



S/N:

Dipl.-Ing. (FH) Behrendt, BIS Rohrleitungsbau GmbH, 06749 Bitterfeld, Hallesche Straße 18

## Statische Berechnung

Auftrag-Nr.:

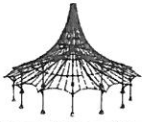
Bauherr: BIS Rohrleitungsbau GmbH

Projekt:

Berechnung Montagehilfsbock U140

Angaben zur Erstellung und Revision

Index	Seiten	Bearbeitung	Datum	Name
0	11	Aufstellungsberechnung	31.07.09	Behrendt



Projekt: Montagegeraete

Position: Montagehilfsbock U140  
U140+IPE140

Seite: 1

31.07.2009

**INHALT**

Basisangaben .....	1
<b>Strukturdaten</b>	
·Knoten .....	1
·Materialien .....	2
·Querschnitte .....	2
·Stäbe .....	2
·Auflager .....	2
Grafik - ·Struktur .....	3
<b>Belastungen</b>	
·Basisangaben der Lastfälle .....	4
·LF 1 - Einzellast+Eigengewicht .....	4
Grafik - ·Belastung .....	5
<b>LF-, LG-Ergebnisse</b>	
·Schnittgrößen querschnittsbezogen .....	6
·Auflagerkräfte und -momente .....	7
<b>STAHL1 - Spannungsanalyse</b>	
·Basisangaben .....	8
·Grenzspannungen .....	8
·Querschnitte .....	8
·Spannungspunkte .....	8
·U 140 .....	8
·IPE 140 .....	8
·Ergebnisse .....	8
·Max. Spannungen in Querschnitten .....	8
·Max. Spannungen in Stäben .....	9
·Stückliste stabbezogen .....	9

**BASISANGABEN**

**BERECHNUNGSART**

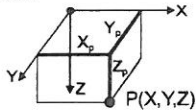
- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Statik    | <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung |
| <input checked="" type="checkbox"/> Nachweis  | <input type="checkbox"/> Theorie II. Ordnung           |
| <input type="checkbox"/> Dynamik              | <input type="checkbox"/> Seiltheorie                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lastfälle | <input checked="" type="checkbox"/> Bemessungsfälle    |
| <input type="checkbox"/> LF-Gruppen           | <input type="checkbox"/> Dynamikfälle                  |
| <input type="checkbox"/> LF-Kombinationen     | <input type="checkbox"/> Knickfiguren                  |

**STRUKTURKENNWERTE**

- |   |                  |                    |
|---|------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> 1D-Durchlaufträger     | 10 Knoten        | 10 Stäbe           |
| <input type="checkbox"/> 2D-Stabwerk            | 1 Materialien    | 0 Seilstäbe        |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3D-Stabwerk | 2 Querschnitte   | 0 Voutenstäbe      |
| <input type="checkbox"/> Trägerrost             | 0 Stabendgelenke | 0 El. gebet. Stäbe |
|   | 0 Stabteilungen  | 0 Stabzüge         |

**STRUKTUR**

Kartesisch



**KNOTEN**

Knoten-Nr.	Koordinatensystem	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
1	Kartesisch	-	0.000	0.000	0.000
2	Kartesisch	-	0.550	0.000	0.000
3	Kartesisch Gelagert	-	0.000	0.000	1.000
4	Kartesisch Gelagert	-	0.550	0.000	1.000
5	Kartesisch Gelagert	-	0.000	-0.150	1.000
6	Kartesisch Gelagert	-	-0.225	0.000	1.000
7	Kartesisch Gelagert	-	0.000	0.150	1.000
8	Kartesisch Gelagert	-	0.550	-0.150	1.000
9	Kartesisch Gelagert	-	0.775	0.000	1.000
10	Kartesisch Gelagert	-	0.550	0.150	1.000



**Projekt:** Montagegeraete

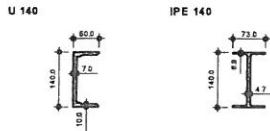
**Position:** Montagehilfsbock U140  
U140+IPE140

