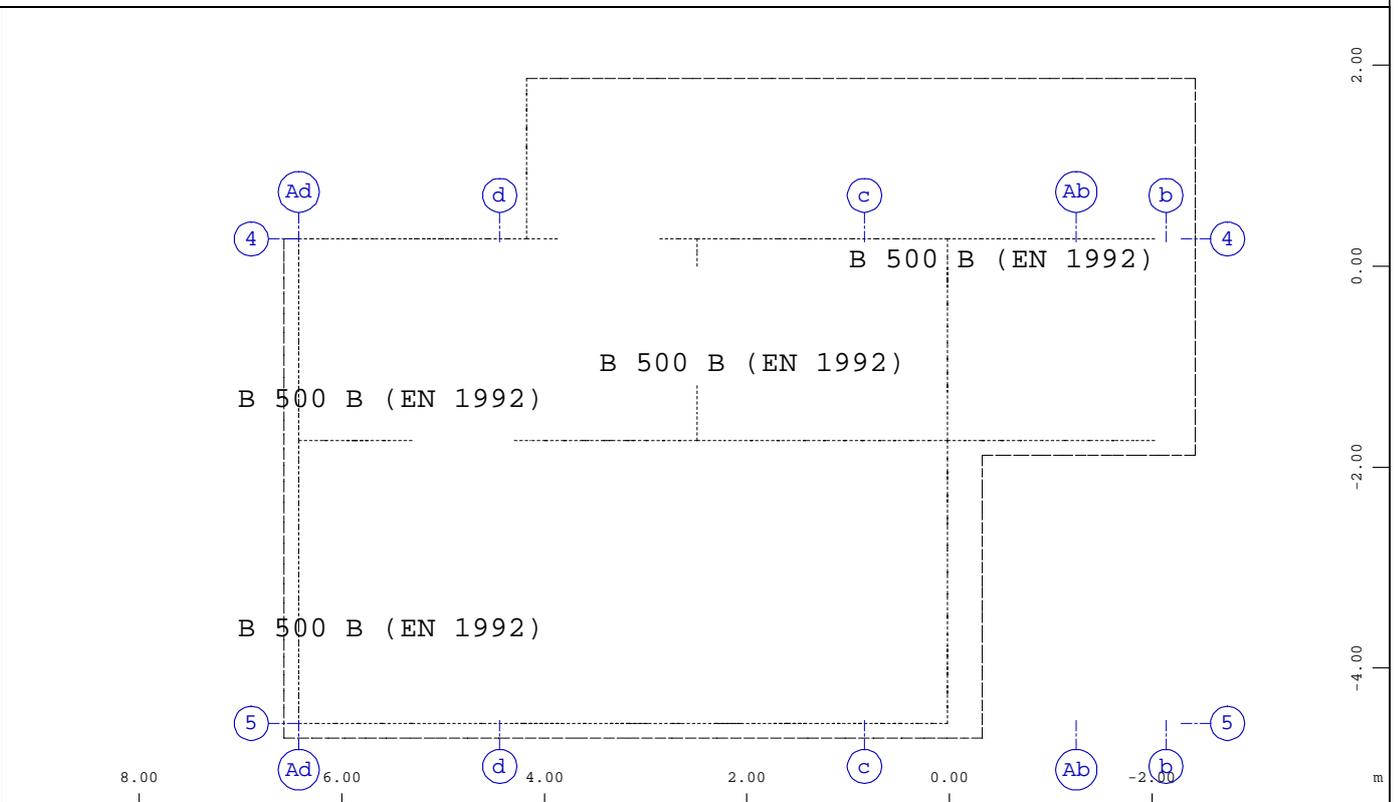
Aus dem FEM 3D-Modell mit der Erweiterung Variante 1 resultieren von bis zu 22,6 mm.

Es ergeben sich somit aus der Differenz Setzungen von 10 mm.



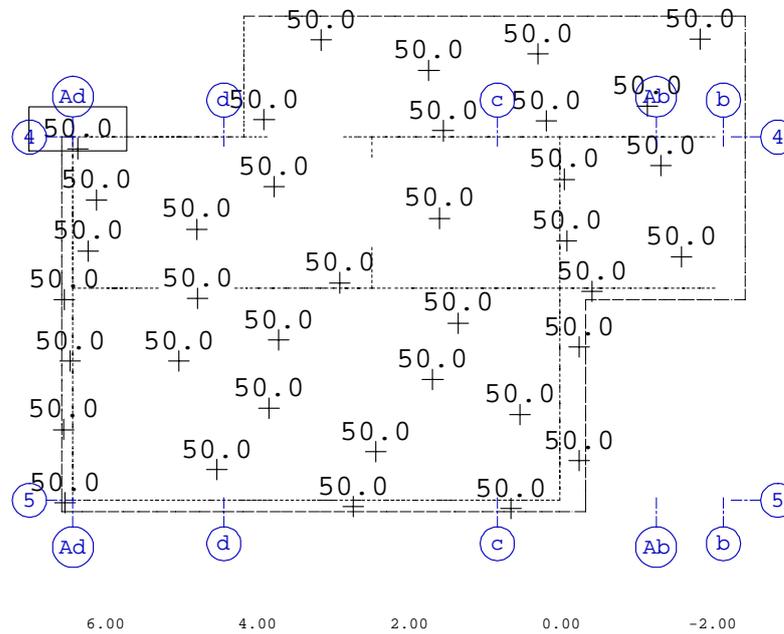
Systemausschnitt Gruppe 60
Materialbezeichnungen, Flächenelemente

