

BESTANDSBEWERTUNG TRAGWERK

Projekt: Vivantes Speisenverteilzentrum VZII
Seidelbastweg 145
12357 Berlin

Bauherr: Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH
Aroser Allee 72-76
13407 Berlin

Generalplaner: HPP Generalplanung GmbH
Neue Grünstraße 18
10179 Berlin

Aufsteller: STB Ingenieure
Ingenieure und Architekt PartGmbB
Karl-Liebknecht-Straße 11
14482 Potsdam
Tel.: 0331 64 94 30 Fax: 0331 64 94 39
www.stb-ingenieure.de potsdam@stb-ingenieure.de



D. Marche

Projekt-Nummer: 25 693.25

Inhaltsverzeichnis

Deckblatt	1
Inhaltsverzeichnis	2
1. Bestandsbeschreibung	3
2. Bestandsunterlagen	7
3. Bestandsbegehung	9
4. Bestandsnachrechnungen	10
5. Differenzierte Berechnung hinsichtlich heutiger Lastansätze aus Schnee	11
6. Bestandsbewertung	12

Anlagen:	[A1] – Fotodokumentation
	[A2] – Plausibilitätsberechnungen
	[A3] – Auszüge aus Bestandsunterlagen (Pläne, Statikseiten)
	[A4] – Neue Sandwichelemente
	[A5] – Bodenplattenbereiche Bestandshalle

1. Bestandsbeschreibung

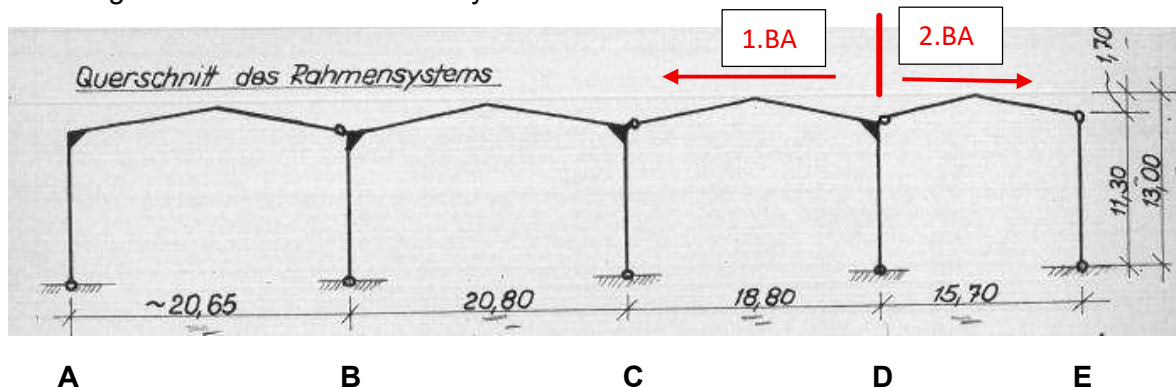
Der Vivantes Konzern plant im Seidelbastweg in Berlin die Errichtung eines Speiserverteilstützpunkts (SVZ) als Einbau in eine bestehende Lagerhalle.

Die Bestandshalle ist eingeschossig und nicht unterkellert. Die Hauptabmessungen betragen $B/L/H = 77/112/13$ m. Insgesamt sind 4 Hallenschiffe mit Kranbahnen in Längsrichtung vorhanden. Die Halle wurde 1961 errichtet und diente einem Stahlhändler als Lagerhalle.

Das Tragwerk besteht aus Stahlrahmen in Längs- und Querrichtung. Die Stützen der Rahmen bestehen aus Doppel-T Walzprofilen, die Riegel der Rahmen aus zusammengesetzten Schweißprofilen. Die Verbindung der Riegel an die Stützen erfolgt biegesteif bzw. gelenkig mittels Schrauben. Die Fußpunkte der Stützen wurden gelenkig ausgeführt. Die Stützen stehen auf Betonfundamenten.

Die Aussteifung erfolgt durch die Quer- und Längsrahmen in den Hauptachsen. Dabei wurden die 4-stieligen Querrahmen und die 2-stieligen Portalrahmen zwischen den Achsen 10 und 13 als räumliche Rahmen gerechnet und ausgebildet.

- Auszug aus Bestandsstatik zum System der Querrahmen



Die zeitlich vor dem Bau der Halle auf dem Grundstück vorhandenen Kranbahnen (5t-Krane) wurden teilweise mit in die neue 3-schiffige Halle integriert. In den Achsen A, B und C sind die Hallenstützen unabhängig von den vorhandenen Kranbahnträgern gegründet. In den Achsen D und E sind die Hallenstützen gleichzeitig Kranbahnstützen der im 2. Bauabschnitt 1-schiffig erweiterten Halle und neu errichteten Kranbahn (3t-Kran).

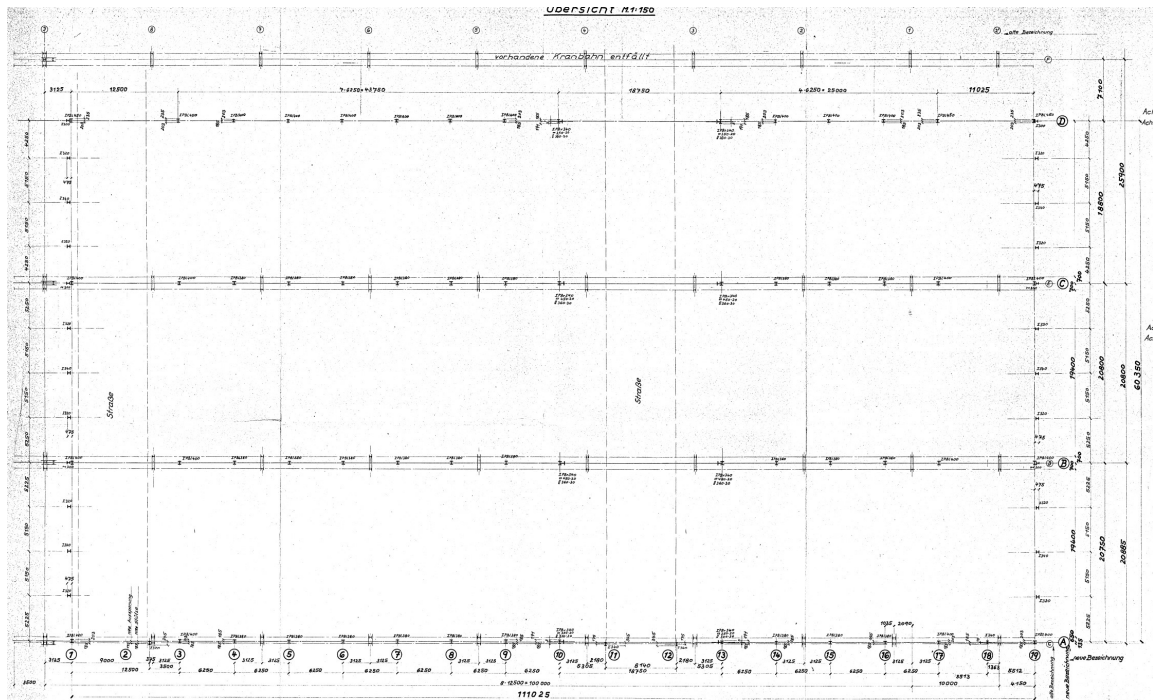
Die Dachebene ist mit Horizontalverbänden ausgesteift.

Die Dachdeckung und obere Fassadenflächen wurden 2018 durch Sandwichpaneele erneuert. Die genauen Produkte wurden bei der ausführenden Firma hinterfragt, eine verbindliche Antwort steht noch aus.

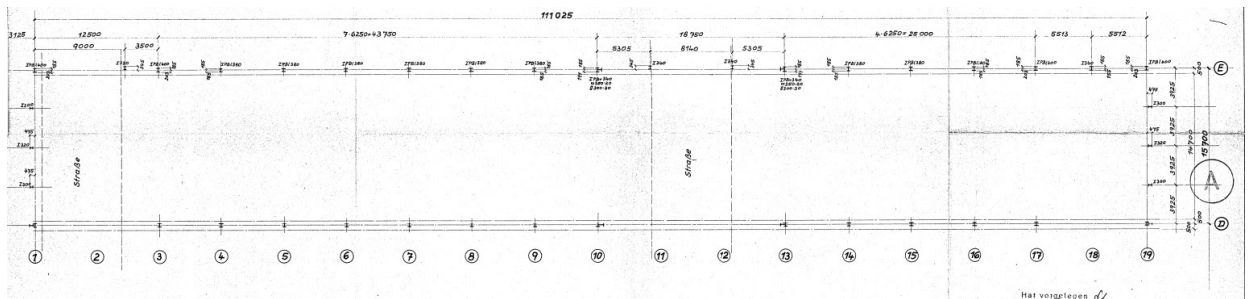
Der Klinkersockel und das Fensterband sind größtenteils aus der Bauzeit.

Die Bodenplatte der Halle setzt sich aus verschiedenen Teilbereichen wie Betonplattenbereiche, Pflasterbereiche (mit oder ohne Asphaltbedeckung) sowie Betonrampenbereiche zusammen (Anlage [A5]).

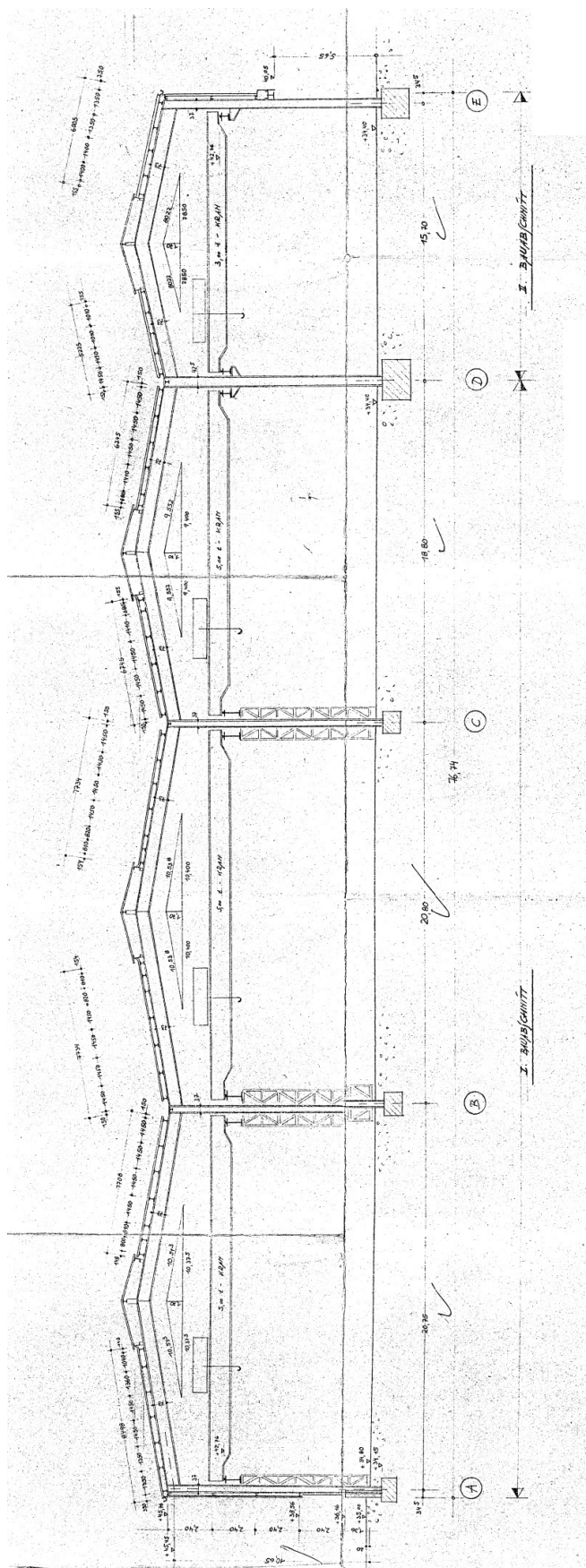
- Grundriss Bestandshalle (Hallenschiff 1-3)



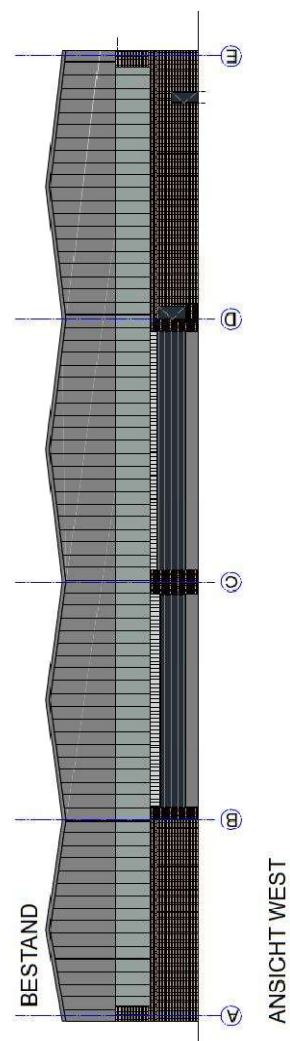
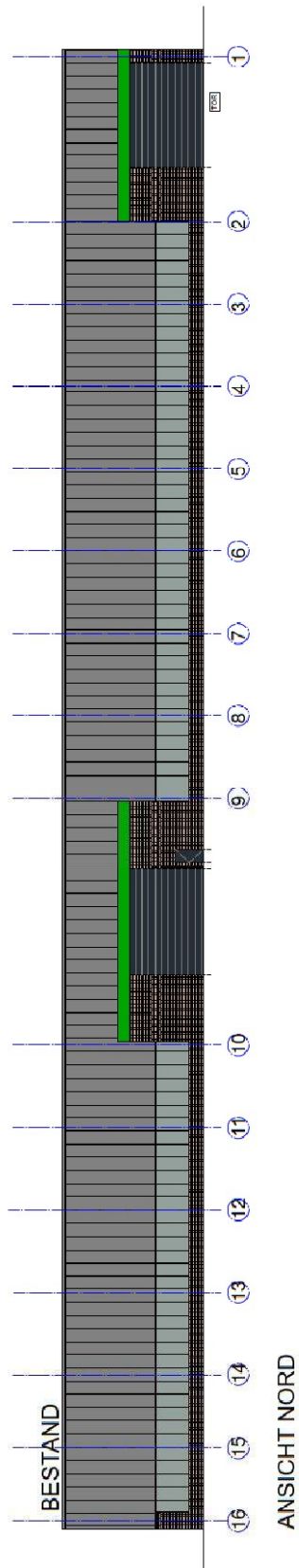
Grundriss Erweiterung Bestandshalle (Hallenschiff 4)



- Schnitt durch Bestandshalle



- Hallenansicht von außen (Längsseite und Giebelseite)



2. Bestandsunterlagen

Bestandsunterlagen aus dem Bauaktenarchiv u.a.:

- Band I
 - Statische Berechnung I – Statische Berechnung der Fundamente für die Hallen und Kranbahnstützen auf dem Lagerplatz Berlin Rudow, Dipl. Ing. F. Raetzel Berlin, S.1-72, vom 23.5.1961 + zug. Konstruktionszeichnungen
 - Statische Berechnung II – Statische Berechnung für den Neubau einer Lagerhalle Berlin-Rudow, S.1-227, Fa. Peiner Stahlbau GmbH Berlin, vom 27.7.1961 + zug. Konstruktionszeichnungen
 - Gutachten über die Untergrundverhältnisse der geplanten Stahlhalle, Deutsche Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik, Auftr.-Nr. 323-1964, vom 19.1.1961
 - Prüfungsbericht IX E 6950.03 – Neu 50/61, Rudolf Bräuer Prüfenieur, vom 15.8.1962
- Band II
 - Statische Berechnung II – Statische Berechnung für den Neubau einer Lagerhalle Berlin-Rudow, S.228-365, Fa. Peiner Stahlbau GmbH Berlin, vom 27.7.1961 + zug. Konstruktionszeichnungen
- Band IV
 - Statische Berechnung für den Neubau eines Sozialgebäudes mit Wohnung in Berlin-Rudow, Dipl. Ing. F. Raetzel Berlin, S.1-35, vom 19.7.1962 + zug. Konstruktions- und Ausführungszeichnungen
 - Nachtrag zur statischen Berechnung für die Fahrzeugwagengrube auf dem Grundstück Berlin-Rudow, Dipl. Ing. F. Raetzel Berlin, S.1-4, vom 28.8.1961 + zug. Konstruktionszeichnungen
 - Prüfungsbericht Neu 87/62 (I), Rudolf Bräuer Prüfenieur, vom 11.2.1963
- Band V
 - Statische Berechnung von Stapelregalen + zug. Fundamente, Fa. Peiner Stahlbau GmbH Berlin, S.1-18 und 1-10, vom 7.1.1970 bzw. 30.1.1971 + zug. Konstruktions- und Ausführungszeichnungen
 - Statischer Nachweis einer Montagegrube, Dipl. Ing. F. Raetzel Berlin, S.1-4, vom 5.10.1966 + zug. Unterlagen

- Prüfungsbericht Deckenverstärkung, 94/70, Gerhard Blümel Prüflingenieur, vom 30.6.1971

Fehlende Unterlagen:

- Statische Berechnung Bestandskranbahn + zug. Konstruktionszeichnungen

3. Bestandsbegehung

Am 14. Mai 2025 erfolgte durch das Ingenieurbüro STB Potsdam (Herr Marche, Herr Scherz) eine Bestandsbegehung der Halle.

Im Zuge dieser Begehung wurde die Bestandskonstruktion hinsichtlich Übereinstimmung mit den Bestandsunterlagen sowie zur Erfassung erkennbarer Schäden außen und innen gesichtet bzw. untersucht.

Die Untersuchung erfolgte grundsätzlich vom Boden aus. Teilweise konnten Untersuchungen der Hallenkonstruktion über vorhandene Treppen (Achse 19) auch im Kranbahnträger- bzw. Rahmenriegelbereich erfolgen.

Neben der Erfassung erkennbarer Schäden an der Konstruktion, wurden auch stichprobenartig Maße der vorhandenen Stahlbauteile (Stützen, Riegel, Fassadenbauteile) aufgenommen, um sie mit den bekannten Angaben aus den Bestandsunterlagen (Statik, Konstruktionspläne) zu vergleichen.

Wir haben Übereinstimmung zwischen vorliegenden Bestandsunterlagen und der Ausführung festgestellt.

Vorab kann der Stahlkonstruktion der Halle ein augenscheinlich guter, tragfähiger Zustand attestiert werden.

Der umlaufende Klinkersockel weist partiell vertikal verlaufende Risse auf.

Die Untersuchung wurde fotografisch dokumentiert und einige, nennenswerte Stellen ausgewertet. Die Fotos werden in einer Fotoübersicht (siehe Anlage) zusammengefasst.

4. Bestandsnachrechnungen

Im Zusammenhang mit der Bestandsuntersuchung der Halle wurde der Rahmen in Achse 4 als Referenzrahmen nachgerechnet. Die Nachrechnung dient prinzipiell zur Bestätigung der in der Bestandsstatik aufgeführten Schnittgrößenermittlung und zur Absicherung der ermittelten Auslastungen auf Plausibilität.

Diese Nachrechnungen erfolgten zum einen für die Lasten aus der Ursprungsberechnung und zum anderen für die Lasten aus der heute gültigen Norm.

1. Wurde das Rahmensystem des Aufstellers für die in Anlage [A2-1] aufgeführten Einheitslasten berechnet.
Die Ergebnisse sind im Vergleich zur Bestandsberechnung nahezu identisch.
2. Erfolgte die Berechnung eines Referenzrahmens (Achse 4) für die Lastfälle Eigengewicht, Schnee und Wind auf Längswand Achse A mit den Lastansätzen aus der Ursprungsberechnung, siehe Anlage [A2-2].
Die Ergebnisse der Auflagerkräfte und Biegemomente sind nahezu identisch.
3. Wurde der Referenzrahmen (Achse 4) für die Lastfälle Eigengewicht, Schnee und Wind auf Längswand Achse A nach den heutigen gültigen Normen berechnet. Die Auflagerkräfte und Biegemomente unterscheiden sich gegenüber den in Punkt 2 ermittelten Schnittgrößen deutlich und sind je nach Lage im System größer oder kleiner.
Der Bestandsschutz wird mit dem Prüflingenieur besprochen.
4. Wurde eine Referenzstütze des Rahmensystems 4 nach heutiger Norm und den Lastansätzen aus der Ursprungsberechnung bemessen.
Die Auslastung ist vergleichbar, siehe Anlage [A2-3].

Die Unterschiede zwischen den ermittelten Schnittgrößen in Punkt 2 und 3, sind durch die erhöhten Einwirkungen der Schneelast- sowie Windlastansätze nach der heutigen Norm begründet, insbesondere der Sonderlastfall „Norddeutsche Tiefebene“ (nach dem Winter 1978).

Dazu ist mit dem Prüfer eine Abstimmung zu führen, um die Bedingungen für den Bestandsschutz zu definieren.

Die Ergebnisse werden in Anlage [A2] dokumentiert.

5. Differenzierte Berechnung hinsichtlich heutiger Lastansätze aus Schnee

Die alte Dachdeckung der Halle ($g_k = 0,21 \text{ kN/m}^2$) wurde 2018 gegen eine neue, leichtere Dacheindeckung (Sandwichelemente mit ca. $g_k = 0,12 \text{ kN/m}^2$) ausgetauscht. Dadurch ergeben sich bezogen auf das Eigengewicht der Dachhaut Lastreserven von ca. $g_k = 0,09 \text{ kN/m}^2$ also 9 kg/m^2 .

Die dadurch zur Verfügung stehenden, geringfügigen Lastreserven müssen allerdings im Zusammenhang mit den bei heutigen Lastansätzen zu erhöhten Schneelasten („Norddeutsche Tiefebene“) betrachtet werden.

Ein Vergleich zwischen:

1. Neue, leichtere Dacheindeckung + Schneelast aus der Bauphase und
2. Neue, leichtere Dacheindeckung + erhöhte Schneelast nach heutiger Norm („Norddeutsche Tiefebene“),

bedeutet eine ca. 27% höhere Belastung und entsprechend größere Auslastung.

Als Bestandsbauwerk können diese Überschreitungen ggf. toleriert werden (Bestandsschutz).

Für das Aufbringen weiterer Lasten, z. B. aus Photovoltaik, sind voraussichtlich Ertüchtigungsmaßnahmen erforderlich, die dann eine weitere Untersuchung und Berechnungen nach sich ziehen würden.

Die theoretisch erhöhte Schneelast, die ggf. nie aufgetreten ist, hat bisher zu keinen sichtbaren Schäden am Tragwerk geführt.

Um auch in Zukunft Schäden zu vermeiden, ist ein besonderes Augenmerk auf das sofortige Beräumen des Daches bei entsprechend in Ausnahmefall besonders hoher Schneelast zu legen.

6. Bestandsbewertung

Die Standsicherheit der Bestandskonstruktion aus Stahlrahmen ist allgemein gegeben. Bezüglich des Bestandsschutzes sind Abstimmungen mit dem Prüfenieur erforderlich.

Die Verschraubungen bzw. Schweißnahtverbindungen im sichtbaren Stahlbau sind vorhanden und fest. Die Tragwerke der Halle sind augenscheinlich in einem guten Zustand.

Schäden werden im Einzelnen hier aufgeführt:

- Die partiell vorhandenen Korrosionsschadstellen an den unteren Bereichen der Stahlstützen müssen fachgerecht ausgebessert werden (siehe [A1] Fotodokumentation Teil 2 – Bild 1+2).
- Im Klinkersockel wurden bei der Begehung hauptsächlich im Außenbereich, partiell auch im Innenbereich vertikale Risse festgestellt (siehe [A1] Fotodokumentation Teil 2 – Bild 6-8). Die Risse befinden sich vornehmlich im Bereich der teilweise den Klinkersockel schwächenden Stützen und sind auf das Fehlen einer planmäßigen Dehnungsfuge und vorhandener Zwängungen zurückzuführen. Die Risse sind für die Standsicherheit nicht relevant. Für die Dauerhaftigkeit wird empfohlen, die Risse fachgerecht zu sanieren.
- Die Betonsockel der Hallenstützen weisen teilweise Fehlstellen auf (siehe [A1] Fotodokumentation Teil 2 – Bild 5). Diese Fehlstellen wurden offensichtlich durch mechanische Einwirkungen hervorgerufen und haben keine Auswirkungen auf die Standsicherheit. Eine Sanierung ist nicht erforderlich.
- Die Verbandsprofile der Aussteifung der separaten Kranbahnkonstruktionen sind an verschiedenen Stellen, offensichtlich durch mechanische Einwirkungen, verbogen (siehe [A1] Fotodokumentation Teil 2 – Bild 10). Die Kranbahnen sind nicht mehr in Betrieb. Durch die neue Belastung der Bestandskranbahnen sollte ggf. ein Austausch stark deformierter Verbandsstäbe in Betracht gezogen werden, wenn diese beansprucht werden.
- Während der Vorortbegehung, bei heißem Wetter am Vormittag, wurden im Dach permanente Knackgeräusche wahrgenommen (siehe [A1] Fotodokumentation Teil 2 – Bild 1+2). Diese Geräusche werden offensichtlich durch Wärmeausdehnung erzeugt.

- Im Bereich der Achse A/16-19 weisen die Stahlprofile teilweise starke Verschmutzungen unbekannter Herkunft auf. Um ggf. schädliche Auswirkung zu vermeiden, sollten diese Verschmutzungen untersucht werden (siehe [A1] Fotodokumentation Teil 2 – Bild 3+4).

Der Bestand ist für die geplante Baumaßnahme grundsätzlich geeignet. Details sind im weiteren Planungsverlauf noch zu klären, z. B. mit dem Prüfsachverständigen.

Potsdam, 10. Juni 2025

i.A. H. Scherz

Dipl.-Ing. (FH) H. Scherz

...

Anlagen

...

Anlage A [1] - Fotodokumentation

Fotodokumentation Teil 1 – Tragwerk allgemein



Bild 1 – Hallenansicht in Längsrichtung (Richtung Giebel Achse 19)



Bild 2 – Hallenschiff 1 mit 5t Hallenkran (Richtung Giebel Achse 1)



Bild 3 - Hallenschiff 2 mit Rolltor und 5t Hallenkran (Richtung Giebel Achse 1)



Bild 4 – Hallenschiff 3 und 4 mit 3t Hallenkran (Richtung Giebel Achse 1/E)



Bild 5 – Hallenschiff 4 mit 3t Hallenkran (Richtung Giebel Achse 19/E)



Bild 6 – Stützen für alte Kranbahn (Achse B)



Bild 7 – Querrahmenstützen mit Konsolen für Kranbahnträger (Achse D)



Bild 8 – Rahmeneckknoten



Bild 9 – Fassadenkonstruktion und Dachverband

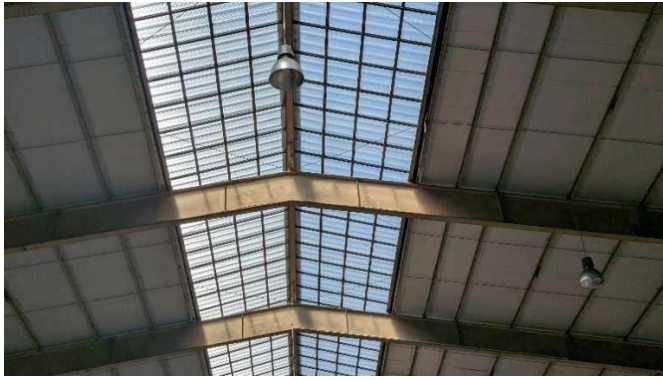


Bild 10 – Dachfenster und Querrahmenriegel



Bild 11 – Außenansicht Achse A/1



Bild 12 - Außenansicht Achse 1 mit Außenkran



Bild 13 – Hallenboden



Bild 14 - Hallenboden

Fotodokumentation Teil 2 – Tragwerksschäden/-auffälligkeiten^L



Bild 1 – Korrosionsschäden an Hallenstützen (hier Giebelbereich Achse 1)



Bild 2 – Korrosionsschäden an Hallenstützen (hier Giebelbereich Achse 1)



Bild 3 – Verschmutzungen unbekannter Herkunft an den Rahmen- und Kranbahnstützen (Achse A/16-19)



Bild 4 – Nahaufnahme zu Bild 3



Bild 5 – Rostschäden an den Rahmen- und Kranbahnstützen sowie Betonschäden der Stützensockel (hier im Verlauf Achse C)



Bild 6 – vertikale Spannungsrisse an der Außenseite und im Bereich der Hallenstützen



Bild 7 – vertikale Spannungsrisse an der Außenseite und im Bereich der Hallenstützen



Bild 8 – vertikale Spannungsrisse an der Außenseite und im Bereich der Hallenstützen

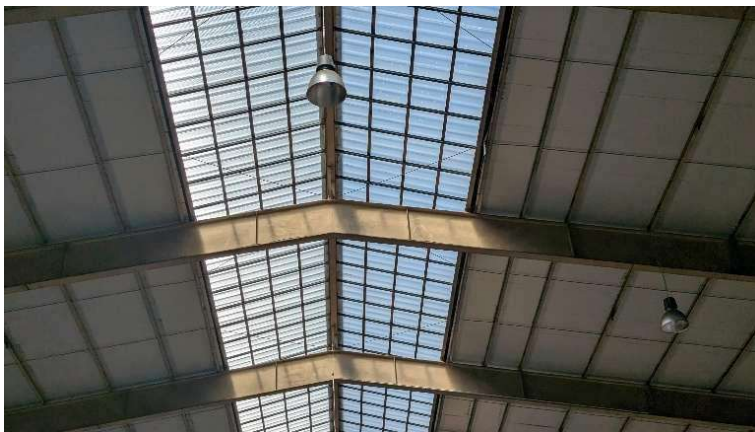


Bild 9 – knackende Geräusche in der Dachverglasung (Wärmespannungen)



Bild 10 – partiell verformte Verbandsprofile der separaten Hallenkrankonstruktionen
(hier Achse B in Richtung Achse 1)

Anlage A [2] –

Plausibilitätsberechnungen

Nachfolgend werden die EDV-Ausgaben aus den Plausibilitätsberechnungen aufgeführt.