Seite: 2

31.07.2009

**MATERIALIEN**

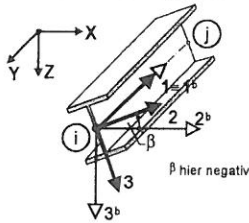
Mat.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul [kN/cm <sup>2</sup> ]	Schubmodul [kN/cm <sup>2</sup> ]	Sp. Gewicht [kN/cm <sup>3</sup> ]	Wärmedehn. [1/°C]
1	S 235 JR G2	2.100E+04	8.100E+03	7.850E-05	1.200E-05



**QUERSCHNITTE**

Quer.-Nr.	Mat.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I-T A	I-2 A-2	I-3 [cm <sup>4</sup> ] A-3 [cm <sup>2</sup> ]
1	1	U 140	5.68 20.400	605.00	62.70
2	1	IPE 140	2.45 16.400	541.00	44.90

Lokales Stabachsensystem

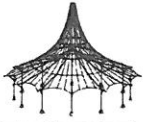


**STÄBE**

Stab-Nr.	Stab-typ	Knoten		Beta [°]	Querschnitt		Gelenk		Teil-Nr.	Länge [m]	Stab-lage
		Anf.	Ende		Anf.	Ende	Anf.	Ende			
1	Balken	1	2	0.0	2	2	-	-	-	0.550	HORI
2	Balken	1	3	90.0	1	1	-	-	-	1.000	VERT
3	Balken	2	4	-90.0	1	1	-	-	-	1.000	VERT
4	Balken	3	4	90.0	1	1	-	-	-	0.550	HORI
5	Balken	3	5	90.0	1	1	-	-	-	0.150	HORI
6	Balken	3	6	90.0	1	1	-	-	-	0.225	HORI
7	Balken	3	7	90.0	1	1	-	-	-	0.150	HORI
8	Balken	4	8	90.0	1	1	-	-	-	0.150	HORI
9	Balken	4	9	90.0	1	1	-	-	-	0.225	HORI
10	Balken	4	10	90.0	1	1	-	-	-	0.150	HORI

**AUFLAGER**

Lager-Nr.	Gelagerte Knoten	Drehung [°]		Festes Auflager bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad]					
		Alpha	Beta	in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z
1	3-10	0.0	0.0	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja



Projekt: Montagegeraete

Position: Montagehilfsbock U140  
U140+IPE140

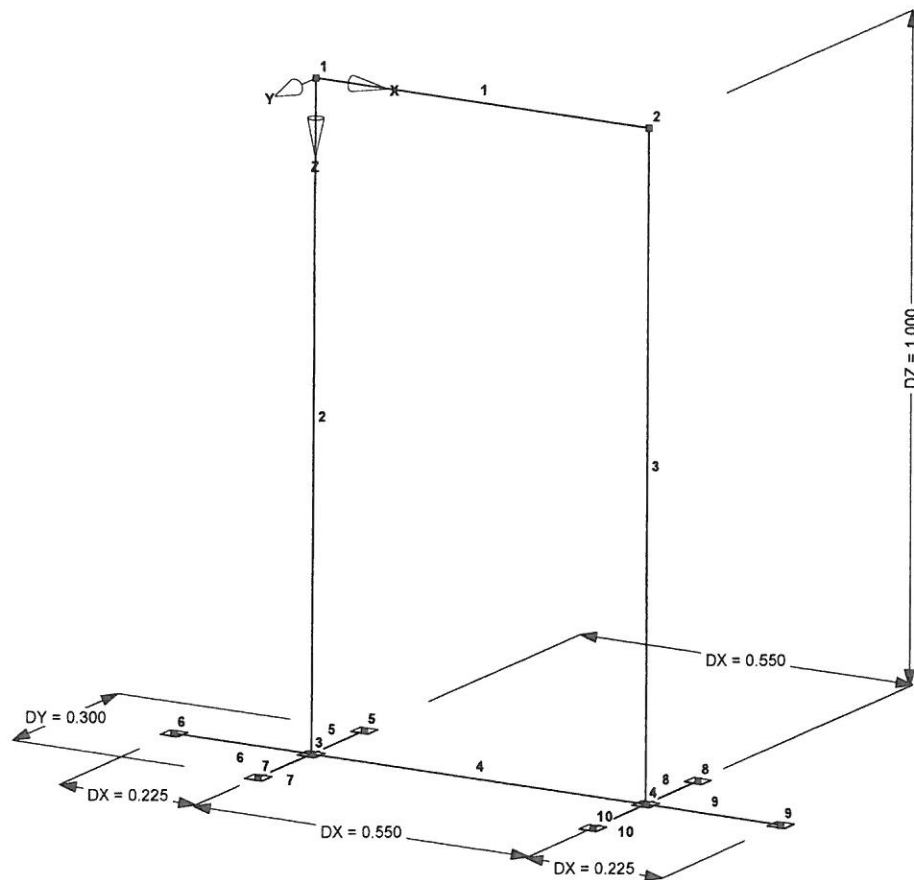
Seite: 3

31.07.2009

### STRUKTUR

Knotennummerierung  
Stabnummerierung

Isometrie





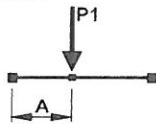
<b>Projekt:</b> Montagegeraete	<b>Position:</b> Montagehilfsbock U140 U140+IPE140	Seite: 4  31.07.2009
--------------------------------	---	----------------------------

**BELASTUNG**

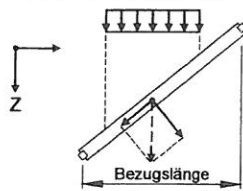
**BASISANGABEN DER LASTFÄLLE**

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	Faktor	Überlagerungsart	Eigengewicht
1	Einzellast+Eigengewicht	1.00	Ständig	1.00

2 - Einzellast



Z - Global in Z-Richtung



**STABLASTEN**

**LF 1**

Nr.	Belastete Stäbe	Lasttyp Nr.	Last-Richtung	Belastungsparameter [kN, kNm, m]			
				P-1	P-2	A	B
1	1	2	Z	32.000		0.275	



