

Ingenieurbüro für Bauingenieurwesen
Dipl.-Ing. Helmut Rumpf
Eibenweg 15, 44869 Bochum, Tel. (02327) 71330

Dipl.-Ing. H. Rumpf, Eibenweg 15, 44869 Bochum

Stadt Bochum
-Zentrale Dienste-
z. H. Herrn Radtke
Postfach 10 22 69
44869 Bochum

Bochum, den 30.3.07

KURZBRIEF

Betrifft: Brückenprüfung DIN 1076,
-07321-

Auftrag:

- Ihr Schreiben vom
- Ihr Anruf vom
- Unser Gespräch am

Anbei erhalten Sie mit der Bitte um:

- Kenntnisnahme
- Stellungnahme
- Erledigung
- Anruf
- Rücksprache
- Rückgabe
- Verbleib
- Weiterleitung zur Prüfung

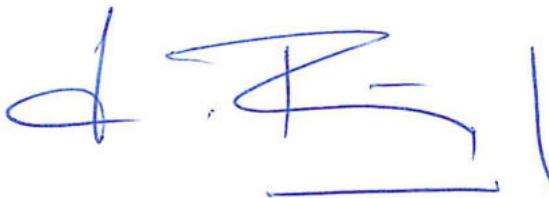
Verbindungs-
brücke Rahthaus/
BVZ, Bo.

Willy-Brand-Platz 2-6

Zusammenstellung einer Bauwerksakte nach DIN 1076 nach Inhalts-
verzeichnis.

Prüfberichte und diverse weitere Unterlagen in 2- facher
Ausfertigung.

Freundliche Grüße



1fach zum STAGG

BAUWERKSAKTE
NACH DIN 1076

Inhaltsverzeichnis

0. **Inhaltsverzeichnis**
1. **Angabe zu Lagerung von Bauakten**
Bauwerksverzeichnis
2. **Bauwerksbuch**
3. **Feststellungen und Bewertungen**
gemäß DIN 1076,5
4. **Prüfbericht zur Bauwerksprüfung**
nach DIN 1076, 5.1 (Hauptprüfung).
Anlagen 1 - 11
5. **Zusammenfassung Prüfung**
und Beurteilung
6. **Teilunterlagen statische Berechnung**
und Tragwerksausführungszeichnungen

Verbindungsbrücke_BVZ (Bildungs- und Verwaltungszentrum) /Altes Rathaus

Stadtverwaltung Bochum BVZ / Rathaus

Stadtverwaltung Rathaus Bochum,
Willy - Brandt-Platz 2 - 6
44777 Bochum

Tel. 0234/910 - 0 (Stadtverwaltung)

Baugenehmigungsunterlagen

Die Baugenehmigungsunterlagen befinden sich in der Aktenkammer des Bauordnungsamtes der Stadt Bochum.

Statische Unterlagen :

Weitere statische Unterlagen befinden sich in der statischen Aktenkammer des Bauordnungsamtes der Stadt Bochum.

Unter Willy - Brandt - Platz 2 - 6 bzw. Ablage Nr. 24882 !

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

Bauwerksverzeichnis

Baulastträger : Stadt Bochum

Stationsangabe : Rathaus, Willy-Brandt-Platz 2-6
Bochum - Innenstadt zwischen
Rathaus und BVZ
vergl. Ausschnitt Stadtplan

Nächstgelegener Ort : Dortmund

Lage : Oberhalb des Platzes zwischen
Rathaus und Bildungs - und
Verwaltungszentrum

Bauwerksart : Geschlossene Verbindungs-
brücke (Fußgängerbrücke)
als Stahlkonstruktion
(Fachwerkträger) ; Auflager
altes Rathaus und neues
Bildungs- und Verwaltungs-
zentrum

Hauptabmessungen : Stützweite L = 29500 mm
Breite B = 3400 mm
Höhe H = 2520 mm

Unterhaltungspflicht : Stadt Bochum

Tragfähigkeit : Verkehrslast p = 500 kg/m² =
5,0 KN/m

Dienststelle			
Amt		NS	
15	16	17	18
			19 20

(KA 151)

Anhang B Bauwerksbuch

(KA 151)

Bauwerks-Nummer											
4	5	6	7		8	9	10		11	12	

11

12

Bauwerksname											
13											30

(KA 153 / 31 bis 37) Bauwerksakte _____

Bauwerksbuch

nach DIN 1076

Stand

25.1.07

1 Allgemeines

1.1

Zuordnung: Straßennummer (KA 151 / 32 bis 36) _____

1.2

es liegen (KA 151 / 29 bis 31): oben FUSSGÄNGERBRÜCKE über FUSSGÄNGERZONE
unten

1.3

nächster Ort: 1.3.1 in / bei DORTMUND 1.3.2 Kreis: _____

1.4

Lage: von NK / im

--	--	--	--	--

 nach NK

--	--	--	--	--

 Station

--	--	--

Kilometrierung (alt) (KA 151 / 37 bis 42)

--	--	--

1.5 Baulastträger

1.5.1

für Konstruktion (KA 151 / 72):

GEMEINDE STADT BOCHUM

1.5.2

für Straßenverkehrsfläche (KA 151 / 73):

GEMEINDE STADT BOCHUM

1.6 Verkehrssicherungspflichtiger

1.6.1

für Konstruktion: GEHEINDE STADT BOCHUM

vertreten durch:

ZENTRALE DIENSTE - STADT BOCHUM

1.6.2

für Straßenverkehrsfläche (KA 151 / 74):

GEHEINDE STADT BOCHUM

vertreten durch: TIEFBAUAMT STADT BOCHUM

1.7 Zeitdaten

1.7.1 Baujahr (KA 153 / 59 bis 62):

C4, 1979

1.7.2

Bauzeit: von 1979 bis 1982

1.7.3 Tag der Inbetriebnahme: _____

1.7.4 Ablauf der Gewährleistung: _____

Erläuterungen der Abkürzungen: siehe Rückseite.

2 Inhaltsverzeichnis

Bauwerks-Nummer _____
Stand 25.7.07

Das Bauwerksbuch enthält:

2.1 folgende Seiten:

Seite 1	Titelblatt	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 2	Inhaltsverzeichnis	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 3	Aufstellungsdaten und Nebenausfertigungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 4	Bauwerkseinzelblatt	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 4a	Bauwerksskizze	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 5	Bauwerksausrüstungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 6	Baugrund	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 7	Gründung, Unterbauten, Stützwände, Tunnel und Verankerungen	<input type="checkbox"/>
Seite 8	Erd- und Felsanker, Spannverfahren/Spannstahl, Stahlbauteile (in Gründung)	<input type="checkbox"/>
Seite 9	Mauerwerk, Oberflächenschutz von Beton, Abdichtung, Fugen (in Gründung)	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 10	Überbau: Betonbauteile, Betonstahl	<input type="checkbox"/>
Seite 11	Spannverfahren/Spannstahl, Fugen im Überbau	<input type="checkbox"/>
Seite 12	Stahlbauteile	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 13	Korrosionsschutz	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 14	Ausstattung des Bauwerks: Lager, Übergangskonstruktionen	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 15	Geländer	<input type="checkbox"/>
Seite 16	Schutzeinrichtungen	<input type="checkbox"/>
Seite 17	Abdichtung Überbau: – Betonüberbau –	<input type="checkbox"/>
Seite 18	Abdichtung Überbau: – Stahlüberbau –	<input type="checkbox"/>
Seite 19	Deckschicht Überbau, Oberflächenschutz von Beton	<input type="checkbox"/>
Seite 20	Nachrechnungen, Änderungen und Umbauten	<input type="checkbox"/>
Seite 21	Besondere Prüfungsanweisung nach DIN 1076, Ausgabe März 1983, Abschnitt 4.3, laufende Kontrollmessungen aufgrund besonderer Anweisungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 22	Bauwerksprüfungen	<input type="checkbox"/>

2.2 folgende Anlagen:

Anlage 1	Bauwerksdatenblatt – EDV Ausdruck nach ASB –	<input type="checkbox"/>
Anlage 2	Angaben mit Systemskizze über eingebaute Entwässerungsleitungen mit Reinigungsöffnungen	<input type="checkbox"/>
Anlage 3	Angaben mit Systemskizze über Versorgungsleitungen	<input type="checkbox"/>
Anlage 4	Angaben mit Systemskizze über elektrische Kabelführung	<input type="checkbox"/>
Anlage 5	Angaben mit Systemskizze für maschinelle Einrichtungen, gegebenenfalls mit Abnahmeprotokoll und Hinweis auf das Prüfbuch	<input type="checkbox"/>
Anlage 6	Einbauprotokoll für Lager	<input type="checkbox"/>
Anlage 7	Einbauprotokoll für Übergangskonstruktionen	<input type="checkbox"/>
Anlage 8	Besonderheiten beim Vorspannen und Einpressen	<input type="checkbox"/>
Anlage 9	Vermessungstechnisches Kontrollprogramm	<input type="checkbox"/>
Anlage 10	Ergebnislisten der Kontrollmessungen	<input type="checkbox"/>
Anlage 11	Abnahmeniederschrift mit Gewährleistungsfristen	<input type="checkbox"/>
Anlage 12	Planliste	<input type="checkbox"/>
Anlage 13	Übersichtspläne	<input type="checkbox"/>
Anlage 14	Unterlagen über Sondertransporte	<input type="checkbox"/>
Anlage 15	Fotoblätter	<input checked="" type="checkbox"/>
Anlage 16	Bauwerksprüfbefunde	<input checked="" type="checkbox"/>
Anlage 17	_____	<input type="checkbox"/>
Anlage 18	_____	<input type="checkbox"/>
Anlage 19	_____	<input type="checkbox"/>
Anlage 20	_____	<input type="checkbox"/>

Anmerkung: Es wird empfohlen, die unter Abschnitt 2.2 aufgeführten Anlagen zur Dokumentation und Erläuterung der Bauwerksdaten beizufügen. Die Anlagenvordrucke sind nicht Bestandteil der DIN 1076.

vorhandene Seiten und Anlagen mit kennzeichnen
nicht erforderliche Seiten und Anlagen mit kennzeichnen

3 Aufstellungsdaten und Nebenausfertigungen

Bauwerks-Nummer 25.1.07
Stand 25.1.07

- 3.1 Entwurfsverfasser: _____
- 3.2 Auftraggeber: STADT BOCHUM - AUCHBAUAMT -
- 3.3 Bauüberwachung: STADT BOCHUM / PRÜF. - ING.
- 3.4 Vermessende Stelle: _____
- 3.5 Bauausführende Firmen und Nachunternehmer: ARGE E. HEITKAMP GMBH,
PH. HULZMANN AG, POLENSKY &
ZÖLLNER
- 3.6 Aufsteller der statischen Berechnung: BAUUNTERNEHMEN E. HEITKAMP GMBH,
HERNE, LANGEKAMPSTR. UND
FA. RÜTERBAU GMBH, LANSENHAGEN
- 3.7 Aufsteller der Ausführungspläne: FA. RÜTERBAU GMBH, LANGENHASEN,
AM PFERDEMARKT 15
- 3.8 Prüfer der statischen Berechnung und der Ausführungspläne: DPL. - INS. G. SCHOEN, BOCHUM, INDUSTRIESTR.
(VERSTORBEN WÄHREND DER BEARBEITUNG)
FORTFÜHRUNG DER PRÜFUNG DURCH
PRÜF. - ING. DR. SCHULTE
- 3.9 Freigabe der Ausführungspläne durch: DURCH DEN PRÜF. - ING.
- 3.10 Veröffentlichungen über das Bauwerk: _____
- 3.11 Das Bauwerksbuch wurde aufgestellt von: ING. - BÜRO DPL. - INS. H. RUMPF
(Dienststelle)
BOCHUM, den 29.3.07
(Ort) 
(Unterschrift des Aufstellers)
- 3.12 Nebenausfertigungen des Bauwerksbuches erhielten: STADT BOCHUM - ZENTRALE DIENSTE - 30.3.07
am _____
am _____
am _____
- 3.13 Mehrfertigungen von Einzelblättern oder Anlagen erhielten: (z.B. Seite 4, 4a; Anlage 1, 13)
am _____
am _____
am _____
am _____
am _____

4 Bauwerkseinzelblatt

Bauwerks-Nummer 251107
Stand 25.11.07

- 4.1 Bauwerksart (KA 151 / 13) : BRÜCKE (GEHWEGBRÜCKE)
 4.2 Bauwerkssystem (KA 151 / 21 bis 22) : PARALLELFACHWERKTRÄGER
 4.3 Querschnitt des Überbaus (KA 151 / 23) : STAHLRAHMEN, EINZELLIS BEGEHBAR
 4.4 Querschnitt des Haupttragwerks (KA 151 / 24) : STAHL - FACHWERKTRÄGER
 4.5 Anzahl der Überbauten (KA 151 / 25) : 1
 4.6 Konstruktionshöhe (KA 154 / 51 bis 54) : min. 2,52 m (KA 154 / 55 bis 58) : max. 2,52 m

- 4.7 Belag: Dichtungsschicht (KA 152 / 69) :
 Schutzschicht (KA 152 / 70) :
 Deckschicht (KA 152 / 71) : STAHLBLECH

Angaben nach ASB:

4.8 (KA 151 / 47 bis 51) :

Lichte Höhe
ca. 8,0 m

4.9 (KA 151 / 52 bis 56) :

Lichte Weite
29,37 m

bei Stützwand Angabe der Wandhöhe (größte sichtbare Höhe) : _____ m

4.10 Kleinste Breite der unterföhrten Verkehrswege: _____ m
_____ : _____ m

- 4.11 Stützweiten bzw. Blocklängen (KA 152 / 13 bis 44) : 29,50 m
_____ m
_____ m

- 4.12 Gesamtzahl der Felder bzw. der Blöcke (KA 152 / 45 bis 47) : 1
 4.13 Gesamtstützweite (KA 152 / 48 bis 53) : _____ m
 4.14 Fahrbahnbreite auf dem Bauwerk (KA 151 / 57 bis 60) : 1,80 m 3 GEHWEGBRÜCKE
 4.15 Breite zwischen den Geländern b (KA 151 / 43 bis 46) : 1,80 m GEHWEGBRÜCKE

- 4.16 Bauwerkswinkel (KA 156 / 62 bis 65) : 100 g ON 4.17 Brückenfläche (KA 152 / 54 bis 59) F = b × Stützweite 53,7 m²
 Angaben nach ASB (KA 156 / 66 bis 69) : _____ g _____

4.18 Tragfähigkeit

- 4.18.1 Brückenklasse nach DIN 1072 (KA 151 / 61 bis 62)

<u>6</u>

$$P = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

GEHWEGBRÜCKE

- 4.18.2 STANAG 2021 (KA 151 / 63 bis 70)

Bemessung / Einstufung

	MR 2	MR 1
Räder		
Ketten	MK 2	MK 1

- 4.18.4 zusätzliche Lastannahmen:

- 4.18.5 abweichende Beschilderung:

- 4.18.3 Alleingang (KA 153 / 66 bis 69)

Räder	
Ketten	

4.19 Baukosten

(ohne Straßenanschlüsse und Rampen)

der Gründung und der Unterbauten des Überbaues (KA 153 / 48 bis 58) _____ DM _____ DM

Gesamtbaukosten (KA 153 / 42 bis 47) _____ DM

STANAG 2021*) (Standardization Agreement) = Norm für militärische Fahrzeuge und Brückenbelastungen (Standardisierungsvereinbarung)

MR 1 bzw. MR 2 Militärisches Räderfahrzeug, Einbahn- bzw. Zweibahnverkehr

MK 1 bzw. MK 2 Militärisches Gleiskettenfahrzeug, Einbahn- bzw. Zweibahnverkehr

5 Bauwerksskizze

Längs- und Querschnitt in Achse und Grundriß
(Falls erforderlich, sind weitere Blätter beizufügen.)

Bauwerks-Nummer 75.7.07
Stand 75.7.07

Die Skizze soll folgende Angaben enthalten:

Bauwerkswinkel, Nordpfeil, die regelmäßig einzumessenden Höhenmarken bezogen auf NN (mit Buchstaben zu bezeichnen). Stützweiten, lichte Weiten, Bauhöhe, Gründungsart, Lage und Höhe überbrückter Gleise, Straßen und überführter Leitungen, Durchfahrtshöhen und -weiten. Fahrbahn-, Rad- und Gehwegbreiten, gegebenenfalls Lage der Gleise auf dem Bauwerk, Längs- und Quergefälle, Hauptmaße der Konstruktionsteile, Trägerabstände, Ausrundungshalbmesser, einzuhaltendes Schiffsprofil.

Maßgebende Wasserstände:

MW _____ ü.NN _____ HSW _____ ü.NN
HHW _____ ü.NN _____ im Jahr _____

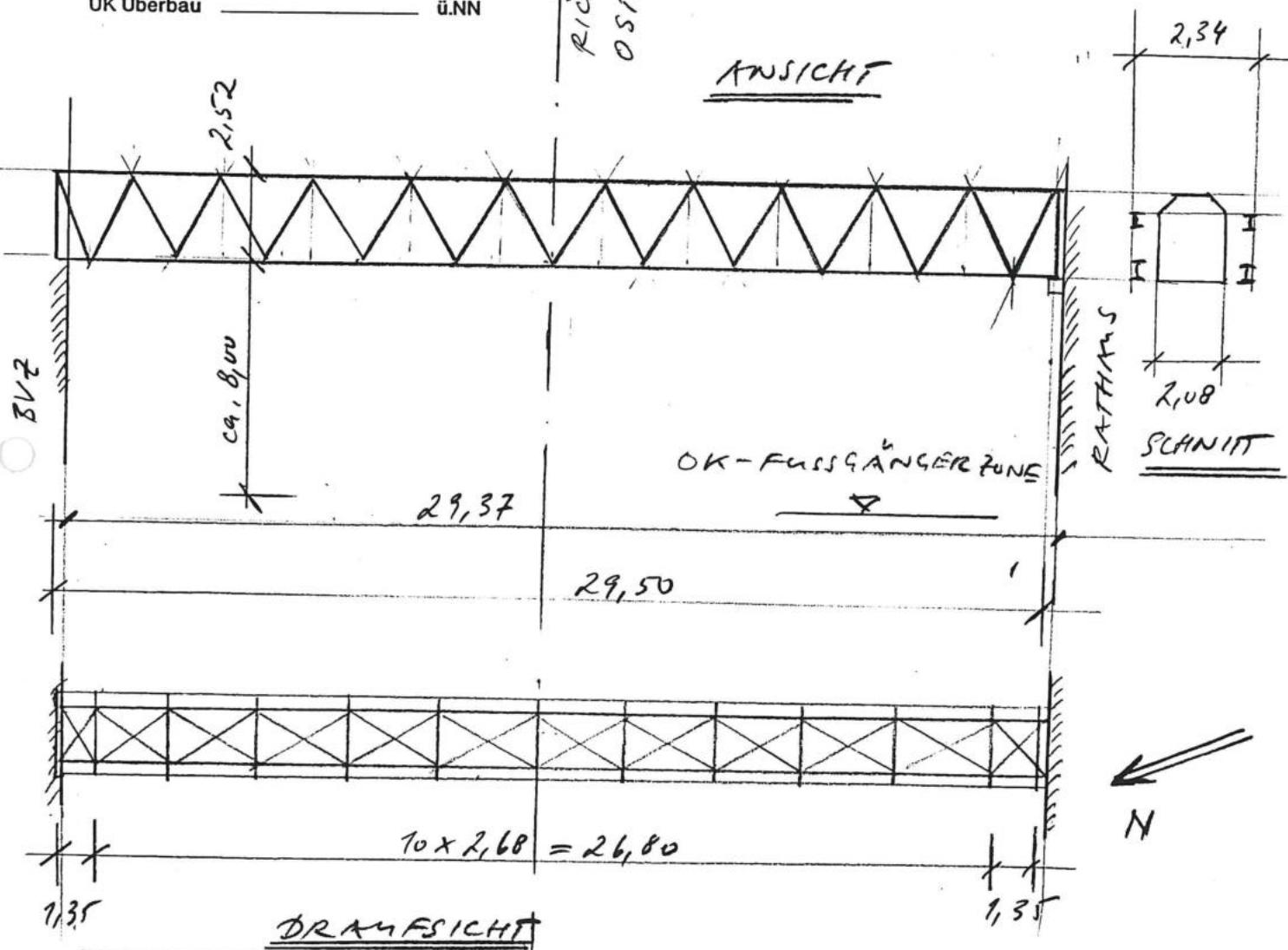
Tidewasserstände

_____ ü.NN
_____ ü.NN

UK Überbau _____ ü.NN

→ RICHTUNG
OSTEN

ANSICHT



6 Bauwerksausrüstungen

deren Eigentümer und Unterhaltspflichtige

Bauwerks-Nummer

Stand 25.1.07**6.1 Entwässerung des Bauwerkes und Angabe der Vorflut** (KA 154 / 74 bis 75)
Einzelheiten siehe Anlage 2 **6.2 Versorgungsleitungen und Kontrollsäume für Flüssigkeiten, Gase** (KA 154 / 68 bis 73)
Einzelheiten siehe Anlage 3 und Hinweise auf Gestaltungsverträge**6.3 Kabel, Kabelhüllrohre und Kabelziehschächte für Starkstrom und Schwachstrom** (KA 154 / 68 bis 73)
Einzelheiten siehe Anlage 4 und Hinweise auf Gestaltungsverträge**6.4 Maschinelle Einrichtungen, z.B. Besichtigungseinrichtungen** (KA 155 / 75)
Einzelheiten siehe Anlage 5 und Hinweise auf Prüfbuch**6.5 Stationäre Besichtigungseinrichtungen**

- Leitern _____
- Podeste _____
- Stege _____
- Treppen _____
- Zugänge _____

6.6 Ausrüstungen im Bahnbereich

- Berührungsschutz _____
- elektrischer Fahrdräht _____
- Erdung _____

6.7 Ausrüstungen im Gewässerbereich

- Leitwerke _____
- Eisabweiser _____
- Schutzdänen _____
- Sohlensicherung _____

6.8 Beleuchtung

- auf dem Bauwerk (KA 154 / 66) _____
- unter dem Bauwerk _____
- im Bauwerk (Unterbau) _____
- im Bauwerk (Überbau) _____

6.9 Beschilderung

- Verkehrszeichen _____
- Hinweistafeln _____
- Tragfähigkeitszeichen _____
- MLC-Beschilderung _____
- Bauwerks-Nummernschild _____

6.10 Sonstiges

- Verkehrssignalanlagen _____
- Fahrbahnbeheizung _____
- Frostwarnanlagen _____
- Windwarnanlagen _____

Anmerkung: vorhandene Anlagen mit kennzeichnen und Einbauort angeben.

7 BaugrundBauwerks-Nummer _____
Stand _____**7.1 Baugrundgutachten** Aufsteller: _____ Datum: 25.1.07

Ablagehinweis: _____

7.2 Baugrundaufschlüsse Ablagehinweis: AKTENKAMMER BAUORDNUNGSAFT
STADT BOCHUM**7.3** Angaben nur soweit sie nicht im Übersichtsplan eingetragen sind.
z.B.: Bergsenkungen, Aggressivität des Wassers, Belassung von Spundwänden, tatsächliche Pfahleindringung, Besonderheiten während der Bauzeit, zul. Bodenpressung**7.4 Grundwasserstand:** _____ ü.NN am _____ (Datum der Messung)

8.6 Mauerwerk

Bauwerks-Nummer 25.1.07
Stand 25.1.07

Bauwerksteil	Gesteinsart und Bearbeitung	Lieferwerk (Bruch)	Dicke des Mauerwerks bei Verbund / Vermauerung	Mörtelgruppe DIN 1053 Teil 1
Bauausführende Firma: _____				

8.7 Oberflächenschutz von Beton

Vorbereitung der Oberflächen:

Bauwerksteil	Abdichtungsart *)	Bezeichnung der verwendeten Stoffe	Hersteller	Verbrauch kg/m ²
*) Lasierung, Imprägnierung, Versiegelung, Beschichtung, Spachtelung				
Ausführende Firma: _____				

8.8 Abdichtung

Bauwerksteil	Abdichtungsart *)	Stoffbezeichnung	Hersteller	Verbrauch / Dicke
DACH	METALL			
*) Voranstrich, 1. und 2. Deckanstrich, Abdichtung mit Asphaltmastix oder Dichtungsbahnen, Schutzschicht				
Ausführende Firma: _____				

8.9 Fugen (in Gründung)

Einzelheiten siehe Anlage Nr. _____

Bauwerksteil	Anzahl der Fugen			Fugenband	
	Preßfugen	Scheinfugen	Bewegungsfugen	Type	Breite

9.5 Stahlbauteile

Bauwerks-Nummer _____
Stand 25.1.07

Bauwerksteil	Stahlsorte (KA 152 / 67)	Gewicht	Verbindungs- mittel *)	Besonderheiten der Herstellung und Nachbehandlung	Lieferfirma (Walzwerk)
BRÜCKE	ST 37-2	150 kN (STAHL)	R, S		

*)
 N = Niete
 R = Rohe Schraube
 GV/GVP = Gleitfeste Verbindung
 S = Schweißung
 P = Paßschrauben

Bauausführende Firma: _____

Gesamtgewicht des Überbaus: _____

Weitere Angaben:
 (z. B. besondere Schweißverfahren, Schweißnahtprüfungen, Montage- und Bauverfahren)

10 Korrosionsschutz

(KA 154 / 41 bis 46 und 25 bis 28)

Bauwerks-Nummer ZF, 1, 07
Stand 25.1.07

10.1 Korrosionsschutz der Außenfläche

10.1.1 Oberflächenvorbereitung nach DIN 55 928 Teil 4

Beschichtungsfläche: _____ m²

Norm-Reinheitsgrad	Art der Vorbereitung und eingesetzte Geräte	Ausführende Firma	Zeitpunkt und Ort der Ausführung

10.1.2 Beschichtung

	1. Grundbeschichtung	2. Grundbeschichtung	1. Deckbeschichtung	2. Deckbeschichtung	3. Deckbeschichtung	*)
Beschichtungsstoffe						
Hersteller der Beschichtungsstoffe						
Ausführende Firma						
Zeitpunkt und Ort der Ausführung						
Applikationsverfahren						
Schichtdicke						
Angaben über Besonderheiten bei der Beschichtung (gegebenenfalls siehe Anlage Nr _____)						
*) Freie Spalte z. B. für Kantenschutz, Fertigungsbeschichtung						

10.2 Korrosionsschutz der Innenfläche

10.2.1 Oberflächenvorbereitung nach DIN 55 928 Teil 4

Beschichtungsfläche: _____ m²

Norm-Reinheitsgrad	Art der Vorbereitung und eingesetzte Geräte	Ausführende Firma	Zeitpunkt und Ort der Ausführung

10.2.2 Beschichtung

	1. Grundbeschichtung	2. Grundbeschichtung	1. Deckbeschichtung	2. Deckbeschichtung	3. Deckbeschichtung	*)
Beschichtungsstoffe	VERZINKUNG <i>zus.</i> <i>BESCHICHTUNG</i>					
Hersteller der Beschichtungsstoffe						
Ausführende Firma						
Zeitpunkt und Ort der Ausführung						
Applikationsverfahren						
Schichtdicke						
Angaben über Besonderheiten bei der Beschichtung (gegebenenfalls siehe Anlage Nr _____)						
*) Freie Spalte z. B. für Kantenschutz, Fertigungsbeschichtung						

11 Ausstattung des Bauwerks

11.1 Lager (KA 156 / 23 bis 30)

Einzelheiten siehe Anlage 6

Bauwerks-Nummer _____
Stand 25.7.07

Einbauort	Lagerart und Bewegungsrichtung *)	Hersteller	Korrosionsschutz mit Schichtdicke
AUFLAGER ALTES RATHAUS Btw, BVZ	FD - GLEIT- LAGER TYP T	FA, ISO GLEIT- CHEMIE GLEITTECHNIK u. BAUCHEMIE H.B.H	

Einbau durch Firma: _____

*) F = fest
E = einseitig beweglich (einseitig festgelegt bei Elastomer-Lager)
A = allseitig beweglich
W = Wind- oder Führungslager

11.2 Übergangskonstruktionen (KA 156 / 31 bis 34)

Einzelheiten siehe Anlage 7

Einbauort	Konstruktionsart/ Type	Hersteller	Korrosionsschutz mit Schichtdicke

Einbau durch Firma: _____

17 Besondere Prüfungsanweisung nach DIN 1076, Ausgabe März 1983, Abschnitt 4.3, laufende Kontrollmessungen aufgrund besonderer Anweisungen

(KA 153 / 70 bis 71)

Die Prüfungsanweisung ist, wenn erforderlich, sofort nach Fertigstellung des Bauwerks aufzustellen. In der Prüfungsanweisung ist anzugeben, worauf bei den Prüfungen des Bauwerks zu achten ist. Wenn sich im Laufe der Jahre Eigenschaften des Bauwerks zeigen, die beobachtet werden müssen, so sind diese ebenfalls hier einzutragen.

AUFLAGE FÜR DIE NÄCHSTE HAMPTPRÜFUNGAUFLAGER ALTES RATHAUS

DIE ZUR VERKLEIDUNG DIENENDEN EINGESCHWEISSTEN STAHLPLÄTTEN SIND SOWEIT ZU ENTFERNEN, DASS EINE EINSEHBARE KONTROLLE DER STAHLKONSOLE UND DES LÄGERS ERFOLGEN KANN.

AUFLAGER BVZ

DIE FASSADENPLÄTTEN SIND IM BEREICH DER AUFLAGERPUNKTE ZU ENTFERNEN. GGF. SIND DIE LÄGER TEILWEISE FREI ZU STEMMEN, DAMIT AUCH HIER EINE EINDEUTIGE SICHTKONTROLLE STATTFINDEN KANN.

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

Feststellungen und Bewertungen gemäß DIN 1076, 5

=====

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

Tragfähigkeit (DIN 1076, 5.2.1)

Die Verkehrslast wurde in der statischen Stammberechnung aus dem Jahre 1977 und 30.11.79 mit $p = 500 \text{ kp/m}^2 = 5,0 \text{ KN/m}^2$ angesetzt.
Die zulässige Verkehrslast hat sich nicht geändert !

Beschilderung (DIN 1076, 5.2.2)

Innerhalb des Gebäudes im Rahmen des allgemeinen Lastansatzes für öffentliche Gebäude keine Angabe der Verkehrslast erforderlich.

Außerhalb des Gebäudes auf dem Willy-Brandt-Platz ist keine Beschilderung der Höhenangabe vorhanden.
Die Durchfahrthöhe beträgt ca. 8,00 m von OK - Straßenbelag.
Bei der vorh. Durchfahrtshöhe keine Beschilderung der Höhe erforderlich !

Gründungen (DIN 1076, 5.2.3)

Die Stahl - Fußgängerbrücke liegt auf zwei massiven Beton - / Mauerwerkskonstruktionen.
Das Auflager A bildet das neu gebaute BVZ (ca. 1980 / 82) als massive Stahlbetonkonstruktion.

Auflager B ist das alte Rathaus. Hier sind massive Mauerwerkswände vorhanden, in denen seinerzeit ein rückwärtig verankerter Stahlträger, mit Kragarm als Konsole für das Brückenauflager, eingebaut wurde.

Es sind keine Anzeichen von Setzungen, Kippungen, etc., die statische Auswirkungen auf die Stahlbrücke hervorufen können, festzustellen.

Massive Bauteile (DIN 1076, 5.2.4)

An den Massivbauteilen sind keine Schäden festzustellen !

Stahlkonstruktion (DIN 1076, 5.2.5)

An den Stahlbauteilen sind keine Schäden festzustellen.
Vergl. auch Prüfbericht Pkt. 4.2.5 !

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

Lager (DIN 1076, 5.2.6)

An den Lagern der Fußgängerbrücke sind keine Schäden festzustellen (vergl. Prüfbericht).

Abdichtungen, Wand – und Deckenverkleidungen

(DIN 1076, 5.2.8 u. 5.2.9)

Es sind keine Undichtigkeiten in der Dachfläche festgestellt worden.

Korrosionsschutz (DIN 1076, 5.2.11)

Die tragende Stahlkonstruktion weist keine Korrosions-ansätze auf.

Versorgungsleitungen / Elektroleitungen

(DIN 1076, 5.2.12)

Nicht einsehbar !