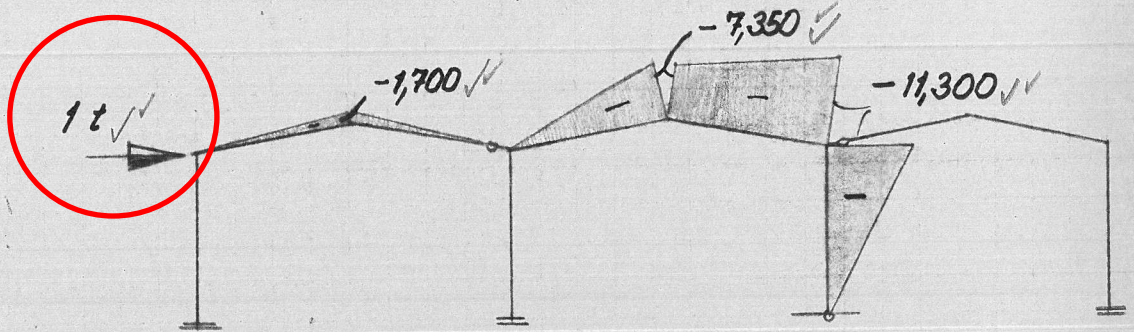
Die Bestandsunterlagen (Statik, Pläne) werden hier nur auszugsweise dokumentiert und betreffen den Umfang der für die Überprüfung (Plausibilitätsberechnung, Profilkontrolle vor Ort) herangezogen wurde.

Vollständige Berechnungen können in unserem Büro eingesehen oder angefordert werden.

- Anlage [A2-1] - Plausibilitätsberechnung – für Schnittgrößen aus Einheitslasten
- Anlage [A2-2] - Plausibilitätsberechnung – für Schnittgrößen aus LF EG, Schnee und Wind auf Achse A
- Anlage [A2-3] - Plausibilitätsberechnung – für Stützenbemessung

2.32 Horizontalkräfte an den Stielen

2.321 $P = 1 \text{ t}$ in „a“



$$A^{\circ} = D^{\circ} = 0 \quad H_c^{\circ} = +1,000 \text{ t}$$

$$B^{\circ} = \frac{-11,300}{20,800} = -0,5433 = -0,543 \text{ t}$$

$$C^{\circ} = +0,543 \text{ t}$$

$$M_a^{\circ} = 0 \quad M_{ab}^{\circ} = -1,700 \text{ tm}$$

$$M_{b'i}^{\circ} = M_{c''}^{\circ} = M_{cd}^{\circ} = M_d^{\circ} = 0 = M_{bB}^{\circ} = M_{b''}^{\circ}$$

$$M_{bc}^{\circ} = -1,700 - 0,5433 \cdot 10,40$$

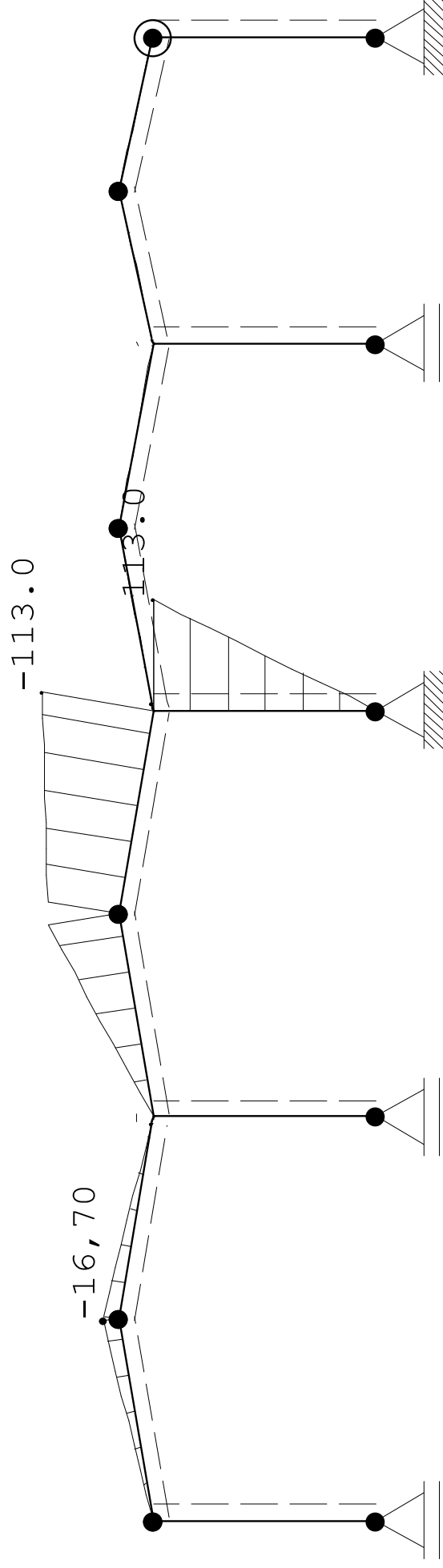
$$M_{bc}^{\circ} = -1,700 - 5,650 = -7,350 \text{ tm}$$

$$M_{cc}^{\circ} = M_{c'i}^{\circ} = -11,300 \text{ tm}$$

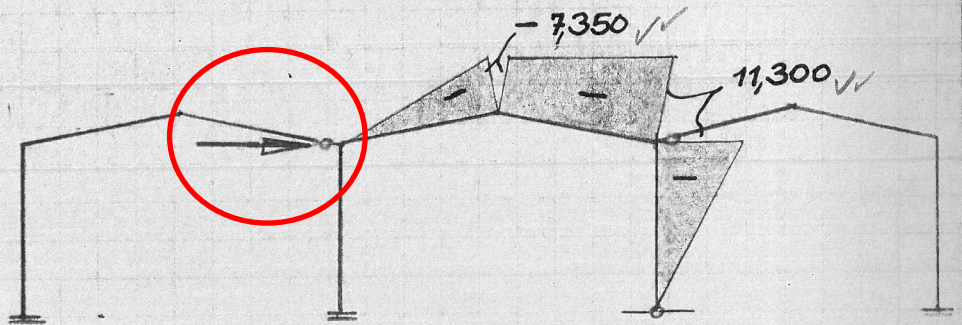
$$\begin{aligned} \delta_{a0} = & +11,300 \cdot \frac{1}{3} \cdot 11,300 \cdot 11,300 \\ & + \frac{1}{6} \cdot 10,464 \cdot 0,457 (2 \cdot 7,252 \cdot 1,700 \\ & \quad + 11,300 \cdot 1,700) \\ & + 10,110 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1,700 \cdot 7,252 \\ & + 10,538 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{6} (-7,350 \cdot 0,195 + 2 \cdot 7,350 \cdot 7,253 \\ & \quad + 2 \cdot 7,350 \cdot 7,253 + 7,350 \cdot 11,300 \\ & \quad + 11,300 \cdot 7,253 + 2 \cdot 11,300 \cdot 11,300) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta = & \frac{1}{3} \cdot 11,300^3 + 4,782 \cdot \frac{1}{6} \cdot 43,867 + 4,620 \cdot \frac{1}{3} \cdot 12,328 \\ & + 4,816 \cdot \frac{1}{6} \cdot 632,199 \end{aligned}$$

Folgende Seite:
Ergebnis der Nachrechnung mit dem
Programm "Friedrich & Lochner"



2.322 $P = 1 \text{ t in } b''$



$$A^{\circ} = D^{\circ} = 0 \quad H_e^{\circ} = +1,000 \text{ t}$$

$$B^{\circ} = -0,543 \text{ t} \quad C^{\circ} = +0,543 \text{ t}$$

$$M_{bc}^{\circ} = -1,700 - 5,650 = -7,350 \text{ tm}$$

$$M_{cc}^{\circ} = M_{c'c'}^{\circ} = -11,300 \text{ tm}$$

$$M_a^{\circ} = M_b^{\circ} = M_{ab}^{\circ} = M_{c''}^{\circ} = M_d^{\circ} = M_{cd}^{\circ} = 0$$

vgl. 2.321

$$\delta_{ao} = +481,0 + 507,4 = +988,4 \checkmark$$

$$\delta_{bo} = +1244,0$$

$$\delta_{do} = -945,9$$

X_a	X_b	X_d	
-8,1759	+3,1669	-2,2866	+0,09884
+3,1669	-7,0194	-2,5808	+0,12440
-2,2866	-2,5808	-8,1420	-0,09459

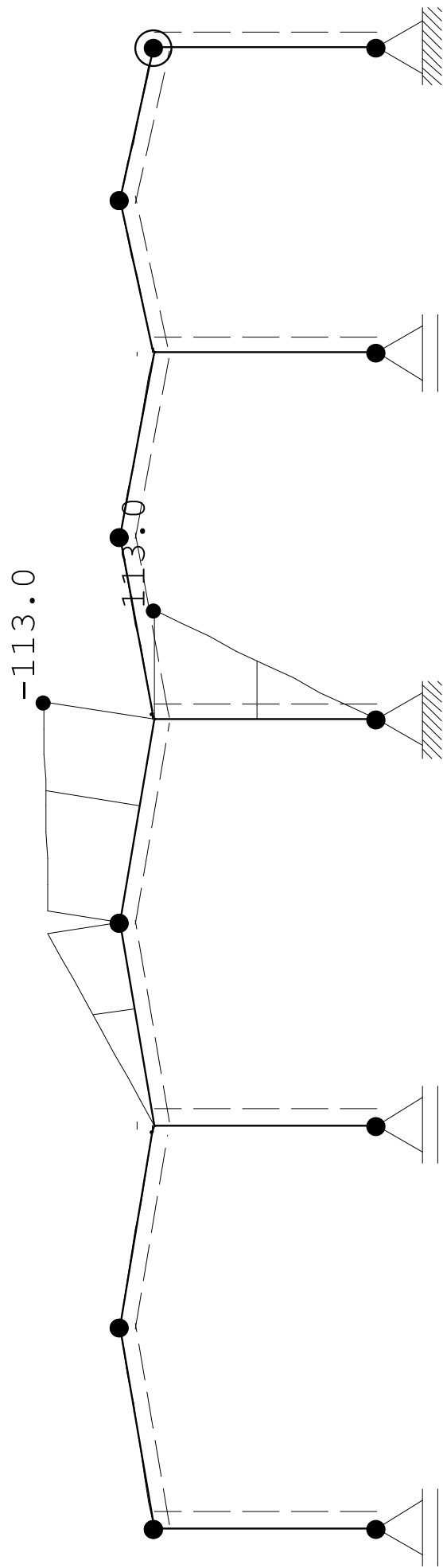
$$X_a = -0,1979 \checkmark = -0,198 \checkmark \text{ t } (-0,204)$$

$$X_b = -0,3160 \checkmark = -0,316 \checkmark \text{ t } (-0,311)$$

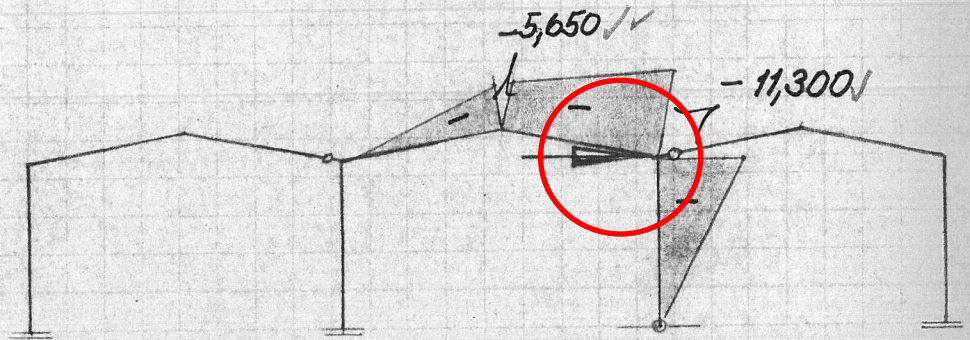
$$X_d = +0,2231 \checkmark = +0,223 \checkmark \text{ t } (+0,212)$$

Folgende Seite:
Ergebnis der Nachrechnung mit dem
Programm "Friedrich & Lochner"





2.323 $P=1\text{ t in „c“}$



$$\begin{aligned} \underline{A^{\circ}} = \underline{D^{\circ}} = \underline{0} \quad \underline{H_c^{\circ}} &= +\underline{1,000\text{ t}} \\ \underline{B^{\circ}} &= -\underline{0,543\text{ t}} \quad \underline{C^{\circ}} = +\underline{0,543\text{ t}} \end{aligned}$$

$$\underline{M_b^{\circ}} = \underline{M_a^{\circ}} = \underline{M_{ab}^{\circ}} = \underline{M_{c''}^{\circ}} = \underline{M_d^{\circ}} = \underline{M_{cd}^{\circ}} = \underline{0}$$

$$\underline{M_{bc}^{\circ}} = -\underline{0,5433 \cdot 10,40} = -\underline{5,650\text{ tm}}$$

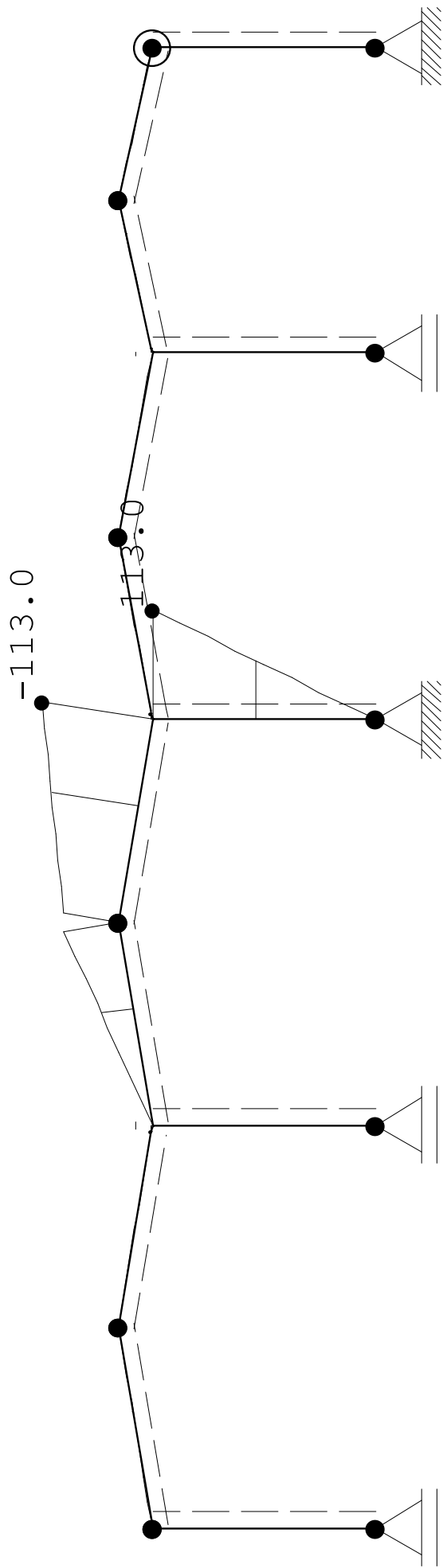
$$\underline{M_{cl}^{\circ}} = \underline{M_{cc}^{\circ}} = -\underline{11,300\text{ tm}}$$

$$\begin{aligned} \delta_{ao} &= +\underline{10,538} \cdot \underline{0,457} \cdot \frac{1}{6} (-\underline{0,195} \cdot \underline{5,650} + \underline{2 \cdot 7,253} \cdot \underline{5,650} \\ &\quad + \underline{2 \cdot 7,253} \cdot \underline{5,650} + \underline{11,300} \cdot \underline{5,650} \\ &\quad + \underline{7,253} \cdot \underline{11,300} + \underline{2 \cdot 11,300} \cdot \underline{11,300}) \\ &\quad + \underline{11,300} \cdot \frac{1}{3} \cdot \underline{11,300} \cdot \underline{11,300} \end{aligned}$$

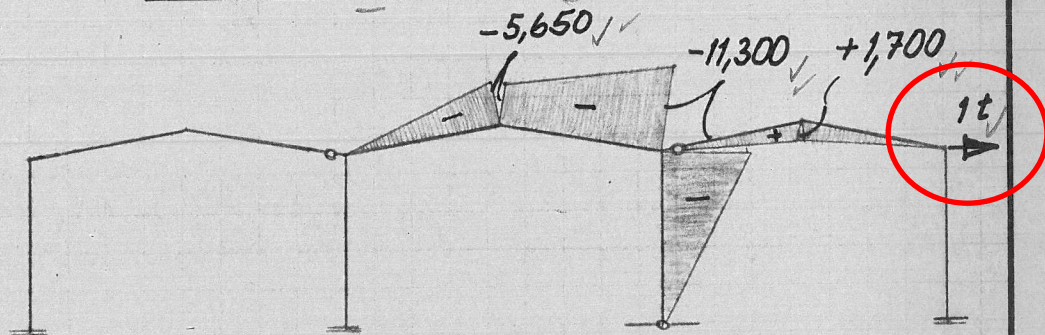
$$\delta_{ao} = \underline{4,816} \cdot \frac{1}{6} \cdot \underline{564,000} + \frac{1}{3} \cdot \underline{11,300^3}$$

$$\delta_{ao} = \underline{452,7} + \underline{481,0} = +\underline{933,7}$$

$$\begin{aligned} \delta_{bo} &= +\underline{10,538} \cdot \underline{0,457} \cdot \frac{1}{6} (\underline{2 \cdot 5,650} \cdot \underline{13,000} + \underline{5,650} \cdot \underline{11,300} \\ &\quad + \underline{2 \cdot 5,650} \cdot \underline{13,000} + \underline{5,650} \cdot \underline{11,300} \\ &\quad + \underline{11,300} \cdot \underline{13,000} + \underline{2 \cdot 11,300} \cdot \underline{11,300}) \\ &\quad + \underline{11,300} \cdot \frac{1}{3} \cdot \underline{11,300} \cdot \underline{11,300} \end{aligned}$$



2.324 $P=1\text{ t in } d'$



$$\begin{aligned} A^\circ &= D^\circ = 0 & H_c^\circ &= +1,000\text{ t} \\ B^\circ &= -0,453\text{ t} & C^\circ &= +0,453\text{ t} \end{aligned}$$

$$M_a^\circ = M_b^\circ = M_{ab}^\circ = M_c^\circ = M_d^\circ = 0$$

$$M_{bc}^\circ = -5,650\text{ tm} \quad M_{cd}^\circ = M_{cc}^\circ = -11,300\text{ tm}$$

$$M_{cd}^\circ = +1,700\text{ tm}$$

Vgl. 2.323 !

$$\delta_{ao} = +933,7$$

$$\delta_{bo} = +1142,2$$

$$\delta_{do} = -914,4 - 9,197 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{3} \cdot 7,243 \cdot 1,700$$

$$- 9,553 \cdot 0,457 \cdot 1,700 (2 \cdot 7,243 + 11,300) \cdot \frac{1}{6}$$

$$\delta_{do} = -914,4 - 4,203 \cdot \frac{1}{3} \cdot 12,313 - 4,366 \cdot \frac{1}{6} \cdot 106,472$$

$$\delta_{do} = -914,4 - 17,3 - 77,5 = -1009,2$$

43,835

- 898,8
- 17,3
- 31,9
- 948,0

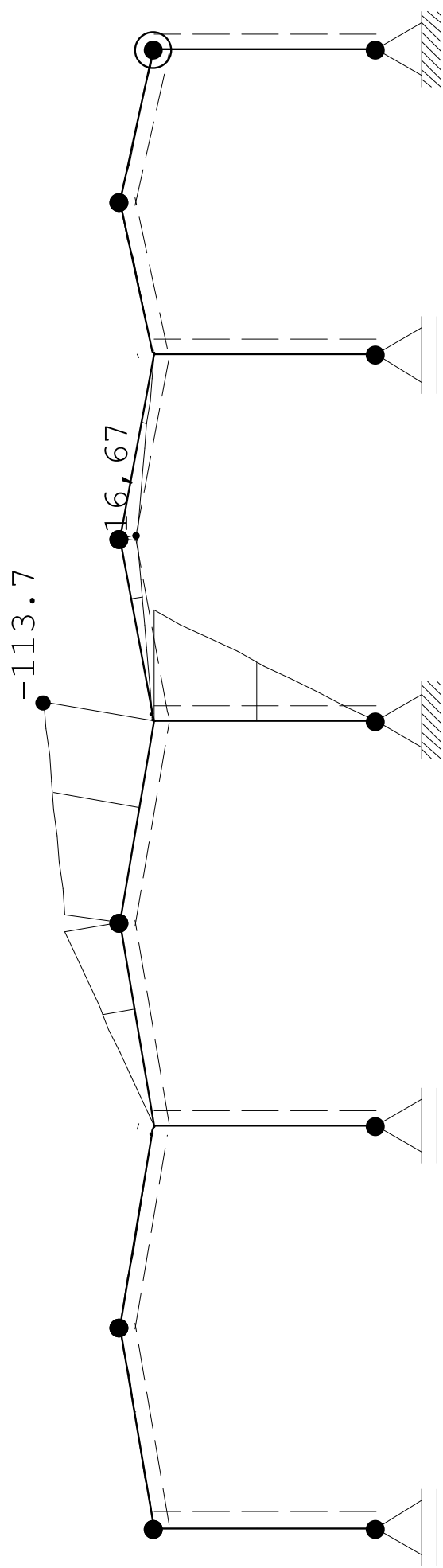
X_a	X_b	X_d	
-8,1759	+3,1669	-2,2866	+0,09337
+3,1669	-7,0194	-2,5808	+0,11422
-2,2866	-2,5808	-8,1420	-0,10092

$$X_a = -0,1709 = -0,171\text{ t} - 0,192$$

$$X_b = -0,2456 = -0,246\text{ t} - 0,253$$

$$X_c = +0,3134 = +0,313\text{ t} + 0,253$$

Folgende Seite:
Ergebnis der Nachrechnung mit dem
Programm "Friedrich & Lochner"



2.4 Windlast auf die Dachfläche

vgl. Seite 89

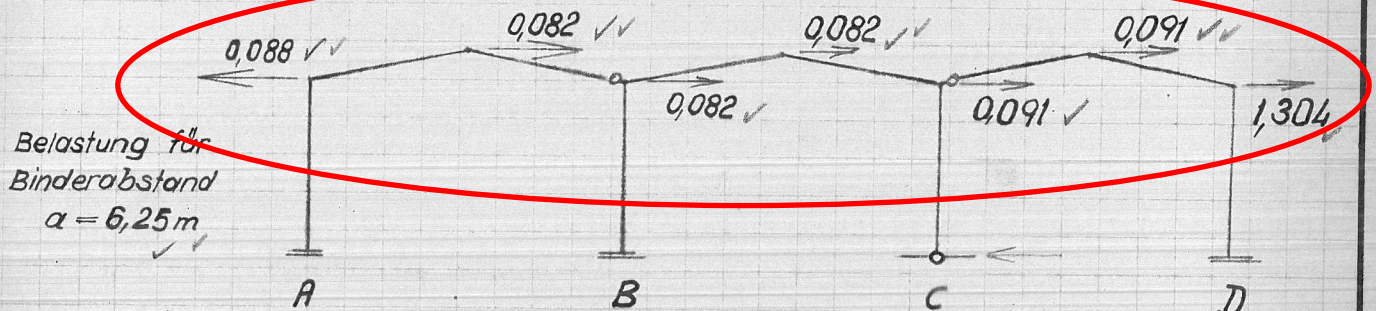
und Seite 195 b.

Belastung von 3.112, !

die Ermittlung der Schnittlasten erfolgt schrittweise; Superposition als letzter Rechenschritt.

