

Ingenieurbüro für Bauingenieurwesen

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

Eibenweg 15, 44869 Bochum, Tel. (02327) 71330

## KURZBRIEF

Betrifft: Brückenprüfung DIN 1076,  
-07321-

Auftrag:

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

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

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

Anbei erhalten Sie mit der Bitte um:

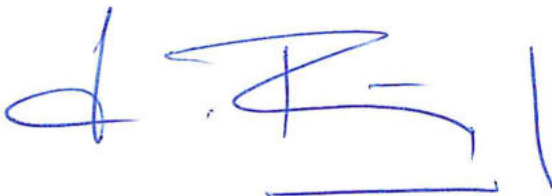
- ☐ Kenntnisnahme
  - ☐ Stellungnahme
  - ☒ Erledigung
  - ☐ Anruf
  - ☐ Rücksprache
  - ☐ Rückgabe
  - ☒ Verbleib
  - ☐ Weiterleitung zur Prüfung
- Verbindungs-  
brücke Rahthaus/  
BVZ, Bo.  
Willy-Brand-Platz 2-6

Bochum, den 30.3.07

Zusammenstellung einer Bauwerksakte nach DIN 1076 nach Inhaltsverzeichnis.

Prüfberichte und diverse weitere Unterlagen in 2-facher Ausfertigung.

Freundliche Grüße



*Aufh zum STA66*

**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  $L = 29500 \text{ mm}$

Breite  $B = 3400 \text{ mm}$

Höhe  $H = 2520 \text{ mm}$

Unterhaltungspflicht :

Stadt Bochum

Tragfähigkeit :

Verkehrslast  $p = 500 \text{ kg/m}^2 =$   
 $5,0 \text{ KN/m}^2$

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	

(KA 153)

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:** GEMEINDE STADT BOCHUM  
vertreten durch: ZENTRALE DIENSTE - STADT BOCHUM
- 1.6.2 für Straßenverkehrsfläche** (KA 151 / 74): GEMEINDE STADT BOCHUM  
vertreten durch: TIEFBAUAMT STADT BOCHUM
- 1.7 Zeitdaten**
- 1.7.1 Baujahr** (KA 153 / 59 bis 62): ca. 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 checked="" type="checkbox"/>
Seite 8	Erd- und Felsanker, Spannverfahren/Spannstahl, Stahlbauteile (in Gründung)	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 9	Mauerwerk, Oberflächenschutz von Beton, Abdichtung, Fugen (in Gründung)	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 10	Überbau: Betonbauteile, Betonstahl	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 11	Spannverfahren/Spannstahl, Fugen im Überbau	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>
Seite 16	Schutzeinrichtungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 17	Abdichtung Überbau: – Betonüberbau –	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 18	Abdichtung Überbau: – Stahlüberbau –	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 19	Deckschicht Überbau, Oberflächenschutz von Beton	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 20	Nachrechnungen, Änderungen und Umbauten	<input checked="" 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 Abnahme-protokoll 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"/>

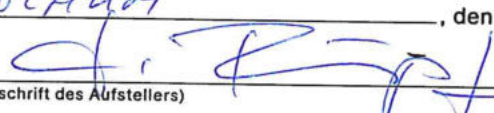
Anmerkung: Es wird empfohlen, die unter Abschnitt 2.2 aufgeführten Anlagen zur Dokumentation und Erläuterung der Bauwerksdaten beizufügen. Die Anlagenvordrucke sind nicht Bestandteil der DIN 1076.

vorhandene Seiten und Anlagen mit ☒ kennzeichnen  
 nichterforderliche Seiten und Anlagen mit ☐ kennzeichnen

**3 Aufstellungsdaten und Nebenausfertigungen**

Bauwerks-Nummer \_\_\_\_\_

Stand 25.1.07

- 3.1 Entwurfsverfasser: \_\_\_\_\_
- 3.2 Auftraggeber: STADT BOCHUM - HOCHBAUAMT -
- 3.3 Bauüberwachung: STADT BOCHUM / PRÜF. - ING.
- 3.4 Vermessende Stelle: \_\_\_\_\_
- 3.5 Bauausführende Firmen und Nachunternehmer: ARGE E. HEITKAMP GMBH,  
PH. HOLZMANN AG, POLENSKY &  
ZÖLLNER
- 3.6 Aufsteller der statischen Berechnung: BAUUNTERNEHMEN E. HEITKAMP GMBH,  
HERNE, LANGEKAMPSTR. UND  
FA. RÜTERBAU GMBH, LANGENHAGEN
- 3.7 Aufsteller der Ausführungspläne: FA. RÜTERBAU GMBH, LANGENHAGEN,  
AM PFERDEMARKT 15
- 3.8 Prüfer der statischen Berechnung und der Ausführungspläne: DIPL. - ING. 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 DIPL. - ING. 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 \_\_\_\_\_  
Stand 25.1.07

- 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, EINZELIG 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 mbei Stützwand Angabe der Wandhöhe  
(größte sichtbare Höhe) : \_\_\_\_\_ m4.10 Kleinste Breite der unterführten Verkehrswege: \_\_\_\_\_ m  
: \_\_\_\_\_ m4.11 Stützweiten bzw. Blocklängen (KA 152 / 13 bis 44) : 29,50 m  
: \_\_\_\_\_ m  
: \_\_\_\_\_ m4.12 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 m4.15 Breite zwischen den Geländern b (KA 151 / 43 bis 46) : 1,80 m } GEHWEGBRÜCKE4.16 Bauwerkswinkel (KA 156 / 62 bis 65) : 100 g ON  
Angaben nach ASB (KA 156 / 66 bis 69) : \_\_\_\_\_ g4.17 Brückenfläche (KA 152 / 54 bis 59)  
 $F = b \times \text{Stützweite}$  53,1 m<sup>2</sup>

## 4.18 Tragfähigkeit

4.18.1 Brückenklasse nach DIN 1072  
(KA 151 / 61 bis 62)64.18.2 STANAG 2021  
(KA 151 / 63 bis 70) $p = 5,0 \text{ kN/m}^2$   
GEHWEGBRÜCKE

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 \_\_\_\_\_ DM  
des Überbaues (KA 153 / 48 bis 58) \_\_\_\_\_ 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

\*) Siehe Seite 4a

**5 Bauwerksskizze**

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

Bauwerks-Nummer \_\_\_\_\_  
Stand 25.7.07

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

2,34

2,08  
SCHNITT

RATHAUS

OK-FUSSGÄNGERZONE

29,37

29,50

$10 \times 2,68 = 26,80$

DRYFSICHT

N



## 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 Kontrollschächte für Flüssigkeiten, Gase (KA 154 / 68 bis 73)

Einzelheiten siehe Anlage 3 ☐ und Hinweise auf Gestattungsverträge

### 6.3 Kabel, Kabelhüllrohre und Kabelziehschächte für Starkstrom und Schwachstrom (KA 154 / 68 bis 73)

Einzelheiten siehe Anlage 4 ☐ und Hinweise auf Gestattungsverträge

### 6.4 Maschinelle Einrichtungen, z. B. Besichtigungseinrichtungen (KA 155 / 75)

Einzelheiten siehe Anlage 5 ☐ und Hinweise auf Prüfbuch

#### 6.5 Stationäre Besichtigungseinrichtungen

Leitern .....	<input type="checkbox"/>	_____
Podeste .....	<input type="checkbox"/>	_____
Stege .....	<input checked="" type="checkbox"/>	_____
Treppen .....	<input checked="" type="checkbox"/>	_____
Zugänge .....	<input checked="" type="checkbox"/>	_____

#### 6.6 Ausrüstungen im Bahnbereich

Berührungsschutz .....	<input type="checkbox"/>	_____
elektrischer Fahrdraht .....	<input type="checkbox"/>	_____
Erdung .....	<input type="checkbox"/>	_____

#### 6.7 Ausrüstungen im Gewässerbereich

Leitwerke .....	<input type="checkbox"/>	_____
Eisabweiser .....	<input type="checkbox"/>	_____
Schutzdalen .....	<input type="checkbox"/>	_____
Sohlensicherung .....	<input type="checkbox"/>	_____

#### 6.8 Beleuchtung

auf dem Bauwerk (KA 154 / 66) .....	<input type="checkbox"/>	_____
unter dem Bauwerk .....	<input type="checkbox"/>	_____
im Bauwerk (Unterbau) .....	<input type="checkbox"/>	_____
im Bauwerk (Überbau) .....	<input checked="" type="checkbox"/>	_____

#### 6.9 Beschilderung

Verkehrszeichen .....	<input type="checkbox"/>	_____
Hinweistafeln .....	<input type="checkbox"/>	_____
Tragfähigkeitszeichen .....	<input type="checkbox"/>	_____
MLC-Beschilderung .....	<input type="checkbox"/>	_____
Bauwerks-Nummernschild .....	<input type="checkbox"/>	_____

#### 6.10 Sonstiges

Verkehrssignalanlagen .....	<input type="checkbox"/>	_____
Fahrbahnbeheizung .....	<input type="checkbox"/>	_____
Frostwarnanlagen .....	<input type="checkbox"/>	_____
Windwarnanlagen .....	<input type="checkbox"/>	_____

Anmerkung: vorhandene Anlagen mit ☒ kennzeichnen und Einbauort angeben.

**7 Baugrund**Bauwerks-Nummer \_\_\_\_\_  
Stand \_\_\_\_\_**7.1 Baugrundgutachten** Aufsteller: \_\_\_\_\_Datum: 25.7.07

Ablagehinweis: \_\_\_\_\_

**7.2 Baugrundaufschlüsse** Ablagehinweis: AKTENKAMMER BAUORDNUNGSAMT  
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 \_\_\_\_\_  
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 <sup>2</sup>
*) Lasierung, Imprägnierung, Versiegelung, Beschichtung, Spachtelung				
Ausführende Firma: _____				

**8.8 Abdichtung**

Bauwerksteil	Abdichtungsart *)	Stoffbezeichnung	Hersteller	Verbrauch / Dicke
<u>DACH</u>	<u>METALL</u>			
*) 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 25.7.07

Bauwerksteil	Stahlsorte (KA 152 / 67)	Gewicht	Verbindungs- mittel *)	Besonderheiten der Herstellung und Nachbehandlung	Lieferfirma (Walzwerk)
BRÜCKE	ST 37-2	150 kN (STAHN)	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 \_\_\_\_\_  
Stand 25.1.07

Stand 25,7107

### 10.1 Korrosionsschutz der Außenfläche

Beschichtungsfläche: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

#### 10.1.1 Oberflächenvorbereitung nach DIN 55 928 Teil 4

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

### 10.1.2 Beschichtung

10.1.2 Beschichtung	1. Grund- beschichtung	2. Grund- beschichtung	1. Deck- beschichtung	2. Deck- beschichtung	3. Deck- beschichtung	*)
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: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

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

### 10.2.2 Beschichtung

10.2.2 Beschichtung	1. Grund- beschichtung	2. Grund- beschichtung	1. Deck- beschichtung	2. Deck- beschichtung	3. Deck- beschichtung	*)
Beschichtungsstoffe	VERZINKUNG z. S. 1. BESCHICHTUNG					
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**Bauwerks-Nummer \_\_\_\_\_  
Stand 25.12.07**11.1 Lager** (KA 156 / 23 bis 30)Einzelheiten siehe Anlage 6 ☐

Einbauort	Lagerart und Bewegungsrichtung *)	Hersteller	Korrosionsschutz mit Schichtdicke
<u>AUFLAGER</u> <u>ALTES</u> <u>RATHMUS</u>  <u>Bzw.</u> <u>BVZ</u>	<u>FD-GLEIT-</u> <u>LASER</u> <u>TYP T</u>	<u>FA, ISOGLEIT =</u> <u>CHEMIE</u> <u>GLEITTECHNIK u.</u> <u>BAUCHEMIE H.B.H</u>	

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: \_\_\_\_\_

Bauwerks-Nummer \_\_\_\_\_  
Stand 25.7.07**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 HAUPTPRÜFUNGAUFLAGER ALTES RATHAUS

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

AUFLAGER BVZ

DIE FASSADENPLATTEN SIND IM BEREICH DER AUFLAGERPUNKTE ZU ENTFERNEN. GGF. SIND DIE LAGER TEILWEISE FREI ZU STELLEN, DAMIT AUCH HIER EINE EINDEUTIGE SICHTKONTROLLE STATTFINDEN KANN.

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

Feststellungen und Bewertungen gemäß DIN 1076, 5  
=====



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. Durchfahrthöhe 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 Brückenaufleger, eingebaut wurde.

Es sind keine Anzeichen von Setzungen, Kippungen, etc., die statische Auswirkungen auf die Stahlbrücke hervorrufen 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 !

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 Korrosionsansätze 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 Sichtungsoffnungen 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.

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, Langekampstr.  
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.



### 3.0 Beschreibung der Fußgängerbrücke

#### 3.1 Allgemeines

Durch die Brücke werden das alte Rathaus und das BVZ miteinander verbünden. über den Willy-Brandt-Platz. Sie 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 Längsbau-  
teile bestehen aus zwei Parallel-  
fachwerkträgern 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 Stahlelementen 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 !



#### 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 !

## 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.

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.

## 6.0 Bauwerksprüfungen

### 6.1 Allgemeines

Die durchgeführte 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

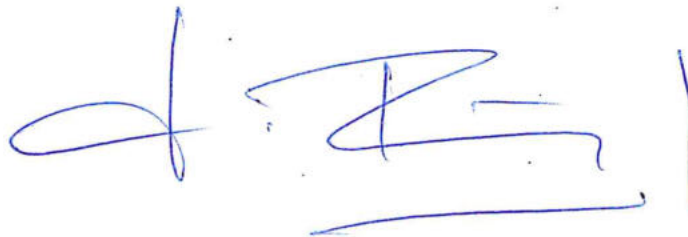
Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

### 7.0 Schlusßbetrachtung

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

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'H' followed by a vertical line and a horizontal line.

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



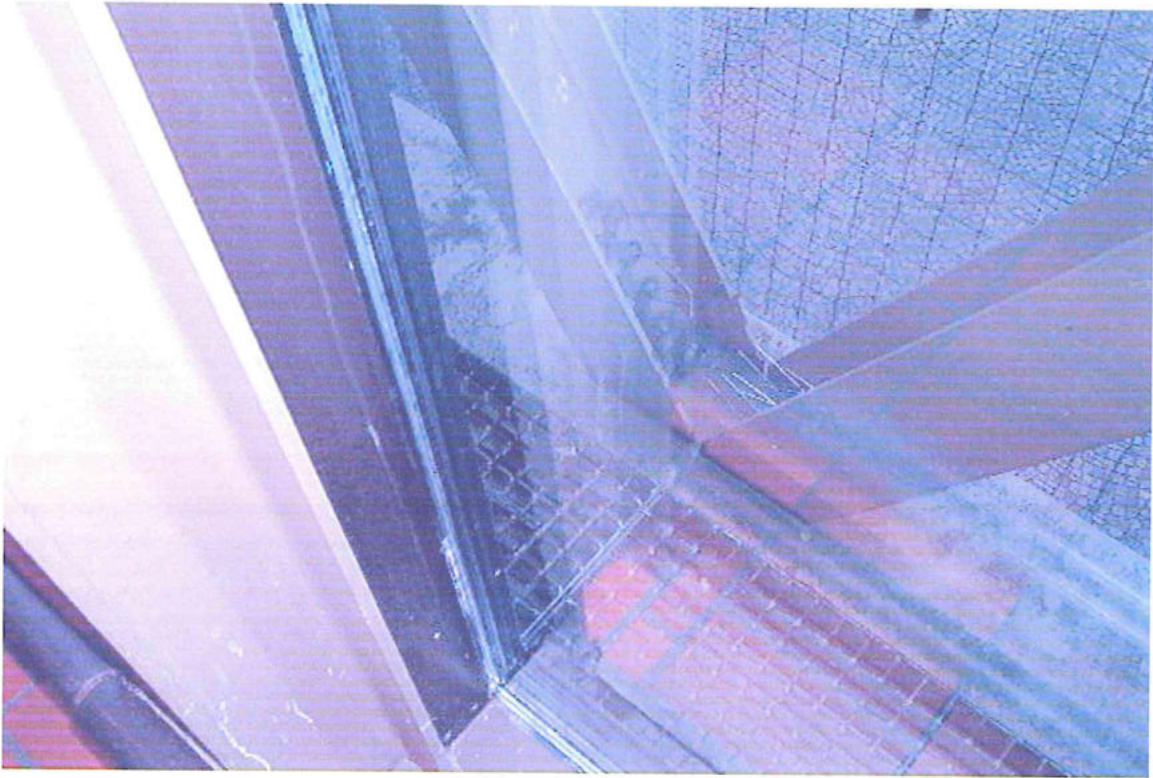


BILD 7: DETAILPUNKT FACHWERK



BILD 8: DETAILPUNKT FACHWERK  
BEREICH ANFLAGERNÄHE BVZ



ANLAGE 5  
-07321-

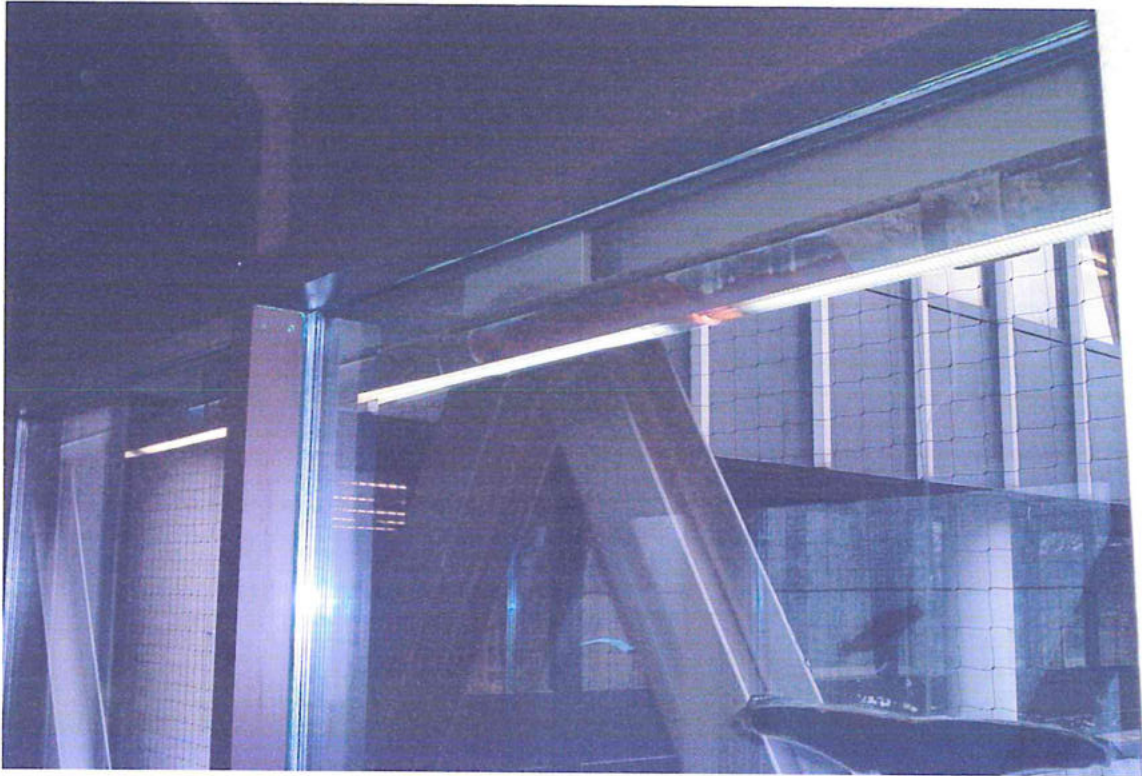


BILD 9: DETAILPUNKT FAHWERK OBEN



BILD 10: RAHMEN INNEN



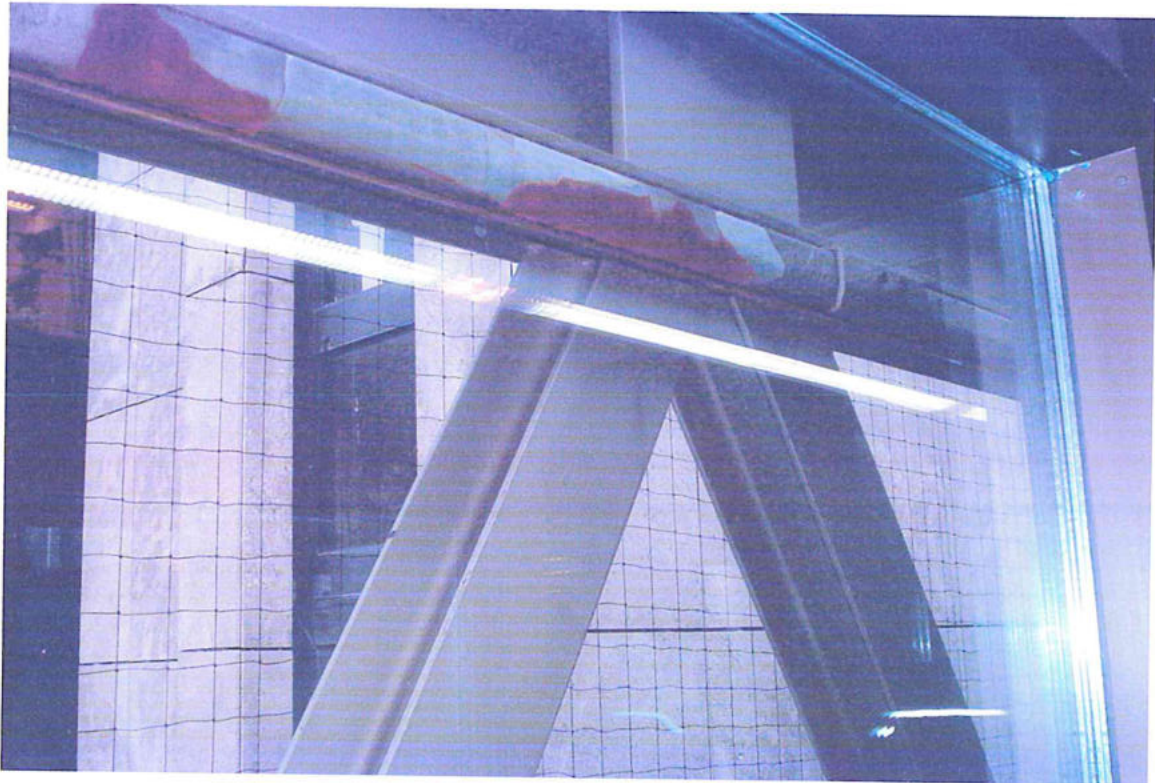


BILD 11: DETAILPUNKT FACHWERK  
OBEN, NÄHE BVZ



BILD 12: FUSSBODEN UND UNTERER  
AUSSENTRÄGER (OBERSEITIG)





BILD 13: AUFLAGER ALTES RATHAUS  
KONSOLE RECHTS



BILD 14: -DT0-



ANLAGE 8  
-07321-



BILD 15: FAHRRADKUNTER-  
GART (UNTERSEITIG)