Prüfbericht zur Bauwerksprüfung nach DIN 1076, 5.1
(Hauptprüfung)

Auftraggeber :

Stadt Bochum
-Zentrale Dienste-
Postfach 10 22 69
44777 Bochum

Gebäude :

Rathaus / BVZ
Willy-Brand-Platz 2-6
44777 Bochum

Hier : Verbindungsbrücke
(Fußgängerbrücke) des alten
Rathauses mit dem BVZ über
dem Vorplatz

Thema :

Bauwerksuntersuchung
nach DIN 1076, Hauptprüfung

Umfang

der Stellungnahme : **11 DIN A 4 Seiten + 11 Anlagen**

Datum :

29.3.07

Auftragsnummer :

-07321-

1. Ausfertigung

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

1.0 Vorgang:

Durch die Zentralen Dienste der Stadt Bochum wurde ich beauftragt, eine Überprüfung der vorgenannten Verbindungsbrücke (Fußgängerbrücke) nach DIN 1076 (Hauptprüfung) vorzunehmen und hierüber einen schriftlichen Prüfbericht anzufertigen. Darüberhinaus mußte für das Bauwerk eine sogenannte Bauakte angelegt werden.

Die notwendigen Unterlagen waren bedingt durch das Alter des Bauwerks schwierig und aufwendig zusammenzutragen. Letztlich lagen die wichtigsten Unterlagen vor.

Dieselben waren unter anderem zur örtlichen Festlegung von Sichtungsöffnungen und Lokalisierung von Verbindungsstellen/Auflagerpunkten etc., notwendig.

Im Vorfeld sind mehrere organisatorische Ortsbesichtigungen/Termine (z. B. Aktenkammer, Schule, Hausmeister, Fa. zur Öffnung von Bauteilen, etc.) durchgeführt worden.

Zur Beurteilung der Konstruktion waren zunächst verschiedene Vorgänge erforderlich. Die statischen Akten mußten aus der Aktenkammer besorgt werden.

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

Die Akten mußten zunächst durchgesehen und überprüft werden.
Erst danach konnte eine örtliche Zuordnung der charakteristischen Untersuchungsstellen festgelegt werden.

Die eigentliche Begutachtung fand am 25.1.07 statt.

Anwesend waren hierbei :

Mitarbeiter der Fa. Bendig.
Der Unterzeichnende !

Hierbei wurden auch die Fotos der Anlagen angefertigt.

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

2.0 Bearbeitungsunterlagen

- 2.1 Ortsbesichtigungen
- 2.2 DIN 18800 Stahlbauten
- 2.3 DIN 1045 Beton - und Stahlbetonbau
- 2.4 Statische Stammberechnung der Firma Heitkamp, Lange Kampstr. 4690 Herne 2 aus dem Jahre 1977 (genaues Aufstellungsdatum nicht bekannt)
- 2.5 Zughöriger Prüfbericht Nr. 137/19/0/77 des Prüf.- Ing. G. Schoen (während der Bearbeitung verstorben). Fortführung der Prüfung durch Prüf.- Ing. Dr. H. Schultz vom 8.6.1979.
- 2.6 Nachtrag zur Bemessung der Fa. Heitkamp aus dem Jahre 1977 und Ausführungspläne der Fa. Rüterbau GmbH.
- 2.7 Anschlußstatik der Fa. Rüterbau GmbH vom 30.11.1979
- 2.8 Zugehörige Prüfberichte Nr. 137/19/1/77 und Nr. 137/19/2/77 vom 23.11.1979 bzw. 11.12.1979 !
-Dto- zu Pkt. 2.5
- 2.9 DIN 1076 Nov. 1999 Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen, Überwachung und Prüfung.

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

3.0 Beschreibung der Fußgängerbrücke

3.1 Allgemeines

Durch die Brücke werden das alte Rathaus und das BVZ miteinander verbunden. Über den Willy-Brandt-Platz führt über den Willy-Brandt-Platz in Bochum - Innenstadt. (Siehe hierzu Ausschnitt Stadtplan, Anlage 11)

Wie die beiliegenden Bilder der Anlagen zeigen, ist die Brücke teilweise verkleidet. Die eigentliche statisch tragende Konstruktion ist sichtbar. Die Bekleidung besteht aus Blechen und Glas. Die Zuwegung ist über die jeweilige Gebäudeseite (Rathaus/BVZ) gegeben.

3.2 Beschreibung der statischen Konstruktion

Die eigentlichen tragenden Längsbauteile bestehen aus zwei Parallelfachwerkträgern in Stahl, die aus Montagegründen in Feldmitte gestoßen sind.

Es handelt sich um einen vollständig geschlossenen Überweg (Fußboden, Seitenwände, Dach). Die gesamten Umfassungsbauteile bestehen ebenfalls aus Stahl, sie sind als Stahlrahmen ausgebildet. Die Auflagerkräfte des Gesamtbau- teils werden über Elastomerlager in die massiven Bauteile der Gebäude geleitet.

Die Fachwerkträger wurden seinerzeit mit 10,5 cm Überhöhung eingebaut.

4.0 Örtliche Feststellungen

4.1 Allgemeines

Zur örtlichen Überprüfung wurden zwei Gerüste an den jeweiligen Auflagerpunkten (Rathaus/BVZ) aufgestellt, so daß die Stahlträger, Verbindungen und Brückenauflagerpunkte sichtbar waren.

Die Auflagerpunkte und der Fußboden konnten nur so wie in den Anlagen 5-10 dargestellt, zerstörungsfrei besichtigt werden.
Vergl. auch später.

4.2 Feststellungen nach Begutachtung

4.2.1 Allgemeines

Die tragenden Stahlbauteile, Verbindungen, Auflagerpunkte, etc. sind insgesamt in einem guten Zustand.

4.2.2 Abdichtungen

Es konnten keine Undichtigkeiten an der Konstruktion festgestellt werden.

4.2.3 Korrosion

An den tragenden Bauteilen konnte keine Korrosion festgestellt werden.

Lediglich an nichttragenden Stahl-elementen ist Korrosion sichtbar (Anlage 6, Bild 11).

Desweiteren weisen die verzinkten Stahl - Fachwerkträger an zahlreichen Stellen Ablösungen der zusätzlichen Beschichtung auf.

Vergl. hierzu Anlage 4, Bild 7/8 ; Anlage 6, Bild 12 !

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

4.2.4 Versorgungsleitungen

Versorgungsleitungen sind nicht
sichtbar verlegt.

4.2.5 Auflagerpunkte

Die Auflagerpunkte sind bedingt
durch die Bauart der Brücke und
der Gebäude äußerst schwierig
zugänglich, so daß eine genaue
(in die Tiefe gehende) Untersuchung
der Auflagerpunkte ohne Zerstörung
von Bauteilen nicht möglich war.
Hier werden sich Auflagen für die
nächste Hauptuntersuchung ergeben.

Vergl. später !

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

5.0 Bewertung der Konstruktion

5.1 Tragende Konstruktion

An der gesamten tragenden Konstruktion konnten keine Schäden festgestellt werden.

Die Standsicherheit der Fußgängerbrücke (Stahlkonstruktion) ist gewährleistet.

5.3 Auflagerpunkte

Die Auflagerpunkte am Rathaus und am BVZ sind seinerzeit für eine nachträgliche Kontrollmöglichkeit sehr ungünstig eingebaut und verkleidet worden.

Vergl. hierzu Anlagen 7 - 10 !

Am alten Rathaus ist die gesamte auskragende Auflagerkonsole (Stahlträger) mit Stahlplatten verschweißt. Somit ist die eigentliche Konsole nicht sichtbar.

Am BVZ behindern angebrachte Fassadenplatten die freie Sicht auf die Auflagerpunkte, zum Teil sind dieselben auch mit Mörtel verputzt.

Vergl. Anlage 10 !

Da die gesamte Fußgängerbrücke, insbesondere auch die Auflagerpunkte (Verschiebung, Durchbiegung, Korrosion, Risse, etc.) keine Schäden aufweisen, wurde auch im Rahmen dieser Hauptprüfung auf eine Untersuchung mit Zerstörung von Bauteilen verzichtet.

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

5.4 Auflage für die nächste
Hauptprüfung

Für die nächste Hauptprüfung
ist es unabdingbar beide Auflager
handnah zu überprüfen.

Auflager altes Rathaus

Die zur Verkleidung dienenden
Stahlplatten sind soweit zu
entfernen, daß eine einsehbare
Kontrolle der Stahlkonsole
erfolgen kann.

Auflager BVZ

Die Fassadenplatten sind im
Bereich der Auflagerpunkte zu
entfernen. Ggf. sind dieselben
teilweise frei zu stemmen, damit
auch hier eine eindeutige Sicht-
kontrolle stattfinden kann.

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

6.0 Bauwerksprüfungen

6.1 Allgemeines

Die durchgeföhrte Begutachtung war für die beschriebene Fußgängerbrücke (Verbindungsbrücke) die erste Hauptprüfung nach DIN 1076 seit der Errichtung des Gebäudes vor ca. 28 Jahren. Aus diesem Grunde konnten auch nicht mehr alle erforderlichen Daten, die z. B. bei einem Neubau vorliegen, zusammengetragen werden. Die wichtigsten Erfordernisse der DIN 1076 wurden jedoch erfüllt.

6.2 Weitere Prüfungen nach DIN 1076

6.2.1 Besichtigung regelmäßig einmal jährlich (DIN 1076, 6.2).

Nächste Besichtigung 2008 !

6.2.2 Einfache Prüfung =) Drei Jahre nach der Hauptprüfung (DIN 1076, 5.3).

Nächste Besichtigung 2010 !

6.2.3 Hauptprüfung jedes 6. Jahr (DIN 1076, 5.2)

Nächste Besichtigung 2013 !

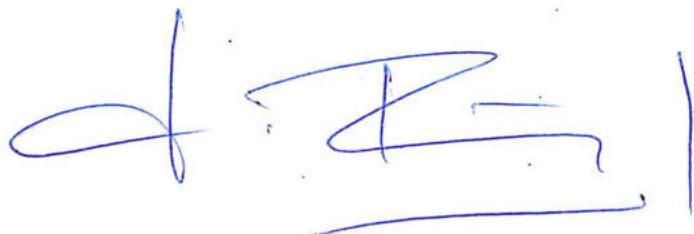
Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

7.0 Schlußbetrachtung

Bei der eindeutig und detailliert beschriebenen Fußgängerbrücke wurde eine sogenannte Hauptuntersuchung durchgeführt. Dieselbe führte zu keinen Beanstandungen an der tragenden Konstruktion.

Bochum, 29.3.07



Die Vervielfältigung dieses Prüfberichtes ist nur in vollständiger Form gestattet.



BILD 3: ANSICHT AUS RICHTUNG OSTEN



BILD 4: ANSICHT AUS RICHTUNG OSTEN



BILD 1: ANSICHT AUS RICHTUNG WESTEN



BILD 2: ANSICHT AUS RICHTUNG WESTEN

ANLAGE 3
-07321-

BILD 5: UNTERSICHT



BILD 6: ANSICHT AUS RICHTUNG
OSTEN BVZ

ANLAGE 4
-07321-



BILD 7: DETAILPUNKT FACHWERK



BILD 8: DETAILPUNKT FACHWERK
BEREICH AM FLÄGERNÄHE BVZ



BILD 9: DETAILPUNKT FACHWERK OBEN



BILD 10: RAHMEN INNEN

ANLAGE 6
-07321-



BILD 11: DETAILPUNKT FACHWERK
OBEN, NÄHE BV2



BILD 12: FUSSBODEN UND UNTERER
AUSSENTRÄGER (OBERSEITIG)



BILD 13: AUKASER ALTES RATHAUS
KONSOLE RECHTS



BILD 14: — DTO —

ANLAGE 8
-07321-



BILD 15: FACHWERK AM UNTEREN
GIEBEL (UNTERSEITING)



BILD 16: AUFLAGER ALTES RATHAUS
KONSEL LINKS

ANLAGE 9
-07321-



BILD 17: ANFLÄGER ALTES RATHAUS
KONSOLE RECHTS (OBERSEITIG)



BILD 18: - DTO -

ANLAGE 10
-07321-



BILD 19: ANFÄGER BVZ

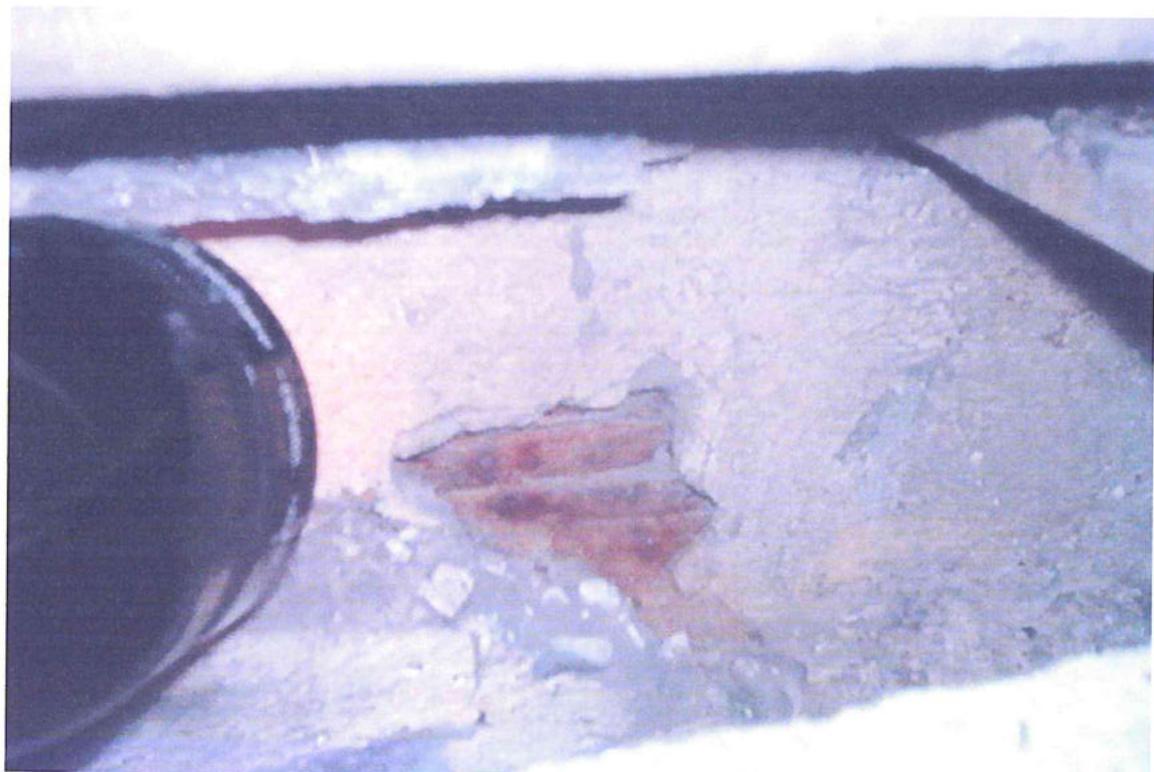
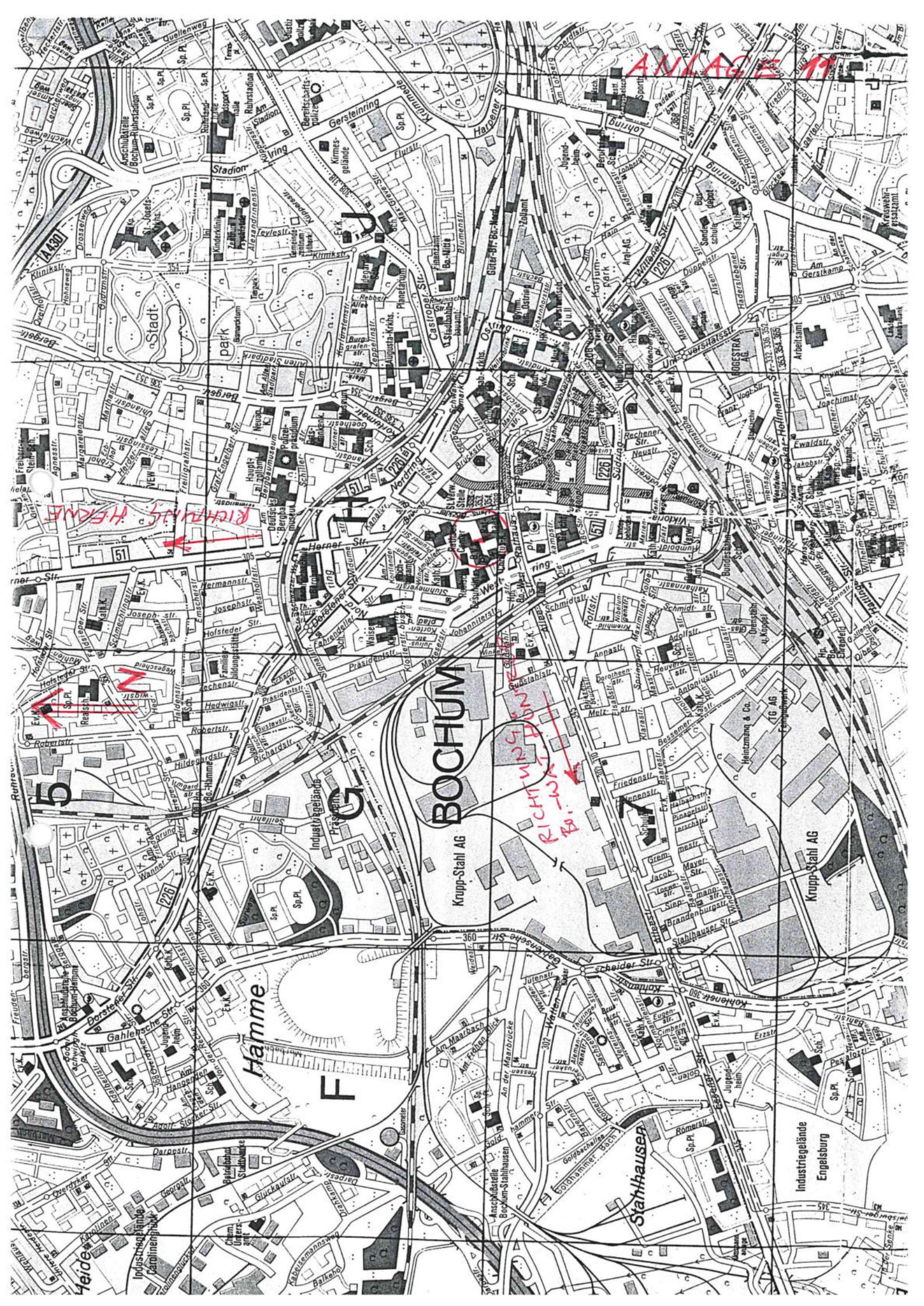


BILD 20: ANFÄGER BVZ DETAILLIERT



Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

Zusammenfassung Prüfung

Prüfer :

Dipl.- Ing. Helmut Rumpf,
Eibenweg 15, 44869 Bochum,
Tel. 02327/71330

Prüfung :

vom 25.1.2007

Schadenbeschreibung :

Leichte Korrosion an nicht-tragenden Bauteilen, Ablösung der zusätzlichen Beschichtungsschicht in Teilbereichen.

Bewertung :

Standsicherheit (max. S = 0)

Der Mangel hat keinen Einfluss auf die Standsicherheit des Bauwerks.

Verkehrssicherheit (max. V = 0)

Der Mangel/Schaden hat keinen Einfluß auf die Verkehrssicherheit.

Dauerhaftigkeit (max. D = 1)

Der Mangel/Schaden beeinträchtigt die Dauerhaftigkeit des Bauteils, hat jedoch langfristig nur geringen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit des Bauwerks. Eine Schadenausbreitung oder Folgeschädigung anderer Bauteile ist nicht zu erwarten.

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

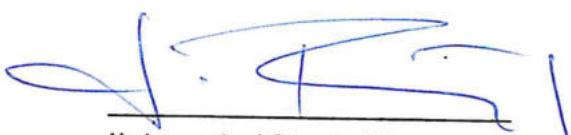
Schadenbeseitigung im Rahmen
der Bauwerksunterhaltung.

Empfehlungen :

Zunächst keine Maßnahmen
erforderlich.

Zustandsnote :

1,4


Unterschrift Prüfer

Ingenieurbüro für Baustatik

Dipl.-Ing. Guido Schoen

Beratender Ingenieur VBI für Bauwesen

Stein-, Beton-, Stahlbeton-, Stahl- und Holzkonstruktionen

Dipl.-Ing. GUIDO SCHOEN · 463 Bochum · Industriestraße 27

Stadt Bochum
Prüfamt für Baustatik
Kerkwege 3
4630 Bochum

463 Bochum-Langendreer

Industriestraße 27

Telefon (02321) 224-280002

Tag: 8.6.1979

Mein Zeichen: Hei/Er-065

Ihr Schreiben vom:

Ihr Zeichen:

Betreff: Ihr Zeichen: 633/973/77
Statische Prüfung

Prüfbericht Nr. 137/19/0/77

Bauvorhaben:

Bildungs- und Verwaltungszentrum der
Stadt Bochum

hier: Verbindungsbrücke

Bauherr:

Stadt Bochum - Hochbauamt

Berechnung und
Ausführungsplan:

Bauunternehmung E. Heitkamp GmbH,
Postfach 307, 4690 Herne 2

Geprüfte Unterlagen:

Nach Rücksprache mit dem Bauherrn wurde
auf die 2. Ausfertigung der elektronischen
Berechnung verzichtet.

Statische Berechnung (Projekt-Nr. 77150)
Seiten 1-6, 31-46 (2-fach)

7-30 (elektronische Berechnung) (1-f.)

1 Lastabtragsplan (77150-S-A-7) (2-fach)

1 Architektenplan

Es liegen außerdem
vor:

- Berechnungsgrundlagen: Technische Baubestimmungen
- Lastannahmen: DIN 1055
DIN 1072
- Baustoffe: Stahlkonstruktion St 37
- Prüfergebnis: Die statische Berechnung ist vollständig.
- Bemerkungen:
1. Der Architektenplan lag vor. Für die Ausführung sind nur die geprüften statischen Unterlagen maßgebend.
 2. Die Umbauarbeiten sind mit der gebotenen Sorgfalt und Vorsicht unter Aufsicht eines erfahrenen Bauleiters auszuführen.
 3. Die zu schweißenden Stahlkonstruktionen dürfen erst eingebaut werden, wenn von der ausführenden Firma der Befähigungsnachweis zum Schweißen von Stahlhochbauten nach DIN 4100
(Beiblatt 1 "Großer Nachweis") vorgelegt worden ist.
 4. Die Ausführungszeichnung der Stahlkonstruktion ist noch zur Prüfung vorzulegen.
 5. Die Überwachung der Bauarbeiten in bauaufsichtlicher Hinsicht wird von mir durchgeführt. Die Termine sind rechtzeitig anzumelden.

Die geprüfte II. Ausfertigung
muß während der Bauzeit auf der
Baustelle vorliegen.

Die Prüfung ist noch nicht abgeschlos-
sen.

Dipl.-Ing. Guido Schoen
Prüfingenieur für Baustatik
gemäß Verordnung vom 19. Juli 1962
(GV. NW. S. 470) für die Fachrich-
tung Massivbau
4630 Bochum, Industriestraße 27
Telefon (02 34) 222 53

H. O. Schultz
Dr.-Ing. Horst Schultz
Prüfingenieur für Baustatik



HEITKAMP

Projekt

BV 2

Projekt-Nr.

77150

xxii / 1

Akte Bauordnungsamt

STATISCHE BERECHNUNG

Kapitel xxii

Bauvorhaben:

Bildungs- und Verwaltungszentrum
Verbindungsbrücke

Bauherr:

Stadt Bochum

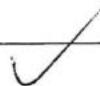
Bauausführung:

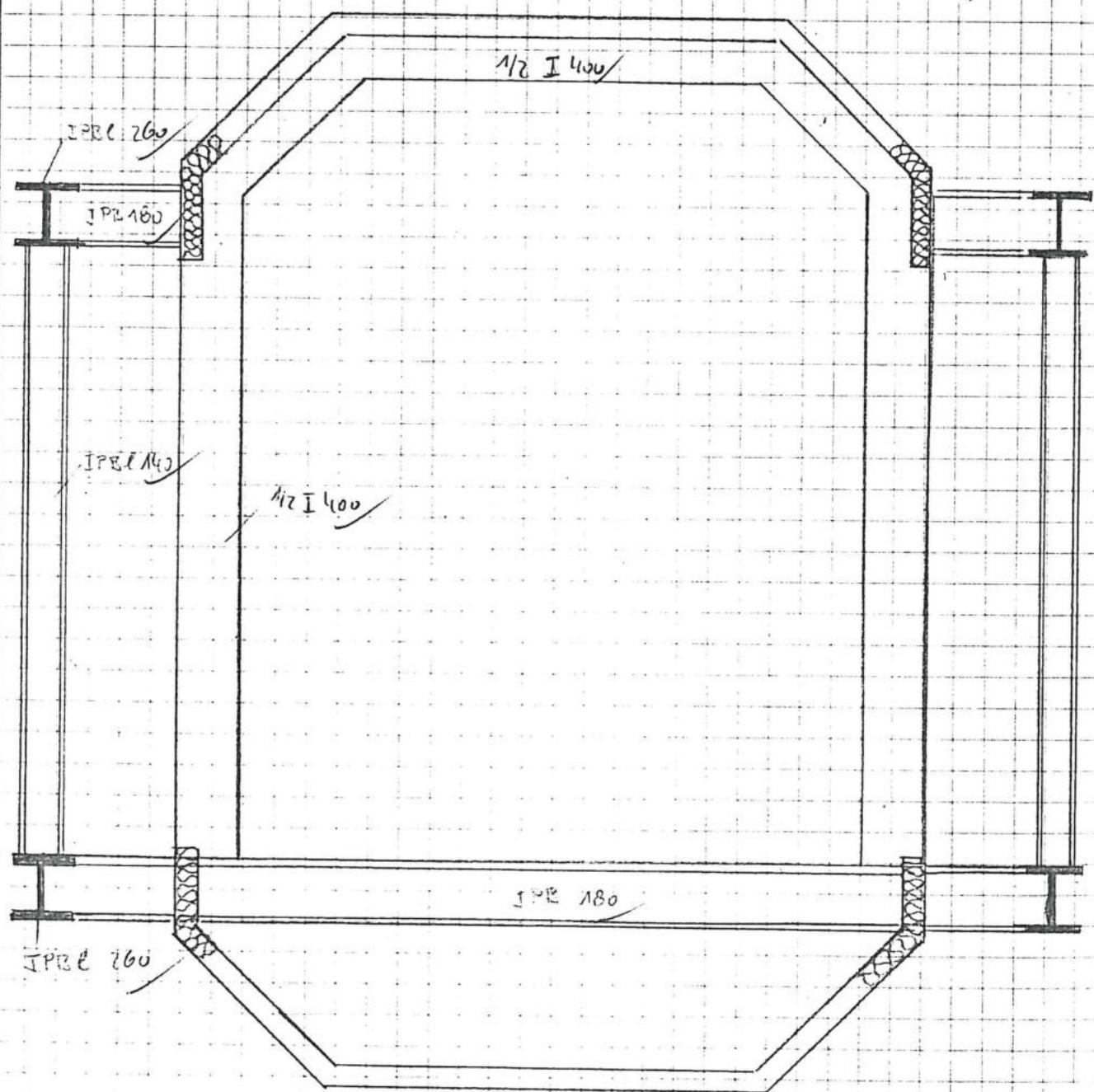
Arbeitsgemeinschaft BV 2 Bochum

Planunterlagen:

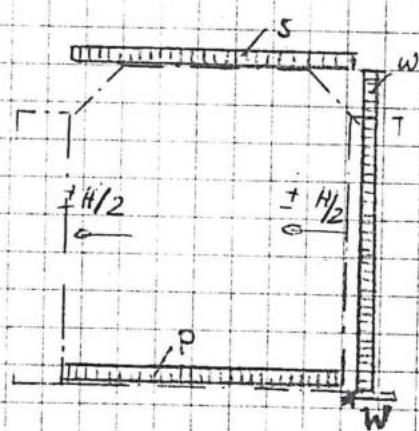
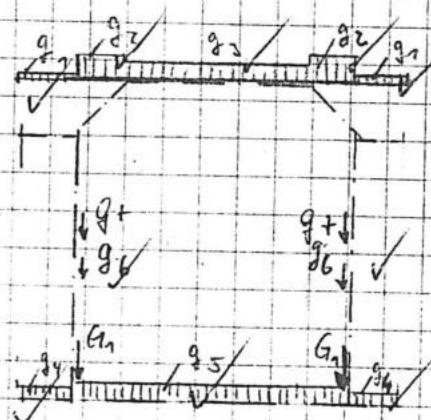
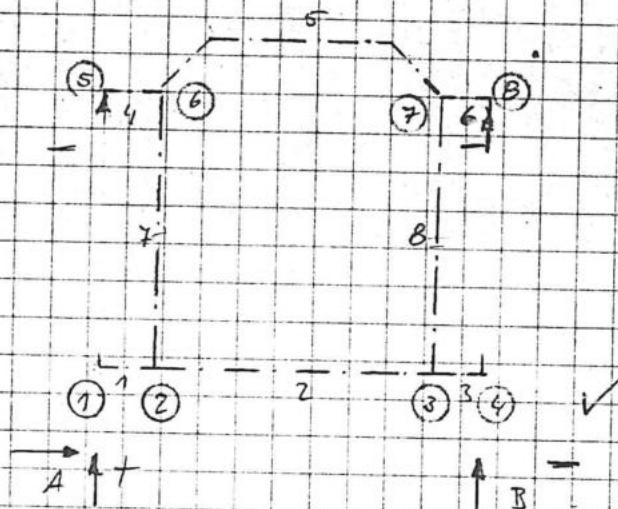
Baustoffe:

Stahl St 37



VerbindungsbrückeAnverschnitt

Statistisches System eines Rahmen



Belastungen ✓

LF 1 Eingangswert ✓

g₁ aus EG

< 0,1 MPa ✓

g₂ aus Aluminiumblech ✓

$$2,70/0,002 \cdot 2,7/\cos 45 = 0,021 \text{ MPa}$$

Dominanz ✓

$$2,70/8/0,001/\cos 45 = 0,031 \text{ "}$$

EG T-Träger

< 0,030 " ✓

$$g_2 = 0,082 \text{ MPa}$$

g₃ aus Aluminiumblech ✓

$$2,70/0,002/2,7 = 0,015 \text{ MPa}$$

$$\text{Dominanz } 2,70/8/0,001 = 0,022 \text{ "}$$

EG T-Träger

0,020 " ✓

$$g_3 = 0,057 \text{ MPa}$$

g₄ aus Gitterrost ✓

$$0,05/2,7$$

0,14 MPa

EG

< 0,10 ✓

$$g_4 = 0,24 \text{ MPa}$$



$$\begin{aligned}
 g_5 & \text{ Betonplatte } 0,12/2,5/2,70/ = 0,81 \text{ Mpolm} \\
 & \text{ Dämmschicht } 4/0,001/2,70/ = 0,012 \text{ M} \\
 & \text{ Estrich } 0,05/2,2/2,70/ = 0,297 \text{ M} \\
 & \text{ Riegel } 0,015/2,70/ = 0,041 \text{ M} \\
 & \text{ Eigengewicht } < 0,100 \text{ M} \\
 g_5 & = 1,26 \text{ Mpolm}
 \end{aligned}$$

$$g_6 < 0,10 \text{ Mpolm}$$

$$\begin{aligned}
 g_7 & \text{ aus Fassade} \\
 & \sim 0,008 \cdot 2,5 \cdot 2,70/ = 0,054 \text{ Mpolm} \\
 & \text{ EG + Träger } < 0,036 \text{ M} \\
 g_7 & = 0,10 \text{ Mpolm}
 \end{aligned}$$

G₁ aus unverglastem

Fassade igl g₂, g₃

$$\begin{aligned}
 & 0,082/0,5 \text{ M} \\
 & + 0,057 \cdot 1,4012/ = 0,087 \\
 & = 0,078 \text{ M}
 \end{aligned}$$

LF 2 Schneelast

$$s = 0,075/2,70/ = 0,203 \text{ Mpolm}$$

LF 3 Verkehrslast

$$\rho = 0,5 \cdot 2,70 = 1,35 \text{ Mpolm}$$



LF 4 Wind

$$w = 0,096 \cdot 2,70 = 0,259 \text{ MPa}$$

$$W = 0,60 \cdot 0,096 \cdot 2,70 = 0,156 \text{ MPa}$$

$$H = \pm 0,08 \cdot 2,70 \cdot 2 = \pm 0,432 \text{ MPa}$$

Der Überdruck des Übergartes wird durch den Raumwanne kontinuierlich elastisch gestützt

Hierfür wird eine Stabilisierungskraft von $2 \cdot \frac{1}{100}$ der max. Druckkraft des Übergartes vorausgesetzt

DIN 4114 Blatt 1 § 12.1) als

Horizontalkraft berücksichtigt.

$$P = 2 \cdot \frac{1}{100} \cdot 89,7 = 1,79 \text{ MPa}$$

gew. 2,0 MPa vorgesetzt am Ende Stab 8

PROGRAMM: E-DIN-E-STABW-ERK-E

PROJEKTBEZEICHNUNG: 8VZ
SYSTEMBEZEICHNUNG: VERB.-BRUECKE

RAHMENBERECHNUNG 6: AUSGANGSDATEN

SYSTEM-GRUNDWERTE:

ZAHL DER	KNOTEN	STAEBE	LASTFAELLE	KNOTENFESTHALTUNGEN:
	8	8	5	4

BESCHREIBUNG DER KNOTENFESTHALTUNGEN

KNOTEN-NR.	KNOTEN-TYP
1	HVFEST
4	VFEST
5	VFEST
8	VFEST

BESCHREIBUNG DER STAESSYSTEMWERTE

STAED	AUFGANG	END	E-MODUL	ALFA	MATERIAL
NR	KNOTEN	KNOTEN	(MN/M ²)	TEMP.	LISTE-NR
1	1	2	2.10E+05		

Durch Vergleichsrechnung geprüft

AUFRAGSNUMMER 77150 ELEKTRONISCHE BERECHNUNG AM 16.03.1979 SEITE 001

STAR ANFÄNG END E-MODUL ALFA MATERIAL
NR KNOTEN (MN/M²) TEMP. LISTE-NR

2	3	3	2.100E+05
3	4	4	2.100E+05
4	5	6	2.100E+05
5	6	7	2.100E+05
6	7	8	2.100E+05
7	2	6	2.100E+05
8	3	7	2.100E+05

STAR AB L F I WINKEL TEI- RAND-
NR NR (M) (M²) (M⁴) (GRAD) LUNG BEDG. (M) BZ (KN/M³) Q NR STR

1	1	0.450	6.5300E-03	3.8300E-05	0.000	8	0
2	1	2.470	6.5300E-03	3.8300E-05	0.00	8	0
3	1	0.450	6.5300E-03	3.8300E-05	0.00	8	0
4	1	0.450	6.5300E-03	3.8300E-05	0.00	8	0
5	1	0.707	5.8500E-03	2.1400E-05	315.00	8	0
2	1.400	5.8900E-03	2.1400E-05	0.00	8	0	0
3	0.707	5.8900E-03	2.1400E-05	43.00	8	0	0
6	1	0.450	6.5300E-03	3.8300E-05	0.00	8	0
7	1	2.150	5.8900E-03	2.1400E-05	270.00	8	0
8	1	2.150	5.8900E-03	2.1400E-05	270.00	8	0

Σ 181

Durch Vergleichsrechnung geprüft

BESCHREIBUNG DER LASTEN

LAST-PARAMETER L1, L2 SINNGEMÄSS IN KN,M,KNM,BOGENMASS,GRAD-TEMP.

