

Beratender Ingenieur für Bauwesen

Dipl.-Ing. Klaus Meermeier
Birkenstrasse 58, 10559 Berlin
Tel. 0 30 / 39 03 98 94
Fax: 0 30 / 39 03 98 93
E-Mail: IB-Meermeier@web.de

Statische Vorbemessung

Instandsetzung Decke unter Dachraum (Bereich Terrassen)

Weigandufer 9 / Elbestraße 19
12045 Berlin

Auftraggeber

Covivio Immobilien GmbH

Servicecenter

Am Steinberg 6

13086 Berlin

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Vorbemerkungen	2
2. Lastannahmen	3
3. DB1 bis DB 5	ff.

1. Vorbemerkungen

Objektbeschreibung

Statische Vorbemessung:

Instandsetzung von Teilen der Decke (Dachterrassen) auf dem Grundstück

Weigandufer 9 / Elbestraße 19

12045 Berlin

Zusammenstellung der statischen Positionen

Annahmen für die Vorbemessung

Siehe Lastannahmen La 1 + La 2

Balkenquerschnitt: 20/24 Abstand $e = 95$ cm

Gebrauchstauglichkeitsnachweis: nicht berücksichtigt

Pos.	Querschnitt	Maßnahme	Verstärkungen
DB 1	20/24	nicht geschädigt	keine
DB 2	s. o.	$R = 50$ cm	2x 12/24 $l = 2.50$ m
DB 3	s. o.	$R = 100$ cm	2x 12/24 $l = 3.00$ m
DB 4	s. o.	$R = 150$ cm	2x 12/24 $l = 3.50$ m
DB 5	s. o.	$R = 200$ cm	2x 12/24 $l = 4.00$ m

R = Rückschnittslänge Balken

Diese Angaben dienen nur zum Überblick für die geplante Instandsetzung.

2. Lastannahmen

La 1- Decke unter Dachraum - Normalbereich

Wohnen

$g \approx 2.00$ kN/m²

Nutzlast Kat. A 3

$q_k = 2.00$ kN/m²

La 2- Decke unter Dachraum – Bereich Dachterrasse

Terrasse

$g \approx 2.00$ kN/m²

Nutzlast Kat. Z

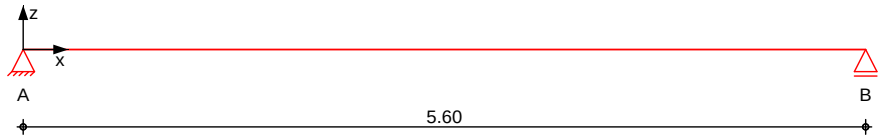
$q_k = 4.00$ kN/m²

Pos. DB1

System

Balken

M 1:50

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	5.60	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	5.60	20/24	NH C24

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	x		fest	frei
B	5.60	20.0	x		fest	frei

Belastungen

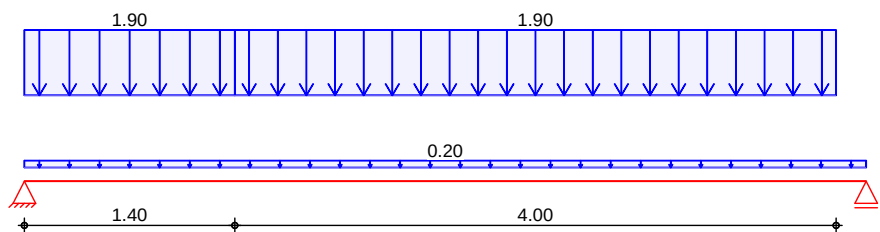
Belastungen auf das System

Grafik

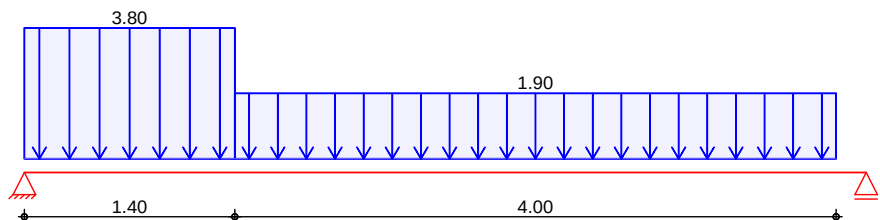
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N

Eigengewicht
in z-Richtung

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q_z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.20

Einw. Gk

Feld 1

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	γ
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.00	3	0.80	16.78	1.05	2.46	0.43

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A

Auflager B

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	γ
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
3	0.80	19.40	460.0	1.00	0.42	1.54	0.27
3	0.80	15.36	460.0	1.00	0.33	1.54	0.22

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	γ
[m]			[mm]	[mm]	[-]
(L = 5.60 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
2.80	6	W _{fin}	29.9	l/200=	28.0 1.07
2.80	8	W _{net,fin}	22.2	l/300=	18.7 1.19

**** FEHLER ****

LY CSfR m ÜNÜSüSy dzy1dzfNäãAES ±SüT2WY dzyESy1-dzT0

! dzTf1-ESüWjNüNfÜS

/KI-WI-üSüWäüäÖKS ! dzTf1-ESüWjNüNfÜS

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]
A	5.88	5.88
B	5.51	5.51
A	7.64	7.64
B	5.28	5.28

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x	γ
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	2.70 OK	0.83
Querkraft	Feld 1	0.00 OK	0.43
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.27

