

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>131</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

**Pos. Anlage-1****Statik v. 1990 S. 1-34, Pos 1 - Pos 28**

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf SEITE 1

**B-272/90****STATISCHE BERECHNUNG****Bauherr**

ELBE-WERKSTÄTTEN GmbH, Nymphenweg 22, 2100 Hamburg 90

**Anlage 1 St 1****Bauvorhaben**

Werkstatt für Behinderte, Hamburg Bergedorf Allermöhe

**1. Ausfertigung****Planung**

Arch. H. Münster+W. Schulz, 2082 Uetersen

**Unterlagen**

der Berechnung sind die Entwurfszeichnungen vom 31.10.89

i.M. 1: 100

**Baustoffe**

Nadelholz Güteklasse II/A ; Brettschichtholz GK I

Stahlbeton B 25 nach DIN 1045

Stahlbeton B 35 nach DIN 1045

Betonstahlstahl gerippt BSt 500S (IV S) nach DIN 488,  
Betonstahlmatten gerippt BSt 500 M (IVM) nach DIN 488,  
Profilstahl St 37Mauerwerk, wenn nicht anders nachgewiesen:  
Siehe PositionsplanAuflagermauerwerk, wenn kein anderer Nachweis erbracht  
wird: Steinfestigkeitsklasse 12, Mörtelgruppe IILeichtwände  $g \leq 1.50 \text{ kN/m}^2$  (Wandfläche, einschl. Putz)Fundamentbeton B 25 nach DIN 1045,  
Einzelfundamente B 25 nach DIN 1045,

Z=Vorgespannte Ziegelstürze SPAVA

Für die Güte der einzubauenden Materialien und die Stand-  
sicherheit der Montagezustände haften die ausführenden  
Unternehmer.

Auszug der geprüften  
Altunterlagen, Seite 1 bis 72:

**Anlage hat bei der bautechnischen  
Prüfung vorgelegen**

Prüfnummer **Hamburg, den**  
**2025K366 26.11.2025**

**Dr.-Ing. Olaf Drude (SFI)**  
**Dipl.-Ing. (FH) Karsten Holste**  
**Dr.techn. Andreas Meisel (SFI)**  
**Prüfingenieure für Bautechnik**

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>132</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b>	<b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt	<b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf SEITE 2

### Baugrund

Die Zulässigkeit der mit  $0.20 \text{ N/mm}^2$  angenommenen Bodenpressung ist örtlich unter Beachtung der DIN 1054, Tabelle 1 bis 6 zu überprüfen.

### EDV - Anlage

WANG APC mit PBS-Software (0561/829090)

### Allgemeines

Innerhalb der Stahlbetondecken liegende Stahlträger sind am Steg mit angeschweißten Ankern 3 Ds 10 IVS /m mit Verankerungslänge  $l = 100 \text{ cm}$  zu versehen.

Parallel zur Deckenspannrichtung verlaufende Stützungen (Wände, Träger und Balken) sind mit Abreibbewehrung nach DIN 1045, Ziffer 20, Absatz 20.1.6.3(5) zu versehen.

Stahlbetonaussteifungssäulen sind mit dem Mauerwerk zu verzahnen und durch Anker zu verbinden.  
Ausführung:  $b / d \geq 20 / 20 \text{ cm}$  mit Längsbewehrung 4 Ds 14 / IVS und Bügeln Ds 6,  $e = 17 \text{ cm}$ , sofern kein anderer Nachweis erbracht wird.

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>133</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 1      SEITE 3

**POS. 1      DACHDECKE - TRAPEZBLECH**

Kragarm links  $l = 1.10 \text{ m}$  rechts  $l = 0.00 \text{ m}$   
 Feld 11 =  $3.40 \text{ m}$   
 Feld 12 =  $3.40 \text{ m}$   
 Feld 13 =  $3.40 \text{ m}$   
 Feld 14 =  $3.40 \text{ m}$   
 Feld 15 =  $3.40 \text{ m}$

**BELASTUNG**

Styropor oder Mineralfasern =  $0.05 \text{ kN/m}^2$   
 Dachhaut =  $0.20 \text{ kN/m}^2$   
 Untergehangte Decke =  $0.25 \text{ kN/m}^2$   
 Installationen =  $0.10 \text{ kN/m}^2$   
 Trapezblech-Eigengewicht =  $0.10 \text{ kN/m}^2$

 $g = 0.70 \text{ kN/m}^2$  $s = 1.00 \text{ kN/m}^2$  $ws = -0.6 * 0.50 = -0.30 \text{ kN/m}^2$ **SCHNITTGROESSEN**

max A1 =  $4.54 \text{ kN/m}$  min A1 =  $1.06 \text{ kN/m}$   
 max A2 =  $6.05 \text{ kN/m}$  min A2 =  $1.44 \text{ kN/m}$   
 max A3 =  $5.76 \text{ kN/m}$  min A3 =  $1.36 \text{ kN/m}$   
 max A4 =  $5.59 \text{ kN/m}$  min A4 =  $1.32 \text{ kN/m}$   
 max A5 =  $6.55 \text{ kN/m}$  min A5 =  $1.55 \text{ kN/m}$   
 max A6 =  $2.28 \text{ kN/m}$  min A6 =  $0.54 \text{ kN/m}$   
 max Mf =  $1.53 \text{ kNm/m}$  min Ms =  $-2.07 \text{ kNm/m}$

**BEMESSUNG: Querschnittsangaben durch Lieferwerk**

Feld (1/300): erf I =  $61.3 \text{ cm}^4$   
 Kragarm (1/200): erf I =  $0.0 \text{ cm}^4$

**TRAPEZPROFIL** *T 140*  $t = 0.96 \text{ mm}$ mit  $F = \dots \text{ cm}^2$  $I_{\text{eff}} = 191.5 \text{ cm}^4 > 61.3 \text{ cm}^4$ 

zul Mf =  $4.33 \text{ kNm/m} > 1.53 \text{ kNm/m}$   
 zul Ms =  $5.03 \text{ kNm/m} > -2.07 \text{ kNm/m}$   
 zul A =  $6.41 \text{ kN/m} > 4.54 \text{ kN/m}$   
 zul B =  $12.38 \text{ kN/m} > 6.55 \text{ kN/m}$

**BIEGESTEIFER STOß**

Koppellaenge  $lk = 0.10 * 3.40 = 0.34 \text{ m}$   
 Koppelkraft  $PK = 0.46 * q * 3.40 = 2.66 \text{ kN/m}$

**gewählt: 1 GESIPA-NIET D .. je Steg**

zul PK =  $\dots * 2 * 100 / \dots =$   
 $= \dots \text{ kN}$

Bauaufsichtliche Zulassung und Verlegeanweisung  
 des Lieferwerkes sind zu beachten.

Durch Vergleichsrechnung geprüft

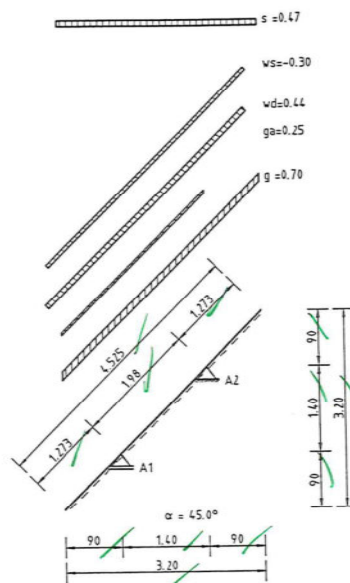
<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>134</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014 2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 2      SEITE 4

**POS. 2 1-FELD-SPARREN**

**S Y S T E M**



Dachneigung      Alpha = 45.0 Altgrad

Kragarm links:  $l_k = 0.90 \text{ m}$       rechts:  $l_k = 0.90 \text{ m}$

Dachausbau links: ja      rechts: nein

Feldlaengen und Dachausbau (nein = 0, ja = 1)

Feld 1

$l \text{ (m)}$  1.40

$s \text{ (m)}$  1.97

Ausbau 1

horizontal unverschiebliches Auflager in Stuetze A 2

**B E L A S T U N G**

Eigenlast der Dachdeckung

= 0.55 kN/m<sup>2</sup> Dfl.

Eigenlast der Konstruktion

= 0.15 kN/m<sup>2</sup> Dfl.

$g = 0.70 \text{ kN/m}^2 \text{ Dfl.}$

Schneelast ( $s_o = 0.75 \text{ kN/m}^2$ )

$s = 0.47 \text{ kN/m}^2 \text{ Grf.}$

Wind (Staudruck  $q = 0.50 \text{ kN/m}^2$ ) \* 1.25

$wd = 0.44 \text{ kN/m}^2 \text{ Dfl.}$

Windsog

$ws = -0.30 \text{ kN/m}^2 \text{ Dfl.}$

Dachausbau

$ga = 0.25 \text{ kN/m}^2 \text{ Dfl.}$



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>135</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 2      SEITE 5

# SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Stuetze 1 2

min Ms -0.99 -0.85  
max Qr 1.28 1.33  
max Ql 1.56 1.14  
max A 4.03 2.47  
min A 0.54 1.15

Feldmomente in 1

max M -0.31

Horizontal in A 2: max H = 1.41 kN/m min H = -0.96 kN/m

## BEMESSUNG Nadelholz Gueteklasse II/A

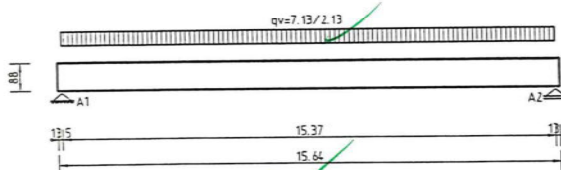
Traegheitsmoment der Felder: erf.I ( 1/300 ) = 266 cm<sup>4</sup>  
Traegheitsmoment Kragarme: erf.I ( 1/150 ) = 1093 cm<sup>4</sup>

gewaehlt: Sparren b / d = 8 / 14 cm, e = 85 cm  
A = 112 cm<sup>2</sup>, Wy = 261 cm<sup>3</sup>, Iy = 1829 cm<sup>4</sup>

Querschnittsschwaechung ueber den Auflagern tv = 2.0 cm  
min M = 0.85 kNm Wyn = 192 cm<sup>3</sup>  
max Sigma = 4.41 N/mm<sup>2</sup> <= 10.0 N/mm<sup>2</sup>

## POS. 3 BRETTSCHICHT-TRAEGER

SYSTEM Stuetzweite l = 15.100 + 0.270 = 15.370 m



## BELASTUNG

	max	min
aus Pos. 1 Auflager 5	6.60	1.60 kN/m
Eigenlast	0.53	0.53 kN/m
q =	7.13	2.13 kN/m

## SCHNITTGRÖSSEN

max M = 210.55 kNm max A = 54.79 kN min A = 16.37 kN

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>136</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014 2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 3      SEITE 6

# B E M E S S U N G      Brettschichtholz Gueteklasse I

Binder-Hoehe am Auflager  $h_o = 88 \text{ cm}$   
im Firstpunkt  $h' = 88 \text{ cm}$

Binder-Breite  $b = 12.0 \text{ cm}$

in Feldmitte -->  $\sigma = 210546 / 15488 = 13.59 \text{ N/mm}^2 < 14.0 \text{ N/mm}^2$

max Tau =  $1.5 \cdot 506.9 / (12 \cdot 88) = 0.720 \text{ N/mm}^2 < 1.2$

Durchbiegung infolge p:  $zul.f = 1/300 = 5.1 \text{ cm}$   
infolge q:  $zul.f = 1/200 = 7.7 \text{ cm}$

E-Modul  $E = 11000 \text{ N/mm}^2$ , Schubmodul  $G = 500 \text{ N/mm}^2$

Schubdurchsenkung:

nach DIN 1052, Erlaeuterungen Bild 10 / 2:  $kt = 1.000$   
 $F_0 = b \cdot h_0 = 1056 \text{ cm}^2$ ,  $M = 210.55 \text{ kNm}$

max  $f_t = 1.2 \cdot kt \cdot M / (G \cdot F_0) = 0.48 \text{ cm}$

Durchbiegung aus Biegemomenten:

nach DIN 1052, Erlaeuterungen Bild 10 / 3:  $km = 1.000$

Traegheitsmoment  $I_0 = b \cdot h_0^3 / 12 = 68.147 \text{ dm}^4$

max  $f_m = 5 \cdot q \cdot l^4 / (384 \cdot E \cdot I_0) = 6.91 \text{ cm}$

Gesamtdurchbiegung max  $f = f_t + f_m = 7.39 \text{ cm}$   
aus Nutzlast  $f = \max f \cdot 0.701 = 5.18 \text{ cm}$

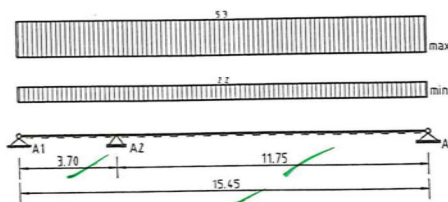
Auflagerpressung:

max  $\sigma_A = 547.9 / 12 / 27 = 1.69 \text{ N/mm}^2 < 2.0 \text{ N/mm}^2$

Verankerung am Auflager: Siehe Detail

Durch Vergleichsrechnung geprüft

## POS. 4      2-FELD-BINDER



S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f vorh	f(mm)	Gelenk
Feld 1	3.70	1.00	1/300	0.00	links
Feld 2	11.75	1.00	1/300	36.63	rechts

BELASTUNG mit Lastarten  $q$  in  $\text{kN/m}$  und  $P$  in  $\text{kN}$   
 $a(\text{m})$  = Lastabstand vom linken Balkenende!

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>137</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b>	<b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt	<b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 4 SEITE 7

aus	Art	max		min		a	c
		qli	qre	qli	qre	(--- m ---)	
Eigengew.	q	0.50	0.50	0.50	0.50	0.00	15.45
Pos. 1.6	q	2.30	2.30	0.50	0.50	0.00	15.45
Pos. 2.2	q	2.50	2.50	1.20	1.20	0.00	15.45

#### SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Aufl/Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	1.4	0.0	1.4	-15.0	-35.2
2	-71.7	37.2	29.2	66.4	27.6	59.6
3	0.0	0.0	25.1	25.1	10.3	0.0

#### BEMESSUNG Brettschichtholz Gkl.I

Feld .Nr.	gewähltes Profil Rechteckprofil	Ix (cm <sup>4</sup> )	Wx (cm <sup>3</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	G (kg/m)
1	1 x b/d = 12/ 56 cm	175616	6272	672	40.3

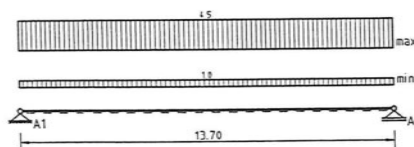
#### SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.5 zul.Tau H = 1.2 N/mm<sup>2</sup>  
E-Modul E = 11000 N/mm<sup>2</sup> G-Modul = 500 N/mm<sup>2</sup>

Feld .Nr.	Sigma f	Sigma S (N/mm <sup>2</sup> )	Tau	Tau Fl/St	zul.Aussteifungsabstand
1	5.6	11.4	0.7		3.7 m
2	9.5	11.4	0.8		3.4 m

Durch Vergleichrechnung geprüft

#### POS. 5 1-FELD-BINDER



SYSTEM	l(m)	Ii/Ic	zul f vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	13.70	1.00	1/300	43.11 beidseitig

BELASTUNG mit Lastarten q in kN/m und P in kN  
a(m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>138</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014 2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 5      SEITE 8

aus	Art	max		min		a	c
		qli	gre	qli	gre	(--- m ---)	
Eigengew.	q	0.50	0.50	0.50	0.50	0.00	13.70
Pos. 2.1	q	4.00	4.00	0.50	0.50	0.00	13.70

SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Aufl./Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	30.8	0.0	30.8	6.9	105.6
2	0.0	0.0	30.8	30.8	6.9	0.0

BEMESSUNG Brettschichtholz Gkl.I

Feld .Nr.	gewaehltes Profil Rechteckprofil	Ix (cm4)	Wx (cm3)	A (cm2)	G (kg/m)
1	1 x b/d = 14/ 72 cm	435456	12096	1008	60.5

SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.0      zul.Tau H = 1.2 N/mm2  
E-Modul E = 11000 N/mm2      G-Modul = 500 N/mm2

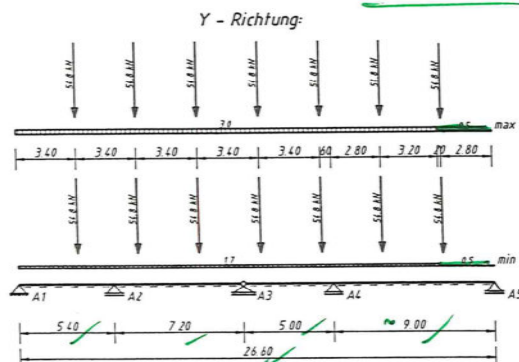
Feld Nr.	Sigma f	Sigma S ( N/mm2 )	Tau	Tau Fl/St	zul.Aussteifungsabstand
1	8.7	0.0	0.5		4.2 m

Durch Verleimachung geprüft

## POS. 6 GELENKBALKEN

SYSTEM:

1- achsige Biegung



Gelenkabstand vom linken Aufl. des jeweiligen Feldes in m



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite <b>139</b>	
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position <b>Anlage-1</b>	
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt 1623-25	

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 6 SEITE 9

#### Y - RICHTUNG:

links freie Lagerung

rechts freie Lagerung

Feld Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
li (m)	= 5.40	7.20	5.00	9.00	-	-	-	-
1. Gelenk	= -	7.20	-	-	-	-	-	-

Verhältnis	der	Trägheitsmomente	und	Eigenlast	der	Stäbe		
Stab Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
ls (m)	= 17.60	9.00	-	-	-	-	-	-
I <sub>yi</sub> /I <sub>yc</sub>	= 1.00	1.00	-	-	-	-	-	-
g (kN/m)	= 0.50	0.50	-	-	-	-	-	-

BELASTUNG: (kN, m), a = Abstand v. linken Balkenende  
h = horizontal, v = vertikal, y u. z lokale Koordinaten

a u s	Art	maxql	maxqr	minql	minqr	a (m)	c (m)
Dach	qy	2.50	2.50	1.20	1.20	0.00	17.60
Pos. 2 A 2	qy	2.50	2.50	1.20	1.20	17.60	6.00
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	3.40	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	6.80	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	10.20	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	13.60	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	17.00	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	20.40	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	23.80	0.10

#### SCHNITTGRÖSSEN für y-Richtung (kNm, kN)

Nr.	Q <sub>ly</sub>	Q <sub>ry</sub>	max Av	min Ms	min Av	max Mf	xo (m)
1	0.0	9.8	9.8	0.0	5.8	16.0	0.00
2	-62.1	87.8	149.9	-105.2	139.5	95.5	10.18
3	-43.7	31.2	74.8	0.0	66.2	29.0	13.60
4	-94.8	82.7	177.4	-140.5	166.5	128.1	23.77
5	-46.6	0.0	46.6	0.0	44.6	0.0	