STAB	ABSCHNITT	LASTFALL	Typ	L1	L2	LAST-NR
1	1	1	LY	2.400000	2.400000	1
		1	EYZ	0.800000	0.000000	2
2	1	1	LY	12.600000	12.600000	1
		1	EYZ	0.800000	0.000000	4
3	1	1	LY	13.500000	13.500000	2
		1	EYZ	0.000000	-1.560000	3
3	1	1	LY	2.400000	2.400000	1
4	1	1	LY	1.000000	1.000000	1
5	1	1	LV	0.820000	0.820000	1
		2	LV	2.030000	2.030000	2
3	1	1	LY	0.520000	0.520000	1
		2	LY	2.030000	2.030000	2
2	1	1	LV	0.820000	0.820000	1
		2	LV	2.030000	2.030000	1
2	1	1	LY	-2.590000	-2.590000	3
6	1	1	LY	1.000000	1.000000	1
7	1	1	LZ	-1.000000	-1.000000	1
8	1	1	LZ	-1.000000	-1.000000	1
		4	LY	-2.590000	-2.590000	2
		5	EYZ	-20.000000	0.000000	3

Durch Vergleichsrechnung geprüft

ST AB PKT LAF NX(KN) QY(KN) NZ(KN) PHI(X(BOG) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

1	1	0	1	0.000	4.87	0.00	-4.8275E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
2			2	0.000	1.92	0.00	-5.4838E-05	0.0	0.0	0.0	0.0
3			3	0.000	2.06	0.00	-4.2879E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
4			4	0.000	-0.39	-8.42	8.3989E-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5			5	0.000	-1.68	-20.00	4.2595E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
1	1	1	1	0.240	4.75	0.00	-4.8200E-04	2.4125E-05	4.6223E-21		
2			2	0.096	1.92	0.00	-5.4539E-05	2.7369E-06	1.0194E-21		
3			3	0.103	2.06	0.00	-4.2847E-04	2.1434E-05	1.7087E-21		
4			4	-0.019	-0.39	-8.62	8.3929E-05	-4.1984E-06	-3.0712E-07		
5			5	-0.084	-1.68	-20.00	4.2569E-04	-2.1293E-05	-7.2923E-07		
1	1	2	1	0.475	4.63	0.00	-4.7977E-04	4.8175E-05	9.2447E-21		
2			2	0.192	1.92	0.00	-5.3645E-05	5.4440E-06	2.0388E-21		
3			3	0.206	2.06	0.00	-4.2751E-04	4.2836E-05	3.4174E-21		
4			4	-0.039	-0.39	-8.42	8.3749E-05	-8.3909E-06	-6.1425E-07		
5			5	-0.168	-1.68	-20.00	4.2491E-04	-4.2561E-05	-1.4584E-06		
1	1	3	1	0.703	4.51	0.00	-4.7610E-04	7.2078E-05	1.3867E-20		
2			2	0.288	1.92	0.00	-5.2153E-05	8.0915E-06	3.0583E-21		
3			3	0.308	2.06	0.00	-4.2591E-04	6.4175E-05	5.1261E-21		
4			4	-0.058	-0.39	-8.42	8.3448E-05	-1.2571E-05	-9.2138E-07		
5			5	-0.252	-1.68	-20.00	4.2361E-04	-6.3776E-05	-2.1877E-06		
1	1	4	1	0.926	4.39	0.00	-4.7104E-04	9.5763E-05	1.8489E-20		
2			2	0.384	1.92	0.00	-5.0065E-05	1.0649E-05	4.0777E-21		
3			3	0.411	2.06	0.00	-4.2368E-04	8.5418E-05	6.8348E-21		
4			4	-0.077	-0.39	-8.42	8.3026E-05	-1.6733E-05	-1.02285E-06		
5			5	-0.336	-1.68	-20.00	4.2178E-04	-8.4913E-05	-2.9169E-06		
1	1	5	1	1.142	4.27	0.00	-4.6460E-04	1.1916E-04	2.3111E-20		
2			2	0.480	1.92	0.00	-4.7381E-05	1.3088E-05	5.0971E-21		
3			3	0.514	2.06	0.00	-4.2080E-04	1.0653E-04	8.5435E-21		
4			4	-0.097	-0.39	-8.42	8.2485E-05	-2.0872E-05	-1.5356E-06		
5			5	-0.420	-1.68	-20.00	4.1943E-04	-1.0594E-04	-3.6461E-06		

$\frac{X_1}{X_2}$

ST AB PKT LAF M X(KN) QY(KN) NZ(KN) PHI X(BOG) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

1	1	6	1	1.353	4.15	0.00	-4.5685E-04	1.4220E-04	2.7734E-20
			2	1.576	1.92	0.00	-4.6100E-05	1.5377E-05	6.1166E-21
3	0	617	2	0.6	0.00	-4.1729E-04	1.2748E-04	1.0252E-20	
4	-5	116	-0.39	-8.42	8.1822E-05	-2.4980E-05	-1.8427E-06		
5	-0.504	-1.68	-20.00	4.01656E-04	-1.2684E-04	-4.03754E-06			
1	1	7	1	1.557	4.03	0.00	-4.4760E-04	1.6482E-04	3.2356E-20
			2	0.672	1.92	0.00	-4.0223E-05	1.7488E-05	7.1360E-21
3	0	720	2	0.6	0.00	-4.1314E-04	1.4825E-04	1.1960E-20	
4	-0.136	-0.39	-8.42	8.01040E-05	-2.9052E-05	-2.01498E-06			
5	-0.588	-1.68	-20.00	4.01317E-04	-1.4759E-04	-5.01046E-06			
1	1	8	1	1.756	3.91	0.00	-4.3749E-04	1.8696E-04	3.6978E-20
			2	0.768	1.92	0.00	-3.5748E-05	1.9390E-05	8.01554E-21
3	0	822	2	0.6	0.00	-4.0834E-04	1.6879E-04	1.3669E-20	
4	-0.155	-0.39	-8.42	8.0137E-05	-3.3082E-05	-2.04570E-06			
5	-0.672	-1.68	-20.00	4.00925E-04	-1.6815E-04	-5.08338E-06			
1	1	9	1	1.948	3.79	0.00	-4.2598E-04	2.0855E-04	4.1601E-20
			2	0.864	1.92	0.00	-3.0678E-05	2.01053E-05	9.01749E-21
3	0	925	2	0.6	0.00	-4.0291E-04	1.8907E-04	1.05378E-20	
4	-0.174	-0.39	-8.42	7.9114E-05	-3.07064E-05	-2.07641E-06			
5	-0.756	-1.68	-20.00	4.00482E-04	-1.8851E-04	-6.05631E-06			

Durch Vergleichsrechnung geprüft

2	1	0	1	-3.193	15.12	4.51	-4.2598E-04	2.0855E-04	4.1601E-20
			2	0.206	0.00	0.65	-3.0678E-05	2.01053E-05	9.01749E-21
3	-3	779	1	6.20	4.017	-4.0291E-04	1.8907E-04	1.05378E-20	
4	-2	203	1	8.6	-6.61	7.9114E-05	-3.07064E-05	-2.07641E-06	
5	-10	493	8	5.58	-11.29	4.00482E-04	-1.8851E-04	-6.05631E-06	

2	1	1	1	0.391	11.76	4.51	-4.0995E-04	3.3065E-04	8.7623E-07
			2	0.206	0.00	0.65	-2.3860E-05	2.08325E-05	1.2628E-07
3	0	61	12	6.60	4.007	-4.0191E-04	3.0721E-04	7.9200E-07	
4	-1	708	1	8.66	-6.61	1.4283E-05	-4.9152E-05	-4.0496E-06	

2	1	1	1	0.391	11.76	4.51	-4.0995E-04	3.3065E-04	8.7623E-07
			2	0.206	0.00	0.65	-2.3860E-05	2.08325E-05	1.2628E-07
3	0	61	12	6.60	4.007	-4.0191E-04	3.0721E-04	7.9200E-07	
4	-1	708	1	8.66	-6.61	1.4283E-05	-4.9152E-05	-4.0496E-06	

ST AB PKT LAF NX(KN) QY(KN) NZ(KN) PHI(X(B06)) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

2	5	-8.204	8.58	-11.29	9.4870E-05	-2.5345E-04	-8.7579E-06
2	1	3	3.079	8.40	4.51	-4.0994E-04	4.4995E-04
3	0.206	0.00	0.65	-1.7043E-05	3.3779E-05	1.7524E-06	1.7525E-07
3	2.941	9.00	4.07	-4.0951E-04	4.02552E-04	1.5840E-06	1.5841E-07
4	-1.212	1.86	-6.61	-3.418E-05	-4.6142E-05	-5.3351E-06	
5	-5.915	8.58	-11.29	-1.3919E-04	-2.4585E-04	-1.0952E-05	
2	1	3	1	4.871	5.04	4.51	-2.7567E-04
3	4.861	5.40	4.07	-2.7753E-04	5.1854E-04	2.3760E-06	2.6287E-06
4	-0.717	1.86	-6.61	-6.6093E-05	-3.2415E-05	-6.6206E-06	3.7885E-07
5	-3.626	8.58	-11.29	-2.9737E-04	-1.8595E-04	-1.3147E-05	
2	1	4	1	5.767	1.68	4.51	-9.6843E-05
3	0.206	0.00	0.65	-3.4087E-06	3.9233E-05	5.0513E-07	
3	5.821	1.80	4.07	-9.7816E-05	5.6930E-04	3.1680E-06	
4	-0.221	1.86	-6.61	-8.1639E-05	-1.2352E-05	-7.9061E-06	
5	-1.338	8.58	-11.29	-3.7966E-04	-9.4000E-05	-1.5342E-05	
2	1	5	1	5.767	-1.68	4.51	9.6843E-05
3	0.206	0.00	0.65	3.4087E-06	3.9233E-05	5.0513E-07	
3	5.821	-1.80	4.07	9.7816E-05	5.6930E-04	3.1680E-06	
4	0.274	1.86	-6.61	-8.0757E-05	9.6651E-06	-9.1916E-06	
5	0.951	8.58	8.58	Durch Vergleich mit Ergebnis -	7.8395E-06	-1.07537E-05	
2	1	6	1	4.871	-5.04	4.51	2.7567E-04
2	0.206	0.00	0.65	1.0226E-05	3.7415E-05	7.5770E-07	
3	4.861	-5.40	4.07	2.7753E-04	5.1854E-04	4.7520E-06	
4	0.770	1.86	-6.61	-6.3446E-05	2.9257E-05	-1.0477E-05	
5	3.240	8.58	-11.29	-3.1658E-04	1.0515E-04	-1.9731E-05	
2	1	7	1	3.079	-8.40	4.51	4.0994E-04
3	0.206	0.00	0.65	1.7043E-05	3.3779E-05	8.8399E-07	
3	2.941	-9.00	4.07	4.0951E-04	4.02552E-04	5.05440E-06	

Σ
172

ST AB PKT LAF MX(KNM) QY(KN) NZ(KN) PHIX(BOG) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

2	4	1.265	1.86	-6.61	-2.9708E-05	4.2043E-05	-1.1762E-05		
	5	5.529	8.58	-1.29	-1.7120E-04	1.7188E-04	-2.1926E-05		
3	1	8	1	0.391	-11.76	4.51	4.6995E-04	3.3065E-04	7.0098E-06
	2		2	0.206	0.00	0.65	2.3860E-05	2.8325E-05	1.0102E-06
3		0.061		-12.60	4.07	4.6191E-04	3.0721E-04	6.3360E-06	
4	1.761			1.86	-6.61	2.0458E-05	4.3641E-05	-1.3048E-05	
	5	7.818		8.58	-11.29	5.0050E-05	1.8972E-04	-2.64121E-05	
2	1	9	1	-3.193	-15.12	4.51	4.2398E-14	2.0855E-04	7.8861E-06
	2		2	0.206	0.00	0.65	3.0678E-05	2.1053E-05	1.1365E-06
3		3.779		-16.20	4.07	4.0291E-04	1.8907E-04	7.1280E-06	
4	2.256			1.86	-6.61	8.7053E-05	2.9671E-05	-1.4333E-05	
5	10.107			8.58	-11.29	3.4719E-04	1.3844E-04	-2.6316E-05	

Durch Vergleichsrechnung geprüft

3	1	0	1	1.948	-3.079	0.00	4.2598E-04	2.0855E-04	7.8861E-06
	2		2	0.864	-1.92	0.00	3.0678E-05	2.1053E-05	1.1365E-06
3		0.925		-2.06	0.00	4.0291E-04	1.8907E-04	7.1280E-06	
4	-1.132			2.52	0.00	8.7053E-05	2.9671E-05	-1.4333E-05	
5	-2.121			4.71	0.00	3.4719E-04	1.3844E-04	-2.6316E-05	
3	1	1	1	1.756	-3.91	0.00	4.3749E-04	1.8696E-04	7.8861E-06
	2		2	0.768	-1.92	0.00	3.5748E-05	1.9390E-05	1.1365E-06
3		0.822		-2.06	0.00	4.0834E-04	1.6879E-04	7.1280E-06	
4	-1.006			2.52	0.00	8.0405E-05	2.5488E-05	-1.4333E-05	
5	-1.885			4.71	0.00	3.3474E-04	1.2139E-04	-2.6316E-05	
3	1	2	1	1.557	-4.03	0.00	4.4780E-04	1.6482E-04	7.8861E-06
	2		2	0.672	-1.92	0.00	4.0223E-05	1.7488E-05	1.1365E-06
3		0.720		-2.06	0.00	4.1314E-04	1.4825E-04	7.1280E-06	
4	-0.887			2.52	0.00	7.4540E-05	2.1617E-05	-1.4333E-05	
5	-1.649			4.71	0.00	3.2376E-04	1.0494E-04	-2.6316E-05	
3	1	3	1	1.353	-4.15	0.00	4.5685E-04	1.4220E-04	7.8861E-06

$(x = 1 / \lambda_3)$

ST AB PKT LAF MX(KN) QY(KN) NZ(KN) PHX(BOG) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

3	2	0.576	-1.92	0.00	4.4100E-05	1.5377E-05	1.1365E-06	
3	3	0.617	-2.06	0.00	4.1729E-04	1.2748E-04	1.1280E-06	
4	4	-0.755	2.52	0.00	6.9456E-05	1.8021E-05	-1.4333E-05	
5	5	-1.414	4.71	0.00	3.01424E-04	8.8998E-05	-2.6316E-05	
3	1	4	1	1.142	-4.27	0.00	4.6460E-04	1.1916E-04
3	2	0.480	-1.92	0.00	4.7381E-05	1.3088E-05	1.1365E-06	
3	3	0.514	-2.06	0.00	4.2080E-04	1.0653E-04	7.1280E-06	
4	4	-0.629	2.52	0.00	6.05154E-05	1.4659E-05	-1.4333E-05	
5	5	-1.178	4.71	0.00	3.0618E-04	7.3494E-05	-2.6316E-05	
3	1	5	1	0.926	-4.39	0.00	4.7104E-04	9.5763E-05
3	2	0.384	-1.92	0.00	5.0065E-05	1.0649E-05	1.1365E-06	
3	3	0.411	-2.06	0.00	4.2368E-04	8.5418E-05	7.1280E-06	
4	4	-0.503	2.52	0.00	6.1635E-05	1.1492E-05	-1.4333E-05	
5	5	-0.962	4.71	0.00	2.99959E-04	5.8356E-05	-2.6316E-05	
3	1	6	1	0.703	-4.51	0.00	4.7610E-04	7.2078E-05
3	2	0.288	-1.92	0.00	5.2153E-05	8.0915E-06	1.1365E-06	
3	3	0.308	-2.06	0.00	4.2591E-04	6.4175E-05	7.1280E-06	
4	4	-0.377	2.52	0.00	5.8897E-05	8.4827E-06	-1.4333E-05	
5	5	-0.707	4.71	0.00	2.9446E-04	4.3510E-05	-2.6316E-05	
3	1	7	1	0.475	-4.63	0.00	4.7977E-04	4.8175E-05
3	2	0.192	-1.92	0.00	5.3645E-05	5.4440E-06	1.1365E-06	
3	3	0.206	-2.06	0.00	4.2751E-04	4.2838E-05	7.1280E-06	
4	4	-0.252	2.52	0.00	5.6942E-05	5.5899E-06	-1.4333E-05	
5	5	-0.471	4.71	0.00	2.9080E-04	2.8885E-05	-2.6316E-05	
3	1	8	1	0.240	-4.75	0.00	4.8200E-04	2.4125E-05
3	2	0.096	-1.92	0.00	5.4539E-05	2.7369E-06	1.1365E-06	
3	3	0.103	-2.06	0.00	4.2847E-04	2.1434E-05	7.1280E-06	
4	4	-0.126	2.52	0.00	5.5769E-05	2.7754E-06	-1.4333E-05	
5	5	-0.236	4.71	0.00	2.8860E-04	1.4405E-05	-2.6316E-05	

xx/11 141

Durch Vergleichsrechnung geprüft

ST AB PKT LAF MX(KNM) OY(KN) NZ(KN) PHI X(BOG) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

3	1	9	1	0.000	-4.87	0.00	4.8275E-04	4.9388E-21	7.8861E-06
	2	0.000	-1.92	0.00	5.4838E-05	-3.7448E-20	1.1365E-06		
3	0.000	-2.06	0.00	4.02879E-04	-7.6686E-20	7.1280E-06			
4	0.000	2.52	0.00	5.03378E-05	-3.8946E-20	-1.4333E-05			
5	0.000	4.71	0.00	2.08787E-04	-4.1125E-20	-2.6316E-05			

4	1	3	1	0.000	15.50	0.00	-4.7703E-04	0.0	-6.7442E-05
	2	0.000	0.52	0.00	-5.6366E-05	0.0	-3.3097E-05		
3	0.000	14.14	0.00	-4.02488E-04	0.0	-5.2098E-05			
4	0.000	3.14	0.00	7.07849E-05	0.0	-5.4811E-04			
5	0.000	14.71	0.00	3.09682E-04	0.0	-2.6732E-03			

4	1	1	1	0.0724	15.45	0.00	-4.7462E-04	2.3811E-05	-6.7442E-05
	2	0.026	0.52	0.00	-5.6285E-05	2.8169E-06	-3.3097E-05		
3	0.707	14.14	0.00	-4.02268E-04	2.1207E-05	-5.2098E-05			
4	0.157	3.14	0.00	7.08337E-05	-3.9006E-06	-5.4811E-04			
5	0.735	14.71	0.00	3.09911E-04	-1.9879E-05	-2.6732E-03			

4	1	2	1	1.0545	15.40	0.00	-4.6741E-04	4.7382E-05	-6.7442E-05
	2	0.052	0.52	0.00	-5.6044E-05	5.6259E-06	-3.3097E-05		
3	1.614	14.14	0.00	-4.01609E-04	4.2195E-05	-5.2098E-05			
4	0.314	3.14	0.00	7.09803E-05	-7.8500E-06	-5.4811E-04			
5	1.641	14.71	0.00	4.0597E-04	-3.9987E-05	-2.6732E-03			

4	1	3	1	2.0314	15.35	0.00	-4.5541E-04	7.0472E-05	-6.7442E-05
	2	0.077	0.52	0.00	-5.5643E-05	8.4187E-06	-3.3097E-05		
3	2.0122	14.14	0.00	-4.00510E-04	6.02743E-05	-5.2098E-05			
4	0.471	3.14	0.00	8.02245E-05	-1.0897E-05	-5.4811E-04			
5	2.0206	14.71	0.00	4.01740E-04	-6.0553E-05	-2.6732E-03			

XII/10

4	1	4	1	3.0781	15.30	0.00	-4.3864E-04	9.02844E-05	-6.7442E-05
	2	0.103	0.52	0.00	-5.5081E-05	1.01187E-05	-3.3097E-05		
3	2.0829	14.14	0.00	-3.08971E-04	8.02632E-05	-5.2098E-05			
4	0.629	3.14	0.00	8.05664E-05	-1.06090E-05	-5.4811E-04			

Durch Vergleichsrechnung ermittelt
AUFTRAGSNUMMER 77150 ELEKTRONISCHE BERECHNUNG AM 16.03.1979 SEITE 009

ST AB PKT LAF $\bar{M}_X(KNm)$ $\bar{M}_Y(KNm)$ $\bar{N}_Z(KN)$ $\bar{M}_X(HOG)$ $\bar{M}_Y(M)$ $\bar{U}_Z(M)$ SÖHL(KN/M)

4	5	2.942	14.71	0.00	4.3340E-04	-8.1804E-05	-2.6732E-03	
4	1	3.845	15.25	0.00	-4.1711E-04	1.1425E-04	-6.7442E-05	
3	2	3.129	0.52	0.00	-5.4358E-05	1.3924E-05	-3.3097E-05	
3	3	3.536	14.14	0.00	-3.6993E-04	1.0164E-04	-5.2098E-05	
4	4	3.786	3.14	0.00	9.0061E-05	-2.0479E-05	-5.4811E-04	
5	5	3.677	14.71	0.00	4.5398E-04	-1.0397E-04	-2.6732E-03	
4	1	6	1	4.606	15.20	0.00	-3.9084E-04	1.3447E-04
3	3	7	2	3.155	0.52	0.00	-5.3475E-05	1.6620E-05
3	4	243	14.14	0.00	-3.4574E-04	1.1955E-04	-5.2098E-05	
4	4	943	3.14	0.00	9.5434E-05	-2.5113E-05	-5.4811E-04	
5	5	4413	14.71	0.00	4.7912E-04	-1.2727E-04	-2.6732E-03	
4	1	7	1	5.365	15.15	0.00	-3.5984E-04	1.5326E-04
3	3	4.950	14.14	0.00	-5.2431E-05	1.9269E-05	-3.3097E-05	
4	4	1100	3.14	0.00	-3.1717E-04	1.3614E-04	-5.2098E-05	
5	5	148	14.71	0.00	1.0178E-04	-3.0039E-05	-5.4811E-04	
4	1	8	1	6.122	15.10	0.00	5.0884E-04	-1.5195E-04
3	3	7	2	0.207	0.52	0.00	-3.2414E-04	1.7038E-04
3	3	5.658	14.14	0.00	-5.1227E-05	2.1861E-05	-3.3097E-05	
4	4	1.257	3.14	0.00	-2.8419E-04	1.5119E-04	-5.2098E-05	
5	5	5.884	14.71	0.00	1.0911E-04	-3.5308E-05	-5.4811E-04	
4	1	9	1	6.876	15.05	0.00	5.4313E-04	-1.7823E-04
3	3	0.232	0.52	0.00	-2.8374E-04	1.8559E-04	-6.7442E-05	
3	3	6.365	14.14	0.00	-4.9862E-05	2.4389E-05	-3.3097E-05	
4	4	1.414	3.14	0.00	-2.4682E-04	1.6449E-04	-5.2098E-05	
5	5	6.619	14.71	0.00	1.1741E-04	-4.0967E-05	-5.4811E-04	
5	5	1	1	2.329	-2.64	-3.73	-2.8374E-04	8.3549E-05
		2	2	-0.506	1.26	-2.18	-4.9862E-05	-6.1575E-06
								-4.0649E-05

$x_1 = 116$
Durch Vergleichsrechnung geprüft

ST AB PKT LAF MX(KN) QY(KN) N2(KN) PHI(X(BOG)) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

5	3	2	313	-2.88	-2.4682E-04	7.9472E-05	-1.5315E-04
4	4	-0	454	-0.65	-1.092	1.1741E-04	-4.1654E-04
5	5	-2	377	-3.02	-9.31	5.8200E-04	-2.0361E-03
5	1	1	1	2.121	-2.67	-3.70	-2.4484E-04
				-1.410	1.18	-2.10	-5.7852E-05
3	2	0.87	2	-2.88	-2.88	-2.0837E-04	9.7326E-05
4	4	-0	505	-0.65	-1.92	1.0902E-04	-4.2544E-04
5	5	-2	614	-3.02	-9.31	5.3837E-04	-2.0801E-03
5	1	2	1	1.909	-2.70	-3.67	-2.0962E-04
				-0.320	1.10	-2.02	-6.4218E-05
3	1	860	3	-2.88	-2.88	-1.7387E-04	1.1231E-04
4	4	-0.556	4	-0.65	-1.92	9.69751E-05	-4.3365E-04
5	5	-2	851	-3.02	-9.31	4.9059E-04	-2.1206E-03
5	1	3	1	1.696	-2.74	-3.64	-1.7810E-04
				-0.236	1.02	-1.94	-6.9068E-05
3	1	634	3	-2.88	-2.88	-1.4333E-04	1.2474E-04
4	4	-0	607	-0.65	-1.92	8.9587E-05	-4.4109E-04
5	5	-3	088	-3.02	-9.31	4.3868E-04	-2.1571E-03
5	1	4	1	1.480	-2.77	-3.60	-1.5034E-04
				-0.159	0.94	-1.86	-7.2512E-05
3	1	408	3	-2.88	-2.88	-1.1674E-04	1.3493E-04
4	4	-0	658	-0.65	-1.92	7.8534E-05	-4.4770E-04
5	5	-3	325	-3.02	-9.31	3.8262E-04	-2.1894E-03
5	1	5	1	1.261	-2.80	-3.57	-1.2639E-04
				-0.088	0.86	-1.78	-7.4659E-05
3	1	182	3	-2.88	-2.88	-9.4111E-05	1.4319E-04
4	4	-0	709	-0.65	-1.92	6.6592E-05	-4.5341E-04
5	5	-3	562	-3.02	-9.31	3.2242E-04	-2.2171E-03
5	1	6	1	1.040	-2.83	-3.54	-1.0627E-04

$|x|$ / 17

ST AB FKT LAF Vx(KNm) Vy(KN) Nz(KN) PhiX(BOG) Wy(M) Uz(M) Sohl(kN/m)

5	2	-0.023	0.78	-1.70	-7.5619E-05	2.5402E-05	-4.1389E-05	
3	3	0.956	-2.88	-2.88	-7.5431E-05	1.4982E-04	-1.5424E-04	
4	4	-0.759	-0.65	-1.92	5.3761E-05	-4.5814E-04	-3.5934E-04	
5	5	-3.798	-3.02	-9.31	2.5808E-04	-2.2400E-03	-1.7478E-03	
5	1	7	1	0.816	-2.86	-3.51	-9.0055E-05	1.7783E-04
3	2	0.035	0.71	-1.62	-7.5502E-05	3.1345E-05	-4.1494E-05	
3	3	0.729	-2.88	-2.88	-6.0706E-05	1.5514E-04	-1.5443E-04	
4	4	-0.810	-0.65	-1.92	4.0042E-05	-4.6183E-04	-3.5946E-04	
5	5	-4.036	-3.02	-9.31	1.8960E-04	-2.2576E-03	-1.7484E-03	
5	1	8	1	0.591	-2.90	-3.48	-7.7764E-05	1.8440E-04
2	2	0.088	0.63	-1.54	-7.4416E-05	3.7239E-05	-4.1595E-05	
3	3	0.503	-2.88	-2.88	-6.9935E-05	1.5946E-04	-1.5461E-04	
4	4	-0.861	-0.65	-1.92	2.5434E-05	-4.6441E-04	-3.5958E-04	
5	5	-4.273	-3.02	-9.31	1.1697E-04	-2.2696E-03	-1.7490E-03	
5	1	9	1	0.381	-2.93	-3.44	-6.9452E-05	1.9016E-04
2	2	0.134	0.55	-1.46	-7.2472E-05	4.3014E-05	-4.1690E-05	
3	3	0.277	-2.88	-2.88	-4.3119E-05	1.6309E-04	-1.5479E-04	
4	4	-0.912	-0.65	-1.92	9.9374E-06	-4.6580E-04	-3.5970E-04	
5	5	-4.510	-3.02	-9.31	4.0203E-05	-2.2758E-03	-1.7496E-03	
5	2	0	1	0.361	0.36	-4.51	-6.9452E-05	2.6243E-04
2	3	0.134	1.42	-0.65	-7.2472E-05	5.9895E-05	-9.3579E-07	
3	4	0.277	0.00	-4.07	-4.3119E-05	2.478E-04	5.8689E-06	
4	5	-0.912	0.90	-1.81	9.9374E-06	-7.5024E-05	-5.8372E-04	
5	1	-4.510	4.45	-8.71	4.0203E-05	-3.7209E-04	-2.8464E-03	
5	2	1	1	0.411	0.28	-4.51	-5.6050E-05	2.7221E-04
2	3	0.330	1.11	-0.65	-6.4302E-05	7.0621E-05	8.5412E-07	
3	4	0.277	0.00	-4.07	-3.3537E-05	2.3074E-04	5.3567E-06	
4	5	-0.772	0.90	-1.81	-1.9212E-05	-7.4240E-05	-5.8395E-04	
5	1	-3.819	4.45	-8.71	-1.0394E-04	-3.6682E-04	-2.8475E-03	