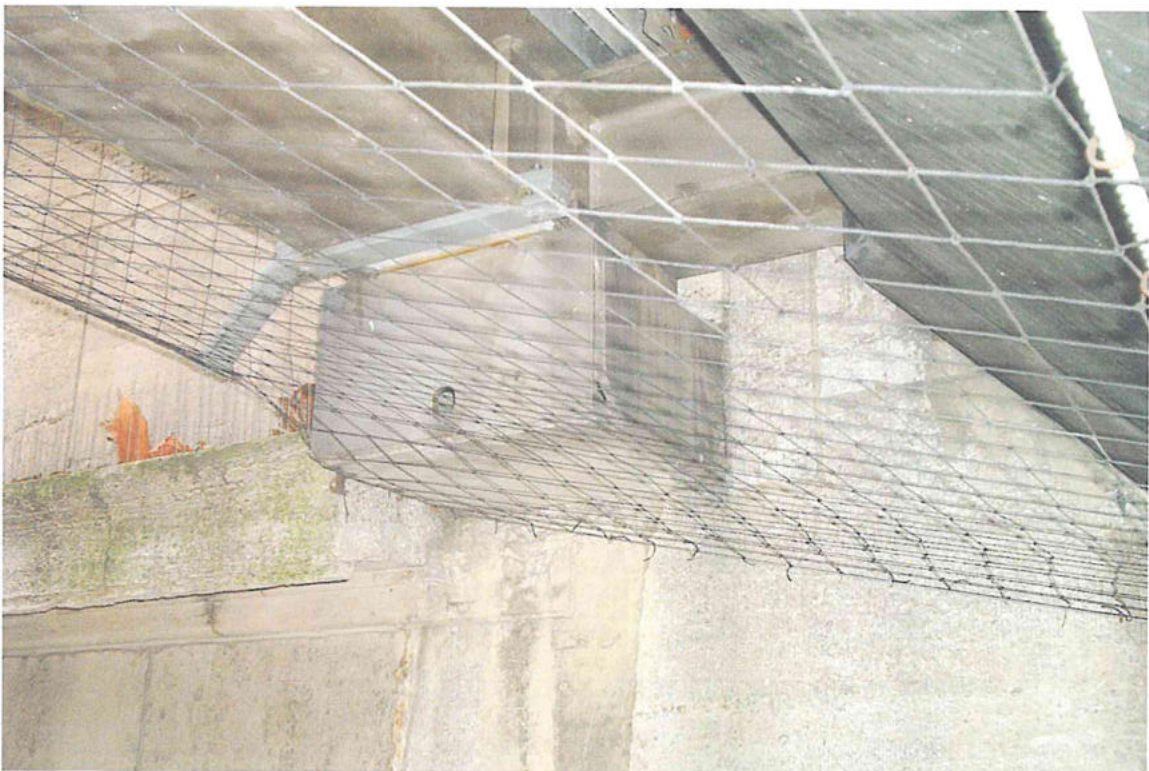


BILD 16: AUFLAGER ALTES RATHAUS  
KONSOLE LINKS



ANKLAGE 9  
-07321-



BILD 17: ANFLAGER ALTES RATHAUS  
KONSOLE RECHTS (OBERSEITIG)

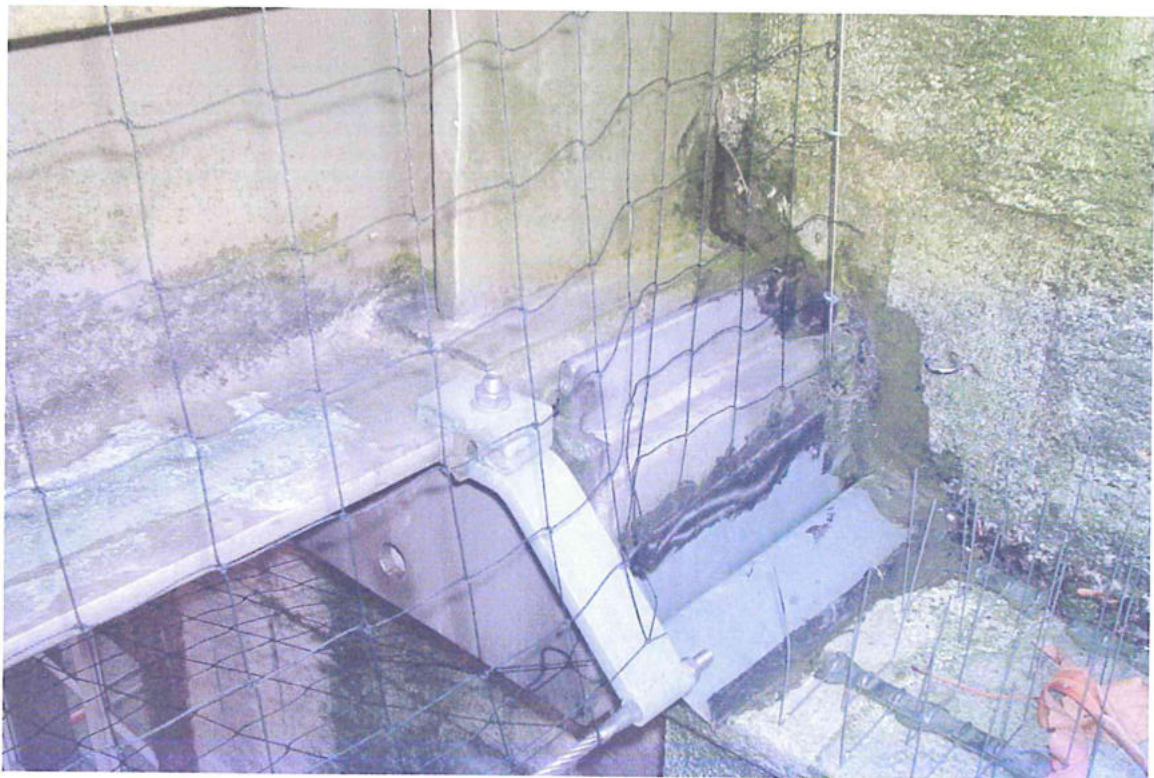


BILD 18: -DTU-



ANLAGE 10  
-07321-



BILD 19: ANFLAGER BVZ

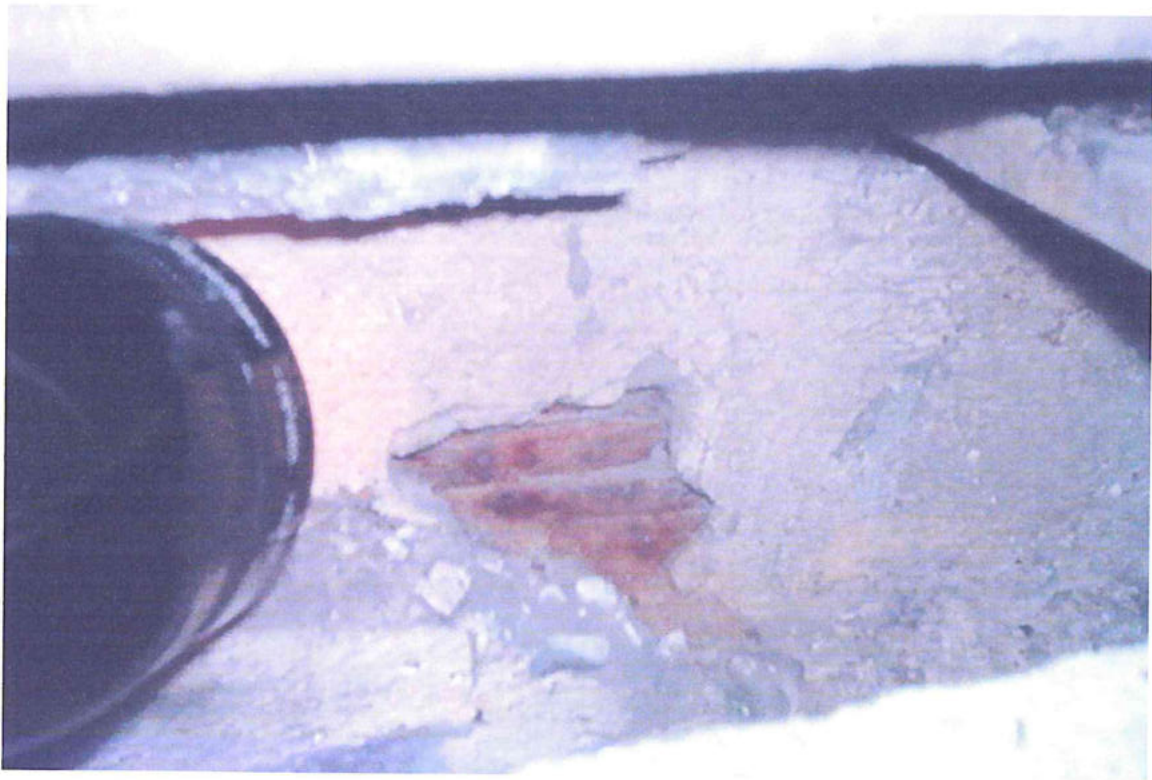
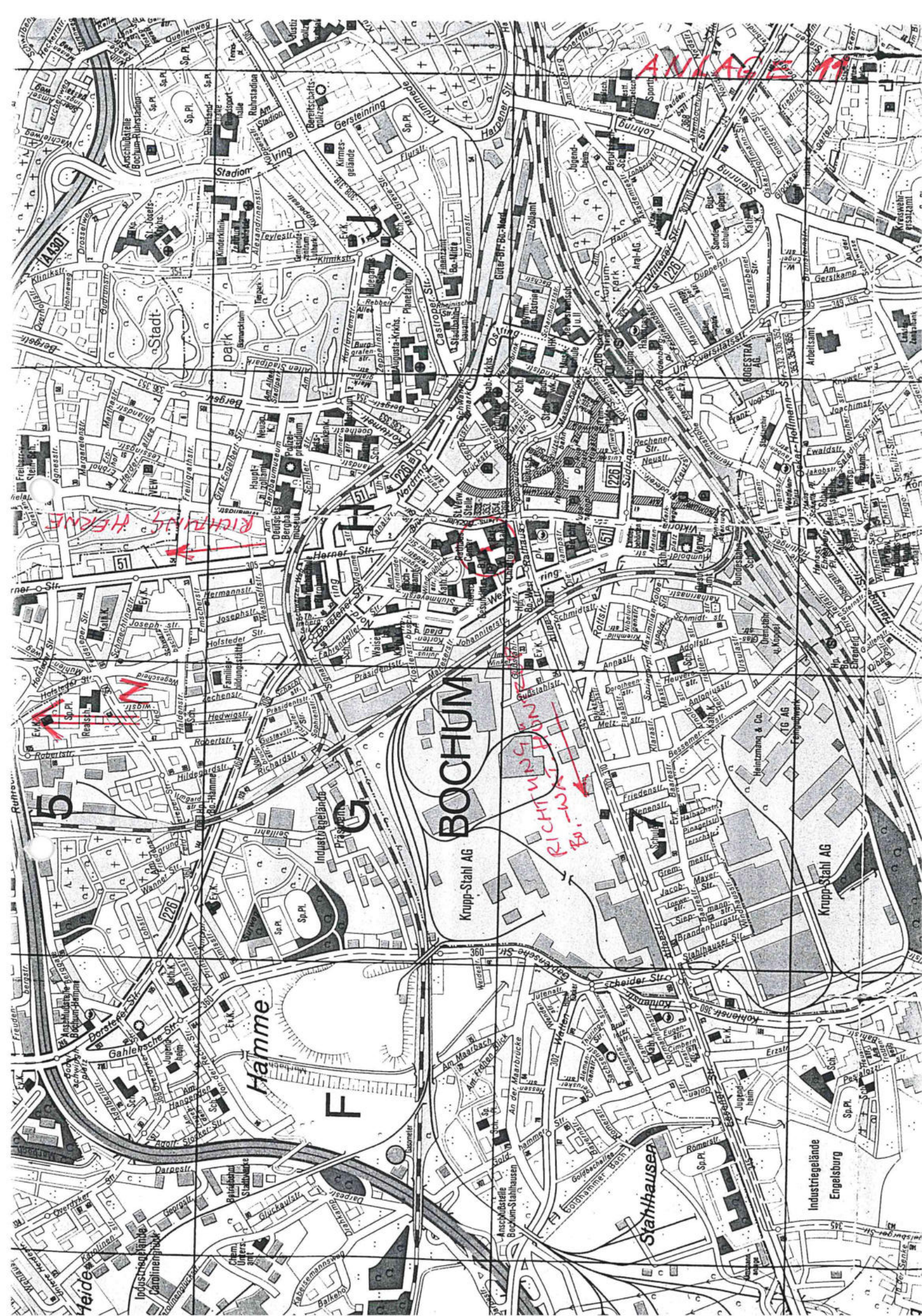


BILD 20: ANFLAGER BVZ DETAILLIERT







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 :

Standssicherheit (max. S = 0)

Der Mangel hat keinen Einfluss  
auf die Standssicherheit  
des Bauwerks.

Verkehrssicherheit (max. V = 0)

Der Mangel/Schaden hat keinen  
Einfluß auf die Verkehrs-  
sicherheit.

Dauerhaftigkeit (max. D = 1)

Der Mangel/Schaden beein-  
trächtigt die Dauerhaftig-  
keit des Bauteils, hat jedoch  
langfristig nur geringen  
Einfluss auf die Dauerhaftig-  
keit des Bauwerks.  
Eine Schadenausbreitung oder  
Folgeschädigung anderer  
Bauteile ist nicht zu erwarten.

Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Helmut Rumpf

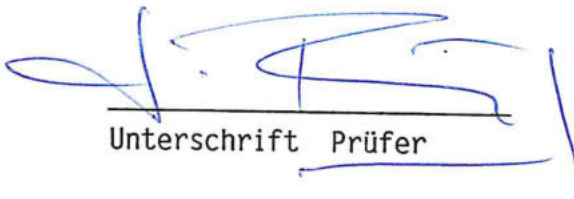
Schadenbeseitigung im Rahmen  
der Bauwerksunterhaltung.

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) 234~~ 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:

<u>Berechnungsgrundlagen:</u>	Technische Baubestimmungen
<u>Lastannahmen:</u>	DIN 1055 DIN 1072
<u>Baustoffe:</u>	Stahlkonstruktion St 37
<u>Prüfergebnis:</u>	Die statische Berechnung ist vollständig.
<u>Bemerkungen:</u>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Der Architektenplan lag vor. Für die Ausführung sind nur die geprüften statischen Unterlagen maßgebend.</li><li>2. Die Umbauarbeiten sind mit der gebotenen Sorgfalt und Vorsicht unter Aufsicht eines erfahrenen Bauleiters auszuführen.</li><li>3. Die zu schweißenden Stahlkonstruktionen dürfen erst eingebaut werden, wenn von der ausführenden Firma der <u>Befähigungsnachweis</u> zum Schweißen von Stahlhochbauten nach DIN 4100 (Beiblatt 1 "Großer Nachweis") vorgelegt worden ist.</li><li>4. Die Ausführungszeichnung der Stahlkonstruktion ist noch zur Prüfung vorzulegen.</li><li>5. Die Überwachung der Bauarbeiten in bauaufsichtlicher Hinsicht wird von mir durchgeführt. Die Termine sind rechtzeitig anzumelden.</li></ol>

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 (0234) 222 53

i. V. 

Dr.-Ing. Horst Schultz  
Prüfingenieur für Baustatik



HEITKAMP

Projekt

Bv 2

Projekt-Nr.

77150

xx11 / 1

Akte Bauordnungsamt

## STATISCHE BERECHNUNG

Kapitel xx11

Bauvorhaben:

Bildungs- und Verwaltungszentrum  
Verbindungsbrücke

Bauherr:

Stadt Bochum

Bauausführung:

Arbeitsgemeinschaft BV 2 Bochum

Planunterlagen:

Baustoffe:

Stahl St 37







HEITKAMP

Pos. Nr.

Seite

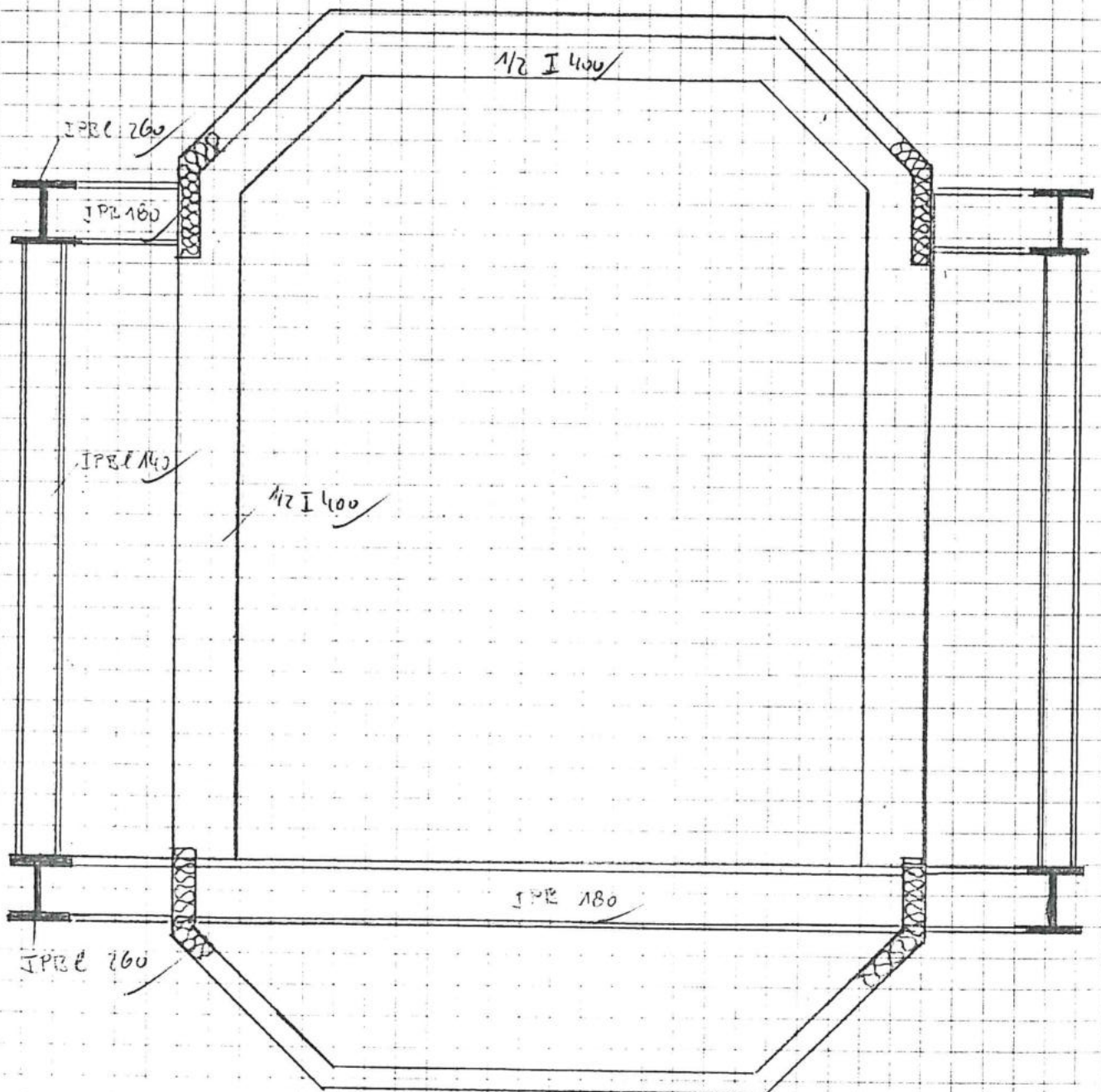
xxII 12'

Projekt  
Nr.

77150

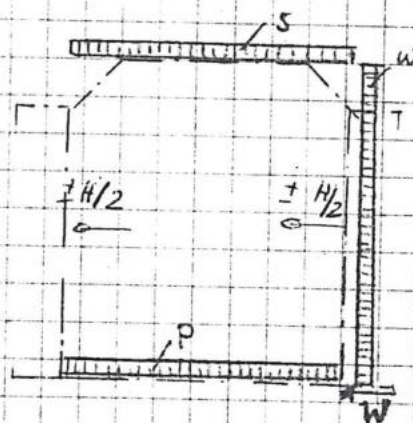
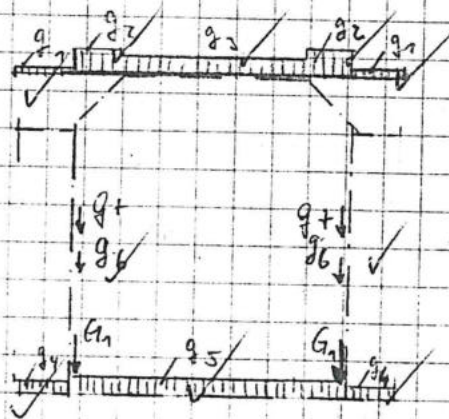
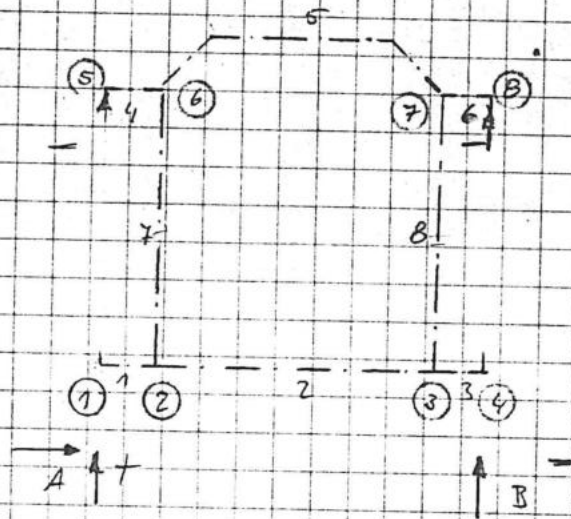
Verbindungsbrücke

Auvschnitt





Statisches System eines Rahmens





Belastungen ✓

LF 1 Eigengewicht ✓

 $g_1$  aus EG $< 0,1 \text{ kN/m}$  ✓ $g_2$  aus Aluminiumblech ✓

$$2,70 / 0,002 \cdot 2,7 / \cos 45^\circ = 0,021 \text{ kN/m}$$

Dämmung ✓

$$2,70 / 8 / 0,001 / \cos 45^\circ = 0,03 \text{ ✓}$$

EG T-Träger

 $< 0,030 \text{ ✓}$ 

$$g_2 = 0,082 \text{ kN/m}$$

 $g_3$  aus Aluminiumblech ✓

$$2,70 / 0,002 / 2,7 \text{ ✓} = 0,015 \text{ kN/m}$$

$$\text{Dämmung } 2,70 / 8 / 0,001 = 0,022 \text{ ✓}$$

EG T-Träger

 $0,020 \text{ ✓}$ 

$$g_3 = 0,057 \text{ kN/m}$$

 $g_4$  aus Gitterrost ✓

$$0,05 / 2,70 \text{ ✓}$$

 $0,14 \text{ kN/m}$ 

EG

 $< 0,10 \text{ ✓}$ 

$$g_4 = 0,21 \text{ kN/m}$$





$$\begin{aligned} g_5 & \text{ Betonplatte } 0,12/2,5/2,70 = 0,81 \text{ Mplm} \\ & \text{Dämmung } 4/0,001/2,70 = 0,012 \text{ ✓} \\ & \text{Estrich } 0,05/2,2/2,70 = 0,297 \text{ ✓} \\ & \text{Belag } 0,018 \cdot 2,70 = 0,047 \text{ ✓} \\ & \text{Eigengewicht} < 0,100 \text{ ✓} \\ & \underline{g_5 = 1,26 \text{ Mplm}} \end{aligned}$$

 $g_6$ 

$< 0,10 \text{ Mplm} \text{ ✓}$

 $g_7$ 

aus Fassade

$\sim 0,008 \cdot 2,5 \cdot 2,70 = 0,054 \text{ Mplm}$

$\text{EG} \perp \text{Träger} \text{ ✓ } < 0,036 \text{ ✓}$

$g_7 = 0,10 \text{ Mplm}$

 $G_1$  aus untergehängtenFassade vgl.  $g_2, g_3$  ✓

$0,082/0,5 \text{ ✓}$

$+ 0,057 \cdot 1,4012 \text{ ✓}$

$\begin{aligned} & 0,081 \\ & = 0,078 \text{ Mp} \end{aligned}$

LF 2 Schnee ✓

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

LF 3 Verkehrslast ✓

$p = 0,5 \cdot 2,70 = 1,35 \text{ Mplm}$





LF 4 Wind

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

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

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

Der Obergurt des Obergurtes wird durch den Rahmen kontinuierlich elastisch gestützt.

Hierfür wird eine Stabilisierungskraft von  $2 \cdot \frac{1}{100}$  der max. Druckkraft des Obergurtes entsprechend DIN 4114 Blatt 1 § 12.1) als Horizontalkraft berücksichtigt.