**Projekt:** Montagegeraete

**Position:** Montagehilfsbock U140  
U140+IPE140

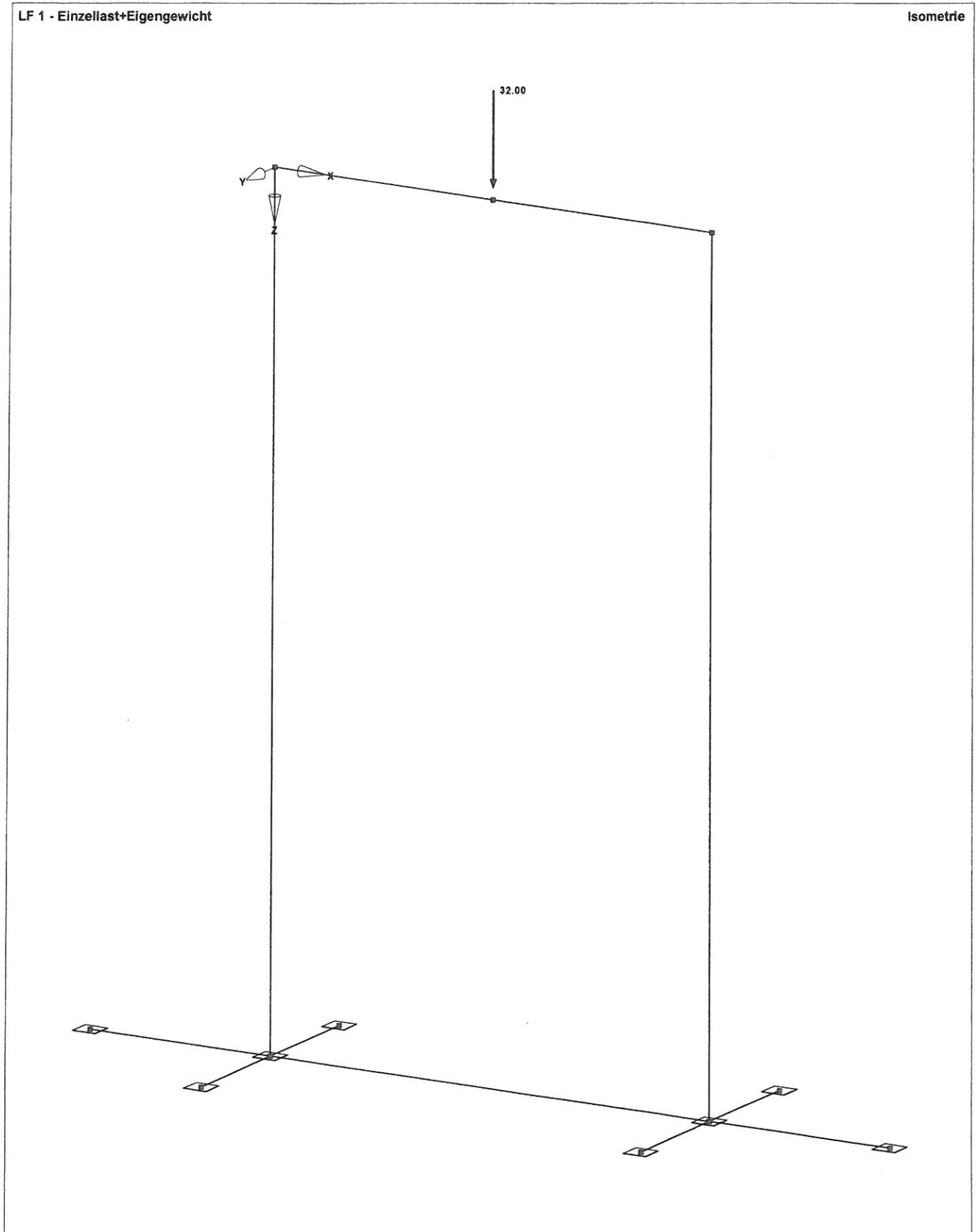
Seite: 5

31.07.2009

## BELASTUNG

LF 1 - Einzellast+Eigengewicht

Isometrie





Projekt: Montagegeraete

Position: Montagehilfsbock U140  
U140+IPE140

Seite: 6

31.07.2009

**SCHNITTGRÖSSEN QUERSCHNITTSBEZOGEN**

Stab-Nr.	LF/LG-Nr.	Knoten-Nr.	x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	Q-2	Q-3	T	M-2	M-3
<b>Querschnitt-Nr. 1: U 140</b>									
2	LF1	1	.00	-16.04	- .37	.00	.00	.00	-.25
		3	1.00	-16.20	- .37	.00	.00	.00	.12
		Max N	.00	-16.04	- .37	.00	.00	.00	-.25
		Min N	1.00	-16.20	- .37	.00	.00	.00	.12
		Max Q-3	1.00	-16.20	- .37	.00	.00	.00	.12
		Min Q-3	.00	-16.04	- .37	.00	.00	.00	-.25
		Max M-2	1.00	-16.20	- .37	.00	.00	.00	.12
		Min M-2	.00	-16.04	- .37	.00	.00	.00	-.25
3	LF1	2	.00	-16.04	- .37	.00	.00	.00	-.25
		4	1.00	-16.20	- .37	.00	.00	.00	.12
		Max N	.00	-16.04	- .37	.00	.00	.00	-.25
		Min N	1.00	-16.20	- .37	.00	.00	.00	.12
		Max Q-3	.00	-16.04	- .37	.00	.00	.00	-.25
		Min Q-3	.00	-16.04	- .37	.00	.00	.00	-.25
		Max M-2	.00	-16.04	- .37	.00	.00	.00	-.25
		Min M-2	1.00	-16.20	- .37	.00	.00	.00	.12
4	LF1	3	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.00
		4	.55	.00	-.04	.00	.00	.00	.00
		Max N	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.00
		Min N	.00	.00	-.04	.00	.00	.00	.00
		Max Q-3	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.00
		Min Q-3	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.00
		Max M-2	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.00
		Min M-2	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.00
5	LF1	3	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		5	.15	.00	-.01	.00	.00	.00	.00
		Max N	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min N	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Max Q-3	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min Q-3	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Max M-2	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min M-2	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
6	LF1	3	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		6	.22	.00	-.02	.00	.00	.00	.00
		Max N	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		Min N	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		Max Q-3	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		Min Q-3	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		Max M-2	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		Min M-2	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
7	LF1	3	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		7	.15	.00	-.01	.00	.00	.00	.00
		Max N	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min N	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Max Q-3	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min Q-3	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Max M-2	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min M-2	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
8	LF1	4	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		8	.15	.00	-.01	.00	.00	.00	.00
		Max N	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min N	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Max Q-3	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min Q-3	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Max M-2	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min M-2	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
9	LF1	4	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		9	.22	.00	-.02	.00	.00	.00	.00
		Max N	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		Min N	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		Max Q-3	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		Min Q-3	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		Max M-2	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
		Min M-2	.00	.00	.02	.00	.00	.00	.00
10	LF1	4	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		10	.15	.00	-.01	.00	.00	.00	.00
		Max N	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min N	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Max Q-3	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min Q-3	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Max M-2	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
		Min M-2	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00
4	LF1	MAX N	.00	.00	.04	.00	.00	.00	.00