$\Sigma = 18$

Durch Vergleichsrechnung geprüft

ST AB PKT LAF MAX(KN) QY(KN) NZ(KN) PHIX(BOC) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

5	2	1	0.449	0.20	-4.51	-4.1125E-05	2.7977E-04	5.3597E-06	
3	2	2	0.478	0.79	-0.65	-5.0180E-05	7.9592E-05	7.7245E-07	
3	2	7	0.277	0.00	-4.07	-2.3955E-05	2.3521E-04	4.8445E-06	
4	3	3	-0.633	0.90	-1.81	-4.3529E-05	-6.9298E-05	-5.8418E-04	
5	1	7	-3.127	4.45	-8.71	-2.2414E-04	-3.4099E-04	-2.38486E-03	
5	2	3	9.474	0.12	-4.51	-2.5110E-05	2.8495E-04	4.7930E-06	
3	2	3	5.576	0.47	-0.65	-3.1808E-05	8.6013E-05	6.9078E-07	
3	2	7	0.277	0.00	-4.07	-1.4373E-05	2.3820E-04	4.3323E-06	
4	3	4	-0.495	0.90	-1.81	-6.3013E-05	-6.948E-05	-5.8440E-04	
5	1	5	-2.435	4.45	-8.71	-3.2040E-04	-2.9833E-04	-2.8497E-03	
5	2	4	1	0.487	0.04	-4.51	-8.4427E-06	2.8757E-04	4.2263E-06
3	2	3	0.635	0.16	-0.65	-1.0886E-05	8.9355E-05	6.0911E-07	
3	2	7	0.277	0.00	-4.07	-4.7910E-06	2.3969E-04	3.8201E-06	
4	3	5	-1.355	0.90	-1.81	-7.7664E-05	-4.944E-05	-5.8463E-04	
5	1	5	-1.743	4.45	-8.71	-3.9271E-04	-2.4255E-04	-2.8508E-03	
5	2	5	1	0.487	-0.04	-4.51	8.4427E-06	2.8757E-04	3.6597E-06
3	2	3	0.625	-0.16	-0.65	1.0886E-05	8.9355E-05	5.2744E-07	
3	2	7	0.277	0.00	-4.07	4.7910E-06	2.3969E-04	3.3079E-06	
4	3	4	-0.214	0.90	-1.81	-8.7483E-05	-3.7036E-05	-5.8486E-04	
5	1	5	-1.051	4.45	-8.71	-4.4107E-04	-1.7739E-04	-2.8519E-03	
5	2	6	1	0.474	-0.12	-4.51	2.5110E-05	2.8495E-04	3.0930E-06
3	2	3	0.576	-0.47	-0.65	3.1808E-05	8.6013E-05	4.4577E-07	
3	2	7	0.277	0.00	-4.07	1.4373E-05	2.3820E-04	2.7957E-06	
4	3	4	-0.074	0.90	-1.81	-9.2468E-05	-2.2977E-05	-5.8509E-04	
5	1	5	-0.360	4.45	-8.71	-4.6549E-04	-1.0657E-04	-2.8530E-03	
5	2	7	1	0.449	-0.20	-4.51	4.1125E-05	2.7979E-04	2.5263E-06
3	2	3	0.478	-0.79	-0.65	5.0180E-05	7.9592E-05	3.6410E-07	
3	2	7	0.277	0.00	-4.07	2.3955E-05	2.3521E-04	2.2835E-06	
4	3	4	0.065	0.90	-1.81	-9.2621E-05	-8.5194E-06	-5.8532E-04	
5	1	5	0.332	4.45	-8.71	-4.6596E-04	-3.3820E-05	-2.8541E-03	

$\begin{vmatrix} X \\ Y \\ Z \end{vmatrix}$

- 19 -

Durch Vergleichsrechnung ergibt sich
AUFTRAGSNUMMER 77150 ELEKTRONISCHE BERECHNUNGSEINFÜHRUNG
6.03.1979 SEITE 013

ST AR PKT LAF MX(KN/M) QY(KN) N2(KN) PHI(X(BOG)) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

5	2	8	1	0.411	-0.28	-4.51	5.6050E-05	2.7221E-04	1.9559E-06
		7	0.330	-1.11	-0.65	6.4302E-05	7.0621E-05	2.8243E-07	
3	0.277		0.000	-4.07	3.5537E-05	2.3074E-04	1.7713E-06		
4	0.295		0.900	-1.81	8.7941E-05	5.5869E-06	-5.8554E-04		
5	1.024		4.45	-8.71	-4.4249E-04	3.7147E-05	-2.8552E-03		
5	2	9	1	0.361	-0.36	-4.51	6.9452E-05	2.6243E-04	1.3930E-06
		3	0.134	-1.42	-0.65	7.2472E-05	5.9895E-05	2.0076E-07	
3	0.277		0.000	-4.07	4.3119E-05	2.02478E-04	1.2591E-06		
4	0.345		0.900	-1.81	-7.8427E-05	1.8589E-05	-5.8577E-04		
5	1.716		4.45	-8.71	-3.9507E-04	1.0260E-04	-2.8563E-03		
5	3	0	1	0.361	2.93	-3.44	6.9452E-05	1.8458E-04	1.8655E-04
		2	0.134	-0.55	-1.46	7.2472E-05	4.2210E-05	4.2494E-05	
3	0.277		2.88	-2.88	4.3119E-05	1.5805E-04	1.5983E-04		
4	0.345		1.92	-0.65	-7.8427E-05	4.2735E-04	-4.0106E-04		
5	1.716		9.31	-3.02	-3.9507E-04	2.0922E-03	-1.9471E-03		
5	3	1	1	0.590	2.90	-3.48	7.7764E-05	1.7882E-04	1.8633E-04
		2	0.083	-0.63	-1.54	7.4416E-05	3.6435E-05	4.2399E-05	
3	0.503		2.88	-2.88	4.9935E-05	1.5442E-04	1.5965E-04		
4	0.401		1.81	-0.55	-7.1110E-05	4.3324E-04	-4.0110E-04		
5	2.447		9.31	-3.02	-3.5868E-04	2.1219E-03	-1.9473E-03		
5	3	2	1	0.816	2.86	-3.51	9.0055E-05	1.7226E-04	1.8611E-04
		2	0.035	-0.71	-1.62	7.5502E-05	3.0541E-05	4.2298E-05	
3	0.729		2.88	-2.88	6.0706E-05	1.5010E-04	1.5947E-04		
4	0.630		1.71	-0.44	-6.1301E-05	4.3845E-04	-4.0113E-04		
5	3.178		9.31	-3.02	-3.0952E-04	2.1483E-03	-1.9475E-03		
5	3	3	1	1.040	2.83	-3.54	1.0627E-04	1.6457E-04	1.8588E-04
		2	-0.023	-0.78	-1.70	7.5619E-05	2.4598E-05	4.2192E-05	
3	0.956		2.88	-2.88	7.5431E-05	1.4478E-04	1.5928E-04		
4	0.760		1.61	-0.34	-6.9140E-05	4.64281E-04	-4.0115E-04		
5	3.909		9.31	-3.02	-3.0952E-04	2.1483E-03	-1.9475E-03		

$\sum = 170$

ST AR PKT LAF MX(KN) QY(KN) NZ(KN) PHI(X BOG) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

5	3	4	1	1.261	2.80	-3.57	1.2639E-04	1.5546E-04	1.8566E-04
			2	-0.088	-0.86	-1.78	7.4659E-05	1.8688E-05	4.2082E-05
3		1	1.182	2.88	-2.88	9.4111E-05	1.3815E-04	1.5910E-04	
4		0	0.883	1.51	-0.24	-3.6766E-05	4.4612E-04	4.0117E-04	
5		4	640	9.31	-3.02	-1.7286E-04	2.1868E-03	-1.9479E-03	
5	3	5	1	1.480	2.77	-3.60	1.5034E-04	1.4461E-04	1.8543E-04
			2	-0.159	-0.94	-1.86	7.2512E-05	1.2900E-05	4.1966E-05
3		1	4.08	2.88	-2.88	1.1674E-04	1.2989E-04	1.5892E-04	
4		0	9.98	1.41	-0.14	-1.8319E-05	4.4821E-04	-4.0118E-04	
5		5	371	9.31	-3.02	-8.5370E-05	2.1971E-03	-1.9481E-03	
5	3	6	1	1.696	2.74	-3.64	1.7810E-04	1.3174E-04	1.8520E-04
			2	-0.236	-1.02	-1.94	6.9068E-05	7.3303E-06	4.1845E-05
3		1	634	2.88	-2.88	1.4333E-04	1.1970E-04	1.5874E-04	
4		1	104	1.31	-0.04	6.1100E-08	4.894E-04	-4.0119E-04	
5		6	102	9.31	-3.02	1.4905E-05	2.1999E-03	-1.9483E-03	
5	3	7	1	1.909	2.70	-3.67	2.0962E-04	1.1653E-04	1.8497E-04
			2	-0.320	-1.10	-2.02	6.4218E-05	2.0855E-06	4.1719E-05
3		1	860	2.88	-2.88	1.7387E-04	1.0727E-04	1.5855E-04	
4		1	203	1.20	0.06	2.0234E-05	4.4816E-04	-4.0119E-04	
5		6	833	9.31	-3.02	1.2796E-04	2.1944E-03	-1.9485E-03	
5	3	8	1	2.121	2.67	-3.70	2.4484E-04	9.8711E-05	1.8473E-04
			2	-0.410	-1.18	-2.10	5.7852E-05	-2.7194E-06	4.1588E-05
3		2	0.87	2.88	-2.88	2.0837E-04	9.2286E-05	1.5837E-04	
4		1	293	1.10	0.17	4.2062E-05	4.4572E-04	-4.0118E-04	
5		7	564	9.31	-3.02	2.5379E-04	2.1795E-03	-1.9487E-03	
5	3	9	1	2.329	2.64	-3.73	2.8374E-04	7.7973E-05	1.8450E-04
			2	-0.506	-1.26	-2.18	4.9862E-05	-8.9612E-06	4.1452E-05
3		2	313	2.88	-2.88	2.4682E-04	7.04432E-05	1.5819E-04	
4		1	376	1.00	0.27	6.5404E-05	4.6151E-04	-4.0117E-04	
5		8	295	9.31	-3.02	3.9240E-04	2.1542E-03	-1.9489E-03	

X1
= 27

ST AB PKT LAF MX(KN) QY(KN) NZ(KN) PHI X(BOG) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

6	1	0	1	6.876	-15.05	0.00	2.8374E-04	1.8559E-04	7.5328E-05
		2		0.232	-0.52	0.00	4.9862E-05	2.4389E-05	3.4233E-05
3			3	6.365	-14.04	0.00	2.4682E-04	1.6449E-04	5.9226E-05
4			4	-0.168	0.24	0.00	6.5404E-05	2.8527E-05	5.9586E-04
5			5	-3.743	8.32	0.00	3.9240E-04	1.4517E-04	-2.9013E-03
6	1	1	1	6.0122	-15.010	0.00	3.2414E-04	1.7038E-04	7.5328E-05
		2		0.207	-0.52	0.00	5.1227E-05	2.1861E-05	3.4233E-05
3			3	5.658	-14.04	0.00	2.8419E-04	1.5119E-04	5.9226E-05
4			4	-0.096	0.24	0.00	6.4771E-05	2.5273E-05	-5.9586E-04
5			5	-3.327	8.32	0.00	3.07043E-04	1.2610E-04	-2.9013E-03
6	1	2	1	5.365	-15.15	0.00	3.5984E-04	1.5326E-04	7.5328E-05
		2		0.181	-0.52	0.00	5.2431E-05	1.9269E-05	3.4233E-05
3			3	4.950	-14.04	0.00	3.1717E-04	1.3614E-04	5.9226E-05
4			4	-0.084	0.24	0.00	6.4213E-05	2.2049E-05	-5.9586E-04
5			5	-2.911	8.32	0.00	3.5104E-04	1.0808E-04	-2.9013E-03
6	1	3	1	4.606	-15.20	0.00	3.9084E-04	1.3447E-04	7.5328E-05
		2		0.155	-0.52	0.00	5.3475E-05	1.6620E-05	3.4233E-05
3			3	4.243	-14.04	0.00	3.4574E-04	1.1955E-04	5.9226E-05
4			4	-0.072	0.24	0.00	6.3729E-05	1.8850E-05	-5.9586E-04
5			5	-2.495	8.32	0.00	3.3423E-04	9.0962E-05	-2.9013E-03
6	1	4	1	3.845	-15.25	0.00	4.1711E-04	1.1425E-04	7.5328E-05
		2		0.129	-0.52	0.00	5.4358E-05	1.3924E-05	3.4233E-05
3			3	3.536	-14.04	0.00	3.6993E-04	1.0164E-04	5.9226E-05
4			4	-0.060	0.24	0.00	6.3320E-05	1.5675E-05	-5.9586E-04
5			5	-2.080	8.32	0.00	3.2001E-04	7.4617E-05	-2.9013E-03
6	1	5	1	3.081	-15.30	0.00	4.3864E-04	9.2844E-05	7.5328E-05
		2		0.103	-0.52	0.00	5.5081E-05	1.1187E-05	3.4233E-05
3			3	2.829	-14.04	0.00	3.8971E-04	8.2632E-05	5.9226E-05
4			4	-0.048	0.24	0.00	6.2985E-05	1.2517E-05	-5.9586E-04
5			5	-1.664	8.32	0.00	3.0838E-04	5.8918E-05	-2.9013E-03

XX/122

ST AB PKT LAF MX(KNM) QY(KN) NZ(KN) PHX(BOG) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

6	1	6	1	2.314	-15.35	0.00	4.5541E-04	7.0472E-05	7.5328E-05
	2	0.077	0.52	0.00	5.05643E-05	8.4187E-06	3.04233E-05		
3	2.122	-14.14	0.00	4.0510E-04	6.2743E-05	5.9226E-05			
4	-0.036	0.24	0.00	6.2724E-05	9.3752E-06	-5.9586E-04			
5	-1.248	8.32	0.00	2.9933E-04	4.03736E-05	-2.9013E-03			
6	1	7	1	1.545	-15.40	0.00	4.6741E-04	4.07382E-05	7.5328E-05
	2	0.052	-0.52	0.00	5.06044E-05	5.06259E-06	3.04233E-05		
3	1.414	-14.14	0.00	4.1609E-04	4.02195E-05	5.9226E-05			
4	-0.024	0.24	0.00	6.02538E-05	6.02439E-06	-5.0586E-04			
5	-0.832	8.32	0.00	2.0286E-04	2.08942E-05	-2.09013E-03			
6	1	8	1	0.774	-15.45	0.00	4.7462E-04	2.03811E-05	7.5328E-05
	2	0.026	-0.52	0.00	5.06285E-05	2.08169E-06	3.04233E-05		
3	0.707	-14.14	0.00	4.02268E-04	2.01207E-05	5.09226E-05			
4	-0.012	0.24	0.00	6.02427E-05	3.01201E-06	-5.09586E-04			
5	-0.416	8.32	0.00	2.08898E-04	1.04406E-05	-2.09013E-03			
6	1	9	1	0.000	-15.50	0.00	4.07703E-04	5.01550E-20	7.5328E-05
	2	0.000	-0.52	0.00	5.06366E-05	2.08079E-20	3.04233E-05		
3	0.000	-14.14	0.00	4.02488E-04	1.03743E-20	5.09226E-05			
4	0.000	0.24	0.00	6.02389E-05	5.01307E-20	-5.09586E-04			
5	0.000	8.32	0.00	2.08769E-04	8.09549E-20	-2.09013E-03			
7	1	1	0	5.141	-4.51	12.13	-4.02598E-04	-3.01498E-18	-2.0855E-04
	2	0.658	-0.65	-1.92	-3.00678E-05	-3.01300E-19	-2.01053E-05		
3	4.705	-4.07	14.14	-2.0291E-04	-2.08780E-18	-1.08907E-04			
4	2.029	-1.81	2.25	7.0114E-05	-2.07641E-06	3.07064E-05			
5	9.737	-8.71	10.26	4.0482E-04	-6.05631E-06	1.08851E-04			
7	1	1	1	4.065	-4.51	12.37	-1.08130E-04	7.01397E-05	-2.00618E-04
	2	0.503	-0.65	-1.92	1.07633E-07	3.04791E-06	-2.01423E-05		
3	3.732	-4.07	14.14	-1.07869E-04	6.08440E-05	-1.08634E-04			
4	1.596	-1.81	2.25	1.07545E-04	-3.03628E-05	3.07497E-05			

$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$

20- Durch Vergleichsrechnung überprüft
AUFTRAGSNUMMER 77150 ELEKTRONISCHE BERECHNUNG AM 16.03.1979 SEITE 017

ST AB PKT LAF MX(KNM) QY(KN) NZ(KN) PHI(X(B06)) HY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

7	5	7.656	-8.71	10.26	8.6711E-04	-1.6069E-04	1.9049E-04
7	1	2	1	2.988	-4.51	12.61	6.1617E-06
3		0.348		0.65	-0.65	-1.92	2.2784E-05
3		2.759		-4.07	14.14	-6.1957E-06	5.7242E-07
4		1.163		-1.81	2.25	2.4876E-04	-8.4758E-05
5		5.574		-8.71	10.26	1.2187E-03	-4.1203E-04
7	1	3	1	1.912	-4.51	12.85	1.3040E-04
3		0.193		0.65	-0.65	-1.92	3.7146E-05
3		1.786		-4.07	14.14	1.1458E-04	7.5519E-05
4		0.730		-1.81	2.25	2.9906E-04	-1.5065E-04
5		3.493		-8.71	10.26	1.4597E-03	-7.3417E-04
7	1	4	1	0.836	-4.51	13.09	2.0942E-04
3		0.037		-0.65	-0.65	-1.92	4.3261E-05
3		0.813		-4.07	14.14	1.8364E-04	-6.7501E-05
4		0.297		-1.81	2.25	3.2634E-04	3.8867E-05
5		1.411		-8.71	10.26	1.5900E-03	-1.0066E-03
7	1	5	1	-0.241	-4.51	13.32	2.2523E-04
3		0.118		-0.65	-0.65	-1.92	4.1129E-05
3		-0.160		-4.07	14.14	2.0099E-04	-8.1050E-06
4		-0.136		-1.81	2.25	3.3059E-04	-3.0473E-04
5		-0.670		-8.71	10.26	1.6097E-03	-1.4850E-03
7	1	6	1	-1.317	-4.51	13.56	1.8381E-04
3		0.273		-0.65	-0.65	-1.92	3.0751E-05
3		-1.133		-4.07	14.14	1.6661E-04	-5.3043E-05
4		-0.570		-1.81	2.25	3.1183E-04	-3.8193E-04
5		-2.752		-8.71	10.26	1.51188E-03	-1.8609E-03
7	1	7	1	-2.394	-4.51	13.80	8.5184E-05
3		-0.428		-0.65	-0.65	-1.92	1.2126E-05
3		-2.106		-4.07	14.14	8.0519E-05	-8.3591E-05

XII / 24

ST AB PKT LAF MX(KN) QY(KN) NZ(KN) PHIX(B06) WY(M) UZ(M) SOHL(KN/M)

7 4 -1.003 -1.081 2.25 2.0004E-04 -4.5189E-04 4.00099E-05
5 -4.834 -8.71 10.26 1.3171E-03 -2.02019E-03 2.0238E-04

7 1 8 1 -3.470 -4.51 14.04 -7.0668E-05 -1.0863E-04 -1.8833E-04
2 -0.583 -0.65 -1.92 -1.4744E-05 -4.0649E-05 -2.4018E-05
3 -3.079 -4.07 14.14 -5.7295E-05 -8.7395E-05 -1.6722E-04
4 -1.436 -1.81 2.25 2.0524E-04 -5.0912E-04 4.0533E-05
5 -6.915 -8.71 10.26 1.0049E-03 -2.4814E-03 2.0436E-04

7 1 9 1 -4.547 -4.51 14.028 -2.08374E-04 -6.7442E-05 -1.8559E-04
2 -0.738 -0.65 -1.92 -4.9862E-05 -3.3097E-05 -2.4389E-05
3 -4.052 -4.07 14.14 -2.4682E-04 -5.02098E-05 -1.6449E-04
4 -1.869 -1.81 2.25 1.1741E-04 -5.4811E-04 4.0967E-05
5 -3.997 -8.71 10.26 5.08200E-04 -2.6732E-03 2.0634E-04

8 1 0 1 -5.141 4.51 12.13 4.2598E-04 7.8861E-06 -2.0855E-04
2 -0.658 0.65 -1.92 3.0678E-05 1.1365E-06 -2.1053E-05
3 -4.705 4.07 14.14 4.0291E-04 7.1280E-06 -1.8907E-04
4 -3.389 -5.05 0.66 8.7053E-05 -1.4333E-05 -2.9671E-05
5 12.227 -11.29 -3.87 3.4719E-04 -2.6316E-05 -1.3844E-04

8 1 1 1 -4.065 4.51 12.37 1.8130E-04 -6.03511E-05 -2.06118E-04
2 -0.503 0.65 -1.92 -1.7633E-07 -2.3425E-06 -2.1423E-05
3 -3.0732 4.07 14.14 1.7869E-04 -6.01312E-05 -1.8634E-04
4 2.0256 -4.43 0.66 2.03642E-04 -5.04170E-05 -2.0544E-05
5 9.0531 -11.29 -3.87 9.02551E-04 -1.08118E-04 -1.03918E-04

8 1 2 1 -2.988 4.51 12.61 -6.1617E-06 -8.3291E-05 -2.0377E-04
2 -0.348 0.65 -1.92 -2.2784E-05 5.06414E-07 -2.1794E-05
3 -2.0759 4.07 14.14 6.01957E-06 -8.02367E-05 -1.08361E-04
4 1.271 -3.81 0.66 3.02952E-04 -1.02281E-04 -2.09417E-05
5 6.0835 -11.29 -3.87 1.03605E-03 -4.05709E-04 -1.03993E-04

8 1 3 1 4.51 -1.912 3.85 1.3640E-04 -6.05123E-05 -2.0131E-04

$\begin{matrix} x \\ y \\ z \end{matrix}$
27
1
AUFTRAGSNUMMER 7150 ELEKTRONISCHE BERECHNUNG AM 16.03.1979 SEITE 019
Durch Vergleichsrechnung geprüft

ST AB PKT LAF MX(KNM) QY(KN) NZ(KN) PHI(X(BOG)) WY(N) UZ(M) SOHL(KN/M)

8	2	-0.193	0.65	-1.92	-3.7146E-05	7.8666E-06	-2.2165E-05	
	3	-1.786	4.07	14.14	-1.1458E-04	-6.8391E-05	-1.8088E-04	
	4	0.434	-3.19	0.66	3.7419E-04	-2.0775E-04	-2.9290E-05	
	5	4.139	-11.29	-3.87	1.6521E-03	-8.1979E-04	-1.4068E-04	
8	1	4	1	-0.836	4.51	13.09	-2.0942E-04	-2.2676E-05
	2	?	?	-0.037	0.65	-1.92	-4.3261E-05	-1.9881E-04
	3	?	?	-0.813	4.07	14.14	-1.8364E-04	-1.7655E-05
	4	?	?	-0.255	-2.58	0.66	3.7830E-04	-3.1739E-05
	5	?	?	1.443	-11.29	-3.87	1.8005E-03	-1.9836E-04
								-2.9163E-05
								-1.4143E-04
8	1	5	1	0.241	4.51	13.32	-2.2523E-04	3.0380E-05
	2	0.118	0.65	-1.92	-4.1129E-05	2.7899E-05	-1.9626E-04	
	3	0.160	4.07	14.14	-2.0099E-04	1.5233E-05	-2.2906E-05	
	4	-0.796	-1.96	0.66	3.4971E-04	-3.8589E-04	-1.7541E-04	
	5	-1.254	-11.29	-3.87	1.8055E-03	-1.6686E-03	-2.9036E-05	
								-1.4217E-04
8	1	6	1	1.317	4.51	13.56	-1.8381E-04	8.0378E-05
	2	0.273	0.65	-1.92	-3.0751E-05	3.6649E-05	-1.9366E-04	
	3	1.133	4.07	14.14	-1.6661E-04	6.0171E-05	-1.7268E-04	
	4	-1.190	-1.34	0.66	2.9626E-04	-4.6347E-04	-2.8908E-05	
	5	-3.950	-11.29	-3.87	1.6672E-03	-2.0862E-03	-1.4292E-04	
8	1	7	1	2.394	4.51	13.80	-8.5184E-05	1.1364E-04
	2	0.428	0.65	-1.92	-1.2126E-05	4.1934E-05	-1.9102E-04	
	3	2.108	4.07	14.14	-8.0519E-05	9.0719E-05	-2.3647E-05	
	4	-1.436	-0.72	0.66	2.2583E-04	-5.2609E-04	-1.6995E-04	
	5	-6.646	-11.29	-3.87	1.3856E-03	-2.4537E-03	-1.4367E-04	
8	1	8	1	3.470	4.51	14.04	7.0688E-05	1.1652E-04
	2	0.583	0.65	-1.92	1.4744E-05	4.1786E-05	-1.8333E-04	
	3	3.079	4.07	14.14	5.7295E-05	9.4523E-05	-2.4018E-05	
	4	-1.534	-0.10	0.66	1.4625E-04	-5.7063E-04	-2.8654E-05	
	5	-9.342	-11.29	-3.87	9.6067E-04	-2.7368E-03	-1.442E-04	

1/26

Durch Vergleichsrechnung bestätigt

ST	AB	PKT	LAG	MAX MX	MIN MX	MAX QX	MIN QX	MAX QY	MIN QY	MAX NZ	MIN NZ	MAX QX (KN)	MIN QX (KN)	MAX QY (KN)	MIN QY (KN)	MAX NZ (KN)	MIN NZ (KN)
2	1	6	1	MAX MX	MIN MX	13.9474	5.7672	0.001	-1.680	-4.679	-31.320	-12.742	4.506	-8.669			
2	1	5	1	MAX MX	MIN MX	9.3759	6.9723	-4.679	-31.320	-31.320	-31.320	8.579					
2	1	9	1	MIN MX	MAX MX	-6.9723	9.3759	-4.679	-31.320	-4.679	-4.679	-12.742					
1	1	9	1	MAX QY	MIN QY	9.3759	6.9723	-4.679	-31.320	-31.320	-31.320	8.579					
1	1	9	1	MIN QY	MAX QY	-6.9723	9.3759	-4.679	-31.320	-4.679	-4.679	-12.742					
1	1	9	1	MAX NZ	MIN NZ	-6.7667	9.1703	-31.320	-4.679	-31.320	-31.320	9.228					
1	1	9	1	MIN NZ	MAX NZ	9.1703	-6.7667	-4.679	-31.320	-4.679	-4.679	-13.391					
3	1	0	1	MAX MX	MIN MX	3.7370	1.3046	-7.765	-7.765	-1.3046	-1.3046	0.000					
1	1	0	1	MAX QY	MIN QY	-1.3046	3.7370	3.439	3.439	-1.3046	-1.3046	0.000					
1	1	0	1	MIN QY	MAX QY	2.7370	-2.7370	-7.765	-7.765	2.7370	2.7370	0.000					
1	1	0	1	MAX NZ	MIN NZ	3.7370	-1.3046	-7.765	-7.765	-1.3046	-1.3046	0.000					
1	1	0	1	MIN NZ	MAX NZ	-1.3046	3.7370	3.439	3.439	-1.3046	-1.3046	0.000					
3	1	9	1	MAX MX	MIN MX	0.0000	0.0000	-1.616	-1.616	0.0000	0.0000	0.000					
1	1	9	1	MAX QY	MIN QY	0.0000	0.0000	-4.870	-4.870	0.0000	0.0000	0.000					
1	1	9	1	MIN QY	MAX QY	0.0000	0.0000	2.359	2.359	0.0000	0.0000	0.000					
1	1	9	1	MAX NZ	MIN NZ	0.0000	0.0000	-8.845	-8.845	0.0000	0.0000	0.000					
1	1	9	1	MIN NZ	MAX NZ	0.0000	0.0000	-8.845	-8.845	0.0000	0.0000	0.000					
4	1	0	1	MAX MX	MIN MX	0.0000	0.0000	33.357	33.357	0.0000	0.0000	0.000					
1	1	0	1	MIN MX	MAX MX	0.0000	0.0000	30.165	30.165	0.0000	0.0000	0.000					
1	1	0	1	MAX QY	MIN QY	0.0000	0.0000	48.018	48.018	0.0000	0.0000	0.000					
1	1	0	1	MIN QY	MAX QY	0.0000	0.0000	15.504	15.504	0.0000	0.0000	0.000					
1	1	0	1	MAX NZ	MIN NZ	0.0000	0.0000	15.504	15.504	0.0000	0.0000	0.000					
1	1	9	1	MIN NZ	MAX NZ	0.0000	0.0000	48.018	48.018	0.0000	0.0000	0.000					
4	1	9	1	MAX MX	MIN MX	21.5067	6.8757	47.568	47.568	15.054	15.054	0.000					
1	1	9	1	MAX QY	MIN QY	21.5067	21.5067	47.568	47.568	0.000	0.000	0.000					

$\frac{x}{x} = 128$

Dutch Vergleichstechnik Gmbh
AUFTRAGSNUMMER 77150 ELEKTRONISCHE BERECHNUNG AM 16.03.1979 SEITE 022

ST AB PKT LAG MX(KNM) QY(KN) NZ(KN)

4	1	9	1	MIN QY	6.8757	15.054	0.000
	1	9		MAX NZ	6.8757	15.054	0.000
	1	9		MIN NZ	21.5067	47.568	0.000

5	1	0	1	MAX MX	4.6421	-5.519	-6.613
	1	0		MIN MX	1.0085	-5.040	-17.138
	1	0		MAX QY	1.8234	-1.376	-5.915
	1	0		MIN QY	1.8102	-9.183	-17.836
	1	0		MAX NZ	2.3291	-2.639	-3.733
	1	0		MIN NZ	1.3045	-7.920	-20.018

5	2	4	1	MAX MX	11.3885	0.198	-9.228
	1	9		MIN MX	5.0613	5.709	-15.032
	3	0		MAX QY	2.6983	17.031	-9.987

5	3	9	1	MAX MX	14.3133	15.826	-9.362
	3	9		MIN MX	1.8234	1.376	-5.915
	3	9		MAX QY	14.3133	15.826	-9.362
	3	9		MIN QY	1.8234	1.376	-5.915
	3	9		MAX NZ	3.7051	3.640	-3.465
	3	9		MIN NZ	12.4316	13.562	-11.812

6	1	0	1	MAX MX	13.4731	-29.715	0.000
	1	0		MIN MX	3.0248	-6.497	0.000
	1	0		MAX QY	3.0248	-6.497	0.000
	1	0		MIN QY	13.4731	-29.715	0.000
	1	0		MAX NZ	3.4731	-29.715	0.000
	1	0		MIN NZ	3.0248	-6.497	0.000
	6	1	9	MAX MX	0.0000	-21.608	0.000
	1	9		MIN MX	0.0000	-15.504	0.000
	1	9		MAX QY	0.0000	-6.947	0.000
	1	9		MIN QY	0.0000	-30.165	0.000
	1	9		MAX NZ	30.165	0.000	1/29

Fünf Vergleichsrechnungen dargestellt

ST	AB	PKT	LAG	MX(KNM)	QX(KN)	NZ(KN)	
6	1	9	1	MIN NZ	0.0000	-6.947	
						0.000	
7	1	0	1	MAX MX	22.2700	-19.755	
				MIN MX	5.1412	-4.506	
1	0	MAX QY	5.1412	-4.506	12.130		
1	0	MIN QY	22.2700	-19.755	12.130		
1	0	MAX NZ	21.6120	-19.105	36.863		
1	0	MIN NZ	5.7992	-5.152	38.782		
						10.211	
2	1	9	1	MAX MX	-4.5466	14.280	
1	9	MIN MX	-20.2023	-19.755	39.013		
1	9	MAX QY	-4.5466	-4.506	14.280		
1	9	MIN QY	-20.2023	-19.755	39.013		
1	9	MAX NZ	-19.4641	-19.105	40.932		
1	9	MIN NZ	-5.2848	-5.155	12.361		
3	1	0	1	MAX MX	10.4748	-11.831	8.918
1	0	MIN MX	-10.5037	9.228	24.355		
1	0	MAX QY	-10.5037	9.228	24.355		
1	0	MIN QY	10.4748	-11.831	8.918		
1	0	MAX NZ	-6.4577	-3.528	26.933		
1	0	MIN NZ	6.4282	-6.131	6.340		
8	1	5	1	MAX MX	0.5188	9.228	25.550
1	5	MIN MX	-1.8090	-8.737	10.112		
8	1	9	1	MAX MX	9.3368	9.228	26.505
1	9	MIN MX	-8.9756	-6.262	11.068		
1	9	MAX QY	7.8530	9.746	27.164		
1	9	MIN QY	-7.4918	-6.780	10.410		
1	9	MAX NZ	7.1148	9.097	29.083		
1	9	MIN NZ	-6.7536	-6.131	8.490		

$\frac{y}{x} = 130^\circ$

Durch Vergleichsrechnung geprüft



HEITKAMP

Pos. Nr.	Seite
	<u>xxii / 37</u>

Projekt
Nr.