2.41 Wind auf Längswand A

2.411 Horizontalkomponenten d. Dachfl.



$$H_c^{\circ} = +1,644 \text{ t}$$

$$A^{\circ} = -0,082 \cdot \frac{1,70}{20,30} = -0,007 \text{ t}$$

$$D^{\circ} = +0,091 \cdot \frac{1,70}{18,45} = +0,008 \text{ t}$$

$$M_{b,i}^{\circ} = -0,007 \cdot 0,35 = -0,002 \text{ tm}$$

$$M_{c,i}^{\circ} = +0,008 \cdot 0,35 = +0,003 \text{ tm}$$

$$B^{\circ} = -\frac{1,562 \cdot 11,300 + 0,082 \cdot 13,000}{20,80} + \frac{0,005}{20,80} + 0,007$$

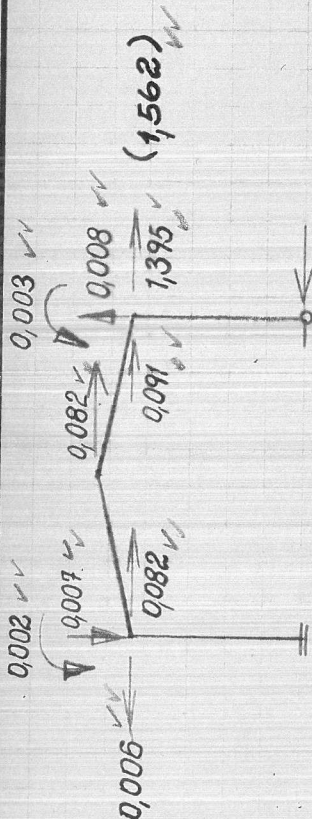
$$B^{\circ} = -\frac{18,712}{20,80} + 0,007 = -0,900 + 0,007$$

$$B^{\circ} = -0,893 \text{ t}$$

$$C^{\circ} = +0,900 - 0,008 = +0,892 \text{ t}$$

$$M_{ab}^{\circ} = -0,007 \cdot 10,325 + 0,088 \cdot 1,700 = +0,077 \text{ tm}$$

$$M_{b,i}^{\circ} = M_{c,i}^{\circ} = -0,002 \text{ tm}$$



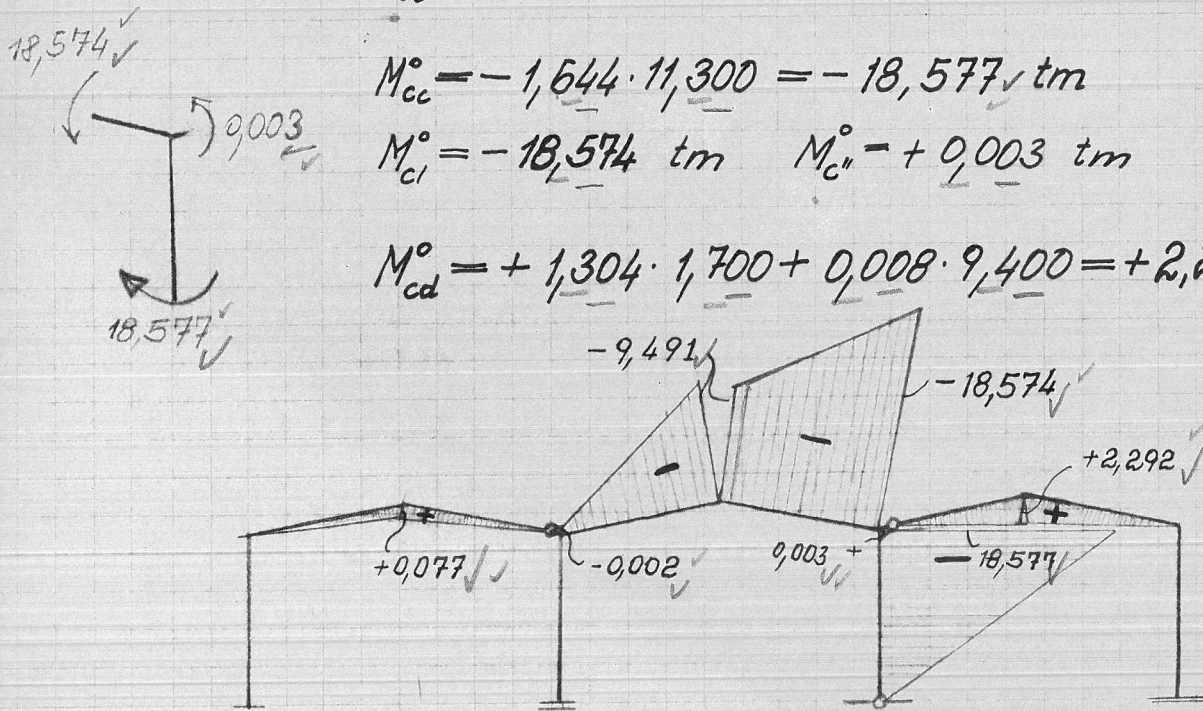
$$M_{bc}^o = -10,400 \cdot 0,900 - 0,002 - 0,076 \cdot 1,700$$

$$M_{bc}^o = -9,491 \text{ tm}$$

$$M_{cc}^o = -1,544 \cdot 11,300 = -18,577 \text{ tm}$$

$$M_{ci}^o = -18,574 \text{ tm} \quad M_{c''}^o = +0,003 \text{ tm}$$

$$M_{cd}^o = +1,304 \cdot 1,700 + 0,008 \cdot 9,400 = +2,292 \text{ tm}$$

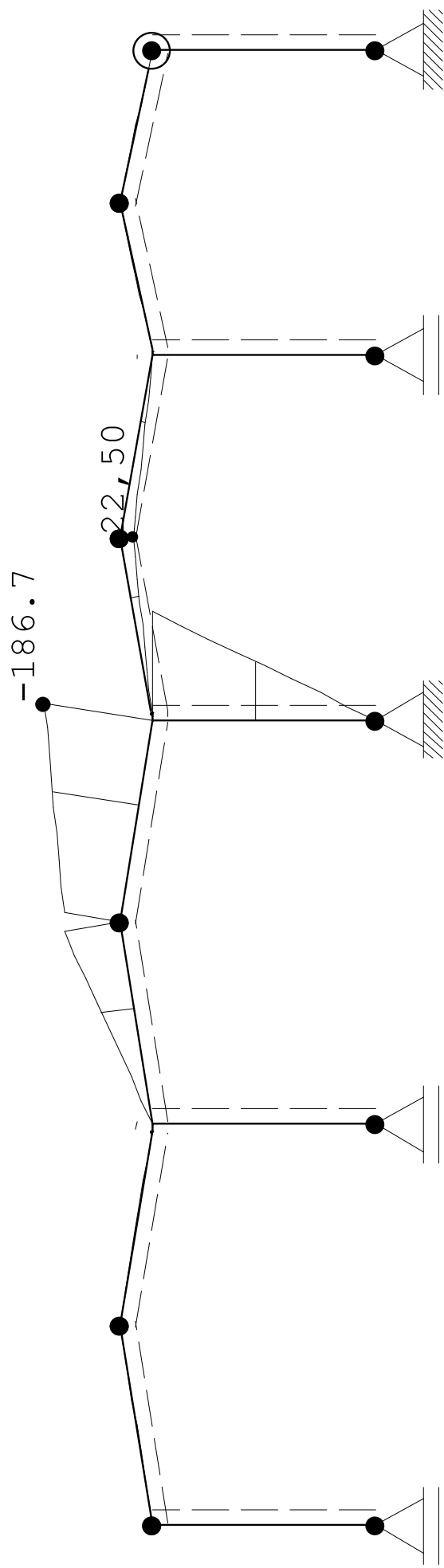


$$\begin{aligned} \delta_{ao} = & -10,464 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{6} \cdot (2 \cdot 7,252 \cdot 0,077 + 11,300 \cdot 0,077) \\ & -10,110 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{3} \cdot 7,252 \cdot 0,077 \\ & -0,350 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,002 \cdot 0,195 \quad \approx 0 \\ & +10,538 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{6} \cdot (2 \cdot 0,195 \cdot 0,002 - 0,195 \cdot 9,491 \\ & \quad + 7,253 \cdot 0,002 + 2 \cdot 7,253 \cdot 9,491 \\ & \quad + 2 \cdot 7,253 \cdot 9,491 + 7,253 \cdot 18,574 \\ & \quad + 11,300 \cdot 9,491 + 2 \cdot 11,300 \cdot 18,574) \\ & + 11,300 \cdot \frac{1}{3} \cdot 11,300 \cdot 18,577 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta_{ao} = & -4,782 \cdot \frac{1}{6} \cdot 1,987 - 4,620 \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,558 \\ & + 4,816 \cdot \frac{1}{6} \cdot 935,254 + \frac{1}{3} \cdot 11,300^2 \cdot 18,577 \end{aligned}$$

$$\delta_{ao} = -1,58 - 0,86 + 750,70 + 790,70 = +1538,96$$

$$\delta_{ao} = +1539,0$$



Zusammenstellung der Schnittlasten

→ zu Rahmen

Seite 4

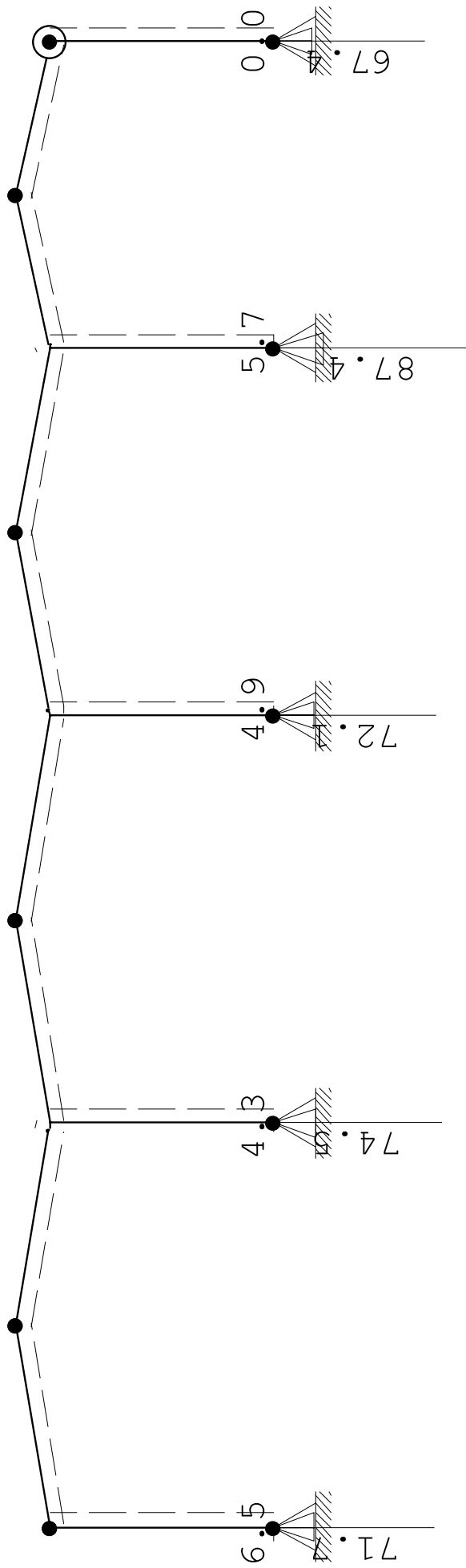
mit Lastansatz aus Urprüfungsrechnung

* Schnittgrößen
aus Nachrechnung
in (+)
bzw. (tm)

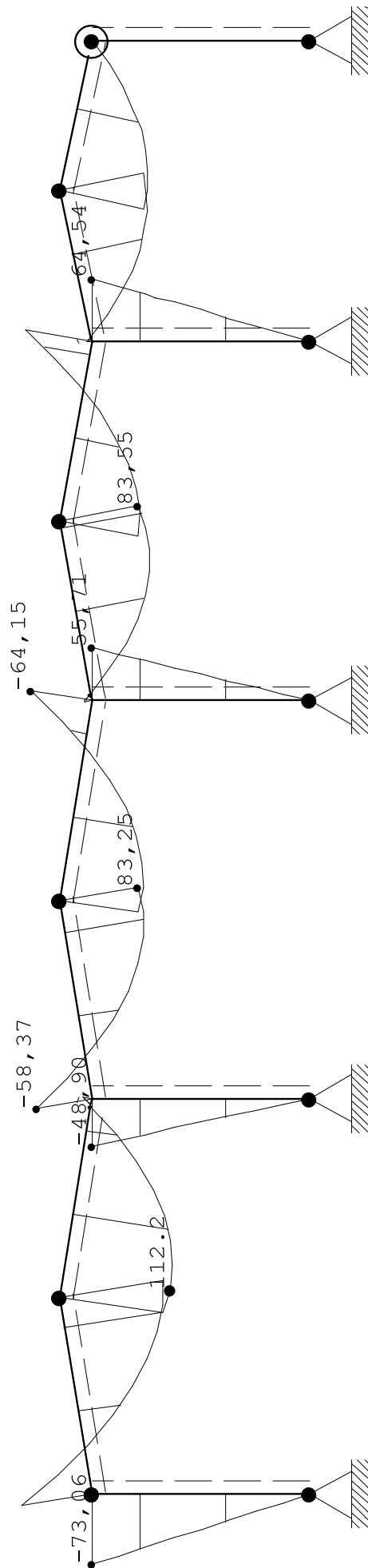
* 2,473
0,680
1,474
2,188
5,815

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Schnittlast	LgJ	LSJ	Kran in Halle CD LPJ	Kran in Halle DE LPJ max R bei D	LRJ max R bei E	Kran in Halle CD LHJ	Kran in Halle DE LHJ bei D	LHJ bei E	Wind auf Längswand A	Wind auf Längswand E	Temperatur Δt
A	t	+7,204 ⁷¹	+5,366 ⁵³	-0,015	+0,020	±0,089	±0,064	+0,054	-1,159 ¹⁸	-1,593	±0,040
B	t	+7,492 ⁷⁴	+9,124 ⁹⁰	-0,032	+0,009	±0,175	±0,125	+0,051	-3,780 ³⁶	-2,315	±0,042
C	t	+7,386 ⁷²	+8,963 ⁸¹	-0,007	+0,006	±0,179	±0,128	+0,004	-2,244 ²²	-3,331	±0,040
D	t	+9,781 ⁸⁷	+8,555 ⁸⁵	+12,358	+8,968	±0,085	±0,061	±0,109	-2,064 ²⁰	-3,140	±0,042
E	t	+6,815 ⁶⁷	+3,690 ³⁶	—	+4,680	—	—	—	-1,298 ¹³	-0,817	—
H _a	t	-0,705	-1,069	-0,087	+0,027	±0,160	±0,115	±0,097	+2,328	-1,090	±0,072
H _b	t	-0,406	-0,616	-0,097	+0,019	±0,237	±0,170	±0,139	+1,280	-0,646	±0,014
H _c	t	+0,541	+0,821	-0,128	+0,036	±0,255	±0,182	±0,153	+0,744	-1,321	±0,017
H _d	t	+0,570	+0,864	+0,313	-0,289	±0,387	±0,277	±0,177	+0,612	-1,164	±0,069
H _e	t	—	—	—	+0,207	—	—	±0,178	+0,742	-1,485	—
M _{ab}	tm	-7,966 ⁷³	-12,077 ¹¹²	-0,986	+0,306	±1,808	±1,295	±1,094	+9,526 ¹⁰⁷	-3,931	±0,814
M _{bb}	tm	+10,866 ¹⁰⁸	+16,274 ¹⁴⁰	-0,633	+0,197	±1,161	±0,831	±0,702	-4,703 ⁴⁰	-8,449	±0,522
M _{cb}	tm	-0,983 ⁹¹	-1,490 ¹¹⁴	+0,017	-0,005	±0,031	±0,022	±0,019	+0,472 ⁰⁵	+0,531	±0,014
M _{db}	tm	-4,589 ⁴⁸	-6,957 ⁷⁴	-1,099	+0,211	±2,676	±1,916	±1,573	+14,465 ¹⁵⁹	-7,296	±0,158
M _{eb}	tm	-5,572 ⁵⁸	-8,448 ⁸⁴	-1,081	+0,205	±2,642	±1,892	±1,555	+14,937 ¹⁴⁴	-6,765	±0,144
M _{fb}	tm	+8,852 ⁸³	+13,012 ¹³¹	-0,150	-0,015	±0,574	±0,411	±0,334	-4,377 ⁴⁶	-3,452	±0,307
M _{ib}	tm	-7,014 ⁶⁴	-10,634 ¹¹⁹	+1,413	-0,394	±2,847	±2,039	±1,689	-7,879 ⁷⁸	+15,241	±0,178
M _{kb}	tm	-6,715 ⁶⁵	-9,721 ¹¹⁸	+1,452	-0,407	±2,877	±2,060	±1,727	-8,405 ⁸³	+14,930	±0,192
M _{lb}	tm	-0,898 ⁸⁸	-1,362 ¹¹²	-0,039	+0,014	±0,030	±0,022	±0,038	+0,526 ⁰⁴	+0,310	±0,015
M _{mb}	tm	+9,059 ⁸³	+13,734 ¹³²	+0,592	-0,197	±0,339	±0,243	±0,321	-8,337 ⁸²	-1,056	±0,500
M _{nb}	tm	-6,440 ⁶⁴	-9,763 ¹¹⁰	+2,075	-0,754	±1,574	±1,127	±2,002	-6,919 ⁶⁷	+13,414	±0,780
M _{ob}	tm	-6,062	-9,191	-0,748	+0,232	±1,376	±0,989	±0,834	+10,747	-4,740	±0,619
M _{pb}	tm	-5,640	-8,550	-0,696	+0,216	±1,280	±0,920	±0,776	+10,622	-4,723	±0,576

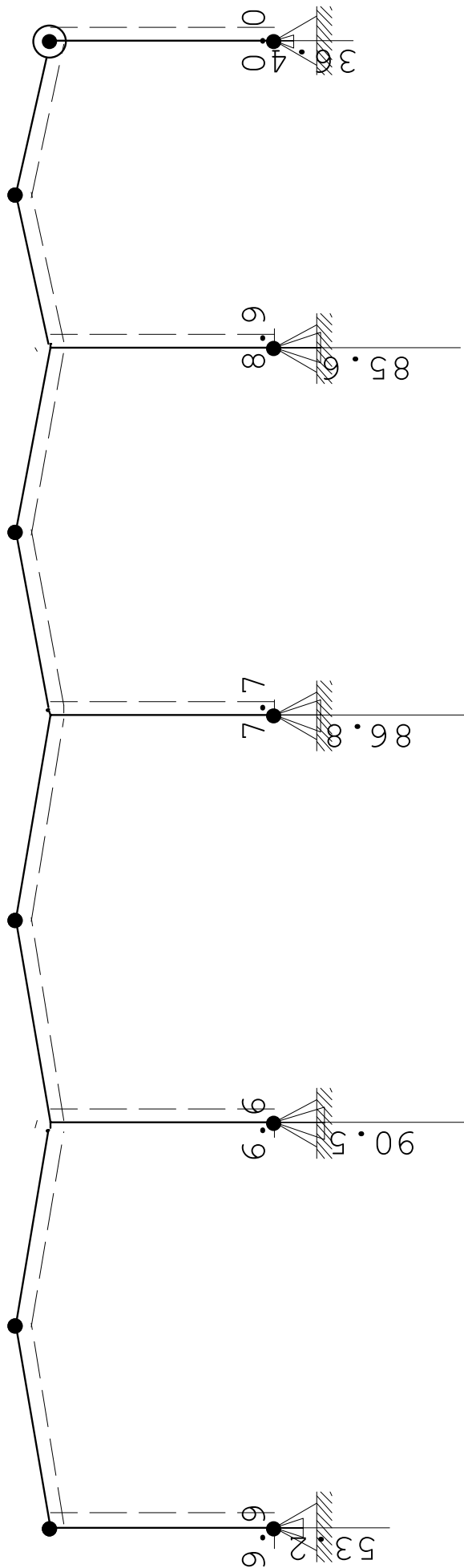
Eigengewicht - Auflagerkräfte
Belastung aus
Ursprungsberechnung



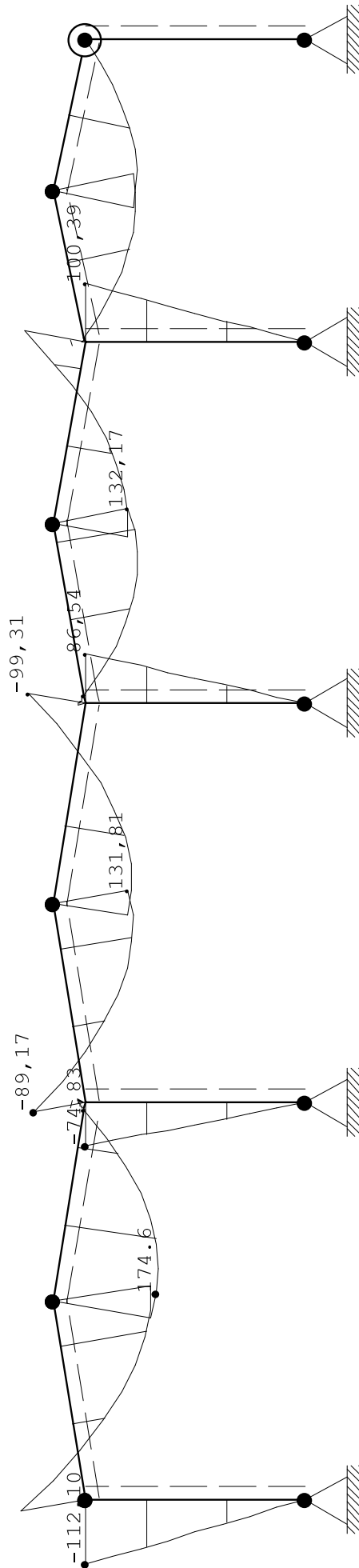
Eigengewicht - Momente
Belastung aus
Ursprungsberechnung



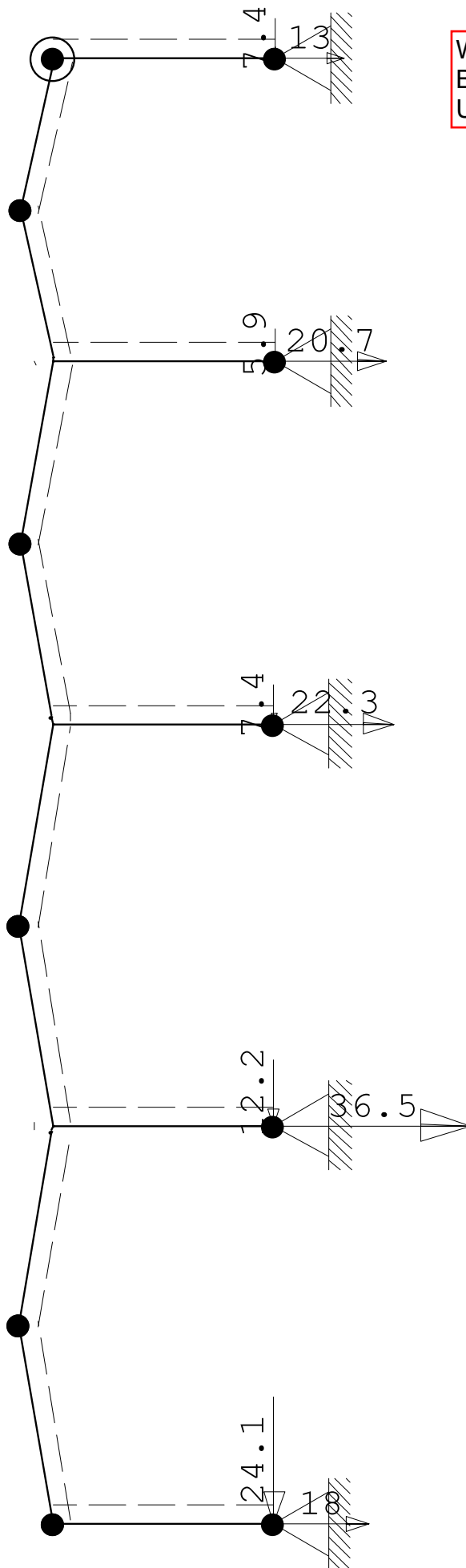
Schnee - Auflagerkräfte
Belastung aus
Ursprungsberechnung



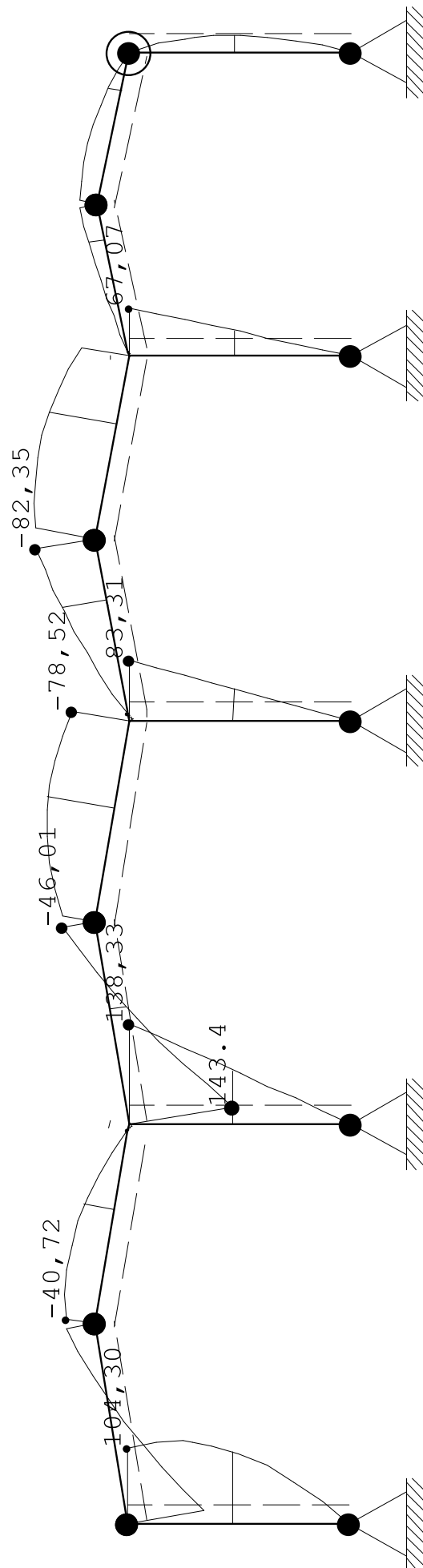
Schnee - Momente
Belastung aus
Ursprungsberechnung



Wind - Auflagerkräfte
Belastung aus
Ursprungsberechnung



Wind - Momente
Belastung aus
Ursprungsberechnung



Zusammenstellung der Schnittlasten

→ zu Rahmen Achse 4

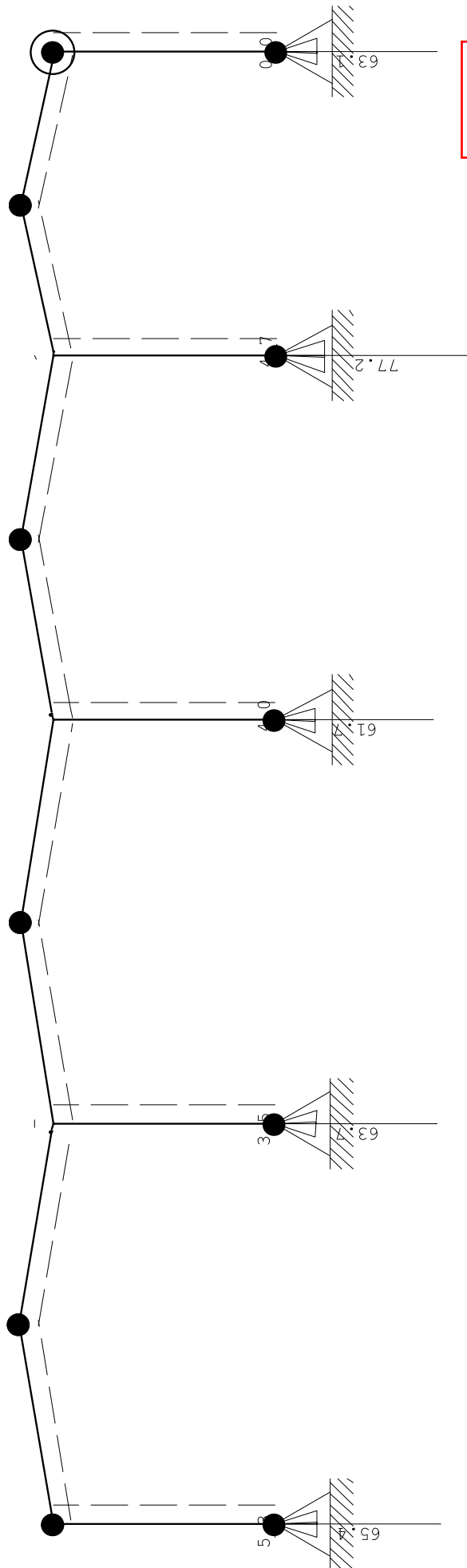
mit Lastansatz aus heutiger Norm

* Schnittgrößen
aus Nach-
rechnung in (1)
für [tm]

