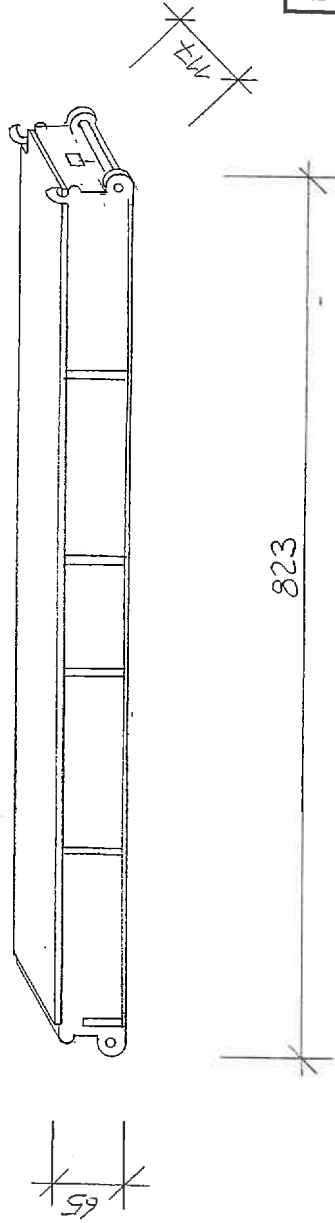


BRÜCKENAUFFAHRTEN (4STK.)
EISENZEUG, 2.500 KG.



BRÜCKEN-MITTELTEILE (8STK.)
EISENZEUG, 2.800 KG.

Hochbau - Tiefbau Fertigteilwerk Spezialfundierungen Großerdbewegungen		HABAU Hoch- u. Tiefbaugesellschaft mbH 40117 Pöggendorf, Rheinl. Str. 114, 12222888, 02044	GEPR.:	
TRÄGERBRÜCKE NATO HABAU BRD Nr. 3019008			MASST.:	1:50
PLANINHALT: ANSICHT —			DATUM.:	26.03.97
BRÜCKENAUFFAHRT u. MITTELTEILE			GEZ.:	—SP.
			PLAN Nr.:	D 1228/01

Statische Berechnung

Bauhilfsbrücke



Index	Datum	Änderung
0	30.10.07	Erstausgabe

Verfasser:
Bmst. DI. Gstöttner Christoph

Statische Bearbeitung

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	Materialien	3
1.2	Verwendete Normen und Unterlagen	3
1.3	Verwendete Rechenprogramme	3
1.4	Fotodokumentation	4
2	Lastermittlung , Lastfälle	13
2.1	LF1: Eigengewicht	13
2.2	LF2: Nutzlasten Verkehr	14
2.2.1	LKW Lasten	14
2.2.2	LF3: Nutzlast Raupe (60 to)	14
3	Detailnachweise (auf Grundlage von Kapitel 4).....	15
3.1	Nachweis des Stoßverbindung in Brückenmitte	15
3.1.1	Bolzennachweis bei BKL 1 bzw. BKL 2.....	16
3.1.2	Nachweis der Lochleibung für BKL 1 bzw. BKL 2	18
3.1.3	Nachweis im Stegblechanschluß für BKL 1 bzw. BKL 2	19
3.1.4	Nachweis der Querkraftbeanspruchbarkeit für BKL 1	20
3.2	Traglastbeurteilung	21
3.2.1	Belastung BKL 1 mit 60 to Raupe:	21
3.2.2	Belastung BKL 1 jedoch nur mit 25 to LKW	21
3.2.3	Belastung entsprechend BKL 2 mit 16to LKW	21
4	Statische Berechnung und Bemessung (Seite 25 – 92)	22

Statische Bearbeitung

1 Allgemeines

Die vorliegenden Statik dient der Ermittlung der zul. Belastbarkeit gemäß ÖNORM B4002 für einen bestehenden Stahlhilfsbrücke genannt „Natobrücke“.

Das Brückensystem wird aus 4 unabhängig nebeneinander liegenden Stahlträgern mit einer Länge von 8,23 m gebildet.

Die max. Stützweite kann durch eine Bolzenkoppelung in Brückenmitte von 8,23 m auf 16,46 m vergrößert werden. An den beiden Widerlagern können im Bedarfsfall Auffahrtsrampen mit den Brückenträgern angebracht werden.