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

gew. 2,0 Mp angesetzt am Ende Stab 8

PROGRAMM : E D E M E S T A B W E R K E  
=====

PROJEKTBEZEICHNUNG: BVZ

SYSTEMBEZEICHNUNG: VERB.-BRUECKE

R A H M E N B E R E C H N U N G : A U S G A N G S D A T E N

SYSTEM-GRUNDWERTE

ZAHLE DER

KNOTEN : 8  
STAEBE : 8  
LASTFAELLE : 5  
KNOTENFESTHALTUNGEN : 4

BESCHREIBUNG DER KNOTENFESTHALTUNGEN

KNOTEN-NR. KNOTEN-TYP

1 HVFEST  
4 VFEST  
5 VFEST  
8 VFEST

BESCHREIBUNG DER STABSYSTEMWERTE

STAB NR	ANFANG KNOTEN	END KNOTEN	E-MODUL (MN/M <sup>2</sup> )	ALFA TEMP.	MATERIAL LISTE-NR
---------	---------------	------------	------------------------------	------------	-------------------

1	1	2	2.100E+05		
---	---	---	-----------	--	--

Durch Vergleichsrechnung geprüft

17/17



STAB NR	ANFANG KNOTEN	END KNOTEN	E-MODUL (MN/M <sup>2</sup> )	ALFA TEMP.	MATERIAL LISTE-NR
2	2	3	2.100E+05		
3	3	4	2.100E+05		
4	5	6	2.100E+05		
5	6	7	2.100E+05		
6	7	8	2.100E+05		
7	3	6	2.100E+05		
8	3	7	2.100E+05		

STAB NR	AB NR	L (M)	F (M <sup>2</sup> )	I (M <sup>4</sup> )	WINKEL (GRAD)	TEI- LUNG	RAND- BEDG.	B (M)	BZ (KN/M <sup>3</sup> )	Q NR	STR NR
1	1	0.450	6.5300E-03	3.8300E-05	0.00	8			0		
2	1	2.400	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	5.8900E-03	2.1400E-05	315.00	8			0		
	2	1.400	5.8900E-03	2.1400E-05	0.00	8			0		
	3	0.707	5.8900E-03	2.1400E-05	45.00	8			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		

18/11x

Durch Vergleichsrechnung geprüft



# DESKRIBTION DER LASTEN

LAST-PARAMETER L1, L2 SINNGEMAESS IN KN, M, KNN, BOGENMASS, GRAD-TEMP.

STAB ABSCHNITT LASTFALL TYP L1 L2 LAST-NR

1	1	LY	2.400000	2.400000	1
	1	EYZ	0.800000	0.000000	2
2	1	LY	12.600000	12.600000	1
	1	EYZ	0.800000	0.000000	4
	3	LY	13.500000	13.500000	2
	4	EYZ	0.000000	-1.560000	3
3	1	LY	2.400000	2.400000	1
4	1	LY	1.000000	1.000000	1
5	1	LV	0.820000	0.820000	1
	2	LV	2.030000	2.030000	2
	1	LY	0.520000	0.520000	1
	2	LY	2.030000	2.030000	2
	1	LV	0.820000	0.820000	1
	2	LV	2.030000	2.030000	2
	4	LH	-2.590000	-2.590000	3
6	1	LY	1.000000	1.000000	1
7	1	LZ	-1.000000	-1.000000	1
8	1	LZ	-1.000000	-1.000000	1
	4	LY	-2.590000	-2.590000	2
	5	EYZ	-20.000000	0.000000	3

Durch Vergleichsrechnung geprüft

RAHMENBERECHNUNG NACH THEORIE 1. ORDNUNG : S C H N I T T G R O E S S E N

6/11/91



ST	AB	Pkt	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(BOG)	WY(M)	UZ(M)	SOHL(KN/M)
1	1	0	1	0.000	4.87	0.00	-4.8275E-04	0.00	0.00	
			2	0.000	1.92	0.00	-5.4838E-05	0.00	0.00	
			3	0.000	2.06	0.00	-4.2879E-04	0.00	0.00	
			4	0.000	-0.39	-8.42	8.3989E-05	0.00	0.00	
			5	0.000	-1.68	-20.00	4.2595E-04	0.00	0.00	
1	1	1	1	0.240	4.75	0.00	-4.8200E-04	2.4125E-05	4.6223E-21	
			2	0.096	1.92	0.00	-5.4539E-05	2.7369E-06	1.0194E-21	
			3	0.103	2.06	0.00	-4.2847E-04	2.1434E-05	1.7087E-21	
			4	-0.019	-0.39	-8.42	8.3929E-05	-4.1984E-06	-3.0712E-07	
			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	0.192	1.92	0.00	-5.3645E-05	5.4440E-06	2.0388E-21	
			3	0.206	2.06	0.00	-4.2751E-04	4.2836E-05	3.4174E-21	
			4	-0.039	-0.39	-8.42	8.3749E-05	-8.3909E-06	-6.1425E-07	
			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	0.288	1.92	0.00	-5.2153E-05	8.0915E-06	3.0583E-21	
			3	0.308	2.06	0.00	-4.2591E-04	6.4175E-05	5.1261E-21	
			4	-0.058	-0.39	-8.42	8.3448E-05	-1.2571E-05	-9.2138E-07	
			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	0.384	1.92	0.00	-5.0065E-05	1.0649E-05	4.0777E-21	
			3	0.411	2.06	0.00	-4.2368E-04	8.5418E-05	6.8348E-21	
			4	-0.077	-0.39	-8.42	8.3026E-05	-1.6733E-05	-1.2285E-06	
			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	0.480	1.92	0.00	-4.7381E-05	1.3088E-05	5.0971E-21	
			3	0.514	2.06	0.00	-4.2080E-04	1.0653E-04	8.5435E-21	
			4	-0.097	-0.39	-8.42	8.2485E-05	-2.0872E-05	-1.5356E-06	
			5	-0.420	-1.68	-20.00	4.1943E-04	-1.0594E-04	-3.6461E-06	

Durch Vergleichsrechnung geprüft

XXII / 10'



ST AB PKT LAF MIX(KNM) QY(KN) NZ(KN) PHIX(ROG) 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 -4.4100E-05 1.5377E-05 6.1166E-21  
 3 0.617 2.06 0.00 -4.1729E-04 1.2748E-04 1.0252E-20  
 4 -0.116 -0.39 -8.42 8.1822E-05 -2.4980E-05 -1.8427E-06  
 5 -0.504 -1.68 -20.00 4.1656E-04 -1.2684E-04 -4.3754E-06

1 1 7 1 1.557 4.03 0.00 -4.4780E-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 2.06 0.00 -4.1314E-04 1.4825E-04 1.1960E-20  
 4 -0.136 -0.39 -8.42 8.1040E-05 -2.9052E-05 -2.1498E-06  
 5 -0.588 -1.68 -20.00 4.1317E-04 -1.4759E-04 -5.1046E-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 8.1554E-21  
 3 0.822 2.06 0.00 -4.0834E-04 1.6879E-04 1.3669E-20  
 4 -0.155 -0.39 -8.42 8.0137E-05 -3.3082E-05 -2.4570E-06  
 5 -0.672 -1.68 -20.00 4.0925E-04 -1.6815E-04 -5.8338E-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 2.1053E-05 9.1749E-21  
 3 0.925 2.06 0.00 -4.0291E-04 1.8907E-04 1.5378E-20  
 4 -0.174 -0.39 -8.42 7.9114E-05 -3.7064E-05 -2.7641E-06  
 5 -0.756 -1.68 -20.00 4.0482E-04 -1.8851E-04 -6.5631E-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 2.1053E-05 9.1749E-21  
 3 -3.779 16.20 4.07 -4.0291E-04 1.8907E-04 1.5378E-20  
 4 -2.203 1.86 -6.61 7.9114E-05 -3.7064E-05 -2.7641E-06  
 5 -10.493 8.58 -11.29 4.0482E-04 -1.8851E-04 -6.5631E-06

2 1 1 1 0.391 11.76 4.51 -4.6995E-04 3.3065E-04 8.7623E-07  
 2 0.206 0.00 0.65 -2.3860E-05 2.8325E-05 1.2628E-07  
 3 0.061 12.60 4.07 -4.6191E-04 3.0721E-04 7.9200E-07  
 4 -1.708 1.86 -6.61 1.4283E-05 -4.9152E-05 -4.0496E-06

(XII) / 27



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

2	1	3	5	-8.204	8.58	-11.29	9.4870E-05	-2.5345E-04	-8.7579E-06
2	1	3	1	3.079	8.40	4.51	-4.0994E-04	4.4995E-04	1.7524E-06
2	1	3	2	0.206	0.00	0.65	-1.7043E-05	3.3779E-05	2.5256E-07
2	1	3	3	2.941	9.00	4.07	-4.0951E-04	4.2552E-04	1.5840E-06
2	1	3	4	-1.212	1.86	-6.61	-3.4118E-05	-4.6142E-05	-5.3351E-06
2	1	3	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	5.4268E-04	2.6287E-06
2	1	3	2	0.206	0.00	0.65	-1.0226E-05	3.7415E-05	3.7885E-07
2	1	3	3	4.861	5.40	4.07	-2.7753E-04	5.1854E-04	2.3760E-06
2	1	3	4	-0.217	1.86	-6.61	-6.6093E-05	-3.2415E-05	-6.6206E-06
2	1	3	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	5.9301E-04	3.5049E-06
2	1	4	2	0.206	0.00	0.65	-3.4087E-06	3.9233E-05	5.0513E-07
2	1	4	3	5.821	1.80	4.07	-9.7816E-05	5.6930E-04	3.1680E-06
2	1	4	4	-0.221	1.86	-6.61	-8.1639E-05	-1.2352E-05	-7.9061E-06
2	1	4	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	5.9301E-04	4.3811E-06
2	1	5	2	0.206	0.00	0.65	3.4087E-06	3.9233E-05	6.3142E-07
2	1	5	3	5.821	-1.80	4.07	9.7816E-05	5.6930E-04	3.9600E-06
2	1	5	4	0.274	1.86	-6.61	-8.0757E-05	9.6651E-06	-9.1916E-06
2	1	5	5	0.951	8.58	-11.29	-3.7966E-04	-9.4000E-05	-1.5342E-05

Durch Vergleichsrechnung

2	1	6	1	4.871	-5.04	4.51	2.7567E-04	5.4268E-04	5.2574E-06
2	1	6	2	0.206	0.00	0.65	1.0226E-05	3.7415E-05	7.5770E-07
2	1	6	3	4.861	-5.40	4.07	2.7753E-04	5.1854E-04	4.7520E-06
2	1	6	4	0.770	1.86	-6.61	-6.3446E-05	2.9257E-05	-1.0477E-05
2	1	6	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	4.4995E-04	6.1336E-06
2	1	7	2	0.206	0.00	0.65	1.7043E-05	3.3779E-05	8.8399E-07
2	1	7	3	2.941	-9.00	4.07	4.0951E-04	4.2552E-04	5.5440E-06

12/11/81



ST	AB	Pkt	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(ROG)	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	-11.29	-1.7120E-04	1.7188E-04	-2.1926E-05	
2	1	8	1	0.391	-11.76	4.51	4.6995E-04	3.3065E-04	7.0098E-06	
			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	-2.4121E-05	
2	1	9	1	-3.193	-15.12	4.51	4.2598E-04	2.0855E-04	7.8861E-06	
			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	-3.79	0.00	4.2598E-04	2.0855E-04	7.8861E-06	
			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	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	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	-0.881	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	

(x11/13)



ST	AB	PKT	LAF	MX(KN/M)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(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			0.617	-2.06	0.00	4.1729E-04	1.2748E-04	7.1280E-06	
	4			-0.755	2.52	0.00	6.9456E-05	1.8021E-05	-1.4333E-05	
	5			-1.414	4.71	0.00	3.1424E-04	8.8998E-05	-2.6316E-05	
3	1	4		1.142	-4.27	0.00	4.6460E-04	1.1916E-04	7.8861E-06	
	2			0.480	-1.92	0.00	4.7381E-05	1.3088E-05	1.1365E-06	
	3			0.514	-2.06	0.00	4.2080E-04	1.0653E-04	7.1280E-06	
	4			-0.629	2.52	0.00	6.5154E-05	1.4659E-05	-1.4333E-05	
	5			-1.178	4.71	0.00	3.0618E-04	7.3494E-05	-2.6316E-05	
3	1	5		0.926	-4.39	0.00	4.7104E-04	9.5763E-05	7.8861E-06	
	2			0.384	-1.92	0.00	5.0065E-05	1.0649E-05	1.1365E-06	
	3			0.411	-2.06	0.00	4.2368E-04	8.5418E-05	7.1280E-06	
	4			-0.503	2.52	0.00	6.1635E-05	1.1492E-05	-1.4333E-05	
	5			-0.942	4.71	0.00	2.9959E-04	5.8356E-05	-2.6316E-05	
3	1	6		0.703	-4.51	0.00	4.7610E-04	7.2078E-05	7.8861E-06	
	2			0.288	-1.92	0.00	5.2153E-05	8.0915E-06	1.1365E-06	
	3			0.308	-2.06	0.00	4.2591E-04	6.4175E-05	7.1280E-06	
	4			-0.377	2.52	0.00	5.8897E-05	8.4827E-06	-1.4333E-05	
	5			-0.707	4.71	0.00	2.9446E-04	4.3510E-05	-2.6316E-05	
3	1	7		0.475	-4.63	0.00	4.7977E-04	4.8175E-05	7.8861E-06	
	2			0.192	-1.92	0.00	5.3645E-05	5.4440E-06	1.1365E-06	
	3			0.206	-2.06	0.00	4.2751E-04	4.2836E-05	7.1280E-06	
	4			-0.252	2.52	0.00	5.6942E-05	5.5899E-06	-1.4333E-05	
	5			-0.471	4.71	0.00	2.9080E-04	2.8885E-05	-2.6316E-05	
3	1	8		0.240	-4.75	0.00	4.8200E-04	2.4125E-05	7.8861E-06	
	2			0.096	-1.92	0.00	5.4539E-05	2.7369E-06	1.1365E-06	
	3			0.103	-2.06	0.00	4.2847E-04	2.1434E-05	7.1280E-06	
	4			-0.126	2.52	0.00	5.5769E-05	2.7754E-06	-1.4333E-05	
	5			-0.236	4.71	0.00	2.8860E-04	1.4405E-05	-2.6316E-05	

11x11 / 141

Durch Vergleichsrechnung geprüft



ST	AB	Pkt	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(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	4.2879E-04	-7.6686E-20	7.1280E-06	
			4	0.000	2.52	0.00	5.5378E-05	-3.8946E-20	-1.4333E-05	
			5	0.000	4.71	0.00	2.8787E-04	-4.1125E-20	-2.6316E-05	
4	1	2	1	0.000	15.80	0.00	-4.7703E-04	0.00	-6.7442E-05	
			2	0.000	0.52	0.00	-5.6366E-05	0.00	-3.3097E-05	
			3	0.000	14.14	0.00	-4.2488E-04	0.00	-5.2098E-05	
			4	0.000	3.14	0.00	7.7849E-05	0.00	-5.4811E-04	
			5	0.000	14.71	0.00	3.9682E-04	0.00	-2.6732E-03	
4	1	1	1	0.774	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	-4.2268E-04	2.1207E-05	-5.2098E-05	
			4	0.157	3.14	0.00	7.8337E-05	-3.9006E-06	-5.4811E-04	
			5	0.735	14.71	0.00	3.9911E-04	-1.9879E-05	-2.6732E-03	
4	1	2	1	1.545	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	1.414	14.14	0.00	-4.1609E-04	4.2195E-05	-5.2098E-05	
			4	0.314	3.14	0.00	7.9803E-05	-7.8500E-06	-5.4811E-04	
			5	1.471	14.71	0.00	4.0597E-04	-3.9987E-05	-2.6732E-03	
4	1	3	1	2.314	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	2.122	14.14	0.00	-4.0510E-04	6.2743E-05	-5.2098E-05	
			4	0.471	3.14	0.00	8.2245E-05	-1.1897E-05	-5.4811E-04	
			5	2.206	14.71	0.00	4.1740E-04	-6.0553E-05	-2.6732E-03	
4	1	4	1	3.081	15.30	0.00	-4.3864E-04	9.2844E-05	-6.7442E-05	
			2	0.103	0.52	0.00	-5.5081E-05	1.1187E-05	-3.3097E-05	
			3	2.829	14.14	0.00	-3.8971E-04	8.2632E-05	-5.2098E-05	
			4	0.629	3.14	0.00	8.5664E-05	-1.6090E-05	-5.4811E-04	

Durch Vergleichsrechnung geprüft

XII/15



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

4 5 2.942 14.71 0.00 4.3340E-04 -8.1804E-05 -2.6732E-03  
 4 1 5 3.845 15.25 0.00 -4.1711E-04 1.1425E-04 -6.7442E-05  
 2 0.129 0.52 0.00 -5.4358E-05 1.3924E-05 -3.3097E-05  
 3 3.536 14.14 0.00 -3.6993E-04 1.0164E-04 -5.2098E-05  
 4 0.786 3.14 0.00 9.0061E-05 -2.0479E-05 -5.4811E-04  
 5 3.677 14.71 0.00 4.5398E-04 -1.0397E-04 -2.6732E-03

4 1 6 4.606 15.20 0.00 -3.9084E-04 1.3447E-04 -6.7442E-05  
 2 0.155 0.52 0.00 -5.3475E-05 1.6620E-05 -3.3097E-05  
 3 4.243 14.14 0.00 -3.4574E-04 1.1955E-04 -5.2098E-05  
 4 0.943 3.14 0.00 9.5434E-05 -2.5113E-05 -5.4811E-04  
 5 4.413 14.71 0.00 4.7912E-04 -1.2727E-04 -2.6732E-03

4 1 7 5.365 15.15 0.00 -3.5984E-04 1.5326E-04 -6.7442E-05  
 2 0.181 0.52 0.00 -5.2431E-05 1.9269E-05 -3.3097E-05  
 3 4.950 14.14 0.00 -3.1717E-04 1.3614E-04 -5.2098E-05  
 4 1.100 3.14 0.00 1.0178E-04 -3.0039E-05 -5.4811E-04  
 5 5.148 14.71 0.00 5.0884E-04 -1.5195E-04 -2.6732E-03

4 1 8 6.122 15.10 0.00 -3.2414E-04 1.7038E-04 -6.7442E-05  
 2 0.207 0.52 0.00 -5.1227E-05 2.1861E-05 -3.3097E-05  
 3 5.658 14.14 0.00 -2.8419E-04 1.5119E-04 -5.2098E-05  
 4 1.257 3.14 0.00 1.0911E-04 -3.5308E-05 -5.4811E-04  
 5 5.884 14.71 0.00 5.4313E-04 -1.7823E-04 -2.6732E-03

4 1 9 6.876 15.05 0.00 -2.8374E-04 1.8555E-04 -6.7442E-05  
 2 0.232 0.52 0.00 -4.9862E-05 2.4389E-05 -3.3097E-05  
 3 6.365 14.14 0.00 -2.4682E-04 1.6449E-04 -5.2098E-05  
 4 1.414 3.14 0.00 1.1741E-04 -4.0967E-05 -5.4811E-04  
 5 6.619 14.71 0.00 5.8200E-04 -2.0634E-04 -2.6732E-03

Durch Vergleichsrechnung geprüft

5 1 0 2.329 -2.64 -3.73 -2.8374E-04 8.3549E-05 -1.7892E-04  
 2 -0.506 1.26 -2.18 -4.9862E-05 -6.1575E-06 -4.0649E-05

X11  
161



ST	AB	Pkt	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(BOG)	WY(M)	UZ(M)	SOHL(KN/M)
5	1	1	1	2.313	-2.88	-2.88	-2.4682E-04	7.9472E-05	-1.5315E-04	
			3	-0.454	-0.65	-1.92	1.1741E-04	-4.1654E-04	-3.5861E-04	
			4	-2.377	-3.02	-9.31	5.8200E-04	-2.0361E-03	-1.7443E-03	
5	1	1	1	2.121	-2.67	-3.70	-2.4484E-04	1.0428E-04	-1.7916E-04	
			3	-1.410	1.18	-2.10	-5.7852E-05	-1.9157E-06	-4.0785E-05	
			4	2.087	-2.88	-2.88	-2.0837E-04	9.7326E-05	-1.5333E-04	
			5	-0.505	-0.65	-1.92	1.0902E-04	-4.2544E-04	-3.5873E-04	
			6	-2.614	-3.02	-9.31	5.3837E-04	-2.0801E-03	-1.7449E-03	
5	1	2	1	1.909	-2.70	-3.67	-2.0962E-04	1.2211E-04	-1.7939E-04	
			3	-0.320	1.10	-2.02	-6.4218E-05	2.8892E-06	-4.0916E-05	
			4	1.860	-2.88	-2.88	-1.7387E-04	1.1231E-04	-1.5351E-04	
			5	-0.556	-0.65	-1.92	9.9751E-05	-4.3365E-04	-3.5885E-04	
			6	-2.851	-3.02	-9.31	4.9059E-04	-2.1206E-03	-1.7455E-03	
5	1	3	1	1.696	-2.74	-3.64	-1.7810E-04	1.3731E-04	-1.7962E-04	
			3	-0.236	1.02	-1.94	-6.9068E-05	8.1340E-06	-4.1041E-05	
			4	1.634	-2.88	-2.88	-1.4333E-04	1.2474E-04	-1.5370E-04	
			5	-0.607	-0.65	-1.92	8.9587E-05	-4.4109E-04	-3.5897E-04	
			6	-3.088	-3.02	-9.31	4.3868E-04	-2.1571E-03	-1.7461E-03	
5	1	4	1	1.480	-2.77	-3.60	-1.5034E-04	1.5019E-04	-1.7985E-04	
			3	-0.159	0.94	-1.86	-7.2512E-05	1.3703E-05	-4.1162E-05	
			4	1.408	-2.88	-2.88	-1.1674E-04	1.3493E-04	-1.5388E-04	
			5	-0.658	-0.65	-1.92	7.8534E-05	-4.4770E-04	-3.5909E-04	
			6	-3.325	-3.02	-9.31	3.8262E-04	-2.1894E-03	-1.7467E-03	
5	1	5	1	1.261	-2.80	-3.57	-1.2639E-04	1.6103E-04	-1.8008E-04	
			3	-0.088	0.86	-1.78	-7.4659E-05	1.9492E-05	-4.1278E-05	
			4	1.182	-2.88	-2.88	-9.4111E-05	1.4319E-04	-1.5406E-04	
			5	-0.709	-0.65	-1.92	6.6592E-05	-4.5341E-04	-3.5921E-04	
			6	-3.562	-3.02	-9.31	3.2242E-04	-2.2171E-03	-1.7472E-03	
5	1	6	1	1.040	-2.83	-3.54	-1.0627E-04	1.7015E-04	-1.8031E-04	

Durch Vergleichsrechnung geprüft

AUFRAGSNUMMER 77150

ELEKTRONISCHE BERECHNUNG AM 16.03.1979

SEITE 011

171 / XII



ST	AB	PKT	LAF	MX (KNM)	QY (KN)	NZ (KN)	PHIX (BOG)	WY (M)	UZ (M)	SOHL (KN/M)
5	1	7	1	-0.023	0.78	-1.70	-7.5619E-05	2.5402E-05	-4.1389E-05	
			2	0.956	-2.88	-2.88	-7.5431E-05	1.4982E-04	-1.5424E-04	
			4	-0.759	-0.65	-1.92	5.3761E-05	-4.5814E-04	-3.5934E-04	
			5	-3.799	-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	-1.8053E-04	
			2	0.035	0.71	-1.62	-7.5502E-05	3.1345E-05	-4.1494E-05	
			3	0.729	-2.88	-2.88	-6.0706E-05	1.5514E-04	-1.5443E-04	
			4	-0.810	-0.65	-1.92	4.0042E-05	-4.6183E-04	-3.5946E-04	
			5	-4.036	-3.02	-9.31	1.8960E-04	-2.2576E-03	-1.7484E-03	
5	1	8	1	0.590	-2.90	-3.48	-7.7764E-05	1.8440E-04	-1.8075E-04	
			2	0.088	0.63	-1.54	-7.4416E-05	3.7239E-05	-4.1595E-05	
			3	0.503	-2.88	-2.88	-4.9935E-05	1.5946E-04	-1.5461E-04	
			4	-0.861	-0.65	-1.92	2.5434E-05	-4.6441E-04	-3.5958E-04	
			5	-4.273	-3.02	-9.31	1.1697E-04	-2.2696E-03	-1.7490E-03	
5	1	9	1	0.361	-2.93	-3.44	-6.9452E-05	1.9016E-04	-1.8097E-04	
			2	0.134	0.55	-1.46	-7.2472E-05	4.3014E-05	-4.1690E-05	
			3	0.277	-2.88	-2.88	-4.3119E-05	1.6309E-04	-1.5479E-04	
			4	-0.912	-0.65	-1.92	9.9374E-06	-4.6580E-04	-3.5970E-04	
			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	6.4930E-06	
			2	0.134	1.42	-0.65	-7.2472E-05	5.9895E-05	9.3579E-07	
			3	0.277	0.00	-4.07	-4.3119E-05	2.2478E-04	5.8689E-06	
			4	-0.912	0.90	-1.81	9.9374E-06	-7.5024E-05	-5.8372E-04	
			5	-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	5.9264E-06	
			2	0.330	1.11	-0.65	-6.4302E-05	7.0621E-05	8.5412E-07	
			3	0.277	0.00	-4.07	-3.3537E-05	2.3074E-04	5.3567E-06	
			4	-0.772	0.90	-1.81	-1.9212E-05	-7.4240E-05	-5.8395E-04	
			5	-3.819	4.45	-8.71	-1.0394E-04	-3.6682E-04	-2.8475E-03	

