

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 Berechnung

Instandsetzung (Decke 4. OG / DG- Wohnbereich - Dachterrasse)

- Hinterhaus

Sonnenallee 160
12059 Berlin

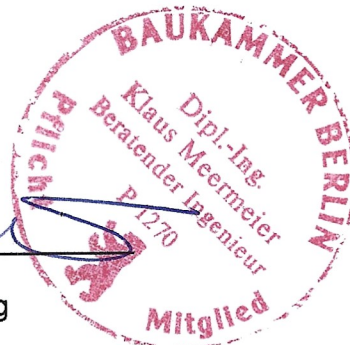
Auftraggeber

Covivio Immobilien GmbH
Servicecenter Neukölln
Sonnenallee 160
12059 Berlin

2025-05-10

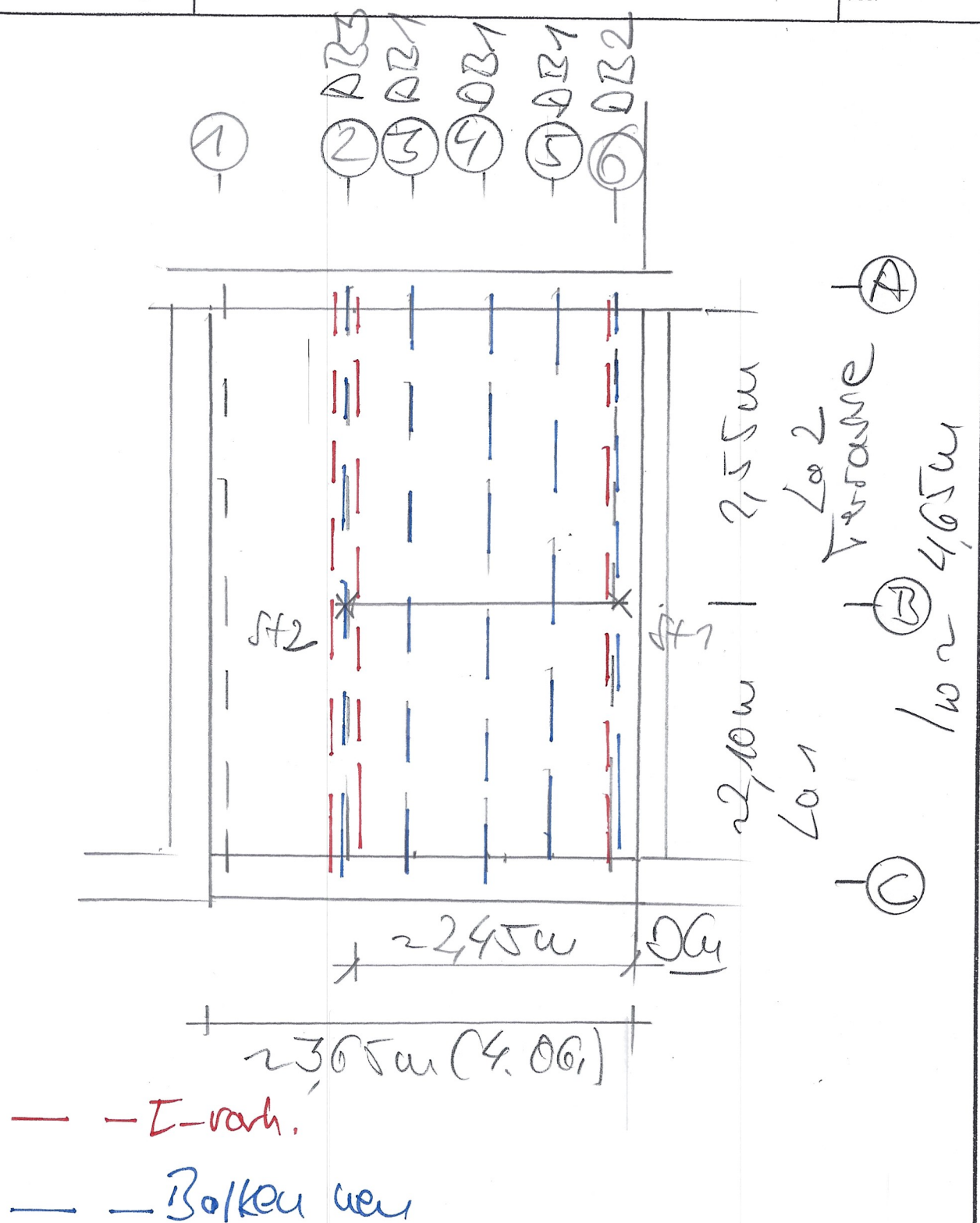
Datum


für die Berechnung



Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Pläne	P1
1. Vorbemerkungen	2
2. Berechnungsgrundlagen	3
3. Lastannahmen	4
4. Lastzusammenstellung	5-6
5. DB1, DB2, DB3	ff.



Pos. Plan

Plan P-1

Since after No
1st and 2nd 4.06. AG

1. Vorbemerkungen

Objektbeschreibung

Die vorhandene Holzbalkendecke ist infolge Schwammbefall geschädigt und wird durch eine Holzbalkendecke ersetzt.

Sonnenallee 160
12059 Berlin

Baubeschreibung

Die vorhandenen Deckenbalken werden ersetzt. Die vorhandenen Stahlprofile werden genutzt.

Aus [3] werden die Stützenlasten St1 und St2 angesetzt.

Pos.	Querschnitt	Verstärkung	Verbindungsmittel
	C 24, KVH		
DB 1	neu: 2x 12/24 e = ca. 65 cm		5x VM je 4 T-Star o10/200
DB 2	1x U >= 200 vorh.	1x 12/24	5x VM Bulldog o62 Holzschraube M 16
DB 3	2x U >= 200 vorh.	1x 20/24	5x VM Bulldog o62, M 16 VM prüfen

Die getroffenen Annahmen (bezügl. der Lastannahmen, Auflager Außenwand, Balken in Achse 1, vorhandene Verbindungsstellen etc.) sind vor Beginn der Arbeiten zu prüfen.