Projekt: Montagegeraete

Position: Montagehilfsbock U140  
U140+IPE140

Seite: 7

31.07.2009

**SCHNITTGRÖSSEN QUERSCHNITTSBEZOGEN**

Stab-Nr.	LF/LG-Nr.	Knoten-Nr.	x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	Q-2	Q-3	T	M-2	M-3
2	LF1	MIN N	1.00	-16.20	-.37	.00	.00	.00	.12
2	LF1	MAX Q-3	1.00	-16.20	-.37	.00	.00	.00	.12
2	LF1	MIN Q-3	.00	-16.04	-.37	.00	.00	.00	-.25
2	LF1	MAX M-2	1.00	-16.20	-.37	.00	.00	.00	.12
2	LF1	MIN M-2	.00	-16.04	-.37	.00	.00	.00	-.25
<b>Querschnitt-Nr. 2: IPE 140</b>									
1	LF1	1	.00	-.37	.00	16.04	.00	-.25	.00
		li	.28	-.37	.00	16.00	.00	4.16	.00
		re	.28	-.37	.00	-16.00	.00	4.16	.00
		2	.55	-.37	.00	-16.04	.00	-.25	.00
		Max N	.55	-.37	.00	-16.04	.00	-.25	.00
		Min N	.00	-.37	.00	16.04	.00	-.25	.00
		Max Q-3	.00	-.37	.00	16.04	.00	-.25	.00
		Min Q-3	.55	-.37	.00	-16.04	.00	-.25	.00
		Max M-2	.28	-.37	.00	16.00	.00	4.16	.00
		Min M-2	.00	-.37	.00	16.04	.00	-.25	.00
1	LF1	MAX N	.55	-.37	.00	-16.04	.00	-.25	.00
1	LF1	MIN N	.00	-.37	.00	16.04	.00	-.25	.00
1	LF1	MAX Q-3	.00	-.37	.00	16.04	.00	-.25	.00
1	LF1	MIN Q-3	.55	-.37	.00	-16.04	.00	-.25	.00
1	LF1	MAX M-2	.28	-.37	.00	16.00	.00	4.16	.00
1	LF1	MIN M-2	.00	-.37	.00	16.04	.00	-.25	.00

**AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE**

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN]			Auflagermomente [kNm]		
		P-X	P-Y	P-Z	M-X	M-Y	M-Z
3	LF1	-.373	.000	16.282	.000	.121	.000
4	LF1	.373	.000	16.282	.000	-.121	.000
5	LF1	.000	.000	.012	.000	.000	.000
6	LF1	.000	.000	.018	.000	-.001	.000
7	LF1	.000	.000	.012	.000	.000	.000
8	LF1	.000	.000	.012	.000	.000	.000
9	LF1	.000	.000	.018	.000	.001	.000
10	LF1	.000	.000	.012	.000	.000	.000
ΣLasten	LF1	.000	.000	32.647			
ΣKräfte		.000	.000	32.647			





<b>Projekt:</b> Montagegeraete	<b>Position:</b> Montagehilfsbock U140 U140+IPE140	Seite: 8  31.07.2009
--------------------------------	---	----------------------------