M 1 : 75



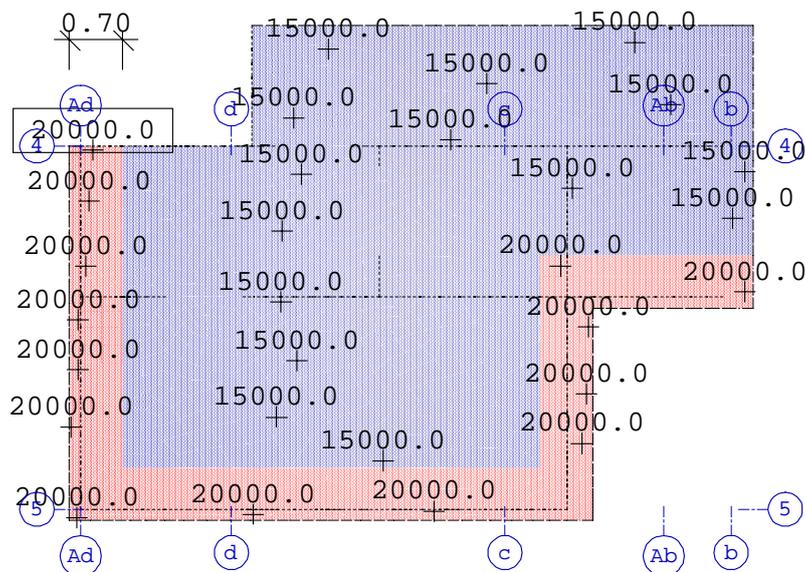
Systemausschnitt Gruppe 60
Materialbezeichnungen der Bewehrung, Flächenelemente

M 1 : 75



Systemausschnitt Gruppe 60
 Mittlere QUAD-Elementdicke in cm (Max=50.0)