77150

Bemessungstab 1-3

$$\max M \approx -1.97 \text{ Mpm}$$

$$N \approx -0.9 \text{ Mp}$$

gew. IPB 180

$$b = -900 \sqrt{65,3} = -14145 \text{ mm}^2$$

$$\pm 197090 / 426 = \pm 462$$

$$\min b = -476 \text{ mm}^2$$

Anschluß an Fachwerkträger für
 $\max Q = \approx 110 \text{ kN}$

stab 4,6

$$A = 7,15 \text{ mm}^2$$

gew. IPB 180

$$b = \pm 71500 / 426 = \pm 169 \text{ mm}^2$$

Anschluß an Fachwerkträger für
 $Q = 4,8 \text{ kN}$

stab 5

für den Knick sicherheitsnachweis ist
 die max. Druckkraft im 2. Abschnitt
 des Stabes maßgebend:

$$N = -1,5 \text{ kN} (51119)$$



HEITKAMP

Pos. Nr.

Seite

2211 / 321

Projekt
Nr.

77150

Durch Vergleichsrechnung geprüft

zug. $M = -0,5 \text{ Mpm}$ gew. $1/2 \text{ I } 400$

$$s_g \leq 2,0 \cdot 740 \approx 4,80$$

$$l_g = 480 / 3,13 = 153$$

$$b = -3,95 \cdot 1500 / 58,9 = 101 \text{ kp/cm}^2$$

bzw.

$$l_x = 480 / 6,02 = 80$$

$$b = 1,55 \cdot 1500 / 58,9$$

$$\pm 50000 / 147 = 380 \text{ kp/cm}^2$$

max $M = 1,43 \text{ Mpm}$ zug. $N = 0,94 \text{ MP}$

$$b = 940 / 58,9$$

$$\pm 143000 / 147 = 989 \text{ kp/cm}^2$$

Kippstabilität.

$$F_{re} = 2,16 \sqrt{15,5} = 33,5 \text{ cm}^2$$

$$J_{re} = 15,5^3 \cdot 2,16 / 12 = 670,3 \text{ cm}^4$$

$$i_g = \sqrt{670,3 / 33,5} = 4,47 \text{ cm}$$

$$l = 340 / 4,47 = 76 \quad w = 1,49$$

$$b = \frac{1,14 / 1,4}{1,49} = 1,07 \text{ kp/cm}^2 > \text{b und.}$$

**HEITKAMP**

Pos. Nr.

Seite

x211/33¹Projekt
Nr.

77150

Stab 7,8

$$\max M \approx 2,23 \text{ Mpm} \quad (2,27)$$

$$\text{zugl. } N = +3,69 \text{ MP} \quad (3,44)$$

(3440)

$$b = +3690 / 58,9$$

(227000)

$$\pm 223000 / 147 =$$

58,4

$$\leq 62,7 \text{ kpm/m}^2$$

1544

$$1517,0 \text{ "}$$

$$1579,7 \text{ kpm/m}^2$$

(1602,6)

≈ 1600

Längs-Vergleichsrechnung geprüft

Nachweis mit Drittelspannung

$$M = 0,60 \text{ Mpm}$$

$$b = 62,7 \text{ kpm/m}^2$$

$$+ 60000 / 147 = 408,2 \text{ "}$$

$$\max \sigma = 670,9 \text{ kpm/m}^2$$

≈ 1600

Nachweis der Schweißnaht

$$a = 8 \text{ mm}$$

$$El = 2 \times 18,5 + 2 \times 20 = 71 \text{ cm}$$

$$F = 71 \cdot 0,8 = 56,8 \text{ cm}^2$$

$$x_0 = (2 \cdot 0,8 \cdot 0,8 / 10,8) + 0,8 / 1,44 / 0,4$$

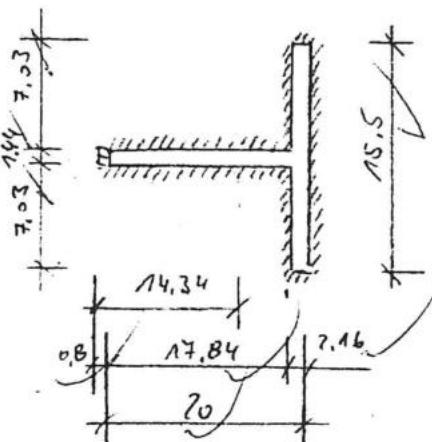
$$+ 0,8 / 14,06 / 18,24 + 15,8 \cdot 0,8 / 21,2)$$

$$: 56,8 / = 14,34 \text{ cm}$$

$$J_x = 2 \cdot 0,8 / 17,84^3 / 12 / 0,8^3 / 1,44 / 12 /$$

$$+ 2 \cdot 2,16^3 / 0,8 / 12 + 2 \cdot 1,03 / 0,8^3 / 12 /$$

$$+ 0,8^3 / 15,5 / 12 + 2 \cdot 0,8 / 17,84 / 48^2 / 4,62$$



$$\begin{aligned}
 & + 0,8/1,44/13,94^2 + 2,16/1,6/15,38^2 \\
 & + 2,7,03/0,8/3,92 + 0,8/15,5/6,06^2 \\
 & = 2238 \text{ cm}^4 \quad (2447 \text{ cm}^4)
 \end{aligned}$$

$$W_1 = 2238 / 14,34 = 156 \text{ cm}^3 \quad (171)$$

$$W_2 = 2238 / 7,76 = 308 \text{ cm}^3 \quad (337)$$

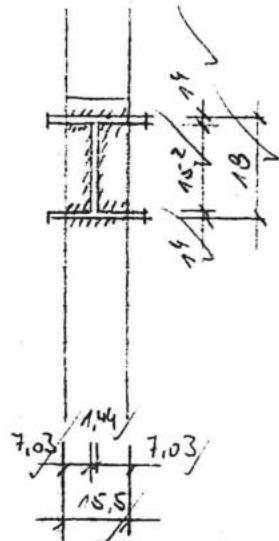
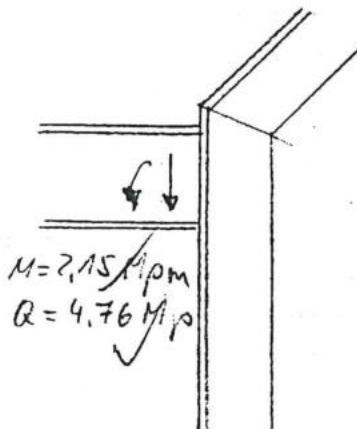
$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{3440}{+ 3690 / 56,8} = \frac{674}{(227000)} \text{ kp/cm}^2 \\
 &+ 223000 / 308 = \frac{724,0}{}
 \end{aligned}$$

$$b_2 = \frac{789,0 \text{ kp/cm}^2}{(735)} \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau = \sqrt{1980 / 56,8} = \sqrt{35} \text{ kp/cm}^2$$

$$b_V = \sqrt{789^2 + 35^2} = 790 \text{ kp/cm}^2$$

Ansatzkraft Stab 4-5



$$a = 6 \text{ mm}$$

$$el = 2 \times 15,5 + 2 \times 15,2$$

$$+ 4 \times 7,03 = 89,8 \text{ cm}$$

$$F = 89,5 \cdot 0,6 = 53,7 \text{ cm}^2$$

$$J = 15,5^3 \cdot 1,2 / 12 + 4 / 0,6^3 \cdot 6,43 / 12$$

$$+ 7 \times 0,6^3 / 14,3 / 12 + 4 / 6,43 \cdot 0,6 \cdot 7,3^2$$

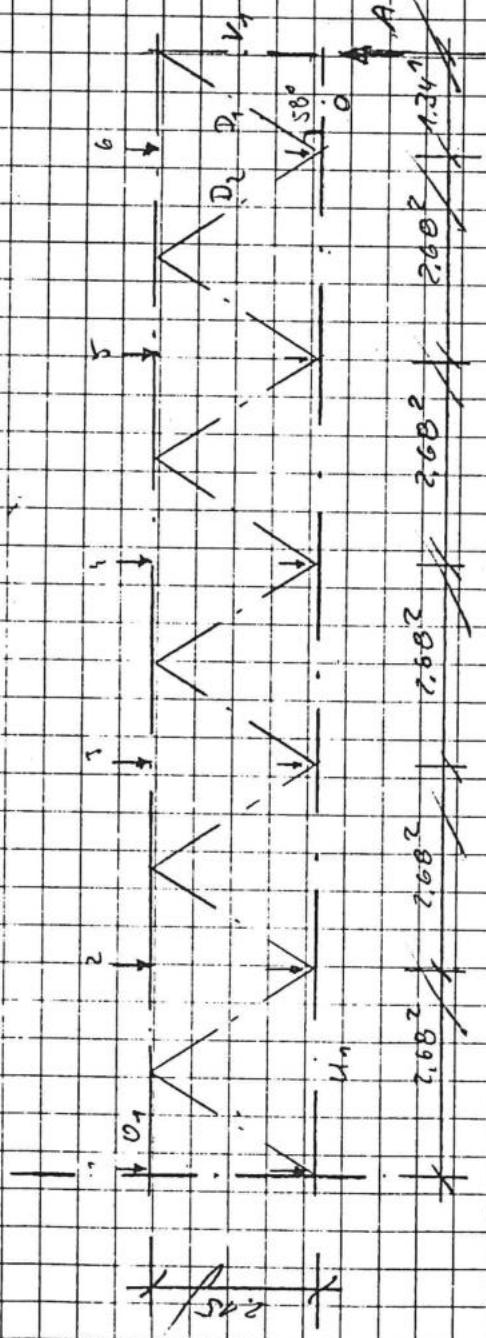
$$+ 2 \times 0,6 / 14,3 / 9,3^2 / 12 = 2659 \text{ cm}^4$$

$$W = 2659 / 9,3 = 286 \text{ cm}^3$$

$$\delta = 215000 / 286 = 752 \text{ kp/cm}^2$$

≈ 950

$$\tau = 1757 / 53,7 = 89 \text{ kp/cm}^2$$



Aufhängung des Balkens am Untergurt:

zugh. am Obergurt: 358 Np
zugh. am Untergurt: 358 Np

$$A = 5,5 \times (3,79 + 2,97) = 230 \text{ Np}$$

Eigengewicht des Trägers $\sim 200 \text{ Np/m} = 0,54 \text{ Np/m}$ Winkelstützenlager

$$A = 0,2 \cdot 14,75 = 2,95 \text{ Np}$$

zufl. Gelenk auf der Stütze 1 aus Reaktion in Richtung der Reaktion auf der Stütze 1 aus

Die Reaktionen müssen in Stütze 1 eintragen und in Stütze 2 aus

$$\begin{aligned}
 P_1 &= 1,3 \cdot 0,97 = 1,26 \quad P_2 = 1,3 \cdot 0,71 = 0,92 \\
 P_2 &= 2,0 \cdot 0,97 = 1,94 \quad P_3 = 2,0 \cdot 0,71 = 1,42 \\
 P_3 &= 1,3 \cdot 0,48 = 0,62 \quad P_4 = 1,3 \cdot 0,18 = 0,23 \\
 P_4 &= 2,0 \cdot 0,48 = 0,96 \quad P_5 = 2,0 \cdot 0,18 = 0,36 \\
 P_5 &= 2,0 \cdot 0,48 = 0,96 \quad P_6 = 2,0 \cdot 0,18 = 0,36 \\
 P_6 &= 2,0 \cdot 0,48 = 0,96 \quad P_7 = 2,0 \cdot 0,18 = 0,36 \\
 P_7 &= 2,0 \cdot 0,48 = 0,96 \quad P_8 = 2,0 \cdot 0,18 = 0,36
 \end{aligned}$$



HEITKAMP

Pos. Nr.

Seite

~~xx/11/86~~Projekt
Nr.

77150

$$\begin{aligned}
 \max M &= 32,45 \quad 6,79 \quad 6,15 \\
 &\quad 30,75 \cdot 14,75 - 5,98 \cdot 2,682 \cdot 5,364 \\
 &\quad - 5,45 \quad 5,65 \quad 5,26 \\
 &\quad - 5,64 \cdot 8,046 \quad 5,34 \cdot 10,728 \quad - 1,93 \cdot 13,41 \\
 &= 2374 \text{ Nmm} \\
 &\quad 259,76 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U_1 &= 249,76 \quad 116,17 \\
 &\quad 2374 + 1,15 = 110,4 \text{ Np} \\
 O_1 &= -116,17 \\
 &\quad - 110,4 \text{ Np}
 \end{aligned}$$

$$\text{zul } M_{o_1} \approx 3,33 \cdot 2,682 / 4 = 223 \text{ Nmm} / 2,41$$

$$\begin{aligned}
 V_1 &= -32,45 \quad 3,59 \\
 &\quad 30,75 \text{ Np} \\
 D_1 &= (30,75 - \frac{3,59}{2}) / \cos 32 = 34,3 \text{ Np} \\
 D_2 &= (30,75 - 0,85 - \frac{3,59}{2}) / \sin 58 = -33,34 \text{ Np} \\
 &\quad - 35,06
 \end{aligned}$$

Beanspruchung aus Wind

aus starb. Längungskräften: für oben Obergurt

$$\begin{aligned}
 M &= 7,4 / 14,75 - 1,93 \cdot 2,682 - 1,72 \cdot 5,364 \quad w = 0,096 / 2,40 = 0,23 / \text{Np/mm} \\
 &\quad - 1,42 \cdot 8,046 - 0,96 \cdot 10,728 - 0,36 \cdot 13,41 \quad M = 0,23 \cdot 29,40 / 3 = 24,9 \text{ Nmm} \\
 &= 68,2 \text{ Nmm} \quad D = z = 24,9 / 3,33 = 7,4 \text{ Np} \\
 D &= z = 68,2 / 3,33 = 20,7 \text{ Np}
 \end{aligned}$$

Bemessung

$$\begin{aligned}
 \text{Obergurt: } D &= 116,17 \text{ Np} \\
 &\quad 110,4 \text{ Np} \\
 &\quad (M = 223 \text{ Nmm})
 \end{aligned}$$

gewählt IP Bl 260

$$\begin{aligned}
 l &= 289 / 6,5 / 43 / 116,17 / 110,4 / 86,8 = 1475 \text{ Np/cm}^2 \\
 b &= 1,16 \cdot 110,4 / 86,8 = 1475 \text{ Np/cm}^2 \\
 &< 1600
 \end{aligned}$$

**HEITKAMP**

Pos. Nr.

Seite

XVII/37"

Projekt
Nr.

77150

Untergurt

$$Z = \frac{110,4}{116,12} + 7,6 \cdot 20,7 = \frac{144,47}{138,7}$$

$$b = \frac{144,47}{138,7} \cdot 186,8 = 1664 \text{ Np/m}^2$$

< 1800 ✓

Vertikale Stahl

$$D = \frac{32,45}{30,75} \text{ Np}$$

$$s_h = 2,15 \text{ m}$$

$$\text{gewählt } IPB 2 \text{ 140}$$

$$l = \frac{215}{3,52} = 61$$

$$b = \frac{1,81}{30,75} \cdot \frac{32,45}{31,4} = \frac{1,953}{1600} \text{ Np/m}^2$$

Diagonale Stahl

$$\text{max. Beom. Spurabstand bei } D = \frac{35,08}{2} = 17,54 \text{ Np}$$

$$s_h = 2,55 \text{ m}$$

$$l = \frac{255}{3,52} = 73$$

$$b = \frac{1,45}{33,09} \cdot \frac{32,45}{31,4} = \frac{1620}{1600} \text{ Np/m}^2$$



HEITKAMP

BVZ

Pos. Nr.

Seite

xxii 138

Projekt
Nr.

77150

Lastermittlung am vorhandenen Rathaus
für die Außenwand im Bereich der
Fußgängerbrücke.

Lasten:

$$\text{Decken: EG } 0,10 \cdot 2,5 = 0,250 \text{ MPa}$$

$$\text{Belag m. Putz} = 0,140 \text{ "}$$

$$q = 0,390 \text{ MPa}$$

$$p = 0,350 \text{ "}$$

$$p' = 0,150 \text{ "}$$

$$q = 0,890 \text{ MPa}$$

Leichtbauwandbelag

$$\text{je Träger: } 0,890 \cdot 2,5 = 2,225 \text{ MPa}$$

$$\text{EG } 0,20 \cdot 0,35 \cdot 2,5 = 0,18 \text{ "}$$

$$q = 2,40 \text{ MPa}$$

$$P \approx 6,00 \text{ m}$$

$$A = B = 2,40 \cdot 6,00 \cdot 0,5 = 7,2 \text{ m}^2/\text{Flügel}$$

Lasten aus Mauerwerk:

$$\text{Flügel } 0,80 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,8 = 1,44 \text{ MPa/dm}$$

$$\text{Brüstung: } 0,365 \cdot 1,00 \cdot 1,50 \cdot 1,8 \approx 1,00 \text{ MPa/Brüstung}$$

$$\text{Randunterzug } 0,75 \cdot 0,20 \cdot 2,5 \cdot \frac{2,50}{2} = 0,48 \text{ MPa/Flügel}$$



HEITKAMP

13 VZ

Pos. Nr.

Seite

xxii / 39

Projekt
Nr.

77150

Lasten aus der Dachkonstruktion und aus der
Dachdecke

aus Dachstiel $P = 3,15 \text{ Mp}$ (siehe S. 11)

Zentanteil für die Außenwand

$$\frac{3,15 \cdot 2,00}{6,80} = 0,93 \text{ Mp/Flächen}$$

aus Stb.-Dach $q = 0,89 \text{ Mp/m}^2, l = 4,30 \text{ m}$

$$A = 13 \leq 0,89 / 4,30 \cdot 0,5 = 1,91 \text{ Mp}$$

$$1,91 \cdot \frac{4,10}{6,80} \cdot 2,50 = 2,08 \text{ Mp/Flächen}$$

aus dem unteren Sparren

$$q = 0,16 \cdot 2,55 / 0,5 \cdot 2,50 = 0,51 \text{ Mp/Flächen}$$

$$\text{Wind} = 1,25 \cdot 2,55 / 0,5 / 0,06 \cdot 2,50 = 0,24$$

$$\Sigma = 4,56 \text{ Mp/Flächen}$$

Abfängung und Konstruktion

im Bereich des Brückenauflegers
am aktion. Radhöhen.

Die Fachwerkträger erhalten hier
ein in Brückenzöhlungsrichtung
bewegliches Lager. Im Bereich
der Durchgangsöffnung muss die
vertikale Fensteröffnung verdeckt
werden. In den Bereich zwischen
der Außenseite Durchgangsöffnung
und Vertikalsstab des Fachwerkträgers
wird eine Stahlstütze zur Längsab-
stützung eingesetzt. Aus konstruktiv
von Gründen werden 2 Rahmen
ausgebaut, um eine gleichmäßige
Mauerwerksgewölbung zu erreichen
und Montageunterstützungen zu
vermieten. Nach dem Schließen
des Mauerwerks für den ersten
Rahmen und seinem krafttechni-
schen Einbau kann der obere
Schlitz gestemmt und der
zweite Rahmen eingebaut werden.



HEITKAMP

Pos. Nr.

Seite

xx / 41

Projekt
Nr.

77150

Pfeilerlasten Brückenhast

E Q

4,56

4,56

13,58

13,14

14,09

32,15

14,15

46,30

14,15

27,65

88,90
84,70

160,45

15,16

103,26
99,86

(175,61)

14,30

127,56
104,46

189,91

153,30

149,90

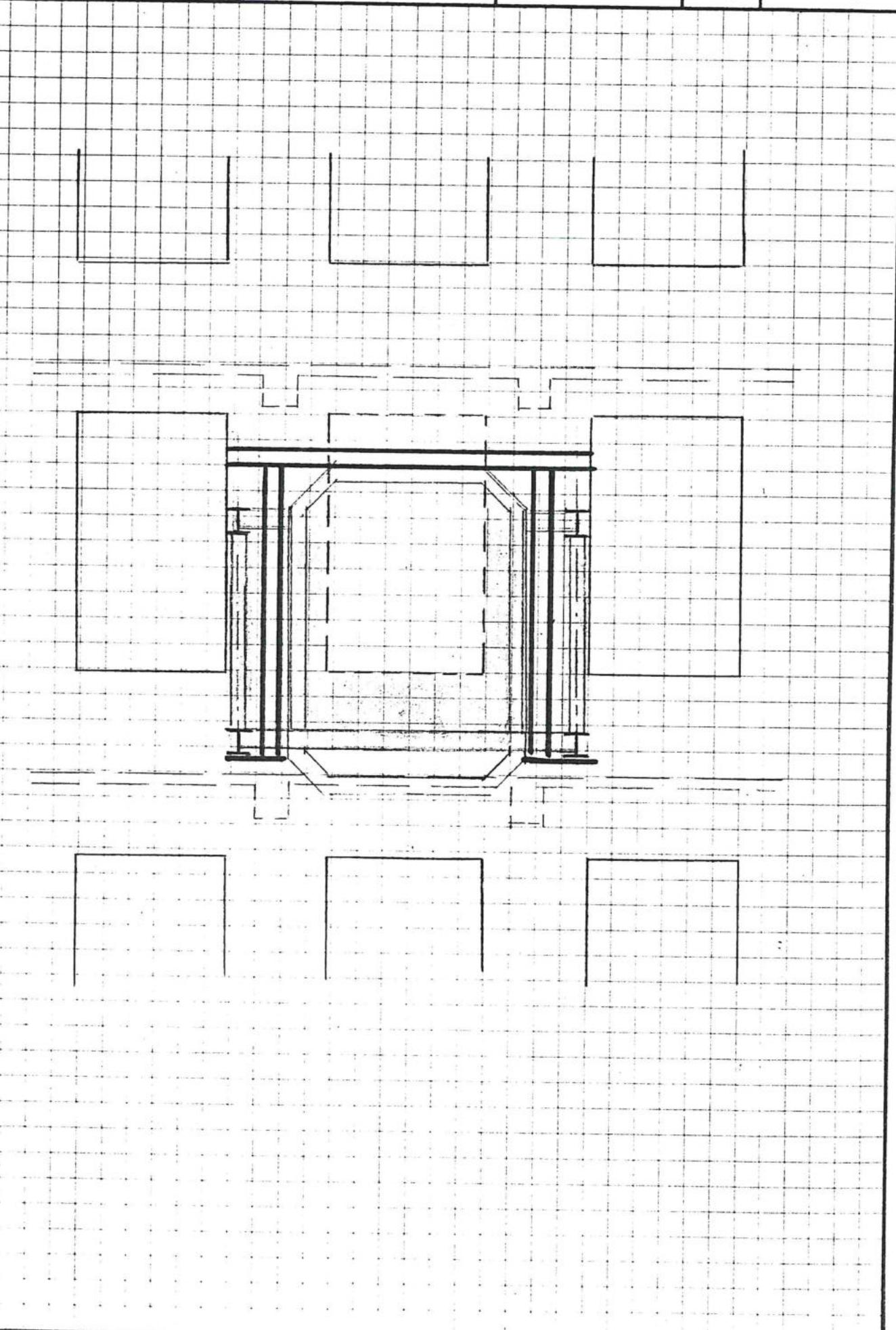
(120,65)

35,74



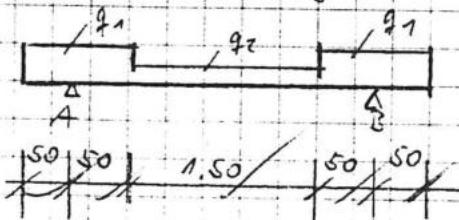
HEITKAMP

Pos. Nr.	Seite	<u>xx</u> / 42
	Projekt Nr.	77150



Abförmigeträger oberhalb der Brücke

statisches System:



Belastung je m aus

Pfeilerlast $q_1 \approx 60,45 / 1,0 = 60,45 \text{ kN/m}$

Abminderung $q_2 = 0,50 \cdot 0,50 \cdot 1,8 = 0,45 \text{ kN/m}$
Eigengewicht $< 0,10 \text{ kN/m}$

$$A = B = 60,45 + 0,45 + 0,75 + 0,10 = 61,70 \text{ cm}^2$$

$$M_{fz} = 60,45 \cdot 0,50^2 / 12 = 7,56 \text{ kNm}$$

$$\max Q = \frac{60,45}{2} + 0,45 + 0,75 + 0,1 = 30,66 \text{ kN}$$

gewählt IPB v 270

$$b = 7560 \text{ mm} / 1224 = 6,19 \text{ cm}^2 / \text{cm}$$

$$t \leq 30,660 / \sqrt{1,55 / 18,8} = 20,6 \text{ cm} / \text{cm}^2$$

$$b_v = \sqrt{0,619^2 + 3 \cdot 1,052^2} = 1,92 \text{ cm} / \text{cm}^2$$

$$0,8 b_F = 0,8 \cdot 2,4 / 1,92 = 1,92 \text{ cm} / \text{cm}^2$$

Die Zulassung der mechanischen Beanspruchung für Lastfall H2



HEITKAMP

Pos. Nr.

Seite

xxii / 44

Projekt
Nr.

77150

ist unbedenklich, da der Träger im Endenstamm 2 mal verhornt ist und ungünstige Lastannahmen zugrunde liegen.

Stiel

$$s_h = 3,0 \text{ m} \checkmark$$

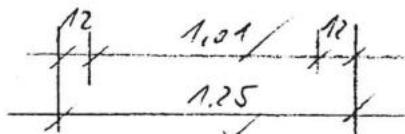
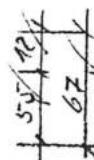
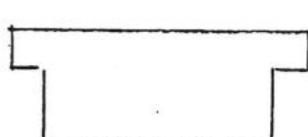
gewählt IP B 200

$$\lambda = 300 / 5,07 = 59 \checkmark$$

$$\delta = 1,29 \cdot 61000 / 78,1 = 1008 \text{ kp/m}^2$$

Flanschweiterpressungen

Pfeilerquerschnitt im 2. OG



$$F = 1,01 \cdot 67 + 2 \cdot 125 / 2 = \frac{6767}{7079} \text{ m}^2$$

$$\delta = 46300 / 7079 = \frac{6,84}{6767} \text{ kp/m}^2$$

Pfeilerquerschnitt im 1. OG wie

2. OG

$$\frac{88900}{84700} = \frac{13,02}{6767}$$

$$\delta = \frac{84700}{6767} = \frac{12,0}{6767} \text{ kp/m}^2$$

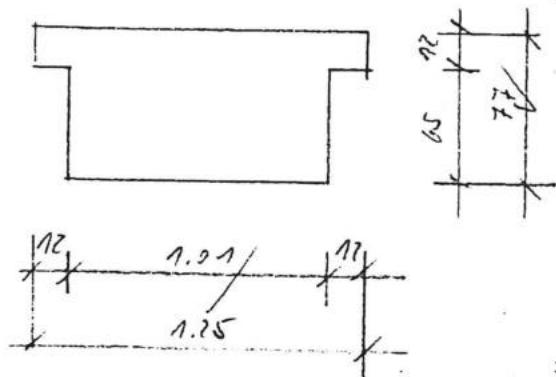
Unter Zugrundeliegung einer vorkonstruierten Mauerwerksgüte von mindestens M2 150 / Mg II bzw. Quarzitkernmauerwerke aus natürlichen Steinen Gruppe B / Mg II ist während der Montage arbeiten die Last der Decke über 2.06i abzuformen. Hierzu werden Rundholzstutzen bis auf den verstärkten Pfosten der Wand im Erdgeschoss kraftschlüssig zwischen die Winkelzüge eingebaut.

$$P = 7,2 \text{ kN}$$

$$s_k \leq 4,50 \text{ m}$$

$$\text{gewählt } \phi 18 \text{ mit } P_{\text{aufl}} = 8,64 \text{ kN}$$

Pfeilerquerschnitt 1m EG



$$F = 101 \times 77 + 2 \times 12 \times 12 = 8065 \text{ cm}^2$$

$$c = \frac{44800}{8065} = 5,5 \text{ kN/mm}^2$$

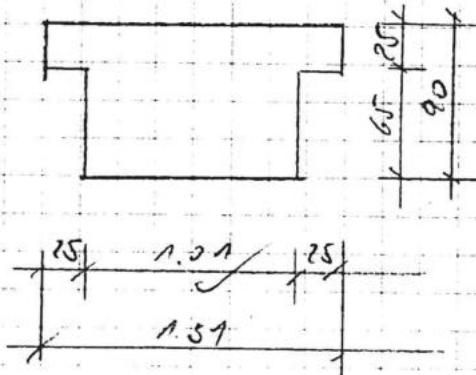
$$103260 \cdot 7774 = 13,28$$



HEITKAMP

Pos. Nr.	Seite	xx/146
	Projekt Nr.	77150

Pfeilerquerschnitt im Kellergründungs



$$F = 90 \times 100 + 2 \times 25 \times 25 = 10340 \text{ mm}^2$$

$$b = \frac{114460}{177560} \cdot \frac{18270}{10340} = 11,37 \text{ kp/mm}^2$$

In statischer Hinsicht geprüft

Prüfnumer 13719/0 des Prüfverzeichnisses 10/77

Bochum, den 8.6.79.

Prüfingenieur für Baustatik
gemäß Verordnung vom 19. Juli 1962
(GV. NW. S. 470) für die Fachrichtung Massivbau

Dipl.-Ing. Guido Schoen
Bereitender Ingenieur VBI für Bauwesen
4630 Bochum, Industriestraße 27
Telefon (0234) 7222

J. U. Schulte

Dr.-Ing. Horst Schultz
Prüfingenieur für Baustatik

Ingenieurbüro für Baustatik

Dipl.-Ing. Guido Schoen

Beratender Ingenieur VBI für Bauwesen

Stein-, Beton-, Stahlbeton-, Stahl- und Holzkonstruktionen

Dipl.-Ing. GUIDO SCHOEN · 463 Bochum · Industriestraße 27

463 Bochum-Langendreer

Industriestraße 27

Telefon (02321) 201-200003

Stadt Bochum
Prüfamt für Baustatik
Kerkwege 3

4630 Bochum

Tag: 23.11.1979

Mein Zeichen: 105/Hei/Er
Ihr Schreiben vom:
Ihr Zeichen:

Betreff: Ihr Zeichen 633/973/77
Statische Prüfung

Prüfungsbericht Nr. 137/19/1/77

Bauvorhaben:

Bildungs- und Verwaltungszentrum der
Stadt Bochum
hier: Verbindungsbrücke

Bauherr:

Stadt Bochum - Hochbauamt

Berechnung und
Ausführungspläne:

- a) Bauunternehmung E. Heitkamp GmbH
Postfach 307, 4690 Herne 2
- b) Firma Rüterbau GmbH,
Am Pferdemarkt 15, 3012 Langenhagen

Geprüfte Unterlagen:

- zu a) Statische Berechnung (Projekt-Nr. 77.150) Seiten 47-58 (2-fach)
1 Ausführungsplan (D 176) (2-fach)
- zu b) Statische Berechnung Seiten 1-8 (2-fach)
5 Ausführungspläne
Bauteil 1: 1b, 2, 3 (2-fach) und
Bauteil 2: 1b, 2b (2-fach)

Berechnungsgrundlagen: Technische Baubestimmungen

Lastannahmen:

DIN 1055

Baustoffe:

Mauerwerk gemäß statischer Berechnung
Stahlkonstruktion St 370
St 520

Prüfergebnis:

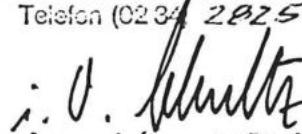
Die statische Berechnung und die Ausführungszeichnungen sind vollständig. In den Zeichnungen und in der statischen Berechnung wurden Prüfeintragungen vorgenommen.