**STAHL1 - SPANNUNGSANALYSE**

**BASISANGABEN**

**ZU BEMESSENDE STÄBE**

Alle

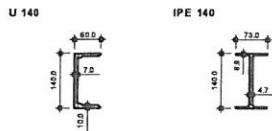
**ZU BEMESSENDE LASTFÄLLE**

LF1 - Einzellast+Eigengewicht

**GRENZSPANNUNGEN**

Mat.-Nr.	Material-Bezeichnung	Material-Norm, Kriterium	Grenzspannungen [kN/cm <sup>2</sup> ]		
			Sigma	Tau	Sigma-v
1	Stahl St 37	DIN 4114, LF H	14	9.2	16

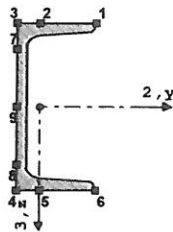
**QUERSCHNITTE**



Quer.-Nr.	Mat.-Nr.	Querschnittsbezeichnung Querschnittsdrehung	I-T [cm <sup>4</sup> ] A [cm <sup>2</sup> ]	I-2 [cm <sup>4</sup> ] Alpha pl. y	I-3 [cm <sup>4</sup> ] Alpha pl. z
1	1	U 140	5.68	605.00	62.70
			20.40	1.00	1.00
2	1	IPE 140	2.45	541.00	44.90
			16.40	1.14	1.25

Querschnitt Nr. 1

U 140

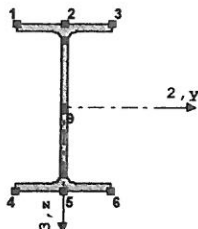


**U 140**

S-Punkt Nr.	Koordinaten [cm]		Statische Momente		Dicke t [cm]	Zellenfläche A* [cm <sup>2</sup> ]
	y	z	S-y [cm <sup>3</sup> ]	S-z [cm <sup>3</sup> ]		
1	4.25	-7.00	0.00	0.00	1.00	-
2	0.00	-7.00	27.62	9.03	1.00	-
3	-1.75	-7.00	36.72	8.05	1.00	-
4	-1.75	7.00	36.72	8.05	1.00	-
5	0.00	7.00	27.62	9.03	1.00	-
6	4.25	7.00	0.00	0.00	1.00	-
7	-1.75	-4.90	43.01	6.48	0.70	-
8	-1.75	4.90	43.01	6.48	0.70	-
9	-1.75	0.00	51.40	0.00	0.70	-

Querschnitt Nr. 2

IPE 140



**IPE 140**

S-Punkt Nr.	Koordinaten [cm]		Statische Momente		Dicke t [cm]	Zellenfläche A* [cm <sup>2</sup> ]
	y	z	S-y [cm <sup>3</sup> ]	S-z [cm <sup>3</sup> ]		
1	-3.65	-7.00	0.00	0.00	0.69	-
2	0.00	-7.00	0.00	4.60	0.69	-
3	3.65	-7.00	0.00	0.00	0.69	-
4	-3.65	7.00	0.00	0.00	0.69	-
5	0.00	7.00	0.00	4.60	0.69	-
6	3.65	7.00	0.00	0.00	0.69	-
7	0.00	-5.61	36.80	0.00	0.47	-
8	0.00	5.61	36.80	0.00	0.47	-
9	0.00	0.00	44.20	0.00	0.47	-

**MAX. SPANNUNGEN IN QUERSCHNITTEN**

Spannungsart	Stab-Nr.	x-Stelle [m]	S-Punkt Nr.	LF Nr.	Spannung [kN/cm <sup>2</sup> ]	Ausnutzung
					vorh   grenz	
Querschnitt Nr. 1 - U 140						
Sigma gesamt	2	1.000	1	LF1	-1.61   14.00	0.11
Tau gesamt	2	0.000	7	LF1	0.05   9.20	0.01
Sigma-v	2	1.000	1	LF1	1.61   16.00	0.10
Querschnitt Nr. 2 - IPE 140						
Sigma gesamt	1	0.280	1	LF1	-5.41   14.00	0.39
Tau gesamt	1	0.000	9	LF1	2.79   9.20	0.30
Sigma-v	1	0.280	7	LF1	5.91   16.00	0.37



<b>Projekt:</b> Montagegeraete	<b>Position:</b> Montagehilfsbock U140 U140+IPE140	Seite: 9  31.07.2009
--------------------------------	---	----------------------------