M 1 : 100

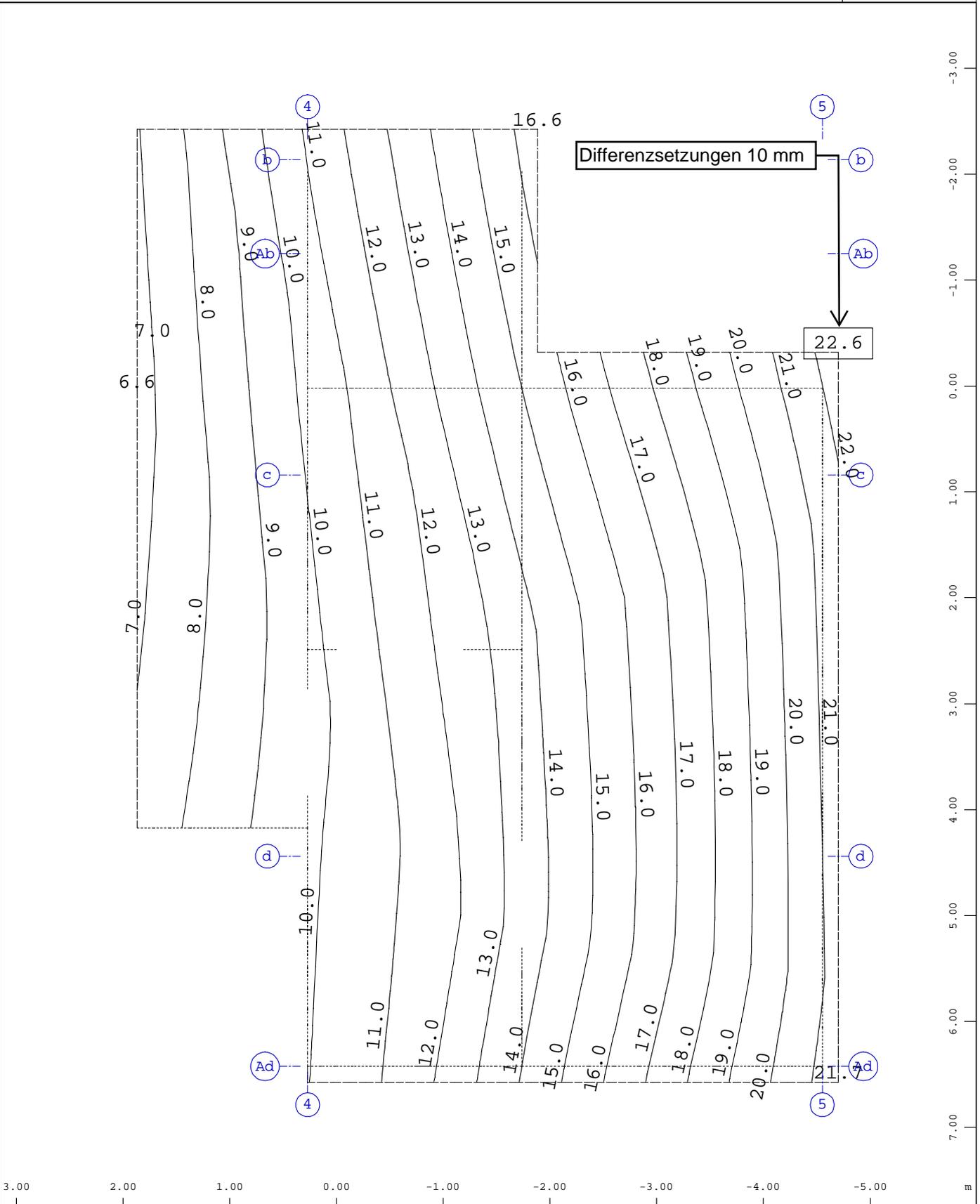


Systemausschnitt Gruppe 60
 Plattenbettung im Element in kN/m3 (Max=20000.)

M 1 : 100

BAUTEIL : Bestandsfundament
 BLOCK :
 VORGANG :

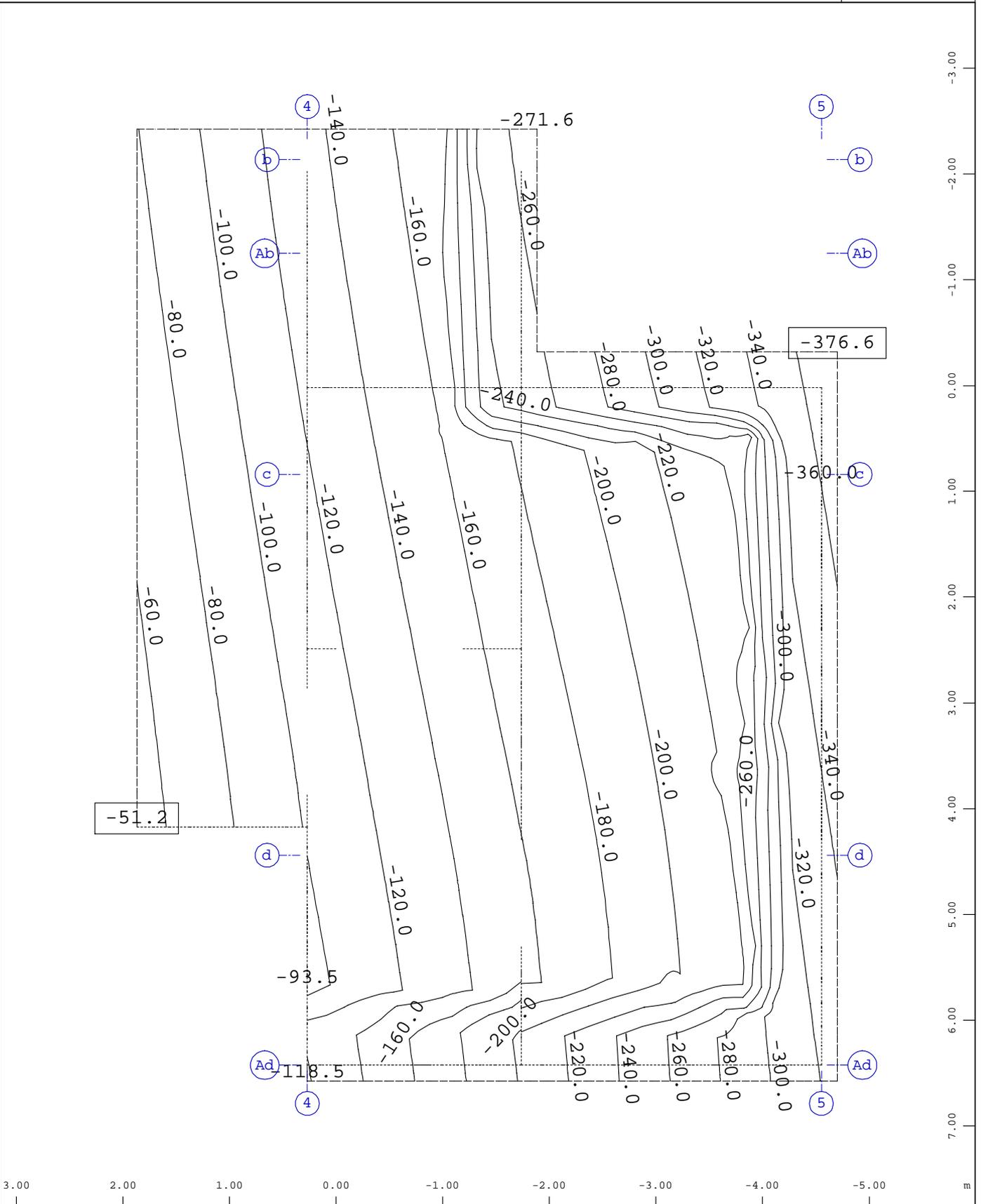
ARCHIV NR



Systemausschnitt Gruppe 60
 Knotenverschiebung in global Z \odot , Lastfall 1175 MAXR-UZ KNOT Knotenverschiebung , von 6.64 bis 22.6 Stufen 1.00 mm
 M 1 : 50