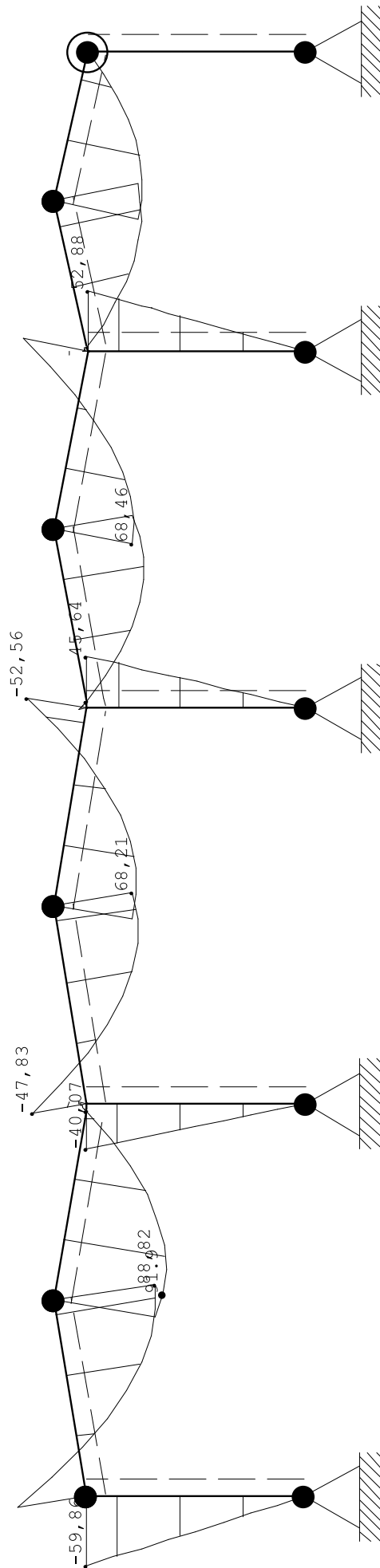
* 2,473
0,680
1,474
2,188
6,815

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Schnittlast	$\times$ LgJ	$\times$ LsJ	Kran in Halle CD L_{KJ}	Kran in Halle DE L_{PJ} max R bei D	Kran in Halle DE L_{PJ} max R bei E	Kran in Halle CD L_{HJ}	Kran in Halle DE L_{HJ} bei D	Kran in Halle DE L_{HJ} bei E	Wind auf Längswand $A \times$	Wind auf Längswand E	Temperatur Δt
A	+7,204 ^{6,5}	+5,366 ^{8,0}	+0,049	-0,015	+0,020	+0,089	+0,064	+0,054	-1,159 ^{4,1}	-1,593	+0,040
B	+7,492 ^{9,3}	+9,124 ^{13,5}	+0,071	-0,032	+0,009	+0,175	+0,125	+0,051	-3,780 ^{6,5}	-2,315	+0,042
C	+7,386 ^{6,1}	+8,963 ^{13,9}	-0,007	+0,006	+0,006	+0,179	+0,128	+0,004	-2,244 ^{5,9}	-3,331	+0,040
D	+9,781 ^{7,7}	+8,555 ^{12,8}	+12,358	+8,968	+4,646	+0,085	+0,061	+0,109	-2,064 ^{5,5}	-3,140	+0,042
E	+6,815 ^{6,3}	+3,690 ^{5,4}	—	+4,680	+8,928	—	—	—	-1,298 ^{2,2}	-0,817	—
H _a	-0,705	-1,069	-0,087	+0,027	-0,035	+0,160	+0,115	+0,097	+2,328	-1,090	+0,072
H _b	-0,406	-0,616	-0,097	+0,019	-0,060	+0,237	+0,170	+0,139	+1,280	-0,646	+0,014
H _c	+0,541	+0,821	-0,128	+0,036	-0,060	+0,255	+0,182	+0,153	+0,744	-1,321	+0,017
H _d	+0,570	+0,864	+0,313	-0,289	-0,241	+0,387	+0,277	+0,177	+0,612	-1,164	+0,069
H _e	—	—	—	+0,207	+0,395	—	—	+0,178	+0,742	-1,485	—
M _a	-7,966 ^{5,9}	-12,077 ^{10,8}	-0,986	+0,306	-0,393	+1,808	+1,295	+1,094	+9,526 ^{1,5}	-3,931	+0,814
M _b	+10,866 ^{8,8}	+16,474 ^{25,5}	-0,633	+0,197	-0,252	+1,161	+0,831	+0,702	-4,703 ^{1,7}	-8,449	+0,522
M _c	-0,983 ^{0,7}	-1,490 ^{2,1}	+0,017	-0,005	+0,007	+0,031	+0,022	+0,019	+0,472 ^{0,8}	+0,531	+0,014
M _d	-4,589 ^{4,9}	-6,957 ^{12,2}	-1,099	+0,211	-0,686	+2,676	+1,916	+1,573	+14,465 ^{10,3}	-7,296	+0,158
M _e	-5,572 ^{4,7}	-8,448 ^{13,3}	-1,081	+0,205	-0,679	+2,642	+1,892	+1,555	+14,937 ^{11,2}	-6,765	+0,144
M _f	+8,852 ^{6,8}	+13,012 ^{14,9}	-0,150	-0,015	-0,177	+0,574	+0,411	+0,334	-4,377 ^{1,8}	-3,452	+0,307
M _g	-7,014 ^{5,7}	-10,634 ^{14,9}	+1,413	-0,394	+0,649	+2,847	+2,039	+1,689	-7,819 ^{1,5}	+15,241	+0,178
M _h	-6,115 ^{4,5}	-9,121 ^{13,0}	+1,452	-0,407	+0,661	+2,877	+2,060	+1,727	-8,405 ^{6,4}	+14,930	+0,192
M _i	-0,898 ^{0,7}	-1,362 ^{1,9}	-0,039	+0,014	-0,011	+0,030	+0,022	+0,038	+0,526 ^{1,1}	+0,310	+0,015
M _j	+9,069 ^{7,8}	+13,134 ^{14,8}	+0,592	-0,197	+0,002	+0,339	+0,243	+0,321	-8,337 ^{10,3}	-1,056	+0,500
M _k	-6,440 ^{5,7}	-9,163 ^{15,0}	+2,075	-0,754	+0,618	+1,574	+1,127	+2,002	-6,919 ^{1,9}	+13,414	+0,780
M _l	-6,062	-9,191	-0,748	+0,232	-0,301	+1,375	+0,989	+0,834	+10,747	-4,740	+0,619
M _m	-5,640	-8,550	-0,696	+0,216	-0,280	+1,280	+0,920	+0,776	+10,622	-4,723	+0,576

Eigengewicht - Auflagerkräfte
neuer Dacheindeckung

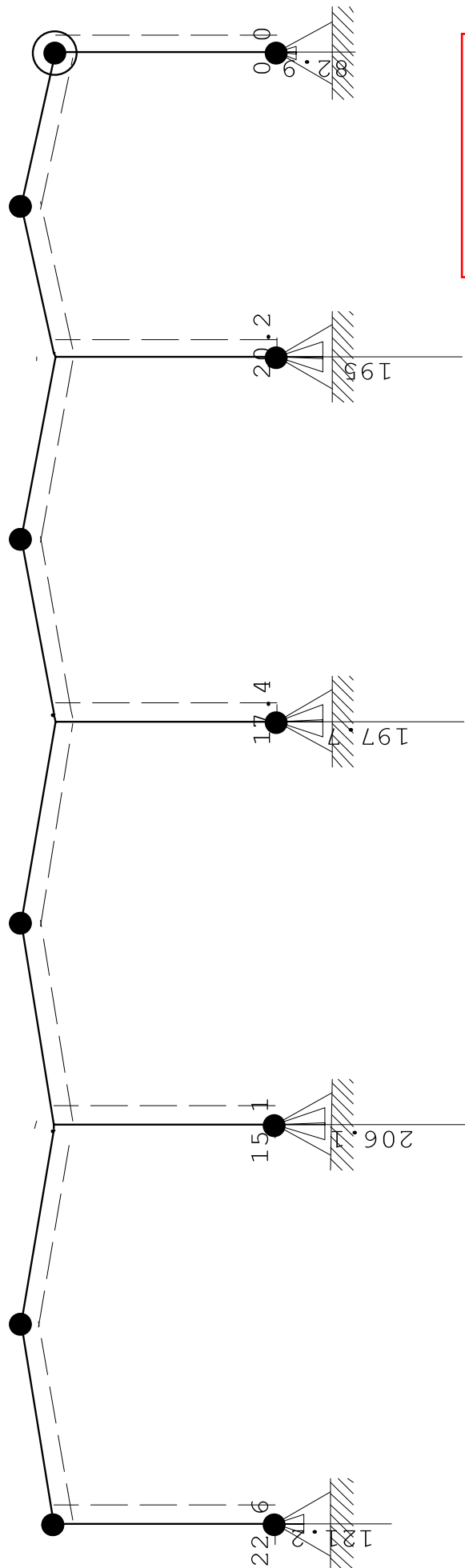


Eigengewicht - Momente
neuer Dacheindeckung



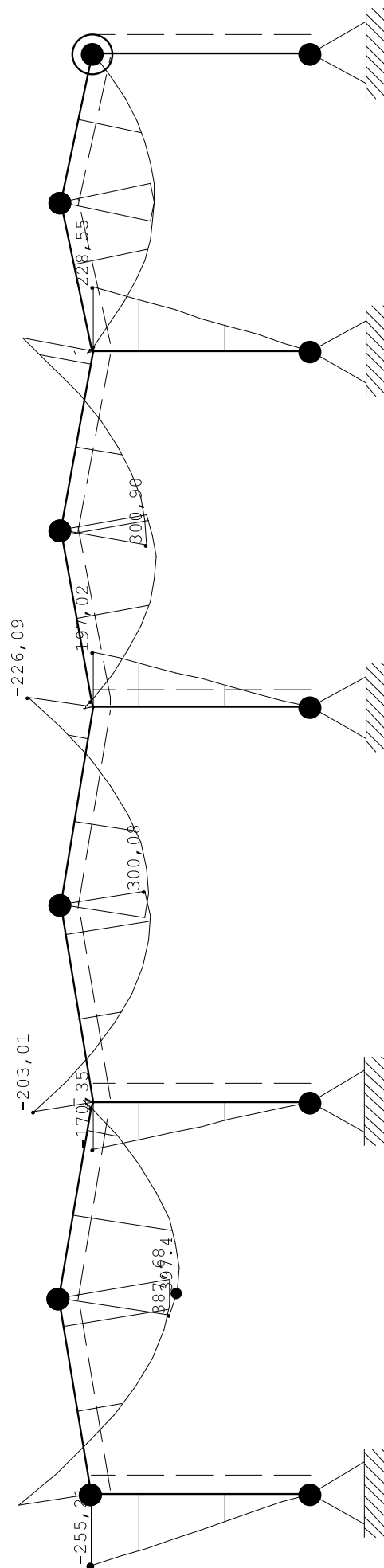
Schnee - Auflagerkräfte
Belastung nach neuer
Norm

Achtung: Werte mit 0,66
zur Berücksichtigung als
Sonderlastfall
multiplizieren.

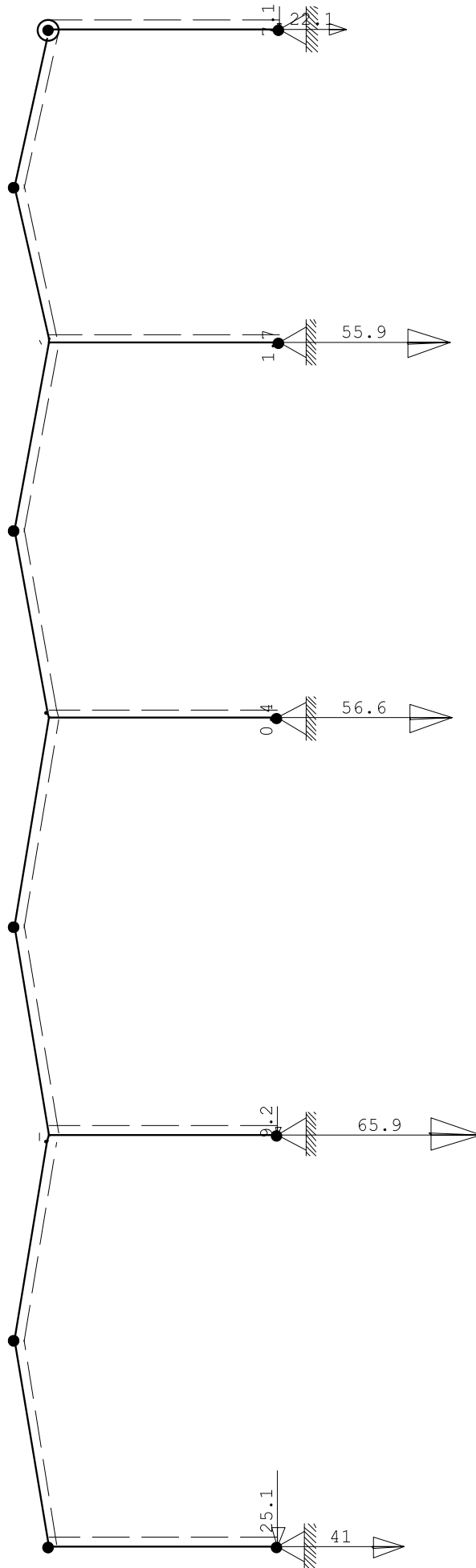


Schnee - Momente
Belastung nach neuer
Norm

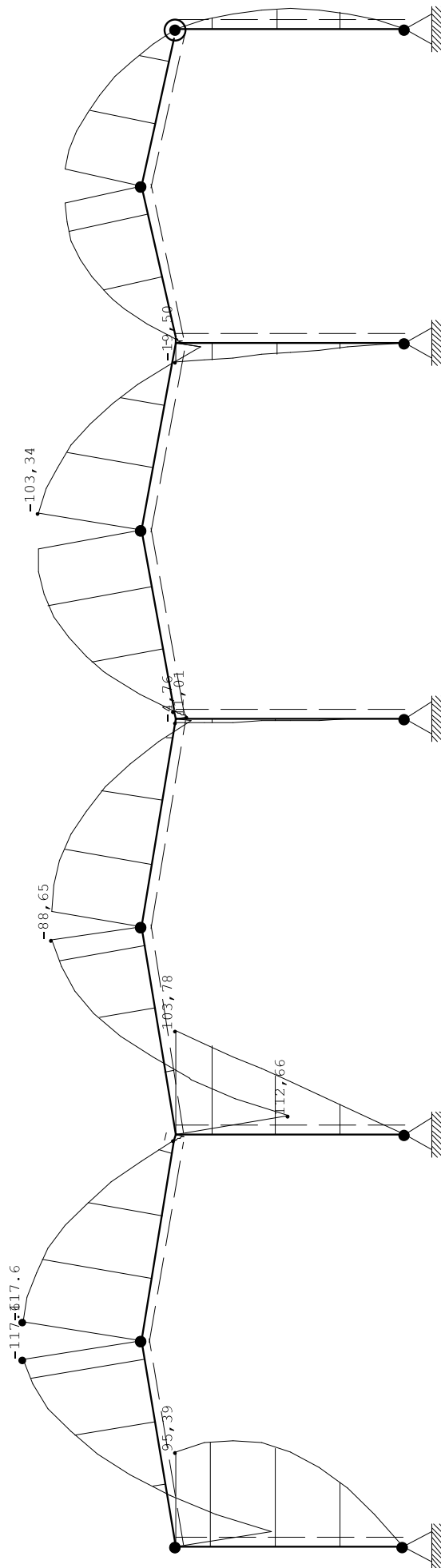
Achtung: Werte mit 0,66
zur Berücksichtigung als
Sonderlastfall
multiplizieren.



Wind - Auflagerkräfte
Belastung nach neuer
Norm



Wind - Momente
Belastung nach neuer
Norm



Anlage [A2-3]

Die Plausibilitätsberechnung (Stabilitätsnachweis) für die Stütze in A erfolgt auf Basis der in der geprüften Bestandsstatik ab S.97 aufgeführten Randbedingungen und Schnittgrößen.

- Profiltyp HEA 380
- Systemlänge $l = 12,15\text{m}$
- Faktor für Knicklänge $\beta = 2,306$

→ Knicklänge um y = $2,306 \cdot 12,15 = 28,0\text{m}$

- Schnittgrößen für Stabilitätsnachweis
 - $N_d = 1,42 \cdot 126,2 \text{ kN} = 180,0 \text{ kN}$
 - $M_d = 1,42 \cdot 210,3 \text{ kNm} = 298,0 \text{ kNm}$

Auswertung Plausibilitätsberechnung:

Die Berechnung ergibt eine Auslastung von ca. 85% gegenüber 88% Auslastung aus der Bestandsstatik.

18. JULI 1961

Erledigt

4. Rahmen in den Achsen „4“, „5“, „6“, „7“, „8“, „9“, „14“, „15“ und „16“

4.1 Belastung

4.11 ständige Lasten

Riegelbelastung:

Eigengewicht Riegel, einschl. Aussteifungen und Pfettenbefest. $\sim 0,105 \text{ t/m}$

Pfetten: I 120 $a \approx 1,30 \text{ m}$
 $0,0112 \cdot \frac{0,25}{1,30} = 0,054 \text{ t/m}$

Dachhaut $\sim 6,25 \cdot 0,021 = 0,131 \text{ t/m}$

Zuschlag f. Verbände und Abhängungen $0,020 \text{ t/m}$

Riegelbelastung $g = 0,310 \text{ t/m}$

Stützenreihe D

Konsollast der Kranbahnträger:

$g \approx 0,130 \text{ t/m}$

$G_K \approx 2,6,25 \cdot 0,130 \approx 1,625 \text{ t}$

$G_{K2} = 1,625$
 $G_1 = 1,474$
 $3,099 \text{ t}$

Eigengewicht der Stützen:

$g \approx 0,126 \text{ t/m}$

$G_1 \approx 11,70 \cdot 0,126 \approx 1,474 \text{ t}$

Wandausbildung:

Die Wand wird an die Vorderkante der Stützen befestigt. Ansmittigkeit bleibt außer Ansatz.

2,30 m breites Lichtband aus Drahtglas, einschl. Sprossen $0,094 \text{ t/m}$

$\sim 7,75 \text{ m}$ Band am Bleimut: $0,132 \text{ t/m}$

Riegel für die Befestigung: $\sim 0,124 \text{ t/m}$

$0,350 \text{ t/m}$

$G_2 = 6,25 \cdot 0,350 = 2,188 \text{ t}$

$G_1 + G_2 = 3,662 \text{ t}$

Zusammenstellung der Schnittlasten (i.T. angenommen)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Schnittlast	L _{gJ}	L _{sJ}	Kran in Halle CD L _{PJ}	Kran in Halle DE L _{PJ} max bei D	Kran in Halle DE L _{PJ} bei E	Kran in Halle CD L _{HsJ}	Kran in Halle DE L _{HsJ} bei D	L _{HsJ} bei E	Wind auf Längswand A	Wind auf Längswand E	Temperatur Δt
A	+7,204	+5,366	+0,049	-0,015	+0,020	±0,089	±0,064	±0,054	-1,759	-1,593	±0,040
B	+7,492	+9,124	+0,071	-0,032	+0,009	±0,146	±0,125	±0,051	-3,780	-2,315	±0,042
C	+7,386	+8,963	-0,007	+0,006	+0,006	±0,179	±0,128	±0,004	-2,244	-3,331	±0,040
D	+9,781	+8,555	+12,358	+8,968	+4,646	±0,085	±0,061	±0,109	-2,064	-3,140	±0,042
E	+6,815*	+3,690	—	+4,680	+8,928	—	—	—	-1,298	-0,817	—
H _a	-0,705	-1,069	-0,087	+0,027	-0,035	±0,160	±0,115	±0,097	+2,328	-1,090	±0,072
H _b	-0,406	-0,616	-0,097	+0,019	-0,060	±0,237	±0,170	±0,139	+1,280	-0,646	±0,014
H _c	+0,541	+0,821	-0,128	+0,036	-0,060	±0,255	±0,182	±0,153	+0,744	-1,321	±0,017
H _d	+0,570	+0,864	+0,313	-0,289	-0,241	±0,387	±0,277	±0,177	+0,612	-1,164	±0,069
H _e	—	—	—	+0,207	+0,395	—	—	±0,178	+0,742	-1,485	—
M _a	-7,966	-12,077	-0,986	+0,306	-0,393	±1,808	±1,295	±1,094	+9,526	-3,931	±0,814
M _{ab}	+10,866	+16,474	-0,633	+0,197	-0,252	±1,161	±0,831	±0,702	-4,703	-8,449	±0,522
M _b	-0,983	-1,490	+0,017	-0,005	+0,007	±0,031	±0,022	±0,019	+0,472	+0,531	±0,014
M _{bb}	-4,589	-6,957	-1,099	+0,211	-0,686	±2,676	±1,916	±1,573	+14,465	-7,296	±0,158
M _{b''}	-5,572	-8,448	-1,081	+0,205	-0,679	±2,642	±1,892	±1,555	+14,937	-6,765	±0,144
M _{bc}	+8,852	+13,012	-0,150	-0,015	-0,177	±0,574	±0,411	±0,334	-4,377	-3,452	±0,307
M _c	-7,014	-10,634	+1,413	-0,394	+0,649	±2,847	±2,039	±1,689	-7,879	+15,241	±0,178
M _{cc}	-6,115	-9,721	+1,452	-0,407	+0,661	±2,877	±2,060	±1,727	-8,405	+14,930	±0,192
M _{c''}	-0,898	-1,362	-0,039	+0,014	-0,011	±0,030	±0,022	±0,038	+0,526	+0,310	±0,015
M _{cd}	+9,069	+13,734	+0,592	-0,197	+0,002	±0,339	±0,243	±0,321	-8,337	-1,056	±0,500
M _d	-6,440	-9,763	+2,075	-0,754	+0,618	±1,574	±1,127	±2,002	-6,919	+13,414	±0,780
M _{vd}	-6,062	-9,191	-0,748	+0,232	-0,301	±1,376	±0,989	±0,834	+10,747	-4,740	±0,619
M _{ka}	-5,640	-8,550	-0,696	+0,216	-0,280	±1,280	±0,920	±0,776	+10,622	-4,723	±0,576

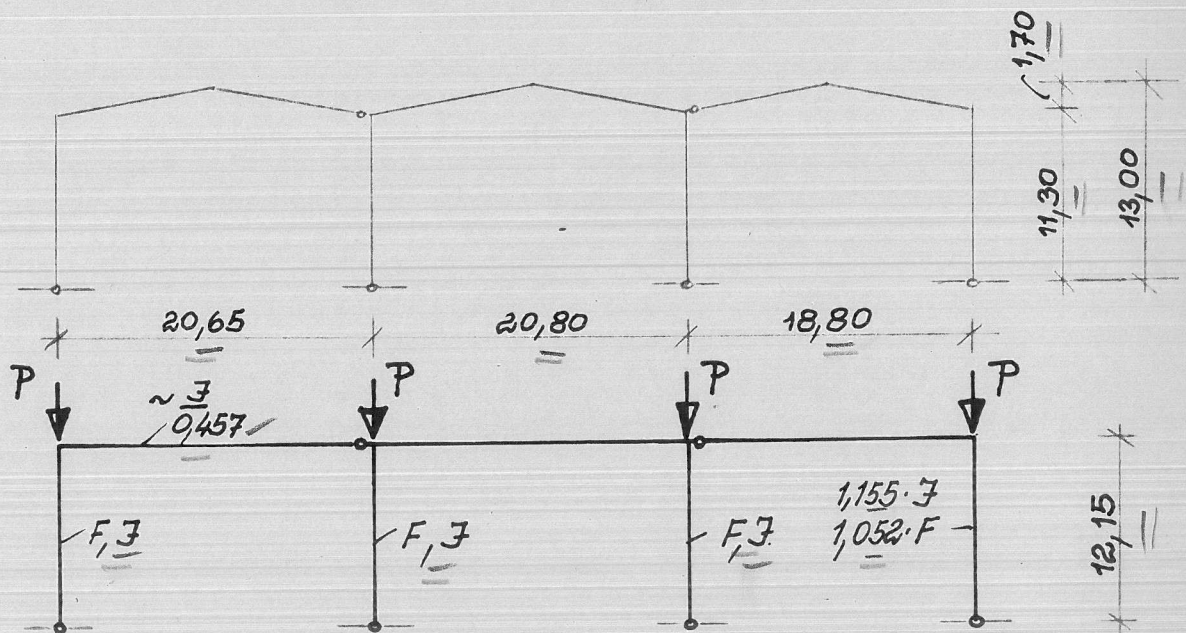
* 2,473
0,680
1,474
2,188
6,815

4.3 Stützen

4.31 Knicklängen

Ermittlung der Knicklängen der Stützen erfolgt in Anlehnung an DIN 4114. ✓

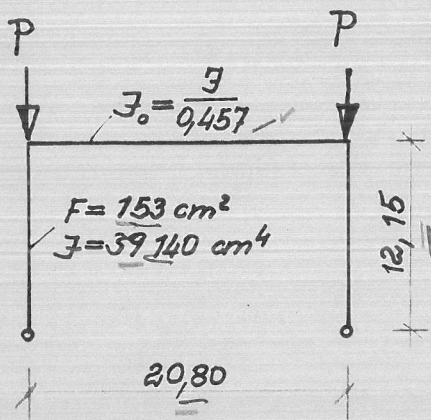
Da in den Vorschriften keine Rahmen mit abgeknickten Riegeln behandelt sind, wird mit Näherungen gearbeitet, die auf der sicheren Seite liegen. ✓



Weiterhin können wir für jeden Stiel die Last P ansehen, was in erster Näherung hinreichend genau ist und auf der sicheren Seite liegt. ✓

Wir betrachten zuerst den mittleren Zweigelenrahmen für sich: ✓

Nach DIN 4114, Abschnitt 14



$$m = 1$$

$$c = \frac{J \cdot b}{J_0 \cdot h} = 0,457 \cdot \frac{2080}{1215} = 0,7824 \leq 10$$

$$\alpha = \frac{4 \cdot J}{b^2 \cdot F} = \frac{4 \cdot 39140}{2080^2 \cdot 153} = 0,0002 \leq 0,02$$

$$\sqrt{0,5(1+m)} = 1,0$$

$$\text{mit } \beta = \frac{1}{4} (2,495 + 2 \cdot 2,260 + 2,520)$$

$$\text{mit } \beta = \frac{1}{4} \cdot 9,535 = 2,383 \checkmark$$

Dieser Wert wurde unter der Voraussetzung $m=1$ ermittelt, d.h. für alle Stützen wurde die gleiche Last P angesehen. Diese Annahme trifft jedoch nicht zu, da die Auflagerkräfte der Stützen differieren. Weiterhin wurde bei Benutzung der Gleichungen für die einseitigen Rahmen nicht die elastische Haltung des oberen Auflagers berücksichtigt, sondern mit einem Rollnlager gerechnet.

Aus dem Vorhergesagten geht eindeutig hervor, daß der mit β -Wert noch viel zu ungünstig ist. Wir können daher unbedenklich noch eine Abminderung von 10% vornehmen. Damit bekommen wir dann:

$$\beta = 0,9 \cdot 2,383 = 2,145 \checkmark$$

Dieser Wert ist völlig unbedenklich, obwohl

$$\beta < 2,260, \text{ d.h. das Gesamt-}$$

system ist steifer als der für sich stehende Zweigelenrahmen. Dieser Wert entspricht durchaus den Erfahrungen.