Der Brandschutz ist zu beachten.

2. Berechnungsgrundlagen

2.1 Ortstermin am 2023-11-01 mit Herrn Akacha (Covivio GmbH)

2.2 [1] Laborbericht Umweltmykologie GmbH 2311-002 vom 13.11.2023

2.3 Ortstermin am 2024-09-19 mit Herrn Bröse und Herrn Wanli (Covivio GmbH)

2.4 Ortstermin am 2024-11-05 mit Frau Erbe und Herrn Wanli (Covivio GmbH) und Herrn Börsch (Börsch GmbH)

2.5 [2] Gutachterliche Stellungnahme des SV vom 2025-01-21 (9 Seiten + 3 Anlagen)

2.6 [3] Lastzusammenstellung des SV vom 2025-01-02 (10 Seiten)

2.7 Normen und Vorschriften

Gültige Vorschriften und Normen

DIN EN 1990:2002-10

DIN EN 1993-1-1 NA

DIN EN 1995-1-1 NA

Datenblatt Fiedler Deckensysteme

Schneider Bautabellen 25. Auflage

3. Lastannahmen

La 1- Decke über dem 4. OG - Wohnbereich

Belag	$g = 0.15 \text{ kN/m}^2$
Trockenestrich	
Aufbau Fermacell 2 E 34 d= 35 mm	
- 2 x 12.5 mm GK-Platten	$g = 0.35 \text{ kN/m}^2$
- 10 mm Mineralwolle	-
TSD	
OSB Platte z. B. d= 25 mm	$g = 0.16 -$
Holzbalken werden direkt berücksichtigt	
Geglühter Quarzsand (8 cm x 18 KN/m ³) x (80/100cm)	$g = 1.15 \text{ kN/m}^2$
Rieselschutzbahn	
Stakung	$g = 0.05 -$
Mineralwolle F90 A 1	$g = 0.10 -$
<u>abgehängte Decke (F 90)</u>	<u>$g = 0.40 -$</u>

$g_k = 2.40 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast Kategorie A 3

