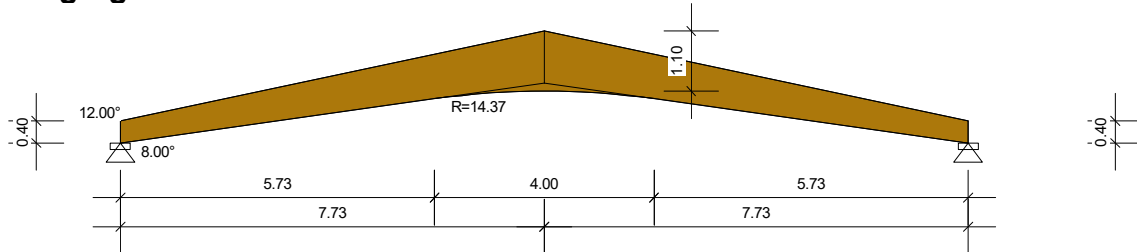


# RIB Brett-schichtholzträger (DIN EN 1995-1)

Satteldach\_gekrümmt (DGfH S.111).RTbsh

## Protokoll der Eingabe

### Trägergeometrie



Trägertyp	= Satteldachträger symmetrisch
Trägerlänge	= 15.46 m
Dachneigung oben	= 12.00 °
Dachneigung unten	= 8.00 °
Radius der Krümmung	= 14.37 m
Gerade Länge vor der Krümmung	= 5.73 m
Trägerbreite	= 0.16 m
Fläche	= 10.670 m <sup>2</sup>
Volumen	= 1.707 m <sup>3</sup>
Gewicht	= 734.09 kg
Konturlänge	= 32.19 m
Oberfläche	= 5.150 m <sup>2</sup>
Firstkeil ist fest	

### Auflagerbedingungen

x ... [m] Abstand vom linken Trägerende  
 dx ... Verschiebung in x-Richtung  
 dz ... Verschiebung in z-Richtung  
 rx ... Verdrehung um x

x [m]	Auflagertyp	dx	dz	rx	Auskl.
0.00	Auflager links	fest	fest	fest	nein
15.46	Auflager rechts	frei	fest	fest	nein

### Material

E [N/mm <sup>2</sup> ]	G [N/mm <sup>2</sup> ]	rho kg/m <sup>3</sup>	gamma kN/m <sup>3</sup>	f <sub>m,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>t,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>t,90,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>c,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>c,90,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>v,k</sub> N/mm <sup>2</sup>
13700	850	430.00	5.00	32.00	22.50	0.50	29.00	3.30	2.50

Materialbezeichnung = GL32h  
 Lamellendicke = 3.30 cm  
 Faserrichtung = parallel zu Unterkante

---

## Gebäude

Höhe	= 12.00 m
Tiefe	= 20.00 m
Trägerabstand	= 1.00 m
Abstand zum Dachrand	= 1.50 m
Höhenlage des Gebäudes über NN	= 400 m
Geschwindigkeitsdruck $q$	= 0.00 kN/m <sup>2</sup>
Char. Schneelast $s_k$	= 5.00 kN/m <sup>2</sup>

### Nutzungsklasse

NKL=1 ... 20° und 65% rel. Luftfeuchte, geschlossene beheizte Gebäude

## Querschnittswerte

x ... [m] Abstand vom linken Trägerende  
 b ... [cm] Breite des Querschnittes  
 h ... [cm] Höhe des Querschnittes  
 A ... [cm<sup>2</sup>] Fläche des Querschnittes b\*h  
 I<sub>y</sub> ... [cm<sup>4</sup>] Trägheitsmoment  
 W<sub>y</sub> ... [cm<sup>3</sup>] Widerstandsmoment  
 alfa-o ... Faseranschnittswinkel oben  
 alfa-u ... Faseranschnittswinkel unten

x [m]	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	alfa-o [°]	alfa-u [°]
0.00	16.00	39.39	630.28	81503	4138	4.00	0.00
7.73	16.00	109.19	1747.03	1735728	31793	12.00	0.00
15.46	16.00	39.39	630.28	81503	4138	4.00	0.00

## Sicherheitsbeiwerte

Typ	Beschreibung	gamma-sup	gamma-inf	psi-0	psi-1	psi-2
G	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
S	Schnee	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00

## Belastung

p1 ... [kN/m<sup>2</sup>] Lastwert links  
p2 ... [kN/m<sup>2</sup>] Lastwert rechts  
x1 ... [m] Position der Last links  
x2 ... [m] Position der Last rechts

### Lastfall Ständige Last (Ständige Last)

Typ	p1	p2	x1	x2
Linienlast	3.60	3.60	0.00	7.73
Linienlast	3.60	3.60	7.73	15.46

### Lastfall Schnee gesamtes Dach (Schnee)

Typ	p1	p2	x1	x2
Linienlast	4.00	4.00	0.00	7.73
Linienlast	4.00	4.00	7.73	15.46

### Lastfall Schnee links (Schnee)

Typ	p1	p2	x1	x2
Linienlast	4.00	4.00	0.00	7.73
Linienlast	2.00	2.00	7.73	15.46

### Lastfall Schnee rechts (Schnee)

Typ	p1	p2	x1	x2
Linienlast	2.00	2.00	0.00	7.73
Linienlast	4.00	4.00	7.73	15.46

## Ergebnisse

### Zusammenfassung der Ausnutzung

	x	vorh/zul
GZT:	3.23	1.03*
Biegespannung:	3.23	1.03*
Schubspannung:	14.88	0.96
Lagerpressung:	0.00	0.44
GZG:	7.73	1.44*
w,inst:	7.73	1.44*
w,fin selten:	7.73	1.23*
w,fin qu.st. - w0:	7.73	0.73
Brandschutz vorh/zul		
GZT:	7.73	0.52
Biegespannung:	3.23	0.43
Schubspannung:	14.88	0.39

### Lagergrößen charakteristisch

x [m]	Typ	Ax,min [kN]	Ax,max [kN]	Az,min [kN]	Az,max [kN]
0.00	G	0.00	0.00	28.41	28.41
15.46	G	0.00	0.00	28.41	28.41
0.00	S	0.00	0.00	0.00	30.92
15.46	S	0.00	0.00	0.00	30.92
0.00	Sum	0.00	0.00	28.41	59.33
15.46	Sum	0.00	0.00	28.41	59.33

### Durchbiegungen charakteristisch

Feld	x [m]	w-min [mm]	x [m]	w-max [mm]
1	0.00	0.00	7.73	74.06

### Querzug

#### Querzugspannungen

sigt90 ... Querzugspannung Gl (6.54)  
 eta ... Ausnutzung Querzugspannung Gl (6.53)  
 eta-lim ... <= 1 -> in Nkl 1+2 keine konstruk. Verstärkung erforderlich  
 Myd ... Bemessungsmoment am Firstpunkt  
 sig-ul ... Längsspannung unten im Firstquerschnitt GL (6.42)  
 eta ... Ausnutzung Längsspannung im Firstquerschnitt Gl(6.41)

x [m]	sigt90 [N/mm2]	eta	eta-lim	Myd [kNm]	sig-ul [N/mm2]	eta	kmod
7.73	0.49	4.77	7.95	327.3	14.96	0.68	0.90

## Querzugverstärkungen

Vollgewindeschrauben (SPAX Z-9.1-519)

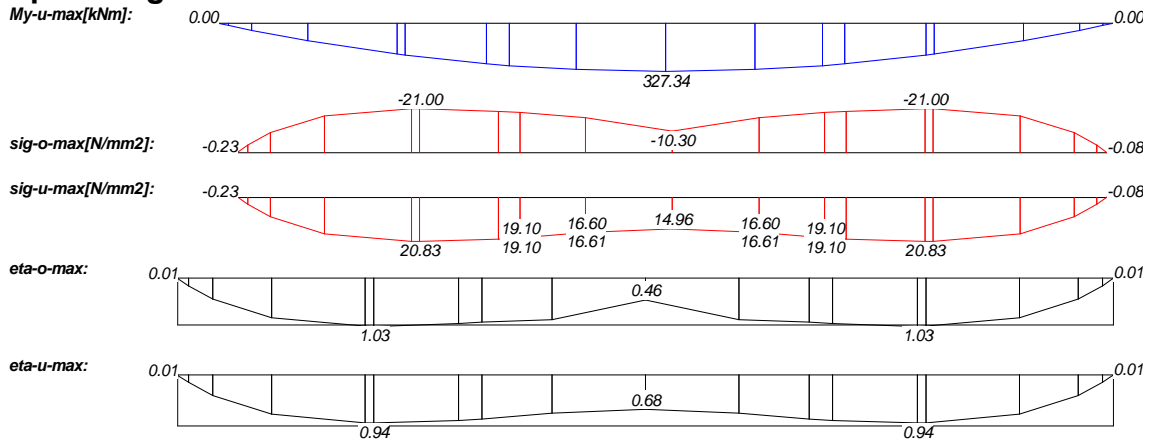
zul. Abstand an OK > 25.0 cm und < 82.3 cm  
 Zugfestigkeit Stahl  $f_{t,d} = 1.00 \text{ N/mm}^2$

xa,xe ... zu verstärkender Bereich, äußere und innere Viertel  
 d ... Stahldurchmesser  
 n ... Anzahl Stäbe im Bereich gesamt  
 nl ... Anzahl Stäbe in Längsrichtung  
 nq ... Anzahl Stäbe in Querrichtung  
 a1 ... Stababstand an Oberkante Träger längs  
 a2 ... Mindeststababstand untereinander quer  
 a2c ... Mindeststababstand zum Rand quer  
 Rax,d ... Aufnehmbare Zugkraft auf Herausziehen  
 Ft90,d ... Bemessungszugkraft  
 lad ... wirksame Verankerungslänge  
 eta ... Ausnutzung auf Herausziehen  
 eta-St ... Ausnutzung Stahlzugfestigkeit

n = -1: nicht zulässig

xa m	xe m	d mm	n	nl	nq	a1 cm	a2 cm	a2c cm	Rax,d kN	Ft90,d kN	lad cm	eta	eta-St
5.73	6.73	8	4	4	1	27.0	2.0	3.2	17.1	13.4	39.8	0.78	0.99
6.73	8.73	8	12	6	2	35.2	2.0	3.2	19.5	13.4	45.5	0.69	0.99
8.73	9.73	8	4	4	1	27.0	2.0	3.2	17.1	13.4	39.8	0.78	0.99
5.73	6.73	10	3	3	1	36.0	2.5	4.0	21.4	17.9	39.8	0.84	0.80
6.73	8.73	10	8	8	1	26.4	2.5	4.0	24.4	20.1	45.5	0.82	0.90
8.73	9.73	10	3	3	1	36.0	2.5	4.0	21.4	17.9	39.8	0.84	0.80
5.73	6.73	12	3	3	1	36.0	3.0	4.8	25.6	17.9	39.8	0.70	0.59
6.73	8.73	12	6	6	1	35.2	3.0	4.8	29.3	26.8	45.5	0.92	0.88
8.73	9.73	12	3	3	1	36.0	3.0	4.8	25.6	17.9	39.8	0.70	0.59

## Spannungsnachweise



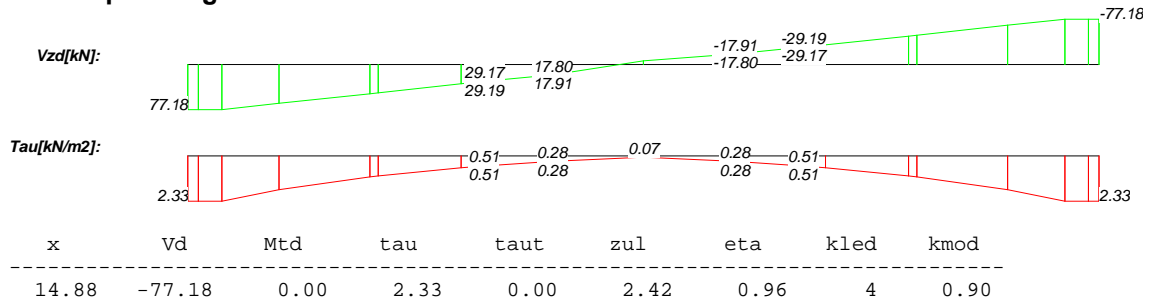
### maximale Längsspannungen

Myd ... [kNm] Bemessungsmoment  
 sig ... [N/mm2] Biegespannung  
 zulsig ... [N/mm2] zulässige Biegespannung  
 eta ... Ausnutzungsgrad  
 kmod ... Modifikationsbeiwert  
 kled ... Lasteinwirkungsdauer

kled=1...ständig, 2 ... lang, 3 ... mittel, 4 ... kurz, 5 ... sehr kurz

x	Myd	sig,o	zulsig	eta-0	kled	kmod	sig,u	zulsig	eta-u	kled	kmod
3.23	216.58	-21.00	20.35	<b>1.03*</b>	4	0.90	20.83	22.06	0.94	4	0.90
7.73	327.34	-10.30	22.15	0.46	4	0.90	14.96	22.15	0.68	4	0.90
12.23	216.58	-21.00	20.35	<b>1.03*</b>	4	0.90	20.83	22.06	0.94	4	0.90

## Schubspannungen



## Auflagerpressung und Lagesicherheit

Avd ... [kN] Bemessungswert der Auflagerkraft  
 alfa ... [°] Winkel zwischen Kraft und Faserrichtung  
 kc90 ... Querdruckbeiwert

x	Avd-min	Avd-max	kled	kmod	alfa	kc90	Breite	sig-alf	zul	eta
0.00	28.41	84.74	4	0.90	82.00	1.75	0.36	1.36	3.08	0.44
15.46	28.41	84.74	4	0.90	82.00	1.75	0.36	1.36	3.08	0.44

## Durchbiegungsnachweis

wG,inst ... Anfangsverformung unter ständiger Last  
 wG,fin ... Endverformung unter ständiger Last  
 wQ,inst.s ... Anfangsverformung aus veränder. Lasten (Seltene Einwirkungskomb.)  
 wQ,fin.s ... Endverformung aus veränder. Lasten (Seltene Einwirkungskomb.)  
 wQ,inst.q ... Anfangsverformung aus veränder. Lasten (Quasi-ständige Einwirkungskomb.)  
 wQ,fin.q ... Endverformung aus veränder. Lasten (Quasi-ständige Einwirkungskomb.)  
 w0 = 0.0 mm ... [mm] eingegebene Überhöhung  
 L' ... [m] Länge des Feldes  
 zul ... [mm] zulässige Durchbiegung  
 L'/w ... Verhältnis Länge zu Durchbiegung  
 w,inst ... elastische Anfangsdurchbiegung unter seltener Einwirkungskombination  
 w,inst = wG,inst + wQ,inst.s  
 w,fin.s ... Gesamtdurchbiegung unter seltener Einwirkungskombination  
 w,fin.s = w,fin(G+Q).s  
 w,fin.q ... Gesamtdurchbiegung unter quasi-ständiger Einwirkungskombination  
 w,fin.q = w,fin(G+Q).q - w0  
 In der Durchbiegung wfin.q des Hauptfeldes ist die Überhöhung bereits abgezogen.

Minimal:													
Feld	L'	x	w,inst	zul	L'/w	x	wfin.s	zul	L'/w	x	wfin.q	zul	L'/w
1	15.46	0.00	0.0	51.5	-	0.00	0.0	77.3	-	0.00	0.0	77.3	-
Maximal:													
Feld	L'	x	w,inst	zul	L'/w	x	wfin.s	zul	L'/w	x	wfin.q	zul	L'/w
1	15.46	7.73	74.1	51.5	209	7.73	95.3	77.3	162	7.73	56.7	77.3	273



## Ergebnisse Brandfall

Abbrand ... dreiseitig  
 Feuerwiderstandsklasse ... F 30 -B

### Restquerschnitt

d(tf) ... [cm] Abbrandtiefe  
 Ar ... [cm<sup>2</sup>] Fläche  
 Wr ... [cm<sup>3</sup>] Widerstandsmoment  
 ur ... [cm] Beflammter Umfang  
 k,fi ... Modifikationsbeiwert Steifigkeit (Tab. 75)  
 kmod,m,fi ... Modifikationsbeiwert Biegefestigkeit  
 kmod,E,fi ... Modifikationsbeiwert Steifigkeit

x [m]	d(tf) [cm]	ur [cm]	Ar [cm <sup>2</sup> ]	Wr [cm <sup>3</sup> ]	k,fi	kmod,m,fi	kmod,E,fi
0.00	2.80	83.58	380.56	2320.93	1.15	1.00	1.00
0.18	2.80	86.14	393.84	2485.69	1.15	1.00	1.00
0.58	2.80	91.81	423.34	2872.06	1.15	1.00	1.00
1.55	2.80	105.51	494.59	3920.19	1.15	1.00	1.00
3.09	2.80	127.44	608.62	5936.22	1.15	1.00	1.00
3.23	2.80	129.43	618.95	6139.37	1.15	1.00	1.00
4.64	2.80	149.37	722.65	8369.01	1.15	1.00	1.00
5.03	2.80	154.85	751.16	9042.32	1.15	1.00	1.00
6.18	2.80	173.20	846.56	11484.87	1.15	1.00	1.00
7.73	2.80	223.18	1106.45	19619.13	1.15	1.00	1.00
9.28	2.80	173.20	846.56	11484.87	1.15	1.00	1.00
10.44	2.80	154.85	751.16	9042.32	1.15	1.00	1.00
10.82	2.80	149.37	722.65	8369.01	1.15	1.00	1.00
12.23	2.80	129.43	618.95	6139.37	1.15	1.00	1.00
12.37	2.80	127.44	608.62	5936.22	1.15	1.00	1.00
13.91	2.80	105.51	494.59	3920.19	1.15	1.00	1.00
14.88	2.80	91.81	423.34	2872.06	1.15	1.00	1.00
15.28	2.80	86.14	393.84	2485.69	1.15	1.00	1.00
15.46	2.80	83.58	380.56	2320.93	1.15	1.00	1.00

### Querzug Brandfall

#### Querzugspannungen Brandfall

x [m]	sigt90 [N/mm <sup>2</sup> ]	eta	eta-lim	Myd [kNm]	sig-ul [N/mm <sup>2</sup> ]	eta	kmod
7.73	0.32	0.52	3.16	133.6	9.90	0.27	0.90

#### Querzugverstärkungen Brandfall

Vollgewindeschrauben (SPAX Z-9.1-519)

zul. Abstand an OK > 25.0 cm und < 82.3 cm  
 Zugfestigkeit Stahl ft,d = 1.00 N/mm<sup>2</sup>

n = -1: nicht zulässig

xa m	xe m	d mm	n	nl	nq	a1 cm	a2 cm	a2c cm	Rax,d kN	Ft90,d kN	lad cm	eta	eta-St
5.73	6.73	8	2	2	1	54.0	0.0	0.0	22.2	0.0	39.8	0.00	0.00
6.73	8.73	8	3	3	1	70.4	0.0	0.0	22.2	0.0	39.8	0.00	0.00
8.73	9.73	8	2	2	1	54.0	0.0	0.0	22.2	0.0	39.8	0.00	0.00

5.73	6.73	10	2	2	1	54.0	0.0	0.0	27.8	0.0	39.8	0.00	0.00
6.73	8.73	10	3	3	1	70.4	0.0	0.0	27.8	0.0	39.8	0.00	0.00
8.73	9.73	10	2	2	1	54.0	0.0	0.0	27.8	0.0	39.8	0.00	0.00
.....													
5.73	6.73	12	2	2	1	54.0	0.0	0.0	33.3	0.0	39.8	0.00	0.00
6.73	8.73	12	3	3	1	70.4	0.0	0.0	33.3	0.0	39.8	0.00	0.00
8.73	9.73	12	2	2	1	54.0	0.0	0.0	33.3	0.0	39.8	0.00	0.00

## Spannungsnachweise maximale Längsspannungen Brandfall

x	Myd	sig,o	zulsig	eta-0	kled	kmod	sig,u	zulsig	eta-u	kled	kmod
3.09	85.55	-14.47	33.87	0.43	4	0.90	14.35	36.74	0.39	4	0.90
7.73	133.59	-6.81	36.80	0.19	4	0.90	9.90	36.80	0.27	4	0.90
12.37	85.55	-14.47	33.87	0.43	4	0.90	14.35	36.74	0.39	4	0.90

## Schubspannungen Brandfall

x	Vd	Mtd	tau	taut	zul	eta	kled	kmod
14.88	-31.51	0.00	1.56	0.00	4.03	0.39	4	0.90