Die Stahlhilfsbrücke befindet sich augenscheinlich in einem stark gebrauchten Zustand, mit teilweise starker Rostbildung sowie Beschädigungen an der Tragstruktur.

Beschädigungen an der Tragstruktur werden in der Beurteilung der zul. Belastbarkeit mit berücksichtigt.

Rechnerische Vorgangsweise:

Für die Ermittlung der globalen Belastbarkeit wird anhand von Naturaufnahmen eines FE – Modell abgebildet und einer Spannungsanalyse unterzogen.

Anschließend werden für maßgebende Belastungszustände Detailnachweise durchgeführt.

Das Sicherheitskonzept wird gemäß DIN 18800 mit Teilsicherheitsfaktoren auf der Lastseite mit 1,35 (ständige Lasten) und 1,50 für Verkehrslasten angesetzt.

Für die Materialseite wird aufgrund der starken Abnutzung mit einem erhöhten Sicherheitsbeiwert (um 10 % erhöht) von $\gamma = 1,21$ gerechnet.

Nicht alle Blechdicken konnten aus der Naturaufnahme ermittelt werden. Unbekannte Blechdicken werden grundsätzlich mit 3 mm angenommen. Aufgrund fehlender Materialunterlagen wird einheitlich mit einer Materialgüte von S235 gerechnet.

1.1 Materialien

Stahlkonstruktion angenommen S235

1.2 Verwendete Normen und Unterlagen

- ÖNorm B 4002/Ausg.1970 „Straßenbrücken“
- DIN 18800 Teil 1 – 3
- Planskizzen, Naturaufnahmen und Maßkontrollen

1.3 Verwendete Rechenprogramme

RFEM Fa. Dlubal Programmversion 2.02 für Nachweise am Gesamtsystem

Adresse Ingenieur-Software Dlubal GmbH
Am Zellweg 2
D-93464 Tiefenbach

eMail info@dlubal.com

Bearbeiter:

Bmst. Dipl. Ing. Gstöttner Christoph
E-Mail: christoph.gstoettner@habau.at

Seite : 3
Index:

Statische Bearbeitung

1.4 Fotodokumentation



ABTEILUNG STAHLBRÜCKENBAU

A-4320 Perg

tel.: 07262-555-1056

fax.: 07262-555-1540

HABAU

Hech- und Tiefbaugesellschaft m.b.H.

A-4320 Perg, Greiner Straße 63
Tel. +43 (0) 7262 / 555-0

office@habau.at
www.habau.com

Statische Bearbeitung



Bearbeiter:

Bmst. Dipl. Ing. Gstöttner Christoph

E-Mail: christoph.gstoettner@habau.at

Seite : 5

Index:

ABTEILUNG STAHLBRÜCKENBAU

A-4320 Perg

tel.: 07262-555-1056

fax.: 07262-555-1540



Statische Bearbeitung



obere Druckleiste



Bolzenauge zweischnittig $t = 63\text{mm}$

Statische Bearbeitung



Bolzenauge zweischnittig $t = 31\text{mm}$



ABTEILUNG STAHLBRÜCKENBAU

A-4320 Perg

tel.: 07262-555-1056

fax.: 07262-555-1540



Statische Bearbeitung



oberer Druckpunkt

ABTEILUNG STAHLBRÜCKENBAU

A-4320 Perg

tel.: 07262-555-1056

fax.: 07262-555-1540

HABAU
Hoch- und Tiefbaugesellschaft m. b. H.
A-4320 Perg, Greiner Straße 63
Tel. +43 (0) 7262 / 555-0
office@habau.at
www.habau.com

Statische Bearbeitung



Bolzen D=77 mm

Statische Bearbeitung



Blech 3 mm

UG 200x15 mm



Statische Bearbeitung



Zuglaschen vorhanden



Bolzenverbindung in Brückenmitte Klaffung 2,0 cm

abgeschnittenen Zuglaschen

Statische Bearbeitung



Deckblechträger



Deckblechträger

ABTEILUNG STAHLBRÜCKENBAU

A-4320 Perg

tel.: 07262-555-1056

fax.: 07262-555-1540



Statische Bearbeitung

2 Lastermittlung , Lastfälle

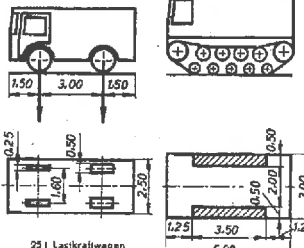
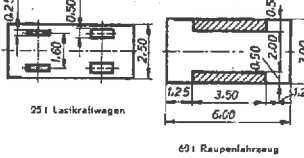


2.1 LF1: Eigengewicht

Das Gewicht wird durch den Flächenanteil der Querschnitte automatisch ermittelt.