Durch Vergleichsrechnung geprüft

(XXI) / 18'



ST	AB	PKT	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(BOG)	WY(M)	UZ(M)	SOHL(KN/M)
5	2	2	1	0.449	0.20	-4.51	-4.1125E-05	2.7979E-04	5.3597E-06	
			2	0.478	0.79	-0.65	-5.0180E-05	7.9592E-05	7.7245E-07	
			3	0.277	0.00	-4.07	-2.3955E-05	2.3521E-04	4.8445E-06	
			4	-0.633	0.90	-1.81	-4.3529E-05	-6.9298E-05	-5.8418E-04	
			5	-3.127	4.45	-8.71	-2.2414E-04	-3.4099E-04	-2.8486E-03	
5	2	3	1	0.474	0.12	-4.51	-2.5110E-05	2.8495E-04	4.7930E-06	
			2	0.576	0.47	-0.65	-3.1808E-05	8.6013E-05	6.9078E-07	
			3	0.277	0.00	-4.07	-1.4373E-05	2.3820E-04	4.3323E-06	
			4	-0.493	0.90	-1.81	-6.3013E-05	-6.0948E-05	-5.8440E-04	
			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	
			2	0.625	0.16	-0.65	-1.0886E-05	8.9355E-05	6.0911E-07	
			3	0.277	0.00	-4.07	-4.7910E-06	2.3969E-04	3.8201E-06	
			4	-0.353	0.90	-1.81	-7.7664E-05	-4.9944E-05	-5.8463E-04	
			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	
			2	0.625	-0.16	-0.65	1.0886E-05	8.9355E-05	5.2744E-07	
			3	0.277	0.00	-4.07	4.7910E-06	2.3969E-04	3.3079E-06	
			4	-0.214	0.90	-1.81	-8.7483E-05	-3.7036E-05	-5.8486E-04	
			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	
			2	0.576	-0.47	-0.65	3.1808E-05	8.6013E-05	4.4577E-07	
			3	0.277	0.00	-4.07	1.4373E-05	2.3820E-04	2.7957E-06	
			4	-0.074	0.90	-1.81	-9.2468E-05	-2.2977E-05	-5.8509E-04	
			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	
			2	0.478	-0.79	-0.65	5.0180E-05	7.9592E-05	3.6410E-07	
			3	0.277	0.00	-4.07	2.3955E-05	2.3521E-04	2.2835E-06	
			4	0.065	0.90	-1.81	-9.2621E-05	-8.5194E-06	-5.8532E-04	
			5	0.332	4.45	-8.71	-4.6596E-04	-3.3820E-05	-2.8541E-03	

AUFTRAGSNUMMER 77150  
ELEKTRONISCHE BERECHNUNG AM 16.03.1979  
Durch Vergleichsrechnung geprüft



ST	AB	PKT	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(BOG)	WY(M)	UZ(M)	SOHL(KN/M)
5	2	8	1	0.411	-0.28	-4.51	5.6050E-05	2.7221E-04	1.9596E-06	
			2	0.330	-1.11	-0.65	6.4302E-05	7.0621E-05	2.8243E-07	
			3	0.277	0.00	-4.07	3.3537E-05	2.3074E-04	1.7713E-06	
			4	0.205	0.90	-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	
			2	0.134	-1.42	-0.65	7.2472E-05	5.9895E-05	2.0076E-07	
			3	0.277	0.00	-4.07	4.3119E-05	2.2478E-04	1.2591E-06	
			4	0.345	0.90	-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	0.088	-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	0.491	1.81	-0.55	-7.110E-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	-4.9140E-05	4.4281E-04	-4.0115E-04	
			5	3.909	9.31	-3.02	-2.4758E-04	2.1702E-03	-1.9477E-03	

Durch Vergleichsrechnung geprüft

12/11/20



ST	AB	Pkt	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(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	1.182	2.88	-2.88	9.4111E-05	1.3815E-04	1.5910E-04	
			4	0.883	1.51	-0.24	-3.4766E-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	1.408	2.88	-2.88	1.1674E-04	1.2989E-04	1.5892E-04	
			4	0.998	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	4.4894E-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	2.087	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	-6.9612E-06	4.1452E-05	
			3	2.313	2.88	-2.88	2.4682E-04	7.4432E-05	1.5819E-04	
			4	1.376	1.00	0.27	6.5404E-05	4.4151E-04	-4.0117E-04	
			5	8.295	9.31	-3.02	3.9240E-04	2.1542E-03	-1.9489E-03	

27/11/21



ST	AB	Pkt	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(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	6.365	-14.14	0.00	2.4682E-04	1.6449E-04	5.9226E-05	
			4	-0.108	0.24	0.00	6.5404E-05	2.8527E-05	-5.9586E-04	
			5	-3.743	8.32	0.00	3.9240E-04	1.4517E-04	-2.9013E-03	
6	1	1	1	6.122	-15.10	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	5.658	-14.14	0.00	2.8419E-04	1.5119E-04	5.9226E-05	
			4	-0.096	0.24	0.00	6.4771E-05	2.5273E-05	-5.9586E-04	
			5	-3.327	8.32	0.00	3.7043E-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	4.950	-14.14	0.00	3.1717E-04	1.3614E-04	5.9226E-05	
			4	-0.084	0.24	0.00	6.4213E-05	2.2049E-05	-5.9586E-04	
			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	4.243	-14.14	0.00	3.4574E-04	1.1955E-04	5.9226E-05	
			4	-0.072	0.24	0.00	6.3729E-05	1.8850E-05	-5.9586E-04	
			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	3.536	-14.14	0.00	3.6993E-04	1.0164E-04	5.9226E-05	
			4	-0.060	0.24	0.00	6.3320E-05	1.5675E-05	-5.9586E-04	
			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	2.829	-14.14	0.00	3.8971E-04	8.2632E-05	5.9226E-05	
			4	-0.048	0.24	0.00	6.2985E-05	1.2517E-05	-5.9586E-04	
			5	-1.664	8.32	0.00	3.0838E-04	5.8918E-05	-2.9013E-03	



ST	AB	Pkt	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(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	5.5643E-05	8.4187E-06	3.4233E-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	4.3736E-05	-2.9013E-03	
6	1	7	1	1.545	-15.40	0.00	4.6741E-04	4.7382E-05	7.5328E-05	
			2	0.052	-0.52	0.00	5.6044E-05	5.6259E-06	3.4233E-05	
			3	1.414	-14.14	0.00	4.1609E-04	4.2195E-05	5.9226E-05	
			4	-0.024	0.24	0.00	6.2538E-05	6.2439E-06	-5.9586E-04	
			5	-0.832	8.32	0.00	2.9286E-04	2.8942E-05	-2.9013E-03	
6	1	8	1	0.774	-15.45	0.00	4.7462E-04	2.3811E-05	7.5328E-05	
			2	0.026	-0.52	0.00	5.6285E-05	2.8169E-06	3.4233E-05	
			3	0.707	-14.14	0.00	4.2268E-04	2.1207E-05	5.9226E-05	
			4	-0.012	0.24	0.00	6.2427E-05	3.1201E-06	-5.9586E-04	
			5	-0.416	8.32	0.00	2.8898E-04	1.4406E-05	-2.9013E-03	
6	1	9	1	0.000	-15.50	0.00	4.7703E-04	5.1550E-20	7.5328E-05	
			2	0.000	-0.52	0.00	5.6366E-05	-2.8079E-20	3.4233E-05	
			3	0.000	-14.14	0.00	4.2488E-04	-1.3743E-20	5.9226E-05	
			4	0.000	0.24	0.00	6.2389E-05	-5.1307E-20	-5.9586E-04	
			5	0.000	8.32	0.00	2.8769E-04	-8.9549E-20	-2.9013E-03	
7	1	0	1	5.141	-4.51	12.13	-4.2598E-04	-3.1498E-18	-2.0855E-04	
			2	0.658	-0.65	-1.92	-3.0678E-05	-3.1300E-19	-2.1053E-05	
			3	4.705	-4.07	14.14	-4.0291E-04	-2.8780E-18	-1.8907E-04	
			4	2.029	-1.81	2.25	7.9114E-05	-2.7641E-06	3.7064E-05	
			5	9.737	-8.71	10.26	4.0482E-04	-6.5631E-06	1.8851E-04	
7	1	1	1	4.065	-4.51	12.37	-1.8130E-04	7.1397E-05	-2.0618E-04	
			2	0.503	-0.65	-1.92	1.7633E-07	3.4791E-06	-2.1423E-05	
			3	3.732	-4.07	14.14	-1.7869E-04	6.8440E-05	-1.8634E-04	
			4	1.596	-1.81	2.25	1.7545E-04	-3.3628E-05	3.7497E-05	

Durch Vergleichsrechnung geprüft



ST	AB	Pkt	LAF	MX (KNM)	QY (KN)	NZ (KN)	PHIX (BOG)	WY (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	9.1177E-05	-2.0377E-04	
			2	0.348	-0.65	-1.92	2.2784E-05	5.7242E-07	-2.1794E-05	
			3	2.759	-4.07	14.14	-6.1957E-06	8.9495E-05	-1.8361E-04	
			4	1.163	-1.81	2.25	2.4876E-04	-8.4758E-05	3.7931E-05	
			5	5.574	-8.71	10.26	1.2187E-03	-4.1203E-04	1.9247E-04	
7	1	3	1	1.912	-4.51	12.85	1.3640E-04	7.3009E-05	-2.0131E-04	
			2	0.193	-0.65	-1.92	3.7146E-05	-6.7501E-06	-2.2165E-05	
			3	1.786	-4.07	14.14	1.1458E-04	7.5519E-05	-1.8088E-04	
			4	0.730	-1.81	2.25	2.9906E-04	-1.5065E-04	3.8365E-05	
			5	3.493	-8.71	10.26	1.4597E-03	-7.3417E-04	1.9445E-04	
7	1	4	1	0.836	-4.51	13.09	2.0942E-04	3.0562E-05	-1.9881E-04	
			2	0.037	-0.65	-1.92	4.3261E-05	-1.6518E-05	-2.2535E-05	
			3	0.813	-4.07	14.14	1.8364E-04	3.8867E-05	-1.7814E-04	
			4	0.297	-1.81	2.25	3.2634E-04	-2.2581E-04	3.8798E-05	
			5	1.411	-8.71	10.26	1.5900E-03	-1.1006E-03	1.9643E-04	
7	1	5	1	-0.241	-4.51	13.32	2.2523E-04	-2.2494E-05	-1.9626E-04	
			2	-0.118	-0.65	-1.92	4.1129E-05	-2.6762E-05	-2.2906E-05	
			3	-0.160	-4.07	14.14	2.0099E-04	-8.1050E-06	-1.7541E-04	
			4	-0.136	-1.81	2.25	3.3059E-04	-3.0473E-04	3.9232E-05	
			5	-0.670	-8.71	10.26	1.6097E-03	-1.4850E-03	1.9842E-04	
7	1	6	1	-1.317	-4.51	13.56	1.8381E-04	-7.2492E-05	-1.9366E-04	
			2	-0.273	-0.65	-1.92	3.0751E-05	-3.5512E-05	-2.3277E-05	
			3	-1.133	-4.07	14.14	1.6661E-04	-5.3043E-05	-1.7268E-04	
			4	-0.570	-1.81	2.25	3.1183E-04	-3.8193E-04	3.9666E-05	
			5	-2.752	-8.71	10.26	1.5188E-03	-1.8609E-03	2.0040E-04	
7	1	7	1	-2.394	-4.51	13.80	8.5184E-05	-1.0576E-04	-1.9102E-04	
			2	-0.428	-0.65	-1.92	1.2126E-05	-4.0798E-05	-2.3647E-05	
			3	-2.106	-4.07	14.14	8.0519E-05	-8.3591E-05	-1.6995E-04	

(X11/241



ST	AB	Pkt	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)	PHIX(BOG)	WY(M)	UZ(M)	SOHL(KN/M)
7										
	4			-1.003	-1.81	2.25	2.7004E-04	-4.5189E-04	4.0099E-05	
	5			-4.834	-8.71	10.26	1.3171E-03	-2.2019E-03	2.0238E-04	
7	1	8		-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		-4.547	-4.51	14.28	-2.8374E-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	-5.2098E-05	-1.6449E-04	
	4			-1.869	-1.81	2.25	1.1741E-04	-5.4811E-04	4.0967E-05	
	5			-8.997	-8.71	10.26	5.8200E-04	-2.6732E-03	2.0634E-04	
8	1	0		-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		-4.065	4.51	12.37	1.8130E-04	-6.3511E-05	-2.0618E-04	
	2			-0.503	0.65	-1.92	-1.7633E-07	-2.3425E-06	-2.1423E-05	
	3			-3.732	4.07	14.14	1.7869E-04	-6.1312E-05	-1.8634E-04	
	4			2.256	-4.43	0.66	2.3642E-04	-5.4170E-05	-2.9544E-05	
	5			9.531	-11.29	-3.87	9.2551E-04	-1.8118E-04	-1.3918E-04	
8	1	2		-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	5.6414E-07	-2.1794E-05	
	3			-2.759	4.07	14.14	6.1957E-06	-8.2367E-05	-1.8361E-04	
	4			1.271	-3.81	0.66	3.2952E-04	-1.2281E-04	-2.9417E-05	
	5			6.835	-11.29	-3.87	1.3605E-03	-4.5709E-04	-1.3993E-04	
8	1	3		-1.912	4.51	12.85	-1.3640E-04	-6.5123E-05	-2.0131E-04	

Durch Vergleichsrechnung geprüft

12/11/25



ST	AB	PKT	LAF	MX(KNM)	QY(KN)	NZ (KN)	PHIX (BOG)	WY (M)	UZ (M)	SOHL (KN/M)
8										
	2			-0.193	0.65	-1.92	-3.7146E-05	7.8866E-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	-1.9881E-04	
	2			-0.037	0.65	-1.92	-4.3261E-05	1.7655E-05	-2.2535E-05	
	3			-0.813	4.07	14.14	-1.8364E-04	-3.1739E-05	-1.7814E-04	
	4			-0.255	-2.58	0.66	3.7830E-04	-2.9836E-04	-2.9163E-05	
	5			1.443	-11.29	-3.87	1.8005E-03	-1.2350E-03	-1.4143E-04	
8	1	5								
	1			0.241	4.51	13.32	-2.2523E-04	3.0380E-05	-1.9626E-04	
	2			0.118	0.65	-1.92	-4.1129E-05	2.7899E-05	-2.2906E-05	
	3			0.160	4.07	14.14	-2.0099E-04	1.5233E-05	-1.7541E-04	
	4			-0.796	-1.96	0.66	3.4971E-04	-3.8589E-04	-2.9036E-05	
	5			-1.254	-11.29	-3.87	1.8055E-03	-1.6686E-03	-1.4217E-04	
8	1	6								
	1			1.317	4.51	13.56	-1.8381E-04	8.0378E-05	-1.9366E-04	
	2			0.273	0.65	-1.92	-3.0751E-05	3.6649E-05	-2.3277E-05	
	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	-1.9102E-04	
	2			0.428	0.65	-1.92	-1.2126E-05	4.1934E-05	-2.3647E-05	
	3			2.106	4.07	14.14	-8.0519E-05	9.0719E-05	-1.6995E-04	
	4			-1.436	-0.72	0.66	2.2583E-04	-5.2609E-04	-2.8781E-05	
	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	7.0668E-05	1.1652E-04	-1.8833E-04	
	2			0.583	0.65	-1.92	1.4744E-05	4.1786E-05	-2.4018E-05	
	3			3.079	4.07	14.14	5.7295E-05	9.4523E-05	-1.6722E-04	
	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	-1.4442E-04	

Durch Vergleichsrechnung geprüft

192/11



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

Durch Vergleichsrechnung geprüft

22' 11" x



ST	AB	PKT	LAG	MX (KNM)	QY (KN)	NZ (KN)
4	1	9	1	MIN QY	15.054	0.000
	1	9		MAX NZ	15.054	0.000
	1	9		MIN NZ	47.568	0.000
5	1	0	1	MAX MX	-5.519	-6.613
	1	0		MIN MX	-5.040	-17.138
	1	0		MAX QY	-1.376	-5.915
	1	0		MIN QY	-9.183	-17.836
	1	0		MAX NZ	-2.639	-3.733
	1	0		MIN NZ	-7.920	-20.018
5	2	4	1	MAX MX	0.198	-9.228
	1	9		MIN MX	5.709	-15.032
	3	0		MAX QY	17.031	-9.987
5	3	9	1	MAX MX	15.826	-9.362
	3	9		MIN MX	1.376	-5.915
	3	9		MAX QY	15.826	-9.362
	3	9		MIN QY	1.376	-5.915
	3	9		MAX NZ	3.640	-3.465
	3	9		MIN NZ	13.562	-11.812
6	1	0	1	MAX MX	-29.715	0.000
	1	0		MIN MX	-6.497	0.000
	1	0		MAX QY	-6.497	0.000
	1	0		MIN QY	-29.715	0.000
	1	0		MAX NZ	-29.715	0.000
	1	0		MIN NZ	-6.497	0.000
6	1	9	1	MAX MX	-21.608	0.000
	1	9		MIN MX	-15.504	0.000
	1	9		MAX QY	-6.947	0.000
	1	9		MIN QY	-30.165	0.000
	1	9		MAX NZ	9.000	0.000

Durch Vergleichsrechnung geprüft

44/29



ST	AB	PKT	LAG	MX(KNM)	QY(KN)	NZ(KN)
6	1	9	1	0.0000	-6.947	0.000
7	1	0	1	22.2700	-19.755	36.863
	1	0		5.1412	-4.506	12.130
	1	0		5.1412	-4.506	12.130
	1	0		22.2700	-19.755	36.863
	1	0		21.6120	-19.105	38.782
	1	0		5.7992	-5.155	10.211
7	1	9	1	-4.5466	-4.506	14.280
	1	9		-20.2023	-19.755	39.013
	1	9		-4.5466	-4.506	14.280
	1	9		-20.2023	-19.755	39.013
	1	9		-19.4641	-19.105	40.932
	1	9		-5.2848	-5.155	12.361
8	1	0	1	10.4748	-11.831	8.918
	1	0		-10.5037	9.228	24.355
	1	0		-10.5037	9.228	24.355
	1	0		10.4748	-11.831	8.918
	1	0		-6.4571	3.528	26.933
	1	0		6.4282	-6.131	6.340
8	1	5	1	0.5188	9.228	25.550
	1	5		-1.8090	-8.737	10.112
8	1	9	1	9.3368	9.228	26.505
	1	9		-8.9756	-6.262	11.068
	1	9		7.8530	9.746	27.164
	1	9		-7.4918	-6.780	10.410
	1	9		7.1148	9.097	29.083
	1	9		-6.7536	-6.131	8.490

2x1 / 30.1

Durch Vergleichsrechnung geprüft



BemessungStab 1-3

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

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

gew. IPB 180

$$b = -900 / 65.2 = -14 \text{ tpm}^2$$

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

$$\min b = -4.76 \text{ tpm}^2$$

Anschluß am Fachwerkträger für  
 $\max Q = \approx \frac{4.15}{1.6} \text{ Mp}$

Stab 4,6

$$M = 2.15 \text{ Mpm}$$

gew. IPB 180

$$b = \pm 715000 / 426 = \pm 505 \text{ tpm}^2$$

Anschluß am Fachwerkträger für  
 $Q = 4.8 \text{ Mp}$

Stab 5

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

$$N = -1.5 \text{ Mp} \quad (51119)$$





Durch Vergleichsrechnung geprüft

$$\text{zug. } M = -0,5 \text{ Mpm}$$

$$\text{gew. } 1/2 \text{ I } 400$$

$$s_x \leq 2,0 \cdot 2,40 = 4,80$$

$$\lambda_y = 480 / 3,13 = 153$$

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

bzw.

$$\lambda_x = 480 / 6,02 = 80$$

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

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

$$\text{max } M = 1,43 \text{ Mpm}$$

$$\text{zug. } N = 0,94 \text{ Mp}$$

$$\sigma = 940 / 58,9$$

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

Kippstabilität.

$$F_{Re} = 2,16 \cdot 15,5 = 33,5 \text{ cm}^2$$

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

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

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

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



Durch Vergleichsrechnung geprüft

Stab 7,8

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

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

$$\begin{aligned} & (3440) \\ b &= +3690 / 58,9 \\ & (227000) \\ & = 223000 / 147 = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 58,4 \\ & \leq 62,7 \text{ t/plm}^2 \\ & 1544 \\ & 1517,0 \text{ "} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1579,7 \text{ t/plm}^2 \\ & (1602,6) \\ & \leq 1600 \end{aligned}$$

Nachweis im Drittelspunkt

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

$$\begin{aligned} b &= & 62,7 \text{ t/plm}^2 \\ & + 60000 / 147 & = 408,2 \text{ "} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \max b &= +670,9 \text{ t/plm}^2 \\ & \leq 1400 \end{aligned}$$

Nachweis der Schweißnaht

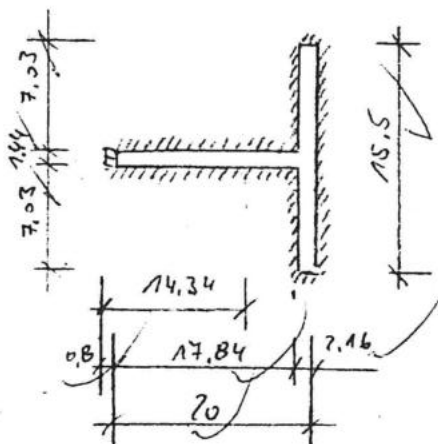
$$a = 8 \text{ mm}$$

$$E_L = 2 \times 15,5 + 2 \times 20 = 71 \text{ cm}$$

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

$$\begin{aligned} x_0 &= (2 \cdot 20 \cdot 0,8 / 10,8 + 0,8 / 1,44 \cdot 0,4) \\ & + 0,8 / 14,06 \cdot 18,24 + 15,8 \cdot 0,8 / 21,2 \\ & : 56,8 = 14,34 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J_x &= 2 \cdot 0,8 \cdot 17,84^3 / 12 + 0,8^3 \cdot 1,44 / 12 \\ & + 2 \cdot 1,16^3 \cdot 0,8 / 12 + 2 \cdot 1,03 \cdot 0,8^3 / 12 \\ & + 0,8^3 \cdot 15,5 / 12 + 2 \cdot 0,8 \cdot 17,84 \cdot 28^2 / 4,62 \end{aligned}$$







$$\begin{aligned}
 &+ 0,8 \cdot 1,44 \cdot 13,94^2 + 2,16 \cdot 1,6 \cdot 5,38^2 \\
 &+ 2 \cdot 7,03 \cdot 0,8 \cdot 3,9^2 + 0,8 \cdot 15,5 \cdot 6,06^2 \\
 &= 2238 \text{ cm}^4 \quad (2447 \text{ cm}^4)
 \end{aligned}$$