#### BEMESSUNG:

Holzart: Brettschichtholz der Güteklasse I  
zul. Spannungen, Sigma H B/D/Dv = 14.0 / 10.5 / 2.0 N/mm<sup>2</sup>  
zul. Tau = 1.2 N/mm<sup>2</sup>, E/G-Modul = 11000 / 500 N/mm<sup>2</sup>

#### Querschnittswerte der gewählten Profile

Stab	b	d	A	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	i <sub>y</sub>	i <sub>z</sub>
Nr. n	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm
1	1 x 16	75	1200	15000	562500	3200	25600	21.65	4.62
2	1 x 16	75	1200	15000	562500	3200	25600	21.65	4.62

Durch Vergleichsrechnung geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>140</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b>	<b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt	<b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 6 SEITE 10

biegungs- und Schubspannungsnachweis der Stäbe:  $M/Q$  (kNm/kN),  $S$  (N/mm<sup>2</sup>)

Nr.	x(m)	My	Qy	Mz	Qz	Sy	Sz	Syz	zuls
1	17.60	-140.5	0.0	-	-	9.4	-	9.4	14.0
2	17.60	-140.5	94.8	-	-	9.4	-	9.4	14.0

Schubspannungsnachweis der Stäbe:  $Q$  (kN),  $\tau$  (N/mm<sup>2</sup>)

Nr.	x(m)	Qy	Qz	Tauy	Tauz	Tauyz	zulTau
1	17.60	94.8	-	1.2	-	1.2	1.2
2	17.60	94.8	-	1.2	-	1.2	1.2

DURCHBIEGUNGEN im Feld, vorh.  $f$  (cm), zul.  $f_y/f_z = 1/300$  / -

Feld Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
y-Ri. $f_y$	0.00	0.61	-0.01	1.40	-	-	-	-
x(m)	5.40	9.43	16.95	22.54	-	-	-	-

KIPPUNTERSUCHUNG: zul. Aussteifungsabstände  $a$  (m)

Stab Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
y-Ri.	10.19	10.19	-	-	-	-	-	-

## POS. 7 HORIZONTALVERBAND

### SYSTEM

Aussteifungsverband in Obergurtebene  
mit gekreuzten Diagonalen (nur Zug)

Dachneigung links = 2.00 rechts = 2.00 Altgrad  
 Stützweite  $l' = 2 * 3.910 + 2 * 3.910 = 15.640$  m  
 Dachbinder - Achsabstand  $e = 3.400$  m  
 Dachbinder - Höhe  $h_o = 0.800$  m  
 Systemhöhe Verband  $h = 3.400$  m  
 Pfettenabstand links = 3.910 m rechts = 3.910 m

### BELASTUNG

Ermittlung der Seitenlasten aus Binder POS. 3

Binder: max  $M = 208.8$  kNm,  $h = 0.800$  m,  $l = 15.64$  m

Bei 7.0 auszusteienden Gurten und 0 Verbaenden wird:  
 $q_s = m * Ngurt / (30 * l_s) = 3.89$  kN/m

### SCHNITTGRÖßEN

Horizontale Auflagerreaktion: max  $H1 = 30.50$  kN  
 max  $H2 = 30.50$  kN  
 Maximale Ober-/Untergurtkraft  $O2 = 35.02$  kN  
 $U2 = 35.02$  kN  
 Maximale Diagonalstabkraft  $D1 = 34.80$  kN

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>141</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 7      SEITE 11

Zusätzliche Druckkraft in den Traufpfetten:

max V1 = 30.45 kN      max V5 = 30.45 kN

Zwischenbiegung ( aus ausmittigen Pfettenanschluss )

M gurt =  $3.89 * 3.91^2 / (2 * 8) = 3.72 \text{ kNm}$

B E M E S S U N G      Rundstahl St 37-2

zul.Sigma = 160 N/mm<sup>2</sup>

Stab D gewählt:      zul.D      Anschluss gewählt:  
 .-- (kN)      Ds      Schloss (kN)

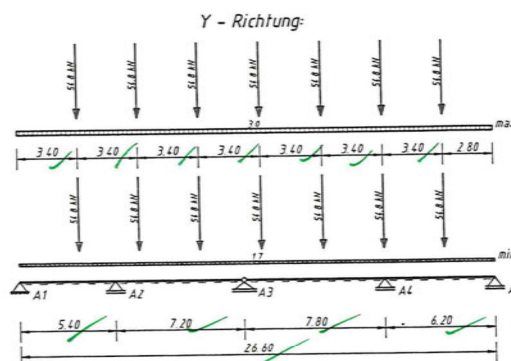
D1	34.8	18	M 24	35.50
D2	11.6	10	M 16	12.57
D3	11.6	10	M 16	12.57
D4	34.8	18	M 24	35.50

Dreh- Vergleichsrechnung Geprüf

## POS. 8      GELENKBALKEN

SYSTEM:

1- achsige Biegung



Gelenkabstand vom linken Aufl. des jeweiligen Feldes in m

Y - RICHTUNG:

links freie Lagerung

rechts freie Lagerung

Feld Nr.      1      2      3      4      5      6      7      8 .

li(m)      = 5.40      7.20      7.80      6.20      -      -      -      -

l. Gelenk      = -      7.20      -      -      -      -      -      -

Verhältnis der Trägheitsmomente und Eigenlast der Stäbe

Stab Nr.      1      2      3      4      5      6      7      8 .

Is (m)      = 26.60      -      -      -      -      -      -      -

Iyi/Iyc      = 1.00      -      -      -      -      -      -      -

g(kN/m)      = 0.50      -      -      -      -      -      -      -

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>142</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 8      SEITE 12

BELASTUNG: (kN, m),      a = Abstand v. linken Balkenende  
h = horizontal, v = vertikal, y u. z lokale Koordinaten

a u s	Art	maxql	maxqr	minql	minqr	a(m)	c(m)
Dach	qy	2.50	2.50	1.20	1.20	0.00	26.60
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	3.40	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	6.80	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	10.20	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	13.60	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	17.00	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	20.40	0.10
Pos. 3 A 1	Py		54.80		54.80	23.80	0.10

SCHNITTGRÖSSEN für y-Richtung (kNm, kN)

Nr.	Qly	Qry	max Av	min Ms	min Av	max Mf	xo(m)
1	0.0	9.8	9.8	0.0	5.8	16.0	0.00
2	-62.1	87.8	149.9	-105.2	139.5	95.5	10.18
3	-43.7	70.0	113.7	0.0	104.7	92.6	17.05
4	-90.7	78.7	169.4	-107.6	158.0	52.1	23.82
5	-23.0	0.0	23.0	0.0	18.5	0.0	

BEMESSUNG:

Holzart: Brettschichtholz der Güteklasse I  
zul. Spannungen, Sigma H B/D/Dv = 14.0 /10.5/ 2.0 N/mm2  
zul. Tau = 1.2 N/mm2, E/G-Modul = 11000/ 500 N/mm2

Querschnittswerte der gewählten Profile

Stab	b	d	A	Wy	Iy	Wz	Iz	iy	iz
Nr. n	cm	cm	cm2	cm3	cm4	cm3	cm4	cm	cm
1	1 x 16	71	1136	13443	477215	3029	24235	20.50	4.62

BIEGESpannungsnachweis der Stäbe: M/Q (kNm/kN), S (N/mm2)

Nr.	x(m)	My	Qy	Mz	Qz	Sy	Sz	Syz	zuls
1	20.40	-107.6	23.0	-	-	8.0	-	8.0	14.0

SCHUBSpannungsnachweis der Stäbe: Q (kN), Tau (N/mm2)

Nr.	x(m)	Qy	Qz	Tauy	Tauz	Tauyz	zulTau
1	20.40	90.7	-	1.2	-	1.2	1.2

DURCHBIEGUNGEN im Feld, vorh. f(cm), zul.fy/fz = 1/300/ -

Feld Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
y-Ri.fy.=	0.00	0.72	0.93	0.18	-	-	-	-
x(m) =	5.40	9.43	16.10	24.20	-	-	-	-

KIPPUNTERSUCHUNG:      zul. Aussteifungsabstände a(m)

Stab Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
y-Ri.	12.63	-	-	-	-	-	-	-

Durch Vergleichsrechnung geprüft



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>143</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

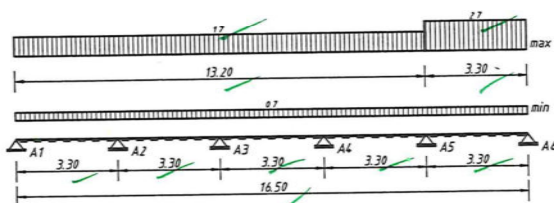
GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 9 SEITE 13

**POS. 9 ENTFÄLLT**

**POS. 10 5-FELD-TRAPEZBLECH**

#### SYSTEM



Feld	1	2	3	4	5
l(m)	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30

BELASTUNG mit Lastarten  $q$  in kN/m und  $P$  in kN  
 "a"=Lastabstand bzw. -achse v. li. Balkenende, "c"=Lastl.

a u s	Art	max		min		a c	
		qli	qre	qli	qre	(--- m ---)	
Eigengewicht	$q$	0.7	0.7	0.7	0.7	0.00	16.50
Schnee	$q$	1.0	1.0	0.0	0.0	0.00	13.20
Schnee <i>ca.</i>	$q$	2.0	2.0	0.0	0.0	13.20	3.30

#### SCHNITTGRÖSSEN

	min $M_s$ (kNm)	max $Q_r$ (kN)	max $Q_{li}$ (kN)	max $A$ (kN)	min $A$ (kN)
Stütze 1	0.00	2.39	0.00	2.39	0.74
Stütze 2	-2.11	3.19	-3.44	6.63	2.31
Stütze 3	-1.87	3.18	-3.02	6.20	1.60
Stütze 4	-1.81	3.00	-3.11	6.11	1.25
Stütze 5	-2.83	5.31	-3.47	8.78	2.33
Stütze 6	0.00	0.00	-3.82	3.82	0.74
Feldmomente in	1	2	3	4	5
max $M$ (kNm)	1.68	1.11	1.36	1.11	2.70

Durch Vergleichsrechnung geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite <b>144</b>	
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position <b>Anlage-1</b>
	Datum	18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt 1623-25

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 10 SEITE 14

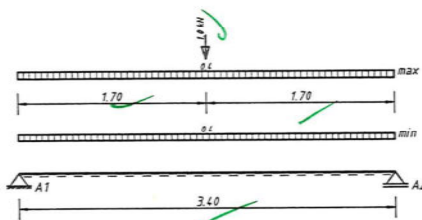
B E M E S S U N G

Baustahl St 37

wie Pos. 1 T108/0,88

POS. 11 1-FELD-TRAPEZBLECH

S Y S T E M



Feld 1

l(m) 3.40

BELASTUNG mit Lastarten q in kN/m und P in kN  
"a"=Lastabstand bzw. -achse v. li. Balkenende, "c"=Lastl.

a u s	Art	m a x		m i n		a c	
		qli	qre	qli	qre	(--- m ---)	
Eigengewicht	q	0.1	0.1	0.1	0.1	0.00	3.40
Decke+Isolier.	q	0.3	0.3	0.3	0.3	0.00	3.40
Einzellast	P	1.0	1.0	0.0	0.0	1.70	0.10

S C H N I T T G R Ö S S E N

	min Ms (kNm)	max Qr (kN)	max Qli (kN)	max A (kN)	min A (kN)
Stütze 1	0.00	1.18	0.00	1.18	0.68
Stütze 2	0.00	0.00	-1.18	1.18	0.68

Feldmomente in 1

max M (kNm) 1.42

B E M E S S U N G

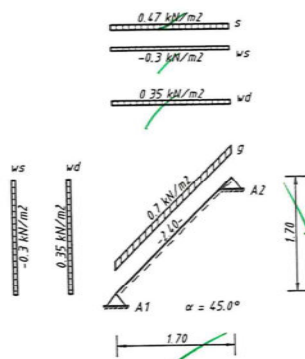
Baustahl St 37

wie Pos. 1 T108/0,88

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>145</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014 2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 12      SEITE 15

**POS. 12 SPARREN****S Y S T E M**

Stuetzweite  
Dachneigung  
Dach-Hoehe  
Sparren-Laenge

$l = 1.70 \text{ m}$   
 $\text{Alpha} = 45.0 \text{ Altgrad}$   
 $h = 1.70 \text{ m}$   
 $s = 2.40 \text{ m}$

**B E L A S T U N G**

Eigenlast der Dachdeckung =  $0.55 \text{ kN/m}^2 \text{ Dfl.}$   
Eigenlast der Konstruktion =  $0.15 \text{ kN/m}^2 \text{ Dfl.}$   
-----  
 $g = 0.70 \text{ kN/m}^2 \text{ Dfl.}$   
  
Schneelast (  $s_o = 0.75 \text{ kN/m}^2$  )  $s = 0.47 \text{ kN/m}^2 \text{ Grf.}$   
  
Wind ( Staudruck =  $0.50 \text{ kN/m}^2$  )  $wd = 0.35 \text{ kN/m}^2 \text{ Dfl.}$   
Windsog  $ws = -0.30 \text{ kN/m}^2 \text{ Dfl.}$

**S C H N I T T G R O E S S E N**

max A1 =  $1.39 \text{ kN/m}$       min A1 =  $0.59 \text{ kN/m}$   
max A2 =  $1.39 \text{ kN/m}$       min A2 =  $0.59 \text{ kN/m}$   
max M =  $0.70 \text{ kNm/m}$

**B E M E S S U N G**

in Nadelholz / II      mit 1.25 - fachem Winddruck  
Zulaessige Durchbiegung =  $1 / 300 \Rightarrow \text{erf I} = 570 \text{ cm}^4/\text{m}$   
Sparren  $b / d = 6.0 / 12.0 \text{ cm}$ , Abstand  $e = 85.0 \text{ cm}$   
  
 $\text{Sigma} = 85 \cdot 8.6 / 144 = 5.06 \text{ N/mm}^2 < 10.0 \text{ N/mm}^2$   
 $\text{vorh.I} = 864 / 0.85 = 1016 \text{ cm}^4/\text{m} > \text{erf.I} = 570 \text{ cm}^4/\text{m}$

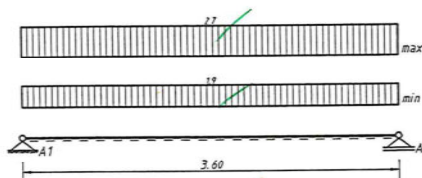
Durch Vergleichrechnung geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>146</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 13 SEITE 16

**POS. 13 1-FELD-FIRSTPFETTE**



S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f	vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	3.60	1.00	1/200	14.42	beidseitig

BELASTUNG mit Lastarten q in kN/m und P in kN  
a(m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

aus	Art	m a x		m i n		a	c
		qli	qre	qli	qre	(--- m ---)	
Eigengew.	q	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	3.60
Pos. 12.2	q	1.40	1.40	0.60	0.60	0.00	3.60
Dach ca.	q	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	3.60

**S C H N I T T G R O E S S E N (kN, m)**

Aufl/Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	4.9	0.0	4.9	3.4	4.4
2	0.0	0.0	4.9	4.9	3.4	0.0

**B E M E S S U N G europ. Nadelholz Gkl.II**

Feld .Nr.	gewaehltes Profil	Ix (cm4)	Wx (cm3)	A (cm2)	G (kg/m)
1	1 x b/d = 12/ 16 cm	4096	512	192	11.5

**SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE**

zul.Sigma H B/D/Dv = 10.0/ 8.5/2.0 zul.Tau H = 0.9 N/mm2  
E-Modul E = 10000 N/mm2 G-Modul = 500 N/mm2

Feld .Nr.	Sigma f	Sigma S ( N/mm2 )	Tau	Tau Fl/St	zul.Aussteifungsabstand
1	8.5	0.0	0.4		3.6 m

Durch Vergleichsrechnung gebrüht



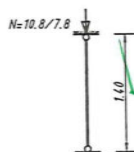
<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>147</b>
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg	Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum	18.09.2025	mb BauStatik S014	2022.052
			Projekt	1623-25

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 14 SEITE 17

### POS. 14 HOLZSTUETZE EINTEILIG

SYSTEM  $h = 1.40 \text{ m}$ ,  $sk = 1.00 \cdot 1.40 = 1.40 \text{ m}$



BELASTUNG	max	min
aus Pos. 13 A1	= 4.9	3.4 kN
aus Pos. 13 A2	= 4.9	3.4 kN
aus Eigenlast	= 1.0	1.0 kN
Gesamtlast	P = 10.8	7.8 kN

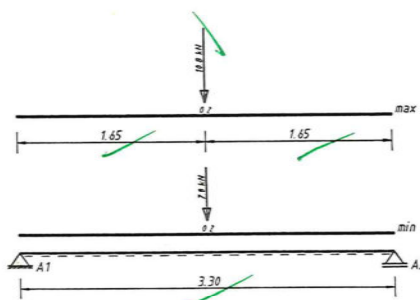
BEMESSUNG Nadelholz Gueteklasse II / A

gewählt: Stuetze  $b / d = 6.0 / 12.0 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \text{Lambda} &= 140 / 1.73 = 81 \rightarrow \text{max Omega} = 2.23 \\ \text{max Sigma} &= 10 \cdot 2.23 \cdot 10.8 / 72 + 850 \cdot 0.00 / 144 \\ &= 3.35 + 0.00 = 3.35 \text{ N/mm}^2 < 1.00 \cdot 8.5 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

### POS. 15 1-FELD-STAHLTRÄGER

SYSTEM



Feld 1

l (m) 3.30

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>148</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 15 SEITE 18

BELASTUNG mit Lastarten  $q$  in kN/m und  $P$  in kN  
 "a"=Lastabstand bzw. -achse v. li. Balkenende, "c"=Lastl.

a u s	Art	m a x		m i n		a c	
		qli	gre	qli	gre	(--- m ---)	
Eigengewicht	q	0.2	0.2	0.2	0.2	0.00	3.30
aus Pos. 14 A 1	P	10.8	10.8	7.8	7.8	1.65	0.10

#### S C H N I T T G R Ö S S E N

.	min Ms (kNm)	max Qr (kN)	max Qli (kN)	max A (kN)	min A (kN)
Stütze 1	0.00	5.73	0.00	5.73	4.23
Stütze 2	0.00	0.00	-5.73	5.73	4.23

Feldmomente in 1

max M (kNm) 9.05

B E M E S S U N G Baustahl St 37

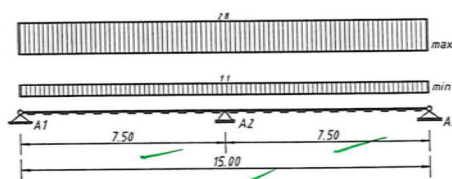
Felder: zul f = 1/300, erf.Iy = 364 cm<sup>4</sup>

gewählt: Profilträger 1 x IPB1 120 nach DIN 1025

vorh. Wy = 106 cm<sup>3</sup>, vorh. Iy = 606 cm<sup>4</sup>

vorh.max Sigma = 85.38 N/mm<sup>2</sup> <= 140.0 N/mm<sup>2</sup> zul.Sigma  
 vorh.max Tau = 11.35 N/mm<sup>2</sup> <= 92.0 N/mm<sup>2</sup> zul.Tau