Bemerkungen:

1. Die Prüfeintragungen in den Zeichnungen sind zu beachten.
2. Mit dem jetzt vorliegenden Nachtrag ist der Punkt 4. der Prüfbemerkungen des Prüfberichtes Nr. 137/19/0/77 vom 8.6.1979 erfüllt.
3. Es gelten weiterhin die Prüfbemerkungen des Prüfberichtes Nr. 137/19/0/77 vom 8.6.1979.

Die Prüfung ist abgeschlossen.

Dipl.-Ing. Guido Schoen
Prüfingenieur für Baustatik
gemäß Vereinbarung vom 19. Juli 1962
(GV. NW. S. 470) für die Fachrich-
tung Massivbau
4630 Bochum, Industriestraße 27
Telefon (0234) 28253


Dr.-Ing. Horst Schultz
Prüfingenieur für Baustatik

Nachtrag zur BemessungStab 5

Der Stab 5 wird für die Schnittgrößen der Seiten 31' und 32' um bemessen.

Gewählt: IPB 140

$$F = 43,0 \text{ cm}^2; W_x = 216 \text{ cm}^3$$

$$i_x = 5,93 \text{ cm}; i_y = 3,58 \text{ cm}$$

Knicken y-Achse

$$\lambda_y = \frac{240}{3,58} = 67 \quad \omega_y = 1,37$$

$$N = -180 \text{ M}_p$$

$$\sigma_{\omega_y} = 1,37 \frac{180}{43,0} = 0,056 \text{ MP/cm}^2 < \sigma_{zul}$$

Knicken x-Achse

$$\lambda_x = \frac{240}{5,93} = 40 \quad \omega_x = 1,14$$

$$N \approx -1,18 \text{ MP} ; M \leq 1,24 \text{ Mpm} \quad (\text{S. XXII/29})$$

$$\sigma_{\omega_x} = 1,14 \frac{1,18}{43,0} + \frac{1,24}{216} = 0,04 + 0,57 = 0,57 \text{ MP/cm}^2$$

bzw

$$N \approx -0,94 \quad M \approx 1,3 \text{ Mpm} \quad (\text{S. XXII/29})$$

$$\sigma_x = \frac{0,94}{43,0} + \frac{1,3}{216} \approx 0,68 \text{ MP/cm}^2 < \sigma_{zul}$$

zul. Kippspannung

$$\sigma_{zul} = \frac{1,14}{1,37} = 1,16 \text{ MP/cm}^2 > \sigma_{vorh}$$

Stab 7 und 8

Der 7 und 8 wird für die Schnittgrößen der Seite 33' umbemessen.

Gewählt: IPB 140

$$F = 43,0 \text{ cm}^2 \quad W_s = 216 \text{ cm}^3$$

$$l_x = 5,93 \text{ cm} \quad l_y = 3,58 \text{ cm}$$

$$M_x = 2.23 \text{ Mpm} \quad N = +3.69 \text{ Mpa}$$

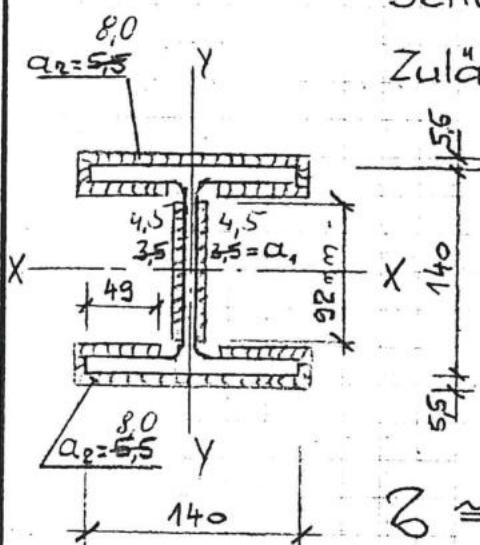
$$Z \approx \frac{369}{43,0} + \frac{223}{216} = 0,09 + 1,03 \approx 1,12 \text{ MPa/cm}^2 < 1,1$$

Schweißnahtuntersuchung

nach Stahl im Hochbau 13. Auflage 1967

Seiten 540 - 542

Zulässige Größtnahtdicke a für IPB140



Stegnähte $a_1 = 3,5$ mm

Flanschnähte $a_g = 5,8 \text{ mm}$

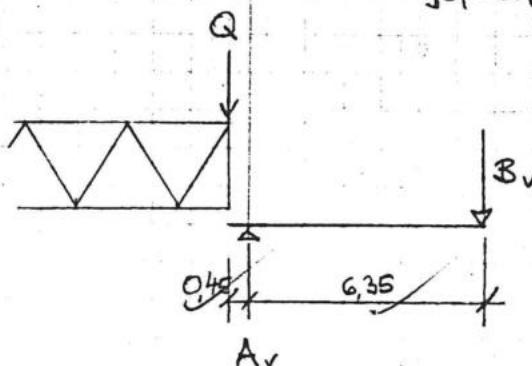
$$F_{\text{schn}} = 48,6 \text{ cm}^2 \quad \text{Seite 542}$$

$W_{schw} = 239 \text{ cm}^3$ Ausführung 3

$$Z = \frac{3,69}{48,6} + \frac{223}{239} = 0,08 + 0,93 = 1,01 \text{ MP/cm}^2 < 1,35$$

$$\hat{\sigma} = \frac{1.98}{2.035 \cdot 8.5} = 0.33 \text{ MP/cm}^2$$

$$G_v \approx \sqrt{1,01^2 + 0,33^2} \approx \underline{1,06 \text{ MP/cm}^2} < 1,35$$

Außenmauerwerk
vom alten RathausAbfanggeträger für die Verbindungs-
brücke am alten RathausAuflagerkraft Brücke S.35" $Q_v = 27,65 \text{ Mp}$
geprüfte Statik

$$A_v = 27,65 \frac{6,8}{6,35} = 29,61 \text{ Mp}$$

$$B_v = 27,65 \frac{0,45}{6,35} = 1,96 \text{ Mp}$$

$$M_{Av} = 27,65 \cdot 0,45 = 12,44 \text{ Mpm}$$

$$Q_v = 27,65 \text{ Mp}$$

Gewählt: II PB_v 160 St.37

$$W_x = 566 \frac{2}{2} = 1132 \text{ cm}^3$$

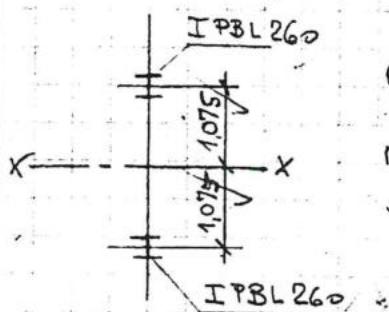
$$\sigma = \frac{12,44}{1132} = 1,10 \text{ MP/cm}^2 < 1,40$$

$$\sigma_{max} = \frac{27,65 \cdot 337}{2 \cdot 5100 \cdot 1,4} = 0,65 \text{ MP/cm}^2 < 0,90$$

$$\tau_a = \frac{27,65}{2} \cdot 0,0445 = 0,62 \text{ MP/cm}^2$$

$$\sigma_a = 1,10 \cdot 0,578 = 0,64 \text{ MP/cm}^2$$

$$\sigma_v = \sqrt{0,64^2 + 3 \cdot 0,62^2} = 1,25 \text{ MP/cm}^2 < 0,75 \cdot 2,4$$

Brückengleitlager am alten Rathaus

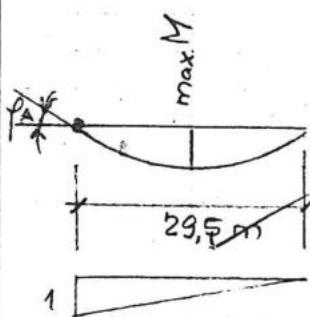
$$Q_v = 27,65 \text{ MPa} \quad (\text{ohne Stabilisierungskräfte})$$

$$\max M = 249,76 \text{ Mpm} \quad \text{geprüfte Statik S. 136"}$$

$$J_x = 10450 / 2 = 20900 \text{ cm}^4$$

$$86,8 \cdot 107,5^2 \cdot 2 / = 2006165 \text{ cm}^4$$

$$J_x = 2027065 \text{ cm}^4$$



Auflager verdrehung

$$\varphi_A = \varphi_3 \approx \frac{1 \cdot 24976 \cdot 2950}{3 \cdot 2100 \cdot 2027065} = 0,00577$$

Durchbiegung des Hauptträgers

$$f_9 = \frac{24976 \cdot 2950^2}{9,6 \cdot 2100 \cdot 2027065} = 5,3 \text{ cm} = \frac{1}{557}$$

Lagerverschiebung

$$L = 29,5 \text{ m} \quad \Delta t = \pm 35^\circ \pm 10^\circ = \pm 45^\circ \text{C}$$

$$\Delta l = 2950 \cdot 0,00001 \cdot 45^\circ = 1,33 \text{ cm}$$

Gewählt:

FD - Gleitlager Typ NT für $P = 32,5 \text{ MPa}$

Abmessungen $a_1 = 220 \text{ mm}$ Länge

$b_1 = 270 \text{ mm}$ Breite

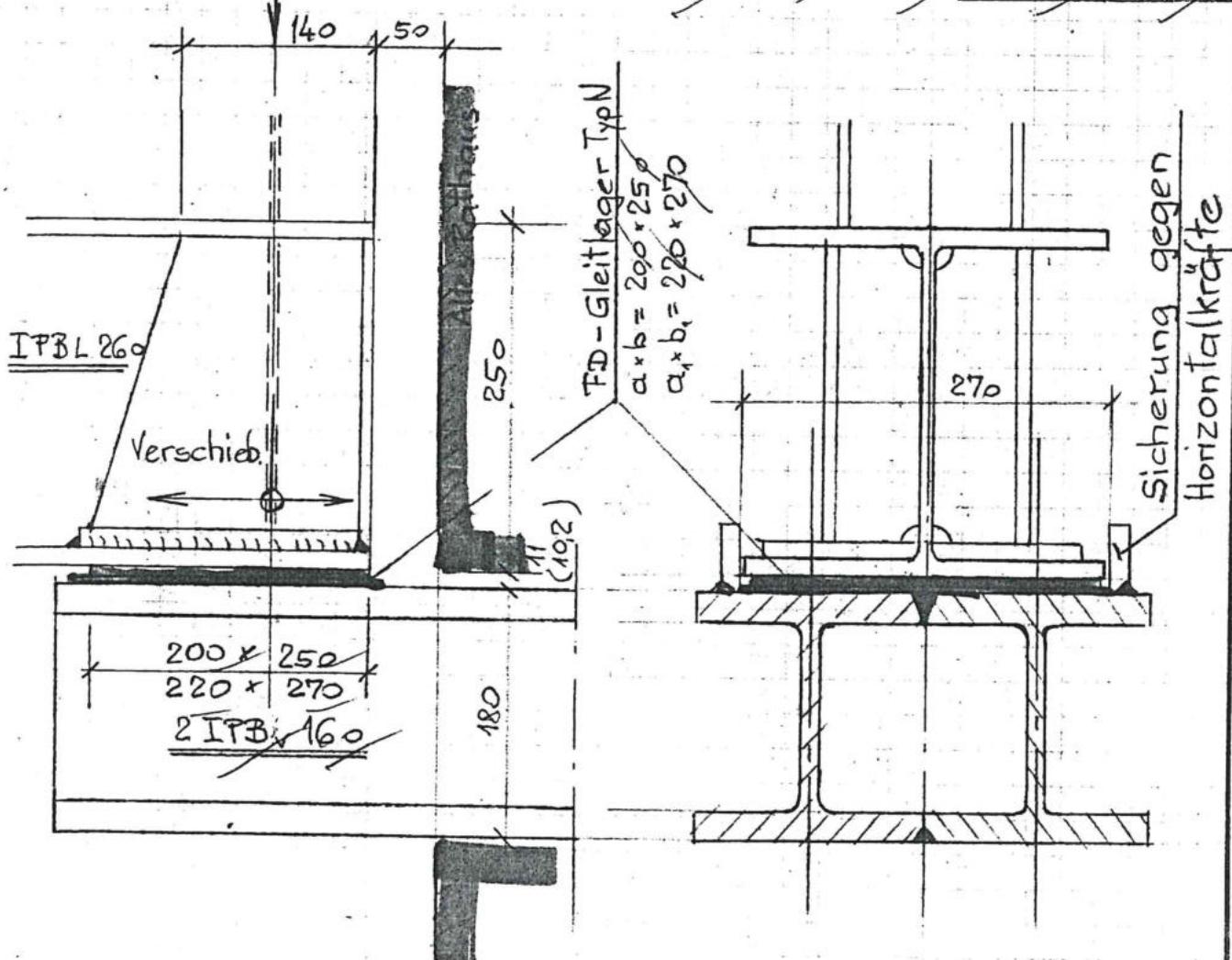
$H = 11 \text{ mm}$ Höhe

Nach Stauchung $h = 10,2 \text{ mm}$ Höhe
durch Last

Lagerpressung für textilbewehrtes Elastomer
 $\max \delta_d = \frac{27650}{20.25} = 55,3 \text{ kp/cm}^2 \leq 65$

Zulässiger Verdrehungswinkel

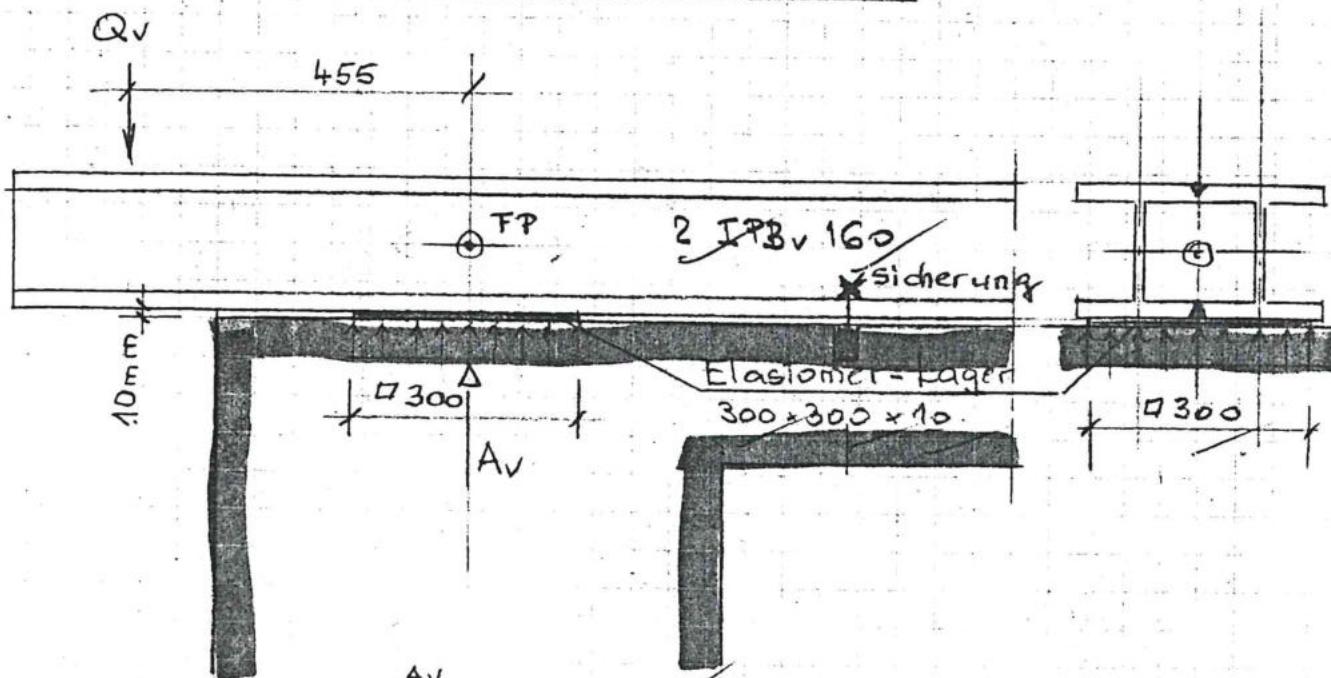
$$\text{zul } \alpha = 0,2 \frac{H_t}{a} = 0,2 \frac{8}{200} = 0,008 \geq 0,00517$$



FD - Gleitlager | siehe Firma
Isogleitchemie

Handelsgesellschaft für Isolierungstechnik
Gleitechnik und Bauchemie m.b.H
43 Essen, Herkulesstr. 9-11 Postfach 781
Tel. (02141) 236091, Telex 857629

Auflager Av für den Abfangträger
am alten Rathaus



$$\sigma_d^{Av} = \frac{23610}{30 \times 30} = 32,9 \text{ kp/cm}^2 < 50 \text{ kp/cm}^2$$

Dieses Festpunktstütze ist in beiden horizontalen Achsen gegen Verschiebungen an der Decke zu sichern.

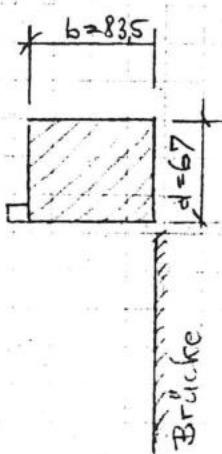
Auflager Bv für den Abfangträger
am alten Rathaus

Das Auflager Bv ist mit einer $1,5 \cdot B_v = 1,5 \cdot 1,96 \text{ MP} = 2,94 \text{ MP}$ gegen ein Abheben zu sichern.

Mauerwerkspfeiler im II. OGNormalkraft im Pfeiler nach Seite xxii / 41

$$N_{II\text{ OG}} = -60,45 \text{ MP}$$

$$\text{Pfeilerbreite } b = \frac{1,25}{2} + 0,125 + 1,01 - 0,90 - 0,025 = \\ b = 0,835 \text{ m}$$

Pfeilerdicke $d = 0,67 \text{ m}$ Pressung im Mauerwerkspfeiler $Mz 150 / Mgr$

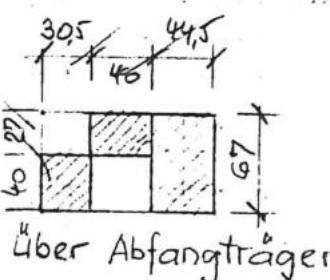
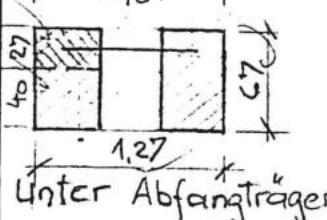
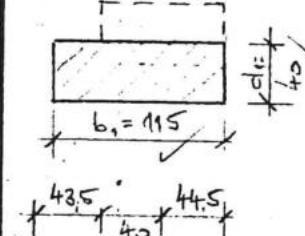
$$\sigma_m = \frac{60450}{835 \cdot 67} = 10,80 \text{ kp/cm}^2 < 12,0$$

Abfangung des MauerwerkspfeilersSiehe Skizze Seite xxii / 54

Spannungsnachweis im Schnitt 1 - Zust. I

$$b_1 = 115 \text{ cm} \quad d_1 = 40 \text{ cm}$$

$$\sigma_{m1} = \frac{60450}{40 \cdot 115} \approx 13,0 \text{ kp/cm}^2 \approx \sigma_{zul}$$



Spannungsnachweis im Schnitt 2 - Zustand I

$$b_2 = 43,5 + 44,5 = 88 \text{ cm} \quad d_2 = 67 \text{ cm}$$

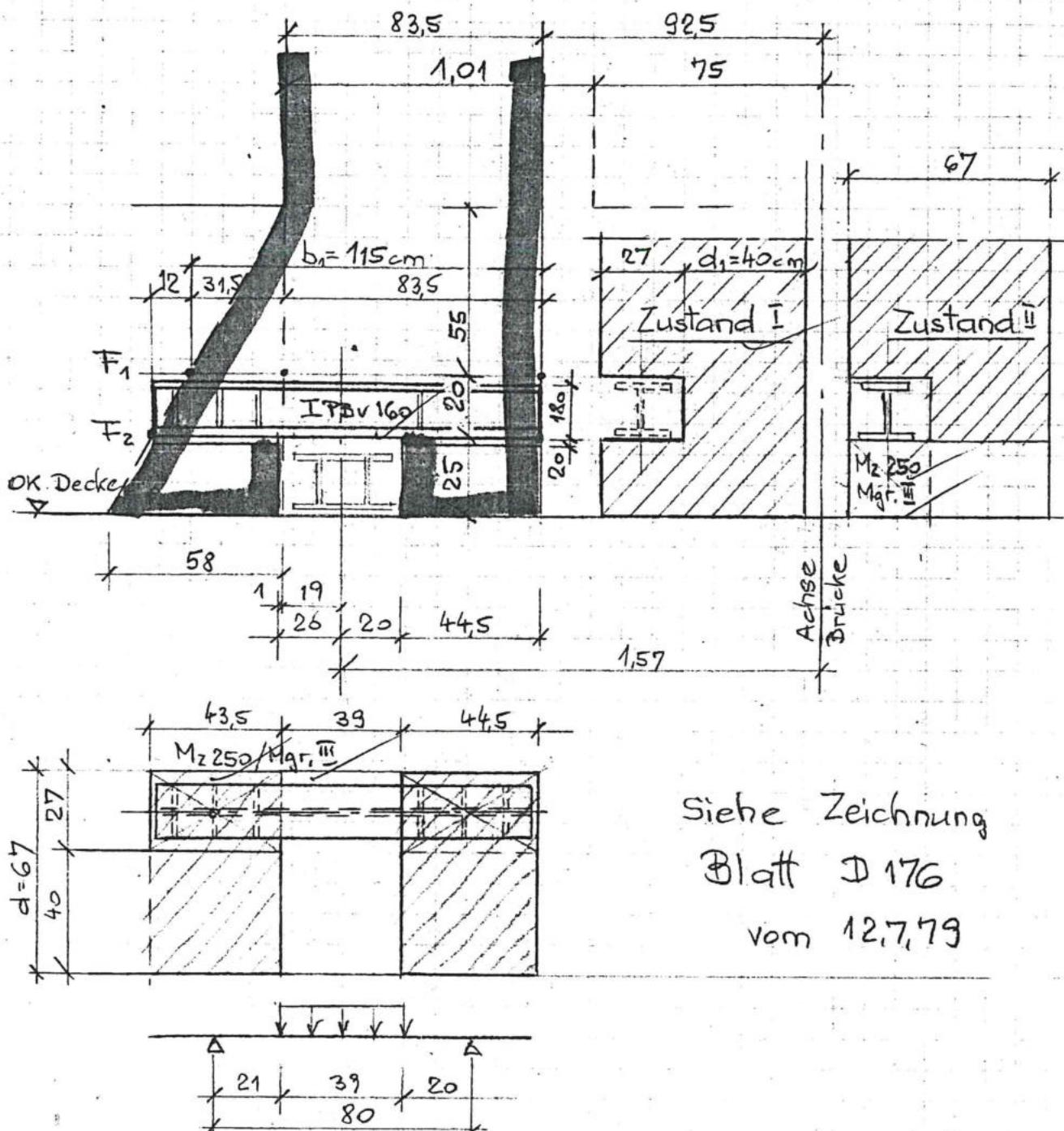
$$\sigma_{m2} = \frac{60450}{88 \cdot 67} = 10,3 \text{ kp/cm}^2 < 12$$

Neues Auflager für die Abfangung

Spannungsnachweis im Schnitt 1 - Zustand 2

$$F_1' = 30,5 \cdot 40 + 40 \cdot 27 + 44,5 \cdot 67 = 5281,5 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{m1}' = \frac{60450}{5281,5} = 11,4 \text{ kp/cm}^2 < 12$$



Abfangträger \rightarrow (Näherungsrechnung)

$$N_{II, OG} = 60,45 \frac{0,39}{0,835} = 28,2 \text{ MP}$$

$$M = 14,1 (0,4 - 0,1) \approx 4,23 \text{ Mpm}$$

$$Q = \frac{28,2}{2} = 14,1 \text{ MP}$$

Der Träger wird für die auf die Aus-
sparung anteilige Last bemessen

Gewählt: IPBr 160 St.37

$$W_x = 566 \text{ cm}^3$$

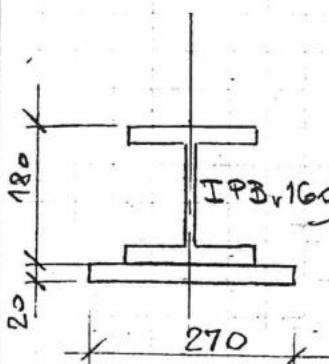
$$Z_x = \frac{423}{566} = 0,75 \text{ MP/cm}^2 < 1,4$$

$$\sigma_{max} = \frac{14,1 \cdot 337}{5100 \cdot 1,4} = 0,67 \text{ MP/cm}^2 < 0,9$$

$$\sigma_{av} = 0,75 \cdot 0,578 = 0,43 \text{ MP/cm}^2$$

$$\sigma_a = 14,1 \cdot 0,0445 = 0,63 \text{ MP/cm}^2$$

$$\sigma_v = \sqrt{0,43^2 + 3 \cdot 0,63^2} = 1,17 \text{ MP/cm}^2 < 0,75 \cdot 2,4$$



bzw

$$\sigma_y = \frac{14,100}{1,4 \cdot 44,5} = 0,23 \text{ MP/cm}^2$$

$$\frac{60,450}{0,835} \cdot \frac{0,445}{0,27} \cdot \frac{1}{0,67} \cdot \frac{1}{1,4 \cdot 44,5} = 0,21 \text{ MP/cm}^2$$

$$\sigma_y = 0,44 \text{ MP/cm}^2$$

Pressung unter dem neu erstellten

Mauerwerksauflager Mz 250 / Mgr. III

$$\sigma_m = \frac{14100}{27,0 \cdot 43,5} = 12,0 \text{ MP/cm}^2 < 22$$

Laufplatte in der VerbindungsbrückeStützweite $L = 2,68 \text{ m}$

Als Tragelement werden

HOESCH PROFIL-Decke verwendet

Diese stützen sich am Untergurt
des Querträgers I PB 180/abBelastung - NeuHoesch Trapezprofil 95x208 $= 0,022 \text{ MPa/m}^2$ Sickenfüllung L Bn 15 $\mu = 1,65 \frac{\text{Mpa}}{\text{m}^3} = 0,058 \text{ "}$ Leichtbeton L Bn 15 $1,65 \cdot 0,071 = 0,120 \text{ "}$

Leichtbeton

Estrich 4cm $0,04 \cdot 2,2 = 0,088 \text{ "}$ Belag $= 0,012 \text{ "}$ $q = 0,302 \text{ MPa/m}^2$ $p = 0,500 \text{ "}$ $q = 0,800 \text{ MPa/m}^2$ VerkehrslastBelastung nach Seite XXII/5 - alt.Betonplatte $0,12 \cdot 2,5 = 0,30 \text{ MPa/m}^2$ Dämmung $= 0,01 \text{ "}$ Estrich $0,05 \cdot 2,2 = 0,11 \text{ "}$ Belag $0,015 = 0,02 \text{ "}$ $q = 0,44 \text{ MPa/m}^2 > 0,30$ $p = 0,50 \text{ "}$ $q = 0,94 \text{ MPa/m}^2 > 0,80$

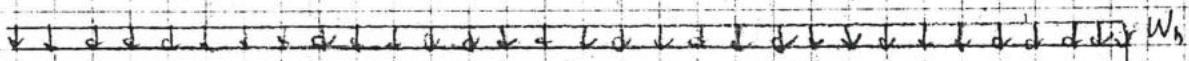
Gewählt: Hoesch-Trapezprofil 95/208/30

Nach Hoesch Trapezprofil Decke

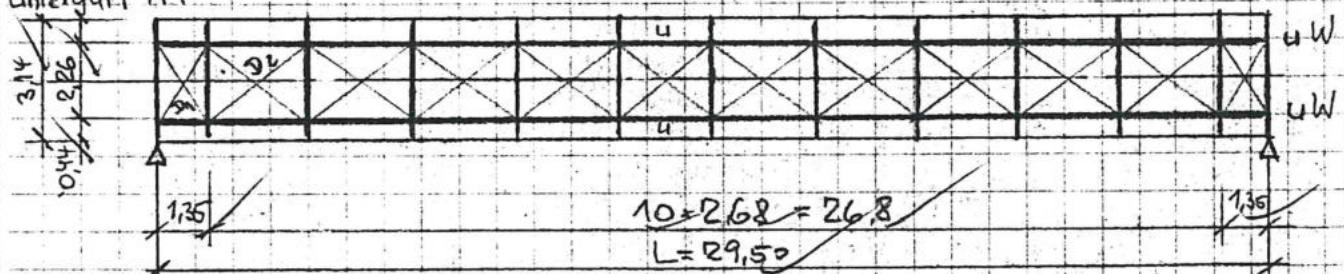
Blatt 6,5 Einfeldträger $L = 2,68 \text{ m}$

$$q_{zul} = 0,96 \text{ MPa/m}^2 > 0,80 \text{ MPa/m}^2$$

Windverband zwischen den
Untergurten der Hauptträger



Untergurt HT



Wind auf die Brücke

$$h = 3,25$$

$$w_h = 0,036 \text{ MPa/m}^2 \cdot 3,25 = 0,31 \text{ MPa/m}$$

Gurtkraft

$$U = \pm 0,31 \cdot \frac{29,5^2}{8} \cdot \frac{1}{2,26} = \pm 14,9 \text{ MPa}$$

Diagonalkräfte

$$l_{D_1} = \sqrt{1,35^2 + 2,65^2} = 2,63 \text{ m}$$

$$l_{D_2} = \sqrt{2,68^2 + 2,65^2} = 3,50 \text{ m}$$

$$S_{D_1} = + 0,31 (14,75 - 0,675) \frac{2,63}{2,26} = + 5,1 \text{ MPa}$$

$$S_{D_2} = + 0,31 (14,75 - 2,69) \frac{3,50}{2,26} = + 5,8 \text{ MPa}$$

○ gew. $\square 60 \cdot 10$

$$F_n = 6,0 \cdot 1,0 - 2,1 \cdot 1,0 = 3,9 \text{ cm}^2$$

$$G = \frac{5,80}{3,90} = 1,49 \text{ MPa/m}^2 < 1,80 \text{ MPa/cm}^2$$

**HEITKAMP**

Alte Bauordnungsamt

Pos. Nr.