Die Beaufschlagung des Eigengewichts erfolgt mit 20 % auf das tatsächliche Gewicht von 5600 kg.

Statische Bearbeitung

2.2 LF2: Nutzlasten Verkehr

Maße in m		Brückenklassen			
			I	II	
 <p>25 t Lastkraftwagen</p>	Gesamtwegicht		25	16	
	Vorderrad		4	2,5	
	Hinterrad		8,5	5,5	
	Ersatzlast	t/m ²	1,67	1,07	
 <p>60 t Raupenfahrzeug</p>	Gesamtwegicht	t	60	—	
	Raupenlast		17,14	—	
	Ersatzlast	t/m ²	3,33	—	
 <p>16 t Lastkraftwagen</p>  <p>Für alle Radrücke</p>	auf Brücken mit einer Fahrbahnbreite $B < 10$ m je Tragwerk und einer Stützweite l von	$l = 50$	500	400	
	Gleichlast		$50 < l < 70$ kg/m ²	750 — 51	600 — 41
			$70 < l$	400	320
		auf Brücken mit einer Fahrbahnbreite $B \geq 10$ m je Tragwerk und einer Stützweite l von	$l = 30$	500	400
		$30 < l < 70$ kg/m ²	650 — 51	520 — 41	
		$70 < l$	300	240	
Bei Durchlaufträgern ist für l der um 10% erhöhte Mittelwert der Stützweiten, höchstens jedoch die größte Stützweite einzusetzen.					

Brückenkategorie I

dynamischer Beiwert: $I_{st} = 16,46$ m
 ϕ_{I1} (ÖNorm B4002) = 1,23

2.2.1 LKW Lasten

LKW Verkehr LKW 25 to PHR = 85 kN Aufstandsfläche (20 x 20 cm)
 PVR = 40 kN Aufstandsfläche (15 x 20 cm)
 $A = 6 \times 2,5$ m

Verkehrsgleichlast $p \phi_{I1} = 5,0 \times 1,23 = 6,15$ KN/m²

Radlasten 25 to LKW

Hinterrad $PHR \phi_{I1} = PHR \times \phi_{I1} = 85,0 \times 1,23 = 104,55$ kN
 mit:
 Aufstandsfläche 50 / 20 cm

Vorderrad $PVR \phi_{I1} = PVR \times \phi_{I1} = 40,0 \times 1,23 = 49,20$ kN
 mit:
 Aufstandsfläche 15 / 20 cm

2.2.2 LF3: Nutzlast Raupe (60 to)

Raupe 60 to Kettenlast 30 to

$k \phi_{I1} = PKette \times \phi_{I1} / (a \times b) = 300 \times 1,23 / (3,5 \times 0,5) = 210,85$ kN/m²