$q_k = 2.00 \text{ kN/m}^2$

Ohne leichte Trennwände

La 2- Decke über dem 4. OG – Dachterrasse

Belag (WPC inkl. Unterkonstruktion)	$g = 0.40 \text{ kN/m}^2$
Bautenschutzmatte	$g = 0.02 -$
Abdichtung 2-lagig (2x PYE)	$g = 0.14 -$
Gefälledämmung i. M. 12 cm (WLG 023)	$g = 0.12 -$
OSB Platte z. B. d= 25 mm	$g = 0.16 -$
Holzbalken werden direkt berücksichtigt	
Geglühter Quarzsand (8 cm x 18 KN/m ³) x (80/100cm)	$g = 1.15 \text{ kN/m}^2$
Rieselschutzbahn	
Stakung	$g = 0.05 -$
Mineralwolle F90 A 1	$g = 0.10 -$
Dampfbremse	
<u>abgehängte Decke (F 90)</u>	<u>$g = 0.40 -$</u>

$g_k = 2.55 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast Kategorie Z

$q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$

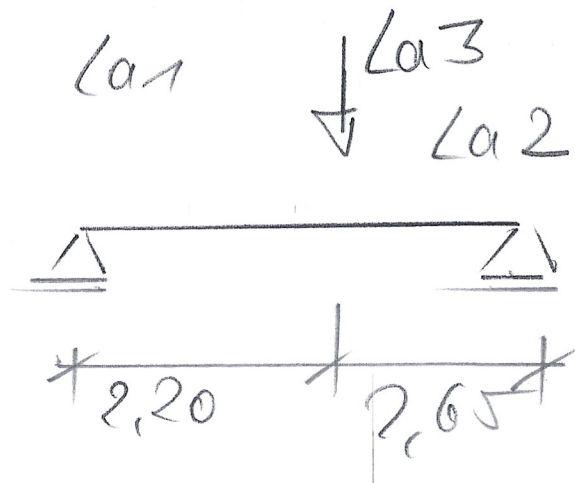
La 3- Terrassentür – Dachterrasse

Höhe h= 2.60 m

$g_k = 0.30 \text{ kN/m}^2$

$g_k = 0.80 \text{ kN/m}$

AB 1 - Balken



$p = 65 \text{ cm}$

2x12/24
Q24, KWT

$l_w = 4.65 \text{ m}$

AB 2 - Balken

+ Auflagerlast
A7

Hohlprofil vorhanden



$p = 40 \text{ cm}$

A12

QK - 2,5 kN

QK - 2,5 kN

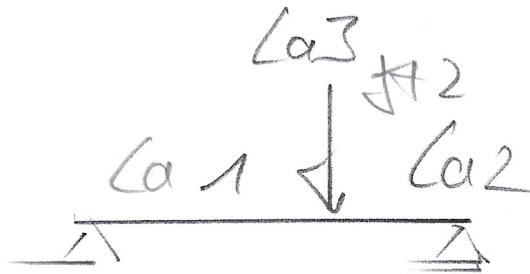
1x 12/24

+ U200 vert.

177 Prüfer

AB 3 - Balken + Stützen last

2 Stahlprofile vorhanden f_{t2} C_{275a}



$$f_{t2}$$
$$G_k = 8,2 \text{ kN}$$

$$Q_k = 5,9 \text{ kN}$$

2x U200 vorh.

RM prüfen

+

20/24 neu

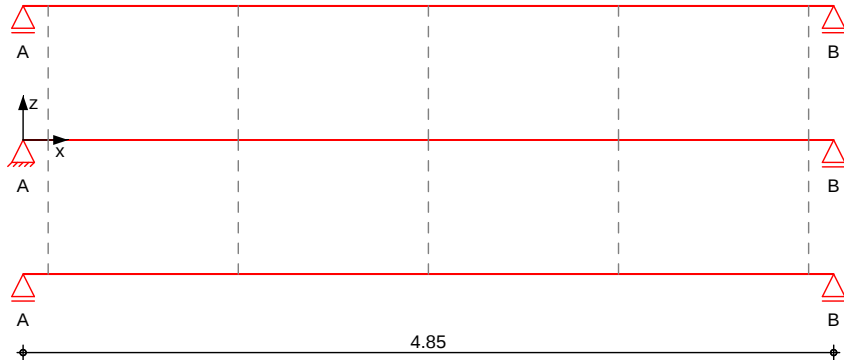
Pos. DB3

I ÜPa . fPEŞΩ ΨΩ I ÜPa ³ŞoóúŃoΞŃΩ°

System

Balken

M 1:45

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	4.85	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	4.85	20/24	NH C24

³ŞoóúŃoΞŃΩ°

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	Profil	Material
1	0.00	4.85	beide	U 200	S 235

Verbundstellen

n	Verbindungs- mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
5	50öŞp Ebµ / Bolzen	50x12.4 mm M12	4.6	15750

! öóúŃΩŞŞ ³ŞoöŃΩŞóú

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
15.0	4 * 113.8	15.0

Auflager

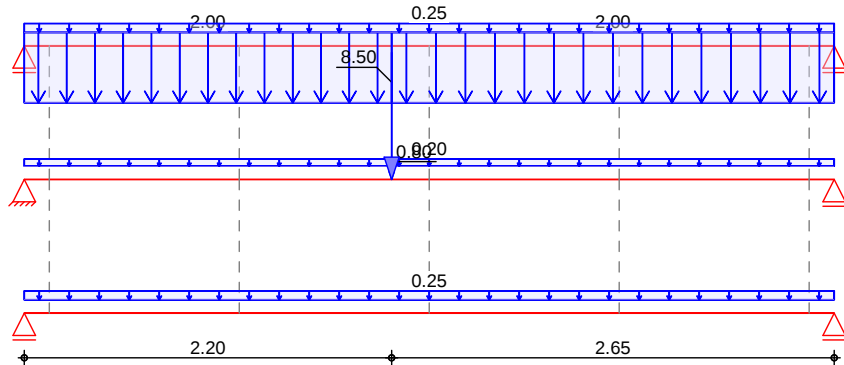
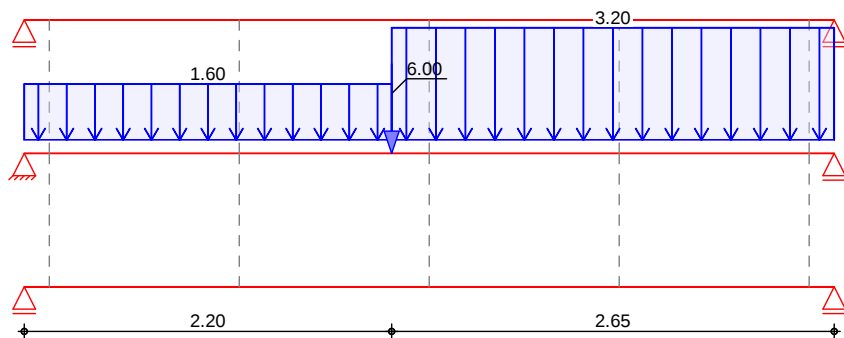
Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	0.00	20.0	x	x	fest	frei
B	4.85	20.0	x	x	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung**Gk****Qk.N****Eigengewicht
in z-Richtung**

Eigengewicht

Einw. Gk

Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.20
V1-V1b	Eigengew	0.25

**Streckenlasten
in z-Richtung**

Streckenlasten

Einw. Gk

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
1		0.00	2.20	2.00	2.00
	Balken				2.00
1		2.20	2.65	2.00	2.00
	Balken				2.00
1		0.00	2.20	1.60	1.60
	Balken				1.60
1		2.20	2.65	3.20	3.20
	Balken				3.20

**Punktlasten
in z-Richtung**

Einzellasten und -momente

Einw. Gk

Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
1		2.20	0.80	
1		2.20	8.50	

	Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
Einw. Qk.N	1		2.20	6.00	

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	γ (*, *EW)	
σύΝΩΣΐ° ΦύοΟό\$ο°	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
selten	6		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)
ξΨ†σΐ σύΝΩΣΐ°	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 ÖΨ	W _y ÖΨ	I _y [cm ⁴]
Balken	20.0	24.0	480.0	1920.0	23040

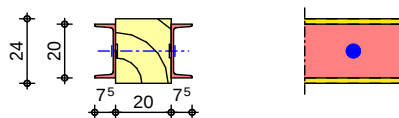
Bauteil	Profil	A ÖΨ	W _y ÖΨ	I _y [cm ⁴]
Verst.1	U 200	32.2	191.0	1910

Verbindungsmittel

Typ	F _{v,Rk} [kN]
50Ö\$Ψ Εβμ / ь ΨΨ	6.36
Bolzen M12, 4.6	9.29

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:27
3\$οσύΝοΞΨ° 3**Nachweise (GZT)**

b†Ö'1X\$ΐσ\$ ΐΨ Do\$ΩaaΨσú†Ω\$ \$Σο £o†°ÜÑ'1ΐ°Ξ\$ΐú Ω†Ö'1 5Lb 9b

Biegung

b†Ö'1X\$ΐσ\$ \$Σο .ΐ\$°\$úo†°ÜÑ'1ΐ°Ξ\$ΐú \$Σσ Ι ÜPaö†PΞ\$Ωσ

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	□ [-]
Feld 1 (L = 4.85 m)						
2.20	3	0.80	10.01	5.22	14.77	0.35

Querkraft

b†Ö'1X\$ΐσ\$ \$Σο vΨ\$οΞo†Üúúo†°ÜÑ'1ΐ°Ξ\$ΐú \$Σσ Ι ÜPaö†PΞ\$Ωσ

Abs. 6.1.7

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	□ [-]
Feld 1						
2.43	3	0.80	-17.70	1.11	2.46	0.45

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d σ _{v,d}	□
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
2.43	3	0.00	19.72	-4.99	103.24	0.44 *
					2.50	
					103.33	

x	Ek	kmod	■	Fv,Ed	Fv,Rd	□
[m]		[-]		[kN]	[kN]	[-]
2.43	3	0.80	90.00	9.55	9.64	0.99

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	□ [-]
3	0.80	4.30	460.0	1.00	0.09	1.54	0.06
3	0.80	5.82	460.0	1.00	0.13	1.54	0.08

$$f_{c90d}^* \quad k_{c90} * f_{c90d}$$

**** HINWEIS ****

gesondert nachgewiesen werden.

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

- 50% des ursprünglichen Wertes angesetzt. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt $t = 0$ wird reduziert.

x	Ek	Norm	W _{vorh}		W _{zul}	□
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L = 4.85 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
2.33	6	W _{inst}	8.0	I/300=	16.2	0.50
2.33	6	W _{fin}	8.2	I/200=	24.3	0.34
2.33	8	W _{net.fin}	5.7	I/300=	16.2	0.35

!ЙЎЎ†°\$oΞoŃŮú\$

/ ' 1 { 0 { 3 ú \$ 0 1 s ú 0 s Ō ' 1 \$! Ÿ Ů { ° \$ 0 3 0 Ÿ Ů ú \$

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	11.65	11.65
	B	10.78	10.78
Einw. $Q_k.N$	A	8.32	8.32
	B	9.68	9.68

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		☐ [-]
Biegung	Feld 1	2.20	OK	0.35

Nachweis	Ort	x [m]		□ [-]
Querkraft	Feld 1	2.43	OK	0.45
b f Ö ' 1 X \$ 9 9 3 \$ 0 0 ũ Ñ o ß Ÿ Ω °	Feld 1	2.43	OK	0.44
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.08
Verbindungsmittel	Feld 1	2.43	OK	0.99

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		□ [-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.33	OK	0.50
Enddurchbiegung	Feld 1	2.33	OK	0.34
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.33	OK	0.35

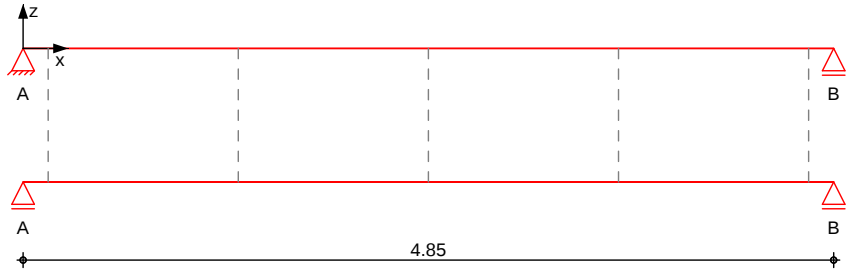
Pos. DB2

I ÜPa . fPΞΣΩ ΨΩÜ I ÜPa ³ΣοοúŃoΞŃΩ°

System

Balken

M 1:45

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	4.85	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	4.85	12/24	NH C24

³ΣοοúŃoΞŃΩ°

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	Profil	Material
1	0.00	4.85	vorne	U 200	S 235

Verbundstellen

n	Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
5	50öŞp £bμ / Bolzen	50x12.4 mm M12	4.6	15750

! öσúŃΩŚŞ ³ΣοöŃΩŚσú

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
15.0	4 * 113.8	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	x	fest	frei
B	4.85	20.0	x	x	fest	frei

Belastungen

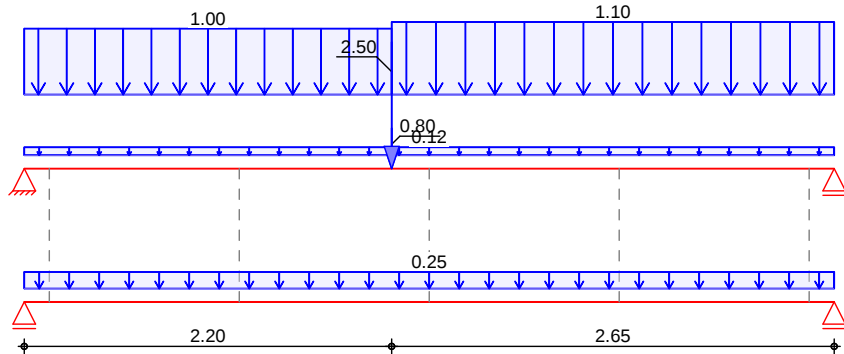
Belastungen auf das System

Grafik

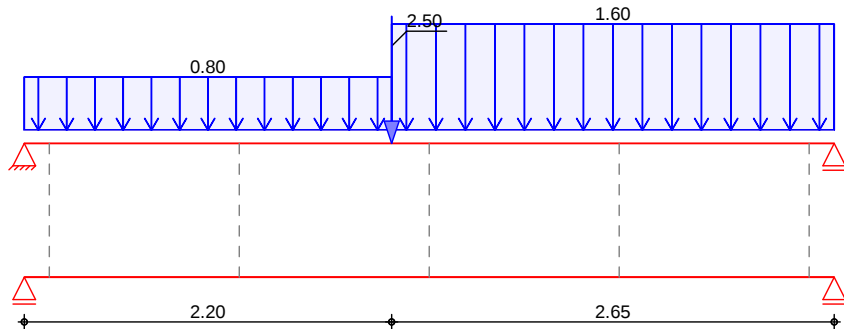
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht

Einw. Gk

Bauteil	Kommentar	q_z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.12
V1	Eigengew	0.25

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten

Einw. Gk

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
1		0.00	2.20		1.00
	Balken				1.00
1		2.20	2.65		1.10
	Balken				1.10
1		0.00	2.20		0.80
	Balken				0.80
1		2.20	2.65		1.60
	Balken				1.60

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten und -momente

Einw. Gk

Feld	Kommentar	a [m]	F_z [kN]	M_y [kNm]
1		2.20	0.80	
1		2.20	2.50	

	Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
Einw. Qk.N	1		2.20	2.50	

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	τ (*, *EW)	
$\sigma_{\text{H}\alpha}^{\text{H}\alpha} \Phi_{\text{H}\alpha}^{\text{H}\alpha}$	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
selten	6		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)
$\xi_{\text{H}\alpha}^{\text{H}\alpha} \sigma_{\text{H}\alpha}^{\text{H}\alpha}$	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]	$\tilde{O}\Psi$	$\tilde{O}\Psi$	[cm ⁴]
Balken	12.0	24.0	288.0	1152.0	13824

Bauteil	Profil	A $\bar{O}\Psi$	W_y $\bar{O}\Psi$	I_y [cm ⁴]
Verst.1	U 200	32.2	191.0	1910

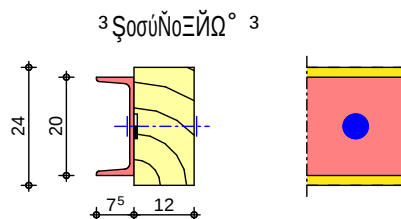
Verbindungsmittel

Typ	F _{v,Rk} [kN]
500S [®] Ebb [®] / b ΨΨ	6.36
Bolzen M12, 4.6	9.29

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:15



Nachweise (GZT)

b t'Ō'1 X\$ŋσ\$ 1Ψ D o\$Ωaaŋσú t Ω\$ S\$ o £ o t' ° Ũŋ'1ŋ° Ξ\$ŋú Ω t'Ō'1 5Lb 9b

Biegung

błó'łX\$ŋσ śśo .ŋ\$°śúoł°űŋ'łŋ°Ξ\$ú śśσ łűPaőłPΞ\$ŋσ

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	□ [-]
(L = 4.85 m)						
2.20	3	0.80	4.68	4.06	14.77	0.28

Querkraft

$b \vdash \tilde{O}^1 X S \Omega \sigma \quad \acute{S} S o \quad v \check{H} S o \Xi o \vdash \tilde{U} \acute{U} \acute{U} o \vdash \circ \tilde{U} \check{N}^1 \Omega \circ \Xi S \Omega \acute{U} \quad \acute{S} S \sigma \quad | \quad \acute{U} \rho a \check{o} \vdash P \Xi S \Omega \sigma$

Abs. 6.1.7

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	□
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
2.43	3	0.80	-6.98	0.73	2.46	0.30

mb-Viewer Version 2022 - Copyright 2021 - mb AEC Software GmbH

Nachweis	Ort	x [m]		□ [-]
Querkraft	Feld 1	2.43	OK	0.30
b f Ö ' 1 X \$ 0 9 9 3 \$ 0 0 ú Ń o ÷ Ÿ Ω °	Feld 1	2.43	OK	0.38
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.08
Verbindungsmittel	Feld 1	2.43	OK	0.82

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

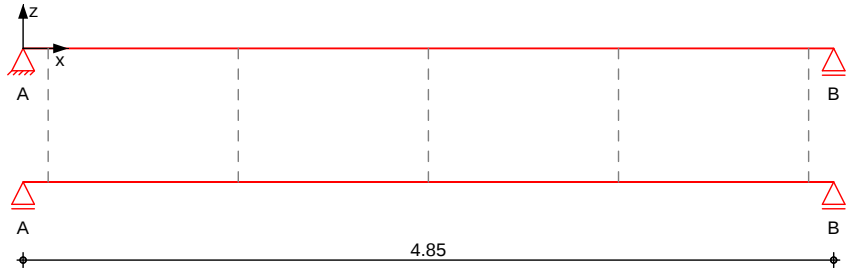
Nachweis	Ort	x [m]		□ [-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.34	OK	0.43
Enddurchbiegung	Feld 1	2.34	OK	0.29
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.34	OK	0.30

Pos. DB1 I ÜPa . fPEΣΩ ΨΩ I ÜPa ³ΣοοúŃοΞŃΩ°

System

Balken

M 1:45

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	4.85	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	4.85	12/24	NH C24

³ΣοοúŃοΞŃΩ°

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	4.85	vorne	12/24	NH C24

Verbundstellen

n	Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
5	4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) ¹	10.0x200		14969
1: ETA-12/0114				

! öóŃŃΩΣΣ ³ΣοοŃŃΩΣóú

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
15.0	4 * 113.8	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	x	fest	frei
B	4.85	20.0	x	x	fest	frei

Belastungen

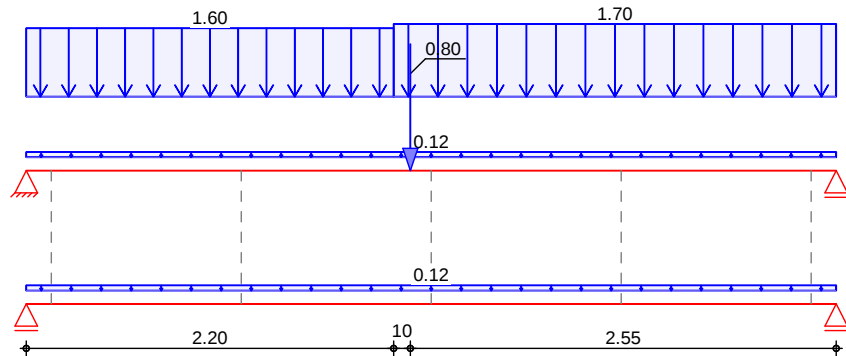
Belastungen auf das System

Grafik

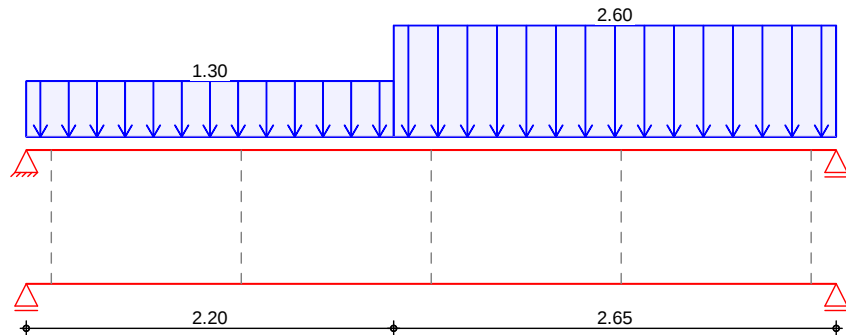
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht

Einw. Gk

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

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten

Einw. Gk

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
1	Balken	0.00	2.20	1.60	1.60

Einw. Qk.N

1	Balken	2.20	2.65	1.70	1.70
1	Balken	0.00	2.20	1.30	1.30
1	Balken	2.20	2.65	2.60	2.60

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten und -momente

Einw. Gk

Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
1		2.30	0.80	

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	τ (I*, *EW)	
σύΝΩŚŦ° ΦŦŦOčŞo°	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
selten	6		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)
ξŦ†σŦ σύΝΩŚŦ°	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]	ÖΨ	ÖΨ	[cm ⁴]
Balken	12.0	24.0	288.0	1152.0	13824
Verst.1	12.0	24.0	288.0	1152.0	13824

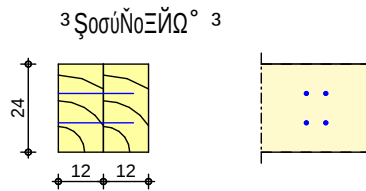
Verbindungsmittel

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{v,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 10.0x200	52	80	80	5.99

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:20



Nachweise (GZT)

bł01X\$0\$ 1Ψ D0\$ΩaaЙсúťΩŚ Ś\$0 £0ť°ŮŇ'10°Ξ\$0ú Ωť0'1 5lb 9b

Biegung

błó'X\$ησ śśo .η\$°\$úoł°űŃ'η°Ξ\$ú śśσ | ůPaőłPΞ\$Ωσ

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	□ [-]
(L = 4.85 m)						
2.71	3	0.80	9.02	7.83	14.77	0.53

Querkraft

$b \vdash \tilde{O}'IX\mathbb{S}_{\mathbb{Q}\sigma} \mathbb{S}\mathbb{S}_0 \vee \tilde{N}\mathbb{S}_0 \Xi o \vdash \tilde{U}\tilde{U}\tilde{U}o \vdash \tilde{U}\tilde{N}'1\mathbb{Q} \Xi \mathbb{S}_{\mathbb{Q}\mathbb{U}} \mathbb{S}\mathbb{S}_{\sigma} \mid \tilde{U}Pa\tilde{O} \vdash P \Xi \mathbb{S}_{\mathbb{Q}\mathbb{Q}\sigma}$

Abs. 6.1.7

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	□
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
4.85	3	0.80	-7.62	0.79	2.46	0.32

Biegung Verst.

błó'lxşσ śşo .ş°şúł°űń'ł°≡şú śşo ³şoşúňo≡ŷ°

Abs. 6.1

x [m]	E _k	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	□ [-]
(L = 4.85 m)						
2.43	3	0.80	9.21	7.99	14.77	0.54

Querkraft Verst.

 $\beta \Gamma^0 X_{\sigma} S_0 v_N S_0 \Xi_0 t_{UUU} t^\circ U' N^\circ \Xi_S S_0 {}^3S_0 s_u N_0 \Xi_Y^\circ$

Abs. 6.1.7

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	□
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
4.85	3	0.80	-5.66	0.59	2.46	0.24

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		□ [-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.43	OK	0.77
Enddurchbiegung	Feld 1	2.43	OK	0.61
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.43	OK	0.66