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

$$W_2 = 2238 / 7,26 = 308 \text{ cm}^3 \quad (337)$$

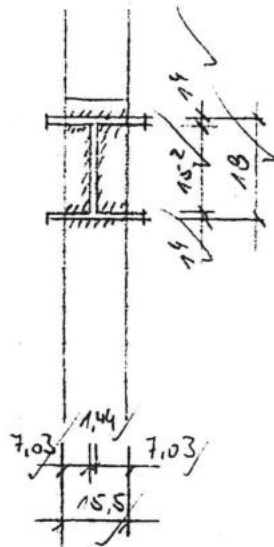
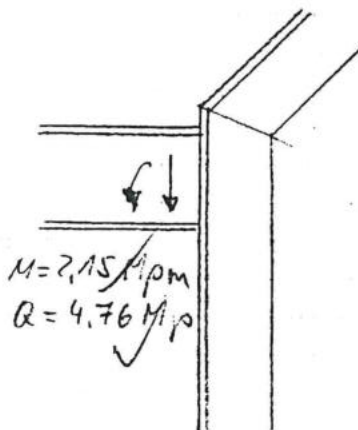
$$\begin{aligned}
 b &= \frac{(3440) + 3690 / 56,8}{(227000)} = \frac{(61) + 65,0}{(674)} \text{ kp/cm}^2 \\
 &+ 223000 / 308 = \frac{724,0}{724,0}
 \end{aligned}$$

$$b_2 = \frac{789,0}{(735)} \text{ kp/cm}^2 < 950$$

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

$$b_v = \sqrt{\frac{789^2 + 35^2}{(735)}} = \frac{790}{(736)} \text{ kp/cm}^2$$

### Anschluß Stab 4-5



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

$$\begin{aligned}
 El &= 2 \cdot 15,5 + 2 \cdot 15,2 \\
 &+ 4 \cdot 7,03 = 89,5 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 J &= 15,2^3 \cdot 1,2 / 12 + 4 \cdot 0,6^3 \cdot 6,43 / 12 \\
 &+ 2 \cdot 0,6^3 \cdot 14,3 / 12 + 4 \cdot 0,6^3 \cdot 0,6 \cdot 7,3^3 \\
 &+ 2 \cdot 0,6 \cdot 14,3 \cdot 9,3^2 = 2659 \text{ cm}^4
 \end{aligned}$$

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

$$b = 215000 / 286 = 752 \text{ kp/cm}^2 < 950$$

$$\tau = 4757 / 53,7 = 89 \text{ kp/cm}^2$$



HEITKAMP

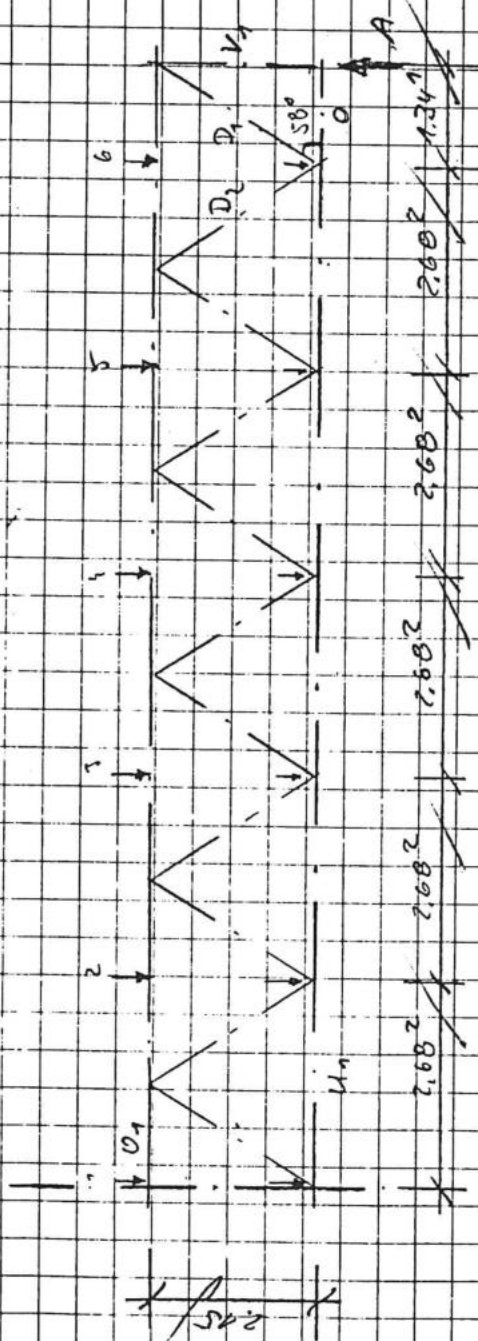
Pos. Nr.

Seite

135"

Projekt  
Nr.

77150



Einlagenkraft des Rohrrens am Untergrunt : 20.97 20.85 MP (F (1-4))

angeh. am Übergang : 333 MP 3.59

$$A = 5.5 \times (3.33 + 0.90) = 24.70$$

Eigengewicht des Trägers 200 kg/m = 0.54 MP je Untergruntauflager

$$A = 0.2 \cdot 14.75 = 2.95 \text{ MP}$$

Belastungskraft aus Stabilisierungskräfte aus Reduktion in Relativität. - 0.17 + 1.47 = 1.3 MP

Die Belastung muss mit einer Auflager für ein entsprechendes der Übergangskraft ab

$P_1 = 1.3 \cdot 0.97 = 1.26$	$P_4 = 1.3 \cdot 0.71 = 0.92$	$P_2 = 1.3 \cdot 0.71 = 0.92$	$P_5 = 1.3 \cdot 0.71 = 0.92$
$H_1 = 2.0 \cdot 0.97 = 1.94$	$H_4 = 2.0 \cdot 0.71 = 1.42$	$H_2 = 2.0 \cdot 0.71 = 1.42$	$H_5 = 2.0 \cdot 0.71 = 1.42$
$P_3 = 1.3 \cdot 0.48 = 0.62$	$P_6 = 1.3 \cdot 0.18 = 0.23$	$P_7 = 1.3 \cdot 0.18 = 0.23$	$P_8 = 1.3 \cdot 0.18 = 0.23$
$H_3 = 2.0 \cdot 0.48 = 0.96$	$H_6 = 2.0 \cdot 0.18 = 0.36$	$H_7 = 2.0 \cdot 0.18 = 0.36$	$H_8 = 2.0 \cdot 0.18 = 0.36$





$$\begin{aligned} \max M &= \frac{32,45}{30,75} \cdot 14,75 - \frac{6,29}{5,98} \cdot 2,682 - \frac{6,15}{5,84} \cdot 5,364 \\ &\quad - \frac{5,95}{5,64} \cdot 8,046 - \frac{5,65}{5,34} \cdot 10,728 - \frac{5,26}{4,93} \cdot 13,41 \\ &= 237,4 \text{ Mpm} \\ &\quad 249,76 \text{ Mpm} \end{aligned}$$

$$U_1 = \frac{249,76}{237,4} \cdot 2,15 = 116,17 \text{ Mpm}$$

$$O_1 = 116,17 - 116,17 \text{ Mpm}$$

$$(2 \text{ uel. } M_{0,1} \approx \frac{3,59}{3,33} \cdot 2,682 / 4 = 223 \text{ Mpm})$$

$$V_1 = -\frac{32,45}{30,75} \text{ Mp}$$

$$D_1 = \left( \frac{32,45}{30,75} - \frac{3,59}{2} \right) / \cos 32^\circ = 34,5 \text{ Mp}$$

$$D_2 \approx \left( \frac{32,45}{30,75} - \frac{3,59}{2} \right) / \sin 58^\circ = 33,3 \text{ Mp}$$

Beanspruchung aus Wind

aus stabilisierungskräften: für den Untergurt

$$M = 7,4 / 14,75 - 0,94 / 2,682 - 1,72 / 5,364 \quad w = 0,096 / 2,40 = 0,23 \text{ Mplm}$$

$$- 1,42 / 8,046 - 0,96 / 10,728 - 0,36 / 13,41 \quad M = 0,23 \cdot 29,40^2 / 8 = 24,9 \text{ Mpm}$$

$$= 68,2 \text{ Mpm}$$

$$D = z = 24,9 / 3,30 = 7,6 \text{ Mp}$$

$$D = z = 68,2 / 3,30 = 20,7 \text{ Mp}$$

Benennung

$$\text{Obergurt: } D = 116,17 \text{ Mp}$$

$$(M = 223 \text{ Mpm})$$

gewählt IPB 260

$$I = 280 / 6,5 = 43$$

$$b = 1,16 / 116,17 / 86,8 = 1475 \text{ kp/cm}^2$$

$$< 1600$$



Untergurt

$$Z = \frac{140,4}{116,17} + 7,64 \cdot 20,7 = \frac{144,47}{138,7}$$

$$b = \frac{144470}{138700} \cdot 186,8 = 197,7 \text{ kg/lm}^2$$

&lt; 1800 ✓

Vertikalstab

$$D = \frac{3245}{30,75} \text{ p}$$

$$s_k = 2,15 \text{ m} \checkmark$$

gewählt IPBE 140 ✓

$$\lambda = 215 / 3,52 = 61 \checkmark$$

$$b = 1,31 \cdot \frac{32450}{30750} / 31,4 = \frac{1353}{1283} \text{ kg/lm}^2$$

< 1600

Diagonalstäbe

$$\text{max Beanspruchung bei } D = \frac{35,08}{2} = 17,54 \text{ p}$$

$$s_k = 2,55 \text{ m} \checkmark$$

$$\lambda = 255 / 3,52 = 73 \checkmark$$

$$b = 1,45 \cdot \frac{35080}{33000} / 31,4 = \frac{1620}{1538} \text{ kg/lm}^2$$

< 1600





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

Lasten:

Decken: E.G.  $0,10 \cdot 2,5$

$$= 0,250 \text{ Mp/m}^2$$

Belag m. Putz

$$= 0,140 \text{ "}$$

$$g = 0,390 \text{ Mp/m}^2$$

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

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

$$g = 0,890 \text{ Mp/m}^2$$

Leichtbauwanddrucklag

je Träger:  $0,890 \cdot 2,50$

$$= 2,22 \text{ Mp/m}$$

E.G.  $0,20 \cdot 0,35 \cdot 2,5$

$$= 0,18 \text{ "}$$

$$g = 2,40 \text{ Mp/m}$$

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

$$A = B = 2,40 \cdot 6,00 \cdot 0,5 = 7,2 \text{ Mp/Stütze}$$

Lasten aus Mauerwerk

Stütze  $0,80 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,8$

$$= 1,44 \text{ Mp/Stütze}$$

Brüstung:  $0,365 \cdot 1,00 \cdot 1,50 \cdot 1,8$

$$\approx 1,00 \text{ Mp/Brüstung}$$

Randunterzug  $0,75 \cdot 0,20 \cdot 2,5 \cdot \frac{2,50}{2}$

$$= 0,48 \text{ Mp/Stütze}$$



Lasten aus der Dachkonstruktion und aus der  
Dachdecke

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

Konstante für die Außenwand

$$\frac{3,15 \cdot 2,00}{6,80}$$

$$= 0,93 \text{ Mp/Fläch}$$

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

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

$$\frac{1,91 \cdot 4,10}{6,80} \cdot 2,50$$

$$= 2,88 \text{ Mp/Fläch}$$

aus dem unteren Sparren

$$q = 0,16 \cdot 2,55 \cdot 0,5 \cdot 2,50$$

$$= 0,51 \text{ Mp/Fläch}$$

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

$$\Sigma = 4,56 \text{ Mp/Fläch}$$



Abfangung und Konstruktion

im Bereich des Brückenauflegers  
am alten Rathaus.

Die Fachwerkträger erhalten hier  
ein in Brückenlängsrichtung  
bewegliches Lager. Im Bereich  
der Durchgangsöffnung muß die  
vorkernale Fensteröffnung verbreitert  
werden. In den Bereich zwischen  
der Außenseite Durchgangsöffnung  
und Vertikalstab des Fachwerkträgers  
wird eine Stahlbetondecke zur Lastab-  
tragung eingebaut. Aus konstruktivi-  
ven Gründen werden 2 Rahmen  
ausgebildet, um eine gleichmäßige  
Mauerwerkspressung zu erreichen  
und Montageunterstützungen zu  
vermeiden. Nach dem Schließen  
des Mauerwerkes für den ersten  
Rahmen und seinem kraftschlüssi-  
gen Einbau kann der äußere  
Schlitz gestemmt und der  
zweite Rahmen eingebaut werden.



HEITKAMP

Pos. Nr.

Seite

xxx / 41

Projekt  
Nr.

77150

Pfeilerlasten

Brückenlast

E Q

4,56 ✓

4,56 ✓

13,58 ✓

13,14 ✓

14,01 ✓

32,15 ✓

14,15 ✓

46,30 ✓

14,15 ✓

27,65  
24,75

88,90  
84,70  
160,45 ✓

15,16 ✓

103,26  
99,86  
175,61 ✓

14,30 ✓

127,56  
104,16  
189,91 ✓

35,74 ✓

153,30  
149,90  
178,65 ✓





HEITKAMP

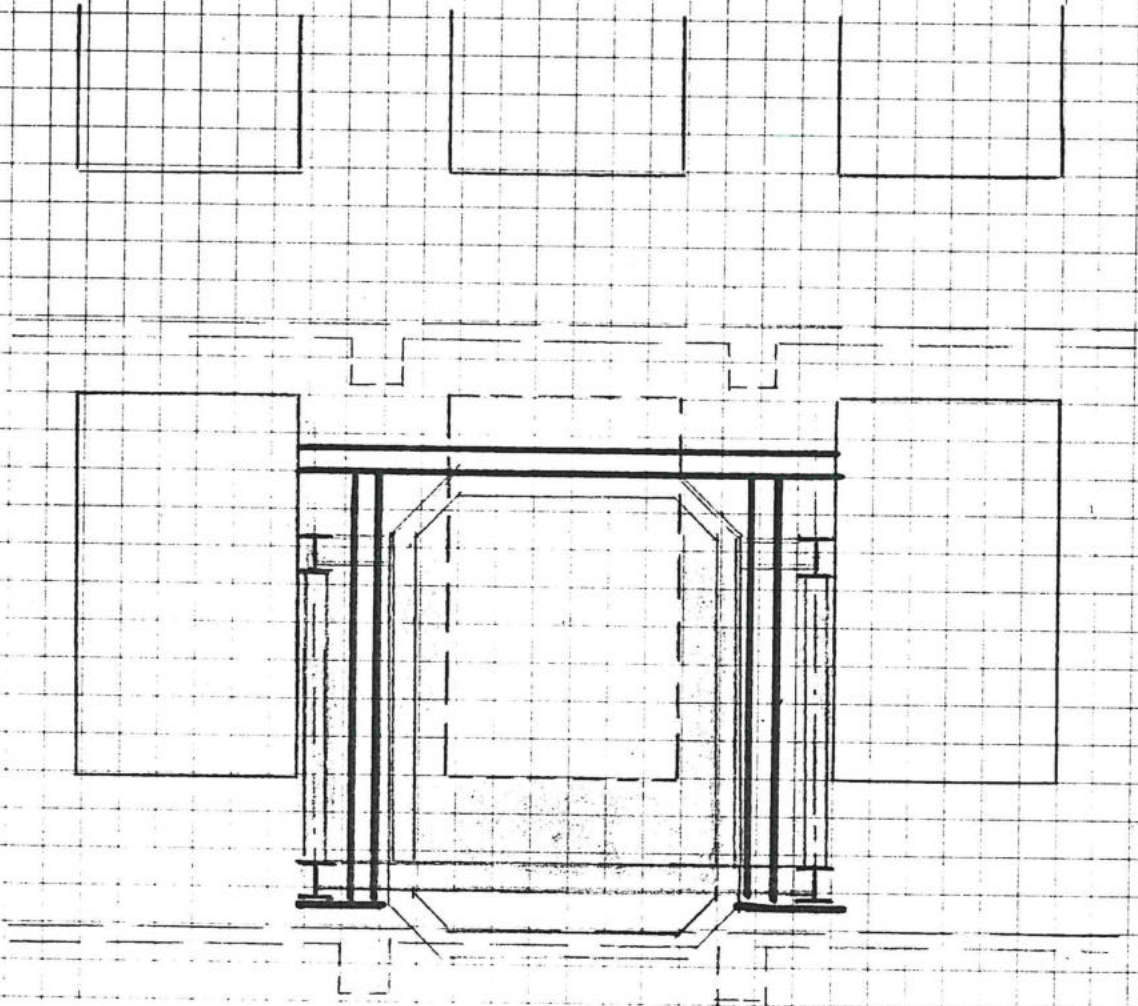
Pos. Nr.

Seite

xxl / 42

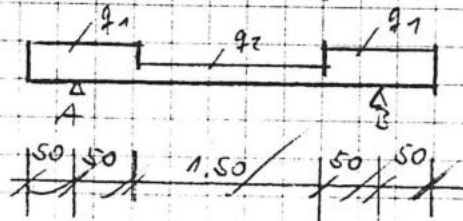
Projekt  
Nr.

77150



Abfangträger oberhalb der  
Brücke

statisches System:

Belastung je m aus

$$\text{Pfeillast } q_1 \sim 60,45 / 1,0 = 60,45 \text{ kN/m}$$

$$\text{Abminderung } q_2 \leq 0,50 \cdot 0,50 \cdot 1,8 = 0,45 \text{ kN}$$

$$\text{Eigengewicht} < 0,10 \text{ kN}$$

$$A = B = 60,45 \cdot 0,5 + 0,45 \cdot 0,75 + 0,10 \cdot 0,5 = 31,0 \text{ kN}$$

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

$$\max Q = \frac{60,45}{2} + 0,45 \cdot 0,75 + 0,10 = 30,66 \text{ kN}$$

gewählt IPBv 220

$$b = 756000 / 1220 = 619 \text{ kN/m}^2$$

$$t \leq 30660 / \sqrt{1,55} \cdot 18,8 = 1252 \text{ kN/m}^2$$

$$b_v = \sqrt{0,619^2 + 3 \cdot 1252^2} = 192 \text{ kN/m}^2$$

$$0,8 b_F = 0,8 \cdot 240 = 192 \text{ kN/m}^2$$

Die Zulassung der charakteristischen  
Beanspruchung für Lastfall H2





ist unbedenklich, da der Träger  
im Endzustand 2mal verhormet  
ist und ungünstige Lastannah-  
men zugrunde liegen.

Stiel

$$s_h \leq 3.0 \text{ m} \checkmark$$

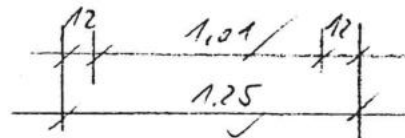
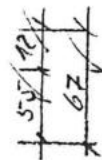
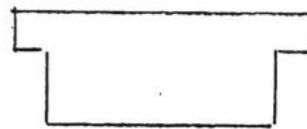
gewählt IPB 200

$$\lambda = 300 / 5.07 = 59 \checkmark$$

$$b = 1.79 \cdot 61000 / 78.1 = 1008 \text{ kg/m}^2$$

Maximalwertespressungen

Pfeilerquerschnitt im 2. OG



$$F = 1.01 \times 67 + 12 \times 12 \times 12 = 7079 \text{ cm}^2$$

$$b = 46300 / 7079 = 6.54 \text{ kg/m}^2$$

Pfeilerquerschnitt im 1. OG wie

2. OG

$$b = 88900 / 7079 = 12.57 \text{ kg/m}^2$$



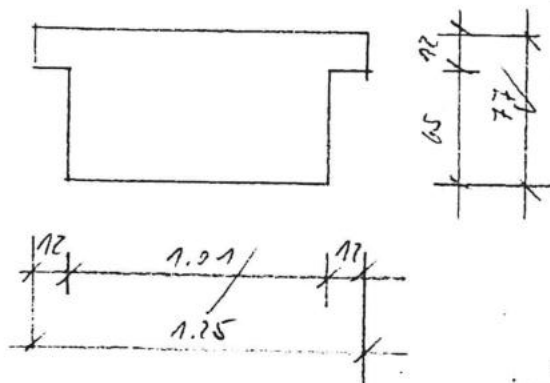
Unter Zugrundelegung einer vorhan-  
denen Mauerwerksgüte von mindestens  
M2 150 / Mg II bzw. Quadermauer-  
werk aus natürlichen Steinen Gruppe  
B / Mg II ist während der Montage  
arbeiten die Last der Decke über 20%  
abzuformen. Hierzu werden Rundholz-  
stützen bis auf den verstärkten Pfeiler  
der Wand im Erdgeschoß kreuz-  
schlüssig zwischen die Unterzügen  
eingebaut.

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

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

$$\text{gewählt } \phi 18 / \text{mit } P_{\text{zul}} = 8,64 \text{ MPa}$$

Pfeilerquerschnitt 1m EG



$$F = 101 \times 77 + 2 \times 12 \times 12 = 7777 \text{ cm}^2$$

$$G = 99800 / 7777 = 12,7 \text{ kN/m}^2$$

$$103260 / 7777 = 13,28$$



**HEITKAMP****Akte Bauordnungsamt**

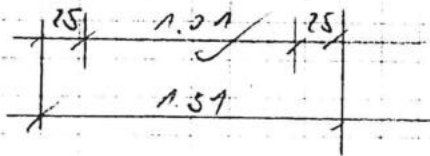
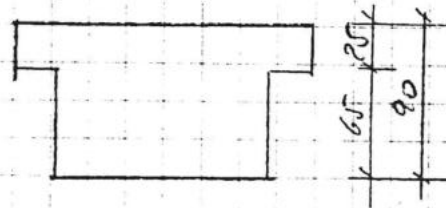
Pos. Nr.

Seite

xx/1/46

Projekt  
Nr.

77150

*Pfeilerquerschnitt im Kellergrußkopf*

$$F = 90 \times 121 + 2 \times 25 \times 25 = \frac{10340}{2270} \text{ cm}^2$$

$$b = \frac{114460}{177560} / \frac{10340}{1137} = 12,5 \text{ kpl/cm}^2$$

In statischer Hinsicht geprüft  
Prüfnummer 13/19/10 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  
Besonderer Ingenieur VDI für Bauwesen  
4100 Bochum, Industriestraße 27  
Tel. (0234) 222-2

*H. V. Schultz*

Dr.-Ing. Horst Schultz  
Prüfingenieur für Baustatik

Ingenleurbüro 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) 284~~ 280003

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:

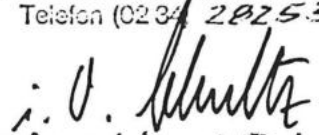
1. Die Prüfeintragungen in den Zeichnungen sind zu beachten.
2. Mit dem jetzt vorliegenden Nachtrag ist der Punkt 4. der Prüfbemerkungen des Prüfberichtes Nr. 137/19/0/77 vom 8.6.1979 erfüllt.
3. Es gelten weiterhin die Prüfbemerkungen des Prüfberichtes Nr. 137/19/0/77 vom 8.6.1979.

Die Prüfung ist abgeschlossen.

Dipl.-Ing. Guido Schoen

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

4630 Bochum, Industriestraße 27  
Telefon (0234) 28253

  
Dr.-Ing. Horst Schultze  
Prüfingenieur für Baustatik

**HEITKAMP**

Alte Bauordnungsamt

Pos. Nr.

Seite

XXII/47

Projekt  
Nr.