Nachweis	Ort	x	γ
		[m]	[-]
Enddurchbiegung	Feld 1	2.80 n.OK	1.07
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.80 n.OK	1.19

Belastungen

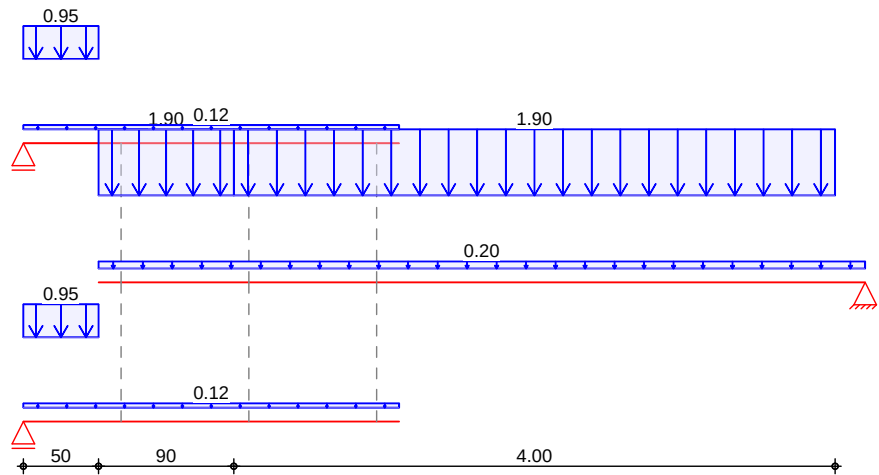
Grafik

Einwirkung

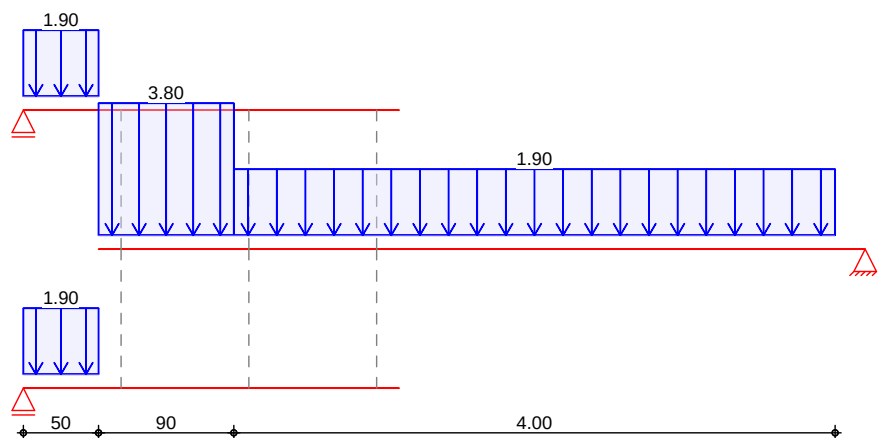
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk



Qk.N



Eigengewicht in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.20
V1-V1b	Eigengew	0.12

Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
1		0.00	0.50	1.90	
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				0.95
1		0.50	0.90	1.90	
	<i>Balken</i>				1.90
1		1.40	4.00	1.90	
	<i>Balken</i>				1.90
1		0.00	0.50		3.80
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				1.90

Einw. Qk.N

Nachweis	Ort	x [m]		' [-]
Querkraft	Feld 1	1.50	OK	0.48
$\lambda \cdot \frac{S}{E} \cdot \frac{d}{y} \pm \frac{N}{A} \cdot \frac{I}{I_y} \cdot \frac{d}{y}$	Feld 1	0.65	OK	0.33
$v \cdot \frac{S}{I} \cdot \frac{I}{I_y} \cdot \frac{d}{y} \pm \frac{N}{A} \cdot \frac{I}{I_y} \cdot \frac{d}{y}$	Feld 1	0.00	OK	0.37
Auflagerpressung	Auflager A, V1		OK	0.23
Verbindungsmittel	Feld 1	0.65	OK	0.84

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

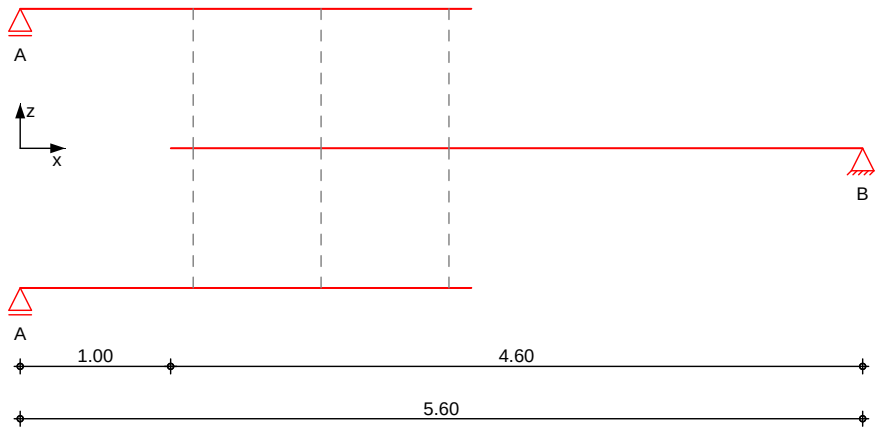
Nachweis	Ort	x [m]		' [-]
Enddurchbiegung	Feld 1	2.50	n.OK	1.14
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.50	n.OK	1.14

Pos. DB3

System

Balken

M 1:50

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	5.60	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	1.00	4.60	20/24	NH C24