mit:
 $a = 3,5$ m
 $b = 0,5$ m

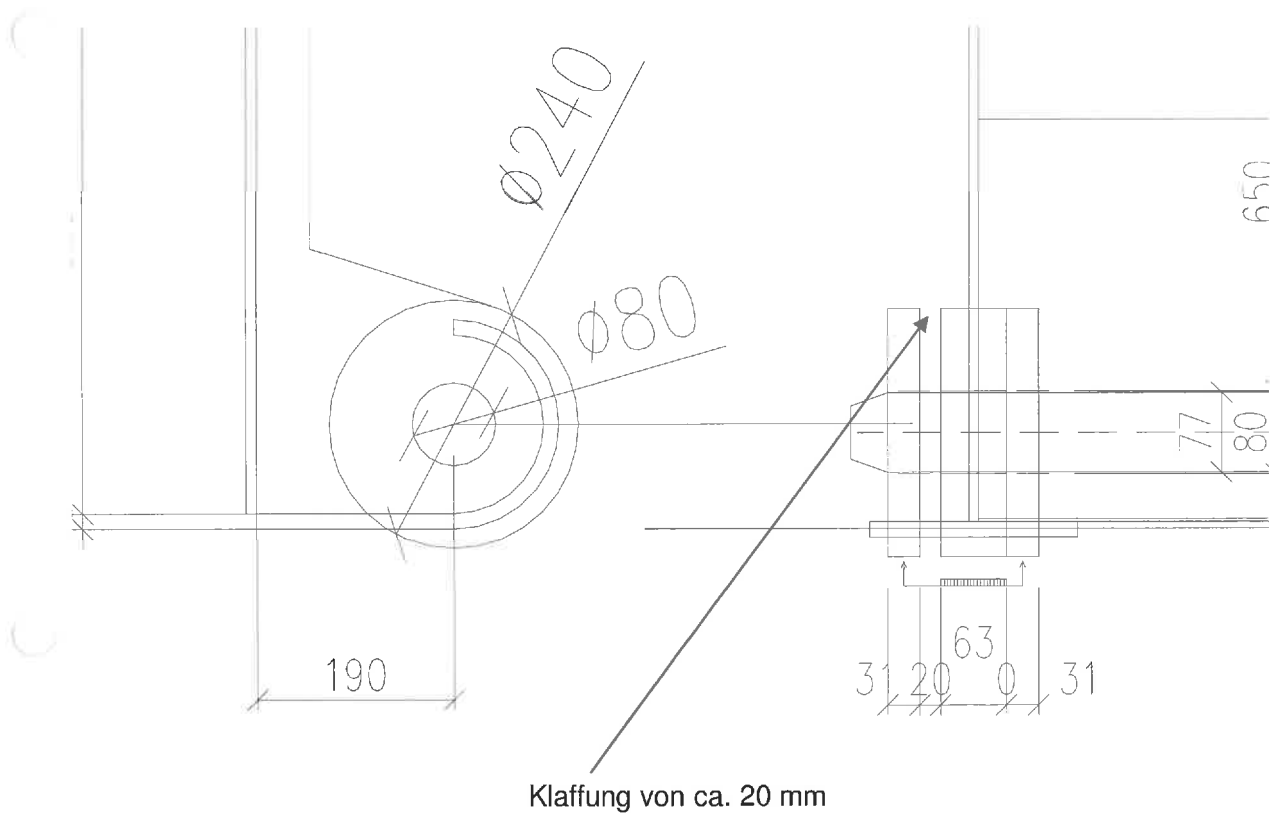
Statische Bearbeitung

3 Detailnachweise (auf Grundlage von Kapitel 4)

Anmerkung:

Aufgrund des globalen Versagens der Tragstruktur zufolge Lastfall Raupe (60 to) wird für die weitere Detailbemessung der maßgebende Lastfall LKW (25 to) herangezogen.

3.1 Nachweis des Stoßverbindung in Brückenmitte



Statische Bearbeitung

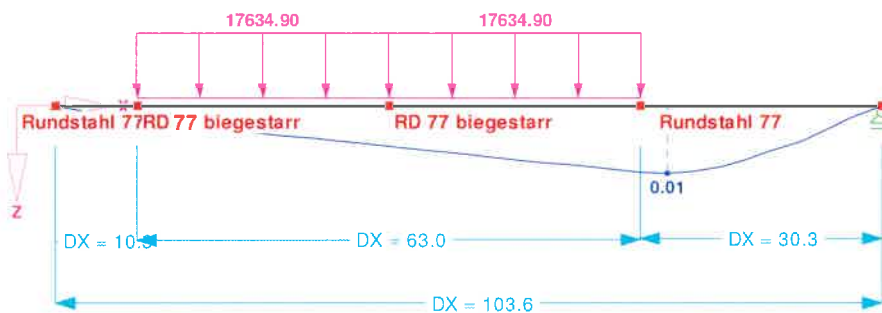
3.1.1 Bolzennachweis bei BKL 1 bzw. BKL 2

Querschnittsdaten Bolzen: gew. Lochspiel 3 mm $D = 80 - 3 = 77$ mm S235
 $A_q = 46,57$ cm²
 $W_b = 44,82$ cm³

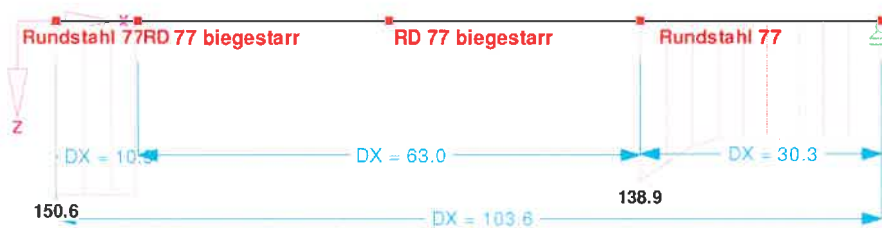
maßgebende Beanspruchung: aus LF LKW 25 to in Brückenmitte -> BKL 1