BAUTEIL :
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

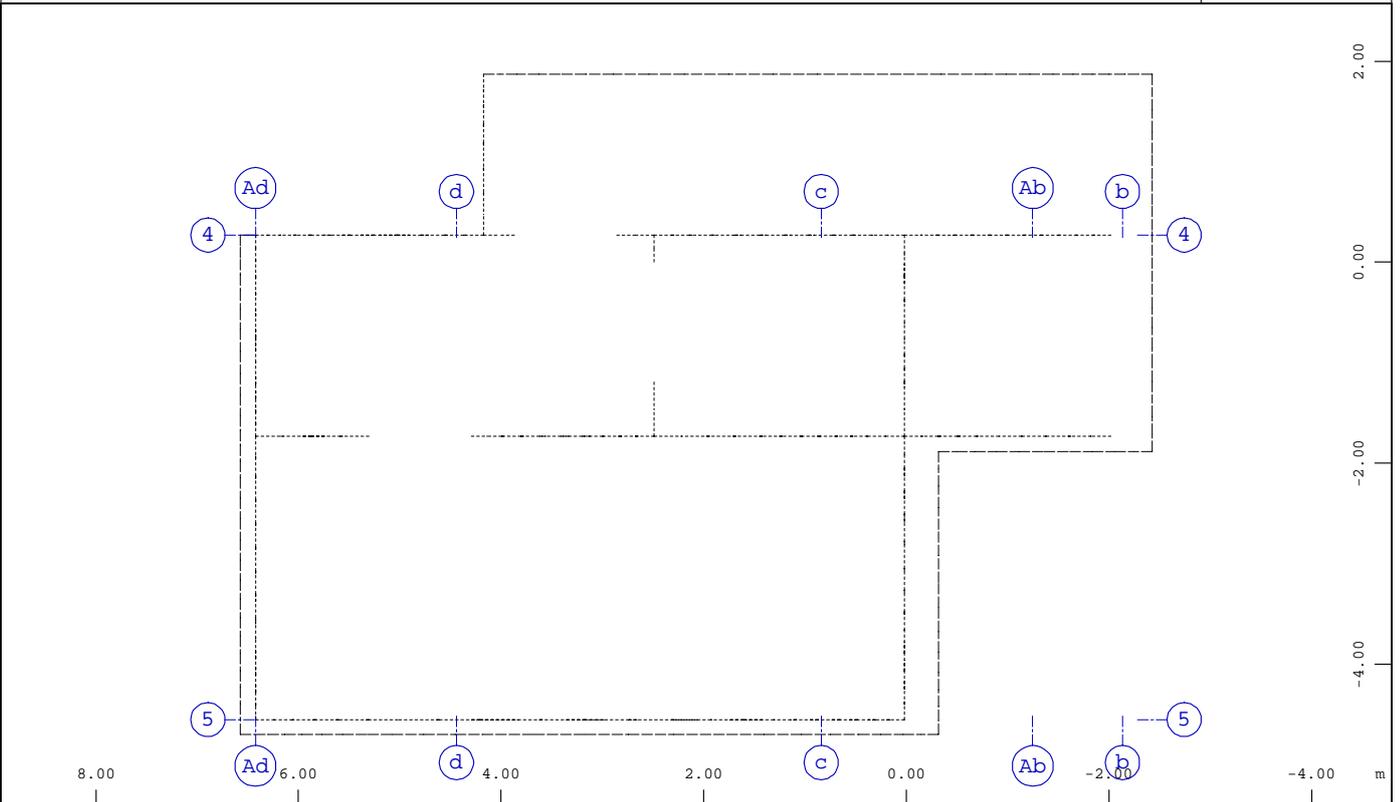


Systemausschnitt Gruppe 60
 Bettungsspannung im Knoten \bigcirc , Lastfall 1318 MINP-P QUAD Bettungsspannungen , von -376.6 bis -51.2 Stufen 20.0 kN/m2