 $\pm \hat{S} \hat{N} \hat{a} \hat{u} \hat{N} \hat{N} \hat{J} \hat{d} \hat{z} \hat{y} \hat{E}$

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	3.00	beide	12/24	NH C24

Verbundstellen

n	Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
3	4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) ¹²	8.0x180		11976

1: ETA-12/0114

2: beidseitig

 $! \hat{o} \hat{a} \hat{u} \hat{N} \hat{y} \hat{R} \hat{S} \pm \hat{S} \hat{N} \hat{o} \hat{d} \hat{z} \hat{y} \hat{R} \hat{a} \hat{u} \hat{\Phi}$

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
15.0	2 * 85.0	15.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	0.00	20.0		x	fest	frei
B	5.60	20.0	x		fest	frei

Belastungen

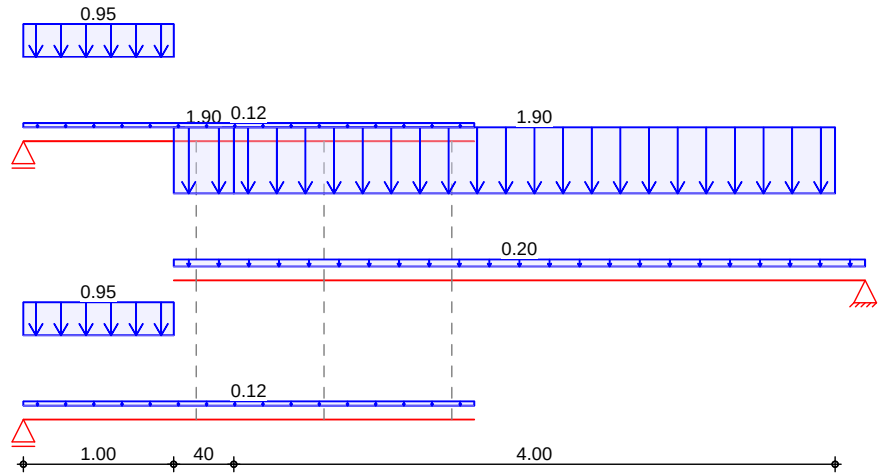
Grafik

Einwirkung

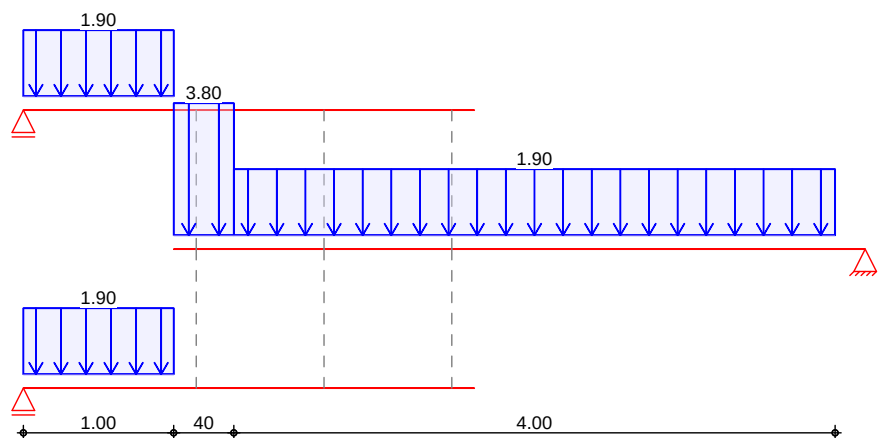
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk



Qk.N



Eigengewicht in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.20
V1-V1b	Eigengew	0.12

Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
1		0.00	1.00	1.90	
	Verst. vorne und hinten				0.95
1		1.00	0.40	1.90	
	Balken				1.90
1		1.40	4.00	1.90	
	Balken				1.90
1		0.00	1.00		3.80
	Verst. vorne und hinten				1.90

Einw. Qk.N

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
1	<i>Balken</i>	1.00	0.40		3.80
					3.80
1	<i>Balken</i>	1.40	4.00		1.90
					1.90

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	λ (λ^* , τ , λ^* EW)	
äúNyŘłĖk02WŃôŜWΞΦ	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
selten	6		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)
ljdzł-äłπäúNyŘłĖ	8		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)

mi: mittel

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	W _y [cm³]	I _y [cm⁴]
Balken	20.0	24.0	480.0	1920.0	23040
Verst.1	12.0	24.0	288.0	1152.0	13824

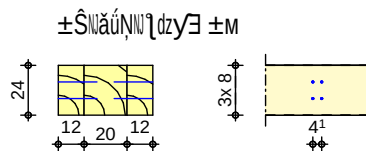
Verbindungsmittel

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{V,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 8.0x180	41	80	80	3.99

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:35



Nachweise (GZT)

b1·0KøŜlăŜ ʌY DŋŌŸŋîdzăú1·yŔ ŔŜŊ ɕŊ1·ɛŦŊK1ɛŦ ŤŤú y1·0K 51b 9b mɕɕpɾɾmɾm

Biegung

b l Œ K Ø Š ĺă Ŕ Š Ń Ĺ Š É Š Ů Ń Ĺ Ě N K Ĺ Ě Ĵ Š Ľ Ů Ŕ Š ě Ĺ z f i o Ĺ f ĵ Š y ě

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	γ _m [-]
(L = 5.60 m)						
2.85	3	0.80	24.26	12.63	14.77	0.86