Seite

XXII /58

Projekt
Nr.Gurt des Windverbandes

$$U = \pm 14,9 \text{ MP}$$

$$\text{Gewählt: } \text{E}180 \quad F = 28,0 \text{ cm}^2$$

$$s_{\text{ky}} = 2,6 \text{ m}, i_y = 2,02, \lambda_y = 128, \sigma_y = 2,77$$

$$G_{\sigma_y} = 2,77 \frac{14,9}{28,0} = 1,47 \text{ MP/cm}^2 \approx 8 \text{ zul}$$

Diagonalen des Windverbandes

$$\text{Anschlag mit } \text{D}_2 = +5,8 \text{ MP}$$

$$2 \text{ M. 20} \quad \text{erf } F_n = \frac{5,80}{\sqrt{4,35}} \approx 5,22 \text{ cm}^2$$

$$F_n = 5,0 - 2,1 \quad \text{Gewählt: } \text{+ } 50 \times 10 \quad F = 5 \text{ cm}^2$$

$$= 2,9 \text{ cm}^2$$

$$G_z = + \frac{5,8}{50} = 0,16 \text{ MP/cm}^2 > 1,80$$

IPB 180

In statischer Hinsicht geprüft

Prüfnummer 137/19/11 des Prüfverzeichnisses 1977

Bochum, den 23.11.77

Prüfingenieur für Baustatik

gemäß Verordnung vom 19. Juli 1962

(GV. NW. S. 470) für die Fachrichtung Massivbau

Hoesch-Trapezprofil 95x208/1,50

Dipl.-Ing. Guido Schoen

Beratender Ingenieur VBI für Bauwesen

4630 Bochum, Industriestraße 27

Telefon (0234)

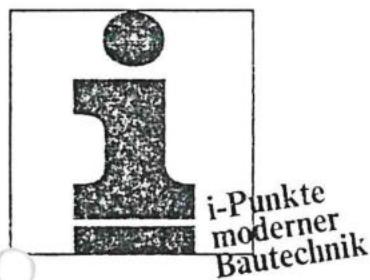
IPBL 260 / E180

+ 50x10 Diagonalen

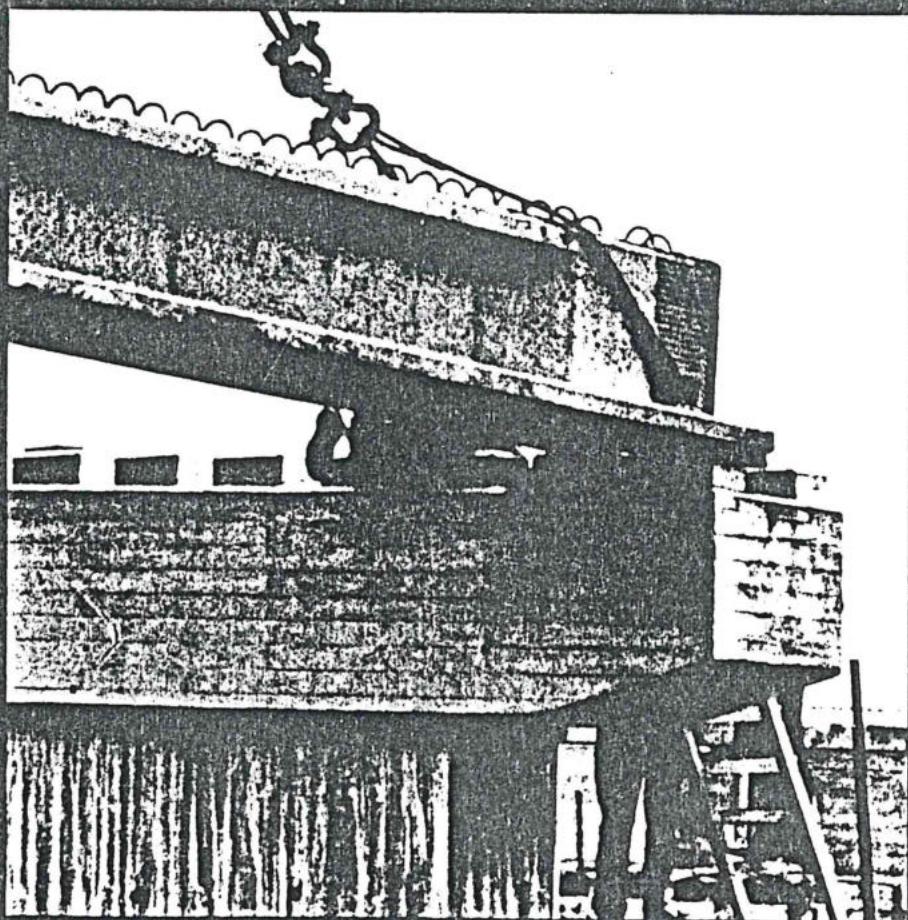
Dr.-Ing. Horst Schultz
Prüfingenieur für Baustatik

U. Schultz

FD- Gleitlager



Typ N Unbewehrte FD-Gleitlager
Typ T Textilbewehrte FD-Gleitlager
Typ SG Stahlbewehrte FD-Gleitlager



FD-Gleitlager

Typ N für Druckspannungen bis 50 kp/cm²
Typ T für Druckspannungen bis 80 kp/cm²
Typ SG für Druckspannungen bis 150 kp/cm²

Heute ist allen Baufachleuten bekannt, daß modern konzipierte Bauwerke einer entsprechenden Lagerung bedürfen, wenngleich auch noch mancherorts Skepsis gegenüber dem Neuen besteht.

Technische Erfordernisse – in Verbindung mit wirtschaftlichen Erwägungen – führten auf dem Gebiet des Lagerbaues zu neuen Lagerkonstruktionen, die sich bereits durchgesetzt haben. Gemeint sind die FD - G L E I T L A G E R .

1. Anwendung

- 1.1 FD-Gleitlager sind nur zur Auflagerung vorwiegend ruhend belasteter Bauteile zu verwenden. Für nicht vorwiegend ruhend belastete Bauteile dürfen Gleitlager nicht eingesetzt werden.
- 1.2 FD-Gleitlager dürfen in einem Temperaturbereich zwischen -30°C und $+70^{\circ}\text{C}$ verwendet werden.
- 1.3 Sie ermöglichen relativ unbegrenzte Horizontalbewegungen bei gleichzeitiger Verdrehung der Auflagerfläche um beide horizontale Achsen. Die Lager erfüllen dann nicht nur konstruktive Zwecke, sondern sind Bestandteil des statischen Systems der Tragkonstruktion und beeinflussen somit die statische Berechnung.

Hier entsteht der Verdrehungswinkel α_a in Trägerlängsachse in folge Durchbiegung und α_b quer zur Trägerlängsachse z. B. durch Torsion

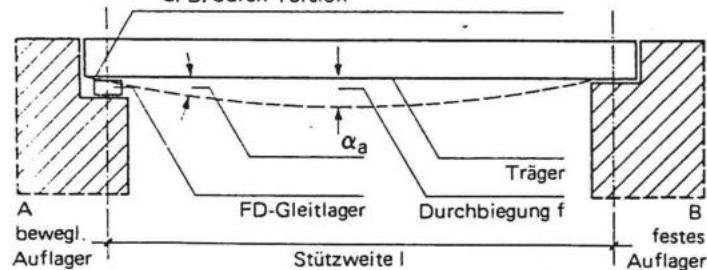


Bild 1.

- 1.4 FD-Gleitlager sind für die Verwendung zwischen Bauteile bestimmt, um auftretende Zwangsbeanspruchungen, hervorgerufen durch Temperaturveränderungen, Schwinden und Kriechen der aufgelagerten Bauteile oder einseitige Setzungen im Baugrund u. a., abzubauen.
- 1.5 Der Einbau der Lager ist einfach, sie haben eine relativ niedrige Einbauhöhe, sind wartungsfrei und witterungsbeständig.

2. Werkstoffe, Aufbau

- 2.1 Die Lager bestehen aus einer hochwertigen Polychloroprene-Qualität mit einer Shore-A-Härte von 60 ± 5 .
- 2.2 Der Aufbau der einzelnen Typen ist in den Bildern 2, 3 und 4 dargestellt. Die Elastomergrundmasse entspricht bei allen drei Typen der Qualität, die in den „Richtlinien zur Herstellung und Verwendung von unbewehrten Elastomerlagern“ vorgeschrieben ist.

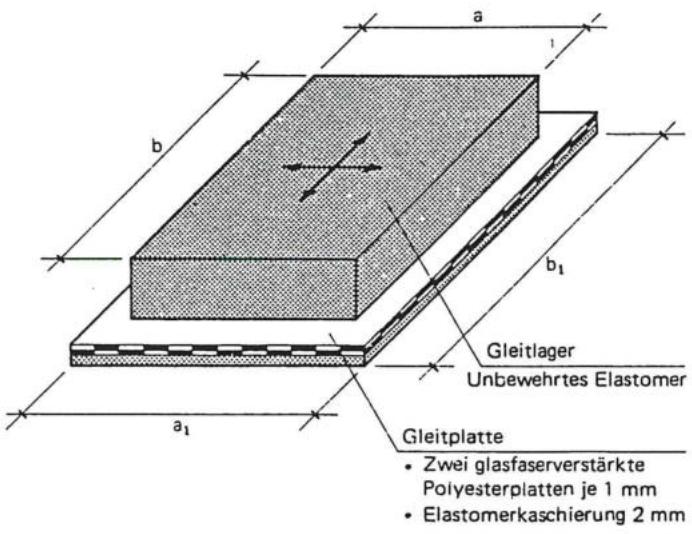


Bild 2. FD-Gleitlager Typ N

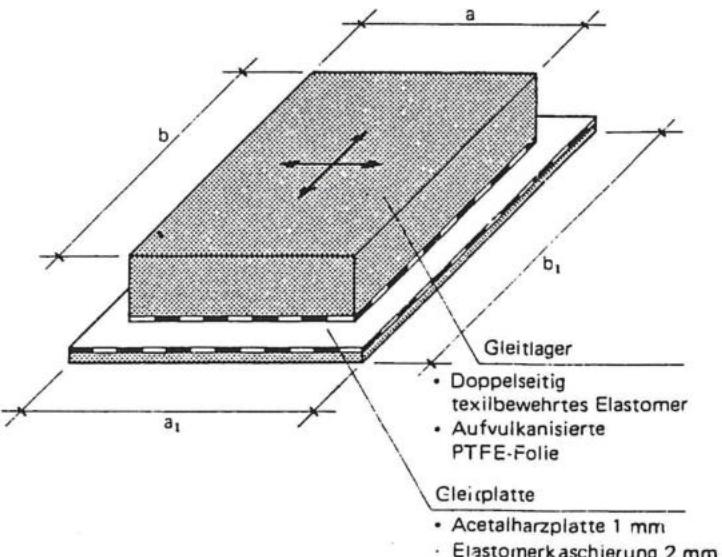


Bild 3. FD-Gleitlager Typ T

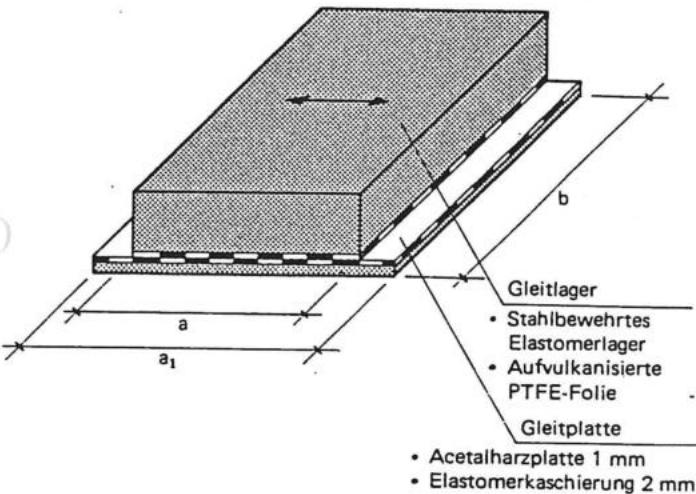


Bild 4. FD-Gleitlager Typ SG

- 2.3 Die aufvulkanisierte PTFE-Folie bei den Typen T und SG (handelsüblich auch als Teflon oder Hostafalon u. ä. bekannt) ist aus reinem jungfräulichen PTFE hergestellt.
- 2.4 Die Gleitplatte der Typen T und SG besteht aus homogenem Acetalharz mit hoher Druck- und Kerbschlagzähigkeit. Die unterseitige Kaschierung der Gleitplatte ist eine Elastomer-Folie.
- 2.5 Alle Typen sind mit einem hochwertigen Gleitmittel geschmiert. Das Gleitmittel wird für zugelassene Gleitlager im Brückenbau verwendet.
- 2.6 Die Gleitlager können auf Wunsch mit einer Staubschutzmanschette, die aus einer dehbaren Elastomerfolie besteht, verschlossen werden. Dadurch wird die Gleitebene vor Verschmutzung geschützt. (siehe Bild 6)

3. Form und Abmessungen

- 3.1 Die Mindestdicke der Netto-Chloroprenhöhe bei allen Lager-Typen beträgt 5 mm.
- 3.2 Die Mindestdicke ist ferner größer als 1/20 und kleiner als 1/5 der kleineren Lagerseite.
- 3.3 Die FD-Gleitlager Typ N und T können auch abweichend von den Standardabmessungen der Tabellen I und II als Streifen- und Rundlager hergestellt werden.

4. Bemessung

- 4.1 Die zulässige mittlere Pressung der Lager darf die zulässige Pressung für Teilflächenbelastung der angrenzenden Bauteile nicht überschreiten.
 - 4.2 Die maximalen Lagerpressungen sind:
 Unbewehrtes FD-Gleitlager Typ N $\sigma_d \text{max} = 50 \text{ kp/cm}^2$
 Textilbewehrtes FD-Gleitlager Typ T $\sigma_d \text{max} = 80 \text{ kp/cm}^2$
 Stahlbewehrtes FD-Gleitlager Typ SG $\sigma_d \text{max} = 150 \text{ kp/cm}^2$
- Ein genauer Nachweis des Spannungszustandes und der Verformung der Lager ist sehr aufwendig.
 Für die Praxis genügen folgende ausreichend genaue Nachweise:

$$\max \sigma_d = \frac{\max P}{F} \leq \max \text{zul } \sigma_d$$

$$\min \sigma_d = \frac{\min P}{F} \geq \min \text{zul } \sigma_d = 10 \text{ kp/cm}^2$$

$$F = a \times b = \text{Lagerfläche}$$

max P, min P = größte bzw. kleinste Auflagerkraft

- 4.3 Zur Vermeidung des Auswanders des ganzen Lagers empfehlen wir, daß immer eine mittlere Lagerpressung von $\sigma_d = 10 \text{ kp/cm}^2$ vorhanden ist.
- 4.4 Bei max. Belastung kann die max. Lagerstauchung auftreten und beträgt bis 15 % der Netto-Chloroprenhöhe. Der Einfluß der Stauchung auf die angrenzenden Bauteile ist zu berücksichtigen.
- 4.5 Ständige äußere Lasten parallel zur Lagergleitebene, z. B. Erddruck, Wasserdruck u. a. sind unzulässig.
- 4.6 Der zulässige Verdrehungswinkel der Lager wird berechnet:

$$\text{zul. } \alpha = 0,2 \frac{H_t}{a \text{ oder } b}$$

H_t = Netto-Chloroprenhöhe

a oder b = die Seitenabmessung des Lagers senkrecht zur jeweiligen Drehwinkelachse.

- 4.7 Die Spaltzugspannungen, die in den, den Lagern anliegenden Bauteilen auftreten, sind zu berücksichtigen.
- 4.8 Die FD-Gleitlager der Tabellen I – III sind so bemessen, daß in der Gleitebene gleichmäßige Flächenpressungen auftreten.

Im übrigen: Wenn Standardlager der Tabellen I – III verwendet werden, so sind sämtliche vorgenannten Punkte bereits berücksichtigt.

FD-Gleitlager Typ N,

P = 2,5 – 60 Mp

Abmessungen des Lagers und der Gleitplatte		Lagerfläche	Max. Vertikalkraft P	Druckspannung σ_s kp/cm ²	Ver. schiebeweg u mm	Auf Lagerdrehwinkel zul. α bei Verdrehung über die kleinere Seite	Netto-chlotoprens-höhe H _t mm	Lagerstau-chung bei max. Belast. ΔH mm	Resthöhe bei max. Stauchung h mm	Bestell-Nr.	Preis* o. MWSt. DM/St.	Preis für Staubschutz-manschette o. MWSt. DM/St.
a mm	b mm	(a ₁) mm	(b ₁) mm	H mm	F* cm ²	a / b	5	0,75	8,25	52 02 01	4,55	
100 (120)	100 (120)	9 (12)	100 (14)	5,0 (3,0)	50 (25)	35 (55)	5	0,75	8,25	52 02 01	4,55	
100 (120)	100 (120)	12 (14)	100 (14)	6,0 (4,5)	40 (30)	55 (68)	8	1,20	10,80	52 02 02	6,10	
100 (120)	100 (120)	14 (16)	100 (16)	7,5 (6,0)	50 (45)	35 (55)	10	1,50	12,50	52 02 03	7,15	
100 (120)	100 (120)	12 (14)	150 (14)	7,5 (6,0)	50 (40)	35 (55)	5	0,75	8,25	52 02 04	6,85	
100 (120)	100 (120)	14 (16)	150 (16)	8,5 (7,5)	50 (45)	35 (55)	8	1,20	10,80	52 02 05	9,15	
100 (120)	100 (120)	12 (14)	300 (14)	15,0 (13,0)	50 (43)	36 (55)	10	1,50	12,50	52 02 06	10,25	
100 (120)	100 (120)	14 (16)	300 (16)	10,5 (8,5)	30 (28)	48 (55)	12	1,80	14,20	52 02 07	11,75	
150 (170)	200 (220)	12 (14)	300 (14)	15,0 (13,0)	50 (43)	36 (55)	5	0,75	8,25	52 02 08	6,85	
150 (170)	200 (220)	14 (16)	300 (16)	10,5 (8,5)	30 (28)	34 (51)	8	1,20	10,80	52 02 09	9,15	
150 (170)	200 (220)	16 (19)	300 (19)	8,5 (7,5)	28 (27)	41 (51)	10	1,50	12,50	52 02 10	10,25	
200 (220)	250 (270)	14 (16)	500 (16)	25,0 (23,0)	50 (46)	34 (41)	12	1,80	14,20	52 02 11	11,75	
200 (220)	250 (270)	16 (19)	500 (19)	18,5 (15,5)	37 (35)	33 (41)	15	2,25	16,75	52 02 12	18,30	
200 (220)	250 (270)	18 (24)	500 (24)	13,5 (11,5)	27 (27)	41 (51)	15	2,25	16,75	52 02 13	20,50	
200 (220)	300 (320)	16 (19)	600 (19)	30,0 (24,0)	50 (40)	34 (41)	20	3,00	21,00	52 02 14	23,50	
200 (220)	300 (320)	18 (24)	600 (24)	18,0 (15,0)	30 (25)	35 (48)	12	1,80	14,20	52 02 15	29,50	
200 (220)	300 (320)	19 (29)	600 (29)	15,0 (12,0)	25 (20)	35 (48)	15	2,25	16,75	52 02 16	39,20	
200 (220)	300 (320)	24 (34)	600 (34)	12,0 (10,0)	20 (17,5)	35 (55)	20	3,00	21,00	52 02 17	49,15	
200 (220)	300 (320)	24 (34)	600 (34)	12,0 (10,0)	20 (17,5)	35 (55)	25	3,75	25,25	52 02 18	56,55	
200 (220)	300 (320)	29 (34)	600 (34)	12,0 (10,0)	20 (17,5)	35 (55)	30	4,50	29,50	52 02 19	68,00	
200 (220)	300 (320)	29 (34)	600 (34)	12,0 (10,0)	20 (17,5)	35 (55)	30	4,50	29,50	52 02 20	82,35	
200 (220)	300 (320)	34 (34)	600 (34)	12,0 (10,0)	20 (17,5)	35 (55)	30	4,50	29,50	52 02 21	94,30	
200 (220)	400 (420)	16 (19)	800 (19)	40,0 (35,0)	50 (44)	41 (51)	19	1,80	14,20	52 02 22	60,10	
200 (220)	400 (420)	18 (24)	800 (24)	35,0 (26,5)	44 (33)	51 (69)	26	15	2,25	16,75	52 02 23	75,40
200 (220)	400 (420)	19 (29)	800 (29)	21,0 (21,0)	26 (22)	35 (86)	20	3,00	21,00	52 02 24	90,70	
200 (220)	400 (420)	24 (29)	800 (29)	21,0 (21,0)	26 (22)	44 (86)	25	3,75	25,25	52 02 25	109,80	
200 (220)	400 (420)	24 (29)	800 (29)	17,5 (17,5)	22 (22)	52 (103)	52	4,50	29,50	52 02 26	125,70	
250 (270)	400 (420)	19 (24)	1000 (24)	50,0 (40,0)	50 (40)	41 (55)	26	15	2,25	16,75	52 02 27	113,35
250 (270)	400 (420)	19 (24)	1000 (24)	30,0 (25,0)	30 (25)	35 (44)	20	3,00	21,00	52 02 28	137,30	
250 (270)	400 (420)	24 (29)	1000 (29)	25,0 (20,0)	25 (20)	35 (44)	25	3,75	25,25	52 02 29	157,10	
250 (270)	400 (420)	24 (29)	1000 (29)	20,0 (20,0)	20 (17,5)	35 (57)	30	4,50	29,50	52 02 30	173,10	
300 (320)	400 (420)	19 (24)	1200 (24)	60,0 (51,5)	50 (43)	35 (48)	15	2,25	16,75	52 02 31	108,20	
300 (320)	400 (420)	19 (24)	1200 (24)	41,0 (33,5)	34 (28)	35 (57)	20	3,00	21,00	52 02 32	130,20	
300 (320)	400 (420)	24 (29)	1200 (29)	25,0 (21,0)	21 (17)	52 (71)	25	3,75	25,25	52 02 33	157,60	
300 (320)	400 (420)	24 (29)	1200 (29)	20,5 (20,5)	17 (17)	70 (92)	40	4,50	29,50	52 02 34	188,50	
300 (320)	400 (420)	24 (29)	1200 (29)	17,5 (17,5)	17 (13)	86 (113)	50	6,00	38,00	52 02 35	219,60	
300 (320)	400 (420)	24 (29)	1200 (29)	17,5 (17,5)	17 (13)	86 (113)	7,50	46,50	46,50	52 02 36	256,35	

Großere Verschiebewege sind anzugeben.
Beim Standardlager ist $u = \pm 5$ mm alleseit.

Zwischengrößen und größere Lager können auch geliefert werden.

*Die Fläche der Gleitplatte ist immer größer als die des Lagers. Bei Verschiebewegen größer als ± 5 mm, werden die Abmessungen a₁ und b₁ der Gleitplatte und somit ihre Fläche entsprechend größer.

**Die Preise gelten für das Standardlager.

***Bei diesen Lägern bitten wir um Ihre Anfrage, da größere Lieferzeiten zu berücksichtigen sind.

Tabelle II
FD-Gleitlager Typ T, P = 5 – 96 Mp

Abmessungen des Lagers und der Gleitplatte		Max. Vertikalkraft P Mp	Druckspannungen bei Vollast σ_4 kp/cm ²	Vertiebweg U mm	Aufhagerdrehwinkel zul. α bei Verdrehung über die kleinere Seite a / b	Netto-chloropren-höhe H _t mm	Lagerstauung bei max. Belast. ΔH mm	Resthöhe bei max. Stauchung h mm	Bestell-Nr.	Preis* o. MWSt. DM/St.	Preis für Staubschutzmanschette o. MWSt. DM/St.
(a ₁) mm	(b ₁) mm	H mm	F* cm ²								
100 (100) (120)	11 (11) 13 (13)	100 (100) 15 (15)	5,0 (5,0)	50 (50)	55 (55) 68 (68) 82 (82)	55 (55) 68 (68) 82 (82)	8 (8) 10 (10) 12 (12)	0,8 (0,8) 1,0 (1,0) 1,2 (1,2)	10,2 (10,2) 12,0 (12,0) 13,8 (13,8)	56 01 01 (56 01 01) 56 01 02 (56 01 02) 56 01 03 (56 01 03)	12,65 (12,65) 13,50 (13,50) 14,25 (14,25)
100 (150) (120)	11 (11) 13 (13)	150 (150) 15 (15)	7,5 (7,5)	50 (50)	55 (55) 68 (68) 82 (82)	37 (37) 47 (47) 55 (55)	8 (8) 10 (10) 12 (12)	0,8 (0,8) 1,0 (1,0) 1,2 (1,2)	10,2 (10,2) 12,0 (12,0) 13,8 (13,8)	56 01 04 (56 01 04) 56 01 05 (56 01 05) 56 01 06 (56 01 06)	17,30 (17,30) 18,40 (18,40) 19,45 (19,45)
150 (200) (170)	11 (11) 13 (13)	300 (300) 15 (15)	15,0 (15,0)	50 (50)	37 (37) 47 (47) 55 (55)	28 (28) 35 (35) 41 (41)	8 (8) 10 (10) 12 (12)	0,8 (0,8) 1,0 (1,0) 1,2 (1,2)	10,2 (10,2) 12,0 (12,0) 13,8 (13,8)	56 01 07 (56 01 07) 56 01 08 (56 01 08) 56 01 09 (56 01 09)	33,85 (33,85) 36,10 (36,10) 38,05 (38,05)
200 (250) (220)	11 (11) 13 (13)	500 (500) 15 (15)	32,5 (32,5)	65 (65)	28 (28) 35 (35) 41 (41)	22 (22) 28 (28) 33 (33)	8 (8) 10 (10) 12 (12)	0,8 (0,8) 1,0 (1,0) 1,2 (1,2)	10,2 (10,2) 12,0 (12,0) 13,8 (13,8)	56 01 10 (56 01 10) 56 01 11 (56 01 11) 56 01 12 (56 01 12)	56,35 (56,35) 60,20 (60,20) 63,45 (63,45)
200 (300) (220)	13 (13) 15 (15)	600 (600) 19 (19)	39,0 (39,0)	65 (65)	35 (35) 41 (41) 55 (55)	23 (23) 28 (28) 37 (37)	10 (10) 12 (12) 16 (16)	1,0 (1,0) 1,2 (1,2) 1,6 (1,6)	12,0 (12,0) 13,8 (13,8) 17,4 (17,4)	56 01 13 (56 01 13) 56 01 14 (56 01 14) 56 01 15 (56 01 15)	72,20 (72,20) 76,15 (76,15) 84,30 (84,30)
200 (400) (220)	13 (13) 15 (15)	800 (800) 19 (19)	52,0 (52,0)	65 (65)	35 (35) 41 (41) 55 (55)	17 (17) 22 (22) 28 (28)	10 (10) 12 (12) 16 (16)	1,0 (1,0) 1,2 (1,2) 1,6 (1,6)	12,0 (12,0) 13,8 (13,8) 17,4 (17,4)	56 01 16 (56 01 16) 56 01 17 (56 01 17) 56 01 18 (56 01 18)	96,25 (96,25) 101,45 (101,45) 112,40 (112,40)
250 (400) (270)	13 (13) 15 (15)	1000 (1200) 19 (19)	80,0 (96,0)	80 (80)	27 (27) 35 (35) 44 (44)	17 (17) 22 (22) 28 (28)	10 (10) 12 (12) 16 (16)	1,0 (1,0) 1,2 (1,2) 1,6 (1,6)	12,0 (12,0) 13,8 (13,8) 17,4 (17,4)	56 01 19 (56 01 19) 56 01 20 (56 01 20) 56 01 21 (56 01 21)	120,30 (120,30) 126,85 (126,85) 140,55 (140,55)
300 (400) (320)	13 (13) 15 (15)	1200 (1200) 19 (19)	96,0 (96,0)	80 (80)	23 (23) 28 (28) 37 (37)	17 (17) 20 (20) 28 (28)	10 (10) 12 (12) 16 (16)	1,0 (1,0) 1,2 (1,2) 1,6 (1,6)	12,0 (12,0) 13,8 (13,8) 17,4 (17,4)	56 01 22 (56 01 22) 56 01 23 (56 01 23) 56 01 24 (56 01 24)	145,40 (145,40) 152,20 (152,20) 168,60 (168,60)

Größere Verschiebwege sind anzugeben.
Beim Standardlager ist $u = \pm 5$ mm allesamt.

*Die Fläche der Gleitplatte ist immer größer als die des Lagers. Bei Verschiebungen größer als ± 5 mm, werden die Abmessungen a₁ und b₁ der Gleitplatte und somit ihre Fläche entsprechend größer.

**Die Preise gelten für das Standardlager.

Zwischengrößen und größere Lager können auch geliefert werden.

I dene III
FD-Gleitlager Typ SG,

P = 10 – 180 Mp

Abmessungen des Lagers und der Gleitplatte		Lagerfläche	Max. Vertikallast P Mp	Druckspannung bei Volllast σ_b kp/cm ²	Verschiebewegung u mm	Auflagerdrehwinkel zul. α bei Verdrehung über die kleinere Seite	Schichtanzahl n	Blechdicke t mm	Schichtdicke t mm	Nettochloropren Höhe H _t mm	Bestell-Nr.	Preis** o. MWSt.	Preis für Staubschutzmanschette o. MWSt. DM/St.
a mm	b mm	H mm	F* cm ²		a mm	b mm	/						
100 (110)	17 24 31	100	10,0	100	14 28 41	14 28 41	14 28 41	2,0	1 2 3	5,0 15 20	600101 600102 600103	23,45 29,75 35,55	4,10
100 (110)	17 24 31	150	15,0	100	14 28 41	14 28 41	14 28 41	2,0	1 2 3	5,0 15 20	600104 600105 600106	27,75 34,70 41,71	4,10
150 (160)	17 24 31 38 45	300	30,0	100	10 20 31 41 52	10 20 31 41 52	10 20 31 41 52	2,0	1 2 3 4 5	5,0 15 20 25 30	600107 600108 600109 600110 600111	46,15 55,65 67,80 77,23 87,10	6,30
200 (210)	22 33 44 55	500	62,5	125	10 20 31 41 52	10 20 31 41 52	10 20 31 41 52	3,0	1 2 3 4 5	8,0 13 21 29 37	600112 600113 600114 600115	79,10 106,84 129,35 160,75	6,30
200 (210)	22 33 44 55	600	75,0	125	10 20 31 41 52	10 20 31 41 52	10 20 31 41 52	3,0	1 2 3 4 5	8,0 13 21 29 37	600116 600117 600118 600119	96,24 130,75 163,75 195,25	6,30
200 (210)	22 33 44 55	800	100,0	125	10 20 31 41 52	10 20 31 41 52	10 20 31 41 52	3,0	1 2 3 4 5	8,0 13 21 29 37	600120 600121 600122 600123	127,15 174,65 214,80 257,50	6,30
250 (260)	22 33 44 55 66	1000	125,0	125	9 17 26 35 43	9 17 26 35 43	9 17 26 35 43	3,0	1 2 3 4 5	8,0 13 21 29 37 45	600124 600125 600126 600127 600128	152,45 207,05 257,20 308,40 381,45	11,65
300 (310)	22 33 44 55 66 77 88	1200	180,0	150	7 14 20 28 35 41 48	7 14 20 28 35 41 48	7 14 20 28 35 41 48	3,0	1 2 3 4 5 6 7	8,0 13 21 29 37 45 53 61	600129 600130 600131 600132 600133 600134 600135 546,88	171,45 232,50 301,35 356,95 426,95 491,10 546,88	14,35

Bei Standardlager ist $U = \pm 5$ mm quer zur Längssseite.
Größere oder allseitige Verschiebewege sind anzugeben.

* Die Fläche der Gleitplatte ist immer größer als die des Lagers. Bei Verschiebewegen größer als ± 5 mm, wird die Abmessung a₁ der Gleitplatte und somit ihre Fläche entsprechend größer.

** Die Preise gelten für das Standardlager.

5. Reibungszahlen

- 5.1 In Abhängigkeit von der Flächenpressung gelten bei Raumtemperaturen die in nachstehenden Tabellen angegebenen Reibungszahlen.

Typ N	σ_d (kp/cm ²)	5	15	30	50
	μ	0,08	0,04	0,03	0,025
Typ T	σ_d (kp/cm ²)	5	20	50	80
	μ	0,06	0,03	0,02	0,015
Typ SG	σ_d (kp/cm ²)	5	50	100	150
	μ	0,05	0,02	0,015	0,01

- 5.2 In der Praxis sind die Reibungszahlen weiterhin abhängig von der Temperatur, Ebenheit und Rauigkeit der Auflagerfläche, Gleitgeschwindigkeit und Gleitweg.

Es gilt vor allem die Regel: Je planebener die Gleitfläche ist, desto besser sind die Reibungszahlen.

Aus praxisnahen Erfahrungen werden Sicherheitszuschläge empfohlen.

- 5.3 FD-Gleitlager werden bei größter Verantwortung und Kontrolle hergestellt sowie durch geeignete Institute geprüft. Die Reibungszahlen werden durch ein amtliches Prüfzeugnis ausgewiesen, das wir auf Wunsch bereithalten. In Fällen, wo FD-Gleitlager statische Funktionen übernehmen, muß festgestellt werden, ob und in welchem Ausmaß eine bauamtliche Zulassung von den Aufsichtsbehörden gefordert werden könnte. In dieser Hinsicht steht Ihnen unsere Technische Abteilung zur Verfügung, um in Verbindung mit den Behörden die gewünschten Qualitäts- und Funktionsmerkmale zu erbringen.

- 5.4 Unter statischer Funktion verstehen wir, wenn die Horizontalkräfte $H = \mu \times P$ bei der Bemessung des unter dem Lager liegenden Bauteiles berücksichtigt werden.