#### POS. 16 2-FELD-BINDER



S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f	vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	7.50	1.00	1/300	22.36	links
Feld 2	7.50	1.00	1/300	22.36	rechts

BELASTUNG mit Lastarten  $q$  in kN/m und  $P$  in kN  
 a(m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>149</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 16      SEITE 19

aus	Art	max		min		a		c
		qli	gre	qli	gre	(--- m ---)		
Eigengew.	q	0.40	0.40	0.40	0.40	0.00	15.00	
Pos. 10.1	q	2.40	2.40	0.70	0.70	0.00	15.00	

#### SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Aufl/Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	8.7	0.0	8.7	2.3	13.4
2	-19.7	13.1	13.1	26.2	10.3	13.4
3	0.0	0.0	8.7	8.7	2.3	0.0

#### BEMESSUNG Brettschichtholz Gkl.I

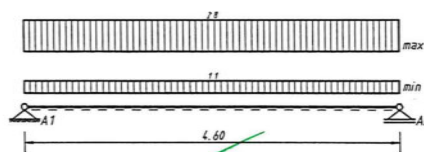
Feld	gewähltes Profil	Ix	Wx	A	G
.Nr.	Rechteckprofil	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(kg/m)
1	1 x b/d = 10/ 32 cm	27307	1707	320	19.2

#### SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.0    zul.Tau H = 1.2 N/mm<sup>2</sup>  
 E-Modul E = 11000 N/mm<sup>2</sup>      G-Modul = 500 N/mm<sup>2</sup>

Feld	Sigma f	Sigma S	Tau	Tau Fl/St	zul.Ausstei-
Nr.	-----	( N/mm <sup>2</sup> )	-----	-----	fungsabstand
1	7.9	11.5	0.6		7.5 m
2	7.9	11.5	0.6		7.5 m

#### POS. 17 1-FELD-BINDER



S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f	vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	4.60	1.00	1/300	5.44	beidseitig

BELASTUNG mit Lastarten q in kN/m und P in kN  
 a(m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>150</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014 2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 17      SEITE 20

aus	Art	max		min		a	c
		qli	gre	qli	gre	(--- m ---)	
Eigengew.	q	0.40	0.40	0.40	0.40	0.00	4.60
Pos. 10.1	q	2.40	2.40	0.70	0.70	0.00	4.60

#### SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Aufl./Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	6.4	0.0	6.4	2.5	7.4
2	0.0	0.0	6.4	6.4	2.5	0.0

#### BEMESSUNG Brettschichtholz Gkl.I

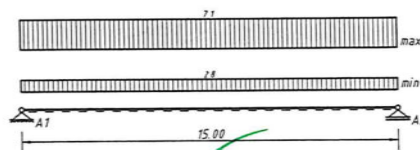
Feld .Nr.	gewaehltes Profil Rechteckprofil	Ix (cm <sup>4</sup> )	Wx (cm <sup>3</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	G (kg/m)
1	1 x b/d = 10/ 32 cm	27307	1707	320	19.2

#### SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.0      zul.Tau H = 1.2 N/mm<sup>2</sup>  
E-Modul E = 11000 N/mm<sup>2</sup>      G-Modul = 500 N/mm<sup>2</sup>

Feld Nr.	Sigma f	Sigma S (N/mm <sup>2</sup> )	Tau	Tau Fl/St	zul.Aussteifungsabstand
1	4.3	0.0	0.3		4.6 m

#### POS. 18 1-FELD-BINDER



S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f vorh f(mm)	Gelenk	
Feld 1	15.00	1.00	1/300	46.73	beidseitig

BELASTUNG mit Lastarten q in kN/m und P in kN  
a(m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

aus	Art	max		min		a	c
		qli	gre	qli	gre	(--- m ---)	
Eigengew.	q	0.50	0.50	0.50	0.50	0.00	15.00



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>151</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 18 SEITE 21

Pos. 10.2 q 6.60 6.60 2.30 2.30 0.00 15.00

SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Aufl./Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	53.3	0.0	53.3	21.0	199.7
2	0.0	0.0	53.3	53.3	21.0	0.0

BEMESSUNG Brettschichtholz Gkl.I

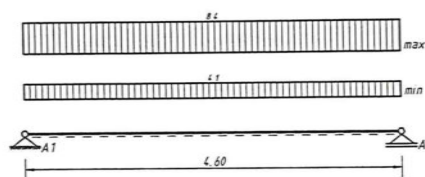
Feld	gewähltes Profil	Ix	Wx	A	G
.Nr.	Rechteckprofil	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(kg/m)
1	1 x b/d = 15/ 90 cm	911250	20250	1350	81.0

SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.5 zul.Tau H = 1.2 N/mm<sup>2</sup>  
E-Modul E = 11000 N/mm<sup>2</sup> G-Modul = 500 N/mm<sup>2</sup>

Feld	Sigma f	Sigma S	Tau	Tau Fl/St	zul.Ausstei-
Nr.	-----	( N/mm <sup>2</sup> )	-----	-----	fungsabstand
1	9.9	0.0	0.6		4.1 m

POS. 19 1-FELD-BINDER



S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f	vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	4.60	1.00	1/300	13.19	beidseitig

BELASTUNG mit Lastarten q in kN/m und P in kN  
a(m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

aus	Art	max	min	a	c
		qli	qre	qli	qre (--- m ---)
Eigengew.	q	0.30	0.30	0.30	0.30 0.00 4.60
Pos. 10.2	q	6.60	6.60	2.30	2.30 0.00 4.60
Geräte	q	1.50	1.50	1.50	1.50 0.00 4.60

~ 0,5 kN/m<sup>2</sup> → 30 kN

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>152</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014 2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 19      SEITE 22

#### SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Aufl./Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	19.3	0.0	19.3	9.4	22.2
2	0.0	0.0	19.3	19.3	9.4	0.0

#### BEMESSUNG Brettschichtholz Gkl.I

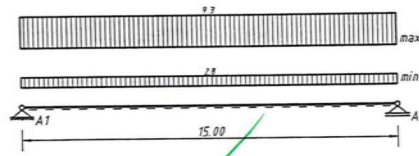
Feld .Nr.	gewähltes Profil Rechteckprofil	Ix (cm <sup>4</sup> )	Wx (cm <sup>3</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	G (kg/m)
1	1 x b/d = 15/ 30 cm	33750	2250	450	27.0

#### SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.5      zul.Tau H = 1.2 N/mm<sup>2</sup>  
E-Modul E = 11000 N/mm<sup>2</sup>      G-Modul = 500 N/mm<sup>2</sup>

Feld .Nr.	Sigma f	Sigma S ( N/mm <sup>2</sup> )	Tau	Tau Fl/St	zul.Ausstei- fungsabstand
1	9.9	0.0	0.6		4.6 m

#### POS.20 1-FELD-BINDER



S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f	vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	15.00	1.00	1/300	45.90	beidseitig

BELASTUNG mit Lastarten q in kN/m und P in kN  
a(m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

aus	Art	max qli	max qre	min qli	min qre	a (--- m ---)	c
Eigengew.	q	0.50	0.50	0.50	0.50	0.00	15.00
Pos. 10.5	q	8.80	8.80	2.30	2.30	0.00	15.00

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite <b>153</b>	
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position <b>Anlage-1</b>	
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt 1623-25	

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 20 SEITE 23

# SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Aufl./Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	69.8	0.0	69.8	21.0	261.6
2	0.0	0.0	69.8	69.8	21.0	0.0

# BEMESSUNG Brettschichtholz Gkl.I

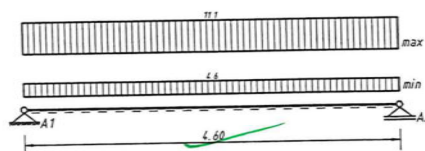
Feld .Nr.	gewaehltes Profil Rechteckprofil	Ix (cm <sup>4</sup> )	Wx (cm <sup>3</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	G (kg/m)
1	1 x b/d = 20/ 90 cm	1215000	27000	1800	108.0

# SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.5 zul.Tau H = 1.2 N/mm<sup>2</sup>  
E-Modul E = 11000 N/mm<sup>2</sup> G-Modul = 500 N/mm<sup>2</sup>

Feld .Nr.	Sigma f	Sigma S ( N/mm <sup>2</sup> )	Tau	Tau Fl/St	zul.Aussteifungsabstand
1	9.7	0.0	0.6		5.6 m

# POS. 21 1-FELD-BINDER



S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f	vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	4.60	1.00	1/300	14.53	beidseitig

BELASTUNG mit Lastarten q in kN/m und P in kN  
a(m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

aus	Art	max		min		a c	
		qli	qre	qli	qre	(--- m ---)	
Eigengew.	q	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	4.60
Pos. 10.5	q	8.80	8.80	2.30	2.30	0.00	4.60
Geräte	q	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	4.60
~ 0.5 kN/m <sup>2</sup> 2.30							

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>154</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 21 SEITE 24

# SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Aufl./Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	25.5	0.0	25.5	10.6	29.4
2	0.0	0.0	25.5	25.5	10.6	0.0

# BEMESSUNG Brettschichtholz Gkl.I

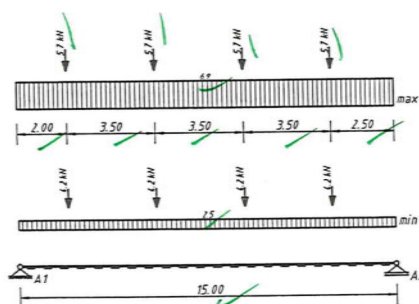
Feld .Nr.	gewaehltes Profil Rechteckprofil	Ix (cm <sup>4</sup> )	Wx (cm <sup>3</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	G (kg/m)
1	1 x b/d = 18/ 30 cm	40500	2700	540	32.4

# SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.0 zul.Tau H = 1.2 N/mm<sup>2</sup>  
E-Modul E = 11000 N/mm<sup>2</sup> G-Modul = 500 N/mm<sup>2</sup>

Feld .Nr.	Sigma f	Sigma S ( N/mm <sup>2</sup> )	Tau ( N/mm <sup>2</sup> )	Tau Fl/St	zul.Ausstei- fungsabstand
1	10.9	0.0	0.7		4.6 m

# POS.22 1-FELD-BINDER



SYSTEM	l(m)	Ii/Ic	zul f	vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	15.00	1.00	1/300	46.74	beidseitig

BELASTUNG mit Lastarten q in kN/m und P in kN  
a(m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

aus	Art	max qli	max qre	min qli	min qre	a (--- m ---)	c
Eigengew.	q	0.50	0.50	0.50	0.50	0.00	15.00

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>155</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b>	<b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt	<b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 22 SEITE 25

Pos. 10.6	q	3.80	3.80	0.70	0.70	0.00	15.00
Pos. 11.1	q	1.20	1.20	0.70	0.70	0.00	15.00
Pos. 12.1	q	1.40	1.40	0.60	0.60	0.00	15.00
Pos. 15.1	P	5.70	5.70	4.20	4.20	2.00	0.00
Pos. 15.1	P	5.70	5.70	4.20	4.20	5.50	0.00
Pos. 15.1	P	5.70	5.70	4.20	4.20	9.00	0.00
Pos. 15.1	P	5.70	5.70	4.20	4.20	12.50	0.00

SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Aufl./Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	63.5	0.0	63.5	27.4	239.7
2	0.0	0.0	62.8	62.8	26.9	0.0

BEMESSUNG Brettschichtholz Gkl.I

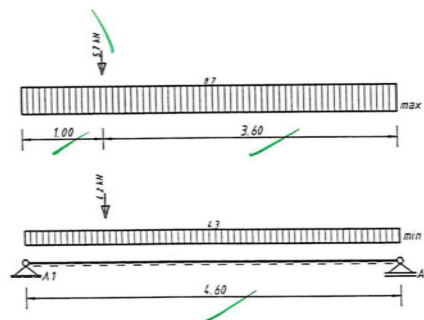
Feld	gewaehltes Profil	Ix	Wx	A	G
.Nr.	Rechteckprofil	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(kg/m)
1	1 x b/d = 18/ 90 cm	1093500	24300	1620	97.2

SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.0 zul.Tau H = 1.2 N/mm<sup>2</sup>  
E-Modul E = 11000 N/mm<sup>2</sup> G-Modul = 500 N/mm<sup>2</sup>

Feld	Sigma f	Sigma S	Tau	Tau Fl/St	zul.Ausstei-
Nr.	-----	( N/mm <sup>2</sup> )	-----	-----	fungsabstand
1	9.9	0.0	0.6		4.9 m

POS. 23 1-FELD-BINDER



S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f	vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	4.60	1.00	1/300	12.84	beidseitig



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>156</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b>	<b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt	<b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 23 SEITE 26

BELASTUNG mit Lastarten  $q$  in kN/m und  $P$  in kN  
 $a$  (m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

aus	Art	max		min		a	
		$q_{li}$	$q_{re}$	$q_{li}$	$q_{re}$	(--- m ---)	c
Eigengew.	$q$	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	4.60
Pos. 10.6	$q$	3.80	3.80	0.70	0.70	0.00	4.60
Pos. 11.1	$q$	1.20	1.20	0.70	0.70	0.00	4.60
Pos. 12.1	$q$	1.40	1.40	0.60	0.60	0.00	4.60
Pos. 15.1	$P$	5.70	5.70	4.20	4.20	1.00	0.00
Geräte $ca.$	$q$	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	4.60

SCHNITTGRÖSSEN (kN, m)

Aufl/Feld	$M_s$	max $Q_r$	max $Q_l$	max $A$	min $A$	$M_f$
1	0.0	24.5	0.0	24.5	13.2	25.9
2	0.0	0.0	21.2	21.2	10.8	0.0

BEMESSUNG Brettschichtholz Gkl.I

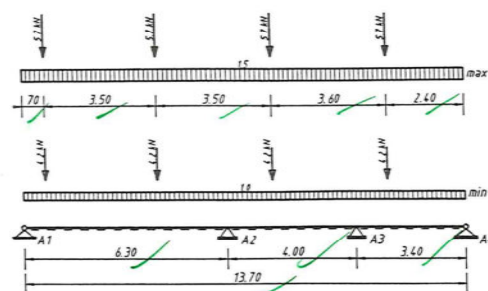
Feld	gewähltes Profil	$I_x$	$W_x$	$A$	$G$
.Nr.	Rechteckprofil	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(kg/m)
1	$1 \times b/d = 18/30 \text{ cm}$	40500	2700	540	32.4

SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.  $\sigma_{H/B/D/Dv} = 14.0/11.0/2.5$  zul.  $\tau_{H/B/D/Dv} = 1.2$  N/mm<sup>2</sup>  
 $E$ -Modul  $E = 11000$  N/mm<sup>2</sup>  $G$ -Modul  $G = 500$  N/mm<sup>2</sup>

Feld	$\sigma_f$	$\sigma_s$	$\tau$	$\tau_{fl/st}$	zul. Ausstei- fungsabstand
Nr.	-----	( N/mm <sup>2</sup> )	-----	-----	-----
1	9.6	0.0	0.7		4.6 m

POS. 24 3-FELD-BINDER



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>157</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 24 SEITE 27

S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f	vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	6.30	1.00	1/300	18.68	links
Feld 2	4.00	1.00	1/300	0.57	kein Gelenk
Feld 3	3.40	1.00	1/300	2.78	rechts

BELASTUNG mit Lastarten q in kN/m und P in kN  
a(m) = Lastabstand vom linken Balkenende!

aus	Art	m a x		m i n		a	c
		qli	qre	qli	qre	(--- m ---)	
Eigengew.	q	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	13.70
Pos. 11.2	q	1.20	1.20	0.70	0.70	0.00	13.70
Pos. 15.2	P	5.70	5.70	4.20	4.20	0.70	0.00
Pos. 15.2	P	5.70	5.70	4.20	4.20	4.20	0.00
Pos. 15.2	P	5.70	5.70	4.20	4.20	7.70	0.00
Pos. 15.2	P	5.70	5.70	4.20	4.20	11.30	0.00

S C H N I T T G R O E S S E N (kN, m)

Aufl/Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	9.9	0.0	9.9	6.8	9.8
2	-12.3	9.3	11.1	20.4	13.9	-1.4
3	-3.6	7.6	3.6	11.3	5.9	4.4
4	0.0	0.0	3.7	3.7	2.1	0.0

B E M E S S U N G Brettschichtholz Gkl.I

Feld	gewaehltes Profil	Ix	Wx	A	G
.Nr.	Rechteckprofil	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(kg/m)
.	1 x b/d = 10/ 28 cm	18293	1307	280	16.8

SPANNUNGSNACHWEISE UND KIPPSICHERHEITSNACHWEISE

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.5 zul.Tau H = 1.2 N/mm<sup>2</sup>  
E-Modul E = 11000 N/mm<sup>2</sup> G-Modul = 500 N/mm<sup>2</sup>

Feld	Sigma f	Sigma S	Tau	Tau Fl/St	zul.Ausstei-
Nr.	-----	( N/mm <sup>2</sup> )	-----	-----	fungsabstand
1	7.5	9.4	0.6		6.3 m
2	1.0	9.4	0.5		4.0 m
3	3.4	2.8	0.4		3.4 m

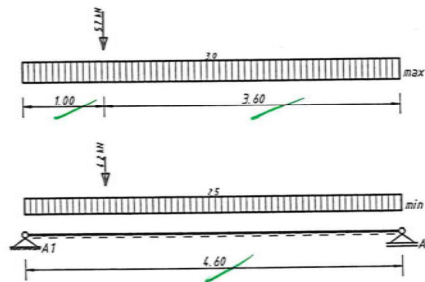
POS. 25 1-FELD-BINDER

durch Vergleichsrechnung geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>158</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014 2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 25      SEITE 28



S Y S T E M	l(m)	Ii/Ic	zul f	vorh f(mm)	Gelenk
Feld 1	4.60	1.00	1/300	12.10	beidseitig

BELASTUNG mit Lastarten  $q$  in kN/m und  $P$  in kN  
 $a(m)$  = Lastabstand vom linken Balkenende!

aus	Art	m a x		m i n		a	c
		qli	qre	qli	qre	(--- m ---)	
Eigengew.	q	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	4.60
Pos. 11.2	q	1.20	1.20	0.70	0.70	0.00	4.60
Geräte ca	q	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	4.60
Pos. 15.2	P	5.70	5.70	4.20	4.20	1.00	0.00

S C H N I T T G R O E S S E N (kN, m)

Aufl/Feld	Ms	max Qr	max Ql	max A	min A	Mf.
1	0.0	11.4	0.0	11.4	9.0	11.0
2	0.0	0.0	8.1	8.1	6.7	0.0