Querkraft

b|ŌKøŜă ĤŜN v dzŜNġ NġI-ŦúÚNI-ƎNKŁĖ Ŷłú ŘŜă | zfiōl-fjŶyă

Abs. 6.1.7

x	E _k	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	γ
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
2.00	3	0.80	18.05	1.13	2.46	0.46

b l-ÖKøŜă ĤŖ . łŜŜŮł-ƳŦKłŁ ŜĤ ŶŖ ±ŖăűŦł dzy

Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	$\sigma_{m,d}$	f _{m,d}	$\sigma_{\perp,d}$
[m]	[N/mm ²]	[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

 $(L = 5.60 \text{ m})$

1.15	3	0.80	8.63	7.49	14.77	0.51
------	---	------	------	------	-------	------

$$b \cdot \bar{O} K \emptyset \hat{S} \check{\alpha} \check{R} \hat{S} \cup v dz \hat{S} \cup \downarrow \cup \downarrow \cdot \overline{\tau} \acute{u} \acute{u} \cup \downarrow \cdot \exists \overline{\tau} N_K \lambda \exists \downarrow \hat{S} \acute{\alpha} \check{R} \hat{S} \cup \pm \hat{S} \cup \check{\alpha} \acute{u} \downarrow \cup \downarrow dzy \exists$$

Abs. 6.1.7

x	E _k	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	'
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

0.00	3	0.80	8.62	0.90	2.46	0.36
------	---	------	------	------	------	------

b l 0 K Ø Š ĺă Ŕ Š Ń Ć Ń l ɛ ɸ Ń K ĺ ɛ ɹ Ŕ Ń Ń l ɔ z ɸ ! ǝ ǎ Ǿ K Š Ń Š ɣ ʔ Š { Ǿ K Š Ń Ń ɸ d z ɛ Š

Abs. 8.2

x	Ek	kmod	h	F _{V,Ed}	F _{V,Rd}	'
[m]		[-]	[cm]	[kN]	[kN]	[-]

Feld 1

1.15	3	0.80	90.00	8.66	9.83	0.88
------	---	------	-------	------	------	------

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	c _{90d}	f [*] _{c90d}	'
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Auflager A, V1

3	0.80	9.93	276.0	1.00	0.36	1.54	0.23
---	------	------	-------	------	------	------	------

Auflager B

3	0.80	15.60	460.0	1.00	0.34	1.54	0.22
---	------	-------	-------	------	------	------	------

$$f_{c90d}^* = k_{c90} * f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

- 5λS ± S̄uāúN̄uJdzYƏ ƏλN̄R̄ ōS̄λ S̄λȲS̄Ȳ . ŠāúI-yR̄āŋI-dzúS̄f angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	'
[m]			[mm]	[mm]	[-]

Feld 1

 $(L = 5.60 \text{ m}, NKL \ 1, k_{def} = 0.60)$

3.00	6	W_{fin}	30.5	$I/200=$	28.0	1.09
3.00	8	$W_{net,fin}$	20.6	$I/300=$	18.7	1.10

**** FEHLER ****

LY CSfR m üNjSüSydzyl dzfNääłES ±SNjT2WY dzyl ESyl I-dzTΦ

! dzTfI·ΞŜNjI NjNfúŜ

/Kl·Nl·ŋ ũŝNlăũlăŏKŝ ! dzʦfl·ɜŝNlŋ NlNʦũŝ

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	6.23	6.23
B	5.69	5.69
A	7.64	7.64
B	5.28	5.28

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		' [-]
Biegung	Feld 1	2.85	OK	0.86

Nachweis	Ort	x [m]		' [-]
Querkraft	Feld 1	2.00	OK	0.46
$\lambda \hat{S} \Delta z y \pm \hat{S} \Delta z y$	Feld 1	1.15	OK	0.51
$v \Delta z \hat{S} \Delta z y \pm \hat{S} \Delta z y$	Feld 1	0.00	OK	0.36
Auflagerpressung	Auflager A, V1		OK	0.23
Verbindungsmittel	Feld 1	1.15	OK	0.88

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

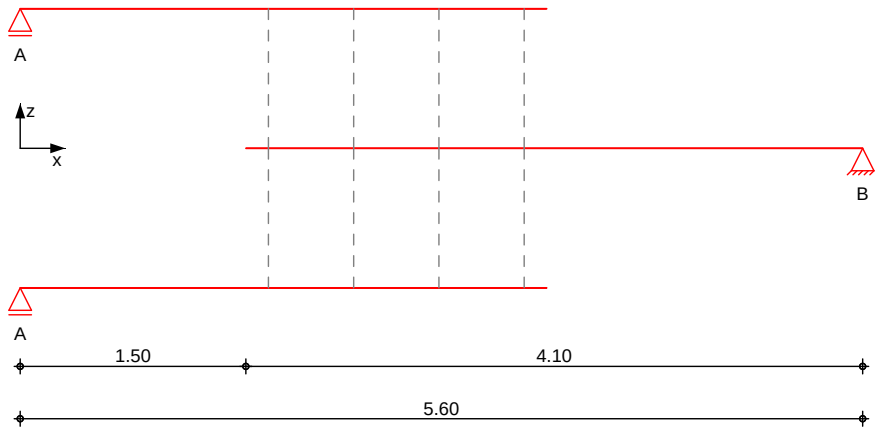
Nachweis	Ort	x [m]		' [-]
Enddurchbiegung	Feld 1	3.00	n.OK	1.09
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	3.00	n.OK	1.10

Pos. DB4

System

Balken

M 1:50

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	5.60	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	1.50	4.10	20/24	NH C24

 $\pm \hat{S} \hat{N} \hat{a} \hat{u} \hat{N} \hat{N} \hat{J} \hat{d} \hat{z} \hat{y} \hat{E}$

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	3.50	beide	12/24	NH C24

Verbundstellen

n	Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
4	4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) ¹²	8.0x180		11976

1: ETA-12/0114

2: beidseitig

 $! \hat{o} \hat{a} \hat{u} \hat{N} \hat{y} \hat{R} \hat{S} \pm \hat{S} \hat{N} \hat{o} \hat{d} \hat{z} \hat{y} \hat{R} \hat{a} \hat{u} \hat{\Phi}$

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
15.0	3 * 56.7	15.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	0.00	20.0		x	fest	frei
B	5.60	20.0	x		fest	frei

Belastungen

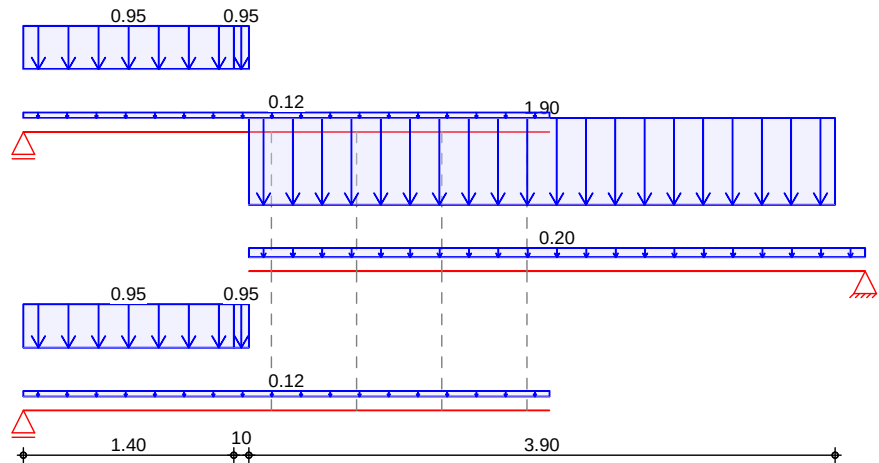
Grafik

Einwirkung

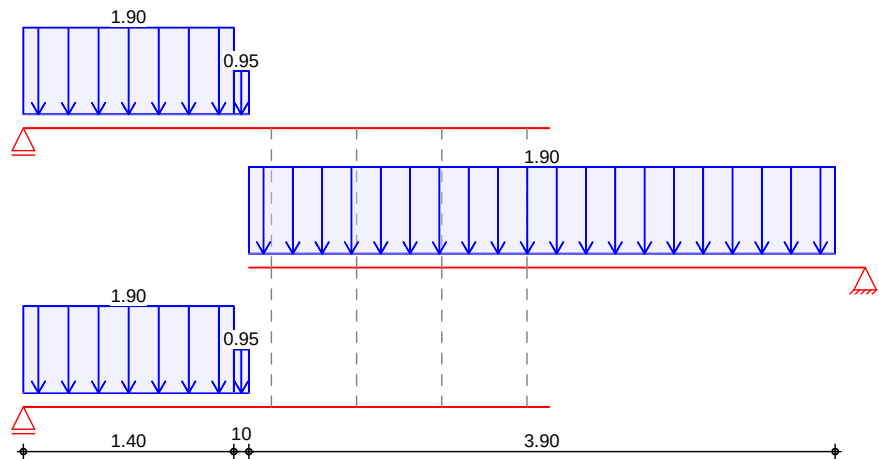
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk



Qk.N



Eigengewicht in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q_z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.20
V1-V1b	Eigengew	0.12

Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
1		0.00	1.40	1.90	0.95
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				
1		1.40	0.10	1.90	0.95
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				
1		1.50	3.90	1.90	1.90
	<i>Balken</i>				
1		0.00	1.40	3.80	1.90
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				

Einw. Qk.N

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
1		1.40	0.10		1.90
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				0.95
1		1.50	3.90		1.90
	<i>Balken</i>				1.90

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	λ (J* r* EW)	
áúNyŘkØ2NÑŌŜNΞΦ	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
selten	6		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)
ljdzl-ä!πáúNyŘλΞ	8		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)
	mi:	mittel		

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	W _y [cm³]	I _y [cm⁴]
Balken	20.0	24.0	480.0	1920.0	23040
Verst.1	12.0	24.0	288.0	1152.0	13824

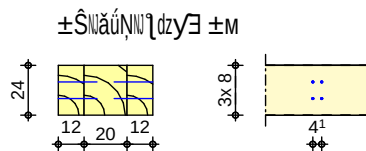
Verbindungsmittel

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{V,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 8.0x180	41	80	80	3.99

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:35



Nachweise (GZT)

b l · Ö K Ø Š ſ ä Š λ Y D N ſ y ĩ î d z ä ů l · y R Ĥ Š N C N I · E T N K λ E J Š ſ ū y l · Ö K 5 L b 9 b m φ φ ρ π M Π

Biegung

b l 0 K Ø S â Ĥ R S N . λ S E S Ũ N I ɛ ɤ N K λ E λ S λ ũ R S ă | z f i o i f λ S y ă

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	γ _m [-]
(L = 5.60 m)						
3.35	3	0.80	23.17	12.07	14.77	0.82

Querkraft

b·ÖKøŜă ĤŜŃ v dzŜŃŋ Ŋ·ŦúúŊ·ĚŦNkλĚĴ Ŝłú ĤŜă | zŦōŦ·ŦĴ Ŝyă

Abs. 6.1.7

x	E _k	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	γ
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
2.22	3	0.80	15.69	0.98	2.46	0.40

Biegung Verst.