**MAX. SPANNUNGEN IN STÄBEN**

Spannungsart	x-Stelle [m]	S-Punkt Nr.	LF Nr.	Spannung [kN/cm <sup>2</sup> ]		Ausnutzung
				vorh	grenz	
Stab Nr. 1: Querschnitt Nr. 2 - IPE 140						
Sigma gesamt	0.280	1	LF1	-5.41	14.00	0.39
Tau gesamt	0.000	9	LF1	2.79	9.20	0.30
Sigma-v	0.280	7	LF1	5.91	16.00	0.37
Stab Nr. 2: Querschnitt Nr. 1 - U 140						
Sigma gesamt	1.000	1	LF1	-1.61	14.00	0.11
Tau gesamt	0.000	7	LF1	0.05	9.20	0.01
Sigma-v	1.000	1	LF1	1.61	16.00	0.10
Stab Nr. 3: Querschnitt Nr. 1 - U 140						
Sigma gesamt	1.000	1	LF1	-1.61	14.00	0.11
Tau gesamt	0.000	7	LF1	0.05	9.20	0.01
Sigma-v	1.000	1	LF1	1.61	16.00	0.10
Stab Nr. 4: Querschnitt Nr. 1 - U 140						
Sigma gesamt	0.000	1	LF1	0.00	14.00	0.00
Tau gesamt	0.000	7	LF1	0.01	9.20	0.00
Sigma-v	0.000	7	LF1	0.01	16.00	0.00
Stab Nr. 5: Querschnitt Nr. 1 - U 140						
Sigma gesamt	0.000	1	LF1	0.00	14.00	0.00
Tau gesamt	0.000	7	LF1	0.00	9.20	0.00
Sigma-v	0.000	7	LF1	0.00	16.00	0.00
Stab Nr. 6: Querschnitt Nr. 1 - U 140						
Sigma gesamt	0.000	1	LF1	0.00	14.00	0.00
Tau gesamt	0.000	7	LF1	0.00	9.20	0.00
Sigma-v	0.000	7	LF1	0.01	16.00	0.00
Stab Nr. 7: Querschnitt Nr. 1 - U 140						
Sigma gesamt	0.000	1	LF1	0.00	14.00	0.00
Tau gesamt	0.000	7	LF1	0.00	9.20	0.00
Sigma-v	0.000	7	LF1	0.00	16.00	0.00
Stab Nr. 8: Querschnitt Nr. 1 - U 140						
Sigma gesamt	0.000	1	LF1	0.00	14.00	0.00
Tau gesamt	0.000	7	LF1	0.00	9.20	0.00
Sigma-v	0.000	7	LF1	0.00	16.00	0.00
Stab Nr. 9: Querschnitt Nr. 1 - U 140						
Sigma gesamt	0.000	1	LF1	0.00	14.00	0.00
Tau gesamt	0.000	7	LF1	0.00	9.20	0.00
Sigma-v	0.000	7	LF1	0.01	16.00	0.00
Stab Nr. 10: Querschnitt Nr. 1 - U 140						
Sigma gesamt	0.000	1	LF1	0.00	14.00	0.00
Tau gesamt	0.000	7	LF1	0.00	9.20	0.00
Sigma-v	0.000	7	LF1	0.00	16.00	0.00

**STÜCKLISTE STABBEZOGEN**

Pos-Nr.	Anzahl Stäbe	Querschnitt	Länge [m]	G-Länge [m]	E-Gewicht [kg/m]	Gewicht [kg]	G-Gewicht [t]
1	1	2 - IPE 140	0.550	0.550	13.123	7.22	0.01
2	2	1 - U 140	1.000	2.000	16.324	16.32	0.03
3	1	1 - U 140	0.550	0.550	16.324	8.98	0.01
4	4	1 - U 140	0.150	0.600	16.324	2.45	0.01
5	2	1 - U 140	0.225	0.450	16.324	3.67	0.01
Summe	10			4.150			0.07



**Projekt:** Montagegeraete

**Position:** Montagehilfsbock U140  
U140+IPE140

Seite: 10

31.07.2009

## STRUKTUR

Isometrie