B E M E S S U N G Brettschichtholz Gkl.I

Feld	gewaehltes Profil	Ix	Wx	A	G
.Nr.	Rechteckprofil	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(kg/m)
1	1 x b/d = 10/ 28 cm	18293	1307	280	16.8

S P A N N U N G S N A C H W E I S E U N D K I P P S I C H E R H E I T S N A C H W E I S E

zul.Sigma H B/D/Dv = 14.0/11.0/2.5      zul.Tau H = 1.2 N/mm<sup>2</sup>  
 E-Modul E = 11000 N/mm<sup>2</sup>      G-Modul = 500 N/mm<sup>2</sup>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite <b>159</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b>	<b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 25 SEITE 29

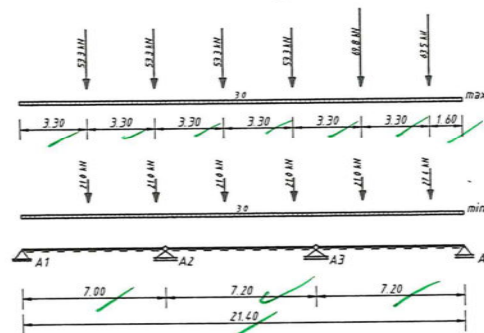
Feld Nr.	Sigma f	Sigma S ( N/mm <sup>2</sup> )	Tau	Tau Fl/St	zul.Aussteifungsabstand
1	8.4	0.0	0.6		4.6 m

**POS. 26 GELENKBALKEN**

SYSTEM:

1- achsige Biegung

Y - Richtung:



Gelenkabstand vom linken Aufl. des jeweiligen Feldes in m

Y - RICHTUNG:

links freie Lagerung

rechts freie Lagerung

Feld Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
li (m)	7.00	7.20	7.20	-	-	-	-	-
1. Gelenk	7.00	-	0.00	-	-	-	-	-

Verhältnis der Trägheitsmomente und Eigenlast der Stäbe

Stab Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
ls (m)	21.40	-	-	-	-	-	-	-
I <sub>yi</sub> /I <sub>yc</sub>	1.00	-	-	-	-	-	-	-
g (kN/m)	0.50	-	-	-	-	-	-	-

BELASTUNG: (kN, m), a = Abstand v. linken Balkenende  
h = horizontal, v = vertikal, y u. z lokale Koordinaten

a u s	Art	maxql	maxqr	minql	minqr	a (m)	c (m)
Dach	qy	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00	21.40
Pos. 18 A 1	Py	53.30			21.00	3.30	0.10
Pos. 18 A 1	Py	53.30			21.00	6.60	0.10
Pos. 18 A 1	Py	53.30			21.00	9.90	0.10
Pos. 18 A 1	Py	53.30			21.00	13.20	0.10
Pos. 20 A 1	Py	69.80			21.00	16.50	0.10
Pos. 22 A 1	Py	63.50			27.40	19.80	0.10

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>160</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 26      SEITE 30

SCHNITTGRÖSSEN für y-Richtung (kNm, kN)

Nr.	Qly	Qry	max Av	min Ms	min Av	max Mf	xo(m)
1	<del>85.9</del>	<del>-26.3</del>	<del>112.3</del>	0.0	90.2	120.7	3.31
2	85.9	-50.0	135.9	0.0	66.5	132.0	9.93
3	78.2	-72.4	150.6	0.0	68.5	158.4	16.54
4	82.5	0.0	82.5	0.0	38.8		

BEMESSUNG:

Holzart: Brettschichtholz der Güteklasse I  
 zul. Spannungen, Sigma H  $B/D/D_v = 14.0/10.5/2.0$  N/mm<sup>2</sup>  
 zul. Tau = 1.2 N/mm<sup>2</sup>, E/G-Modul = 11000/500 N/mm<sup>2</sup>

Querschnittswerte der gewählten Profile

Stab	b	d	A	Wy	Iy	Wz	Iz	iy	iz
Nr. n	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm
1	1 x 18/	67	1206	13467	451145	3618	32562	19.34	5.20

biegespannungsnachweis der Stäbe: M/Q (kNm/kN), S (N/mm<sup>2</sup>)

Nr. x(m)	My	Qy	Mz	Qz	Sy	Sz	Syz	zulS
1	16.54	158.4	0.0	-	-	11.8	-	11.8 14.0

schubspannungsnachweis der Stäbe: Q (kN), Tau (N/mm<sup>2</sup>)

Nr. x(m)	Qy	Qz	Tauy	Tauz	Tauyz	zulTau
1	0.00	85.9	-	1.1	-	1.1 1.2

DURCHBIEGUNGEN im Feld, vorh. f(cm), zul.fy/fz = 1/300/ -

Feld Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Y-Ri.fy.=	1.08	1.34	1.74	-	-	-	-	-
x(m) =	6.55	10.59	17.77	-	-	-	-	-

POS. 27 GELENKBALKEN

SYSTEM:

1- achsige Biegung

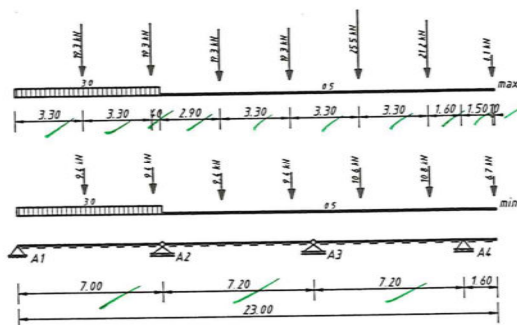


<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>161</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b>	<b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt	<b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 27 SEITE 31

Y - Richtung:



Gelenkabstand vom linken Aufl. des jeweiligen Feldes in m

Y - RICHTUNG:

links freie Lagerung

rechts Kragarm lk(m) = 1.60

Feld Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
li(m)	7.00	7.20	7.20	-	-	-	-	-
1.Gelenk	7.00	-	0.00	-	-	-	-	-

Verhältnis der Trägheitsmomente und Eigenlast der Stäbe

Stab Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
ls (m)	21.40	1.60	-	-	-	-	-	-
I <sub>yi</sub> /I <sub>yc</sub>	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-
g(kN/m)	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-

BELASTUNG: (kN, m), a = Abstand v. linken Balkenende  
h = horizontal, v = vertikal, y u. z lokale Koordinaten

a u s	Art	maxql	maxqr	minql	minqr	a(m)	c(m)
Dach	wie Tq Zb	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00	7.00
Pos. 19 A 2	Py		19.30		9.40	3.30	0.10
Pos. 19 A 2	Py		19.30		9.40	6.60	0.10
Pos. 19 A 2	Py		19.30		9.40	9.90	0.10
Pos. 19 A 2	Py		19.30		9.40	13.20	0.10
Pos. 21 A 2	Py		25.50		10.60	16.50	0.10
Pos. 23 A 2	Py		21.20		10.80	19.80	0.10
Pos. 25 A 2	Py		8.10		6.70	22.90	0.10

S C H N I T T G R Ö S S E N für y-Richtung (kNm, kN)

Nr.	Q <sub>ly</sub>	Q <sub>ry</sub>	max Av	min Ms	min Av	max Mf	xo(m)
1	37.8	27.8	46.5	0.0	39.8	55.4	3.31
2	37.8	-16.0	53.8	0.0	32.5	44.1	9.93
3	26.2	-22.4	48.6	0.0	23.3	50.0	16.53
4	28.2	-8.9	37.1	-12.8	22.6		

Durch Vergleichsrechnung geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>162</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 27 SEITE 32

### B E M E S S U N G :

Holzart: Brettschichtholz der Güteklasse I  
 zul. Spannungen, Sigma H  $B/D/D_v = 14.0 / 10.5 / 2.0$  N/mm<sup>2</sup>  
 zul. Tau = 1.2 N/mm<sup>2</sup>, E/G-Modul = 11000 / 500 N/mm<sup>2</sup>

Querschnittswerte der gewählten Profile

Stab	b	d	A	Wy	Iy	Wz	Iz	iy	iz
Nr. n	cm/	cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm .
1	1 x 10/	50	500	4167	104167	833	4167	14.43	2.89
2	1 x 10/	50	500	4167	104167	833	4167	14.43	2.89

biegespannungsnachweis der Stäbe: M/Q (kNm/kN), S (N/mm<sup>2</sup>)

Nr.	x(m)	My	Qy	Mz	Qz	Sy	Sz	Syz	zuls
1	3.31	55.4	0.0	-	-	13.3	-	13.3	14.0
2	21.40	-12.8	28.2	-	-	3.1	-	3.1	14.0

schubspannungsnachweis der Stäbe: Q (kN), Tau (N/mm<sup>2</sup>)

Nr.	x(m)	Qy	Qz	Tauy	Tauz	Tauyz	zulTau
1	0.00	37.8	-	1.1	-	1.1	1.2
2	21.40	28.2	-	0.8	-	0.8	1.2

DURCHBIEGUNGEN im Feld, vorh. f (cm), zul.fy/fz = 1/300 / -

Feld Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8 .
Y-Ri.fy.=	2.22	1.92	2.18	-	-	-	-	-
x(m) =	6.55	10.59	17.68	-	-	-	-	-

KIPPUNTERSUCHUNG: zul. Aussteifungsabstände a(m)

Stab Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8 .
y-Ri.	4.23	18.14	-	-	-	-	-	-

Durch Vergleichsrechnung geprüft

### POS. 28 GELENKBALKEN

SYSTEM:

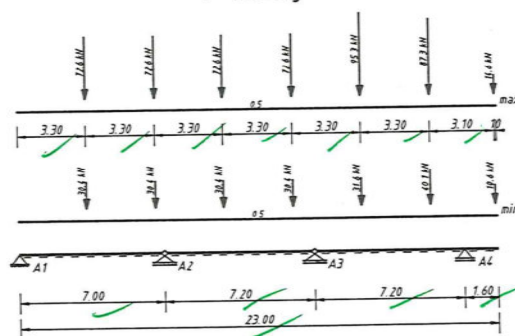
1- achsige Biegung

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>163</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b>	<b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt	<b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf POS. 28 SEITE 33

Y - Richtung:



Gelenkabstand vom linken Aufl. des jeweiligen Feldes in m

Y - RICHTUNG:  
links freie Lagerung rechts Kragarm lk(m) = 1.60

Feld Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
li(m)	7.00	7.20	7.20	-	-	-	-	-
1.Gelenk =	7.00	-	0.00	-	-	-	-	-

Verhältnis der Trägheitsmomente und Eigenlast der Stäbe	1	2	3	4	5	6	7	8
ls (m)	23.00	-	-	-	-	-	-	-
I <sub>yi</sub> /I <sub>yc</sub>	1.00	-	-	-	-	-	-	-
g (kN/m)	0.50	-	-	-	-	-	-	-

BELASTUNG: (kN, m), a = Abstand v. linken Balkenende  
h = horizontal, v = vertikal, y u. z lokale Koordinaten

a u s	Art	maxql	maxqr	minql	minqr	a(m)	c(m)
Pos. 18 A 2	Py	53.30	21.00	3.30	0.10		
Pos. 19 A 1	Py	19.30	9.40	3.30	0.10		
Pos. 18 A 2	Py	53.30	21.00	6.60	0.10		
Pos. 19 A 1	Py	19.30	9.40	6.60	0.10		
Pos. 18 A 2	Py	53.30	21.00	9.90	0.10		
Pos. 19 A 1	Py	19.30	9.40	9.90	0.10		
Pos. 18 A 2	Py	53.30	21.00	13.20	0.10		
Pos. 19 A 1	Py	19.30	9.40	13.20	0.10		
Pos. 20 A 2	Py	69.80	21.00	16.50	0.10		
Pos. 21 A 1	Py	25.50	10.60	16.50	0.10		
Pos. 22 A 2	Py	62.80	26.90	19.80	0.10		
Pos. 23 A 1	Py	24.50	13.20	19.80	0.10		
Pos. 24 A 4	Py	3.20	1.60	22.90	0.10		
Pos. 25 A 1	Py	11.40	9.00	22.90	0.10		

Durch Vergleichsrechnung geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>164</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-1</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014 2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 28      SEITE 34

SCHNITTGRÖSSEN für y-Richtung (kNm, kN)

Nr.	Qly	Qry	max Av	min Ms	min Av	max Mf	xo(m)
1	0.0	44.3	44.3	0.0	19.6	142.5	3.31
2	-104.4	55.2	159.7	0.0	68.9	157.4	9.92
3	-93.6	83.8	177.3	0.0	69.3	190.8	16.54
4	-103.3	15.4	118.7	-22.5	56.8	0.0	

BEMESSUNG:

Holzart: Brettschichtholz der Güteklasse I  
 zul. Spannungen, Sigma H  $B/D/Dv = 14.0/10.5/2.0$  N/mm<sup>2</sup>  
 zul. Tau = 1.2 N/mm<sup>2</sup>, E/G-Modul = 11000/500 N/mm<sup>2</sup>

Querschnittswerte der gewählten Profile

Stab	b	d	A	Wy	Iy	Wz	Iz	iy	iz
Nr. n	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm
1	1 x 16	90	1440	21600	972000	3840	30720	25.98	4.62

BIEGESPANNUNGSNACHWEIS der Stäbe: M/Q (kNm/kN), S (N/mm<sup>2</sup>)

Nr. x(m)	My	Qy	Mz	Qz	Sy	Sz	Syz	zulS
1	16.54	190.8	0.0	-	-	8.8	-	8.8 14.0

SCHUBSPANNUNGSNACHWEIS der Stäbe: Q (kN), Tau (N/mm<sup>2</sup>)

Nr. x(m)	Qy	Qz	Tauy	Tauz	Tauyz	zulTau
1	7.00	104.4	-	1.1	-	1.1 1.2

DURCHBIEGUNGEN im Feld, vorh. f(cm), zul.fy/fz = 1/300/ -

Feld Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Y-Ri.fy.=	0.58	0.73	0.94	-	-	-	-	-
x(m) =	6.55	10.59	17.74	-	-	-	-	-

KIPPUNTERSUCHUNG: zul. Aussteifungsabstände a(m)

Stab Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
y-Ri.	9.12	-	-	-	-	-	-	-

POS. 29 HORIZONTALVERBAND

SYSTEM

Aussteifungsverband in Obergurtebene  
 mit gekreuzten Diagonalen (nur Zug)  
 Stuetzweite  $l' = 2 * 3.750 + 2 * 3.750 = 15.000$  m  
 Dachbinder - Achsabstand  $e = 3.300$  m  
 Dachbinder - Höhe  $ho = 0.800$  m  
 Systemhöhe Verband  $h = 3.300$  m  
 Pfettenabstand links = 3.750 m      rechts = 3.750 m

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>165</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-2</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014 2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

**Pos. Anlage-2****Statik v. 1990, Pos 176**

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 174      SEITE 201

a u s	Art	max qli	max qre	min qli	min qre	a (--- m ---)	c
Eigengewicht	q	3.5	3.5	3.5	3.5	0.00	2.50
Mw(24.0*25+50)* 250	q	16.3	16.3	16.3	16.3	0.00	2.50
aus Pos.170 A 2	P	106.5	106.5	46.2	46.2	0.60	0.00
aus Pos.171 A 1	P	6.0	6.0	3.2	3.2	0.60	0.00

**S C H N I T T G R Ö S S E N**

	max A / min A (-----kN-----)	max Ms / min Ms (-----kNm-----)	x' (m)	la (cm)	Art
Links	110.3 / 62.3	0.0	0.0	24.0	direkt
Rechts	51.8 / 36.6	0.0	0.0	25.0	direkt
Feldmoment	max M = 62.6 kNm min M = 33.8 kNm		bei x = 0.60 m bei x = 0.65 m		

**B E M E S S U N G**

Beton B 25, Stahl BSt 500 S

b0 / d0 = 24.0 / 50.0 cm,

Betondeckung 2.0 cm

	M (-kNm-)	erf.Asu /Aso (--- cm2 ---)	vorh.Asu /Aso (--- cm2 ---)	unten n Ds	oben n Ds
Schnitt					
Feld	62.6	5.13	0.00	6.03	1.57
				3	16
				2	10

Schubsicherung ( DIN 1045 Abs. 18.8.1 )

x (-m-)	c (-m-)	Q' (-kN-)	Tau 0	Tau Ber	Tau M	Asb (cm2/m) erf. vorh.	s -	Ds mm	a cm.
0.23	0.37	75.2	0.77	2	0.30	2.54 2.83	2	6	20.0
0.60	1.67	-47.1	0.48	1	0.16	1.31 2.26	2	6	25.0

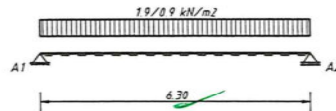
**POS. 175 ENTFÄLLT****POS. 176 HOLZBALKENDECKE****S Y S T E M**Stützweite  $l = 6.30 + 0.00 = 6.30 \text{ m}$



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>166</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-2</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014 2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

GLÜCK UND HORN \*\*\* INGENIEURGEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE

OBJEKT: 3766 WFB Bergedorf      POS. 176      SEITE 202



#### BELASTUNG

Schaumkunststoff, Wärmedämmstoff	= 0.05 kN/m <sup>2</sup>
Dachhaut und Schalung	= 0.35 kN/m <sup>2</sup>
Untergehängte Decke	= 0.25 kN/m <sup>2</sup>
Leitungen	= 0.10 kN/m <sup>2</sup>
Balkeneigenlast	= 0.15 kN/m <sup>2</sup>

Verkehrslast	g = 0.90 kN/m <sup>2</sup>
für die Auflager	p = 1.00 kN/m <sup>2</sup>
	p' = 1.00 kN/m <sup>2</sup>

#### SCHNITTGRÖSSEN

Auflagerlasten	max A = 5.99 kN/m	min A = 2.84 kN/m
Bemessungsmoment	max M = 9.43 kNm/m	
Trägheitsmoment	erf. I (1/300) = 18558 cm <sup>4</sup> /m	

#### BEMESSUNG      Nadelholz      Güteklasse II / A

gewählt: Balken    b / d = 10 / 26 cm,    e = 78 cm

$$\begin{aligned} \max \sigma &= 78 \cdot 94.3 / 1127 = 6.53 \text{ N/mm}^2 < 10.0 \text{ N/mm}^2 \\ \text{vorh. } I &= 14647 / 0.78 = 18778 \text{ cm}^4/\text{m} > 18558 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

#### POS. 177 1-FELD-SPARREN

#### SYSTEM

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>167</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-3</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

**Pos. Anlage-3****Statik zur Brandschutzsan. Seite 1-15**

EINGEGANGEN AM 09. FEB. 2018

1. Ausg. 00762/2017  
Vorlage 43**Statische Berechnung  
Brandschutzertüchtigung**

Auftrags-Nr. :

1039-17

geprüfte ..... 1 ..... Ausfertigung

Bauvorhaben :

Elbe Werkstätten  
Rahel-Varnhagen-Weg 39  
21035 Hamburg

Bauherr :