M 1 : 50

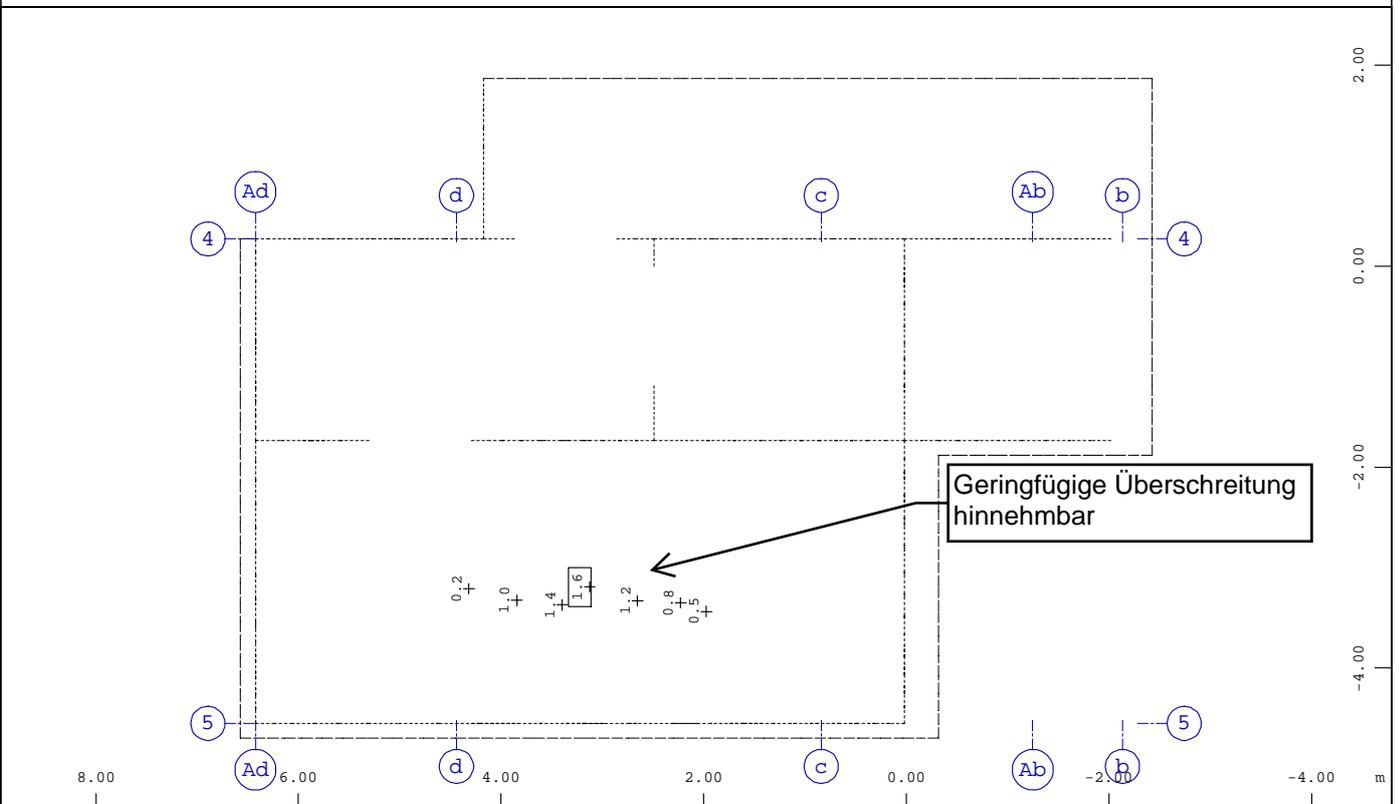
BAUTEIL :
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR



Systemausschnitt Gruppe 60
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben, Bemessungsfall 1 Bemessung GZT
 ,(Max=0cm2/m), Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element, Differenzen zu 10.1