6. Einbaubestimmungen

- 6.1 Die Lager sind in der Regel so anzuordnen, daß sie ohne Schwierigkeiten eingebaut, korrigiert und ausgewechselt werden können. Sie müssen leicht zugänglich sein.

- 6.2 Die Anordnung von zwei oder mehreren Lagern hintereinander in Längsrichtung (Spannrichtung) der aufzulagernden Konstruktion für ein und denselben Auflagerpunkt ist unzulässig.

- 6.3 Lager verschiedener Größe dürfen wegen ihrer unterschiedlichen Steifigkeit nicht nebeneinander gelegt werden.

- 6.4 Eine Verwendung zusammen mit anderen Lagerarten in demselben Auflagerpunkt ist nicht möglich.
- 6.5 Die Seitenflächen der Lager dürfen in ihrer Verschiebungsrichtung nicht behindert sein.
- 6.6 Die Auflagerflächen zur Aufnahme der Lager sind eben herzustellen. Um ungewollte Verdrehungen der Lager auszuschließen, müssen die den Lagern anliegenden Flächen der Bauteile parallel zueinander sein. Die Auflagerflächen sind so zu legen, daß unter dem Einfluß des Eigengewichts bzw. der ständigen Lasten keine Lagerverschiebungen stattfinden.
- 6.7 Die Grundriß-Lagerabmessungen müssen mind. 2 cm kleiner sein als die Auflagerflächen der angrenzenden Bauteile. Bei Stahlbetonbauteilen muß die Bewehrung im Grundriß die Fläche der Gleitlager umschließen.
- 6.8 Die Lagerflächen müssen trocken und sauber sein. Die Lager dürfen nicht mit Fett, Öl, Benzin o. ä. in Berührung kommen.
- 6.9 Die horizontale Verschiebemöglichkeit der Lager ist auf ihrer oberen Seite durch Pfeile gekennzeichnet. Es ist streng darauf zu achten, daß die Lager mit der vom Statiker festgelegten Voreinstellung des horizontalen Verschiebeweges eingebaut werden.
- 6.10 Die Verlegung der Lager im Ortbetonbau erfolgt einfach auf der ebenen, sauberen und trockenen Auflagerbank. Die verbleibende Fläche (siehe Bild 5) wird mit Schaumstoff ausgelegt. Die Stoßstellen zwischen den FD-Gleitlagern und dem Schaumstoff bzw. Styropor, werden mit Tesakrepp sauber abgeklebt. Hierdurch wird das Eindringen von Zementschlamm verhindert.

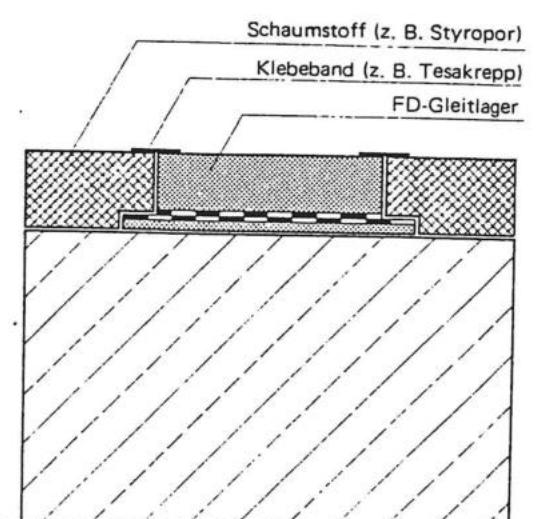
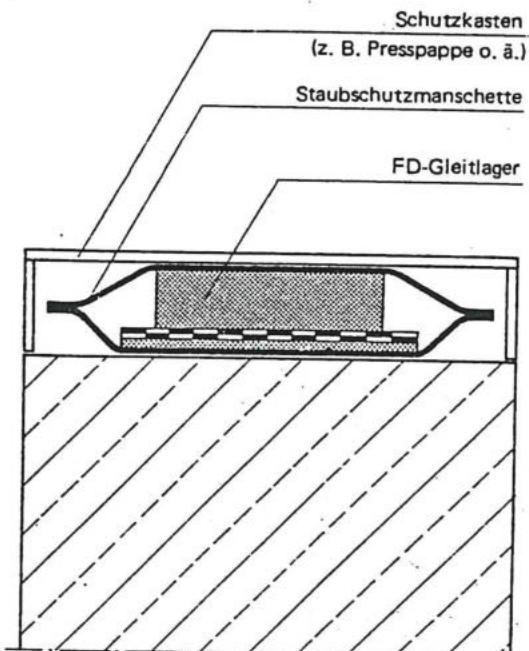


Bild 5. Verlegung der FD-Gleitlager bei Ortbetonbauweise. Querschnitt

Wird das Lager mit Staubschutzmanschette geliefert, so ist in Bild 6 eine Einbaumöglichkeit gezeigt.

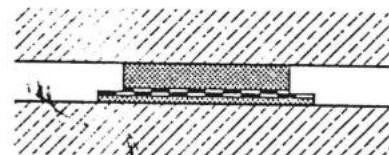


6.10 Verlegung der FD-Gleitlager mit Staubschutzmanschette bei Ortbetonbauweise.
Querschnitt

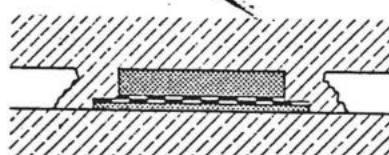
Für die Praxis

Aus den Tabellen I, II und III können Sie für die einzelnen Gleitlagertypen Abmessung, Belastung, Verschiebeweg, sowie Auflagerdrehwinkel direkt ablesen.

Achten Sie beim Einbau auf folgendes:

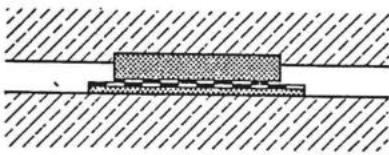


Gut



Schlecht

Seitliche Einbetonierung
behindert die Beweglichkeit
des Lagers



Schlecht

Seitlicher Betonüberhang
behindert die Beweglichkeit
des Lagers

- 6.11 Werden FD-Gleitlager im Fertigteilbau eingesetzt, so empfehlen wir unbedingt eine Staubschutzmanschette (hergestellt aus einer Elastomer-Folie), um die Gleitebene vor Staubverschmutzung zu schützen.
- 6.12 Die Lager sollten jederzeit ohne größeren Aufwand ausgewechselt werden können.

Weitere Baulager bitten wir der Typenseite
FD-Verformungslager zu entnehmen.

isogleitchemie

Handelsgesellschaft für Isolierungstechnik,
Gleitechnik und Bauchemie m.b.H.

43 Essen, Herkulesstraße 9-11, Postfach 781,
Telefon (02141) 23 60 91, Telex 857629

Lager: 464 Wetterseid-Höntrop, Auf dem Rücken 63-65, Tel. (02327) 7 31 01

Niederlassung: 75 Karlsruhe 21, Daimlerstraße 16, Telefon (07 21) 7 30 11-12
Telex 7 825 912 · Verkaufsbüro Nord: 2 Hamburg, Klaus-Groth-Straße 15-19,
Tel. (04 11) 25 61 51, 25 88 77, Telex 2 11 928 · Verkaufsbüro Süd: 8 München 45,
Knorrstraße 142, Telefon (08 11) 3 11 80 58, 3 11 80 59, Telex 52 15 334

Die angegebenen Empfehlungen und technischen Daten stützen sich auf zuverlässige Versuche. Eine Gewähr hierfür kann jedoch weder mittelbar noch unmittelbar von uns übernommen werden, da die Anwendungen den örtlichen Verhältnissen angepaßt werden muß.
Änderungen vorbehalten

Auftrag

1

4.6661

Auschlußstatik

Bauvorhaben: Bildungs- und Verwaltungszentrum
Verbindungsbrücke

Bauherr: Stadt Bochum

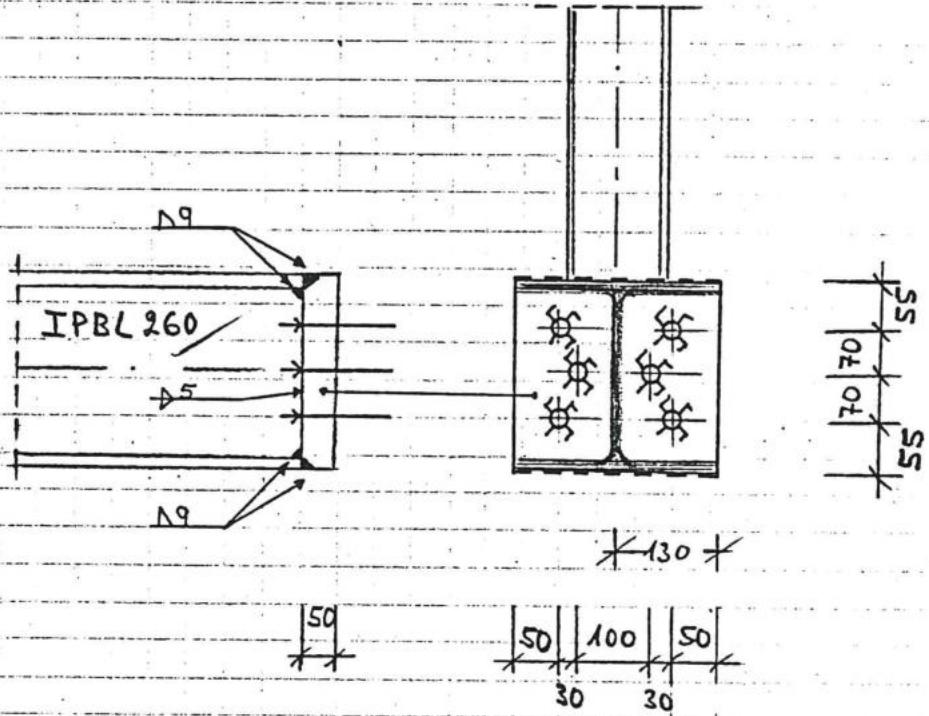
Bauausführung: Arbeitsgemeinschaft BVZ Bochum

Baustoffe: Stahl St 37, St 52

4.666.1

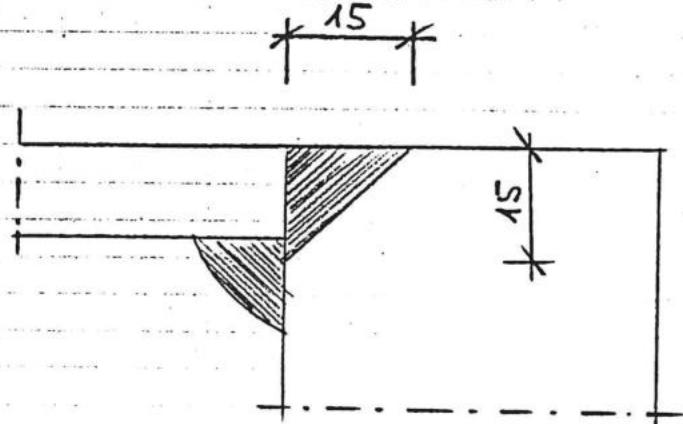
Nachweis: Kopfplatteurstoß

Fachwerkträgeruntergest in Brückenzentrum



Detail

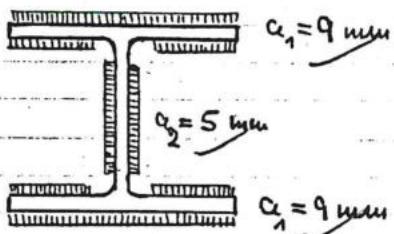
Kopfplatteausstulp



4.6661

Untergurt: $Z = +138,7 \text{ MP}$ aus Statis
 LF. Hz Projekt-Nr. 77150
 Seite XXII | 37"

Angesetzte Schweißnahtfläche



$$F_w = 2 \cdot b \cdot \alpha_1 + 2 \cdot (b - \epsilon) \cdot \alpha_1 + 2 \cdot (h - 2c) \cdot \alpha_2$$

$$F_w = 2 \cdot 26 \cdot 0,9 + 2 \cdot (26 - 2,4) \cdot 0,9 + 2 \cdot 17,3 \cdot 0,5 \\ = 46,8 + 42,48 + 17,7$$

$$F_w = 106,98 \text{ cm}^2$$

$$G_w = \frac{144,47}{106,98} = 1,35 \text{ MP/cm}^2 < 1,5 \text{ MP/cm}^2 \text{ LF. Hz}$$

Nachweis der Schrauben

Vorhanden 6 M 30, 10.9

$$\text{zul. } Z = 6 \cdot 28,0 = 168 \text{ MP} > 138,7 \text{ MP} \text{ vorl. } Z \text{ LF. Hz}$$

4.666.1

Berechnung der Kopfplattendicke beim Untergurt

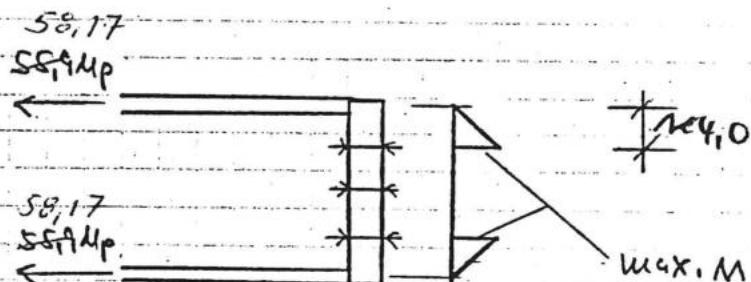
Verteilung der Zugkraft von $138,7 \text{ kN}$ auf Steg und Gurte

$$F_{\text{Steg}} = 16,9 \text{ cm}^2$$

$$Z F_{\text{Gurt}} = 86,8 - 16,9 = 69,9 \text{ cm}^2$$

$$F_{\text{Gurt}} = 69,9 / 2 = 34,95 \text{ cm}^2$$

je Gurt wird eine Zugkraft von $Z = \frac{138,7 \cdot 34,95}{86,8} = 55,9 \text{ kN}$ übertragen; der Steg überträgt $Z = \frac{138,7 \cdot 16,9}{86,8} = 27,0 \text{ kN}$



$$\text{Max. } M = \frac{58,17}{2} \cdot 4,0 \text{ cm} = \frac{232,68}{223,6 \text{ kNm}}$$

Dicke der Kopfplatte: $d = 5,0 \text{ cm}$ st 52

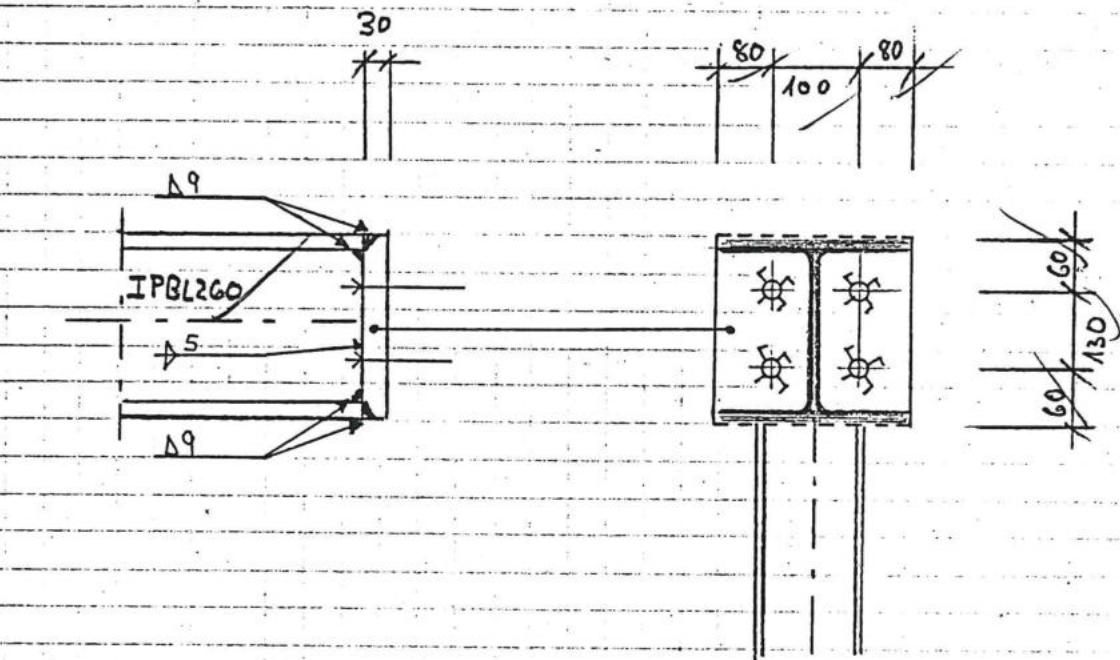
$$W_{\text{Kopfpl.}} = 26 / 5 / 6 = 108,4 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{232,68}{223,6 / 108,4} = 2,15 \text{ MPa/cm}^2 < \text{zul. } \sigma = 2,40 \text{ MPa/cm}^2 \text{ LF. HZ}$$

Nachweis: Kopfplattenstoß

Fachwerkträgerobergurt im Brückenzwick

4.6661



Detail side S.2

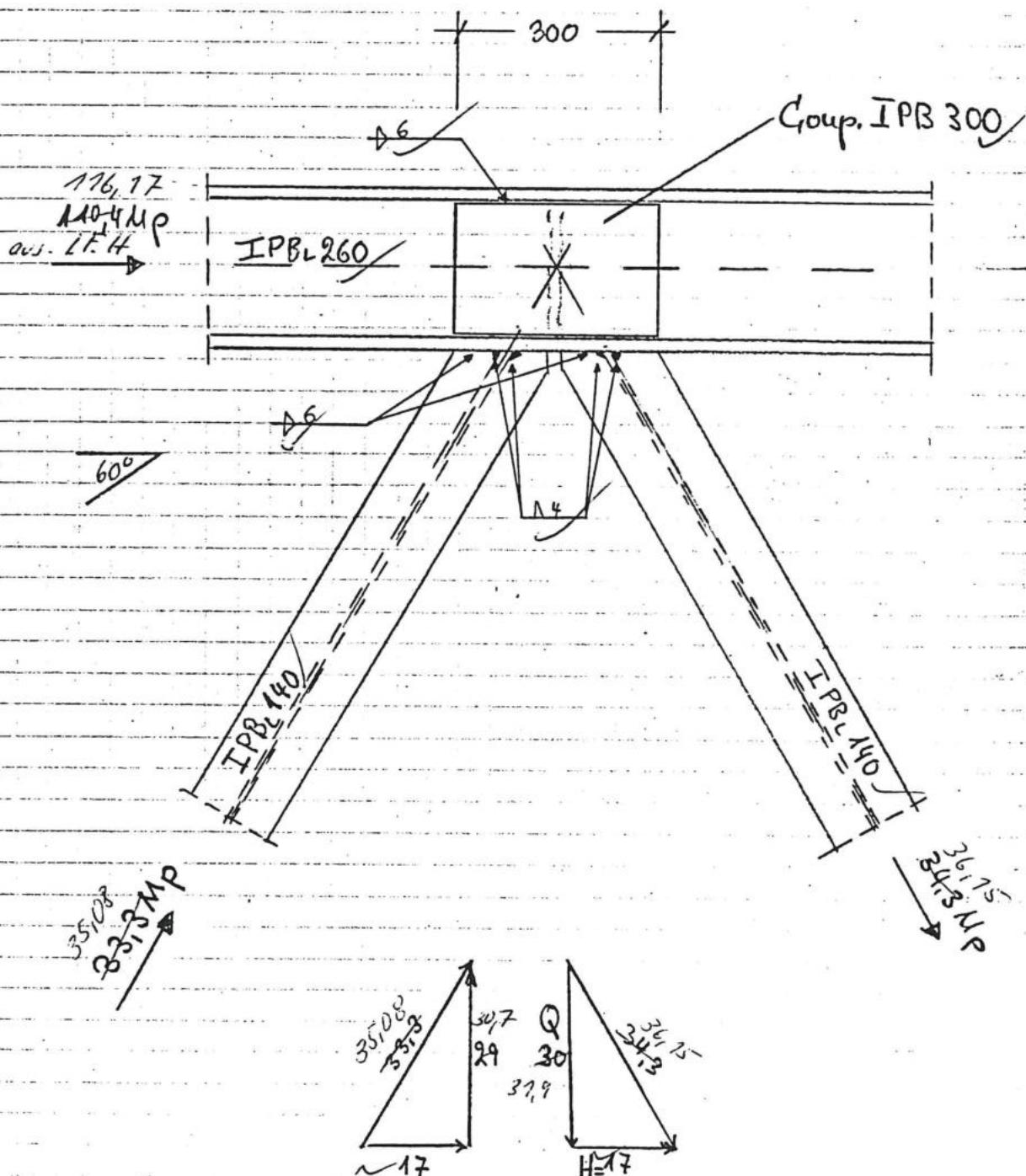
Angesetzte Schweißnahtfläche siehe S.3

$$F_w = 106,98 \text{ cm}^2$$

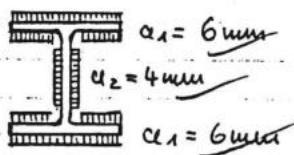
Obergurt: $D = -\frac{116,17}{110,4} \text{ M}_p \text{ LF. H} \#$ aus St.lik S. xxii 36"Schnittflächen geprüft \rightarrow Die Schweißnähte müssen $\frac{P}{4}$ übertragen

$$G_w = \frac{116,17}{110,4} / 106,98 = \frac{1,03}{1,03} \text{ M}_p / \text{cm}^2 < 1,6 \text{ M}_p / \text{cm}^2 \text{ LF. H} \#$$

4.666.1

Nachweis des am stärksten belasteten Knoten

4.666.1

Angesetzte Schweißnabelfläche

$$\begin{aligned}
 F_w &= 2 \cdot b \cdot a_1 + 2(b - r) \cdot a_1 + 2(h - 2r) \cdot a_2 \\
 &= 2 \cdot 14 \cdot 0 \cdot 6 + 2(14 - 1,2) \cdot 6 + 2 \cdot 9 \cdot 2 \cdot 4 \\
 &= 16,8 + 15,36 + 7,36 \\
 F_w &= 39,52 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{zul } P = 39,52 \cdot 1,35 = 53,35 \text{ MP} > \frac{35,08}{34,3} \text{ LF. H}$$

Der comp. IPB 300, $t = 14 \text{ mm}$, ist mit Doppelkehlnäpfchen $a = 6 \text{ mm}$ befestigt; Schweißnabellänge $l_w = 30 \text{ mm}$

Ein Gurt eines Diagonale - IPB_L 140 - überträgt aufeinanderliegend eine Kraft von $H = \frac{1}{2} \cdot 17 = 8,5 \text{ MP}$

$$\text{aufeinanderliegend } Q = F_{\text{Gurt}} \cdot Q / \Sigma F = 11,9 \cdot 30 / 31,4 = \frac{12,09}{31,9} \text{ MP}$$

$$F_w = 2 \cdot 15 \cdot 0,6 = 18 \text{ cm}^2 \text{ im Bereich eines IPB}_L 140 \text{-Gurtes}$$

$$G_Q = \frac{12,09}{31,9} / 18 = 0,68 \text{ MP/cm}^2$$

$$G_H = \frac{8,5}{18} / 18 = 0,47 \text{ MP/cm}^2$$

$$G_V = \sqrt{G_Q^2 + G_H^2} \approx 0,79 \text{ MP/cm}^2 < 1,35 \text{ LF. H}$$

Auftrag

4.6661

Aufnahme der Horizontalkräfteaus Statik Projekt Nr. 77150 Seite xxii / 57

ergibt sich folgende horizontale Auflagerkraft.

$$W_h = 0,31 \text{ kN/m}$$

$$A_H = B_H = 0,31 \cdot 29,5 / 2 = 4,57 \text{ kN}$$

Es sind am Brückenaufbau BVZ 8 kNpa

Verbundanker UKA3 M16 zu je 4×2 Stück angeordnet.

Nach Tabelle 4b, Seite 13 der kNpa-Zulassung

beträgt die größte zulässige Querlast:

800 kNpa je Ank. Die geforderten Abstände

sind eingehalten — siehe Zeichnung Bauteil 2, Blatt 1c"

$$\text{zul. Querlast: } 8 \times 0,8 = 6,4 \text{ kNpa} > \text{voll. } A_H = 4,57 \text{ kN}$$

In statischer Hinsicht geprüft

Prüfnummer 137/19/1 des Prüfverzeichnisses 19-77

Bochum, den 23.11.78

Prüfingenieur für Baustatik

gemäß Verordnung vom 19. Juli 1962

(GV. NW. S. 470) für die Fachrichtung Massivbau

Hannover, den 16.11.79

Dipl.-Ing. D. Petersen

Dipl.-Ing. Guido Schoen

Beratender Ingenieur VB für Bauwesen

4630 Bochum, Industriestraße 27

Telefon (0234)

RÜTERBAU GMBH

J. U. Schultz

J. S. Stolz

J. U. Friedl

Dr.-Ing. Horst Schultz
Prüfingenieur für Baustatik

Ingenieurbüro für Baustatik

Dipl.-Ing. Guido Schoen

Beratender Ingenieur VBI für Bauwesen

Stein-, Beton-, Stahlbeton-, Stahl- und Holzkonstruktionen

Dipl.-Ing. GUIDO SCHOEN · 463 Bochum · Industriestraße 27

463 Bochum-Langendreer

Industriestraße 27

Telefon (02321) 204-290000

Stadt Bochum

Prüfamt für Baustatik

Kerkwege 3

4630 Bochum

Tag: 11.12.1979

Mein Zeichen: 107-Hei/Er
Ihr Schreiben vom:
Ihr Zeichen:

Betreff: Ihr Zeichen: 633/973/77
Statische Prüfung

Prüfbericht Nr. 137/19/2/77

Bauvorhaben:

Bildungs- und Verwaltungszentrum der
Stadt Bochum
hier: Verbindungsbrücke

Bauherr:

Stadt Bochum - Hochbauamt

Berechnung:

Firma Rüterbau GmbH, Am Pferdemarkt 15,
3012 Langenhagen

Geprüfte Unterlagen:

Statische Berechnung Seiten 9-10 (2-fach)

Berechnungsgrundlagen:

Technische Baubestimmungen

Lastannahmen:

DIN 1055

Baustoffe:

Stahlkonstruktion St 370

Prüfergebnis:

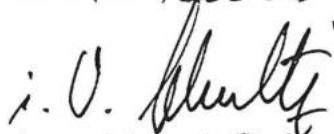
Die statische Berechnung ist vollständig.
Der Nachtrag beinhaltet die statischen
Nachweise der Rahmenstäbe 7 und 8 und den
Schweißanschluß der Stäbe 7 und 8 an Stab 2.

Die Prüfung ergab keine Beanstandungen.

Es gelten weiterhin die Prüfbemerkungen
des Prüfberichtes Nr. 137/19/0/77 vom
8.6.1979.

Die Prüfung ist abgeschlossen.

Dipl.-Ing. Guido Schoen
Prüfingenieur für Baustatik
gemäß Verordnung vom 19. Juli 1962
(GV. NW. S. 470) für die Fachrich-
tung Massivbau
4630 Bochum, Industriestraße 27
Telefon (0234) 262 53


Dr.-Ing. Horst Schultz

Prüfingenieur für Baustatik

Auftrag

4.6661

Neue Rechnung für Seite xxii / 43Stab 7 und 8Stab 7 und 8 werden für die Schnittgrößen
der Seite 33' umbenennt.

gewählt: IPB 140

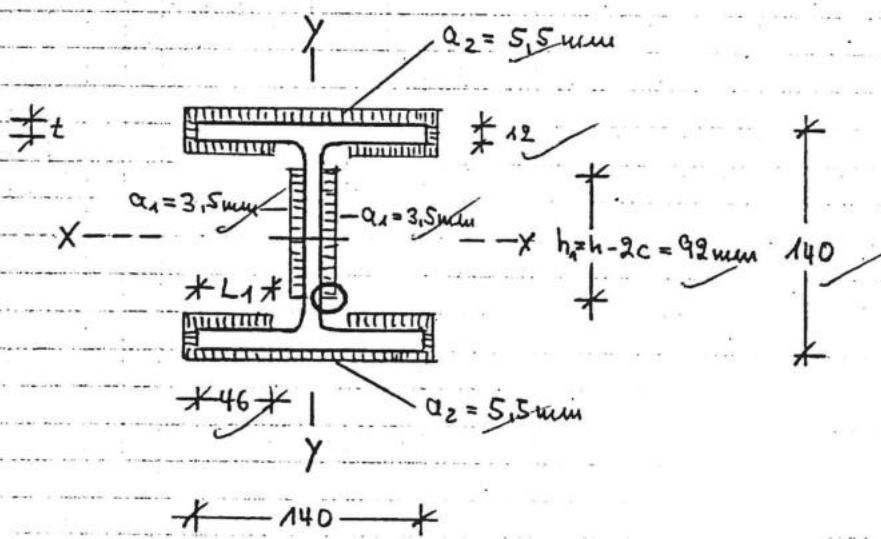
$F = 43,0 \text{ cm}^2$; $i_x = 5,93 \text{ cm}$; $i_y = 3,58 \text{ cm}$

$W_x = 216 \text{ cm}$

Schnittgrößen: $M_x = 2,23 \text{ MP}$; $N = +3,69 \text{ MP}$

$$G = \frac{3,69}{43} + \frac{2,23}{216} = 0,09 + 0,03 = 1,12 \text{ MP/cm}^2 < 1,6 \text{ LF.HZ}$$

(1)

Berechnung der Schweißfuge

$$\begin{aligned}
 F_w &= 2 \cdot a_2 (L_1 + 2t + 2L_1) + 2 \cdot a_1 \cdot h_1 \\
 &= 2 \cdot 5,5 (140 + 2 \cdot 12 + 2 \cdot 46) + 2 \cdot 3,5 \cdot 92 = 2816 + 644 = 3460 \text{ mm}^2 \\
 F_w &= 34,60 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

(1) nach "Stahl im Hochbau" 13. Auflage 1969

Ausführung 3 / §. 541

Auftrag

4.6661

$$W_w = \left[a_1 \cdot \frac{h_1^3}{3} + a_2 \cdot \frac{2t^3}{3} + a_2 \cdot \frac{L+L_1}{3} + 2a_2 \cdot t (h-t)^2 + a_2 \cdot L (h+a_2)^2 + 2a_2 \cdot L_1 (h-2t-a_2)^2 \right] : (h+2a_2)$$

$$= \left[3,5 \cdot \frac{92^3}{3} + 5,5 \cdot \frac{2 \cdot 12^3}{3} + 5,5 \cdot \frac{140+462}{3} + 2 \cdot 5,5 \cdot 12 \cdot (140-12)^2 + 5,5 \cdot 140 \cdot (140+5,5)^2 + 2 \cdot 5,5 \cdot 46 \cdot (140-2 \cdot 12-5,5)^2 \right] : (140+2 \cdot 5,5)$$

$$= \left[908469 + 6336 + 12866 + 16301093 + 6178387 \right] / 151$$

$$= 169320 \text{ mm}^3$$

$$W_w = 169,3 \text{ cm}^3$$

In statischer Hinsicht geprüft
 Prüfnummer 137/192 des Prüfverzeichnisses 19.7.72
 Bochum, den 11.12.72
 Prüfingenieur für Baustatik
 gemäß Verordnung vom 19. Juli 1962
 (GV. NW. S. 470) für die Fachrichtung Massivbau

$$G = \frac{3,69}{34,6} + \frac{223}{169,3} = 0,11 + 1,32 \approx 1,43 \text{ MPa} \leq 1,5 \text{ LF.HZ}$$

$$T = \frac{1,98}{2 \cdot 0,35 \cdot 9,2} \approx 0,31 \text{ MPa} \leq 1,5 \text{ LF.HZ}$$

i. V. Schultz
 Dr.-Ing. Horst Schultz
 Prüfingenieur für Baustatik

Stelle der größten Vergleichsspannung: O

$$G \approx 0,11 + 1,32 \cdot \frac{9,2}{217} \approx 0,98 \text{ MPa}$$

$$G_V = \sqrt{0,31^2 + 0,98^2} = \sqrt{1,0565} \approx 1,03 \text{ MPa} \leq 1,5 \text{ LF.HZ}$$

RÜTERBAU GMBH

Projekt: Rautenkran

Langenlenger, den 30.11.1979

Dipl.-Ing. D. Petersen