Bolzenabscherkraft: BKL 1 $Z_{sd} = 1111,0$ kN -> $psd = 1111 / 6,3 = 176,35$ kN / cm

Verbindung zweischrittig nicht gestützt: Bolzen im Bereich des Auges als biegestarr angenommen
 20 mm Ausmittigkeit aufgrund Naturaufnahme



max. Bolzenspannungen BKL 1



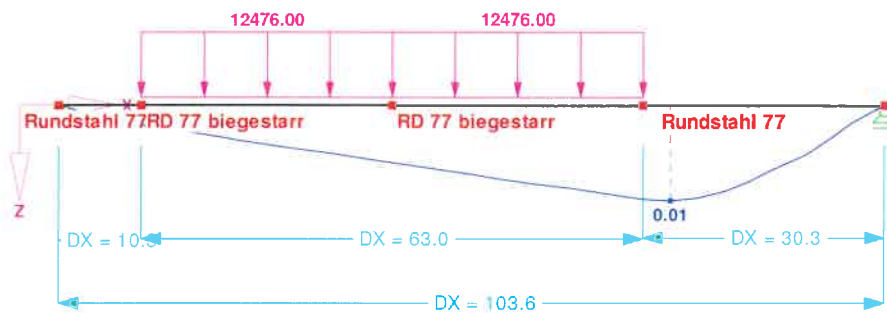
max sigv = 160,8 % -> Spannungsüberschreitung um 60,8 % !! bei BKL 1

Statische Bearbeitung

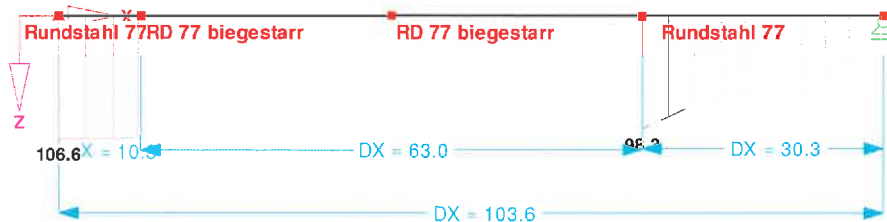
maßgebende Beanspruchung: aus LF: LKW 16 to in Brückenmitte -> BKL 2

Bolzenabscherkraft: BKL 2 Zsd = 786,0 kN -> psd = 786 / 6,3 = 124,76 kN / cm

Verbindung zweischnittig nicht gestützt: Bolzen im Bereich des Auges als biegestarr angenommen
 20 mm Ausmittigkeit aufgrund Naturaufnahme