Abs. 6.1

b) ÖK Ø S_{la} R_SW . λ S₃ S_uW I-₃FNK I₃ S_{la} R_SW ± S_W a_uW I₃ dzy

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	'
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

(L = 5.60 m)

1.65	3	0.80	10.59	9.19	14.77	0.62
------	---	------	-------	------	-------	------

Querkraft Verst.

Abs. 6.1.7

b) ÖK Ø S_{la} R_SW v d_z S_W I₃ FNK I₃ S_{la} R_SW ± S_W a_uW I₃ dzy

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	'
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

0.00	3	0.80	8.60	0.90	2.46	0.36
------	---	------	------	------	------	------

Verbindungsmittel

Abs. 8.2

b) ÖK Ø S_{la} R_SW FNK I₃ S_{la} I-₃ d_z F ! öä Ø K S_W S_y S_z { Ø K S_W F_d S_z

x	Ek	k _{mod}	h	F _{v,Ed}	F _{v,Rd}	'
[m]		[-]	ωc	[kN]	[kN]	[-]

Feld 1

1.65	3	0.80	90.00	7.97	9.83	0.81
------	---	------	-------	------	------	------

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	'
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Auflager A, V1

3	0.80	9.91	276.0	1.00	0.36	1.54	0.23
---	------	------	-------	------	------	------	------

Auflager B

3	0.80	15.66	460.0	1.00	0.34	1.54	0.22
---	------	-------	-------	------	------	------	------

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

- S_{la} ± S_W a_uW I₃ dzy Ø λ W R ö S_{la} S_y S_z . S_{la} I-₃ d_z F angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	'
[m]			[mm]	[mm]	[-]

Feld 1

(L = 5.60 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)

3.50	6	W _{fin}	26.9	l/200=	28.0	0.96
3.50	8	W _{net,fin}	18.4	l/300=	18.7	0.99

! d_z F I-₃ S_W I₃ FNK I₃ S_{la}/ K I-₃ W I₃ S_W a_uW I₃ dzy ! d_z F I-₃ S_W I₃ FNK I₃ S_{la}

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]
Einw. G _k		
A	6.20	6.20
B	5.74	5.74
Einw. Q _{k,N}		
A	7.64	7.64
B	5.28	5.28

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x	'
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	3.35	OK 0.82
Querkraft	Feld 1	2.22	OK 0.40
. λ S ₃ S _u W I- ₃ FNK I ₃ S _{la} R _S W ± S _W a _u W I ₃ dzy	Feld 1	1.65	OK 0.62

Nachweis	Ort	x [m]	' [-]	
$v_{dz} \hat{S}_{Nj} \cdot N_{J I} \cdot T_{ú} \pm \hat{S}_{Nj} \hat{a}_{úNj} \cdot N_{J y} \cdot \beta$	Feld 1	0.00	OK	0.36
Auflagerpressung	Auflager A, V1		OK	0.23
Verbindungsmittel	Feld 1	1.65	OK	0.81

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

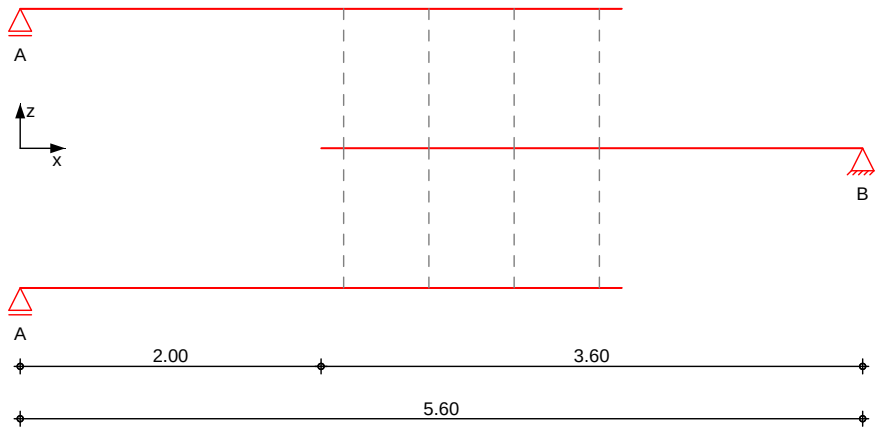
Nachweis	Ort	x [m]		' [-]
Enddurchbiegung	Feld 1	3.50	OK	0.96
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	3.50	OK	0.99

Pos. DB5

System

Balken

M 1:50

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	5.60	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	2.00	3.60	20/24	NH C24

 $\pm \hat{S} \hat{N} \hat{a} \hat{u} \hat{N} \hat{N} \hat{J} \hat{d} \hat{z} \hat{y} \hat{E}$

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	4.00	beide	12/24	NH C24

Verbundstellen

n	Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
4	4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) ¹²	8.0x180		11976

1: ETA-12/0114

2: beidseitig

 $! \hat{o} \hat{a} \hat{u} \hat{N} \hat{y} \hat{R} \hat{S} \pm \hat{S} \hat{N} \hat{a} \hat{u} \hat{N} \hat{N} \hat{J} \hat{d} \hat{z} \hat{y} \hat{R} \hat{a} \hat{u} \hat{\Phi}$

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
15.0	3 * 56.7	15.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	0.00	20.0		x	fest	frei
B	5.60	20.0	x		fest	frei

Belastungen

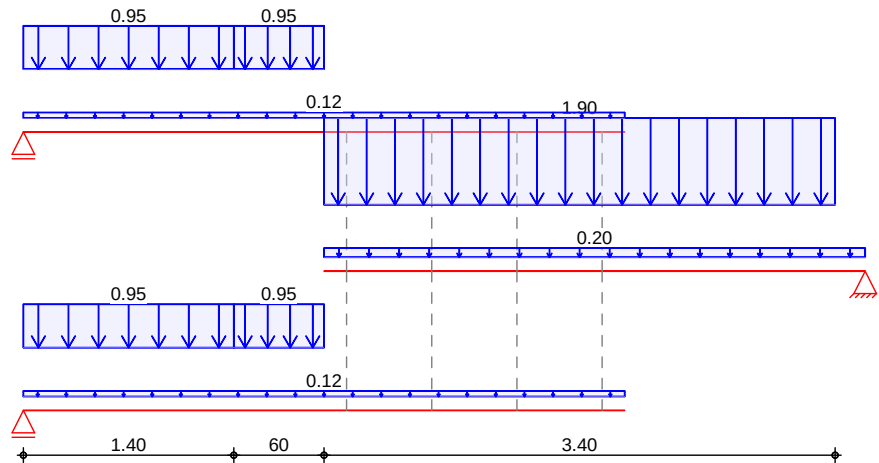
Grafik

Einwirkung

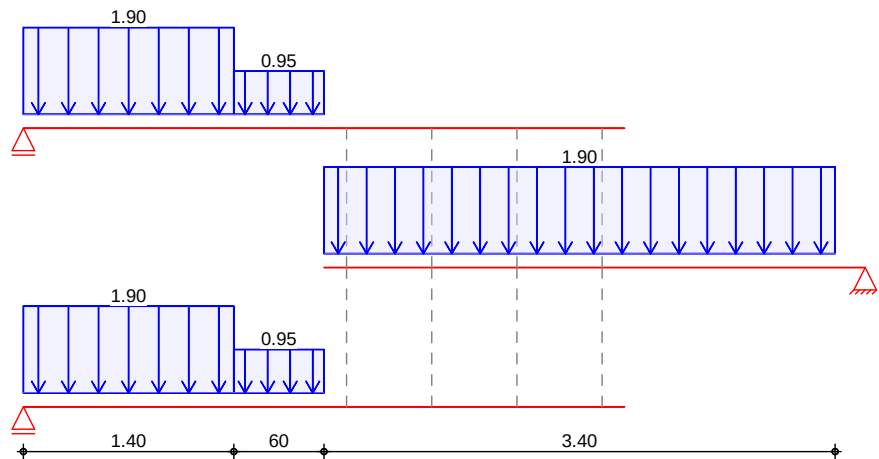
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk



Qk.N



Eigengewicht in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q_z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.20
V1-V1b	Eigengew	0.12

Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
1		0.00	1.40	1.90	0.95
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				
1		1.40	0.60	1.90	0.95
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				
1		2.00	3.40	1.90	1.90
	<i>Balken</i>				
1		0.00	1.40	3.80	1.90
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				

Einw. Qk.N

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
1		1.40	0.60		1.90
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				0.95
1		2.00	3.40		1.90
	<i>Balken</i>				1.90

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	λ (J* r *EW)	
áúNyŘkØ2NÑŌŜNΞΦ	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
selten	6		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)
ljdzl-ä!πáúNyŘλΞ	8		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)
	mi:	mittel		

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittswerte

Bauteil	b	h	A	W _y	I _y
	[cm]	[cm]	mm ²	mm ⁴	[cm ⁴]
Balken	20.0	24.0	480.0	1920.0	23040
Verst.1	12.0	24.0	288.0	1152.0	13824

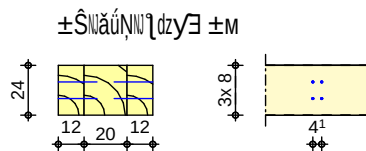
Verbindungsmittel

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{V,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 8.0x180	41	80	80	3.99

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:35



Nachweise (GZT)

b l · Ö K Ø Š š ä Š λ Y D n Ÿ y î ð z ä Ÿ · y R Ĥ Š n c n l · ɛ ʈ n k λ ɛ l š Ÿ ú y l · Ö K 5 l b 9 b m ɸ ɸ p ɾ m ɾ m

Biegung

b l Ǿ k ø š ľ ř š ŋ . ʌ š ə š ŋ ŋ l ɛ ʔ n k ʌ ɛ ʃ š ʌ ŋ ř š ə l ʌ f i o l f ʃ š y ə

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	η ₁ [-]
(L = 5.60 m)						
3.85	3	0.80	20.60	10.73	14.77	0.73

Querkraft

b l-ÖKøŜă ĤŜŃ v dzŜŃŃ ŃŃ l-ŦűűŃŃ l-ŦNKλŃŃ Ŝłú ĤŜă l 2fŃŃŃ l-fŃŢŷă

Abs. 6.1.7

x	E _k	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
2.15	3	0.80	15.18	0.95	2.46	0.39

Biegung Verst.