Elbe-Werkstätten GmbH  
Nymphenweg 22  
21077 Hamburg

Tragwerksplanung :

WSP Bauingenieurgesellschaft mbH  
Am Frankenberg 27  
21077 Hamburg

Architekt :

Güldenopf Rohrberg Architektur + Design Partnerschaftsgesellschaft  
Neuer Wall 10  
20354 Hamburg

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>168</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014    2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>2</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	
	Datum <b>22.12.2017</b>	Projekt <b>1039-17</b>

## Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	3
01	Allgemeine Vorbemerkung	4
Lasten	Einwirkungen und Lasten	6
schnee-1	Schneelasten Flachdach an Satteldach	9
schnee-2	Schneelasten Flachdach mit Höheversprung < 80cm	11
schnee-3	Schneelasten Flachdach mit Höheversprung < 65cm	12
schnee-4	Schneelasten Flachdach mit Höhengsprung > 2,0m	13
3N	Holz-Satteldachbinder	16
10N	Stahl-Trapezprofile mit F90 Verkleid. (Bereich Achse 8)	20
11N	Stahl-Trapezprofile mit F90 Verkleidung	24
11aN	wie vor jedoch ohne Mannlast	27
24N	Holz-Durchlaufträger	29
34N	Holz-Durchlaufträger	32
35N	Holzträger	36
40N	Stahl-Trapezprofile, Feld 1-2 mit F90 Verkleidung	40
40aN	Stahl-Trapezprofile, Feld 1-4 mit F90 Verkl. und Schneeanhäufung	4
41N	Holz-Durchlaufträger	48
42N	Holz-Durchlaufträger	52
43N	Holz-Durchlaufträger	56
43.1N	Holz-Durchlaufträger mit Holz-Verstärkung	60
44N	Holz-Durchlaufträger	65
45N	Holz-Durchlaufträger	69
47N	Holz-Durchlaufträger	74
48N	Stahl-Trapezprofile mit F90 Verkleidung	79
48aN	Stahl-Trapezprofile mit F90 Verkleidung an Mittelaufleger	83
48bN	Stahl-Trapezprofile mit F30 Verkleidung	86
48cN	Stahl-Trapezprofile mit F30 Verkleidung und Schneeanhäufung	90
49N	Stahl-Trapezprofile mit F90 Verkleidung	94
50N	Holzträger	97
61N	Holzträger	101
62N	Holz-Durchlaufträger	105
62.1N	Holz-Durchlaufträger mit Holz-Verstärkung	109
65N	Holzträger	114
68N	Holzträger	11
68.1N	Holzträger mit Holz-Verstärkung	122
75N	Stahlbetondeckenplatte	127
76N	Stahlbetondeckenplatte	130
83N	Stahl-Trapezprofile	133
85N	Holzträger	137
89N	Stahl-Trapezprofile mit teilweiser F30 Verkleidung	141
91N	Holzträger	143
92N	Holzträger	147
93N	Holzträger	151
94N	Holzträger	153
96N	Holzträger	155
99N	Holz-Durchlaufträger	159
124N	Stahl-Trapezprofile mit F90 Verkleidung	163
129N	Holz-Durchlaufträger	167
130N	Holz-Durchlaufträger	168
131N	Holzträger	172
139N	Stahl-Trapezprofile, Feld 4 mit F90 Verkleidung	176
151N	Holzträger	180
116N	vorhandenes Dach	183
DS1	Pfette	192

geprüft

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>169</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014    2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh: <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>3</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	
	Datum <b>22.12.2017</b>	Projekt <b>1039-17</b>

Position	Beschreibung	Seite
DS2	Pfette	196
DS3	Holzträger	200
DS3-links	Balkenschuh	203
DS3-rechts	Holz-Verbindungsmittel, Herausziehen und Abscheren	205
DS10	Holzträger	207
DS10-links	Balkenschuh	209
DS11	Stahlstütze	210
DS12	Holzbalken	213
DS13	Stahlstütze	215
DS14	Holzträger	217
DS15	Oberlicht schließen mit Querhölzern und OSB-Platte	221
DS16	Oberlicht direkt schließen mit OSB-Platte	224
03	letzte Seite	227
02	Statische Altunterlagen	228



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>170</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>4</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>01</b>
	Datum <b>22.12.2017</b>	Projekt <b>1039-17</b>

### Vorbemerkung

Das Gebäude soll in brandschutztechnischer Hinsicht saniert werden.

Die folgenden geplanten Sanierungsmaßnahmen haben auch Einfluss auf Statik:

1.) Einige Dachbereiche müssen von unten brandschutztechnisch bekleidet werden (s. auch den Architektenplan "Deckenspiegel Bekleidung Trapezblechdach". Dass führt zu einer größeren Dachbelastung. Dabei soll auch eine spätere Sanierung der Dachhaut und der Dachdämmung konstruktiv mit berücksichtigt werden. In vielen Räumen, die brandschutztechnisch saniert werden, wird auch die abgehängte Decke erneuert. Diese ist erheblich leichter als die in der Altstatik angesetzte Unterdecke. Insgesamt sind aber sowohl für die F30 als auch für die F90 Bekleidung die Lasten größer geworden. Deshalb müssen einige Dachtrapezpositionen und Holzbalken neu nachgewiesen werden.

1.1.) Im Zuge der Brandschutzsanierung sind auch Leitungstrassen umzuverlegen. Die neuen Leitungstrassen sollen an den Holzbalken abgehängt werden, nicht am Trapezblech. Einige schwere Leitungstrassen werden bei den statischen Nachweisen der Holzbalken mit berücksichtigt.

2.) Das Trapezblechdach wurde über einigen Brandabschnittswänden planmäßig durchlaufend ausgeführt und die Brandwand wurde nicht bis unter die Dachhaut geführt. Die Sanierungsplanung sieht vor, dass das Trapezblech teilweise dort getrennt wird. Dafür muss in Achse 10-11/E-F ein neues Auflager vor der Brandwand geschaffen werden. Dieses neue Auflager soll durch einen Holzbalken auf zwei Stahlstützen gebildet werden.

3.) Das planmäßige Auflager für das Trapezblech Achse 10-11/E-F (s. auch oben) ist ein Holzbalken auf Stahlbetonkonsolen, dieser liegt auf der Flurseite. Dieser Holzbalken wurde unplanmäßig durch eine weitere Brandabschnittswand (Wand bzw. Tür im Flur) geführt. Hier muss der Holzbalken vor der Brandwand getrennt und neu gestützt werden.

4.) Das Trapezblech wurde an der Brandabschnittswand Achse 8-9/F-G unplanmäßig durchlaufend ausgeführt und das Holzstahldach unplanmäßig auf dem auskragenden Trapezblech aufgelagert. Der planmäßig für die Auflagerung vorgesehene Holzbalken neben der Brandwand ist vorhanden, wurde aber nicht genutzt. Hier sind umfangreiche Umbauten notwendig, um das Trapezblech trennen zu können. Das vorhandene Stahldach muss neu aufgelagert werden.

5.) Für zwei Stahlbetondachplatten wird der Nachweis erbracht, dass diese die geforderte Feuerwiderstandsdauer von R 90 haben.

In der nachfolgenden Statik werden die vorhandenen Positionen, die mit neuer Last nachgewiesen werden, mit dem Suffix "N" gekennzeichnet. Das gilt auch für die zu verstärkenden Positionen. Die alten Positionsnummern bleiben dadurch erhalten. Die Tragwerksteile, die neu eingebaut werden, erhalten den Präfix "DS" (für Dachsanierung).

### Anmerkungen zu den nachfolgenden statischen Nachweisen:

Das in der Altstatik vorgesehene Trapezblech Typ T108, t=0.88 bzw. t=1.0 (von Thyssen) ist

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>171</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>5</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>01</b>
	Datum <b>22.12.2017</b>	Projekt <b>1039-17</b>

auch zur Ausführung gekommen. Wahrscheinlich ist aber eine Mindestblechdicke von  $t=1.0\text{mm}$  eingebaut worden, denn diese Blechdicke ist in den später erstellten Ausführungs-Schnitten angegeben. Da diese Dicke vor Ort jedoch nicht kontrolliert werden konnte, werden die Nachweise auch weiterhin für das dünnere Blech geführt. (Weil das alte Profil T108 nicht mehr hergestellt wird, stand es uns auch programmtechnisch nicht zur Verfügung. Wir haben deshalb vereinfacht die Statik mit dem neuen T106 geführt, aber bei hoher statischer Ausnutzung auch einen manuellen Vergleich mit den alten zul. Schnittkräften geführt.) Für das Trapezblech konnte überall eine ausreichende Tragfähigkeit nachgewiesen werden.

Für diese Statik wurden die Dachlasten neu zusammengestellt. Dabei wurde unterschieden zwischen F90, F30, F0. In den Fluren soll die abgehängte Decke selbsttragend ausgeführt werden durch eine von Wand zu Wand spannde Unterkonstruktion. Hier wurde das Gewicht der Unterdecke bei den betreffenden Positionen wieder abgezogen.

Bei dem Nachweis des Dachbinders Pos 3 haben wir abweichend von der geprüften Statik die Ausführung des Balkens als Satteldachbinder berücksichtigt. Die Abmessungen haben wir den Ausführungsschnitten entnommen. Dass der Binder auch als Satteldachbinder ausgeführt wurde, haben wir örtlich überprüft.

Darüber hinaus muss meiner Ansicht nach bei den Positionen, die von der Brandschutzsanierung betroffen sind, auch die Belastung infolge Schnee bzw. Schneeverwehung gemäß der zurzeit gültigen DIN EN 1990 (EC 1) angepasst werden. Für die normale Schneelast auf das Dach wurde in der alten Hauptstatik  $1.0\text{ kN/m}^2$  angesetzt. Diesen, auf der sicheren Seite liegenden Lastansatz, haben wir unverändert belassen. Die Vorschriften zu den Schneeverwehungen haben sich aber so gravierend geändert, dass wir diese Änderungen berücksichtigt haben. Zum Beispiel muss nach neuer Norm bei Höhenversprüngen  $>50\text{ cm}$  an Dächern eine Verwehung angesetzt werden. Solche Höhenversprünge haben wir an der Flurwand neben Achse F/8-15 und an der Wand neben Achse 14/C-E. Wenn jedoch Satteldachflächen ohne Höhenversatz an Flachdächer anschließen, braucht nach neuer Norm keine Verwehung mehr angesetzt zu werden. In der Altstatik wurde aber genau bei dieser Situation zum Teil eine sehr reichliche Schneeanhäufung berücksichtigt. Auf diese Last haben wir jetzt verzichtet. Der Verzicht dieser Last in den nachfolgenden Nachweisen, dort wo er in der Altstatik berücksichtigt wurde, ergibt meiner Ansicht nach keine Risikoerhöhung, weil, selbst wenn es dort zu Verwehungen kommen sollte, ist durch die damals sehr reichlich angesetzte Last von bis zu  $4.0\text{ kN/m}^2$  die Dachkonstruktion auch weiterhin ausreichend tragfähig (vergleiche auch die Schneebelastung der Vergleichsberechnung "Schnee-4").

Durch die verwendeten Rechenprogramme wird der außergewöhnliche Lastfall "Norddeutsches Tiefland" bei allen Schneelasten automatisch berücksichtigt.

Insbesondere wegen der geänderten Schneelasten sind der Balken Pos 43N und die drei Balken Pos 68N zu verstärken.

Der Balken Pos 62N (Achse 11/F-G) zeigt eine unzulässige Spannungsüberschreitung durch das zusätzliche Gewicht der Brandschutzbekleidung. Auch für diesen Balken geben wir eine Verstärkung an.

#### **Grundlagen:**

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>172</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>6</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>01</b>
	Datum <b>22.12.2017</b>	Projekt <b>1039-17</b>

- die Planung zur Brandschutzsanierung des Architekten, Stand Dezember 2017
- geprüfte Statik mit Positionsplänen aus dem Jahre 1990, aufgestellt durch die Ingenieurgesellschaft Glück und Horn
- Teile der Ausführungsplanung aus dem Jahre 1992, aufgestellt durch Planungsgemeinschaft Münster und Schulz
- die z.Zt. gültigen technischen Baubestimmungen

#### Baustoffe neu:

Formstahl S 235  
Vollholz VH aus NH C24

#### Baustoffe vorh:

Profilstahl St 37  
Nadelholz Güteklasse II/A  
Brettschichtholz Güteklasse I, hier wird ersatzweise BSH GL28c angesetzt.  
Stahlbeton B25 und B35, für den B25 wird ersatzweise ein C20/25 angesetzt.  
Betonstahl BSt 500 S + M

#### Bauzustände:

Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Baumaßnahme ist von dem ausführenden Unternehmen die Stabilität aller Bauteile durch Abstützungen und Versteifungen sicherzustellen.

#### Pos. Lasten

#### Einwirkungen

Gk

Qk.N

Qk.S

Qk.w

Nordd. Tiefland

#### Einwirkungen und Lasten

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Schnee

Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland

Qk.S (min/max werte)

Qk.S.A Fall (i)

Qk.S.B Fall (ii)

Qk.S.C Fall (iii)

wind

windlasten

Qk.w (min/max werte)

Qk.w.000 Anströmrichtung  $\theta = 0^\circ$

Qk.w.090 Anströmrichtung  $\theta = 90^\circ$

Qk.w.180 Anströmrichtung  $\theta = 180^\circ$

Qk.w.270 Anströmrichtung  $\theta = 270^\circ$

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>173</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>7</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Lasten</b>
	Datum <b>22.12.2017</b> <b>mb BauStatik S030.de 2017.090</b>	Projekt <b>1039-17</b>

### Belastungen Flächenlasten

<u>Dachfläche mit F90 Verkleidung von unten</u>	
gk_F90	Bitumenabdichtung 0.15 = 0.15 kN/m <sup>2</sup>
	Wärmedämmung (Miwo) ca. d=20cm 20*0.015 = 0.30 kN/m <sup>2</sup>
	Dampfsperre 0.05 = 0.05 kN/m <sup>2</sup>
	Trapezblech 0.115 = 0.12 kN/m <sup>2</sup>
	Brandschutzverkleidung F90 Knauf 2*20mm (15.8*2)/100 = 0.32 kN/m <sup>2</sup>
	Installation (gem. Altstatik) 0.1 = 0.10 kN/m <sup>2</sup>
	neue abgehängte Decke QWAcoustic 0.05 = 0.05 kN/m <sup>2</sup>
	= 1.08 kN/m <sup>2</sup>
sk_1	Schneelast 1.0 = 1.00 kN/m <sup>2</sup>
Gk-gk_F90	= 1.08 kN/m <sup>2</sup>
Qk.S-sk_1	= 1.00 kN/m <sup>2</sup>

### Flächenlasten

<u>Dachfläche mit F30 Verkleidung von unten</u>	
gk_F30	Bitumenabdichtung 0.15 = 0.15 kN/m <sup>2</sup>
	Wärmedämmung (Miwo) ca. d=20cm 20*0.015 = 0.30 kN/m <sup>2</sup>
	Dampfsperre 0.05 = 0.05 kN/m <sup>2</sup>
	Trapezblech 0.115 = 0.12 kN/m <sup>2</sup>
	Brandschutzverkleidung F30 Knauf Massivbauplatte 20mm 18/100 = 0.18 kN/m <sup>2</sup>
	Installation (gem. Altstatik) 0.1 = 0.10 kN/m <sup>2</sup>
	neue abgehängte Decke QWAcoustic 0.05 = 0.05 kN/m <sup>2</sup>
	= 0.94 kN/m <sup>2</sup>
sk_1	Schneelast 1.0 = 1.00 kN/m <sup>2</sup>
Gk-gk_F30	= 0.94 kN/m <sup>2</sup>
Qk.S-sk_1	= 1.00 kN/m <sup>2</sup>

### Flächenlasten

<u>Dachfläche ohne Brandschutzverkleidung von unten</u>	
gk_F0	Bitumenabdichtung 0.15 = 0.15 kN/m <sup>2</sup>
	Wärmedämmung (Miwo) ca. d=20cm 20*0.01 = 0.20 kN/m <sup>2</sup>
	Dampfsperre 0.05 = 0.05 kN/m <sup>2</sup>
	Trapezblech 0.115 = 0.12 kN/m <sup>2</sup>
	Installation (gem. Altstatik) 0.1 = 0.10 kN/m <sup>2</sup>
	neue abgehängte Decke QWAcoustic 0.05 = 0.05 kN/m <sup>2</sup>
	Zuschlag 0.035 = 0.04 kN/m <sup>2</sup>
	= 0.70 kN/m <sup>2</sup>
sk_1	Schneelast 1.0 = 1.00 kN/m <sup>2</sup>
Gk-gk_F0	= 0.70 kN/m <sup>2</sup>
Qk.S-sk_1	= 1.00 kN/m <sup>2</sup>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>174</b>	
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-3</b>
	Datum	18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>			Seite	<b>8</b>
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Lasten</b>
	Datum	22.12.2017	mb BauStatik S030.de 2017.090	Projekt	1039-17

Flächenlasten

Dachflächenlast ohne Brandschutzverk. u. ohne abgehängte Decke

gk\_F0\_o

Bitumenabdichtung	0.15	=	0.15	kn/m <sup>2</sup>
wärmedämmung (Miwo) ca. d=20cm	20*0.01	=	0.20	kn/m <sup>2</sup>
Dampfsperre	0.05	=	0.05	kn/m <sup>2</sup>
Trapezblech	0.115	=	0.12	kn/m <sup>2</sup>
Installation (gem. Altstatik)	0.1	=	0.10	kn/m <sup>2</sup>
Zuschlag	0.085	=	0.09	kn/m <sup>2</sup>
		=	0.70	kn/m <sup>2</sup>
Gk-gk_F0_o		=	0.70	kn/m <sup>2</sup>

geprüft

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>175</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>9</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>schnee-1</b>
	Datum <b>22.12.2017</b> <b>mb BauStatik S031.de 2017.090</b>	Projekt <b>1039-17</b>

**Pos. schnee-1****Schneelasten Flachdach an Satteldach**SystemAbmessungenGebäudedatenGebäudebreite

$B = 6.00 \text{ m}$

Gebäudelänge

$L = 10.00 \text{ m}$

Gebäudehöhe

$H = 7.50 \text{ m}$

Geograf. AngabenGeländehöhe über NN

$A = 50.00 \text{ m}$

Schneelastzone

$slz = 2$

GeometrieSatteldachNeigung links

$\alpha_l = 45.00^\circ$

Neigung rechts

$\alpha_r = 45.00^\circ$

Wandöffnungengeschlossene AußenwändeEinwirkungenEinwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12Qk.SSchneeSchnee- und Eislasten für Norddeutsches TieflandQk.S (min/max Werte)Qk.WWindwindlastenQk.W (min/max Werte)Nordd. Tiefland

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

SchneelastenSchneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12char. Schneelast auf Boden

$s_k = 0.85 \text{ kN/m}^2$

Formbeiwert für Schneelast

$\mu_1(\alpha_l) = 0.40$

$\mu_1(\alpha_r) = 0.40$

Qk.S.AFall (i): unverwehte LastverteilungSchneelast auf dem Dach

$s_l = 0.34 \text{ kN/m}^2$

$s_r = 0.34 \text{ kN/m}^2$

Qk.S.BFall (ii): verwehte LastverteilungSchneelast auf dem Dach

$s_l = 0.17 \text{ kN/m}^2$

$s_r = 0.34 \text{ kN/m}^2$

Qk.S.CFall (iii): verwehte LastverteilungSchneelast auf dem Dach

$s_l = 0.34 \text{ kN/m}^2$

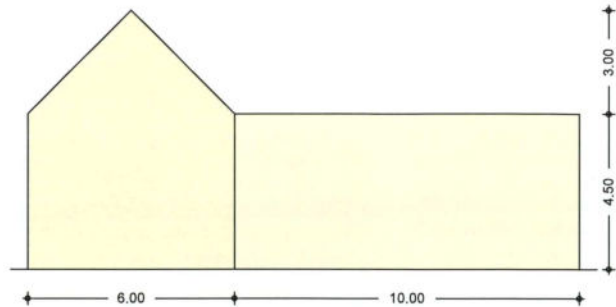
$s_r = 0.17 \text{ kN/m}^2$



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>176</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>10</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>schnee-1</b>
	Datum <b>22.12.2017</b> <b>mb BauStatik S031.de 2017.090</b>	Projekt <b>1039-17</b>

Höhensprung  
M 1:170



M 1:150



\*\*\*\* ACHTUNG \*\*\*\*

Der Lastfall braucht nicht berücksichtigt werden, da der Höhengsprung  $h < 0.50$  m beträgt.