77150

Nachtrag zur BemessungStab 5

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

Gewählt: IPB 140

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

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

Knicken y-Achse

$$\lambda_y = \frac{\sim 240}{\frac{3,58}{1,92}} \rightarrow 67 \quad \omega_y = 1,37$$

$$N = -150 \text{ Mp}$$

$$\sigma_{\omega_y} = 1,37 \cdot \frac{150}{43,0} = 0,056 \text{ Mp/cm}^2 < \sigma_{zul}$$

Knicken x-Achse

$$\lambda_x = \frac{\sim 240}{\frac{5,93}{1,92}} = 40 \quad \omega_x = 1,14$$

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

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

bzw

$$N \approx -0,94 \quad M \approx 1,43 \text{ Mpm (S. XXII/29)}$$

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

zul. Kippspannung

$$\sigma_{zul} = \frac{1,14 \cdot 1,4}{1,37} = 1,16 \text{ Mp/cm}^2 > \sigma_{vorh}$$



Stab 7 und 8

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

Gewählt: I PB 140

$$F = 43,0 \text{ cm}^2$$

$$W_x = 216 \text{ cm}^3$$

$$i_x = 5,93 \text{ cm}$$

$$i_y = 3,58 \text{ cm}$$

$$M_x = \overset{(2,27)}{2,23} \text{ Mpm}$$

$$N = \overset{(3,44)}{+ 3,69} \text{ Mp}$$

$$\sigma \approx \frac{3,69}{43,0} + \frac{2,23}{216} = 0,09 + 1,03 \approx \underline{1,12 \text{ Mp/cm}^2} < 1,6$$

Schweißnahtuntersuchung

nach Stahl im Hochbau 13. Auflage 1967

Seiten 540 - 542

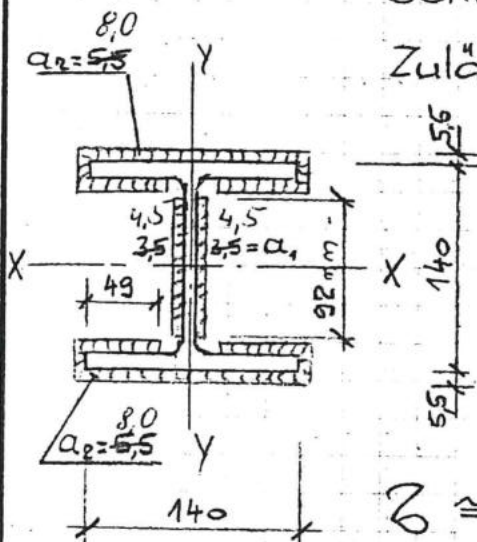
Zulässige Größtnahtdicke  $a$  für IPB 140

Stegnähte  $a_1 = \overset{4,5}{3,5} \text{ mm}$

Flanschnähte  $a_2 = \overset{8,0}{5,5} \text{ mm}$

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

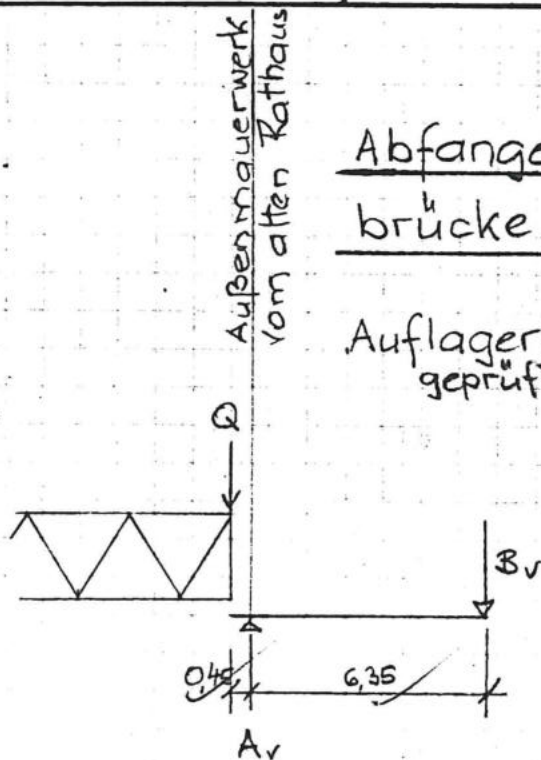
$$W_{\text{schw}} = 239 \text{ cm}^3 \quad \text{Ausführung 3}$$



$$\sigma \approx \frac{3,69}{48,6} + \frac{2,23}{239} = 0,08 + 0,93 \approx \underline{1,01 \text{ Mp/cm}^2} < 1,35$$

$$\tau = \frac{1,98}{2 \cdot 0,35 \cdot 8,5} = 0,33 \text{ Mp/cm}^2$$

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



Abfangeträger für die Verbindungs-  
brücke am alten Rathaus

Auflagerkraft Brücke S.35"  $Q_v = 27,65 \text{ Mp}$   
geprüfte Statik

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

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

$$M_{A_v} = 27,65 \cdot 0,45 = 12,44 \text{ Mp m}$$

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

Gewählt: II PB\_v 160 St.37

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

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

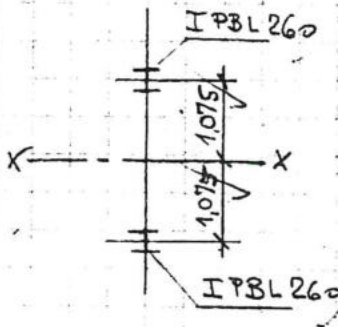
$$\tau_{\max} = \frac{27,65 \cdot 337}{2 \cdot 5100 \cdot 1,4} = 0,65 \text{ Mp/cm}^2 < 0,90$$

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

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

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



Brückengleitlager am alten Rathaus

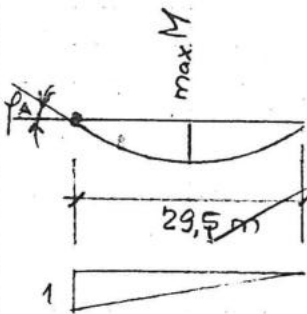
$$Q_v = 27,65 \text{ Mp} \quad (\text{ohne Stabilisierungskräfte})$$

$$\max M = 249,76 \text{ Mpm} \quad \text{geprüfte Statik S. / 36°}$$

$$I_x = 10450 \cdot 2 = 20900 \text{ cm}^4$$

$$86,8 \cdot 107,5^3 \cdot 2 = 2006165 \text{ cm}^4$$

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

Auflagerverdrehung

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

Durchbiegung des Hauptträgers

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

Lagerverschiebung

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

$$\Delta l = 29,50 \cdot 0,00001 \cdot 45^\circ = 1,33 \text{ cm}$$

Gewählt:

FD - Gleitlager Typ NT für P = 32,5 Mp

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

$b_1 = 270 \text{ mm}$  Breite

$H = 11 \text{ mm}$  Höhe

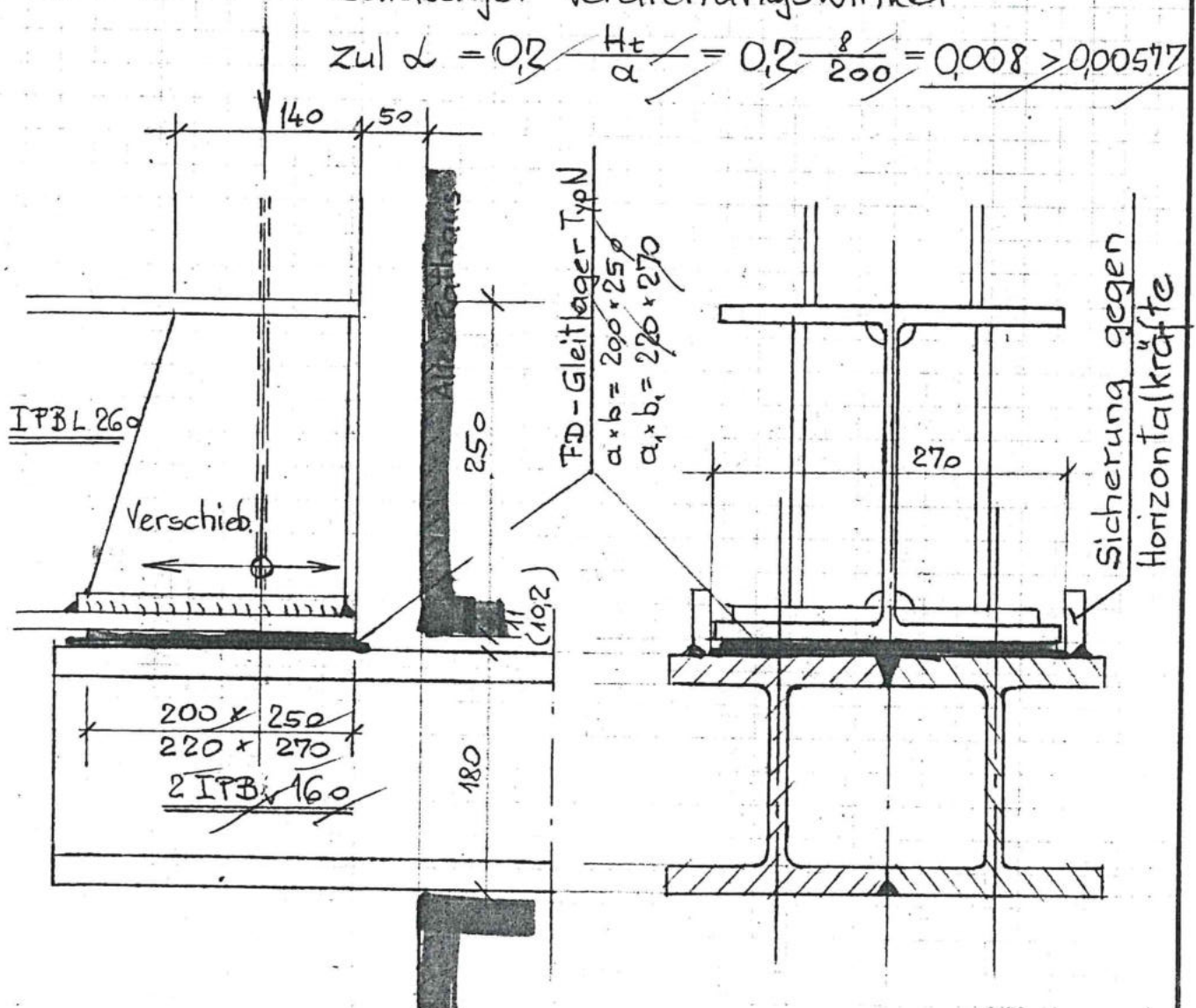
Nach Stauchung  $h = 10,2 \text{ mm}$  Höhe  
durch Last



Lagerpressung für textillbewehrtes Elastomer  
 $\max \sigma_d = \frac{2765a}{20 \cdot 25} = 55,3 \text{ kp/cm}^2 < \frac{65}{80}$

Zulässiger Verdrehungswinkel

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



FD-Gleitlager — siehe Firma

Isogleitchemie

Handelsgesellschaft für Isolierungstechnik  
Gleittechnik und Bauchemie m.b.H

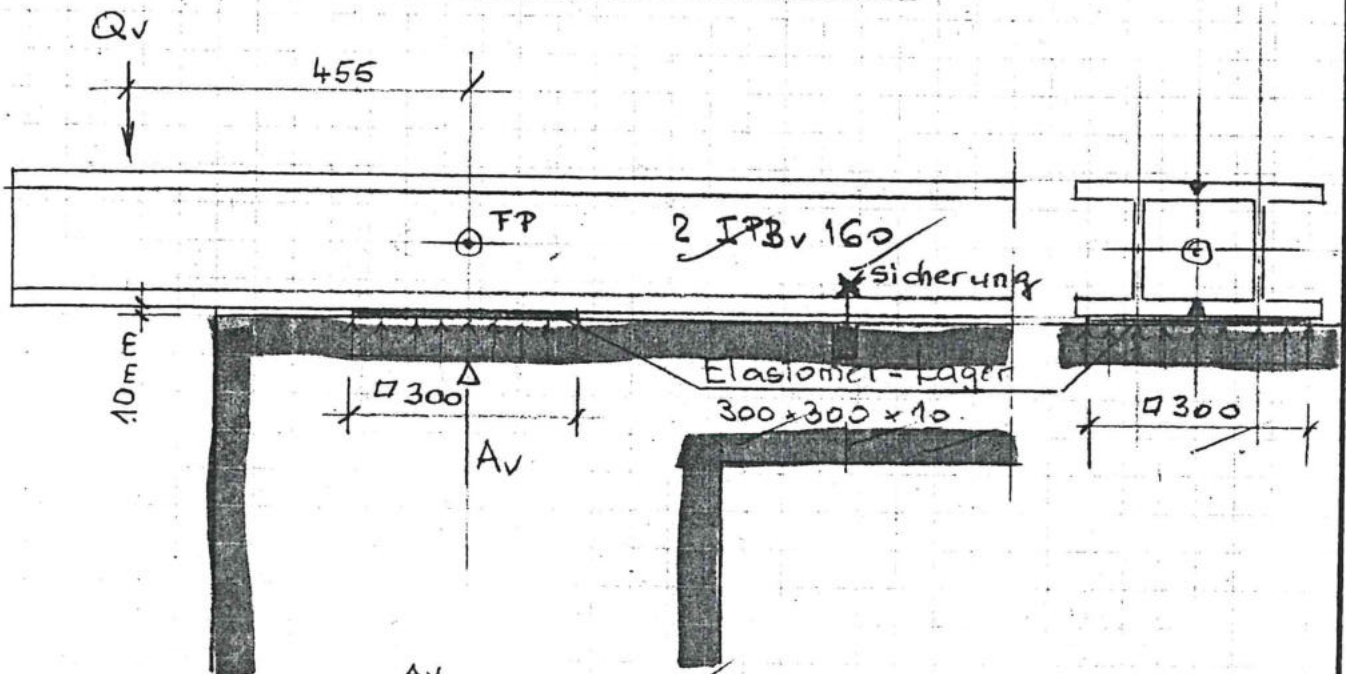
43 Essen, Herkulesstr. 9-11 Postfach 781

Tel. (02141) 236091, Telex 857629





Auflager A<sub>v</sub> für den Abfahgeträger  
am alten Rathaus



$$\sigma_d^{A_v} = \frac{29610}{30 \times 30} = 32,9 \text{ kp/cm}^2 < 50 \text{ kp/cm}^2$$

Dieses Festpunkt-lager ist in beiden horizontalen Achsen gegen Verschiebungen an der Decke zu sichern.

Auflager B<sub>v</sub> für den Abfahgeträger  
am alten Rathaus

Das Auflager B<sub>v</sub> ist mit einer  $1,5 \cdot B_v = 1,5 \cdot 196 \text{ Mp} = 294 \text{ Mp}$  gegen ein Abheben zu sichern.

Mauerwerkspfeiler im II. OG

Normalkraft im Pfeiler nach Seite XXII/41

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

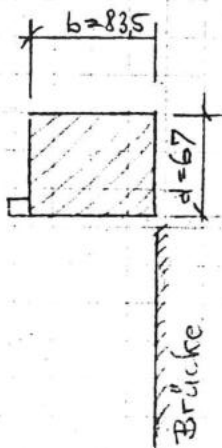
$$\text{Pfeilerbreite } b = \frac{1,25}{2} + 0,125 + 1,01 - 0,30 - 0,025 =$$

$$b = 0,835 \text{ m}$$

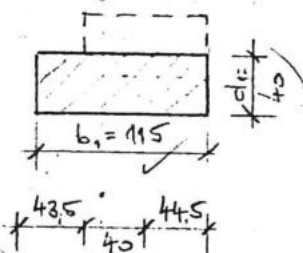
$$\text{Pfeilerdicke } d = 0,67 \text{ m}$$

Pressung im Mauerwerkspfeiler  $M_z 150/M_{gr.II}$ 

$$\sigma_m = \frac{60450}{83,5 \cdot 67} = 10,80 \text{ kp/cm}^2 < 12$$

Abfangung des Mauerwerkspfeilers

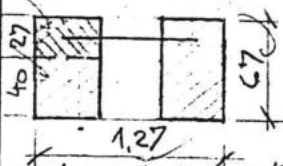
Siehe Skizze Seite XXII/54



Spannungsnachweis im Schnitt 1 - Zust. I

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

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



Spannungsnachweis im Schnitt 2 - Zustand II

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

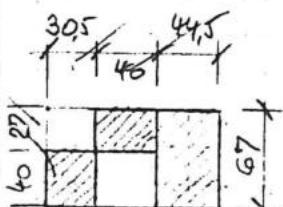
$$\sigma_{m2} = \frac{60450}{88 \cdot 67} = 10,3 \text{ kp/cm}^2 < 12$$

Neues Auflager für die Abfangung

Spannungsnachweis im Schnitt 1 - Zustand 2

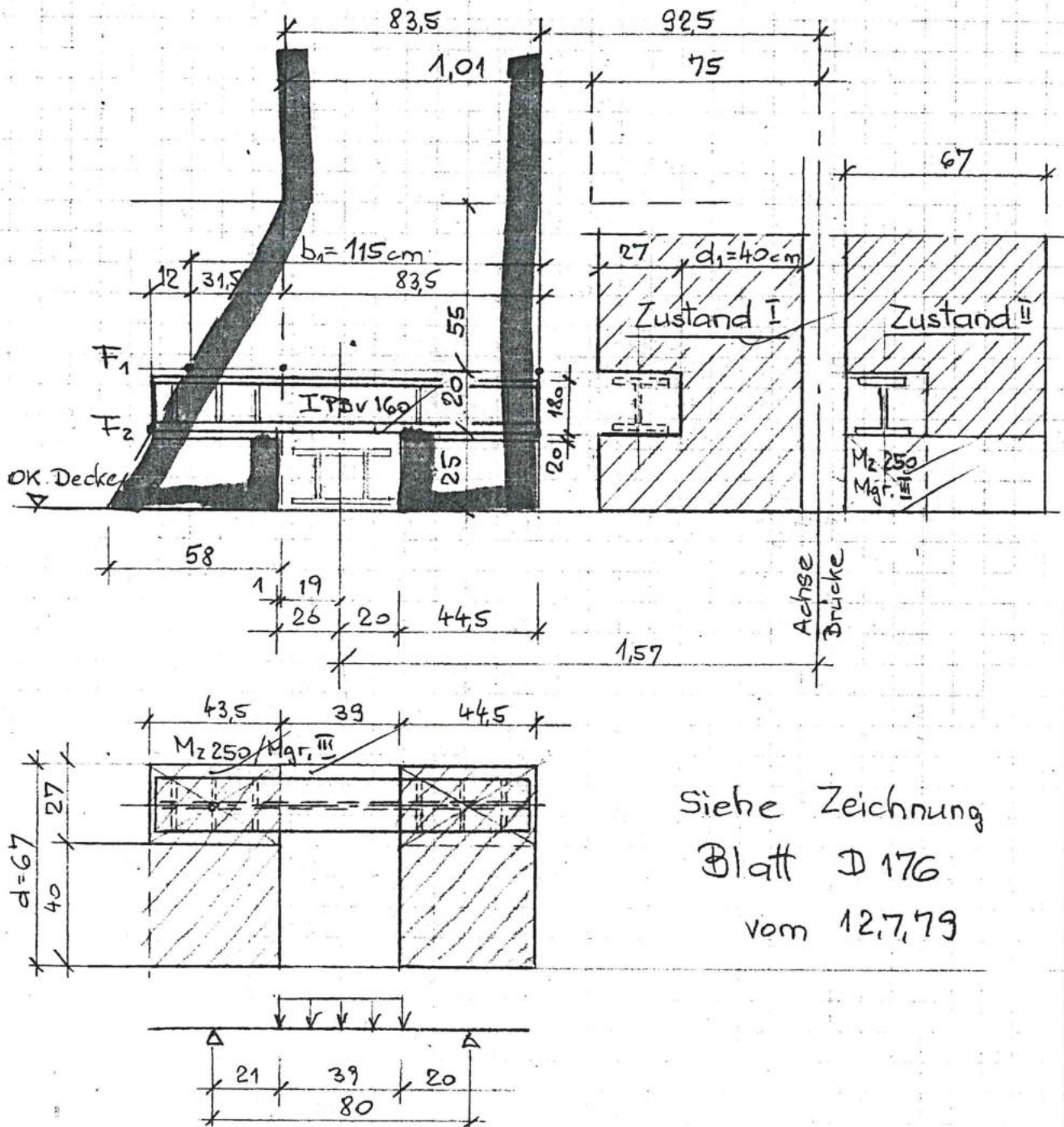
$$F_1' = 30,5 \cdot 40 + 40 \cdot 27 + 44,5 \cdot 67 = 5281,5 \text{ cm}^2$$

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



Über Abfangträger





Siehe Zeichnung  
Blatt D 176  
vom 12.7.79

Abfangträger → (Näherungsrechnung)

$$N'_{II\ 0g} = 60,45 \cdot \frac{0,39}{0,835} = 28,2 \text{ Mp}$$

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

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

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

Gewählt: IPB 160 St.37

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

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

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

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

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

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

bzw

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

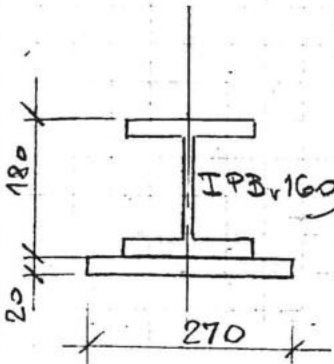
$$60,450 \cdot \frac{0,445}{0,835} \cdot \frac{0,27}{0,67} \cdot \frac{1}{1,4 \cdot 44,5} = 0,21 \text{ Mp/cm}^2$$

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

Pressung unter dem neuerstellten

Mauerwerksauflager Mz 250 / Mgr. III

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







Laufplatte in der Verbindungsbrücke

Stützweite  $L = 2,68 \text{ m}$

Als Tragelement werden

HOESCH PROFIL-Decke verwendet

Diese stützen sich am Untergurt  
des Querträgers IPB 180 ab

Belastung - Neu

Hoesch Trapezprofil  $95 \times 208 = 0,022 \text{ Mp/m}^2$

Sickenfüllung L Bn 15  $\mu = 1,65 \frac{\text{Mp}}{\text{m}^3} = 0,058$  "

Leichtbeton Leichtbeton L Bn 15  $1,65 \cdot 0,071 = 0,120$  "

als Füllbeton Estrich 4cm  $0,04 \cdot 2,2 = 0,088$  "

Belag  $= 0,012$  "

$g = 0,303 \text{ Mp/m}^2$

Verkehrslast  $p = 0,500$  "

$q = 0,800 \text{ Mp/m}^2$

Belastung nach Seite XXII/5 - alt.

Betonplatte  $0,12 \cdot 2,5 = 0,30 \text{ Mp/m}^2$

Dämmung  $= 0,01$  "

Estrich  $0,05 \cdot 2,2 = 0,11$  "

Belag  $0,015 = 0,02$  "

$g = 0,44 \text{ Mp/m}^2 > 0,30$

$p = 0,50$  "

$q = 0,94 \text{ Mp/m}^2 > 0,80$



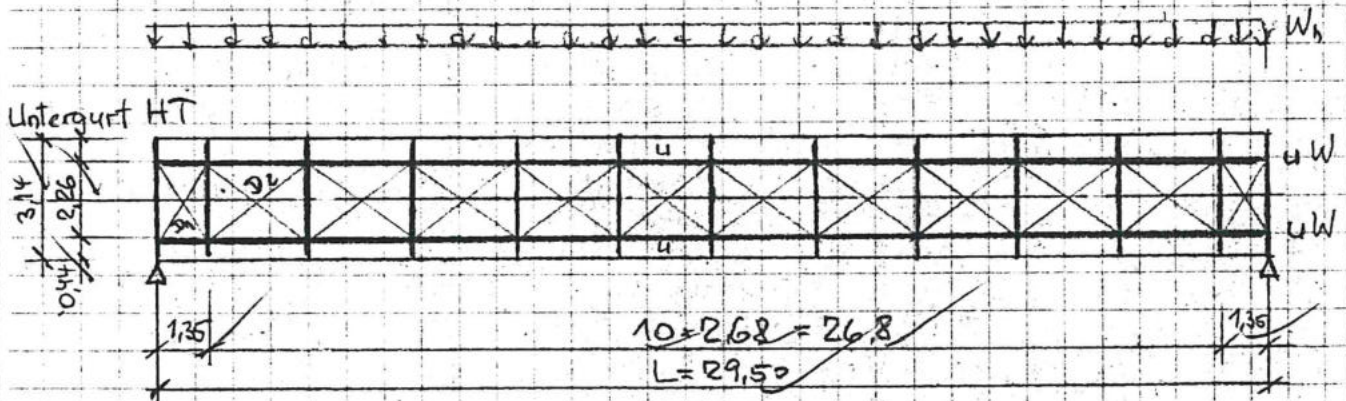
Gewählt: Hoesch-Trapezprofil 95/208/10

Nach Hoesch Trapezprofil Decke

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

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

Windverband zwischen den  
Untergurten der Hauptträger



Wind auf die Brücke

$$h = 3,25$$

$$W_h = 0,096 \text{ Mp/m}^2 * 3,25 = 0,31 \text{ Mp/m}$$

Gurtkraft

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

Diagonalkräfte

$$l_{D1} = \sqrt{1,35^2 + 2,26^2} = 2,63 \text{ m}$$

$$l_{D2} = \sqrt{2,68^2 + 2,26^2} = 3,50 \text{ m}$$

$$S_{D1} = + 0,31 (14,75 - 0,675) \frac{2,63}{2,26} = +5,1 \text{ Mp}$$

$$S_{D2} = + 0,31 (14,75 - 2,69) \frac{3,50}{2,26} = +5,8 \text{ Mp}$$



gew.  $\square 60 \cdot 10$

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

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



HEITKAMP

Alte Bauordnungsamt

Pos. Nr.

