

Verfasser:	Arbeitsgemeinschaft "Bahnhofsumfeld Goslar" Ingrid Hentschel - Prof. Axel Oestreich Architekten BDA Rheinstr. 45 - 12161 Berlin	Ingenieurbüro Krentel GmbH Beratender Ingenieur für Bauwesen Forststr. 26 - 14163 Berlin	Seite : 211
Bauwerk:	Baumaßnahme : Umgestaltung des Bahnhofsumfeldes		Datum: 13.03.1999

Bauteil 2.00 :

Busbahnsteigdach 4 + 5

Bauteil: 2.00 Busbahnsteig 4 + 5	Archiv-Nr.:
Block:	
Vorgang: Seite:	

Verfasser:	Arbeitsgemeinschaft "Bahnhofsumfeld Goslar" Ingrid Hentschel - Prof. Axel Oestreich Architekten BDA Rheinstr. 45 - 12161 Berlin	Ingenieurbüro Krentel GmbH Beratender Ingenieur für Bauwesen Forststr. 26 - 14163 Berlin	Seite : <u>212</u>
Bauwerk:	Baumaßnahme : Umgestaltung des Bahnhofsumfeldes		Datum: 15.03.1999

0.0 Inhaltsverzeichnis

Abschnitt	Bezeichnung	Seite
1.0	Vorbemerkung : Allgemeines	3
2.0	Berechnungsgrundlagen	4
3.0	Baustoffe	6
4.0	Lastannahmen	7
5.0	Zeichnungen	9
6.0	Glas	11
7.0	Glasträger	13
8.0	Stabzuordnung und Querschnittswerte	14
9.0	Lastfalldefinition und Lastzusammenstellung	21
10.0	Strukturanalyse Busbahnsteigdach 4 + 5 , Pos. 10	26
11.0	Nachweis Kragpfetten	190
12.0	Nachweis Hauptlängsträger	191
13.0	Nachweis Dachstützen	192
14.0	Nachweis Fundamente	193
15.0	Infosteile	209

Bauteil: 2.00 Busbahnsteig 4 + 5	Archiv-Nr.:
Block:	
Vorgang: Seite:	

Verfasser:	Arbeitsgemeinschaft "Bahnhofsumfeld Goslar" Ingrid Hentschel - Prof. Axel Oestreich Architekten BDA Rheinstr. 45 - 12161 Berlin	Ingenieurbüro Krentel GmbH Beratender Ingenieur für Bauwesen Forststr. 26 - 14163 Berlin	Seite : 213
Bauwerk:	Baumaßnahme : Umgestaltung des Bahnhofsumfeldes		Datum: 13.03.1999

1. Allgemeines

In der folgenden statischen Berechnung wird die Stahlkonstruktion für die Busbahnsteigüberdachung der Busbahnsteige 4 und 5 nachgewiesen.

Die Dachkonstruktion besteht aus folgenden Trag- und Bauteilen:

Dacheindeckung:

Die Dacheindeckung besteht aus einer Verglasung aus Verbundsicherheitsglas. Die Verglasung ist an 2 gegenüberliegenden Rändern linienförmig aufgelagert. Die Überkopfverglasung wird nach den technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen, in der Fassung vom September 1998, (Mitteilungen DIBt 6/1998) ausgeführt.

Kragpfetten:

Die Kragpfetten bestehen aus gevouteten Winkelprofilen, die aus einem UPE 300 geschnitten werden. Die Einzelwinkel der Kragpfette werden über ein Stegblech kontinuierlich verbunden und über einen Schraubanschluß mit dem Hauptlängsträger biegesteif verbunden. Die Kragpfetten werden in einem Abstand von 1100 mm angeordnet .

Hauptlängsträger:

Der Hauptlängsträger besteht aus einem warmgewalzten, kreisförmigen Hohlprofil mit einem Außendurchmesser von 355,6 mm. Die Spannweite des Hauptlängsträgers beträgt im Bereich der Busbahnsteige $L = 4400$ mm und im Bereich der Busdurchfahrt $L = 15400$ mm. Im Bereich der großen Spannweite wird der Längsträger durch einen zusätzlichen Obergurt versteift. Die asymmetrischen Lastanteile aus dem Busbahnsteigdach werden über den Hauptlängsträger als Torsionsrohr in die Stützen abgeleitet.