Höhensprung	$h = 0.00$	m
Breite tiefer liegendes Dach	$b_2 = 10.00$	m
Breite höher liegendes Dach	$b_1 = 6.00$	m
Neigung tiefer liegendes Dach	$\alpha_2 = 0.00$	°
Länge des Schneeeils	$l_s = 5.00$	m
Wichte des Schnees	$\gamma = 2.00$	kN/m <sup>3</sup>
Formbeiwert des Anbaus	$\mu_1 = 0.80$	-
Formbeiwert aus Abrutschen	$\mu_s = 0.48$	-
Formbeiwert aus Verwehung	$\mu_w = 0.00$	-
maximaler Formbeiwert	$\mu_2 = 0.80$	-
maximale Schneelast	$s_A = 0.68$	kN/m <sup>2</sup>
minimale Schneelast	$s_E = 0.68$	kN/m <sup>2</sup>

Nordd. Tiefland

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als außergewöhnliche Einwirkung

Schneelasten  
Qk.S.A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung  
Schneelast auf dem Dach

$$s_l = 0.78 \text{ kN/m}^2$$

$$s_r = 0.78 \text{ kN/m}^2$$

Qk.S.B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung  
Schneelast auf dem Dach

$$s_l = 0.39 \text{ kN/m}^2$$

$$s_r = 0.78 \text{ kN/m}^2$$

Qk.S.C

Fall (iii): verwehte Lastverteilung  
Schneelast auf dem Dach

$$s_l = 0.78 \text{ kN/m}^2$$

$$s_r = 0.39 \text{ kN/m}^2$$

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>177</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>11</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>schnee-1</b>
	Datum <b>22.12.2017</b> <b>mb BauStatik S031.de 2017.090</b>	Projekt <b>1039-17</b>

Höhensprung

maximaler Formbeiwert  
maximale Schneelast  
minimale Schneelast

$\mu_2 = 0.48$  ✓ -  
 $S_A = 0.41 \text{ kN/m}^2$   
 $S_E = 1.56 \text{ kN/m}^2$

Pos. schnee-2Schneelasten Flachdach mit Höheversprung < 80cmSystemAbmessungenGebäudedaten

Gebäudebreite

B = 15.00 m

Gebäuelänge

L = 10.00 m

Gebäudehöhe (Höhe Flachdach)

H = 7.50 m

Geograf. Angaben

Geländehöhe über NN

A = 50.00 m

Schneelastzone

slz = 2 ✓

Geometrie

Flachdach

scharfkantiger Traufbereich ✓

Wandöffnungen

geschlossene Außenwände

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12 ✓

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland

Qk.S (min/max Werte)

Qk.W

Wind

windlasten

Qk.W (min/max Werte)

Nordd. Tiefland

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden

 $S_k = 0.85 \text{ kN/m}^2$ 

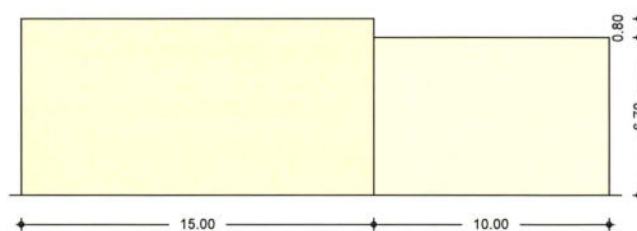
Formbeiwert für Schneelast

 $\mu_1 = 0.80$ 

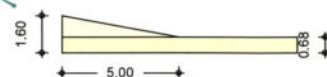
Schneelast auf dem Dach

 $S = 0.68 \text{ kN/m}^2$  ✓Höhensprung

M 1:250



M 1:250



WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>178</b>
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg	Position	<b>Anlage-3</b>
	Datum	18.09.2025	Projekt	1623-25
		mb BauStatik S014 2022.052		

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>		Seite	<b>12</b>
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg	Position	<b>schnee-2</b>
	Datum	22.12.2017	Projekt	1039-17
		mb BauStatik S031.de 2017.090		

Höhensprung  $h = 0.80$  m  
 Breite tiefer liegendes Dach  $b_2 = 10.00$  m  
 Breite höher liegendes Dach  $b_1 = 15.00$  m  
 Neigung tiefer liegendes Dach  $\alpha_2 = 0.00$  °

Länge des Schneekeils  $l_s = 5.00$  m  
 Wichte des Schnees  $\gamma = 2.00$  kN/m<sup>3</sup>  
 Formbeiwert des Anbaus  $\mu_1 = 0.80$  -  
 Formbeiwert aus Abrutschen  $\mu_s = 0.00$  -  
 Formbeiwert aus Verwehung  $\mu_w = 1.88$  -  
 maximaler Formbeiwert  $\mu_2 = 1.88$  -  
 maximale Schneelast  $s_A = 1.60$  kN/m<sup>2</sup>  
 minimale Schneelast  $s_E = 0.68$  kN/m<sup>2</sup>

Nordd. Tiefland Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als außergewöhnliche Einwirkung

Schneelasten Schneelast auf dem Dach  $s = 1.56$  kN/m<sup>2</sup>

Höhensprung maximaler Formbeiwert  $\mu_2 = 4.00$  -  
 maximale Schneelast  $s_A = 3.40$  kN/m<sup>2</sup>  
 minimale Schneelast  $s_E = 1.56$  kN/m<sup>2</sup>

Pos. schnee-3 Schneelasten Flachdach mit Höheversprung <65cm

System Gebäudedaten  
Abmessungen Gebäudebreite  $B = 15.00$  m  
 Gebäudelänge  $L = 10.00$  m  
 Gebäudehöhe (Höhe Flachdach)  $H = 7.50$  m

Geograf. Angaben Geländehöhe über NN  $A = 50.00$  m  
 Schneelastzone  $s_{Lz} = 2$

Geometrie Flachdach  
 scharfkantiger Traufbereich

Wandöffnungen geschlossene Außenwände

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.S Schnee  
 Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland  
 Qk.S (min/max Werte)

Qk.W Wind  
 Windlasten  
 Qk.W (min/max Werte)

Nordd. Tiefland Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Schneelasten Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

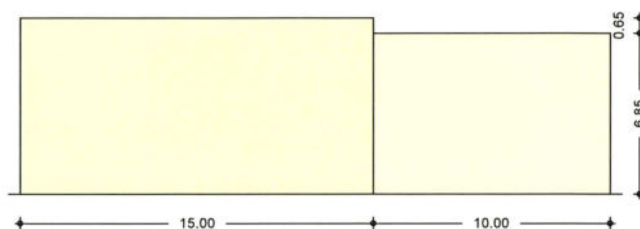
char. Schneelast auf Boden  $s_k = 0.85$  kN/m<sup>2</sup>  
 Formbeiwert für Schneelast  $\mu_1 = 0.80$   
 Schneelast auf dem Dach  $s = 0.68$  kN/m<sup>2</sup>



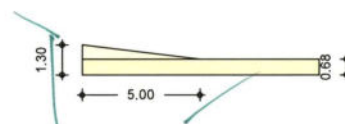
<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>179</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>13</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>schnee-3</b>
	Datum <b>22.12.2017</b> <b>mb BauStatik S031.de 2017.090</b>	Projekt <b>1039-17</b>

Höhensprung  
M 1:250



M 1:250



Höhensprung	$h = 0.65$	m
Breite tiefer liegendes Dach	$b_2 = 10.00$	m
Breite höher liegendes Dach	$b_1 = 15.00$	m
Neigung tiefer liegendes Dach	$\alpha_2 = 0.00$	°
Länge des Schneekeils	$l_s = 5.00$	m
Wichte des Schnees	$\gamma = 2.00$	kN/m <sup>3</sup>
Formbeiwert des Anbaus	$\mu_1 = 0.80$	-
Formbeiwert aus Abrutschen	$\mu_s = 0.00$	-
Formbeiwert aus Verwehung	$\mu_w = 1.53$	-
maximaler Formbeiwert	$\mu_2 = 1.53$	-
maximale Schneelast	$s_A = 1.30$	kN/m <sup>2</sup>
minimale Schneelast	$s_E = 0.68$	kN/m <sup>2</sup>

Nordd. Tiefland

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als außergewöhnliche Einwirkung

Schneelasten

Schneelast auf dem Dach  $s = 1.56$  kN/m<sup>2</sup>

Höhensprung

maximaler Formbeiwert  $\mu_2 = 3.52$  -  
maximale Schneelast  $s_A = 2.99$  kN/m<sup>2</sup>  
minimale Schneelast  $s_E = 1.56$  kN/m<sup>2</sup>

Pos. schnee-4

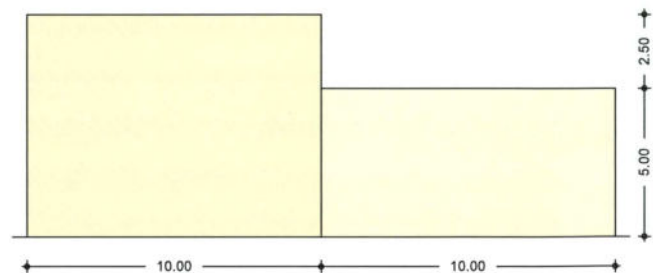
Schneelasten Flachdach mit Höhengsprung >2,0m

Dieser Fall ist nicht vorhanden. Die Berechnung erfolgt nur zu Vergleichszwecken. In der alten Hauptstatik wurde teilweise in dem Bereich, wo das Flachdach an eine Satteldachfläche angrenzt, eine sehr große Schneeanhäufung (max. Schneelast 4,0 kN/m<sup>2</sup>) berücksichtigt. Diese Vergleichsberechnung soll aufzeigen, dass selbst wenn die Schneeverwehung am anschließenden Satteldach sich so einstellen würde, wie bei einem Höhenversatz (gem. der zurzeit gültigen Norm), dann wäre die Dachbelastung auch mit F 90 Verkleidung immer noch viel geringer als damals angesetzt.

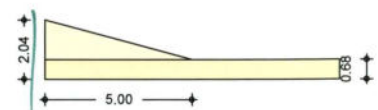
<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>180</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-3</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

<b>WSP</b>	Bauv orh. <b>Elbe Werkstätten</b>		Seite	<b>14</b>	
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>schnee-4</b>
	Datum	22.12.2017	mb BauStatik S031.de 2017.090	Projekt	1039-17

<u>System</u>	Gebäudedaten		
<u>Abmessungen</u>	Gebäudebreite	B = 10.00	m
	Gebäuelänge	L = 10.00	m
	Gebäudehöhe (Höhe Flachdach)	H = 7.50	m
<u>Geograf. Angaben</u>	Geländehöhe über NN	A = 50.00	m
	Schneelastzone	slz = 2	
<u>Geometrie</u>	Flachdach		
	scharfkantiger Traufbereich		
<u>wandöffnungen</u>	geschlossene Außenwände		
<u>Einwirkungen</u>	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12		
<u>Qk.S</u>	Schnee		
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland		
<u>Qk.W</u>	Qk.S (min/max Werte)		
	wind		
	windlasten		
	Qk.W (min/max Werte)		
<u>Nordd. Tiefland</u>	Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.		
<u>Schneelasten</u>	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12		
	char. Schneelast auf Boden	S <sub>k</sub> = 0.85	kN/m <sup>2</sup>
	Formbeiwert für Schneelast	μ <sub>1</sub> = 0.80	
	Schneelast auf dem Dach	S = 0.68	kN/m <sup>2</sup>
<u>Höhensprung</u>			
M 1:200			



M 1:200



Höhensprung	h = 2.50	m
Breite tiefer liegendes Dach	b <sub>2</sub> = 10.00	m

geprüft

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>181</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-3</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>15</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>schnee-4</b>
	Datum <b>22.12.2017</b> <b>mb BauStatik S031.de 2017.090</b>	Projekt <b>1039-17</b>

Breite höher liegendes Dach	$b_1 = 10.00$	m
Neigung tiefer liegendes Dach	$\alpha_2 = 0.00$	°
Länge des Schneekeils	$l_s = 5.00$	m
Wichte des Schnees	$\gamma = 2.00$	kN/m <sup>3</sup>
Formbeiwert des Anbaus	$\mu_1 = 0.80$	-
Formbeiwert aus Abrutschen	$\mu_s = 0.00$	-
Formbeiwert aus Verwehung	$\mu_w = 4.00$	-
maximaler Formbeiwert	$\mu_2 = 2.40$	-
maximale Schneelast	$s_A = 2.04$	kN/m <sup>2</sup>
minimale Schneelast	$s_E = 0.68$	kN/m <sup>2</sup>

Nordd. Tiefland

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12  
als außergewöhnliche Einwirkung

Schneelasten

Schneelast auf dem Dach  $s = 1.56$  kN/m<sup>2</sup>

Höhensprung

maximaler Formbeiwert  $\mu_2 = 4.00$  -  
maximale Schneelast  $s_A = 3.40$  kN/m<sup>2</sup>  
minimale Schneelast  $s_E = 1.56$  kN/m<sup>2</sup>

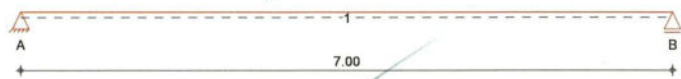
<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>182</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-4</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

**Pos. Anlage-4****1.Nachtrag Pos 26 und Pos 28**

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>5</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>26-vorh.</b>
	Datum <b>23.07.2018</b> <b>mb BauStatik S302.de 2018.050</b>	Projekt <b>1039-17-N</b>

**Pos. 26-vorh.****System**

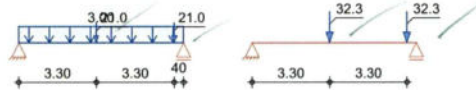
M 1:60

**vorh. BSH-Träger****Holz-Einfeldträger****Abmessungen /  
Nutzungsklassen**

Feld	l [m]	l <sub>ef,m</sub> [m]	NKL
1	7.00	7.00	1

**Auflager**

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	7.00	40.00	starr	frei

**Material****BSH GL28c****Querschnitt****b/h = 18/67 cm****Belastungen****Belastungen auf das System****Grafik****Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)****Einwirkungen****Gk** **Qk.S****Streckenlasten  
in z-Richtung****Gleichlasten  
Feld Komm.****Einw. Gk**

	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
1	0.00	7.00		3.00

**Punktlasten  
in z-Richtung****Einzellasten  
Feld Komm.****Einw. Gk**

	a [m]	F <sub>z</sub> [kN]
(a) 1	3.30	21.00
(a) 1	6.60	21.00
(b) 1	3.30	32.30
(b) 1	6.60	32.30

**Einw. Qk.S****(a)**aus Pos 18 A1  $21 = 21.00$  kN**(b)**aus Pos 18 A1  $53.3 - 21 = 32.30$  kN**Kombinationen****Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen**ständig/vorüberg.  
selten  
quasi-ständig  
st./vor. Auflagerkr.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	ku	1.35*Gk +1.50*Qk.S
7		1.00*Gk +1.00*Qk.S
8		1.00*Gk
10	st	1.00*Gk
11	ku	1.35*Gk +1.50*Qk.S

**WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728**

geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>183</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-4</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> mb BauStatik S014    2022.052	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>6</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>26-vorh.</b>
	Datum <b>23.07.2018</b> mb BauStatik S302.de    2018.050	Projekt <b>1039-17-N</b>

außerg. Auflagerkr	Ek	KLED	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot EW)$	
	13	ku	1.00 * Gk	+2.30 * Qk.S
	14	ku	0.95 * Gk	+2.30 * Qk.S
	ku:	kurz		
	st:	ständig		

Mat./Querschnitt nach DIN EN 1995-1-1

Materialien	Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0k}$	$f_{c0k}$	$f_{c90k}$	$f_{vk}$	$E_{0mean}$
	<b>BSH GL28c</b>	28.0	19.5	24.0	2.5	3.5	12500
					[N/mm <sup>2</sup> ]		

Querschnittswerte	b	h	A	$I_y$
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
	18.0	67.0	1206.0	451144.5

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	$k_{mod}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	$\eta$
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	(L = 7.00 m, $k_{crit} = 1.00$ )					
3.30	3	0.90	173.17	12.86	19.38	0.66*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$k_{mod}$	$V_{z,d}$	$\tau_d$	$f_{v,d}$	$\eta$
[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1						
0.74	3	0.90	56.17	0.98	2.42	0.40*
6.20	3	0.90	-42.74	0.74	2.42	0.31

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	$l$	$l_{ef,m}$
	[m]	[m]
Feld 1	7.00	7.00

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	$k_{mod}$	$F_d$	$A_{ef}$	$k_{c90}$	$\sigma_{c90d}$	$f^*_{c90d}$	$\eta$
	[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Auflager A	3	0.90	59.16	414.0	1.00	1.43	0.83
Auflager B	3	0.90	122.79	774.0	1.00	1.59	0.92
$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$							

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Verformungen		Kontrollwerte der Verformungen				
Abs. 7.2	x [m]	Ek	Norm	Wvorh [mm]	Wzul [mm]	$\eta$ [-]
Feld 1	(L= 7.00 m, NKL 1, kdef = 0.60)					
	3.50	7	Winst	9.5	1/300=	23.3 0.41
	3.50	8	Wnet.fin	7.6	1/300=	23.3 0.33

Durch Vergleichsrechnung  
geprüft

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>184</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-4</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>7</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>26-vorh.</b>
	Datum <b>23.07.2018</b> <b>mb BauStatik S302.de 2018.050</b>	Projekt <b>1039-17-N</b>

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Bem.-auflagerkräfte  
ständig/vorüberg.

außergewöhnlich

ZusammenfassungNachweise (GZT)Nachweise (GZG)Detailnachweis

## Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Aufl.