M 1 : 75

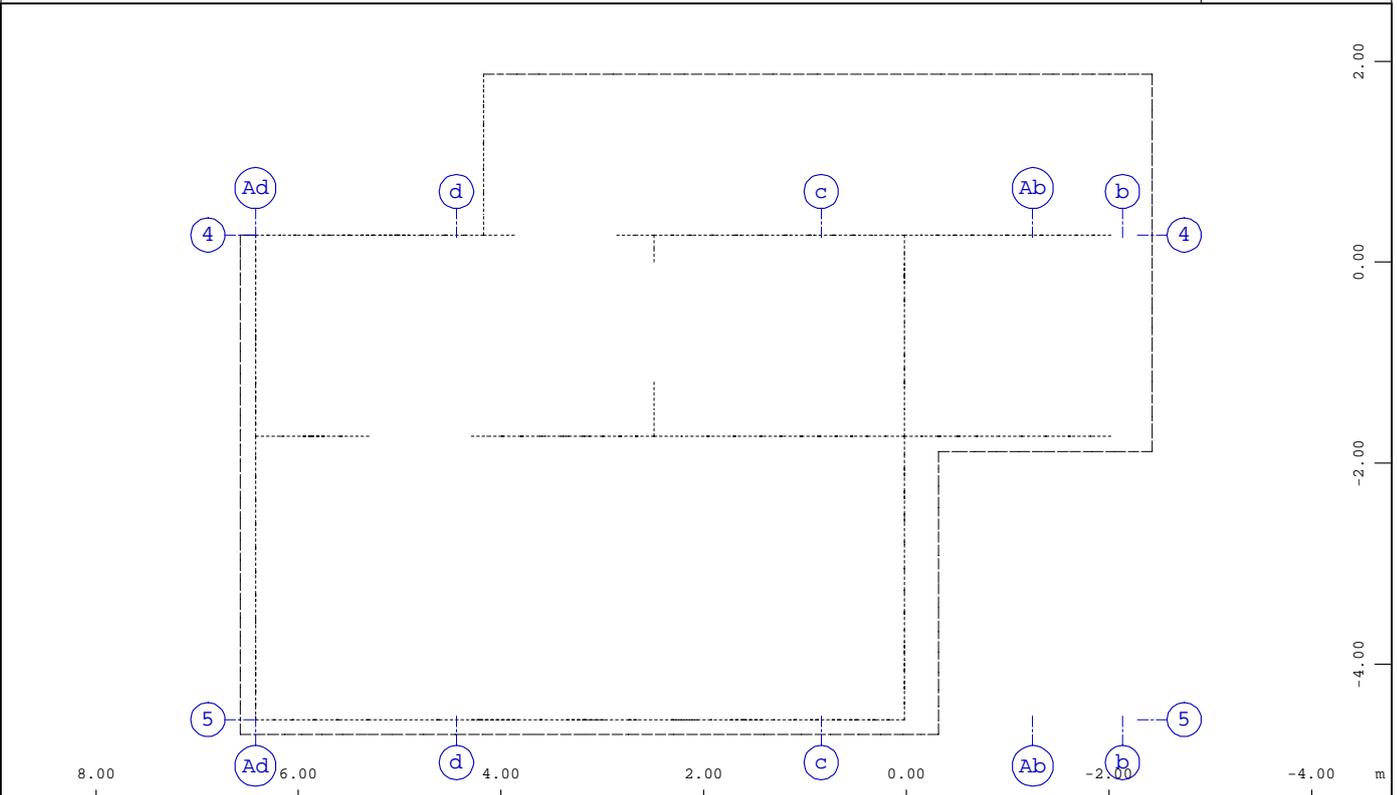


Systemausschnitt Gruppe 60
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben, Bemessungsfall 1 Bemessung GZT
 ,(Max=1.56cm2/m), Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element, Differenzen zu 10.1

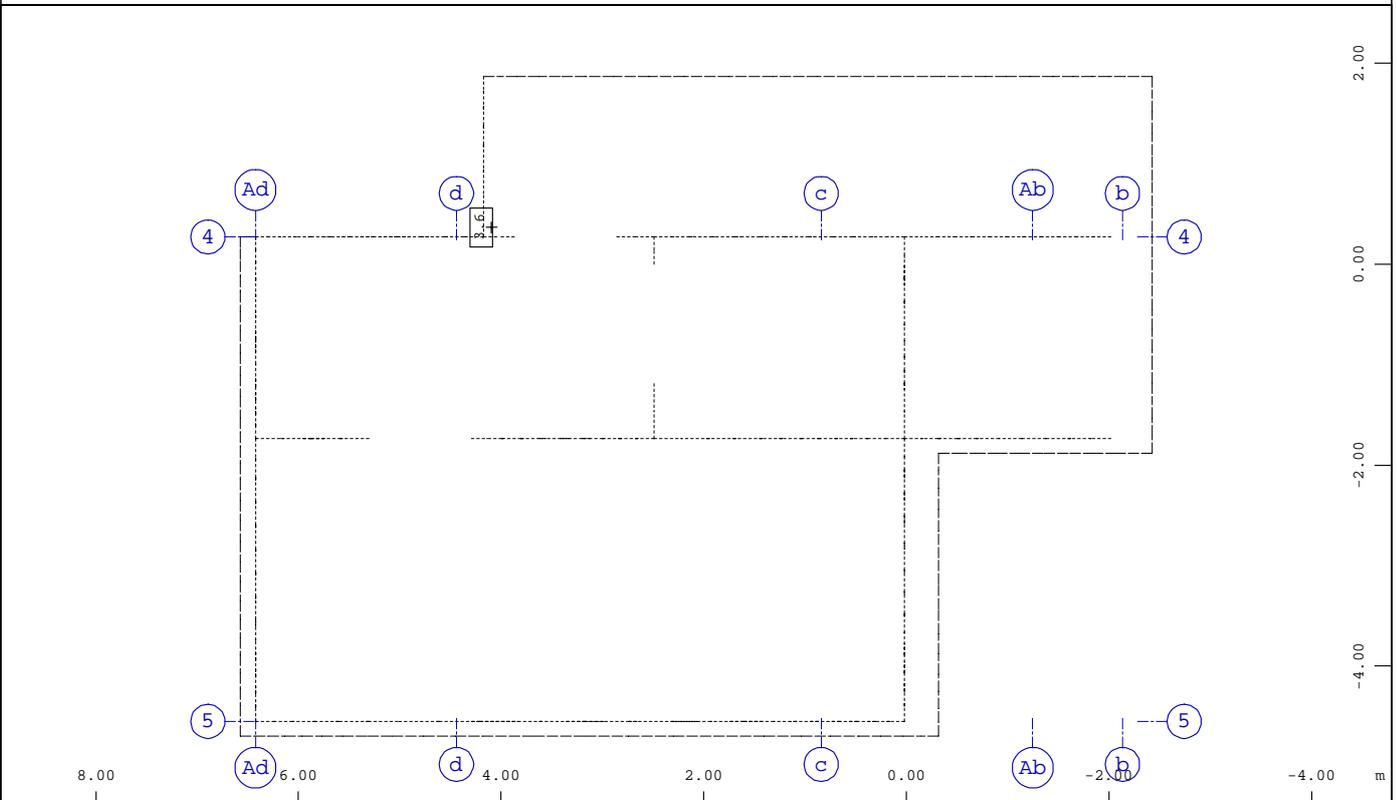
M 1 : 75

BAUTEIL :
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR



Systemausschnitt Gruppe 60
 Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten, Bemessungsfall 1 Bemessung GZT
 ,(Max=0cm²/m), Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element, Differenzen zu 10.1
 M 1 : 75