Seite

XXII / 58

Projekt  
Nr.

### Gurt des Windverbandes

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

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

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

$$G_{wy} = 2,77 \cdot \frac{14,9}{28,0} = 1,47 \text{ Mp/cm}^2 \sim G_{zul}$$

### Diagonalen des Windverbandes

$$\text{Anschluß mit } D_2 = +5,8 \text{ Mp}$$

$$2 \text{ M 20}$$

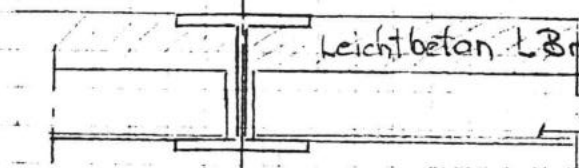
$$F_n = 5,0 - 2,1 = 2,9 \text{ cm}^2$$

$$\text{erf } F_n = \frac{5,80}{\frac{4,35}{1,50}} = 3,22 \text{ cm}^2$$

$$\text{Gewählt: } \# 50 \times 10 \quad F = 5 \text{ cm}^2$$

$$G_z = + \frac{5,8}{\frac{50}{2,9}} = 4,16 \text{ Mp/cm}^2 > 1,80$$

IPB 180



~ 1,35

~ 2,68 m

In statischer Hinsicht geprüft

Prüfnummer 137/19/1... des Prüfverzeichnisses 19 22

Bochum, den 23.11.79

Prüfingenieur für Baustatik

gemäß Verordnung vom 19. Juli 1962

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

Hoesch-Trapezprofil 95x208/1,50

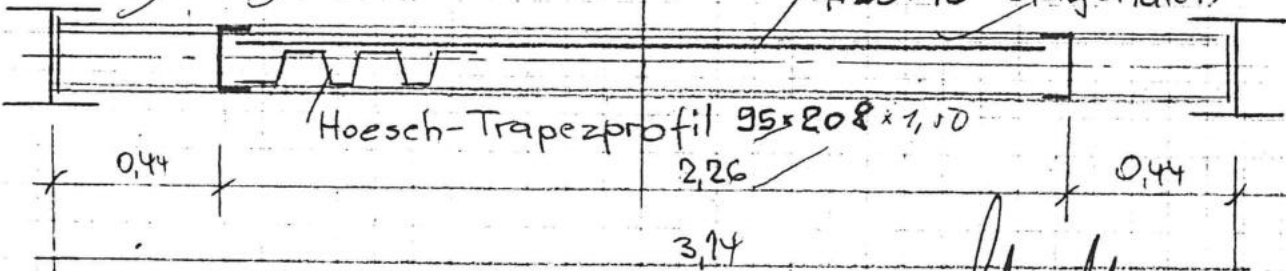
Dipl.-Ing. Guido Schoen

Beratender Ingenieur VBI für Bauwesen

4630 Bochum, Industriestraße 27

Telefon (02 34)

IPBL 260 / [180]



0,44

2,26

3,14

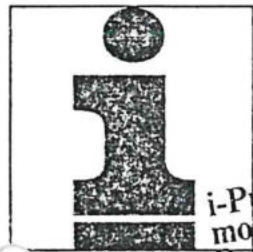
0,44

Dr.-Ing. Horst Schultz  
Prüfingenieur für Baustatik

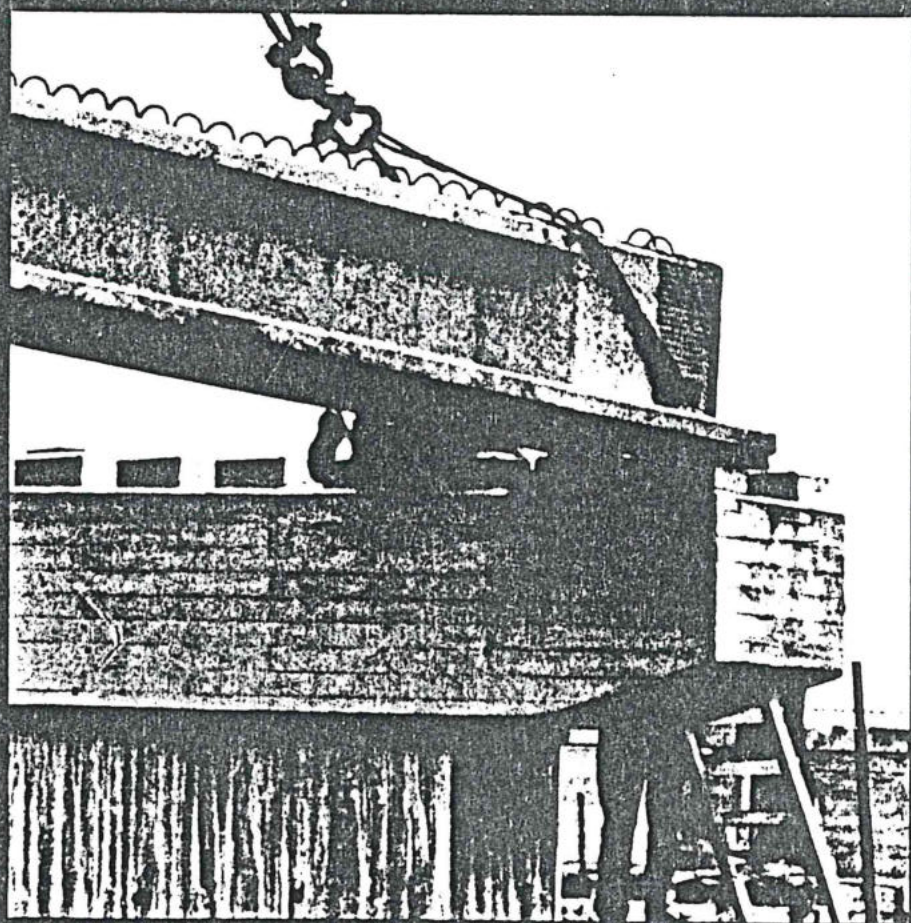


# FD- Gleitlager

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



i-Punkte  
moderner  
Bautechnik





# FD-Gleitlager

Typ N für Druckspannungen bis 50 kp/cm<sup>2</sup>

Typ T für Druckspannungen bis 80 kp/cm<sup>2</sup>

Typ SG für Druckspannungen bis 150 kp/cm<sup>2</sup>

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 - GLEITLAGER.

## 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° 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  $\alpha_a$  in Trägerlängsachse in folge Durchbiegung und  $\alpha_b$  quer zur Trägerlängsachse z. B. durch Torsion

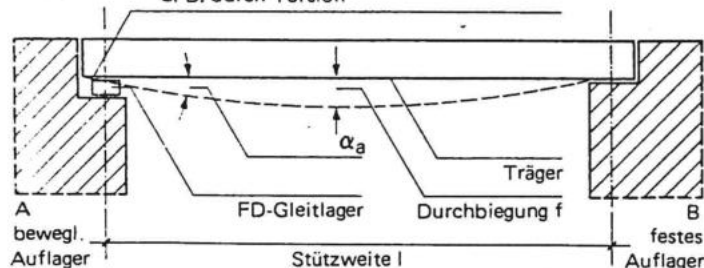


Bild 1.

- 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.

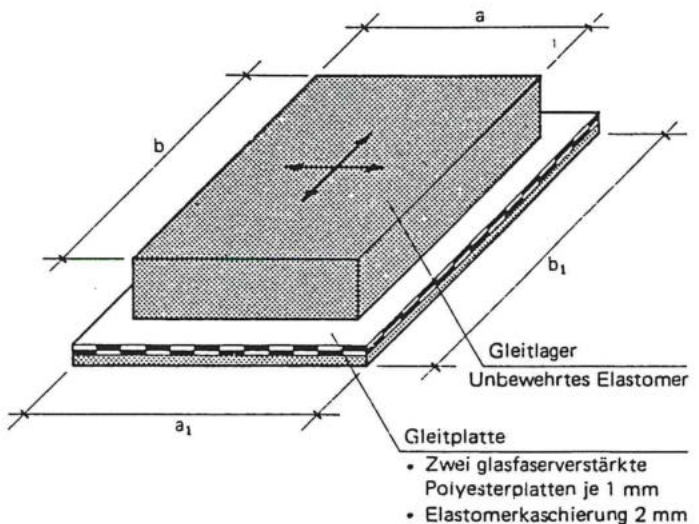


Bild 2. FD-Gleitlager Typ N

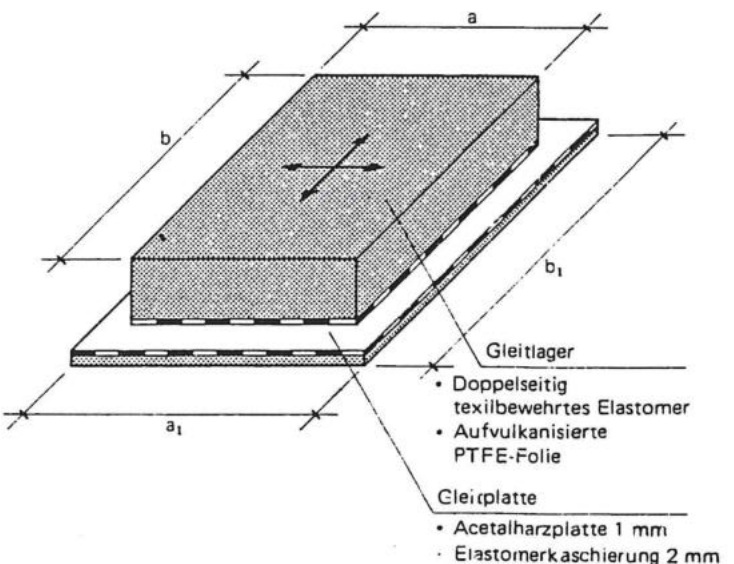


Bild 3. FD-Gleitlager Typ T



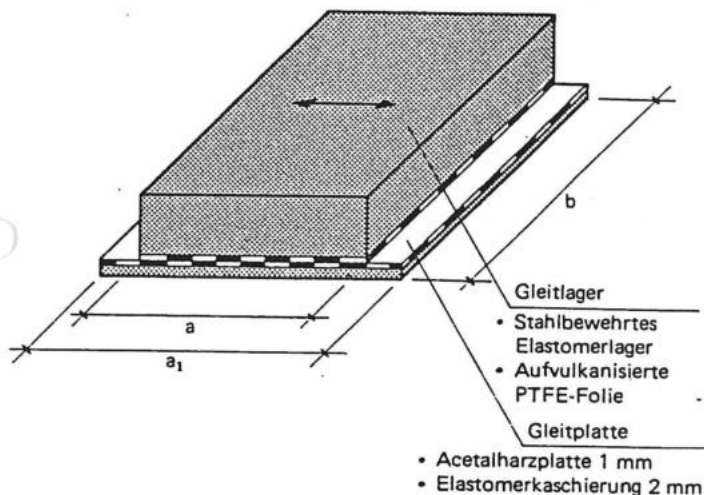


Bild 4. FD-Gleitlager Typ SG

- 2.3 Die aufvulkanisierte PTFE-Folie bei den Typen T und SG (handelsüblich auch als Teflon oder Hostaflon 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 dehnbaren Elastomerfolie besteht, verschlossen werden. Dadurch wird die Gleitebene vor Verschmutzung geschützt. (siehe Bild 6)

### 3. Form und Abmessungen

- 3.1 Die Mindestdicke der Netto-Chloroprenehöhe 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     | $\sigma_d \max = 50 \text{ kp/cm}^2$  |
| Textilbewehrtes FD-Gleitlager Typ T | $\sigma_d \max = 80 \text{ kp/cm}^2$  |
| Stahlbewehrtes FD-Gleitlager Typ SG | $\sigma_d \max = 150 \text{ kp/cm}^2$ |

Ein genauer Nachweis des Spannungszustandes und der Verformung der Lager ist sehr aufwendig. Für die Praxis genügen folgende ausreichend genaue Nachweise:

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

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

$F = a \times b$  = Lagerfläche

$\max P, \min P$  = größte bzw. kleinste Auflagerkraft

- 4.3 Zur Vermeidung des Auswanderns 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-Chloroprenehöhe. Der Einfluß der Stauchung auf die angrenzenden Bauteile ist zu berücksichtigen.
- 4.5 Ständige äußere Lasten parallel zur Lagergleitebene, z. B. Erddruck, Wasserdruk 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-Chloroprenehöhe  
 $a$  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 vorgeordneten Punkte bereits berücksichtigt.

# FD-Gleitlager Typ N, P = 2,5 – 60 Mp

Abmessungen des Lagers und der Gleitplatte		Lagerfläche	Max. Vertikallast	Druckspannungen	Ver-schiebeweg	Auflagerdrehwinkel zul. $\alpha$ bei Verdrehung über die kleinere Seite a / größere Seite b	Nettochloroprenhöhe $H_t$ mm	Lagerstauung bei max. Belast. $\Delta H$ mm	Resthöhe bei max. Stauung h mm	Bestell-Nr.	Preis** o. MWSt. DM/St.	Preis für Staubschutzmanschette o. MWSt. DM/St.
a (a <sub>1</sub> ) mm	b (b <sub>1</sub> ) mm	F* cm <sup>2</sup>	P Mp	$\sigma_d$ kp/cm <sup>2</sup>	u mm	a / b	H <sub>t</sub> mm	$\Delta H$ mm	h mm			
100 (120)	9 (120)	100	5,0 3,0 2,5	50 30 25	Beim Standardlager ist u = ± 5 mm allseits. Größere Verschiebewege sind anzugeben.	35 55 68	5 8 10	0,75 1,20 1,50	8,25 10,80 12,50	52 02 01 52 02 02 52 02 03	4,55 6,10 7,15	4,10
100 (120)	12 (170)	150	7,5 6,0 4,5 3,0	50 40 30 20		35 55 68 82	5 8 10 12	0,75 1,20 1,50 1,80	8,25 10,80 12,50 14,20	52 02 04 52 02 05 52 02 06 52 02 07	6,85 9,15 10,25 11,75	4,10
150 (170)	12 (220)	300	15,0 13,0 10,5 8,5	50 43 35 28		36 48 55 69	8 10 12 15	1,20 1,50 1,80 2,25	10,80 12,50 14,20 16,75	52 02 08 52 02 09 52 02 10 52 02 11	18,30 20,50 23,50 29,50	6,30
200 (220)	14 (270)	500	25,0 23,0 18,5 13,5	50 46 37 27		34 41 51 69	10 12 15 20	1,50 1,80 2,25 3,00	12,50 14,20 16,75 21,00	52 02 12 52 02 13 52 02 14 52 02 15	29,10 39,20 49,15 59,10	6,30
200 (220)	16 (320)	600	30,0 24,0 18,0 15,0 12,0	50 40 30 25 20		41 51 69 86 103	12 15 20 25 30	1,80 2,25 3,00 3,75 4,50	14,20 16,75 21,00 25,25 29,50	52 02 16 52 02 17 52 02 18 52 02 19 52 02 20	45,10 56,55 68,00 82,35 94,30	6,30
200 (220)	19 (420)	800	40,0 35,0 26,5 21,0 17,5	50 44 33 26 22		41 51 69 86 103	12 15 20 25 30	1,80 2,25 3,00 3,75 4,50	14,20 16,75 21,00 25,25 29,50	52 02 21 52 02 22 52 02 23 52 02 24 52 02 25	60,10 75,40 90,70 109,80 125,70	6,30
250 (270)	19 (420)	1000	50,0 40,0 30,0 25,0 20,0	50 40 30 25 20		41 55 69 82 110	15 20 25 30 40	2,25 3,00 3,75 4,50 6,00	16,75 21,00 25,25 29,50 38,00	52 02 26 52 02 27 52 02 28 52 02 29 52 02 30	94,25 113,35 137,30 157,10 173,10	11,65
300 (320)	19 (420)	1200	60,0 51,5 41,0 33,5 25,0 20,5	50 43 34 28 21 17		35 48 57 71 92 113	15 20 25 30 40 50	2,25 3,00 3,75 4,50 6,00 7,50	16,75 21,00 25,25 29,50 38,00 46,50	52 02 31 52 02 32 52 02 33 52 02 34 52 02 35 52 02 36	108,20 130,20 157,60 188,50 219,60 256,35	14,35

\*Die Fläche der Gleitplatte ist immer größer als die des Lagers. Bei Verschiebewegen größer als ± 5 mm, werden die Abmessungen a<sub>1</sub> und b<sub>1</sub> der Gleitplatte und somit ihre Fläche entsprechend größer.  
 \*\*Die Preise gelten für das Standardlager.  
 \*\*\*Bei diesen Lagern bitten wir um Ihre Anfrage, da größere Lieferzeiten zu berücksichtigen sind.

Zwischengrößen und größere Lager können auch geliefert werden.



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

Abmessungen des Lagers und der Gleitplatte			Lager- fläche $F^*$ $\text{cm}^2$	Max. Verti- kallast $P$ $\text{Mp}$	Druck- spann- ungen bei Vollast $\sigma_d$ $\text{kp/cm}^2$	Ver- schiebe- weg $U$ $\text{mm}$	Auflagerdrehwinkel zul. $\alpha$ bei Verdrehung über die kleinere Seite $a$ /		größere Seite $b$ /	Netto- chloroprene- höhe $H_t$ $\text{mm}$	Lagerstau- chung bei max. Belast. $\Delta H$ $\text{mm}$	Resthöhe bei max. Stauchung $h$ $\text{mm}$	Bestell- Nr.	Preis** o. MWSt.  DM/St.	Preis für Staubschutzh- manschette o. MWSt. DM/St.
$a$ $\text{mm}$	$b$ $\text{mm}$	$H$ $\text{mm}$	Beim Standardlager ist $u = \pm 5 \text{ mm}$ allseits. Größere Verschiebewege sind anzugeben.												
$(a_1)$ $\text{mm}$	$(b_1)$ $\text{mm}$	$(H_1)$ $\text{mm}$													
100 (120)	100 (120)	11 13 15	100	5,0	50		55 68 82	55 68 82	8 10 12	0,8 1,0 1,2	10,2 12,0 13,8	560101 560102 560103	12,65 13,50 14,25	4,10	
100 (120)	150 (170)	11 13 15	150	7,5	50		55 68 82	37 47 55	8 10 12	0,8 1,0 1,2	10,2 12,0 13,8	560104 560105 560106	17,30 18,40 19,45	4,10	
150 (170)	200 (220)	11 13 15	300	15,0	50		37 47 55	28 35 41	8 10 12	0,8 1,0 1,2	10,2 12,0 13,8	560107 560108 560109	33,85 36,10 38,05	6,30	
200 (220)	250 (270)	11 13 15	500	32,5	65		28 35 41	22 28 33	8 10 12	0,8 1,0 1,2	10,2 12,0 13,8	560110 560111 560112	56,35 60,20 63,45	6,30	
200 (220)	300 (320)	13 15 19	600	39,0	65		35 41 55	23 28 37	10 12 16	1,0 1,2 1,6	12,0 13,8 17,4	560113 560114 560115	72,20 76,15 84,30	6,30	
200 (220)	400 (420)	13 15 19	800	52,0	65		35 41 55	17 22 28	10 12 16	1,0 1,2 1,6	12,0 13,8 17,4	560116 560117 560118	96,25 101,45 112,40	6,30	
250 (270)	400 (420)	13 15 19	1000	80,0	80		27 35 44	17 22 28	10 12 16	1,0 1,2 1,6	12,0 13,8 17,4	560119 560120 560121	120,30 126,85 140,55	11,65	
300 (320)	400 (420)	13 15 19	1200	96,0	80		23 28 37	17 20 28	10 12 16	1,0 1,2 1,6	12,0 13,8 17,4	560122 560123 560124	145,40 152,20 168,60	14,35	

\*Die Fläche der Gleitplatte ist immer größer als die des Lagers. Bei Verschiebewegen größer als  $\pm 5 \text{ mm}$ , werden die Abmessungen  $a_1$  und  $b_1$  der Gleitplatte und somit ihre Fläche entsprechend größer.

\*\*Die Preise gelten für das Standardlager.

Zwischengrößen und größere Lager können auch geliefert werden.

FD-Gleitlager Typ SG, P = 10 – 180 Mp

Abmessungen des Lagers und der Gleitplatte			Lagerfläche F* cm <sup>2</sup>	Max. Vertikallast P Mp	Druckspannung bei Vollast $\sigma_d$ kp/cm <sup>2</sup>	Ver- schie- weg u mm	Auflagerdrehwinkel zul. $\alpha$ bei Verdrehung über die größere Seite a / b /		Blech- dicke t <sub>s</sub> mm	Schicht- anzahl n Stück	Schicht- dicke t mm	Netto- chloroprene Höhe H <sub>t</sub> mm	Bestell- Nr.	Preis** o. MWSt. DM/St.	Preis für Staubschutz- manschette o. MWSt. DM/St.
a <sub>1</sub> mm	b mm	H mm					a /	b /							
100 (110)	100	17 24 31	100	10,0	100	Beim Standardlager ist u = ± 5 mm quer zur Längsseite. Größere oder allseitige Verschiebewege sind anzugeben.	14 28 41	14 28 41	2,0	1 2 3	5,0	10 15 20	600101 600102 600103	23,45 29,75 35,55	4,10
100 (110)	150	17 24 31	150	15,0	100		14 28 41	10 20 31	2,0	1 2 3	5,0	10 15 20	600104 600105 600106	27,75 34,70 41,71	4,10
150 (160)	200	17 24 31 38 45	300	30,0	100		10 20 31 41 52	10 20 31 41 52	2,0	1 2 3 4 5	5,0	10 15 20 25 30	600107 600108 600109 600110 600111	46,15 55,65 67,80 77,23 87,10	6,30
200 (210)	250	22 33 44 55	500	62,5	125		10 20 31 41	9 17 26 35	3,0	1 2 3 4	8,0	13 21 29 37	600112 600113 600114 600115	79,10 106,84 129,35 160,75	6,30
200 (210)	300	22 33 44 55	600	75,0	125		10 20 31 41	7 14 20 28	3,0	1 2 3 4	8,0	13 21 29 37	600116 600117 600118 600119	96,24 130,75 163,75 195,25	6,30
200 (210)	400	22 33 44 55	800	100,0	125		10 20 31 41	4 8 13 16	3,0	1 2 3 4	8,0	13 21 29 37	600120 600121 600122 600123	127,15 174,65 214,80 257,50	6,30
250 (260)	400	22 33 44 55 66	1000	125,0	125		9 17 26 35 43	4 8 13 16 20	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)	400	22 33 44 55 66 77 88	1200	180,0	150		7 14 20 28 35 41 48	4 8 13 16 20 25 29	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	171,45 232,50 301,35 356,95 426,95 491,10 546,88	14,35

\* Die Fläche der Gleitplatte ist immer größer als die des Lagers. Bei Verschiebewegen größer als ± 5 mm, wird die Abmessung a<sub>1</sub> 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	$\sigma_d$ (kp/cm <sup>2</sup> )	5	15	30	50
	$\mu$	0,08	0,04	0,03	0,025
Typ T	$\sigma_d$ (kp/cm <sup>2</sup> )	5	20	50	80
	$\mu$	0,06	0,03	0,02	0,015
Typ SG	$\sigma_d$ (kp/cm <sup>2</sup> )	5	50	100	150
	$\mu$	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 Verschieberichtung 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 Zementschlämme verhindert.