Weiterhin ist zu bedenken, daß sehr ungünstig mit einer fiktiven Stützenlänge gerechnet wurde; nämlich mit 12,15; während die tatsächliche Systemlänge 11,30 m beträgt.

$$s_k = 12,15 \cdot 2,145 = 26,06 \checkmark \text{ m}$$

Bezogen auf die Systemlänge der Stützen bekommt man:

$$\beta' = \frac{26,06}{11,30} = 2,306 \checkmark$$

4.32 Spannungsnachweise für Stütze A

4.321 Allgemeines

Die Biehemomente werden für den Anschnitt des Riegels angesehen: ✓

$$\text{red } M \cong \underline{M} \cdot \frac{10,90}{11,30}$$

Die Momente dürfen für den Stabilitätsnachweis entsprechend DIN 4114 mit dem Faktor $f = 0,9$ abgemindert werden. ✓ Andere Abminderungen sind nicht zulässig, da Voraussetzung von Abschnitt 14.04 der DIN 4114 nicht erfüllt ist. ✓

Stützenquerschnitt IPBL 380

$$i_x = 16,0 \text{ cm} \quad \lambda_x = \frac{2606}{16} = 162,9 \checkmark$$

$$i_y = 7,36 \text{ cm} \quad \lambda_y = \frac{1130}{7,36} = 153,5 \checkmark$$

$$\omega_x = 4,49$$

4.322 Lastfall H

$$\min M_a \cong -7,966 - 12,077 - 0,986 = -21,029 \text{ tm} \quad \text{(circled)}$$

$$\text{red } \min M_a = -21,029 \cdot \frac{10,90}{11,30} = -20,28 \text{ t}$$

$$N = -(7,204 + 5,366 + 0,049) = -12,619 \approx 12,62 \text{ t} \quad \text{(circled)}$$

$$\underline{\sigma} = \frac{\underline{M}}{\underline{W}} + \frac{\underline{N}}{\underline{F}}$$

$$\underline{\sigma} = 0,9 \cdot \frac{\underline{M}}{\underline{W}} + \omega \cdot \frac{\underline{N}}{\underline{F}}$$

$$\underline{\sigma} = -\frac{2028}{2120} - \frac{12,62}{153} = -0,957 - 0,083 \checkmark$$

$$\underline{\sigma} = -1,040 \text{ t/cm}^2 < 1,40 \text{ t/cm}^2$$

$$\underline{\sigma} = -0,9 \cdot 0,957 - 4,49 \cdot 0,083$$

$$\underline{\sigma} = -0,861 - 0,373 = -1,234 \text{ t/cm}^2 < 1,40 \text{ t/cm}^2 \checkmark$$

Wandgew. und Eigengewicht d. Stütze sind hierin noch enthalten. Rechnung auf der rich. Seite; dies gilt auch für 4.33 u. 4.34 ✓

Plausibilitätsberechnung für Stütze

Projekt: 24693 - SVZ Vivantes

Position: Bemessung Stütze A -
 Plausibilitätsberechnung

Seite: 1

Position: Bemessung Stütze A - Plausibilitätsberechnung Vergleichsberechnung zur Bestandsstat

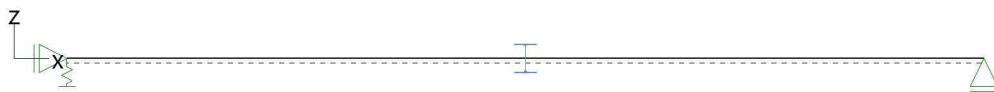
Stabilitätsnachweis (x64) STX+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P02)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Querschnittsbemessung : plastisch
 Stabilitätsnachweis nach : 6.3.3 - Anhang B

System

Systemgrafik



Trägerlänge : 12.15 m vorgegebene Knicklänge um y : 28.00 m
 Material : S235 vorgegebene Knicklänge um z : 12.15 m

Querschnitt - HEA 380

Profil h = 380 mm
 Steg (lichte Höhe) h₁ = 291 mm s = 10 mm
 Ober- und Untergurt b = 300 mm t = 18 mm
 Ausrundung r = 27 mm
 Fläche A = 145.8 cm²
 Statische Werte I_y = 39678.7 cm⁴ W_y = 2088.4 cm³
 I_z = 7887.1 cm⁴ W_z = 525.8 cm³

Lagerbedingungen - Verschiebungen, Verdrehungen

Nr	x [m]	Verschiebungen *)			Verdrehungen *)		
		u _x [kN/m]	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Φ _x [kNm/rad]	Φ _y [kNm/rad]	Φ _z [kNm/rad]
1	0.00	-1	10000.00	10000.00	-1	0.0	0.0
2	12.15	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0

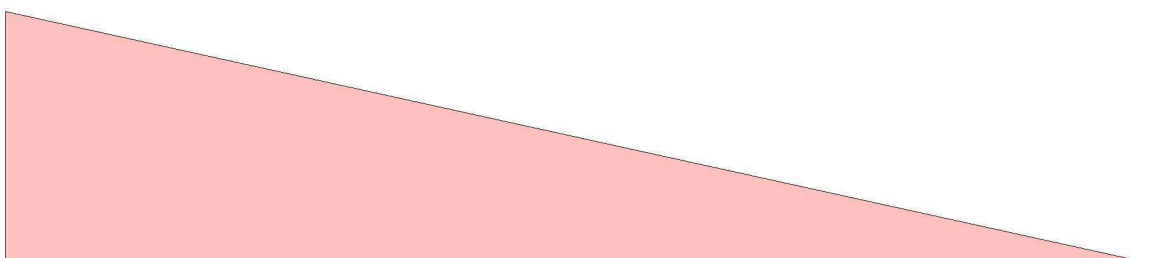
*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Belastung

Grafik

Momentenverlauf My

-298.00



Belastung

Schnittgrößen

x [m]	N _{Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{y,Ed} [kN]	M _{z,Ed} [kNm]
0.00	-180.0	24.5	-298.00	0.0	0.00
12.15	-180.0	24.5	0.00	0.0	0.00

Ergebnisse

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.61)

$$N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{lt} \cdot M_{y,Rd}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0.69$$

N _{Ed} =	180.0 kN	N _{Rk} =	3425.3 kN
N _{cr,y} =	1049.0 kN		
S _{ky} =	28.00 m		
λ _y =	1.81		
χ _y =	0.27		
k _{yy} =	0.70	k _{yz} =	0.00
M _{y,Ed} =	298.00 kNm	M _{z,Ed} =	0.00 kNm
M _{cr} =	760.67 kNm		
χ _{lt} =	0.90		
M _{y,Rk} =	543.07 kNm	M _{z,Rk} =	188.84 kNm
γ _{M1} =	1.10		

Nachweis bei x = 0.00 m nach Gl. (6.61) erfüllt.

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.62)

$$N_{Ed} / (\chi_z \cdot N_{Rd}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{lt} \cdot M_{y,Rd}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0.85$$

N _{Ed} =	180.0 kN	N _{Rk} =	3425.3 kN
N _{cr,z} =	1107.3 kN		
S _{kz} =	12.15 m		
λ _z =	1.76		
χ _z =	0.26		
k _{zy} =	0.94	k _{zz} =	0.00
M _{y,Ed} =	298.00 kNm	M _{z,Ed} =	0.00 kNm
M _{cr} =	760.67 kNm		
χ _{lt} =	0.90		
M _{y,Rk} =	543.07 kNm	M _{z,Rk} =	188.84 kNm
γ _{M1} =	1.10		

Nachweis bei x = 0.00 m nach Gl. (6.62) erfüllt.

Anlage A [3] –

Auszüge aus den Bestandsunterlagen

Die nachfolgenden Auszüge aus den Bestandsunterlagen dokumentieren den für die Überprüfung des Bestandes genutzten Umfang.

Die Bestandsunterlagen lagen zu einem großen Teil vor, was die Überprüfung der Bestandskonstruktion wesentlich erleichterte.

Die Bestandsunterlagen (Statik, Pläne) werden hier nur auszugsweise dokumentiert und betreffen den Umfang der für die Überprüfung (Plausibilitätsberechnung, Profilkontrolle vor Ort) herangezogen wurde.

- Anlage [A3-1] - Statikauszug – Allgemeines, Beschreibung Tragwerk/Konstruktion
- Anlage [A3-2] - Statikauszug – Bindersystem für Nachrechnung auf Plausibilität
- Anlage [A3-3] - Statikauszug – Bindersystem Einheitslasten für Plausibilität
- Anlage [A3-4] - Statikauszug – Rahmenberechnung Achse 4 für Plausibilität
- Anlage [A3-5] - Bestandsplan – Verankerungsplan Achse 1-19/A-D
- Anlage [A3-6] - Bestandsplan – Verankerungsplan Achse 1-19/D-E
- Anlage [A3-7] - Bestandsplan – Querschnitt der Halle
- Anlage [A3-8] - Bestandsplan – Ansicht der Querwände
- Anlage [A3-9] - Bestandsplan – Werkstattzeichnung Rahmen A-B/10-13

1. Allgemeines

Die vorliegende statische Berechnung behandelt den Neubau einer Lagerhalle auf dem Gelände der Firma

Peiner Stahlbau GmbH

in Berlin-Rudow, Seidelbastweg 133-149. ✓

Die Halle hat vier Hallenschiffe und wird als Stahlkonstruktion errichtet. ✓

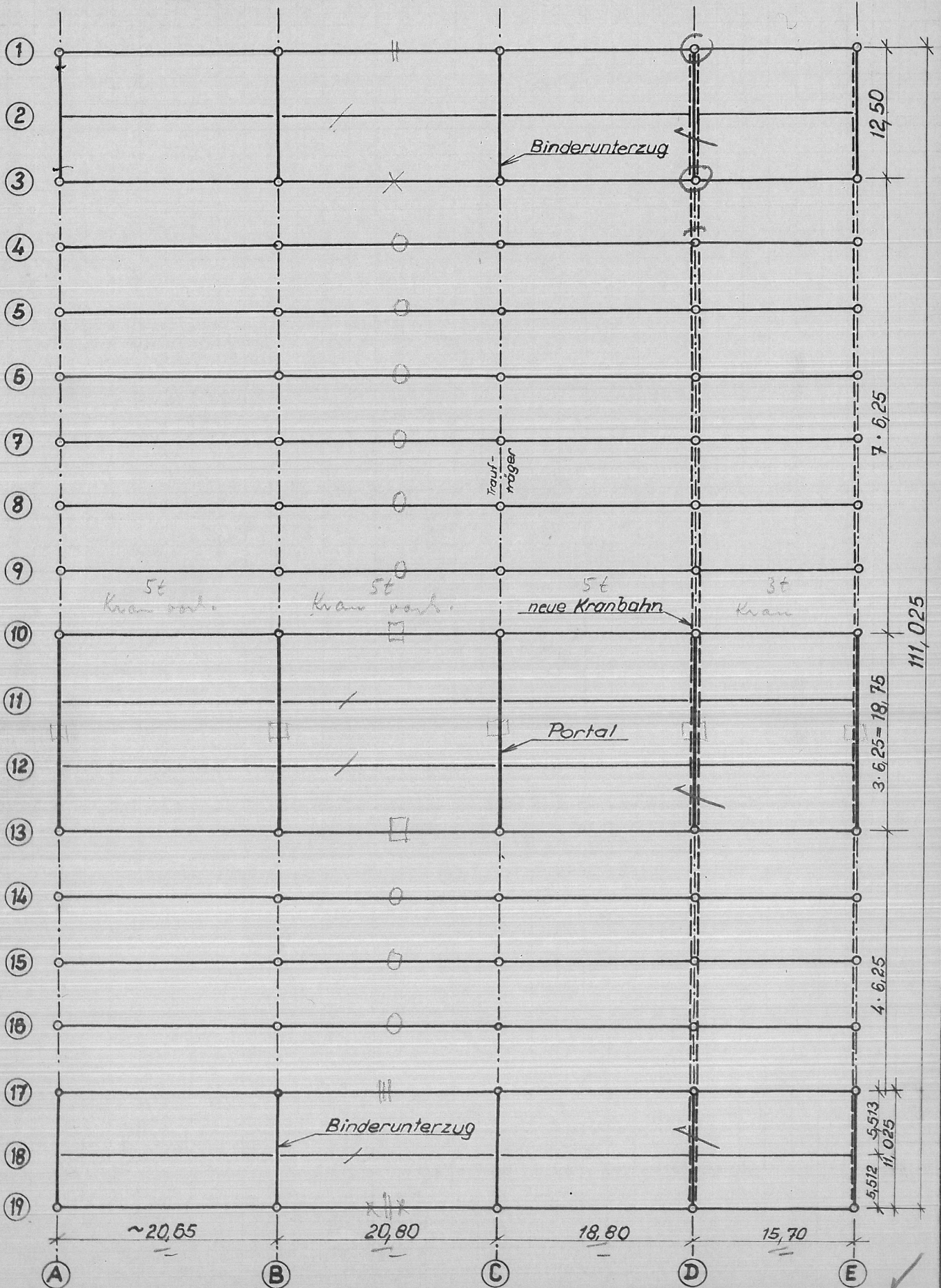
Die Dachhaut besteht aus Bitumit und aus kittlosen Dachverglasungen, die im Firstbereich der Hallenschiffe angeordnet wurden. ✓ Die Außenwände der Halle werden mit Bitumit, mit einem kittlosen Fensterband und einem Mauerwerkssockel verkleidet. ✓

Auf dem Grundstück waren bereits unüberdachte Krananlagen vorhanden, die zum Teil in die neue Bebauung mit einbezogen wurden. ✓ Es handelt sich um Kranbahnen für 5t-Krane, die eine Normstützweite von 12,50 m haben. Die vorhandenen Einrichtungen werden um 2,25 m erhöht und in den neuen Stützenreihen A, B und C verwendet. ✓ Die übrigen vorhandenen Kranbahnen werden demontiert. ✓

Siehe Skizze
auf Seite 2

Hallengrundriß :

Querschnitt siehe Seite 4



Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, im Bereich der Stützenreihen D und E neue Kranbahnen einzuplanen. ✓

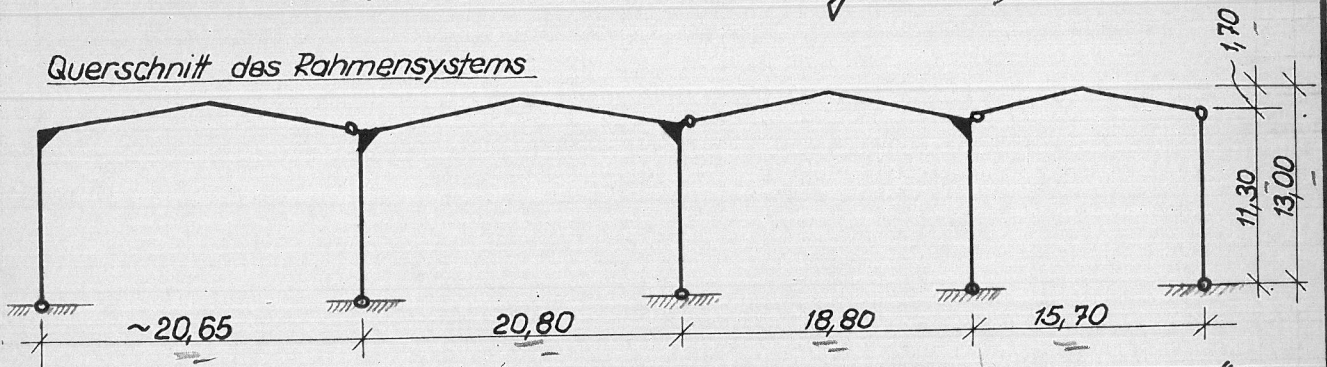
Die Hallenstützen werden zwischen die vorhandenen Kranbahnstützen gestellt. Der Binderabstand beträgt $6,25\text{ m}$; in zwei Felder $5,512^5\text{ m}$. In den Hallenbereichen, wo aus Konstruktionen Gründen Stützen unerwünscht sind, werden Portale bzw. Binderunterzüge angeordnet. Für diese ergeben sich Spannweiten von $18,75\text{ m}$; $12,50\text{ m}$ und $11,025\text{ m}$. ✓

In den Achsen A, B und C sind die Hallenstützen unabhängig von den vorhandenen Kranbahnstützen gegründet; in den Achsen D und E sind die Hallenstützen gleichzeitig Kranbahnstützen der neu zu errichtenden Kranbahnen. Hier ergeben sich für die Kranbahnträger Stützweiten von $6,25\text{ m}$, $11,025\text{ m}$, $12,50\text{ m}$ und $18,75\text{ m}$. Die Kranbahnträger in den Hallenschiffen AB, BC und CD sind für je einen 5t-Kran ausgelegt; im Hallenfeld DE für einen 3t-Kran. ✓

Das statische System des Hallengerüsts- ✓

schnittes ist ein dreifach-statisch unbestimmtes Rahmentragwerk. ✓

Querschnitt des Rahmensystems



Die Riegel sind geschweißte Vollwandträger, für die Stützen werden Walzprofile gewählt. In Längsrichtung ist die Halle durch Portale ausgesteift. ✓

Folgende Vorschriften wurden berücksichtigt:

DIN 1055 Lastannahmen ✓

DIN 1050 Berechnungsgrundl. f. Stahl i. Hochb. ✓

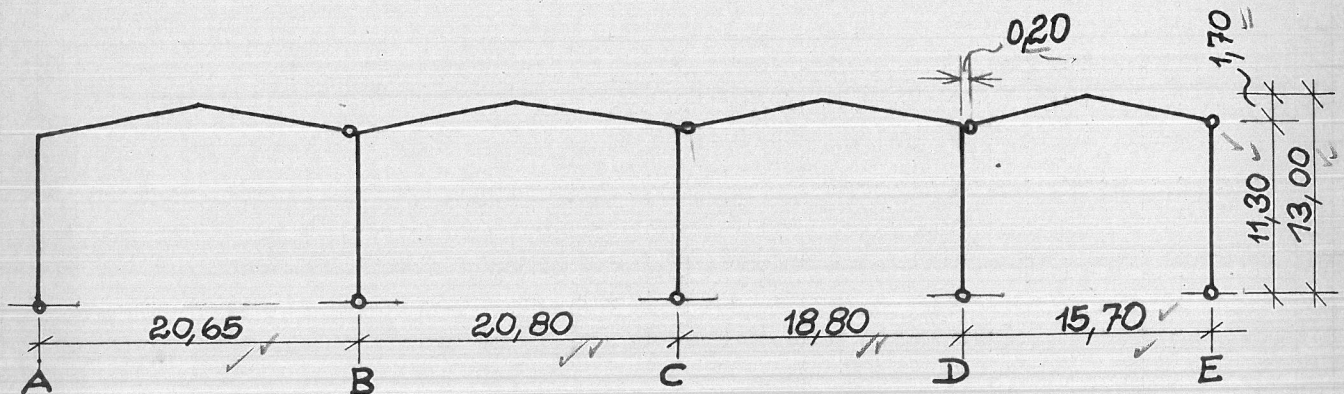
DIN 4114 Berechn. f. Stabilitätsfälle i. Stahlbau ✓

DIN 4100 Geschweißte Stahlhochbauten. ✓

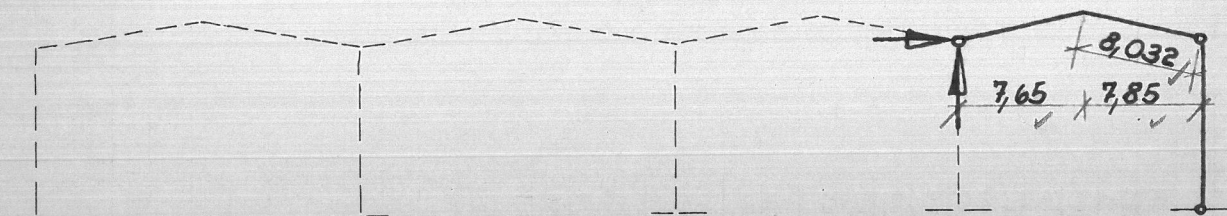
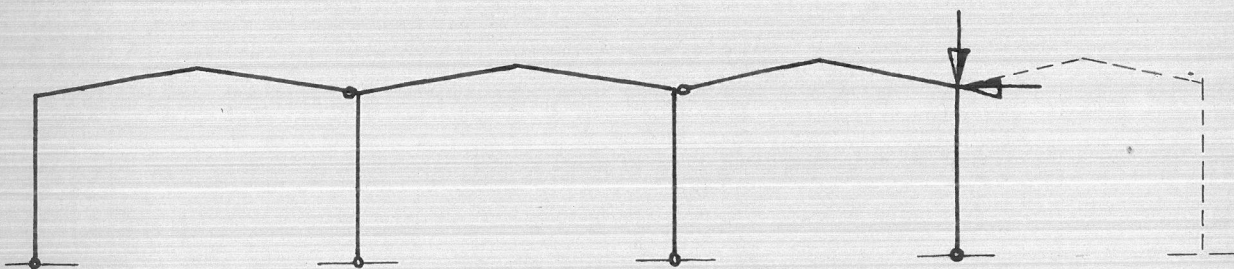
DIN 120 Vorsch. für Krane und Kranbahnen ✓

2. Bindersystem

Das Bindersystem ist ein mehrstieliges Rahmensystem, das in den Fußpunkten gelenkig gelagert ist. ✓

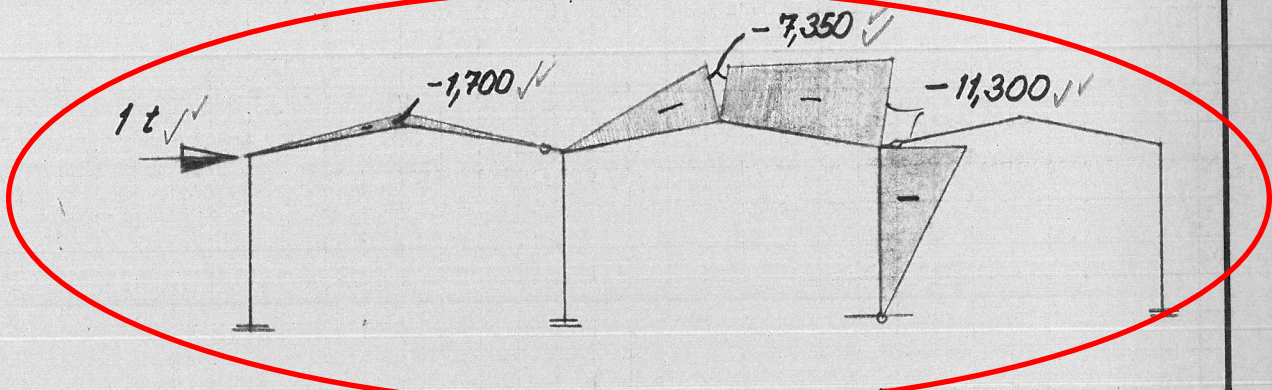


Das System ist dreifach statisch unbestimmt. ✓ Das eigentliche System besteht aus dem Rahmentragwerk zwischen Stütze A und D, während der Trakt DE ein angehängtes statisch bestimmtes Tragwerk ist. ✓



2.32 Horizontalkräfte an den Stielen

2.321 $P=1\text{ t}$ in „a“



$$A^{\circ} = D^{\circ} = 0 \quad H_c^{\circ} = +1,000\text{ t}$$

$$B^{\circ} = \frac{-11,300}{20,800} = -0,5433 = -0,543\text{ t}$$

$$C^{\circ} = +0,543\text{ t}$$

$$M_a^{\circ} = 0 \quad M_{ab}^{\circ} = -1,700\text{ tm}$$

$$M_b^{\circ} = M_c^{\circ} = M_{cd}^{\circ} = M_d^{\circ} = 0 = M_{db}^{\circ} = M_b^{\circ}$$

$$M_{bc}^{\circ} = -1,700 - 0,5433 \cdot 10,40$$

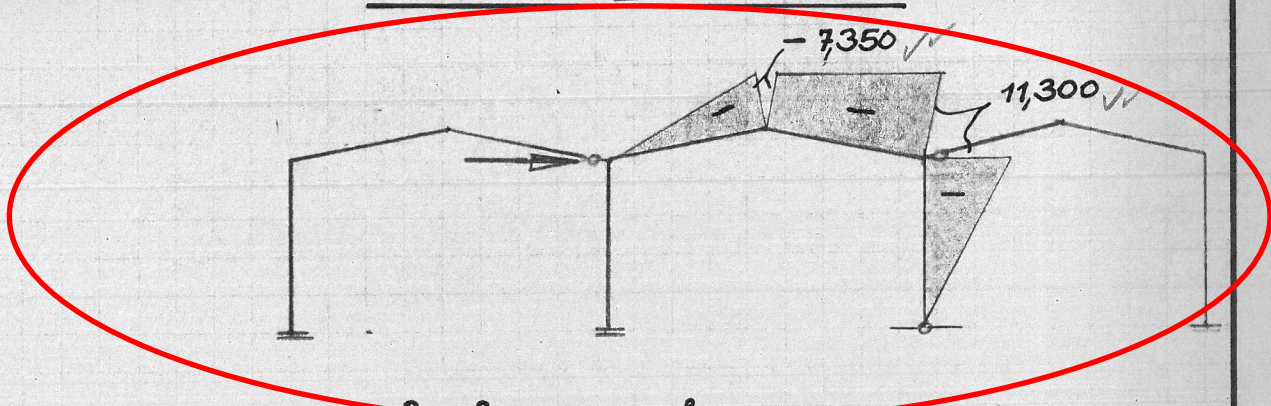
$$M_{bc}^{\circ} = -1,700 - 5,650 = -7,350\text{ tm}$$

$$M_{cc}^{\circ} = M_c^{\circ} = -11,300\text{ tm}$$

$$\begin{aligned} \delta_{ao} = & +11,300 \cdot \frac{1}{3} \cdot 11,300 \cdot 11,300 \\ & + \frac{1}{6} \cdot 10,464 \cdot 0,457 (2 \cdot 7,252 \cdot 1,700 \\ & \quad + 11,300 \cdot 1,700) \\ & + 10,110 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1,700 \cdot 7,252 \\ & + 10,538 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{6} (-7,350 \cdot 0,195 + 2 \cdot 7,350 \cdot 7,253 \\ & \quad + 2 \cdot 7,350 \cdot 7,253 + 7,350 \cdot 11,300 \\ & \quad + 11,300 \cdot 7,253 + 2 \cdot 11,300 \cdot 11,300) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta_{ao} = & \frac{1}{3} \cdot 11,300^3 + 4,782 \cdot \frac{1}{6} \cdot 43,867 + 4,620 \cdot \frac{1}{3} \cdot 12,328 \\ & + 4,816 \cdot \frac{1}{6} \cdot 632,199 \end{aligned}$$

2.322 $P = 1 \text{ t in } b''$



$A^{\circ} = D^{\circ} = 0 \quad H_0^{\circ} = +1,000 \text{ t}$

$B^{\circ} = -0,543 \text{ t} \quad C^{\circ} = +0,543 \text{ t}$

$M_{bc}^{\circ} = -1,700 - 5,650 = -7,350 \text{ tm}$

$M_{cc}^{\circ} = M_{c'c'}^{\circ} = -11,300 \text{ tm}$

$M_a^{\circ} = M_b^{\circ} = M_{ab}^{\circ} = M_{c'c'}^{\circ} = M_d^{\circ} = M_{cd}^{\circ} = 0$

vgl. 2.321

$\delta_{ao} = +481,0 + 507,4 = +988,4 \checkmark$

$\delta_{bo} = +1244,0$

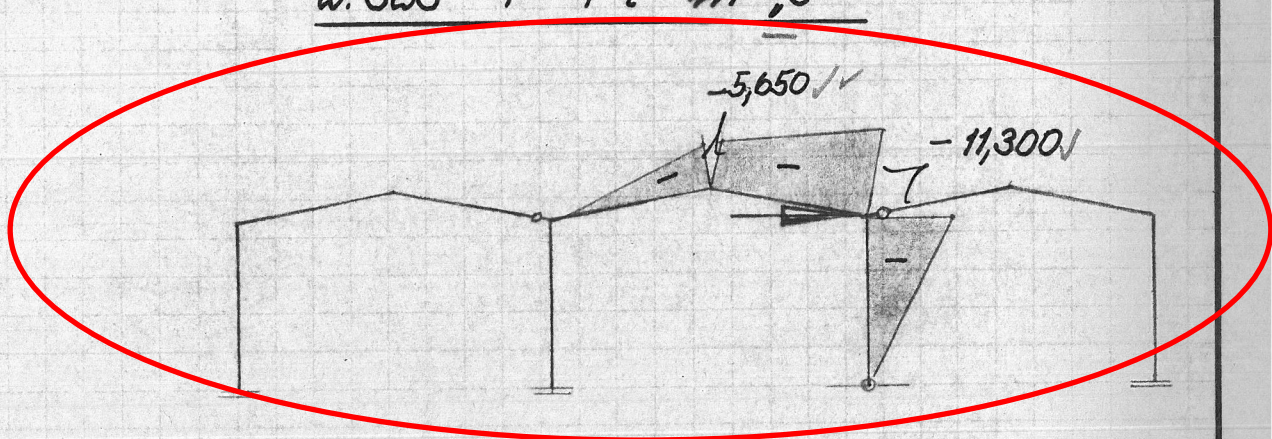
$\delta_{do} = -945,9$

X_a	X_b	X_d	
-8,1759	+3,1669	-2,2866	+0,09884
+3,1669	-7,0194	-2,5808	+0,12440
-2,2866	-2,5808	-8,1420	-0,09459

$X_a = -0,1979 \checkmark = -0,198 \checkmark \text{ t } (-0,204)$
 $X_b = -0,3160 \checkmark = -0,316 \checkmark \text{ t } (-0,311)$
 $X_d = +0,2231 \checkmark = +0,223 \checkmark \text{ t } (+0,212)$



2.323 $P = 1 \text{ t in } c''$



$$\begin{aligned} \underline{A^\circ} = \underline{D^\circ} = \underline{0} \quad \underline{H_c^\circ} &= + \underline{1,000} \text{ t} \\ \underline{B^\circ} &= - \underline{0,543} \text{ t} \quad \underline{C^\circ} = + \underline{0,543} \text{ t} \end{aligned}$$

$$\underline{M_b^\circ} = \underline{M_a^\circ} = \underline{M_{ab}^\circ} = \underline{M_{c''}^\circ} = \underline{M_d^\circ} = \underline{M_{cd}^\circ} = \underline{0}$$

$$\underline{M_{bc}^\circ} = - \underline{0,5433} \cdot \underline{10,40} = - \underline{5,650} \checkmark \text{ tm}$$

$$\underline{M_{cl}^\circ} = \underline{M_{cc}^\circ} = - \underline{11,300} \text{ tm}$$

$$\begin{aligned} \delta_{ao} &= + \underline{10,538} \cdot \underline{0,457} \cdot \frac{1}{6} (- \underline{0,195} \cdot \underline{5,650} + \underline{2,7253} \cdot \underline{5,650} \\ &\quad + \underline{2,7253} \cdot \underline{5,650} + \underline{11,300} \cdot \underline{5,650} \\ &\quad + \underline{7,253} \cdot \underline{11,300} + \underline{2,11,300} \cdot \underline{11,300}) \\ &\quad + \underline{11,300} \cdot \frac{1}{3} \cdot \underline{11,300} \cdot \underline{11,300} \end{aligned}$$

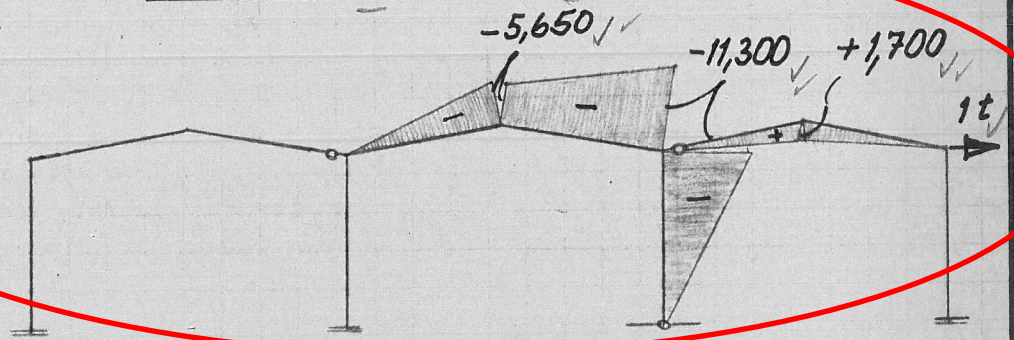
$$\delta_{ao} = \underline{4,816} \cdot \frac{1}{6} \cdot \underline{564,000} + \frac{1}{3} \cdot \underline{11,300}^3 \checkmark$$

$$\delta_{ao} = \underline{452,7} + \underline{481,0} = + \underline{933,7} \checkmark$$

$$\begin{aligned} \delta_{bo} &= + \underline{10,538} \cdot \underline{0,457} \cdot \frac{1}{6} (\underline{2} \cdot \underline{5,650} \cdot \underline{13,000} + \underline{5,650} \cdot \underline{11,300} \\ &\quad + \underline{2,5,650} \cdot \underline{13,000} + \underline{5,650} \cdot \underline{11,300} \\ &\quad + \underline{11,300} \cdot \underline{13,000} + \underline{2,11,300} \cdot \underline{11,300}) \\ &\quad + \underline{11,300} \cdot \frac{1}{3} \cdot \underline{11,300} \cdot \underline{11,300} \end{aligned}$$

✓

2.324 $P=1 \text{ t in } d'$



$$\begin{aligned} A^\circ &= D^\circ = 0 & H_c^\circ &= +1,000 \text{ t} \\ B^\circ &= -0,453 \text{ t} & C^\circ &= +0,453 \text{ t} \end{aligned}$$

$$M_a^\circ = M_b^\circ = M_{ab}^\circ = M_c^\circ = M_d^\circ = 0$$

$$M_{bc}^\circ = -5,650 \text{ tm} \quad M_{cd}^\circ = M_{cc}^\circ = -11,300 \text{ tm}$$

$$M_{cd}^\circ = +1,700 \text{ tm}$$

Vgl. 2.323 !

$$\delta_{ao} = +933,7$$

$$\delta_{bo} = +1142,2$$

$$\delta_{do} = -914,4 - 9,197 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{3} \cdot 7,243 \cdot 1,700$$

$$- 9,553 \cdot 0,457 \cdot 1,700 (2 \cdot 7,243 + 11,300) \cdot \frac{1}{6}$$

$$\delta_{do} = -914,4 - 4,203 \cdot \frac{1}{3} \cdot 12,313 - 4,366 \cdot \frac{1}{6} \cdot 106,472$$

$$\delta_{do} = -914,4 - 17,3 - 77,5 = -1009,2$$

43,835

- 898,8
- 17,3
- 31,9
- 948,0

X_a	X_b	X_d	
-8,1759	+3,1669	-2,2866	+0,09337
+3,1669	-7,0194	-2,5808	+0,11422
-2,2866	-2,5808	-8,1420	-0,10092

$$X_a = -0,1709 = -0,171 \text{ t} - 0,192$$

$$X_b = -0,2456 = -0,246 \text{ t} - 0,253$$

$$X_c = +0,3134 = +0,313 \text{ t} + 0,253$$

2.4 Windlast auf die Dachfläche

vgl. Seite 89

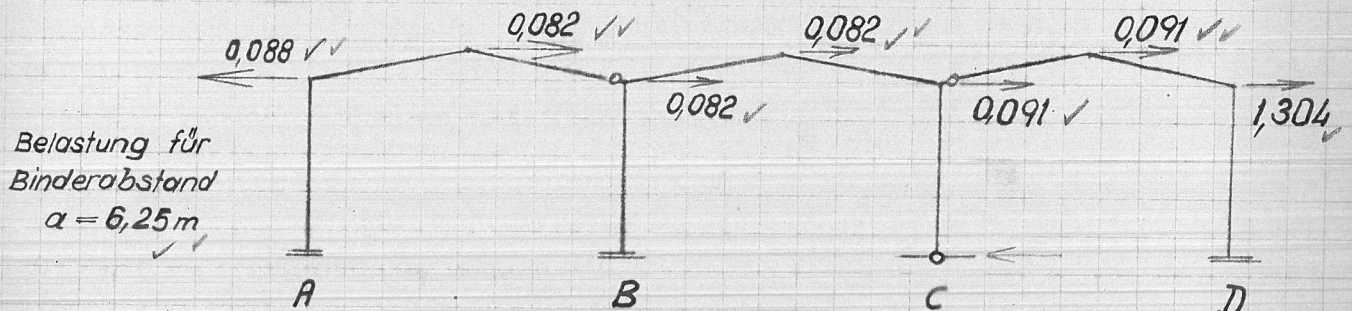
und Seite 195 b.

Belastung von 3.112, !

die Ermittlung der Schnittlasten erfolgt schrittweise; Superposition als letzter Rechenschritt.

2.41 Wind auf Längswand A

2.411 Horizontalkomponenten d. Dachfl.



$$H_c^\circ = +1,644 \text{ t}$$

$$A^\circ = -0,082 \cdot \frac{1,70}{20,30} = -0,007 \text{ t}$$

$$D^\circ = +0,091 \cdot \frac{1,70}{18,45} = +0,008 \text{ t}$$

$$M_{b,i}^\circ = -0,007 \cdot 0,35 = -0,002 \text{ tm}$$

$$M_{c,i}^\circ = +0,008 \cdot 0,35 = +0,003 \text{ tm}$$

$$B^\circ = - \frac{1,562 \cdot 11,300 + 0,082 \cdot 13,000}{20,80} + \frac{0,005}{20,80} + 0,007$$

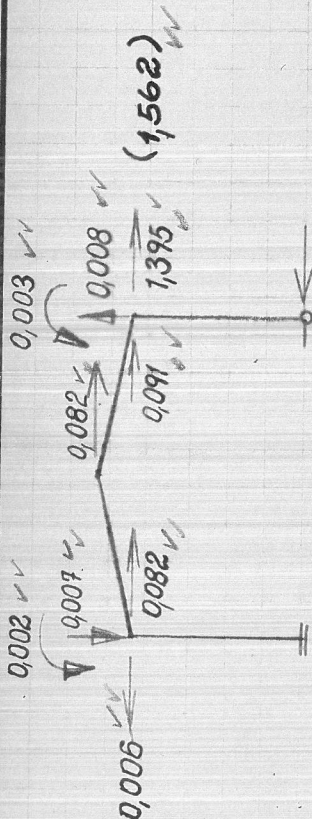
$$B^\circ = - \frac{18,712}{20,80} + 0,007 = -0,900 + 0,007$$

$$B^\circ = -0,893 \text{ t}$$

$$C^\circ = +0,900 - 0,008 = +0,892 \text{ t}$$

$$M_{ab}^\circ = -0,007 \cdot 10,325 + 0,088 \cdot 1,700 = +0,077 \text{ tm}$$

$$M_{b,i}^\circ = M_{c,i}^\circ = -0,002 \text{ tm}$$



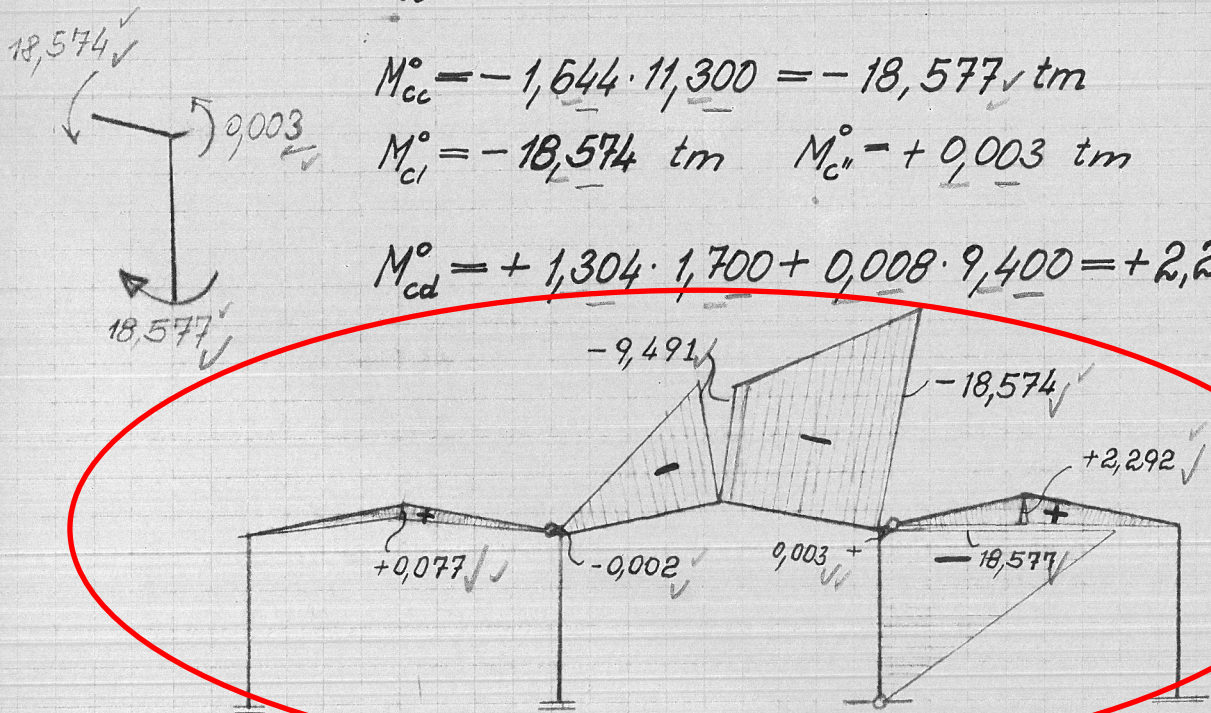
$$M_{bc}^o = -10,400 \cdot 0,900 - 0,002 - 0,076 \cdot 1,700$$

$$M_{bc}^o = -9,491 \text{ tm}$$

$$M_{cc}^o = -1,644 \cdot 11,300 = -18,577 \text{ tm}$$

$$M_{ci}^o = -18,574 \text{ tm} \quad M_{c''}^o = +0,003 \text{ tm}$$

$$M_{cd}^o = +1,304 \cdot 1,700 + 0,008 \cdot 9,400 = +2,292 \text{ tm}$$



$$\begin{aligned} \delta_{ao} = & -10,464 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{6} \cdot (2 \cdot 7,252 \cdot 0,077 + 11,300 \cdot 0,077) \\ & -10,110 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{3} \cdot 7,252 \cdot 0,077 \\ & -0,350 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,002 \cdot 0,195 \approx 0 \\ & +10,538 \cdot 0,457 \cdot \frac{1}{6} \cdot (2 \cdot 0,195 \cdot 0,002 - 0,195 \cdot 9,491 \\ & \quad + 7,253 \cdot 0,002 + 2 \cdot 7,253 \cdot 9,491 \\ & \quad + 2 \cdot 7,253 \cdot 9,491 + 7,253 \cdot 18,574 \\ & \quad + 11,300 \cdot 9,491 + 2 \cdot 11,300 \cdot 18,574) \\ & + 11,300 \cdot \frac{1}{3} \cdot 11,300 \cdot 18,577 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta_{ao} = & -4,782 \cdot \frac{1}{6} \cdot 1,987 - 4,620 \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,558 \\ & + 4,816 \cdot \frac{1}{6} \cdot 935,254 + \frac{1}{3} \cdot 11,300^2 \cdot 18,577 \end{aligned}$$

$$\delta_{ao} = -1,58 - 0,86 + 750,70 + 790,70 = +1538,96$$

$$\delta_{ao} = +1539,0$$

18. JULI 1961

Erledigt

4. Rahmen in den Achsen „4“, „5“, „6“, „7“, „8“, „9“, „14“, „15“ und „16“

4.1 Belastung

4.11 ständige Lasten

Riegelbelastung:

Eigengewicht Riegel, einschl. Aussteifungen und Pfettenbefest. $\sim 0,105 \text{ t/m}$

Pfetten: I 120 $a \approx 1,30 \text{ m}$
 $0,0112 \cdot \frac{0,25}{1,30} =$

$0,054 \text{ t/m}$

Dachhaut $\sim 6,25 \cdot 0,021$

$0,131 \text{ t/m}$

Zuschlag f. Verbände und Abhängungen

$0,020 \text{ t/m}$

Riegelbelastung

$g = 0,310 \text{ t/m}$

Stützenreihe D

Konsollast der Kranbahnträger:

$g \approx 0,130 \text{ t/m}$

$G_K \approx 2,6,25 \cdot 0,130 \approx 1,625 \text{ t}$

$G_{K2} = 1,625$
 $G_1 = 1,474$
 $3,099 \text{ t}$

Eigengewicht der Stützen:

$g \approx 0,126 \text{ t/m}$

$G_1 \approx 11,70 \cdot 0,126 \approx 1,474 \text{ t}$

Wandausbildung:

Die Wand wird an die Vorderkante der Stützen befestigt. Ansmittigkeit bleibt außer Ansatz.

2,30 m breites Lichtband aus Drahtglas, einschl. Sprossen $0,094 \text{ t/m}$

$2,30 \cdot 0,041$

$7,75 \cdot 0,017$

$\sim 7,75 \text{ m Band am Bleimut: } 0,132 \text{ t/m}$

Riegel für die Befestigung: $\sim 0,124 \text{ t/m}$

$0,350 \text{ t/m}$

$G_2 = 6,25 \cdot 0,350 = 2,188 \text{ t}$

$G_1 + G_2 = 3,662 \text{ t}$

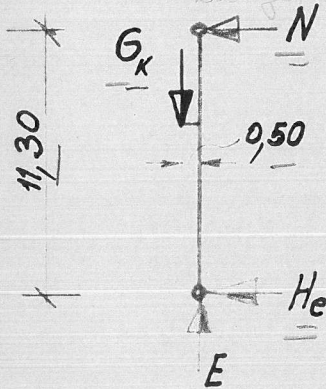
Vom Hallenfeld DE:

15.
Vgl. 943

$G \approx 2,473 \text{ t}$ aus Eigengewicht

Ans Konsollast:

$$G_x \cong 6,25 \cdot 0,105 + 0,024 = 0,656 + 0,024 = 0,680 \text{ t}$$



$$E = G_K = 0,680 \text{ t}$$

$$H_e = \frac{0,680 \cdot 0,50}{11,30} = \frac{0,340}{11,30} = 0,030 \checkmark t$$

$$N = -H_e = -0,030 \text{ t}$$

Kann in seiner Wirkung vernachl. werden?

4.12 Verkehrslasten

4.121 Hauptlasten

Schneebast:

$$s = 6,25 \cdot 0,075 = 0,469 \text{ t/m}$$

$$s \approx 0,470 \text{ t/m}$$

15.
von 9.43

vom Kallenfeld DE:

$$P_{LS} = 3,690 \text{ t}$$

Kronlasten:

In Halle CD_p : $P_k = P_k [\psi \cdot R] = 12,473 \text{ t}$

In Halle DE₂ : $P_k = P_k \cdot \gamma \cdot R_{max} = 8,928 \text{ t}$

$$P_k = P_k L \psi R_{min} = 4,580 \text{ t}$$

$$\Delta P_{k_{\max}} = 12,473 - 8928 = 3,545 \text{ t}$$

$$\Delta P_{K_{\min}} = 12,473 - 4,680 = 7,793 \text{ t}$$

vom Binderstiel E her:

$$N_{min} = - \frac{4,680 \cdot 0,50}{11,30} = - 0,207 \checkmark t \quad H_e = \underline{\underline{0,207 t}}$$

$$N_{max} = - \frac{8,928 \cdot 0,50}{11,30} = -0,395 \text{ t} \quad H_e = 0,395 \text{ t}$$

4.122 Zusatzlasten

Windlasten: windlast analog 2.4

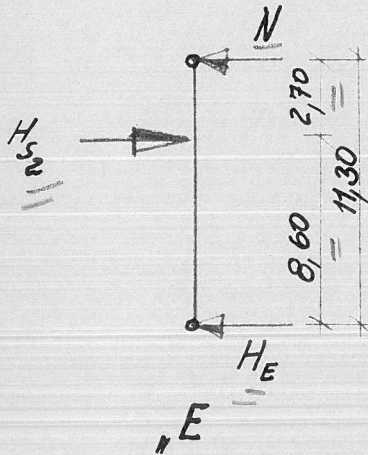
Kranseitenstoß:

vgl. 3.1311

Am Binderstiel D: 1.) $H_s = \pm 1,039 \text{ t}$

2.) $H_s = \pm 0,744 \text{ t}$

bzw. ersatzweise am Stiel E, dann aber 2.) nicht wirksam!



$$H_E = \pm \frac{0,744 \cdot 2,70}{11,30} = \pm 0,178 \text{ t}$$

$$N = \pm \frac{0,744 \cdot 8,60}{11,30} = \pm 0,566 \text{ t}$$

Wärmewirkung:

$$\Delta t = \pm 20^\circ \text{ C}$$

vgl. 3.14

4.2 Auflagerkräfte und Eckmomente

4.21 Schnittlasten infolge Hauptlasten

Auflagerkräfte infolge Eigengewicht und Schnee, sowie die Eckmomente siehe Tabelle Seite 100. ✓

Eckmomente und Auflagerkräfte infolge Kranlasten siehe Seite 101. ✓

4.22 Schnittlasten infolge Zusatzlasten

Windbelastung von 2.414 und 2.424

Temperaturbelastung von 2.8

Kranseitenstoß von Seite 101. ✓

4.23 Zusammenstellung der Schnittlasten

Siehe Seite 102. ✓

Tabelle zu 4.21

Auflagerkräfte und Eckmomente infolge g und s

1		2	3	4	5	6
Schnittlast		Faktor für Riegelast	Lg_k	Lg_1, G_2, G_k	Lg	LS
—		—	$0,310 \cdot (2)$	—	$(3) + (4)$	$0,470 \cdot (2)$
A	t	+11,416	+3,539	+3,662	+7,201	+5,356
B	t	+19,412	+6,018	+1,474	+7,492	+9,124
C	t	+19,071	+5,912	+1,474	+7,386	+8,963
D	t	+10,350	+3,209	+4,099 +2,473	+9,781	+4,865 +3,690
H _a	t	-2,274	-0,705	—	-0,705	-1,059
H _b	t	-1,310	-0,405	—		-0,616
H _c	t	+1,746	+0,541	—		+0,821
H _d	t	+1,838	+0,570	—		+0,864
M _a	tm	-25,696	-7,966	—		-12,077
M _{ab}	tm	+35,050	+10,856	—		+16,474
M _{b'}	tm	-3,171	-0,983	—		-1,490
M _{bb}	tm	-14,803	-4,589	—		-6,957
M _{b''}	tm	-17,974	-5,572	—		-8,448
M _{bc}	tm	+27,685	+8,852	—		+13,012
M _{c'}	tm	-22,626	-7,014	—		-10,634
M _{cc}	tm	-19,726	-6,115	—		-9,721
M _{c''}	tm	-2,897	-0,898	—		-1,362
M _{cd}	tm	+29,221	+9,059	—		+13,734
M _d	tm	-20,773	-6,440	—		-9,763
M _{va}	tm	-19,556	-6,062	—		-9,191
M _{ka}	tm	-18,192	-5,640	—	-5,640	-8,550

"3" wie Spalte

Werte der Spalten 3, 9-12
nach Berechnung als angenähert
bilanziert.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Schnittlast	Faktor für Seitenstoß an Stütze D	Faktor für H-Kraft in Ecke a d	Faktor für Konsollast an Stütze D	$L P_{KCD}$	$L H_{CD}$	$L_{max} R_{DE}^D$	$L_{min} R_{DE}^D$	$L_{max} R_{DE}^E$	$L_{min} R_{DE}^E$	$L_{max} P_{DE}^D$	$L_{max} P_{DE}^E$	$L H_{SE}^D$	$L H_{SE}^E$
A t	+0,086	-0,095	+0,039	+0,049	+0,089	-0,035	-0,018	+0,038	+0,020	-0,015	+0,020	+0,064	+0,054
B t	+0,168	-0,090	+0,057	+0,071	+0,175	-0,051	-0,027	+0,036	+0,019	-0,032	+0,009	+0,125	+0,051
C t	-0,172	-0,007	-0,006	-0,007	+0,179	+0,005	+0,003	+0,003	+0,001	+0,006	+0,006	+0,128	+0,004
D t	-0,082	+0,192	+0,090	+0,358	+0,085	+0,008	+0,722	-0,076	-0,040	+0,968	+0,646	+0,061	+0,109
H _a t	-0,154	+0,171	-0,070	-0,087	+0,160	+0,062	+0,033	-0,068	-0,035	+0,027	-0,035	+0,115	+0,097
H _b t	-0,228	+0,246	-0,078	-0,097	+0,237	+0,070	+0,037	-0,097	-0,051	+0,019	-0,060	+0,170	+0,139
H _c t	-0,245	+0,270	-0,103	-0,128	+0,255	+0,092	+0,047	-0,107	-0,056	+0,036	+0,060	+0,182	+0,153
H _d t	-0,373	+0,313	+0,251	+0,313	+0,387	-0,224	-0,117	-0,124	-0,065	-0,289	-0,241	+0,277	+0,177
M _a tm	-1,740	+1,932	-0,791	-0,986	+1,808	+0,706	+0,370	-0,763	-0,400	+0,306	-0,393	+1,295	+1,094
M _{ab} tm	-1,117	+1,240	-0,508	-0,633	+1,161	+0,454	+0,238	-0,490	-0,257	+0,197	-0,252	+0,831	+0,702
M _b tm	+0,030	-0,033	+0,014	+0,017	+0,031	-0,012	-0,006	+0,013	+0,007	-0,005	+0,007	+0,022	+0,019
M _{ab} tm	-2,576	+2,780	-0,881	-1,099	+2,676	+0,786	+0,412	-1,098	-0,575	+0,211	-0,686	+1,916	+1,573
M _b tm	-2,543	+2,747	-0,867	-1,081	+2,642	+0,774	+0,406	-1,085	-0,569	+0,205	-0,679	+1,892	+1,555
M _{bc} tm	-0,552	+0,590	-0,120	-0,150	+0,574	+0,107	+0,056	-0,233	-0,122	-0,015	-0,177	+0,411	+0,334
M _c tm	+2,740	-2,984	+1,133	+1,413	+2,847	-1,012	-0,530	+1,179	+0,618	-0,394	+0,649	+2,039	+1,689
M _{cc} tm	+2,769	-3,051	+1,164	+1,452	+2,877	-1,039	-0,544	+1,205	+0,632	-0,407	+0,661	+2,060	+1,727
M _c tm	-0,029	+0,067	-0,031	-0,039	+0,030	+0,028	+0,015	-0,026	-0,014	+0,014	-0,011	+0,022	+0,038
M _{cd} tm	-0,326	-0,567	+0,475	+0,592	+0,339	-0,424	-0,222	+0,224	+0,117	-0,197	+0,002	+0,243	+0,321
M _d tm	+1,515	-3,537	+1,664	+2,075	+1,574	-1,486	-0,779	+1,397	+0,732	-0,754	+0,618	+1,127	+2,002
M _{vd} tm	+3,208	-2,711	+2,341	+2,919	+3,333	-2,090	-1,096	+1,071	+0,561	-1,529	-0,025	+2,387	+1,534
M _{vd} tm	+2,984	-2,504	+2,492	+3,108	+3,100	-2,225	-1,166	+0,989	+0,518	-1,707	-0,177	+2,220	+1,417
E t	-	-	-	-	-	-	-	+0,928	+4,680	+4,680	+8,928	-	-
H _E t	-	-	-	-	-	-	-	+0,395	+0,207	+0,207	+0,395	-	+0,178

Für Spalte 3, 9, 10, 11, 12 m. 14 siehe Nebenrechnung

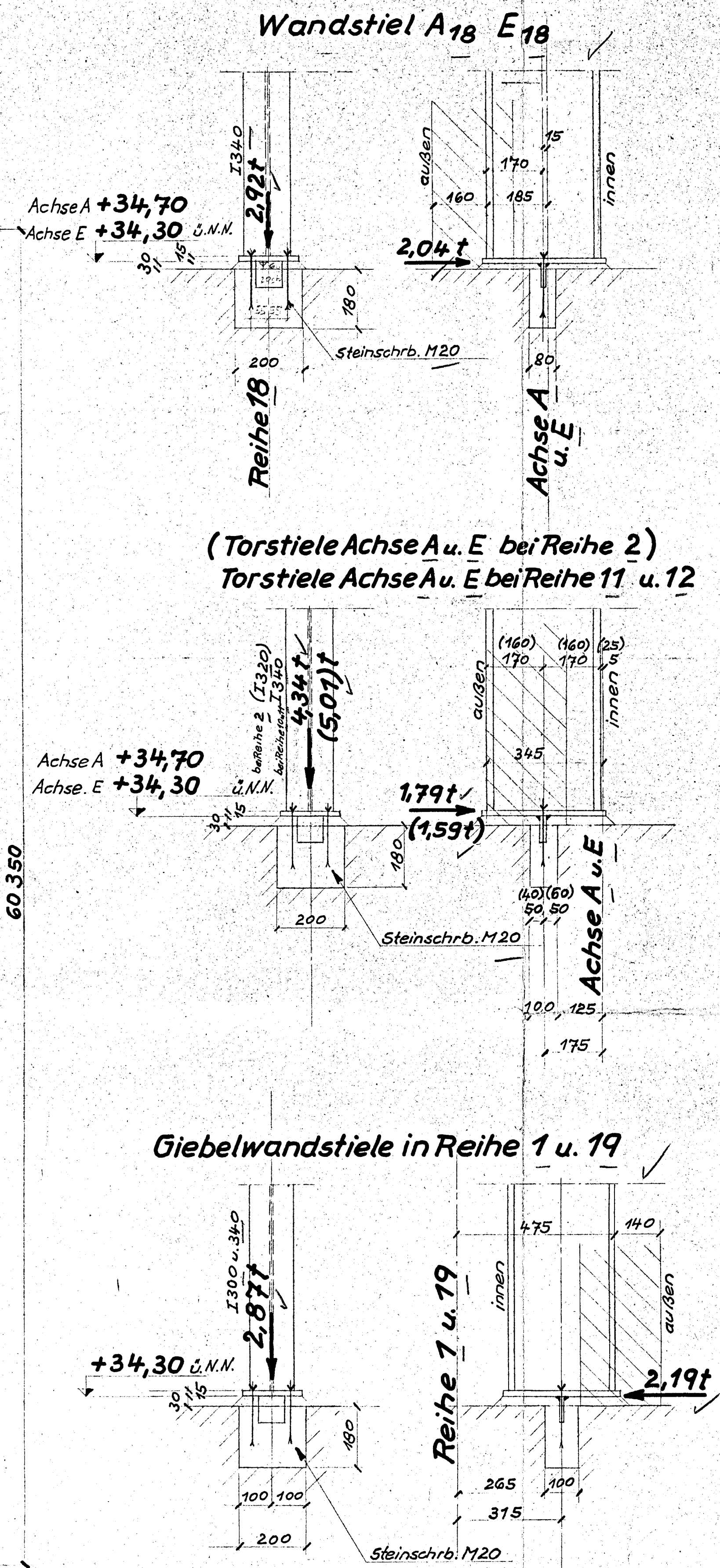
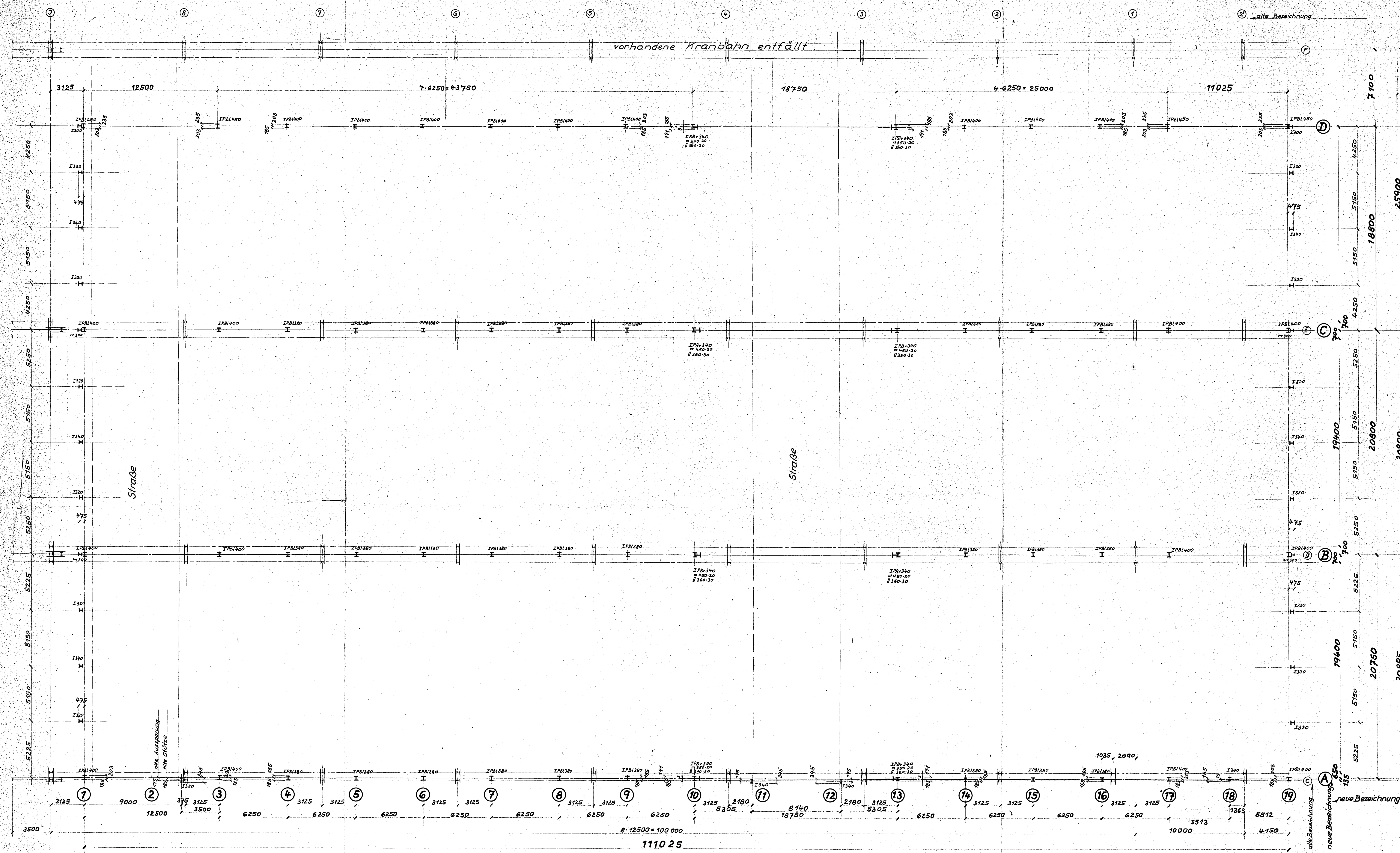
Zusammenstellung der Schnittlasten (i.T. angenommen)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Schnittlast	LgJ	LSJ	Kran in Halle CD LPJ	Kran in Halle DE LPJ max R bei D	LPJ max R bei E	Kran in Halle CD LHsJ	Kran in Halle DE LHsJ bei D	LHsJ bei E	Wind auf Längswand A	Wind auf Längswand E	Temperatur Δt
A	+7,204	+5,366	+0,049	-0,015	+0,020	+0,089	+0,064	+0,054	-1,759	-1,593	±0,040
B	+7,492	+9,124	+0,071	-0,032	+0,009	±0,175	±0,125	±0,051	-3,780	-2,315	±0,042
C	+7,386	+8,963	-0,007	+0,006	+0,006	±0,179	±0,128	±0,004	-2,244	-3,331	±0,040
D	+9,781	+8,555	+12,358	+8,968	+4,646	±0,085	±0,061	±0,109	-2,064	-3,140	±0,042
E	+6,815*	+3,690	—	+4,680	+8,928	—	—	—	-1,298	-0,817	—
H _a	-0,705	-1,069	-0,087	+0,027	-0,035	±0,160	±0,115	±0,097	+2,328	-1,090	±0,072
H _b	-0,406	-0,616	-0,097	+0,019	-0,060	±0,237	±0,170	±0,139	+1,280	-0,646	±0,014
H _c	+0,541	+0,821	-0,128	+0,036	-0,060	±0,255	±0,182	±0,153	+0,744	-1,321	±0,017
H _d	+0,570	+0,864	+0,313	-0,289	-0,241	±0,387	±0,277	±0,177	+0,612	-1,164	±0,069
H _e	—	—	—	+0,207	+0,395	—	—	±0,178	+0,742	-1,485	—
M _a	-7,966	-12,077	-0,986	+0,306	-0,393	±1,808	±1,295	±1,094	+9,526	-3,931	±0,814
M _{ab}	+10,866	+16,474	-0,633	+0,197	-0,252	±1,161	±0,831	±0,702	-4,703	-8,449	±0,522
M _b	-0,983	-1,490	+0,017	-0,005	+0,007	±0,031	±0,022	±0,019	+0,472	+0,531	±0,014
M _{bb}	-4,589	-6,957	-1,099	+0,211	-0,686	±2,676	±1,916	±1,573	+14,465	-7,296	±0,158
M _{b''}	-5,572	-8,448	-1,081	+0,205	-0,679	±2,642	±1,892	±1,555	+14,937	-6,765	±0,144
M _{bc}	+8,852	+13,012	-0,150	-0,015	-0,177	±0,574	±0,411	±0,334	-4,377	-3,452	±0,307
M _c	-7,014	-10,634	+1,413	-0,394	+0,649	±2,847	±2,039	±1,689	-7,879	+15,241	±0,178
M _{cc}	-6,115	-9,721	+1,452	-0,407	+0,661	±2,877	±2,060	±1,727	-8,405	+14,930	±0,192
M _{c''}	-0,898	-1,362	-0,039	+0,014	-0,011	±0,030	±0,022	±0,038	+0,526	+0,310	±0,015
M _{cd}	+9,069	+13,734	+0,592	-0,197	+0,002	±0,339	±0,243	±0,321	-8,337	-1,056	±0,500
M _d	-6,440	-9,763	+2,075	-0,754	+0,618	±1,574	±1,127	±2,002	-6,919	+13,414	±0,780
M _{vd}	-6,062	-9,191	-0,748	+0,232	-0,301	±1,376	±0,989	±0,834	+10,747	-4,740	±0,619
M _{ka}	-5,640	-8,550	-0,696	+0,216	-0,280	±1,280	±0,920	±0,776	+10,622	-4,723	±0,576

* 2,473
0,680
1,474
2,188
6,815

Übersicht M.1:150

Anlage [A3-5]

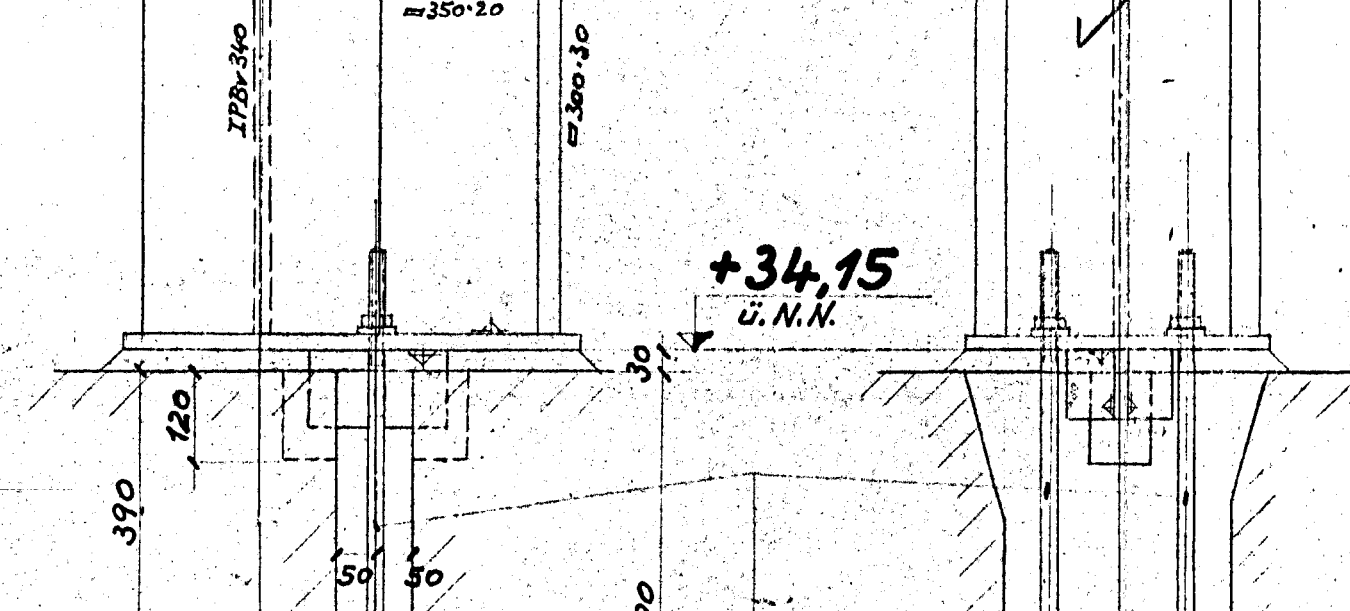


Stützen A₁, A₃, B₃, C₃, D₁, D₃, E₁, E₃
Stützen A₁₇, A₁₉, B₁₇, C₁₇, D₁₇, D₁₉, E₁₇, E₁₉
Stützen in Achse A, B, C, D, E Reihe 4-9 u. 14-16

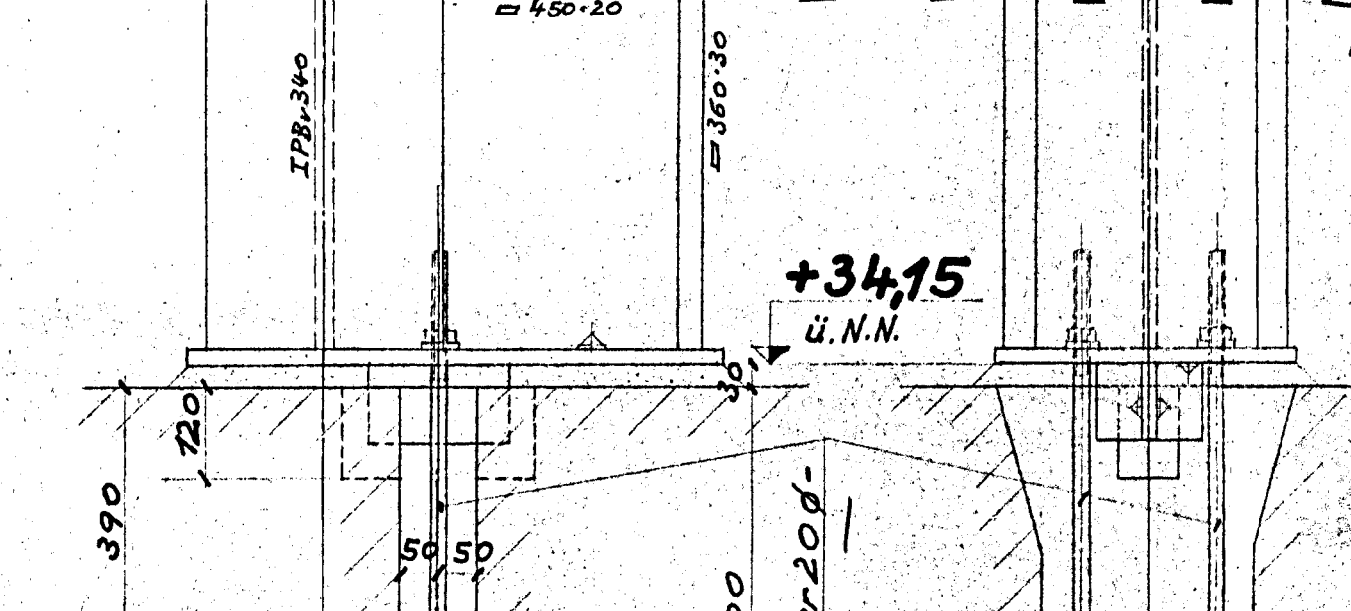
Fundamentlasten der Stützenreihen 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15, 16

Ständige Last	Schneeelast	Kranlast	Wind auf Wand A	Wind auf Wand E	Kranlast auf Wand	Temperatur
A +7,20k	+5,36k	+0,04k	-3,38k	-3,26k	+0,08k	± 0,04k
B +7,19k	+5,36k	+0,04k	-3,38k	-3,26k	+0,08k	± 0,04k
C +7,39k	+5,36k	+0,04k	-3,38k	-3,26k	+0,08k	± 0,04k
E +7,67k	+5,36k	+0,04k	-3,38k	-3,26k	+0,08k	± 0,04k
H _A -0,71k	-0,06k	-0,01k	+0,33k	+0,33k	-0,01k	± 0,07k
H _B -0,71k	-0,06k	-0,01k	+0,33k	+0,33k	-0,01k	± 0,07k
H _C -0,71k	-0,06k	-0,01k	+0,33k	+0,33k	-0,01k	± 0,07k
H _E -0,71k	-0,06k	-0,01k	+0,33k	+0,33k	-0,01k	± 0,07k
H _A +0,53k	+0,82k	+0,12k	-0,69k	-0,69k	+0,12k	± 0,07k
H _B +0,53k	+0,82k	+0,12k	-0,69k	-0,69k	+0,12k	± 0,07k
H _C +0,53k	+0,82k	+0,12k	-0,69k	-0,69k	+0,12k	± 0,07k
H _E +0,53k	+0,82k	+0,12k	-0,69k	-0,69k	+0,12k	± 0,07k

Stützen A₁₀, A₁₃, E₁₀, E₁₃



Stützen B₁₀, B₁₃, C₁₀, C₁₃, D₁₀, D₁₃

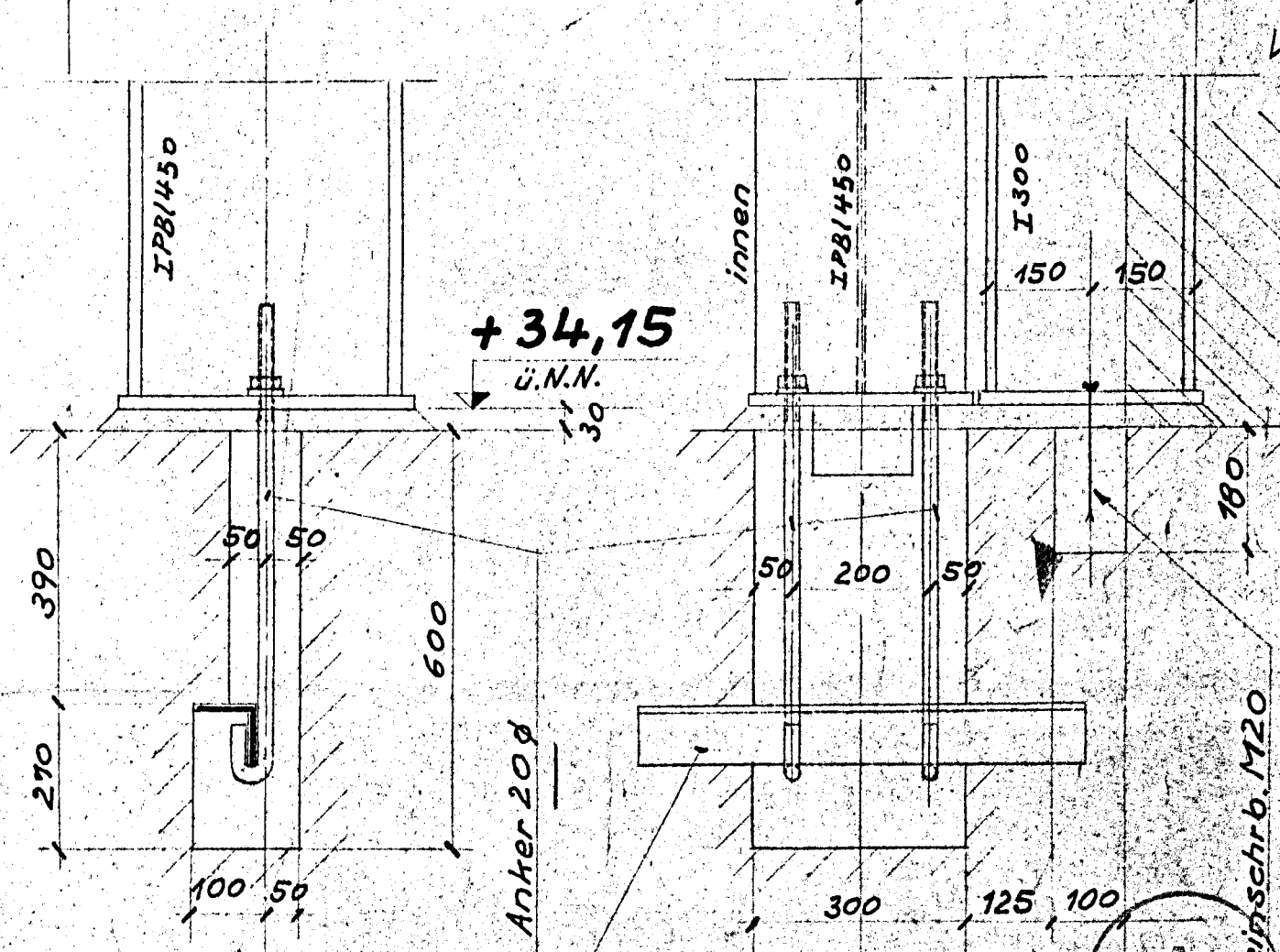


Fundamentlasten der Reihen 17 u. 19

Ständige Last	Schneeelast	Kranlast	Wind auf Wand A	Wind auf Wand E	Kranlast auf Wand	Temperatur
A +9,50k	+7,18k	+0,05k	-3,38k	-3,26k	+0,09k	± 0,04k
B +11,64k	+8,81k	+0,07k	-3,38k	-3,26k	+0,10k	± 0,04k
C +11,37k	+8,50k	+0,06k	-3,38k	-3,26k	+0,09k	± 0,04k
E +10,12k	+7,50k	+0,05k	-3,38k	-3,26k	+0,08k	± 0,04k
H _A -0,71k	-0,06k	-0,01k	+0,33k	+0,33k	-0,01k	± 0,07k
H _B -0,71k	-0,06k	-0,01k	+0,33k	+0,33k	-0,01k	± 0,07k
H _C -0,71k	-0,06k	-0,01k	+0,33k	+0,33k	-0,01k	± 0,07k
H _E -0,71k	-0,06k	-0,01k	+0,33k	+0,33k	-0,01k	± 0,07k
H _A +0,53k	+0,82k	+0,12k	-0,69k	-0,69k	+0,12k	± 0,07k
H _B +0,53k	+0,82k	+0,12k	-0,69k	-0,69k	+0,12k	± 0,07k
H _C +0,53k	+0,82k	+0,12k	-0,69k	-0,69k	+0,12k	± 0,07k
H _E +0,53k	+0,82k	+0,12k	-0,69k	-0,69k	+0,12k	± 0,07k

für jetzigen Bauzustand der Stützenreihe 19: ständige Lasten um 40% reduzieren

Stütze B₁, C₁, B₁₉, C₁₉, D₁, D₁₉



Achse B, C, D

In statischer Hinsicht geprüft
Prüfung: 19.07.1971, durchgeführt von: Dr. Ing. H. B. B. B.
Berlin-Steglitz, 1000 Berlin

Zulässige Pressung 40 kg/cm²
Fundamentlasten bezogen auf +34,15 u.N.N.

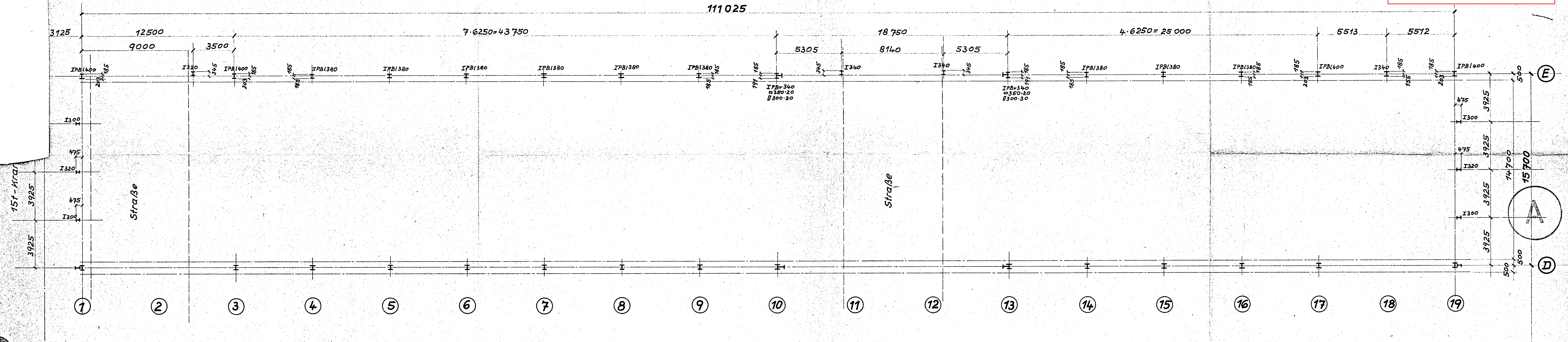
Halle D-E siehe Beiblatt
2 Beiblätter

Als Nachtrag Nr. 1 zum Bauprojekt
Nr. 6.6.2.2. v. 3.10.73 geändert
Datum: 22. Jan. 1981
Gezeichnet: K. B. B. B.
Abt. Bau und Wohnungswesen
BAUHAUSSTADT
Halle D-E

Feiner Stahlbau u. Eisenhandel G.m.b.H.
Karl-Marx-Str. 10, 1000 Berlin
Telefon: 22 11 11, 22 11 12
FAX: 22 11 13

Verankerungsplan
Baujahr: 1973
Blatt: 19
Zeichnung: No. 19
gezeichnet: 7.10.73
gezeichnet: 2.3.81

Durch die Erweiterung der Halle sind die Eingetragenen Fundamentlasten überholt: Siehe Beiblätter.



Fundamentlasten der Stützenreihe 4,5,6,7,8,9,14,15,16

Schnittlast	Ständige Last	Schnee-last	Kran-last	Kran in Halle DE		Kranseiltenstoß	Kran in Halle DE		Wind auf Längswand AE	Wind auf Längswand EAt	Wind auf A	
				LP _K J	LP _K J		LH _S J	LH _S J				
				max bei D	max bei E		bei D	bei E				
A	t	+ 7,20	+ 5,37	+ 0,05	- 0,02	+ 0,02	± 0,09	± 0,06	± 0,05	- 1,59	± 0,04	- 1,76
B	t	+ 7,49	+ 9,12	+ 0,07	- 0,03	+ 0,01	± 0,18	± 0,13	± 0,05	- 2,32	± 0,04	- 3,78
C	t	+ 7,37	+ 8,96	- 0,01	+ 0,01	+ 0,01	± 0,18	± 0,13	± 0,04	- 3,33	± 0,04	- 2,25
D	t	+ 9,78	+ 8,56	+ 12,36	+ 8,97	+ 4,65	± 0,09	± 0,06	± 0,11	- 3,14	± 0,04	- 2,07
E	t	+ 6,81	+ 3,69	—	+ 4,68	+ 8,93	—	—	—	- 0,82	—	- 1,30
H _a	t	- 0,71	- 1,07	- 0,09	+ 0,03	- 0,04	± 0,16	± 0,12	± 0,10	- 1,09	± 0,07	+ 2,33
H _b	t	- 0,41	- 0,62	- 0,10	+ 0,02	- 0,06	± 0,24	± 0,17	± 0,14	- 0,65	± 0,01	+ 1,28
H _c	t	+ 0,54	+ 0,82	- 0,13	+ 0,04	- 0,06	± 0,26	± 0,18	± 0,15	- 1,32	± 0,02	+ 4,75
H _d	t	+ 0,57	+ 0,86	+ 0,31	- 0,29	- 0,24	± 0,39	± 0,28	± 0,18	- 1,16	± 0,07	+ 0,61
H _e	t	—	—	—	+ 0,21	+ 0,40	—	—	± 0,18	- 1,49	—	+ 4,74

Fundamentlasten der Stützenreihe „17“

Schnittlast	Ständige Last	Schnee-last	Kran-last	Kran in Halle DE		Kran in Halle DE		Wind auf Längswand	Wind auf Längswand	Wind auf A	Wind auf E
				LP _K J	LP _K J	LH _S J	LH _S J				
A	t	+9,65	+7,18	+0,05	-0,02	+0,02	±0,09	±0,07	±0,06	-2,34	-2,20
B	t	+11,78	+12,85	+0,08	-0,04	+0,01	±0,19	±0,14	±0,06	-5,22	-3,20
C	t	+11,51	+12,50	-0,01	+0,01	+0,01	±0,20	±0,14	±0,04	-3,10	-4,60
D	t	+14,15	+11,59	+13,64	+9,78	+5,07	±0,09	±0,07	±0,12	-2,85	-4,34
E	t	+9,68	+5,08	—	+5,11	+9,74	—	—	—	-1,79	-1,13
H _a	t	-0,71	-1,00	-0,10	+0,03	-0,04	±0,18	±0,13	±0,11	+3,22	-1,51
H _b	t	-0,41	-0,58	-0,11	+0,02	-0,07	±0,26	±0,19	±0,15	+1,77	-0,89
H _c	t	+0,54	+0,77	-0,14	+0,04	-0,07	±0,28	±0,20	±0,17	+1,03	-1,83
H _d	t	+0,57	+0,81	+0,35	-0,32	-0,26	±0,43	±0,07	±0,19	+0,85	-1,61
H _e	t	—	—	—	+0,23	+0,43	—	—	±0,19	+1,03	-1,13

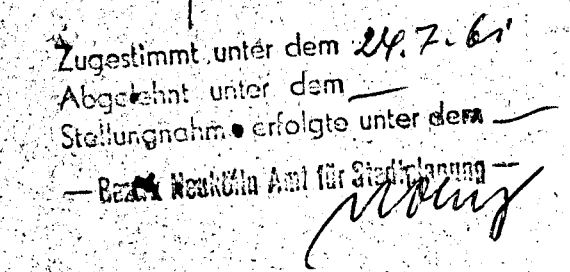
Bei einer möglichen Erweiterung können in Achse „19“ die selben Lasten wie in Achse „17“ auftreten.

Fundamentlasten der Stützenreihe „19“

Schnittlast	Ständige Last	Schnee-last	Kran-last	Kran in Halle DE		Kran in Halle DE		Wind auf Längswand	Wind auf Längswand	Wind auf A	Wind auf E
				LP _K J	LP _K J	LH _S J	LH _S J				
A	t	+8,78	+4,66	+0,05	-0,02	+0,02	±0,09	±0,07	±0,06	-1,69	-1,53
B	t	+10,22	+8,57	+0,08	-0,04	+0,01	±0,19	±0,14	±0,06	-3,63	-2,22
C	t	+9,98	+8,28	-0,01	+0,01	+0,01	±0,20	±0,14	±0,04	-2,15	-3,19
D	t	+12,88	+7,57	+13,64	+9,78	+5,07	±0,09	±0,07	±0,12	-1,98	-3,01
E	t	+8,67	+3,35	—	+5,11	+9,74	—	—	—	-1,25	-0,78
H _a	t	-0,52	-0,50	-0,10	+0,03	-0,04	±0,18	±0,13	±0,11	+2,24	-1,05
H _b	t	-0,30	-0,29	-0,11	+0,02	-0,07	±0,26	±0,19	±0,15	+1,23	-0,62
H _c	t	+0,40	+0,38	-0,14	+0,04	-0,07	±0,28	±0,20	±0,17	+0,71	-1,27
H _d	t	+0,42	+0,40	+0,35	-0,32	-0,26	±0,43	±0,07	±0,19	+0,59	-1,12
H _e	t	—	—	—	+0,23	+0,43	—	—	±0,19	+0,71	-1,43

Hat vorgelegen
v. Berlin-Neukölln, den 20.11.62
Abt. Bau- und Wohnungswesen
BAUAUFSICHTSAMT
In statischer Hinsicht geprüft
Prof. Dr. Neu 56/61
Berlin-Steglitz, den 15.8.62.
Als Nachtrag Nr. 5 zum Bauschein
Nr. 68694/30.30.61
Berlin-Neukölln, den 22. Jan. 1964
Bezirksamt Neukölln von Berlin
Abt. Bau- und Wohnungswesen
BAUAUFSICHTSAMT
In statischer Hinsicht geprüft
Prof. Dr. Neu 56/61
Berlin-Steglitz, den 15.8.62.
Rudolf Gräber VDI
Berliner Straße, Mühlenweg 11
Tel. 72 48 20

Peiner Stahlbau GmbH
Eisen- und Stahlbau, Großbeerenstr. 184, Tel. 75 04 55
Beiblatt zum Verankerungsplan
Auftrag: 7109
Blatt: Beiblatt zu Blatt 1
Geprüft: 12.10.61
Stückzahl: 1
Pos: 1
geändert: 1
Maßstab: 1:150



Berlin-Neukölln, den 30. 11. 1967
 Bezirksamt Neukölln von Berlin
 Abt. Bau- und Wohnungswesen
BAUAUFSICHTSAMT
 Im Auftrage:

415 Nachtrag Nr. 1 zum Bauschein
Nr. 48694 v. 30.3.1964 genehmigt
Berlin-Neukölln, den 2. 4. 1964
Bezirksamt Neukölln von Berlin
Abt. Bau- und Wohnungswesen
BAUAUFSICHTSAMT

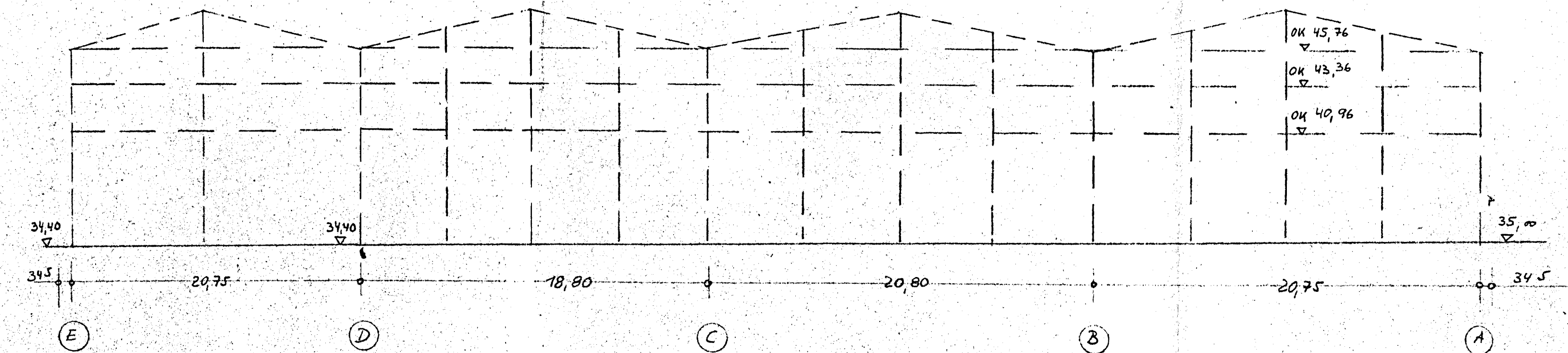
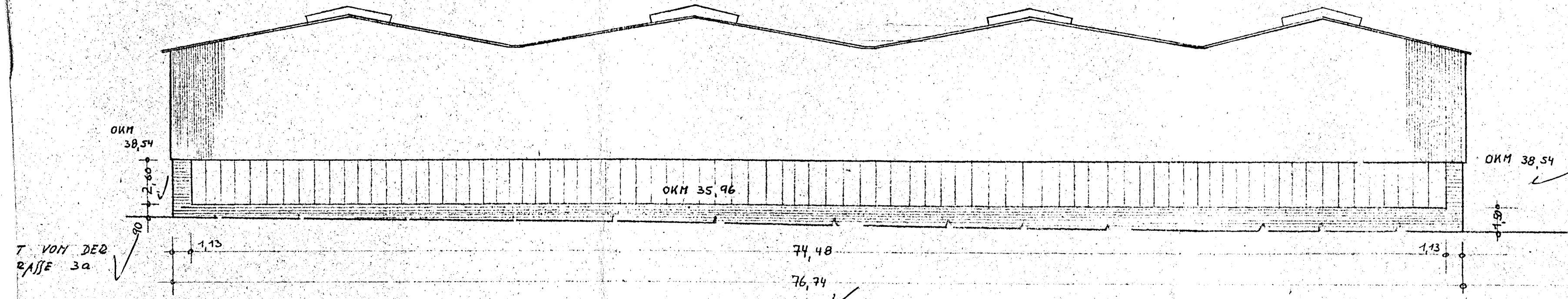
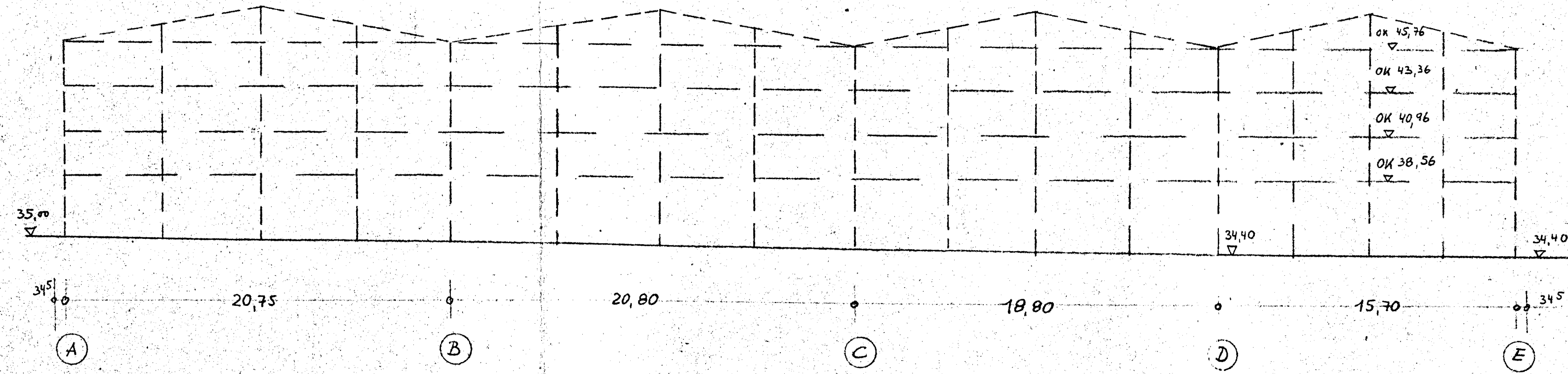
PEINER STAHLBAU GMBH
BIN. - MARIENFELDE GROSSBEERENSTR. 784
LAGERPLATZ RUDOW / EIDELBAUMWEG 133-149
NEUBAU EINER LAGERHALLE I. II. BAUPHASEN
BERLIN, DEM 7. APRIL 61 BLATT 14
QUERSCHNITT DER HALLE 1:100

Feiner Stahlbau
GmbH
Berlin-Marienfelde
Großbeerenstraße 184

[Handwritten signature]

Dipl. Ing. Fritz Raetzel
Beratender Ing. f. d. Bauwesen
Berlin-Nikolassee
Albiger Weg 12 • Tel. 80 73 12

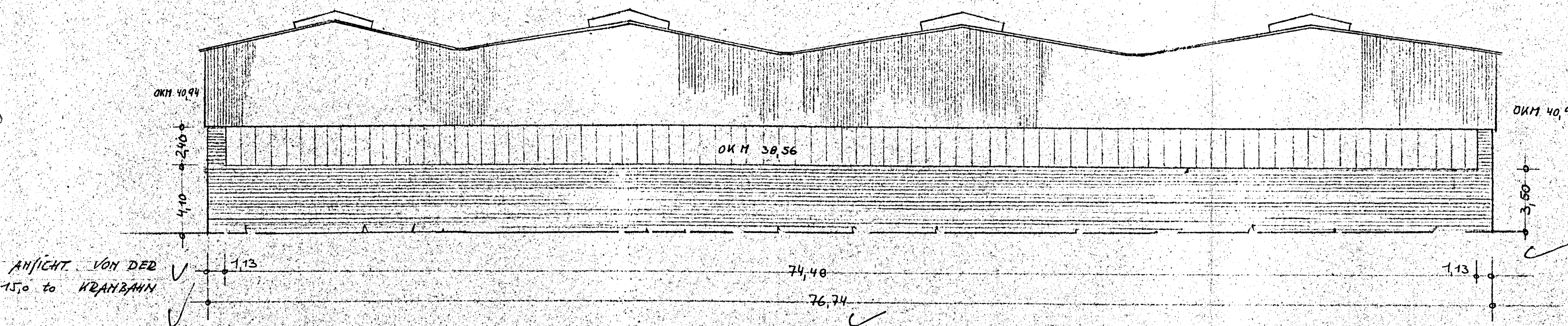
A



Geprüft
Berlin-Neukölln, den 21. 11. 1961
Bezirksamt Neukölln von Berlin
Abt. Bau- und Wohnungswesen
BAUAUFSICHTSAMT
Im Auftrage:
Neu

Zuged. mit unter dem 24. 7. 61
Abs. 1. unter dem
Stellungsplan. 1. unter dem
1. unter dem 24. 7. 61
Neu

Als Nachtrag Nr. 1 zum Bauschein
Nr. 68694 v. 30. 3. 61 genehmigt
Berlin-Neukölln, den 2. 11. 61
Bezirksamt Neukölln von Berlin
Abt. Bau- und Wohnungswesen
BAUAUFSICHTSAMT

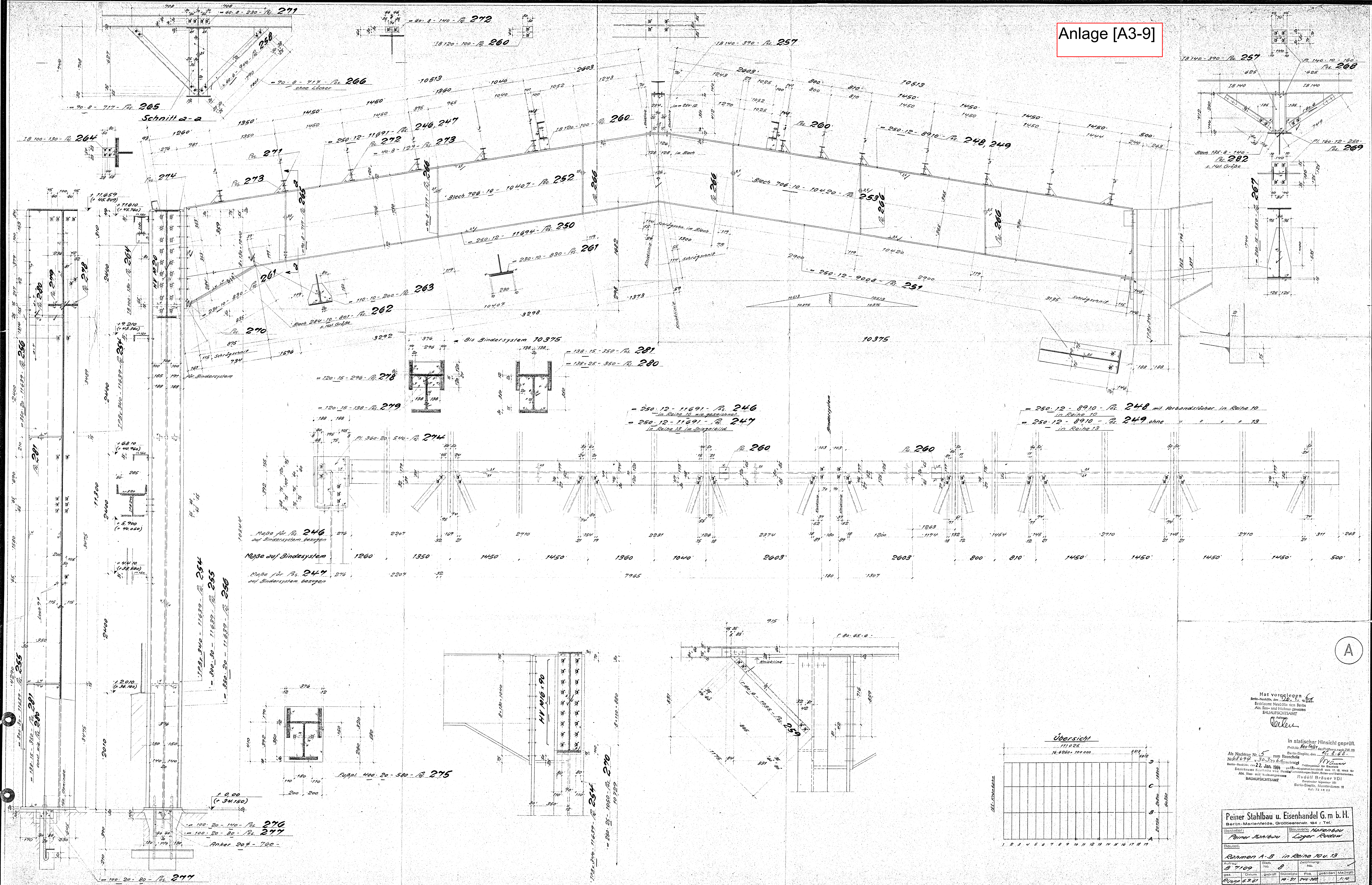


PEINER STAHLBAU GMBH
BIN - MARIENFELDE GROßBEERENSTR. 184
LAGERPLATZ RUDOW-LEIDELBASTWEG 183-149
NEUBAU EINER LAGERHALLE I. Z. BAUAUSCHNITT

BERLIN, DEN 10. MAI 61 BLATT 16
ANSICHT DER QUERWÄNDE 1:200

FÜR PEINER STAHLBAU: *Peiner Stahlbau*
FÜR PEINER STAHLHANDEL: *Peiner Stahlhandel*
FÜR DEN EINTWURF: *Reitzel*
Dipl. Ing. Fritz Reitzel
Beratender Ing. f. d. Bauwesen
Berlin-Nikolassee
Altbergr Weg 12 - Tel. 807317

Anlage [A3-9]



Hat vorliegen
 Berlin-Nußallee, den 30. 1. 1954
 Benktmann Nußallee von Berlin
 Abt. Bau- und Wohnungswesen
 BAUMFACHSICHTAMT
 im Auftrag
 [Signature]
 In statischer Hinsicht geprüft.
 Prüfte: *Dr. Geyer* *Dr. Geyer* *Dr. Geyer*
 Berlin-Stiglitz, den 30. 1. 1954
 Als Nachtrag Nr. 5 zum Bauneichen
 Nr. 68694, v. 30. 3. 1954
 Berlin-Nußallee, am 22. Jan. 1954
 Dienstamt Karlsruhe von Berlin
 Abt. Bau- und Wohnungswesen
 BAUMFACHSICHTAMT
 [Signature]
 Freisingen Nr. 104
 17. 12. 1954
 R. 17
 Reichsarchiv München
 Rüdolf Brüder WD
 Reichsarchiv München
 Berlin-Sigism., Mühlendamm 11
 Ref: 72.18.23

Peiner Stahlbau u. Eisenhandel G.m.b.H. Berlin-Marlenehof, Grobbarenstr. 184 / Tel.					
Besteller:		Bauwerk: <i>Hallenbau</i>			
<i>Peiner Stahlbau</i>		<i>Lager Rudow</i>			
Bauart:					
<i>Rahmen 1-5 in Reihe 10 u. 13</i>					
Auftrag:		Blatt:		Zeichnung:	
<i>5 7109</i>		<i>10</i>		<i>Ne</i>	
bez.	Datum	geprüft	gezeichnet	Flach	geändert
<i>Ruppe</i>	<i>6.3.61</i>	<i>10-1</i>	<i>SW</i>	<i>10</i>	<i>1.10</i>

Anlage A [4] – Neue Sandwichelemente

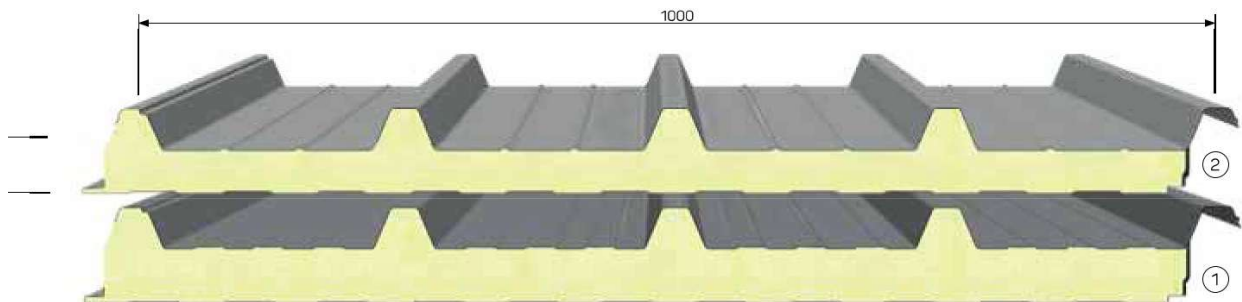


Isocop

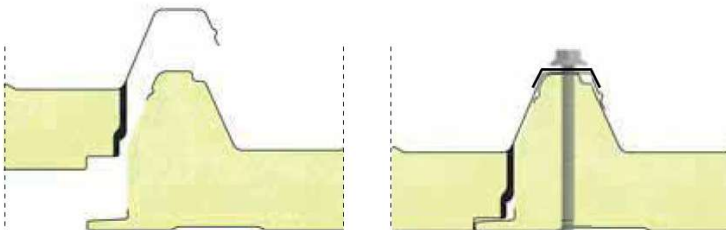
Produktion in: Italien, Deutschland, Spanien, Rumänien



Sandwichpaneel mit profilierter Außen- und Innenschale aus Stahlblech für Dächer, isoliert mit Polyurethanschaum, profiliertes Außenblech mit 5 Sicken zur Steigerung der Festigkeit gegenüber statischen und dynamischen Lasten. Die Befestigung ist sichtbar und erfolgt mit speziellen Metallkappen mit Dichtung.



Profilform
2 – Produktionsstätte: Deutschland, Rumänien
1 – Produktionsstätte: Italien, Spanien



Auf Anfrage ist das Produkt mit der Zertifizierung **FM APPROVED** erhältlich

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Isopan

Als neue Sandwichelemente für die Dacheindeckung wurde das Produkt "Isocop 5" der Firma ISOPAN verwendet.
Kerndämmungsdicke in Klärung, Blechbekleidung innen/aussen ca. 0,5mm



→ Legende seite 16

BELASTUNGSTABELLE

ZULÄSSIGE LAST kg/m ²	STAHLBLECHDICKE 0,4 / 0,4 mm - Auflagerbreite 120 mm								STAHLBLECHDICKE 0,5 / 0,5 mm - Auflagerbreite 120 mm							
	NENNDICKE DES PANEELS mm								NENNDICKE DES PANEELS mm							
	30	40	50	60	80	100	120	150	30	40	50	60	80	100	120	150
	MAX STÜTZWEITE cm								MAX STÜTZWEITE cm							
80	270	290	310	340	390	440	470	500	320	350	390	420	500	570	630	730
100	250	260	280	300	350	390	440	480	295	320	360	390	450	510	580	670
120	230	245	260	280	320	360	400	460	270	300	330	360	420	480	540	620
140	210	230	255	260	290	330	370	420	235	280	315	340	390	450	500	580
160	200	220	230	255	285	310	340	390	210	260	300	320	370	420	480	550
180	185	215	220	230	270	290	320	370	185	235	280	300	355	400	450	520
200	160	200	210	220	260	270	300	340	170	210	250	290	330	380	430	500
220	140	190	200	210	230	260	280	320	150	190	230	270	320	360	410	470
250	115	170	190	200	220	240	260	300	130	170	205	240	300	340	385	445

ALUMINIUMBLECH 0,6 / 0,6 mm - Auflagerbreite 120 mm								
ZULÄSSIGE LAST kg/m ²	NENNDICKE DES PANEELS mm							
	30	40	50	60	80	100	120	150
	MAX STÜTZWEITE cm							
80	255	290	325	370	435	505	565	605
100	225	255	290	315	385	455	510	590
120	205	230	255	285	340	400	460	540
140	190	210	230	255	315	370	420	495
160	170	190	215	230	285	335	385	455
180	155	170	200	215	265	310	360	420
200	145	160	180	200	240	285	335	395
220	130	155	170	190	225	255	310	355
250	110	145	155	165	200	230	275	335

Berechnung für statische Auslegung, die gemäß Anhang E der Vorschrift EN 14509 ausgeführt wurde. Durchbiegung $\leq 1/200$

Eigengewicht ca. 12 kg/m²

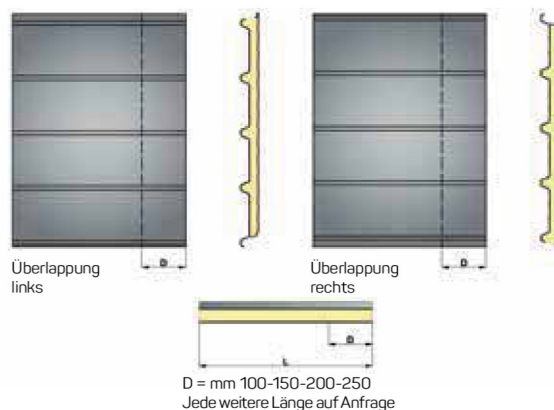
GEWICHT DER PANEEL (STAHL)

BLECHDICKE mm	NENNDICKE DES PANEELS mm							
	30	40	50	60	80	100	120	150
0,5 / 0,5 kg/m ²	9,9	10,3	10,7	11,2	11,9	12,7	13,5	14,7
0,6 / 0,6 kg/m ²	11,7	12,1	12,5	12,9	13,7	14,5	15,3	16,5

MAßTOLERANZEN (EN 14509)

ABWEICHUNGEN mm		
Länge	L ≤ 3 m	± 5 mm
	L > 3 m	± 10 mm
Breite	± 2 mm	
Dicke	D ≤ 100 mm	± 2 mm
	D > 100 mm	± 2 %
Abweichung vom rechten Winkel	6 mm	
Abweichung der oberen und unteren Schale	± 3 mm	
Verbindung der unteren Bleche	F = 0 + 3 mm	

L=Nutzlänge; D=Dicke der Paneele; F=Verbindung von Blechen



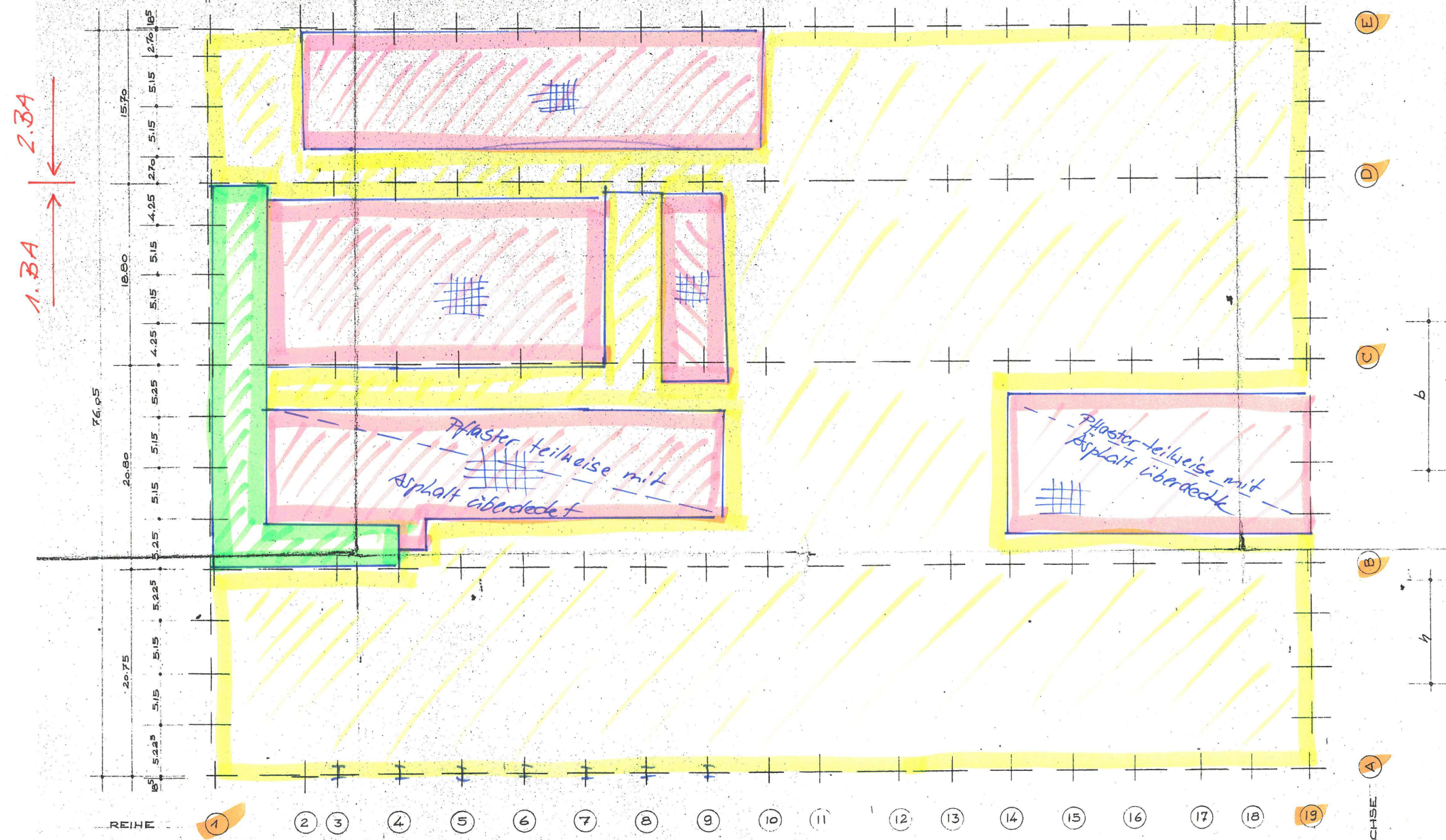
Detail zur Überlappung

WÄRMEDÄMMUNG**Nach DIN EN 14509 A.10**

U	NENNDICKE DES PANEELS mm							
	30	40	50	60	80	100	120	150
W/m ² K	0,71	0,54	0,44	0,37	0,28	0,22	0,19	0,15
kcal/m ² h °C	0,61	0,47	0,38	0,32	0,24	0,19	0,16	0,13

Betonrampe, Betonbodenplatte, Pflasterbereiche

Anlage A [5] –
Bodenplattenbereiche Bestandshalle



SYSTEMPLAN

M.: 1:250