Abs. 6.1

 $b \cdot \ddot{O}K \delta \dot{S} \ddot{a} \ddot{R} \dot{S} \ddot{N} \cdot \lambda \dot{S} \ddot{E} \ddot{S} \ddot{U} \ddot{N} \cdot \ddot{E} \ddot{F} \ddot{N} \ddot{K} \lambda \ddot{E} \ddot{I} \ddot{S} \ddot{a} \ddot{U} \ddot{R} \dot{S} \ddot{N} \pm \dot{S} \ddot{N} \ddot{a} \ddot{U} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{d} z y \ddot{E}$

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	'
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

(L = 5.60 m)

2.15	3	0.80	11.78	10.22	14.77	0.69
------	---	------	-------	-------	-------	------

Querkraft Verst.

Abs. 6.1.7

 $b \cdot \ddot{O}K \delta \dot{S} \ddot{a} \ddot{R} \dot{S} \ddot{N} \cdot v \ddot{d} z \dot{S} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{N} \cdot \ddot{E} \ddot{F} \ddot{N} \ddot{K} \lambda \ddot{E} \ddot{I} \ddot{S} \ddot{a} \ddot{U} \ddot{R} \dot{S} \ddot{N} \pm \dot{S} \ddot{N} \ddot{a} \ddot{U} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{d} z y \ddot{E}$

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	'
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

0.00	3	0.80	8.58	0.89	2.46	0.36
------	---	------	------	------	------	------

Verbindungsmittel

Abs. 8.2

 $b \cdot \ddot{O}K \delta \dot{S} \ddot{a} \ddot{R} \dot{S} \ddot{N} \cdot \ddot{E} \ddot{F} \ddot{N} \ddot{K} \lambda \ddot{E} \ddot{I} \ddot{S} \ddot{a} \ddot{U} \ddot{R} \dot{S} \ddot{N} \cdot \ddot{I} \ddot{d} z \ddot{F} \cdot \ddot{O} \ddot{a} \ddot{O} \ddot{K} \dot{S} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{S} y \ddot{R} \dot{S} \cdot \{ \ddot{O} \ddot{K} \dot{S} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{d} z \ddot{E} \ddot{S}$

x	Ek	k _{mod}	h	F _{v,Ed}	F _{v,Rd}	'
[m]		[-]	ωcß	[kN]	[kN]	[-]

Feld 1

2.15	3	0.80	90.00	8.01	9.83	0.82
------	---	------	-------	------	------	------

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	'
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Auflager A, V1

3	0.80	9.89	276.0	1.00	0.36	1.54	0.23
---	------	------	-------	------	------	------	------

Auflager B

3	0.80	15.73	460.0	1.00	0.34	1.54	0.22
---	------	-------	-------	------	------	------	------

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

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

- $\dot{S} \ddot{a} \ddot{U} \ddot{R} \dot{S} \ddot{N} \pm \dot{S} \ddot{N} \ddot{a} \ddot{U} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{d} z y \ddot{E}$ $\delta \lambda \ddot{N} \ddot{R} \ddot{O} \dot{S} \lambda \dot{S} \ddot{I} y \dot{S} \ddot{Y}$. $\dot{S} \ddot{a} \ddot{U} \ddot{R} \dot{S} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{d} z \ddot{U} \dot{S} \ddot{I} t$ angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	'
[m]			[mm]	[mm]	[-]

Feld 1

(L = 5.60 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)

2.91	6	W _{fin}	24.2	l/200=	28.0	0.86
2.79	8	W _{net,fin}	17.2	l/300=	18.7	0.92

 $\ddot{I} \ddot{d} z \ddot{F} \ddot{I} \ddot{E} \ddot{S} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{d} z \ddot{U} \dot{S}$ $/ K \ddot{I} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{d} z \dot{S} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{d} z \ddot{U} \dot{S} \ddot{I} \ddot{d} z \ddot{U} \dot{S} \ddot{I} t \ddot{I} \ddot{d} z \ddot{U} \dot{S} \ddot{I} t$

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]
Einw. Gk		
A	6.17	6.17
B	5.78	5.78
Einw. Qk.N		
A	7.64	7.64
B	5.28	5.28

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x	'
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	3.85	OK 0.73
Querkraft	Feld 1	2.15	OK 0.39
$\cdot \lambda \dot{S} \ddot{E} \ddot{S} \ddot{U} \ddot{N} \cdot \ddot{E} \ddot{F} \ddot{N} \ddot{K} \lambda \ddot{E} \ddot{I} \ddot{S} \ddot{a} \ddot{U} \ddot{R} \dot{S} \ddot{N} \pm \dot{S} \ddot{N} \ddot{a} \ddot{U} \ddot{N} \ddot{I} \ddot{d} z y \ddot{E}$	Feld 1	2.15	OK 0.69

Nachweis	Ort	x [m]		' [-]
$v_{dz} \pm \frac{S_{Nz}}{I_{Nz}} \cdot \frac{1}{E} \cdot \frac{1}{\Delta z} \cdot \frac{1}{\Delta y}$	Feld 1	0.00	OK	0.36
Auflagerpressung	Auflager A, V1		OK	0.23
Verbindungsmittel	Feld 1	2.15	OK	0.82

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		' [-]
Enddurchbiegung	Feld 1	2.91	OK	0.86
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.79	OK	0.92