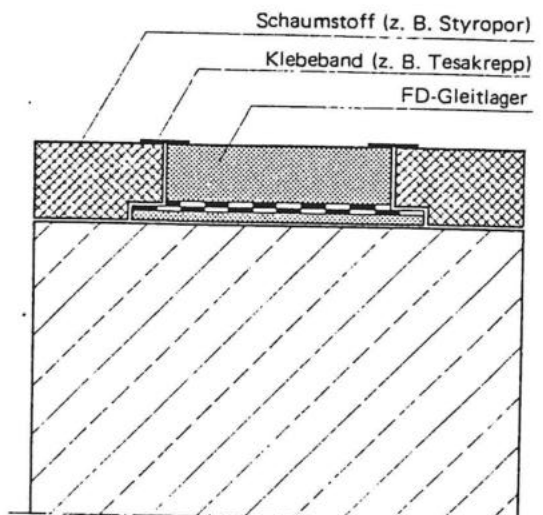
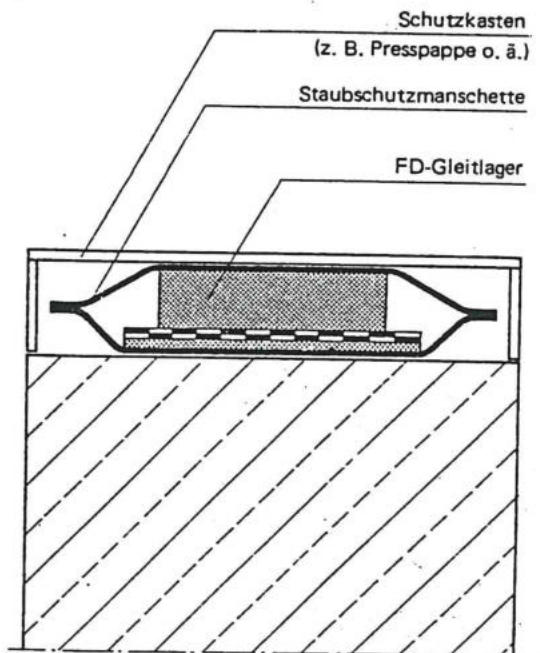


Bild 5. Verlegung der FD-Gleitlager bei Ortbetonbauweise. Querschnitt

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

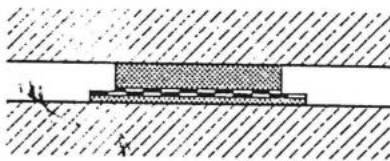
- 6.11 Werden FD-Gleitlager im Fertigteilbau eingesetzt, so empfehlen wir unbedingt eine Staubschutzmanschette (hergestellt aus einer Elastomer-Folie), um die Gleitebene vor Staubverschmutzung zu schützen.
- 6.12 Die Lager sollten jederzeit ohne größeren Aufwand ausgetauscht werden können.

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

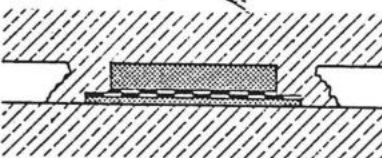
## Für die Praxis!

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

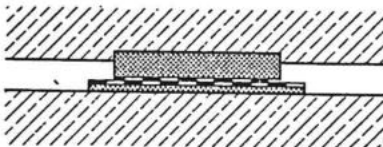
Achten Sie beim Einbau auf folgendes:



Gut



Schlecht  
Seitliche Einbetonierung behindert die Beweglichkeit des Lagers



Schlecht  
Seitlicher Betonüberhang behindert die Beweglichkeit des Lagers



# isogleitchemie

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

43 Essen, Herkulesstraße 9-11, Postfach 781,  
Telefon (02141) 23 60 91, Telex 857 629

Lager: 464 Wattenscheid-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

# Anschluß statik

Bauvorhaben: Bildungs- und Verwaltungszentrum  
Verbindungsbrücke

Bauherr: Stadt Bochum

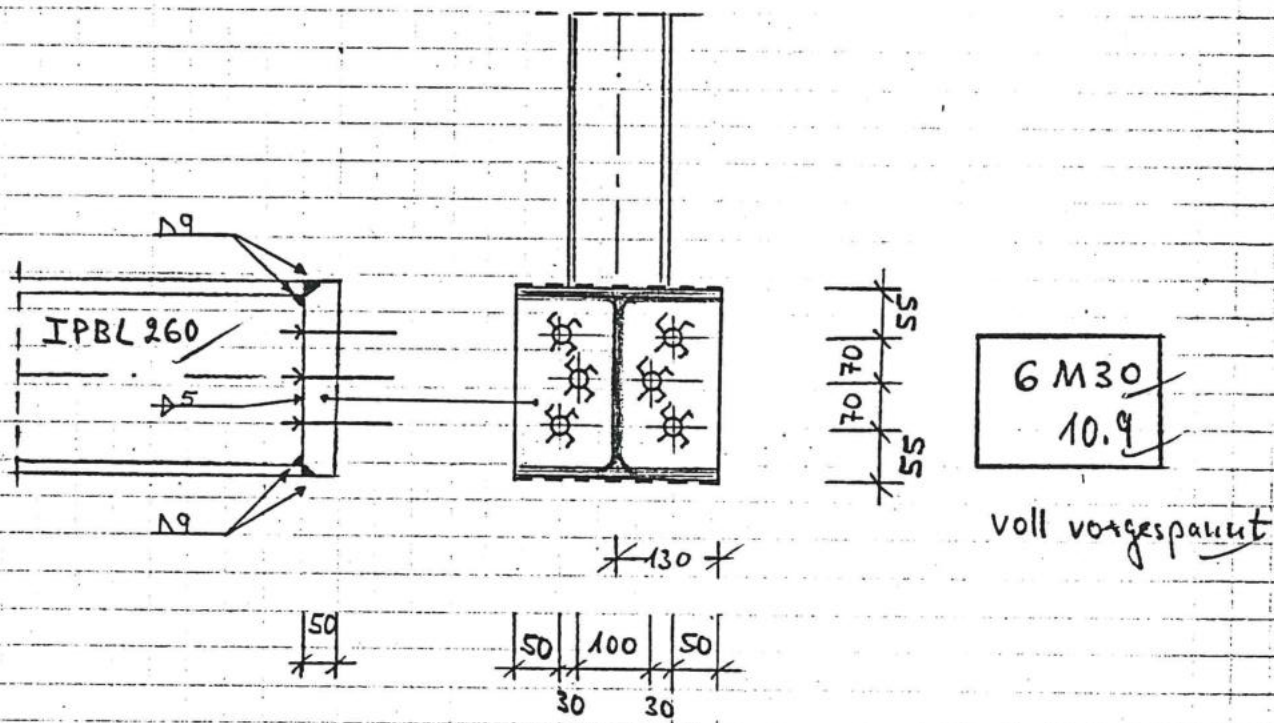
Bauschführung: Arbeitsgemeinschaft BVZ Bochum

Baustoffe: Stahl St 37, St 52

4.666.1

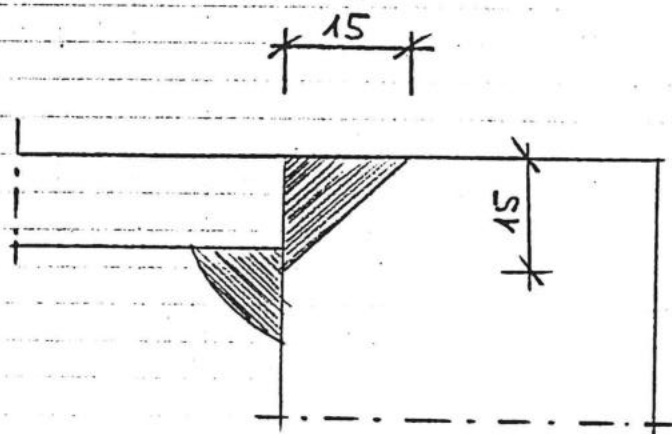
Nachweis: Kopfplattenstoß

Fachwerkträgeruntergast in Brückenmitte



Detail

Kopfplattenanschnitt



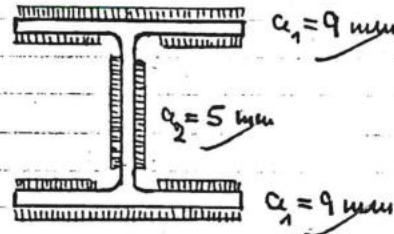


4.6661

144,47  
Ubergurt:  $Z = +138,7 \text{ Mp}$   
 LF. HZ

aus Stahlk  
 Projekt-Nr. 77150  
 Seite XXII / 37"

### Angesetzte Schweißquersfläche



$$F_w = 2 \cdot b \cdot a_1 + 2 \cdot (b - t) \cdot a_1 + 2 \cdot (h - 2c) \cdot a_2$$

$$F_w = 2 \cdot 26 \cdot 0,9 + 2 \cdot (26 - 2,4) \cdot 0,9 + 2 \cdot 17,7 \cdot 0,5$$

$$= 46,8 + 42,48 + 17,7$$

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

$$G_w = \frac{144,47}{138,7 / 106,98} = \frac{1,35}{1,30} \text{ Mp/cm}^2 < 1,5 \text{ Mp/cm}^2 \text{ LF. HZ}$$

### Nachweis der Schraube

Vorhanden 6 M30, 10.9

$$\text{zul. } Z = 6 \cdot 28,0 = 168 \text{ Mp} > \frac{144,47}{138,7} \text{ Mp vorh. } Z \text{ LF. HZ}$$

4.666.1

Berechnung der Kopfplattendicke beim Untergurt

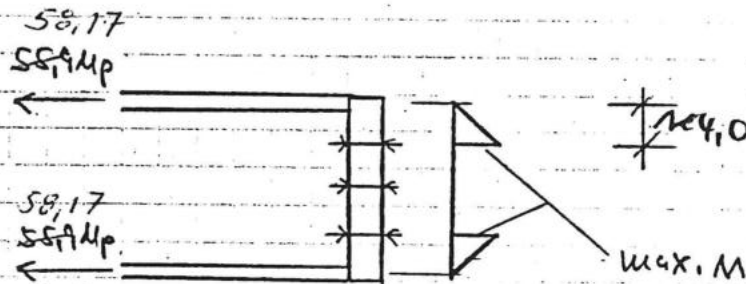
Verteilung der Zugkraft von  $138,7 \text{ MP}$  auf Steg und Gurte

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

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

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

Je Gurt wird eine Zugkraft von  $\Sigma = 138,7 \cdot 34,95 / 86,8 = 55,9 \text{ MP}$  übertragen; der Steg überträgt  $\Sigma = 138,7 \cdot 16,9 / 86,8 = 27,0 \text{ MP}$



$$\text{max. } M = 55,9 \text{ MP} \cdot 4,0 \text{ cm} = 223,6 \text{ MPcm}$$

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

$$W_{\text{Kopfpl.}} = 26 \cdot 5^2 / 6 = 108,4 \text{ cm}^3$$

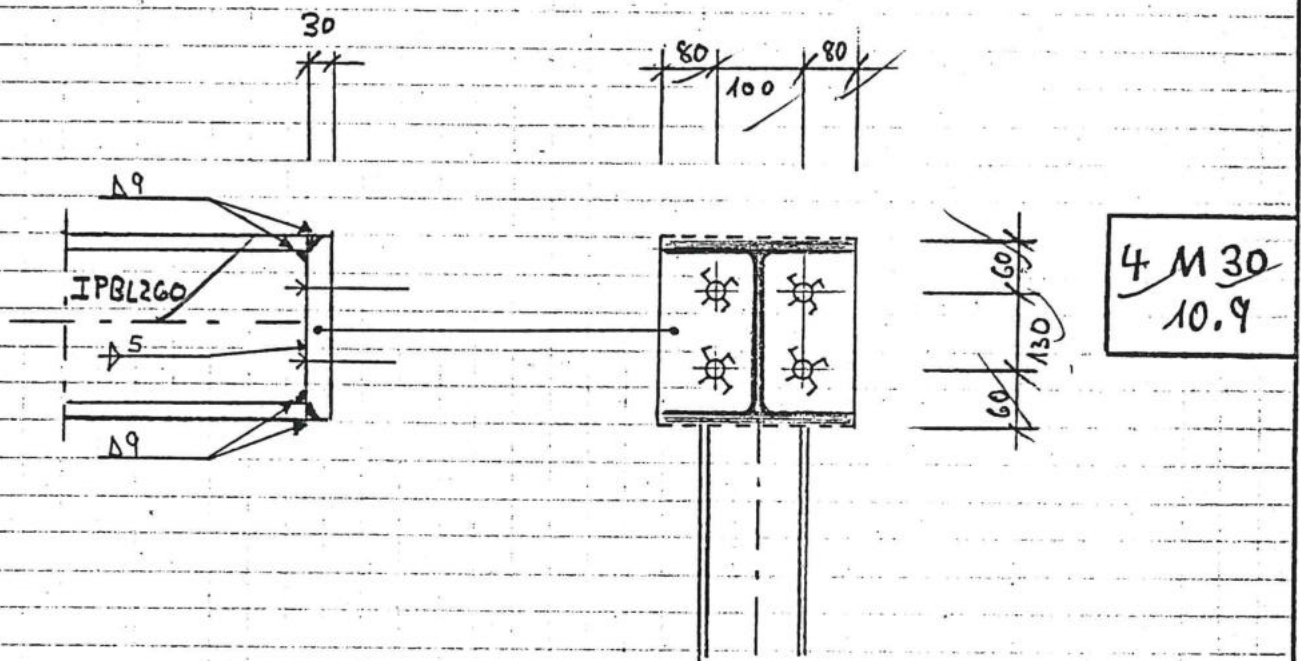
$$\sigma = 223,6 / 108,4 = 2,06 \text{ MP/cm}^2 < \text{zul. } \sigma = 2,40 \text{ MP/cm}^2 \text{ LF. HZ}$$



Nachweis: Kopfplattenstoß

Fachwerkträgerobergurt im Brückenmitte

4.6661



Detail siehe S. 2

Angesetzte Schweißnahtfläche siehe S. 3

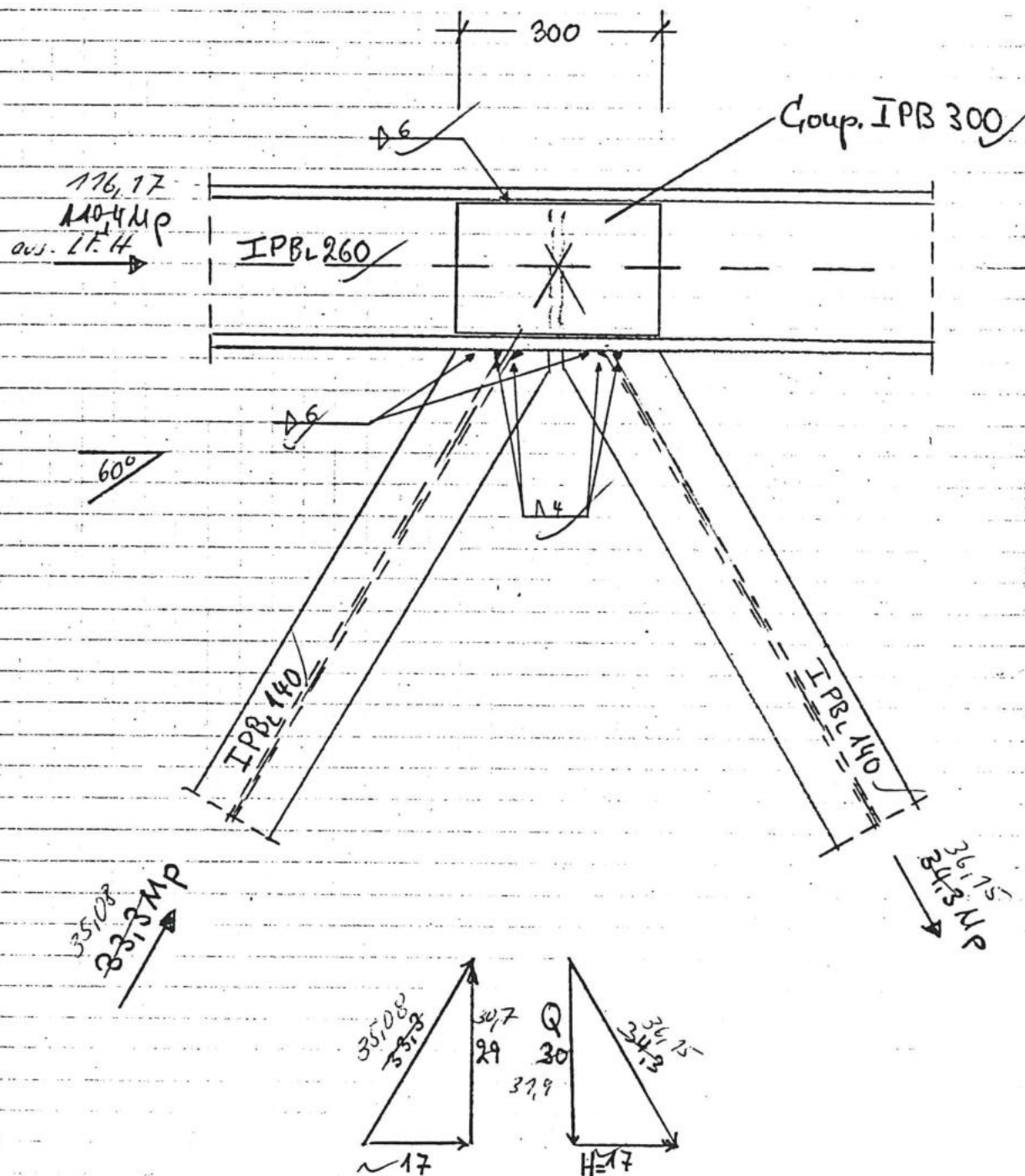
$$F_w = 106,98 \text{ cm}^2$$

Obergurt:  $D = -\frac{116,17}{110,4} \text{ MP}$  LF. H $\neq$  aus St. II 36"Schnittflächen gefräßt  $\rightarrow$  Die Schweißnahte müssen  $\frac{3}{4}$  übertragen

$$\sigma_w = \frac{116,17}{110,4} / 106,98 = 1,03 \text{ MP/cm}^2 < 1,6 \text{ MP/cm}^2 \text{ LF. H}\neq$$

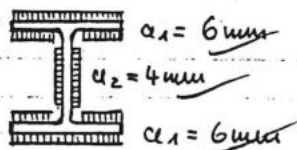
Nachweis des am stärksten belasteten Knoten

4.666 1





46661

Angesetzte Schweißnahtfläche

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

$$F_w = 39,52 \text{ cm}^2$$

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

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

Ein Gurt einer Diagonale - IPB<sub>L</sub> 140 - überträgt anteilmäßig eine Kraft von  $H = \frac{1}{2} \cdot 17 = 8,5 \text{ MP}$

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

$$F_w = 2 \cdot 15 \cdot 0,6 = 18 \text{ cm}^2 \text{ im Bereich eines IPB<sub>L</sub> 140-Gurtes}$$

$$G_Q = \overset{12,09}{11,4} / 18 = 0,62 \text{ MP/cm}^2$$

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

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

4.6661

Aufnahme der Horizontalkräfte

aus Statik Projekt Nr. 77150 Seite XXII / 57  
ergibt sich folgende horizontale Auflagerkraft.

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

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

Es sind am Brückenaufleger BVZ 8 Upat  
Verbundanker UKA3 M 16 je 4x2 Stück angeordnet.

Nach Tabelle 4b, Seite 13 der Upat-Zulassung  
beträgt die größte zulässige Querlast:  
800 kp je Anker. Die geforderten Abstände  
sind eingehalten — siehe Zeichnung Bauteil 2, Blatt 1c —

$$\text{zul. Querlast: } 8 \times 0,8 = 6,4 \text{ Mp} > \text{vorh. } A_H = 4,57 \text{ Mp}$$

In statischer Hinsicht geprüft  
Prüfnummer 137/19/1 des Prüfverzeichnisses 19-77  
Bochum, den 23.11.79  
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 VBI für Bauwesen  
4630 Bochum, Industriestraße 27  
Telefon (0234)

RÜTERBAU GMBH

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 ┐

Stadt Bochum

Prüfamt für Baustatik

Kerkwege 3

4630 Bochum

463 Bochum-Langendreer

Industriestraße 27

Telefon (02321) <234> 230000

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) 282 53



Dr.-Ing. Horst Schultz  
Prüfingenieur für Baustatik



Neue Rechnung für Seite XXII / 43

4.6661

Stab 7 und 8 ✓

Stab 7 und 8 werden für die Schnittgrößen der Seite 33' umberechnet.

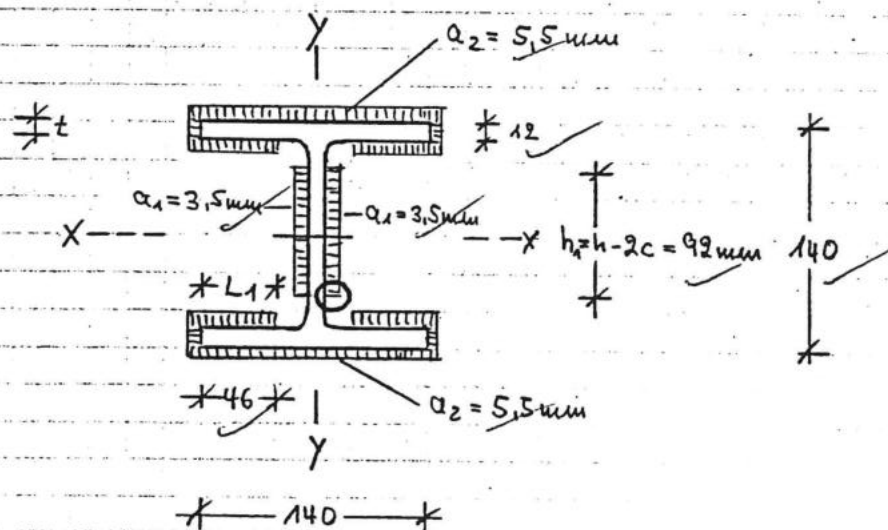
gewählt: IPB 140 ✓  $F = 43,0 \text{ cm}^2$ ;  $i_x = 5,93 \text{ cm}$ ;  $i_y = 3,58 \text{ cm}$   
 $W_x = 216 \text{ cm}^3$  ✓

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

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

(1)

Berechnung der Schweißnaht



$$F_w = 2 \cdot a_2 (L + 2t + 2L_1) + 2 \cdot a_1 \cdot h_1$$

$$= 2 \cdot 5,5 (140 + 2 \cdot 12 + 2 \cdot 46) + 2 \cdot 3,5 \cdot 92 = 2816 + 644 = 3460 \text{ mm}^2$$

$$F_w = 34,60 \text{ cm}^2$$

(1) nach „Stahl im Hochbau“ 13. Auflage 1969

Ausführung 3 / S. 541

Auftrag

4.6661

Alte Bauordnungsamt

10

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

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

$$= \left[ 908469 + 6336 + 12866 + 2162688 + 16301093 + 6178387 \right] : 151$$

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

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

In statischer Hinsicht geprüft  
Prüfnummer 133/192 des Prüfverzeichnisses 1972  
Bochum, den 11.12.75  
Prüfingenieur für Baustatik  
gemäß Verordnung vom 19. Juli 1962  
(GV. NW. S. 470) für die Fachrichtung Massivbau

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

$$\sigma \approx \frac{3,69}{34,6} + \frac{223}{169,3} = 0,11 + 1,32 \approx 1,43 \text{ MP/cm}^2 < 1,5 \text{ LF.HZ}$$

$$\tau \approx \frac{1,98}{2 \cdot 0,35 \cdot 9,2} \approx 0,31 \text{ MP/cm}^2 < 1,5 \text{ LF.HZ}$$

Dr.-Ing. Horst Schultz  
Prüfingenieur für Baustatik

Stelle der größten Vergleichsspannung: O

$$\sigma \approx 0,11 + 1,32 \cdot \frac{9,2}{2 \cdot 7} \approx 0,98 \text{ MP/cm}^2$$

$$\sigma_v \approx \sqrt{0,31^2 + 0,98^2} \approx \sqrt{1,0565} \approx 1,03 \text{ MP/cm}^2 < 1,5 \text{ LF.HZ}$$

RÜTERBAU GMBH

Prof. Lewitz Prof. Ranthmann

Langenbagen, den 30.11.1979

Dipl.-Ing. D. Petersen

RÜTERBAU