Stützen:

Die Stützen des Busbahnsteigdaches werden aus vier verschweißten Schienenprofilen S64 (schwere Vignolschienen) hergestellt.

Die Stützen sind mittels Zugankern in Blockfundamente eingespannt.

Fundamente:

Die Fundamente werden als Blockfundamente ausgeführt und tragen die Lasten der Dachstützen in den Baugrund ab.

Angaben über die geologischen Verhältnisse im Bebauungsbereich sind der "Gutachterlichen Beweissicherung in Bezug auf ökologische Altlasten" der GEO-data GmbH, Carl-Zeiss-Str. 15, 30827 Garbsen vom 8.6.98 entnommen. In den Profilen sind Angaben zur Bodenart gemacht, weitergehende Aussagen bezüglich der Frostepfindlichkeit und der Bodenkennwerte und die daraus resultierenden Anforderungen an die Auslegung der Gründungskörper sind nicht zu finden.

Bauteil: 2.00 Busbahnsteig 4 + 5	Archiv-Nr.:
Block:	
Vorgang: Seite:	

Verfasser:	Arbeitsgemeinschaft "Bahnhofsumfeld Goslar" Ingrid Hentschel - Prof. Axel Oestreich Architekten BDA Rheinstr. 45 - 12161 Berlin	Ingenieurbüro Krentel GmbH Beratender Ingenieur für Bauwesen Forststr. 26 - 14163 Berlin	Seite : 214
Bauwerk:	Baumaßnahme : Umgestaltung des Bahnhofsumfeldes		Datum: 13.03.1999

Im Untersuchungsgebiet ist der oberflächennahe Bereich durch flächenhafte Aufschüttungen gekennzeichnet. Es handelt sich überwiegend um kiesigen, teilweise schluffigen Sand mit örtlichen Schotter- und Schlackeeinlagerungen. Die Mächtigkeit der Auffüllungen liegt zwischen 1,00m und 2,00m. Darunter folgen Hangschuttsedimente in einer schluffigen Matrix.

Für die Gründung der Bauwerkslasten sind die Auffüllungen zu durchstoßen und bei unterhalb der geplanten Gründungssohle liegenden tragfähigen Bodenschichten mit Magerbeton oder verdichtetem Bodenpolster (mindestens mitteldichte Lagerung) zu unterfüttern.

Die zulässigen Bodenpressungen werden in Anlehnung an DIN 1054 auf max. $\sigma_{\text{(Boden)}} = 150 \text{ kN/m}^2$ begrenzt. Diese Annahme ist vor Baubeginn zu überprüfen.

Grundwasser wird im Nahbereich des Untersuchungsgebietes bis 12,00m Tiefe nicht angetroffen und hat auf die Gründung keinen Einfluß.

Stabilisierung:

Die horizontalen Windlasten werden in der Dachebene durch die im engen Abstand angeordneten Kragpfetten abgeleitet. In Dachlängsrichtung wird etwa im äußeren Drittelpunkt eine Längsausteiung als Zugseil in Verbindung mit einem diagonalen Druckstab oberhalb des Kragträgerflansches vorgesehen. Hierdurch wird ein horizontales Ausweichen einzelner Kragpfetten unterbunden.

Die Stabilisierung des Daches erfolgt in Längsrichtung des Daches über die Stützeinspannung in den Hauptlängsträger (HLT) sowie in Dachquerrichtung über die fußeingespannten Dachstützen.

Begrenzung der Verformungen:

Die Kragträger und der Hauptlängsträger werden für den Lastfall "ständige Last" und "50% Schnee" überhöht.

Angaben über die erforderliche Überhöhung siehe Abschnitt 11 (Kragpfetten) und 12 (Hauptlängsträger).

2. Berechnungsgrundlagen

Der statischen Berechnung liegen folgende Unterlagen, Baustoffe, Vorschriften und Literaturangaben zugrunde.

Berechnungsunterlagen:

Entwurfs- und Übersichtszeichnungen der Architekten Dipl.-Ing. Ingrid Hentschel - Prof. Axel Oestreich, Rheinstraße 45, 12161 Berlin.