A

B

A

B

Aufl.

A

B

Nachweis

Biegung

Querkraft

Auflagerpressung

Name

A

 $F_{z,d,min}$ 

22.80

40.20

 $F_{z,d,min}$ 

65.17

143.26

Feld/Auflager

Feld 1

Feld 1

Auflager B

Ort

Lager A

EK

10

10

EK

14

14

 $F_{z,k}$   
[kN]

22.80

40.20

18.92

45.68

 $F_{z,d,max}$ 

59.16

122.79

 $F_{z,d,max}$ 

66.31

145.27

x

3.30

0.74

OK

Detail

Ausklükung

η

0.66

0.40

0.92

η

0.41

0.33

Durch Vergleichsrechnung  
geprüft



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>185</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-4</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>		Seite	<b>8</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>26-A-N1</b>
	Datum <b>23.07.2018</b>	<b>mb BauStatik S014 2018.050</b>	Projekt	<b>1039-17-N</b>

**Pos. 26-A-N1****Ausklüppungsverstärkung Auflager A der Pos 26**

SPAX Design Software v2.0.1

M08 - Ausklüppungsverstärkung



1039-17-N

**M08 - Ausklüppungsverstärkung 1 / 26-A****VERSTÄRKUNGSSCHRAUBE****2 Stk. SPAX 12,0 x 600 mm**Vollgewinde bis annähernd Kopf - Spitze CUT  
ETA-12/0114

Kopf	Stahl	Antrieb	Schachtelinhalt	SPAX-Nr.	EAN-Nr.
Senkkopf	Verzinkt, gelb passiviert A2L	T-STAR T 50	20 Stk.	1201021206005	4003530146886

**PROJEKT**

Name  
1039-17-N  
Adresse  
Rahel Varnhagen Weg 39  
Postleitzahl 21035 Stadt Hamburg  
Land

**KUNDE**

Name  
Kundennummer  
Adresse  
Postleitzahl Stadt  
Land

**BEMESSUNGSNORM**

DIN EN 1995-1-1:2010-12+A1+A2

**TELEFON**

Fax

E-Mail

**GEOMETRIE**

Trägerbreite ( $b$ )  
Trägerhöhe ( $h$ )  
Auflagerabstand ( $x$ )  
Ausklüppungshöhe  
Rest-Trägerhöhe ( $h_{\text{res}}$ )

180 mm Träger  
670 mm Festigkeitsklasse  
120 mm  $f_{\text{v,k}}$   
370 mm  $\rho_k$   
300 mm  
Brettschichtholz - DIN 1052  
GL28c (DIN 1052)  
3,50 N/mm<sup>2</sup>  
380,00 kg/m<sup>3</sup>

**LASTEINWIRKUNGEN**

Lasteinwirkung  
Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED)  
Nutzungs-kategorie

59,2 kN  $k_{\text{mod}}$  0,90  
Kurz  $\gamma_M (Balken)$  1,30  
1  $\gamma_M (f_{t,d})$  1,30  
 $\gamma_M (R_{\text{ax,d}})$  1,30

**EIGENSCHAFTEN DER SCHRAUBE**

Schraubenanordnung  
Einschraubrichtung

Zentriert auf Rissebene  $d_1$  12,0 mm  $f_{\text{ax,k}}$  11,00 N/mm<sup>2</sup>  
Unterseite  $L$  600 mm  $f_{t,k}$  38,00 kN

SPAX International GmbH &amp; Co. KG

Altenloh, Brinck &amp; Co. Gruppe

Kölner Straße 71-77 · D-58256 Ennepetal · www.spax.com · software@spax.com

Rainer Grotkasten

1

**WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728**

geprüft

**WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728**



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite <b>186</b>	
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg	Position	<b>Anlage-4</b>
	Datum	18.09.2025	mb BauStatik S014	2022.052
			Projekt	1623-25

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>		Seite <b>9</b>	
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg	Position	<b>26-A-N1</b>
	Datum	23.07.2018	mb BauStatik S014	2018.050
			Projekt	1039-17-N



SPAX Design Software v2.0.1

M08 - Ausklinkungsverstärkung

**BEMESSUNG**

**Auszieh Widerstand unterhalb der Querzuzugene**

$f_{ax,k}$	11,00 N/mm <sup>2</sup>
$l_{ef,1}$	300,00 mm
$\rho_k$	380,00 kg/m <sup>3</sup>
$R_{ax,k,1} = f_{ax,k} \cdot d_1 \cdot l_{ef,1} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8}$	42,29 kN
$k_{mod}$	0,90
$\gamma_M$	1,30
$R_{ax,d,1} = R_{ax,k,1} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$	29,28 kN

**Auszieh Widerstand oberhalb der Querzuzugene**

$f_{ax,k}$	11,00 N/mm <sup>2</sup>
$l_{ef,2}$	300,00 mm
$\rho_k$	380,00 kg/m <sup>3</sup>
$R_{ax,k,2} = f_{ax,k} \cdot d_1 \cdot l_{ef,2} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8}$	42,29 kN
$k_{mod}$	0,90
$\gamma_M$	1,30
$R_{ax,d,2} = R_{ax,k,2} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$	29,28 kN

**Zugtragfähigkeit**

$f_{t,k}$	38,00 kN
$\gamma_M$	1,30
$f_{t,d} = \frac{f_{t,k}}{\gamma_M}$	29,23 kN

**Nachweis**

$\alpha = h_{ef}/h$	0,45
$V_d$	59,16 kN
$F_{t,90,d} = 1,3 \cdot V_d \cdot [3 \cdot (1 - \alpha)^2 - 2 \cdot (1 - \alpha)^3]$	44,46 kN
$R_{ax,d} = \min \{ R_{ax,d,1} ; R_{ax,d,2} ; f_{t,d} \}$	29,23 kN
$n_{ef} = n^{0,9}$	1,87
$\eta = \frac{F_{t,90,d}}{n_{ef} \cdot R_{ax,d}}$	81,51 %

SPAX International GmbH & Co. KG  
Altenloh, Brinck & Co. Gruppe  
Kölner Straße 71-77 · D-58256 Ennepetal · www.spax.com · software@spax.com

Rainer Grotkasten

2

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>187</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-4</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>		Seite	<b>10</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>26-A-N1</b>
	Datum <b>23.07.2018</b>	<b>mb BauStatik S014 2018.050</b>	Projekt	<b>1039-17-N</b>



SPAX Design Software v2.0.1

M08 - Ausklinkungsverstärkung

**Schubnachweis am Restquerschnitt**

$V_d$	59,16 kN
$\tau_{fd} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_d}{b \cdot h_{ef}}$	1,64 N/mm <sup>2</sup>
$f_{v,k}$	3,50 N/mm <sup>2</sup>
$k_{cr}$	0,71
$k_{mod}$	0,90
$\gamma_M$	1,30
$f_{v,d} = k_{cr} \cdot k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} (*)$	1,73 N/mm <sup>2</sup>
$\eta = \frac{\tau_{fd}}{f_{v,d}}$	94,95 %

(\*)  $k_{cr}$  wurde nicht an der effektiven Trägerbreite  $b_{ef}$  sondern bei dem Bemessungswert der Schubfestigkeit berücksichtigt**MINDESTABSTÄNDE**

Abstand	Min.	Vorhanden
$a_2 = 2,5 \cdot d_1$	= 30 mm	60 mm
$a_{3,c} = 5 \cdot d_1$	= 60 mm	60 mm
$a_{4,c} = 3 \cdot d_1$	= 36 mm	60 mm

mb-Viewer Version 2021 - Copyright 2021 - mb AEC Software GmbH

SPAX International GmbH & Co. KG  
 Altenloh, Brinck & Co. Gruppe  
 Kölner Straße 71-77 · D-58256 Ennepetal · www.spax.com · software@spax.com

Rainer Grotkasten

3

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüf.

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>188</b>	
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-4</b>
	Datum	18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>		Seite	<b>11</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>26-A-N1</b>
	Datum <b>23.07.2018</b>	<b>mb BauStatik S014 2018.050</b>	Projekt	<b>1039-17-N</b>

SPAX Design Software v2.0.1

M08 - Ausklünnungsverstärkung

**HINWEISE**

1. Bemessung nach DIN EN 1995-1-1:2010-12+A1+A2 und den jeweiligen Nationalen Anhängen und ETA-12/0114
2. Ermittlung der Zugkraft nach DIN EN 1995-1-1 NA 2013-08 § NCI NA.6.8.3, Gleichung (NA.77)
3. Die charakteristischen Werte der verwendeten Hölzer entsprechen EN 338:2009 (Vollholz / Konstruktionsvollholz) und DIN 1052:2008 (Brettschichtholz), bzw. der nationalen Vorgaben.
4. Die Schrauben sind, soweit nicht anders angegeben, ohne Vorbohren einzuschrauben.
5. Die Berechnung, die Anordnung, die Menge der Schrauben und andere Inhalte beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von SPAX, die in der SPAX Design Software aufgezeigt werden.
6. Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
7. Der Querdrukknachweis am Auflager ist separat zu führen.
8. Die Auswahl einer längeren Schraube kann aus konstruktiven Gründen empfehlenswert sein.
9. Alle Berechnungen müssen vor der Ausführung vom verantwortlichen Tragwerksplaner geprüft und freigegeben werden.

**WICHTIG**

Die in der SPAX Design Software angegebenen Maße sind in der Ergebnisausgabedatei nochmals auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Desweiteren sind die empfohlenen Werte, Art und Anzahl der Schrauben eine Planungshilfe, die durch autorisierte Planer und Architekten auf ihre Richtigkeit geprüft werden müssen. Die jeweils gültige Nutzungsvereinbarung, die Datenschutzerklärung und die Allgemeinen Geschäftsbedingungen liegen zu Grunde und wurden vom Nutzer vor dem Start der SPAX Design Software anerkannt.

SPAX International GmbH & Co. KG  
 Altenloh, Brinck & Co. Gruppe  
 Kölner Straße 71-77 · D-58256 Ennepetal · www.spax.com · software@spax.com

Rainer Grotkasten

4

**WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728**

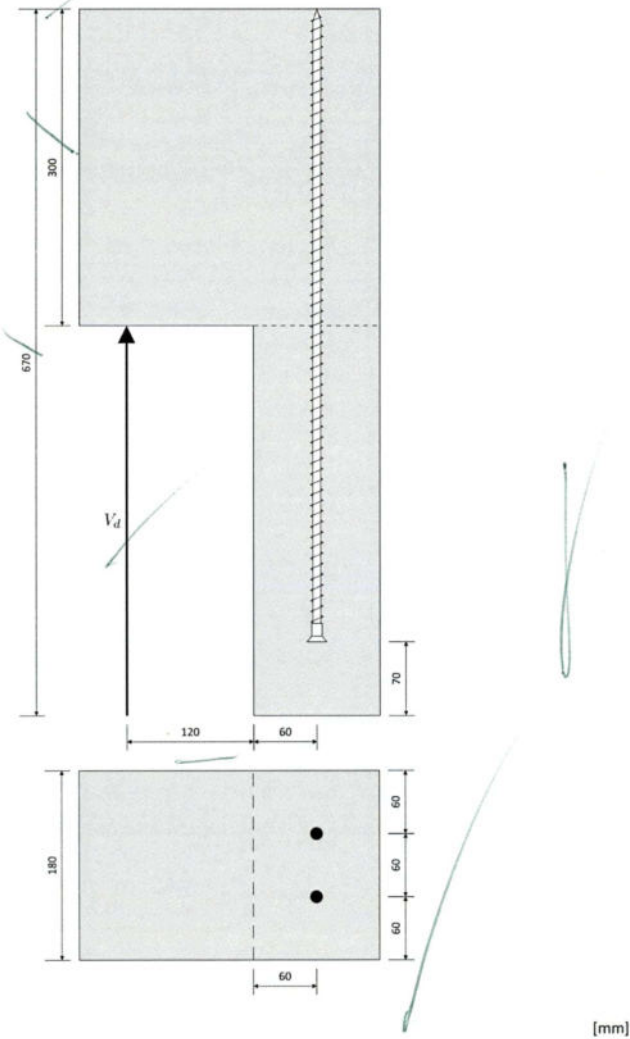
geprüf

**WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728**

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>189</b>
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg	Position	<b>Anlage-4</b>
	Datum	18.09.2025	mb BauStatik S014	2022.052
			Projekt	1623-25

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>		Seite	<b>12</b>
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg	Position	<b>26-A-N1</b>
	Datum	23.07.2018	mb BauStatik S014	2018.050
			Projekt	1039-17-N

SPAX Design Software v2.0.1  
M08 - Ausklinkungsverstärkung



[mm]

SPAX International GmbH & Co. KG  
Altenloh, Brinck & Co. Gruppe  
Kölner Straße 71-77 · D-58256 Ennepetal · www.spax.com · software@spax.com

Rainer Grotkasten

5

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>190</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-4</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>13</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>28-vorh.</b>
	Datum <b>23.07.2018</b> <b>mb BauStatik S302.de 2018.050</b>	Projekt <b>1039-17-N</b>

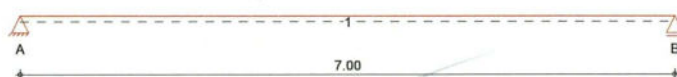
Pos. 28-vorh.

System

M 1:60

vorh. BSH-Träger

Holz-Einfeldträger

Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l <sub>ef,m</sub> [m]	NKL
1	7.00	7.00	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	7.00	0.00	starr	frei

Material

BSH GL28c

Querschnitt

b/h = 16/90 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

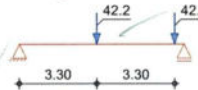
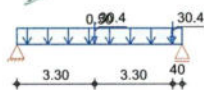
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

Streckenlasten  
in z-RichtungGleichlasten  
Feld Komm.

Einw. Gk

Feld	a [m]	s [m]	q <sub>1,i</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
1	0.00	7.00		0.50

Punktlasten  
in z-RichtungEinzellasten  
Feld Komm.

Einw. Gk

	a [m]	F <sub>z</sub> [kN]
(a) 1	3.30	30.40
(a) 1	6.60	30.40
(b) 1	3.30	42.20
(b) 1	6.60	42.20

Einw. Qk.S

(a)

aus Pos 18 A2	21 =	21.00	kN
aus Pos 19 A1	9.4 =	9.40	kN
	=	30.40	kN

(b)

aus Pos 18 A2	53.3-21 =	32.30	kN
aus Pos 19 A1	19.3-9.4 =	9.90	kN
	=	42.20	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	ku	1.35*Gk + 1.50*Qk.S

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>191</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-4</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>14</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>28-vorh.</b>
	Datum <b>23.07.2018</b> <b>mb BauStatik S302.de 2018.050</b>	Projekt <b>1039-17-N</b>

	Ek	KLED	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot EW)$	
selten	7		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
quasi-ständig	8		1.00 * Gk	
st./vor. Auflagerkr.	10	st	1.00 * Gk	
	11	ku	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S
außerg. Auflagerkr	13	ku	1.00 * Gk	+2.30 * Qk.S
	14	ku	0.95 * Gk	+2.30 * Qk.S
	ku: kurz st: ständig			

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0,k}$	$f_{c0,k}$	$f_{c90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0mean}$
<b>BSH GL28c</b>	28.0	19.5	24.0	2.5	3.5	12500

Querschnittswerte

	b	h	A	$I_y$
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
	16.0	90.0	1440.0	972000.0

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung  
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	$k_{mod}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	(L = 7.00 m, $k_{crit} = 0.88$ )	3	0.90	205.80	9.53	19.38	0.56*
	3.30						

Querkraft  
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	$k_{mod}$	$V_{z,d}$	$T_d$	$f_{v,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	0.97	3	0.90	62.82	0.92	2.42	0.38*
	6.10	3	0.90	-44.98	0.66	2.42	0.27

Stabilität  
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	$l_{ef,m}$
	[m]	[m]
Feld 1	7.00	7.00

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Auflagerpressung  
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	$k_{mod}$	$F_d$	$A_{ef}$	$k_{c90}$	$\sigma_{c90,d}$	$f^*_{c90,d}$	$\eta$
		[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Auflager A	3	0.90	63.48	368.0	1.00	1.72	1.73	1.00
Auflager B								

kein Nachweis

$$f^*_{c90,d} = k_{c90} \cdot f_{c90,d}$$

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen  
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2	x	Ek	Norm	$W_{vorh}$		$W_{zul}$	$\eta$
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
Feld 1	(L = 7.00 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$ )						
	3.50	7	$W_{inst}$	5.1	1/300=	23.3	0.22
	3.50	8	$W_{net,fin}$	3.5	1/300=	23.3	0.15

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüf

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>192</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-4</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>15</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>28-vorh.</b>
	Datum <b>23.07.2018</b> <b>mb BauStatik S302.de 2018.050</b>	Projekt <b>1039-17-N</b>

Auflagerkräfte

## Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte ✓

Char. Auflagerkr.

Einw.  $G_k$  ✓Einw.  $Q_k.S$  ✓

Aufl.

A

B ✓

A

B ✓

 $F_{z,k}$ 

[kN]

19.56 ✓

44.74 ✓

24.72 ✓

59.68 ✓

Bem.-auflagerkräfte  
ständig/vorüberg. ✓

Aufl.

 $F_{z,d,min}$   
[kN]

EK

 $F_{z,d,max}$   
[kN]

EK

A

19.56 ✓

10

63.48 ✓

11

B ✓

44.74 ✓

10

149.93 ✓

11

außergewöhnlich ✓

Aufl.

 $F_{z,d,min}$   
[kN]

EK

 $F_{z,d,max}$   
[kN]

EK

A

75.43 ✓

14

76.41 ✓

13

B

179.78 ✓

14

182.01 ✓

13

Zusammenfassung

## Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

## Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Feld/Auflager

 $x$ 

[m]

 $\eta$ 

[-]

Biegung ✓

Feld 1

3.30

OK

0.56 ✓

Querkraft ✓

Feld 1

0.97

OK

0.38 ✓

Auflagerpressung ✓

Auflager A

OK

1.00 ✓

Nachweise (GZG)

## Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

Feld

 $x$ 

[m]

 $\eta$ 

[-]

Anfangsdurchbieg. ✓

Feld 1

3.50

OK

0.22 ✓

gesamte Enddurchb. ✓

Feld 1

3.50

OK

0.15 ✓

Detailnachweis

Name

Ort

Detail

A

Lager A

Ausklüftung

Durch Vergleichsrechnung  
geprüft ✓

mb-Viewer Version 2021 - Copyright 2021 - mb AEC Software GmbH

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

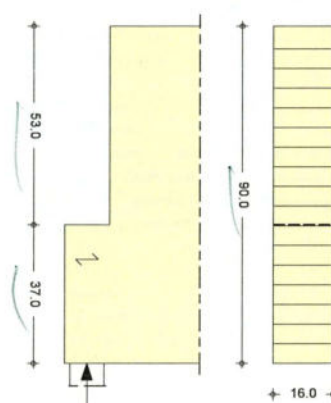
WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>193</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-4</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>16</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>28-A-N1</b>
	Datum <b>23.07.2018</b> <b>mb BauStatik S382.de 2018.050</b>	Projekt <b>1039-17-N</b>

**Pos. 28-A-N1**GeometrieGrafik

M 1:15

**Trägerausklinkung Auflager A der Pos 28****Ausklinkung ohne Verstärkung**Mat./QuerschnittMaterialQuerschnitt**BSH GL28c****16.0/90.0**

Nutzungsklasse 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Ausklinkung

red. Höhe $h_{ef}$ [cm]	$h_{ef}/h$ [-]	Neigung $\epsilon$ [°]	Abstand $x$ [cm]
37.0	0.41	90.0	6.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

GkEigenlasten  
Ständige EinwirkungenKombinationen

Ed.1	# min $F_z$ (aus 28-vorh., Komb.10) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	ständig
Ed.2	# max $F_z$ (aus 28-vorh., Komb.9) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	ständig
Ed.3	# min $F_z$ (aus 28-vorh., Komb.12) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	kurz
Ed.4	# max $F_z$ (aus 28-vorh., Komb.11) Lasten aus Grundkomb.	KLED:	kurz
Ed.5	# min $F_z$ (aus 28-vorh., Komb.14) Lasten aus außerg. Komb.	KLED:	kurz
Ed.6	# max $F_z$ (aus 28-vorh., Komb.13) Lasten aus außerg. Komb.	KLED:	kurz

# Die Kombination wurde automatisch generiert.

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>194</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-4</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>17</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>28-A-N1</b>
	Datum <b>23.07.2018</b> <b>mb BauStatik S382.de 2018.050</b>	Projekt <b>1039-17-N</b>

Belastungen

Belastungen für die Ausklinkung

Auflagerlasten

Komm.

		$F_z$ [kN]
Einw. $G_k$		1.00
Einw. $Ed.1$	(a) A	19.56
Einw. $Ed.2$	(a) A	26.40
Einw. $Ed.3$	(a) A	56.63
Einw. $Ed.4$	(a) A	63.48
Einw. $Ed.5$	(a) A	75.43
Einw. $Ed.6$	(a) A	76.41

(a)

aus Pos. '28-vorh.', Ort 'A' (Seite 13)

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

EK	KLED	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot EW)$
6	ku	1.00 * Ed.4

ku: kurz

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Material

Material	$f_{m,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>BSH GL28c</b>	28.00	19.50	24.00	3.50	12500.0

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

Querkraft  
Abs. 6.5.2

EK	$k_{mod}$	$V_d$ [kN]	$T_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_v$	$f_{vd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$
6	0.90	63.48	2.25	2.20	2.42	0.42

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Querkraft	OK	$\eta$ [-] 0.42
-----------	----	-----------------------

Durch Vergleichsrechnung  
geprüft

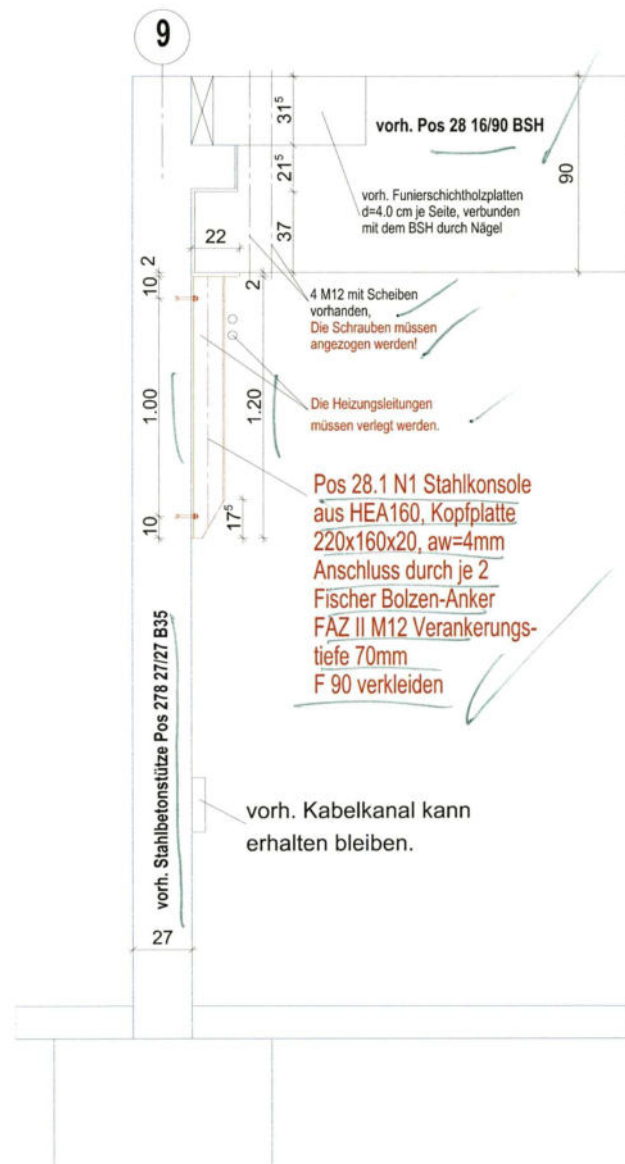


<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>195</b>
	Bauort Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-4</b>
	Datum 18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>		Seite	<b>18</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>Pos-28.1N1</b>
	Datum	<b>23.07.2018</b>	<b>mb BauStatik S014 2018.050</b>	Projekt

**Pos. Pos-28.1N1**

### Stahlkonsole, Achse 9/C



WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

**WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728**

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>196</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-4</b>
	Datum <b>18.09.2025</b>	mb BauStatik S014 2022.052
		Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>19</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>zu-Pos-28.1N1</b>
	Datum <b>23.07.2018</b>	mb BauStatik S014 2018.050
		Projekt <b>1039-17-N</b>

**Pos. zu-Pos-28.1N1****Dübelanschluss Stahlkonsole an Stahlbetonstütze**

C-FIX 1.69.0.0  
Datenbankversion  
2018.6.26.6.33  
Datum  
20.07.2018

**fischer**   
innovative solutions

[www.fischer.de](http://www.fischer.de)

**Kommentar**

Dübelanschluss der Konsole 28.1N1 an Pos 278

**Bemessungsgrundlagen****Anker**

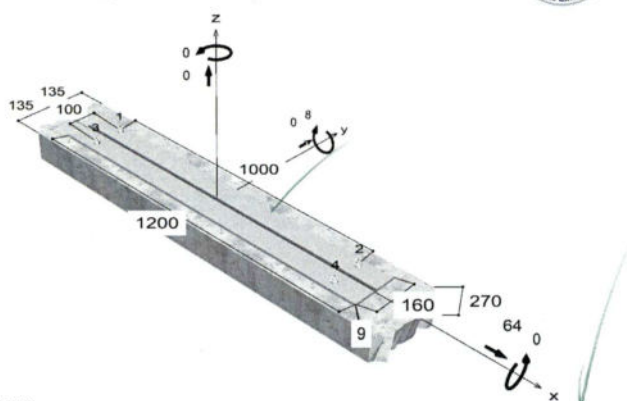
Ankersystem fischer Bolzenanker FAZ II  
Anker Bolzenanker FAZ II 12/10, galvanisch verzinkter Stahl  
Verankerungstiefe 70 mm  
Bemessungsdaten Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer  
Bewertung ETA-05/0069, Option 1,  
Erteilungsdatum 03.07.2017

**Geometrie / Lasten / Maßeinheiten**

mm, kN, kNm

**Bemessungswert der Einwirkungen**

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.  
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 1

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>197</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-4</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>20</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>zu-Pos-28.1N1</b>
	Datum <b>23.07.2018</b> <b>mb BauStatik S014 2018.050</b>	Projekt <b>1039-17-N</b>



C-FIX 1.69.0.0  
Datenbankversion  
2018.6.26.6.33  
Datum  
20.07.2018

**fischer**   
innovative solutions

#### Eingabedaten

Bemessungsverfahren TR055/ETAG 001, Anhang C, Verfahren A  
Verankerungsgrund Normalbeton, C30/37, EN 206  
Betonzustand Genissen, Trockenes Bohrloch  
Bewehrung Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung  
Bohrverfahren Hammerbohren  
Montageart Durchsteckmontage  
Ringspalt Ringspalt nicht verfüllt  
Belastungsart Statisch oder quasi-statisch  
Ankerplattenposition Bündig montierte Ankerplatte  
Ankerplattenmaße 1.200 mm x 160 mm x 9 mm  
Profiltyp Benutzerdefiniertes Profil

Durch Vergleichsrechnung  
geprüft

#### Bemessungslasten \*)

#	N <sub>sd</sub> kN	V <sub>sd,x</sub> kN	V <sub>sd,y</sub> kN	M <sub>sd,x</sub> kNm	M <sub>sd,y</sub> kNm	M <sub>r,sd</sub> kNm	Belastungsart
1	0,00	64,00	0,00	0,00	8,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

\*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

#### Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	3,77	16,00	16,00	0,00
2	0,00	16,00	16,00	0,00
3	3,77	16,00	16,00	0,00
4	0,00	16,00	16,00	0,00

Max. Betonstauchung : 0,02 ‰  
Max. Betondruckspannung : 0,8 N/mm<sup>2</sup>  
Resultierende Zugkraft : 7,54 kN, X/Y Position (-500 / 0)  
Resultierende Druckkraft : 7,54 kN, X/Y Position (562 / 0)

#### Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,c1} = 0,36 \leq 1$		Nachweis erfolgreich	GL (5.8a)
$\beta_V = \beta_{V,c1} = 0,71 \leq 1$			GL (5.8b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c1}^{1,5} + \beta_{V,c1}^{1,5} = 0,82 \leq 1$			GL (5.9)

#### Hinweise

Die allgemeinen und technischen Hinweise finden Sie im vollständigen Ausdruck.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.  
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 2

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>198</b>	
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position	<b>Anlage-5</b>
	Datum	18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt	1623-25

**Pos. Anlage-5****2. Nachtrag Vorbem. und Inhaltsverzeichnis.**

EINGEGANGEN AM 28. NOV. 2019

— 1 Ausfg. B/WBZ  
 00792 / 2017  
 Vorlage 57 Schnittstück

## Statische Berechnung

### 2. Nachtrag

geprüfte 1 Ausfertigung

Auftrags-Nr. : 1039-17

Bauvorhaben : Elbe Werkstätten  
 Rahel-Varnhagen-Weg 39  
 21035 Hamburg

Bauherr : Elbe-Werkstätten GmbH  
 Nymphenweg 22  
 21077 Hamburg

Tragwerksplanung : WSP Bauingenieurgesellschaft mbH  
 Am Frankenberg 27  
 21077 Hamburg

Architekt : Güldenzopf Rohrberg Architektur + Design Partnerschaftsgesellschaft  
 Neuer Wall 10  
 20354 Hamburg

Prüfstempel sh. Seite 118

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft



<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>199</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-5</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>2</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	
	Datum <b>14.11.2019</b>	Projekt <b>1039-17-N2</b>

### Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
01N2	Vorbemerkung	4
33aN2	Trapezprofile mit F90 Verkleidung, Berechnung nur für die Lastweiterl.	6
33bN2	Trapezprofile teilweise mit F90 Verkl. , Berechnung nur für die Lastweiterl.	9
33cN2	Trapezprofile teilweise mit F90 Verkl. , Berechnung nur für die Lastweiterl.	12
34N2	Holz-Durchlaufträger	15
35N2	Holzträger	19
40N2	Trapezprofile, Feld 1-2 F90, Feld 4 F30, Berechnung nur für Lastweiterl.	23
40aN2	Stahl-Trapezprofile, Feld 1-4 mit F90 Verkl. und Schneeanhäufung	26
40bN2	Trapezprofile, Feld 1-2 F90, 3-4 F30 Verkleidung, Berechn. nur für die Lastweiterl.	30
40cN2	Trapezprofile, Feld 1-2+4 F90, 3 F30 Verkleidung, Berechn. nur für die Lastweiterl.	35
43N2	Holz-Durchlaufträger	36
44N2	Holz-Durchlaufträger	41
44.1N2	Lastverteilungsträger unter Pos 44N2 Auflager C	47
48a1N2	Stahl-Trapezprofile mit F90 Verkleidung an Mittelaufleger	49
48dN2	Stahl-Trapezprofile mit F90 Verkleidung und Schneeanhäufung	52
48eN2	Trapezprofile F90, F0, Berechnung nur zur Lastweiterleitung	56
55N2	vorh. Stahlbetonträger	59
62.1N2	Holz-Durchlaufträger mit Holz-Verstärkung	64
68.1N2	Holzträger mit zweiseitiger Holz-Verstärkung	69
68.2N2	Holzträger mit einseitiger Holz-Verstärkung	74
74N2	Holz-Durchlaufträger	79
83N2	Stahl-Trapezprofile_Berechnung nur zur Lastweiterleitung	83
83aN2	Stahl-Trapezprofile_Berechnung nur zur Lastweiterleitung	85
90N2	Stahl-Trapezprofile ( F90 Verkleidung an freitragender Unterkonstr.)	8
90a-N2-Verst	Auswechselung der Oberlichter/Rohrdurchf. und Unterkonstr. F90 Verkleidung	91
90a.1-N2	Stirnplattenstoß (Stoßstelle kann frei gewählt werden)	95
90a.2-N2	Querkraftanschluss	97
90a.2.1-N2	Anschluss an Brettschichtholzträger	99
90a.3-N2	abgesetztes Auflager bei Brandwand	101
90b-N2	wechselträger vor den Rohrdurchführungen	103
90b.1-N2	Querkraftanschluss	106
90b.1.1-N2	Dübelanschluss an Mauerwerkswand	108
95N2	Holzträger	111
104N2	Holzträger	115
108N2	Bemerkung zu Holzträger	118
Anhang-1	Zulässige Belastungen Thyssen-Dachprofile T108	119
Anhang-2	Altstatik Pos 33-35	123
Anhang-3	Altstatik Pos 43-44	127
Anhang-4	Altstatik Pos 55	130
Anhang-5	Altstatik Pos 62	132
Anhang-6	Altstatik Pos 68	134
Anhang-7	Altstatik Pos 74	136

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite	<b>200</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>		Position	<b>Anlage-5</b>
	Datum <b>18.09.2025</b>	<b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt	<b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh: <b>Elbe Werkstätten</b>		Seite	<b>3</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>			
	Datum <b>14.11.2019</b>		Projekt	<b>1039-17-N2</b>

Position	Beschreibung	Seite
Anhang-8	Altstatik Pos 90	138
Anhang-9	Altstatik Pos 104	140

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>	Seite <b>201</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>Anlage-5</b>
	Datum <b>18.09.2025</b> <b>mb BauStatik S014 2022.052</b>	Projekt <b>1623-25</b>

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>	Seite <b>4</b>
	Bauort <b>Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg</b>	Position <b>01N2</b>
	Datum <b>14.11.2019</b> <b>mb BauStatik S011 2018.050</b>	Projekt <b>1039-17-N2</b>

**Pos. 01N2****Vorbemerkung****Vorbemerkung**

Der statische Nachtrag ist notwendig geworden, weil sich diverse Änderungen am Brandschutzkonzept und damit an der Brandschutzbeplankungen ergeben haben.

Grundlage dieses Nachtrags ist der Architektenplan vom 30.10.2019 und zum Teil eine eigene Inaugenscheinnahme vor Ort. Dieser 2. Nachtrag musste im Laufe des Jahres diverse Male an die schrittweise geänderte Brandschutzplanung angepasst werden.

Die in der Vorbemerkung der Hauptstatik (vom 22.12.2017) beschriebenen Sanierungsmaßnahmen 2.) - 4.) können jetzt entfallen, dadurch entfallen auch die Sonderpositionspläne P1 und P2.

In der nachfolgenden Statik werden die vorhandenen Positionen, die neu nachgewiesen werden mit dem Suffix "**N2**" gekennzeichnet. Das gilt auch für die zu verstärkenden Positionen. Die alten Positionsnummern bleiben dadurch erhalten.

**Anmerkungen zu einigen nachfolgenden statischen Nachweisen:**

Siehe auch Hauptstatik vom 22.12.2017.

Das in der Altstatik für die Pos 90 vorgesehene Trapezblech Typ T108, t=1.0 (von Thyssen) im Bereich des Technikraumes (Achse 8-9/A-D) wurde so nicht eingebaut. Die vorhandene Blechdicke beträgt nur t=0,88 mm. Darüber hinaus ist die Spannweite etwas größer als sie in der Statik angenommen wurde und bei den beiden vorhandenen Oberlichtern und den Rohrdurchführungen konnte keine statische Auswechslung festgestellt werden. Aus den vorgenannten Gründen ist das Trapezblech für eine direkte F90 Beplankung nicht ausreichend tragfähig. Es wird daher eine Stahlunterkonstruktion gewählt, an der eine freitragende F90 Unterdecke gehängt wird und die der statischen Auswechslung der Oberlichter und Rohrdurchführungen dient.

Bei den Positionen 43 und 44 wurde vor Ort festgestellt, dass die Zwischenstützung nicht planmäßig ausgeführt wurde. Das bedeutet, dass die Balken seit der Erstellung des Bauwerks (ca. 1990) über eine Stützweite von ca. 11m spannen. Die Balken sind jedoch für diese Stützweite statisch nicht nachweisbar! Die Zwischenstützungen sind inzwischen hergestellt worden.

**Grundlagen:**

- die Planung zur Brandschutzsanierung des Architekten, Stand 12.09.2019
- wie in der Hauptstatik vom 22.12.2017 angegeben

**Baustoffe neu:**

- wie in der Hauptstatik vom 22.12.2017 angegeben

WSP Bauing.- GmbH, Am Frankenberg 27, 21077 Hamburg, Tel. 040/7632728

geprüft

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>EW Rahel-Varnhagen-Weg</b>		Seite <b>202</b>	
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position <b>Anlage-5</b>
	Datum	18.09.2025	mb BauStatik S014 2022.052	Projekt 1623-25

<b>WSP</b>	Bauvorh. <b>Elbe Werkstätten</b>		Seite <b>5</b>	
	Bauort	Rahel-Varnhagen-Weg 39, 21035 Hamburg		Position <b>01N2</b>
	Datum	14.11.2019	mb BauStatik S011 2018.050	Projekt 1039-17-N2

**Baustoffe vorh:**

- wie in der Hauptstatik vom 22.12.2017 angegeben ✓

**Bauzustände:**

- wie in der Hauptstatik vom 22.12.2017 angegeben ✓