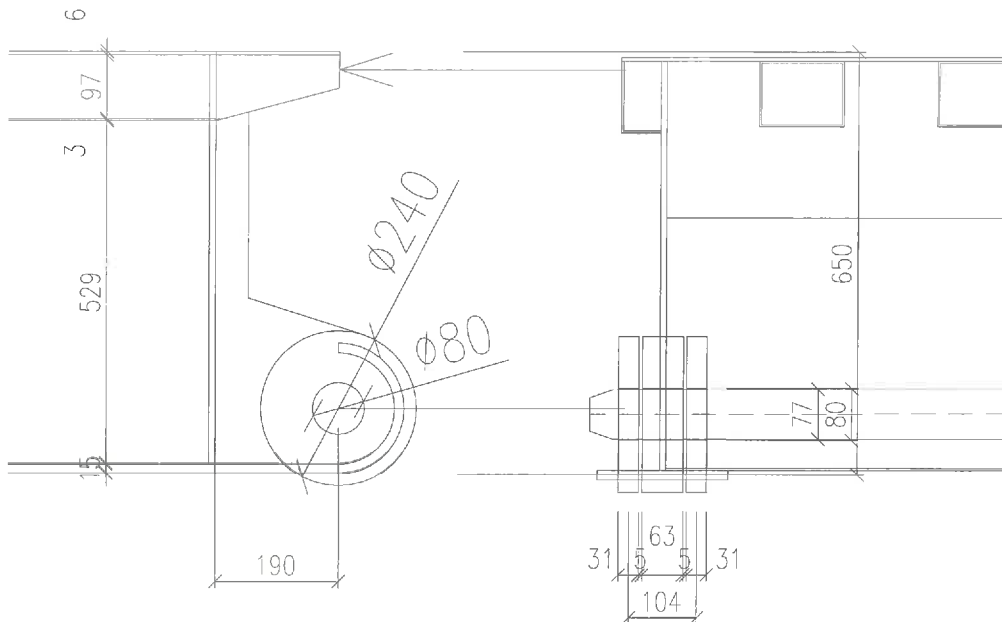
max. Bolzenspannungen BKL 2



max sigv = 106,6 % -> Spannungsüberschreitung um 6,6 % !! bei BKL 2 aufgrund der 20 mm Ausmittigkeit

Statische Bearbeitung

3.1.2 Nachweis der Lochleibung für BKL 1 bzw. BKL 2



Blechdicke $t = 63 \text{ mm S235}$

Querschnittsdaten: $A_q = 6,3 \cdot 7,7 = 48,51 \text{ cm}^2$

für BKL 1:

$$\sigma = Z_{sd} / A_q = 1111,0 / 48,51 = 22,90 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{gr} = 1,5 \cdot 24,0 / (1,1 \cdot 1,1) = 29,75 \text{ KN/cm}^2$$

Nachweis $\sigma_v / \sigma_r = 22,90 / 29,75 = 0,54 < 1,0$

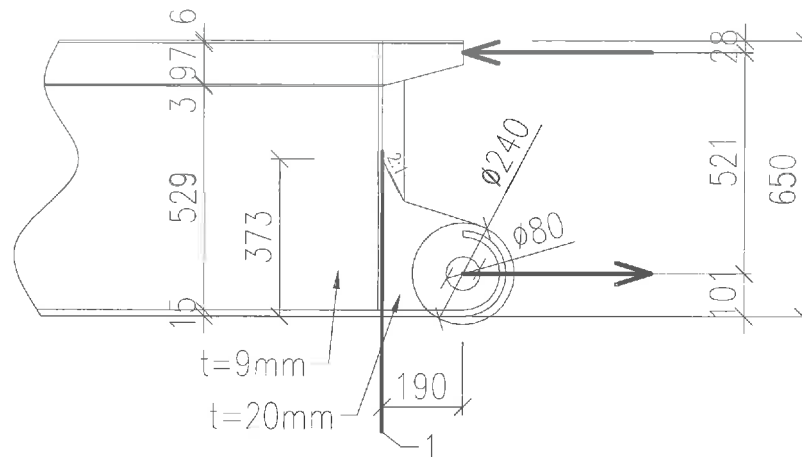
für BKL 2:

$$\sigma = Z_{sd} / A_q = 786,0 / 48,51 = 16,20 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{gr} = 1,5 \cdot 24,0 / (1,1 \cdot 1,1) = 29,75 \text{ KN/cm}^2$$

Nachweis $\sigma_v / \sigma_r = 16,20 / 29,75 = 0,54 < 1,0$

Statische Bearbeitung

3.1.3 Nachweis im Stegblechanschluß für BKL 1 bzw. BKL 2



Querschnittsdaten im Schnitt 1-1 : $A_q = 0,9 \cdot 37,3 + 20,0 \cdot 1,5 = 63,57 \text{ cm}^2$

für BKL 1:

$$\sigma_x \text{ 1-1} = Z_{sd} / A_q = 1111,0 / 63,57 = 17,47 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{gr} = 24,0 / 1,21 = 19,83 \text{ kN/cm}^2$$

Nachweis $\sigma_v / \sigma_r = 17,48 / 19,83 = 0,88 < 1,0$

für BKL 2:

$$\sigma_x \text{ 1-1} = Z_{sd} / A_q = 786,0 / 63,57 = 12,36 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{gr} = 24,0 / 1,21 = 19,83 \text{ kN/cm}^2$$

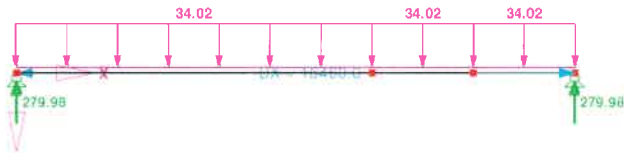
Nachweis $\sigma_v / \sigma_r = 12,36 / 19,83 = 0,62 < 1,0$