Bauteil: 2.00 Busbahnsteig 4 + 5	Archiv-Nr.:
Block:	
Vorgang: Seite:	

Verfasser:	Arbeitsgemeinschaft "Bahnhofsumfeld Goslar" Ingrid Hentschel - Prof. Axel Oestreich Architekten BDA Rheinstr. 45 - 12161 Berlin	Ingenieurbüro Krentel GmbH Beratender Ingenieur für Bauwesen Forststr. 26 - 14163 Berlin	Seite :215.....
Bauwerk:	Baumaßnahme : Umgestaltung des Bahnhofsumfeldes		Datum: 13.03.1999

Vorschriften:

- DIN 1045
- DIN 1054
- DIN 1055
- DIN 18800/T1 (11.90)
- DIN 18800/T2 (11.90)
- DIN 18808 (10.84)
- DIN 17100 bzw. DIN EN 10025
- Technische Regeln zur Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen
Mitteilungen DIBt 6/1998

verwendete Literatur:

- [1] Schneider, Bautabellen, 11. Auflage 1994, Werner-Verlag
- [2] Kahlmeyer, Stahlbau nach DIN 18800(11.90), 1. Auflage 1993, Werner-Verlag
- [3] Fischer, Zum Tragverhalten von instabilitätsgefährdeten gevouteten Kragträgern mit T-förmigem Querschnitt, Stahlbau 66 (1997), Heft 8
- [4] Lohse, Kippen, 2. Aufl. 1990, Werner-Verlag
- [5] Lindner, Beuth-Kommentare, Stahlbauten, Erläuterungen zu DIN 18800, Ernst&Sohn
- [6] Friemann, Schub und Torsion in geraden Stäben, 2.Aufl. WIT

verwendete Strukturanalyseprogramme:

4H – FRAP / 3D und 4H - TOBI derpcae GmbH, 30167 Hannover, Kniggestr. 6

Bauteil: 2.00 Busbahnsteig 4 + 5	Archiv-Nr.:
Block:	
Vorgang: _____ Seite: _____	

Verfasser:	Arbeitsgemeinschaft "Bahnhofsumfeld Goslar" Ingrid Hentschel - Prof. Axel Oestreich Architekten BDA Rheinstr. 45 - 12161 Berlin	Ingenieurbüro Krentel GmbH Beratender Ingenieur für Bauwesen Forststr. 26 - 14163 Berlin	Seite : 216
Bauwerk:	Baumaßnahme : Umgestaltung des Bahnhofsumfeldes		Datum: 13.03.1999

3. Baustoffe

Folgende Baustoffe und Materialien werden bei der Herstellung und dem Bau der Fahrbahnüberdachung verwendet:

Dachkonstruktion:

St 37-2 nach DIN 17100

St 52-3 nach DIN 17100

Fundamente:

Betongüte B25

Betonstahl BSt 500

Bauteil: 2.00 Busbahnsteig 4 + 5	Archiv-Nr.:
Block:	
Vorgang: Seite:	

Verfasser:	Arbeitsgemeinschaft "Bahnhofsumfeld Goslar" Ingrid Hentschel - Prof. Axel Oestreich Architekten BDA Rheinstr. 45 - 12161 Berlin	Ingenieurbüro Krentel GmbH Beratender Ingenieur für Bauwesen Forststr. 26 - 14163 Berlin	Seite : <u>217</u>
Bauwerk:	Baumaßnahme : Umgestaltung des Bahnhofsumfeldes		Datum: 13.03.1999

4. Lastannahmen

Ständige Lasten:

30 mm Verbundsicherheitsglas	=	0,75 kN/m ²
Rahmenprofil	=	0,05 kN/m ²
g	=	0,80 kN/m²

Das Eigengewicht der warmgewalzten Stahlträger wird in der Computeranalyse mit $g = 80,0 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Schneelast:

nach DIN 1055: Zone III, $h \leq 300 \text{ m}$	s	=	0,75 kN/m²
---	----------	----------	------------------------------

Windlast:

Dachneigung: $\alpha = 5^\circ$

nach DIN 1055: $h \leq 8,0 \text{ m}$	q	=	0,50 kN/m²
---------------------------------------	----------	----------	------------------------------

vertikal (Wind von links, $\beta = 0^\circ$):

Kragarm-links: (aufwärts)	$w(s) = 0,5 * 0,4 = 0,20 \text{ kN/m}^2$
Kragarm-links: (abwärts)	$w(s) = 0,5 * 0,15 = 0,075 \text{ kN/m}^2$
Kragarm-rechts: (abwärts)	$w(d) = 0,5 * 0,05 = 0,025 \text{ kN/m}^2$
Kragarm-rechts: (abwärts)	$w(s) = 0,5 * 0,4 = 0,20 \text{ kN/m}^2$

vertikal mit Versperrung rechts (Wind von links, $\beta = 0^\circ$):

Kragarm-links: (aufwärts)	$w(s) = 0,5 * 0,7 = 0,35 \text{ kN/m}^2$
Kragarm-links: (aufwärts)	$w(d) = 0,5 * 0,8 = 0,40 \text{ kN/m}^2$
Kragarm-rechts: (aufwärts)	$w(s) = 0,5 * 0,6 = 0,30 \text{ kN/m}^2$
Kragarm-rechts: (aufwärts)	$w(d) = 0,5 * 0,6 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

vertikal mit Versperrung rechts (Wind von links, $\beta = 180^\circ$):

Kragarm-links: (aufwärts)	$w(s) = 0,5 * 0,8 = 0,40 \text{ kN/m}^2$
Kragarm-links: (abwärts)	$w(s) = 0,5 * 0,4 = 0,20 \text{ kN/m}^2$
Kragarm-rechts: (aufwärts)	$w(s) = 0,5 * 0,4 = 0,20 \text{ kN/m}^2$
Kragarm-rechts: (abwärts)	$w(s) = 0,5 * 0,4 = 0,20 \text{ kN/m}^2$

horizontal:

Druck	$w(d) = 0,5 * 0,8 = 0,40 \text{ kN/m}^2$
Sog	$w(s) = 0,5 * 0,5 = 0,25 \text{ kN/m}^2$

Windreibungskräfte in der Dachfläche :

Reibung in Dachlängsrichtung:	$w(r) = 0,5 * 0,05 = 0,025 \text{ kN/m}^2$
Reibung in Dachquerrichtung:	$w(r) = 0,5 * 0,01 = 0,005 \text{ kN/m}^2$

Bauteil: 2.00 Busbahnsteig 4 + 5	Archiv-Nr.:
Block:	
Vorgang: Seite:	

Verfasser:	Arbeitsgemeinschaft "Bahnhofsumfeld Goslar" Ingrid Hentschel - Prof. Axel Oestreich Architekten BDA Rheinstr. 45 - 12161 Berlin	Ingenieurbüro Krentel GmbH Beratender Ingenieur für Bauwesen Forststr. 26 - 14163 Berlin	Seite : 218
Bauwerk:	Baumaßnahme : Umgestaltung des Bahnhofsumfeldes		Datum: 13.03.1999

Horizontalstoß auf Dachstützen (gemäß DIN 1055, Teil 3, Abschnitt 7.4.1.1):

Die tragenden Dachstützen der Busbahnsteigdächer liegen mehr als 1,00m vor der Bordschwelle der Straße und sind damit nach der Definition der DIN 1055, Teil 3, Abschnitt 7.4.1.1 nicht der unmittelbaren Gefahr des Anpralls von Straßenfahrzeugen ausgesetzt.

In Anlehnung an DIN 1055, Teil 3, Abschnitt 7.4.1.2 wird jedoch eine Horizontallast von $H = 100 \text{ kN}$ in einer Höhe von 1,20 m über der Fahrbahnoberkante bei der Bemessung der Stützen berücksichtigt. Bei der Berechnung der Fundamente bleibt diese Anpralllast außer Ansatz.

Bauteil: 2.00 Busbahnsteig 4 + 5	Archiv-Nr.:
Block:	
Vorgang: Seite:	

Verfasser:	Arbeitsgemeinschaft "Bahnhofsumfeld Goslar" Ingrid Hentschel - Prof. Axel Oestreich Architekten BDA Rheinstr. 45 - 12161 Berlin	Ingenieurbüro Krentel GmbH Beratender Ingenieur für Bauwesen Forststr. 26 - 14163 Berlin	Seite :219.....
Bauwerk:	Baumaßnahme : Umgestaltung des Bahnhofsumfeldes		Datum: 13.03.1999

5.0 Zeichnungen

5.1 Statisches System mit Knotennummern

Bauteil: 2.00 Busbahnsteig 4 + 5	Archiv-Nr.:
Block:	
Vorgang: Seite:	