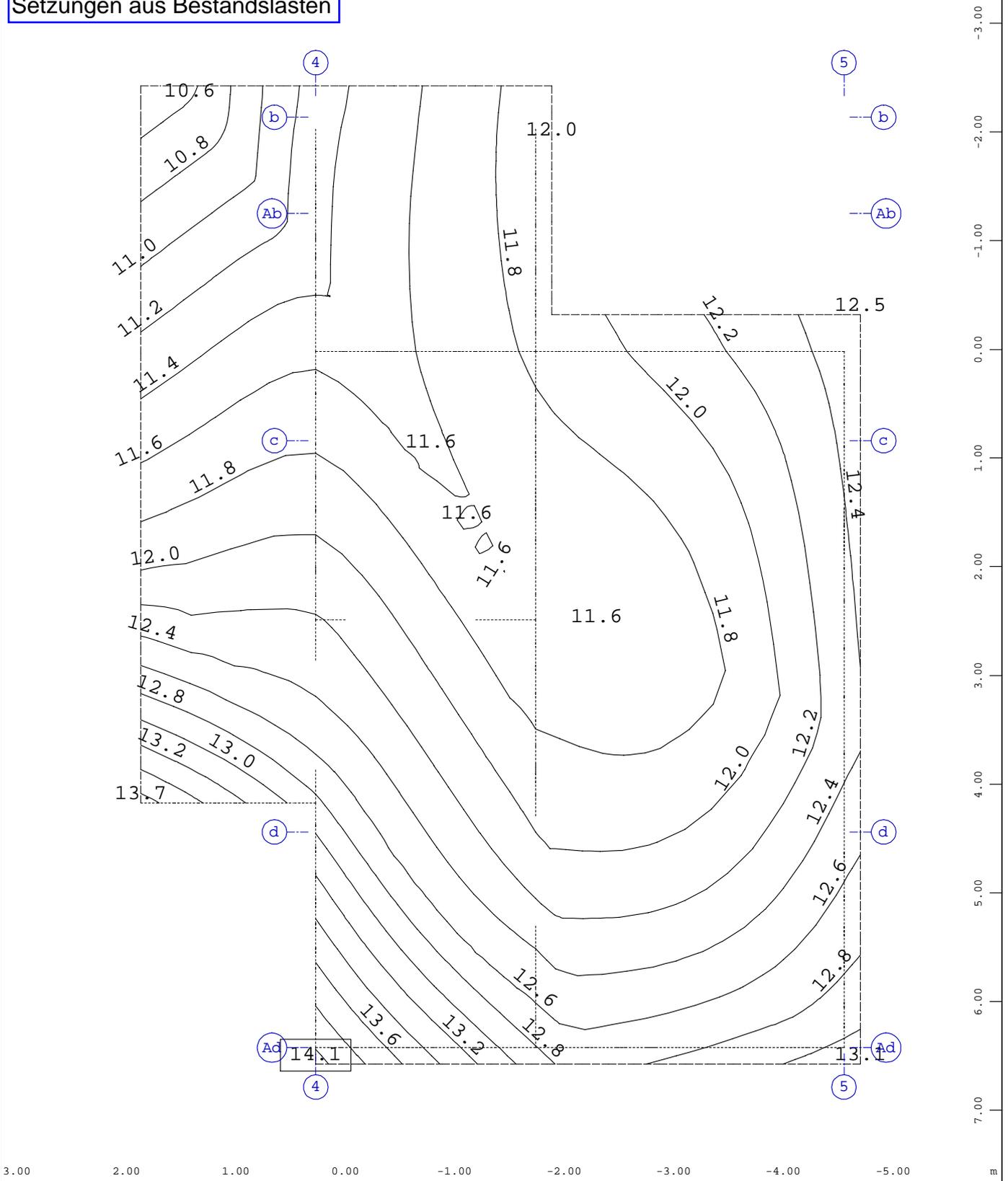


Systemausschnitt Gruppe 60
 Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten, Bemessungsfall 1 Bemessung GZT
 ,(Max=3.57cm²/m), Bemessungsfehler in der Biegebewehrung (=B) im Element, Differenzen zu 10.1
 M 1 : 75

BAUTEIL :
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

**Vergleichsrechnung:
 Setzungen aus Bestandslasten**



Systemausschnitt Gruppe 60

Knotenverschiebung in global Z
 bis 14.1 Stufen 0.200 mm



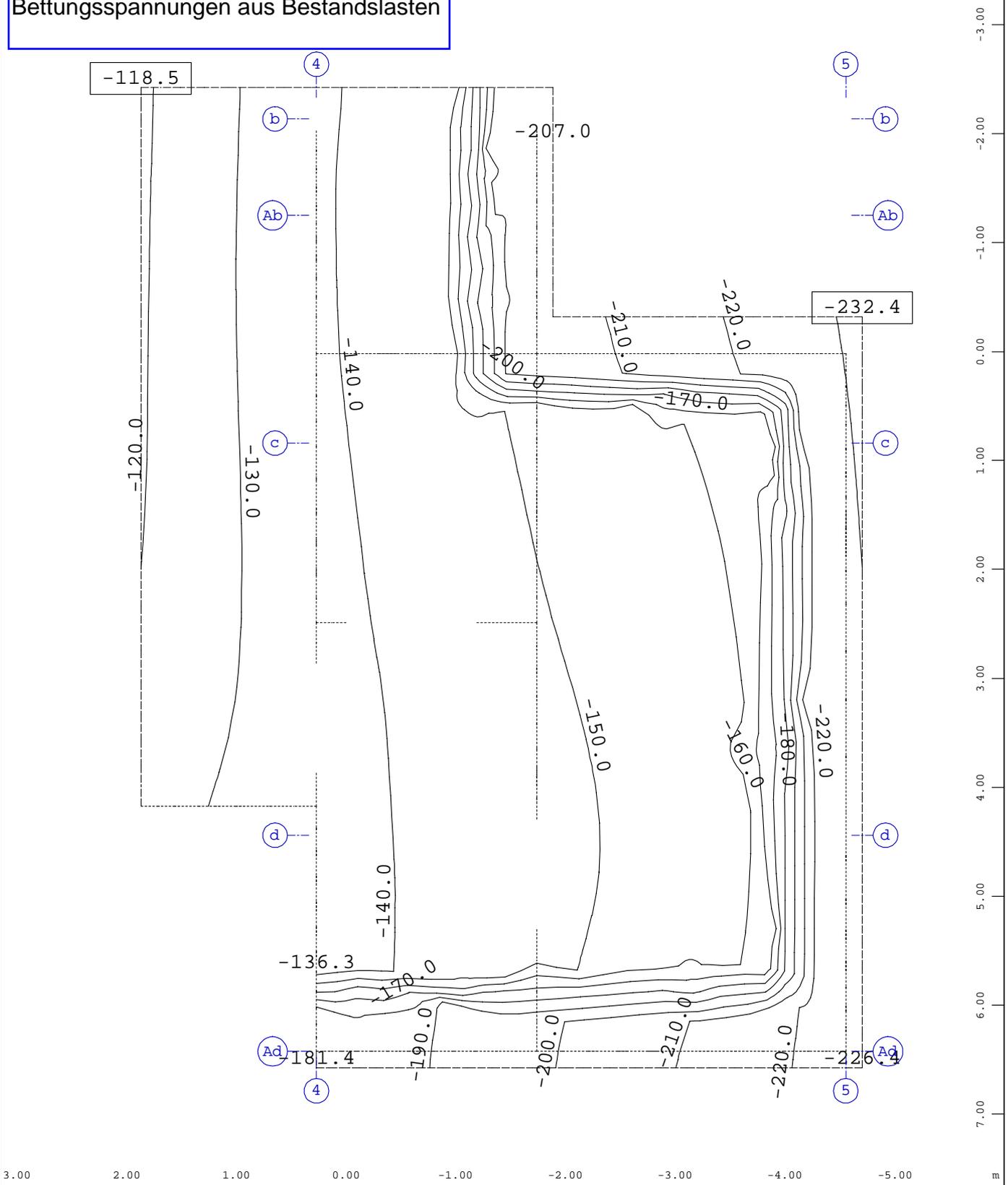
, Lastfall 1175 MAXR-UZ KNOT Knotenverschiebung , von 10.4

M 1 : 50

BAUTEIL : Setzungen aus Bestandslasten
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR

Vergleichsrechnung:
 Bettungsspannungen aus Bestandslasten



Systemausschnitt Gruppe 60
 Bettungsspannung im Knoten \ominus , Lastfall 1318 MINP-P QUAD Bettungsspannungen, von -232.4 bis -118.5 Stufen 10.0 kN/m²
 M 1 : 50

BAUTEIL : Bettungsspannungen aus Bestandslasten
 BLOCK :
 VORGANG :

ARCHIV NR



4 Schlussblatt zur Statischen Berechnung

Heft 2 – Bestand Treppenhaus und Gründung

Leistungsphase 4 - Genehmigungsplanung

Seiten 2.1 bis 2.67

Anlagen

Bearbeitet von Hauke Seger
Wolfgang Keen
Leo Daniel Diedrich

WvS-Projektnr.

Hamburg 20.05.23

WETZEL & VON SEHT 
Ingenieurbüro für Bauwesen Friesenweg 5E 22763 Hamburg
Beratende Ingenieure Gutenbergstraße 4 10587 Berlin
Prüfingenieure für Bautechnik VPI info@wvs.eu www.wvs.eu

20.06.2023