Statische Bearbeitung

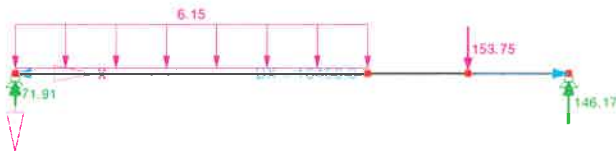
3.1.4 Nachweis der Querkraftbeanspruchbarkeit für BKL 1

maßgebende Beanspruchung: Lastfall LKW (25 to BKL 1) Stützweite Lst = 2 * 8,23 = 16,46 m

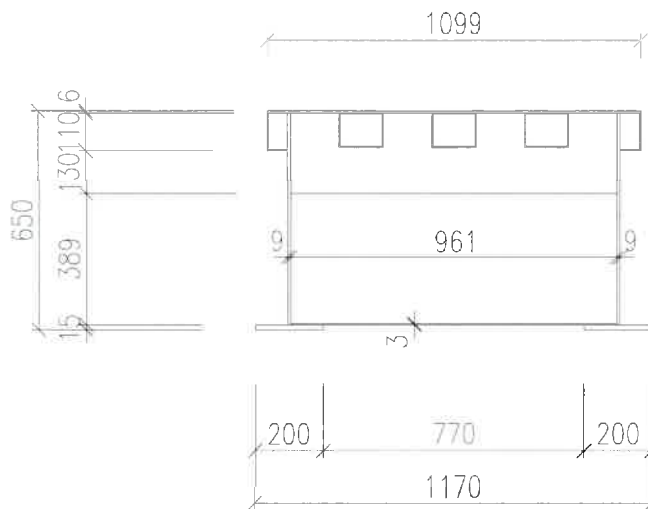
LF EG



LF Verkehr



$$\max V_{sd} = 1,35 * 270,98 + 1,5 * 146,17 = 597,22 \text{ kN}$$



Querschnittsdaten – Stegfläche am Auflager

$$A_q = 2 * 0,9 * 65,0 = 117 \text{ cm}^2$$

$$\tau_{\text{Steg}} = \max V_{sd} / A_q = 597,22 / 117 = 5,10 \text{ kN} / \text{cm}^2 < \tau_{\text{aur}} = 24,0 / ((3^{1/2}) * 1,21) = 11,45 \text{ kN/cm}^2$$

Nachweis $\tau / \tau_r = 5,10 / 11,45 = 0,45 < 1,0$

Statische Bearbeitung

3.2 Traglastbeurteilung

3.2.1 Belastung BKL 1 mit 60 to Raupe:

Die Tragstruktur weist in großen Bereichen starke Spannungsüberschreitungen auf.

Schlußfolgerung:

Diese Belastungsklasse BKL 1 (60 to Raupe) scheidet als zul. Belastung aus.

3.2.2 Belastung BKL 1 jedoch nur mit 25 to LKW

Die Tragfähigkeit wird hauptsächlich durch die, durch Beschädigungen (siehe Seite 11), verminderte Bolzentragfähigkeit bestimmt.

Die Tragstruktur weist im Bereich der Brückenmitte vereinzelt Spannungsüberschreitungen bis knapp über die Fließgrenze auf.

Schlußfolgerung:

Diese Belastungsklasse BKL 1 (25 to LKW) scheidet als zul. Belastung aus.

3.2.3 Belastung entsprechend BKL 2 mit 16 to LKW

Die Tragfähigkeit der beschädigten Bolzenverbindung wird bei dieser Lastklasse erreicht bzw. gering überschritten (6%).

Die Tragstruktur weist keine nennenswerten Spannungsüberschreitungen auf.

Schlußfolgerung:

Diese Belastungsklasse BKL 2 (16 to LKW) kann als zul. Belastung betrachtet werden.

ABTEILUNG STAHLBRÜCKENBAU

A-4320 Perg

tel.: 07262-555-1056

fax.: 07262-555-1540



Statische Bearbeitung

4 Statische Berechnung und Bemessung (Seite 25 – 92)

siehe EDV Ausdruck von Seite 25 bis 92

Bearbeiter:

Bmst. Dipl. Ing. Gstöttner Christoph

E-Mail: christoph.gstoettner@habau.at

Seite : 22

Index: