

# **Kapitel 4.3**

## **Decke über EG**

## **Vorbemerkung**

In dem vorliegenden Kapitel wird die Decke über dem Erdgeschoss dokumentiert und ausgewertet.

Die Decke wird als eingespannte Brettsper Holzdecke jeweils mit einer Stärke von 14 cm und 28 cm ausgebildet. Der Deckenbereich im Treppenhaus (Pos. EG/48) ist als Stahlbetondecke geplant.

## **Pos. 41**

### **Systemannahmen**

Querschnitt:	$h = 28 \text{ cm}$
Deckenspannrichtung:	Achsen 1 – 2
Material:	Brettsperrholz

### **Lasten**

#### Ständige Lasten

- aus Eigengewicht (programmintern)
- aus Ausbau  $= 1,90 \text{ kN/m}^2$

#### Veränderliche Lasten

- aus Nutzlast  $= 3,00 \text{ kN/m}^2$

### **Bemessung**

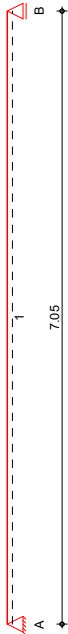
siehe den folgenden EDV-Ausdruck.

Pos. EG/41

CLT-Decke (Brettspertholz)

System Brettspertholz-Einfeldplatte

M 1:60



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	I	NKL
1	7.05 [m]	1

Auflager

Aufl.	x	b	Transl.	Rotat.
A	0.00	20.00	starr	frei
B	7.05	20.00	starr	frei

Material/  
Querschnitt

Material	h
KLH 7ss DL-280	28.0 [cm]

Belastungen

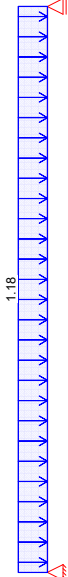
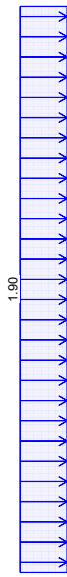
Belastungen auf das System

Grafik

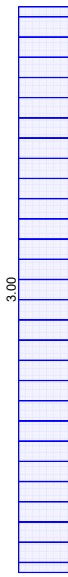
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk, N



Flächenlasten  
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a	s	q <sub>li</sub>	q <sub>re</sub>
(a) 1	Eigengew	0.00	7.05	1.18	1.18
1		0.00	7.05	1.90	1.90
(b) 1	Nutzlast	0.00	7.05	3.00	3.00

(a) BSP-Decke

0.28\*4.2 = 1.18 kN/m<sup>2</sup>

(b) Nutzlast q

3 = 3.00 kN/m<sup>2</sup>

0 = 0.00 kN/m<sup>2</sup>

= 3.00 kN/m<sup>2</sup>

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	mi	1.35*Gk +1.50*Qk,N
6		1.00*Gk +0.30*Qk,N
8		1.00*Gk +1.00*Qk,N
10		1.00*Gk +0.30*Qk,N
mi:	mittel	

Bem.-schnittgrößen

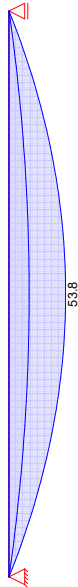
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

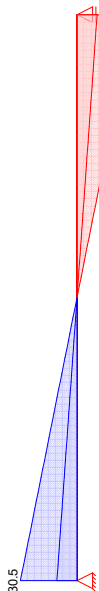
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M<sub>y,d</sub>[kNm/m]



Querkraft V<sub>z,d</sub>[kN/m]



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x	M <sub>y,d,min</sub>	Ek	M <sub>y,d,max</sub>	Ek	V <sub>z,d,min</sub>	Ek	V <sub>z,d,max</sub>	Ek
0.00	0.00	2	0.00	3	10.84	2	30.50	3
3.53	19.11	2	53.76	3	0.00	2	0.00	3
7.05	0.00	2	0.00	3	-30.50	3	-10.84	2

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

x	w <sub>z,d,min</sub>	Ek	w <sub>z,d,max</sub>	Ek
0.00	0.00	7	0.00	8
3.53	7.89	7	15.59	8
7.05	0.00	7	0.00	8

Mat./Querschnitt

Festigkeit

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> ]	$f_{v,s,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{R,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	0.95	1.20

Steifigkeitsmodul

Material	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$G_{R,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
NH C24	11000	690	50

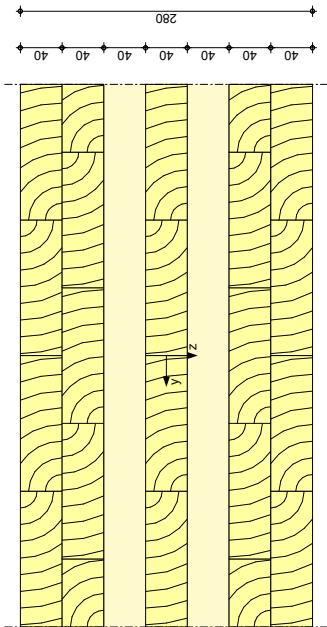
Aufbau

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]
1	NH C24	0°	100	40.0	4.2
2	NH C24	0°	100	40.0	4.2
3	NH C24	90°	100	40.0	4.2
4	NH C24	0°	100	40.0	4.2
5	NH C24	90°	100	40.0	4.2
6	NH C24	0°	100	40.0	4.2
7	NH C24	0°	100	40.0	4.2

Gesamtdicke  
Gesamtwichte

$h = 28.00$  cm  
 $V = 4.20$  kN/m<sup>3</sup>

M 1:5



Querschnittswerte

$B_x$ [kNm <sup>2</sup> /m]	$S_x$ [kN/m]	$K_x$ [-]
18597.33	25464.08	5.576

Brandfall

einseitige Brandbeanspruchung (unten)  
Feuerwiderstandsklasse  
Feuerwiderstandsdauer  
Abbrandrate  
Abbrandrate bei Delaminierung

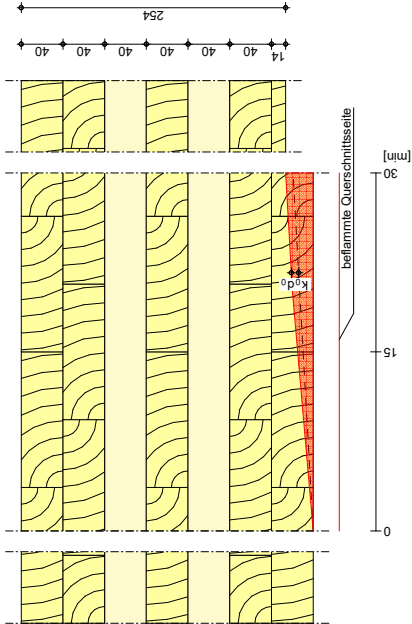
$t_{req} = 30$  min  
 $\beta_1 = 0.65$  mm/min  
 $\beta_2 = 1.00$  mm/min

R30

Querschnittswerte  
Restquerschnitt

$B_x$ [kNm <sup>2</sup> /m]	$S_x$ [kN/m]	$K_x$ [-]
15159.16	25685.23	5.539

Grafik  
M 1:5



Nachweise (GZT)

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

- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerand nach DIN EN 1995-1-1/NA, NC1 zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Normalspannung

Feld 1	$x$ [m]	$E_k$	$k_{mod}$	Lage	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{m,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
	3.53	3	0.80	1	53.76	-4.45	14.77	0.30

Schubspannung

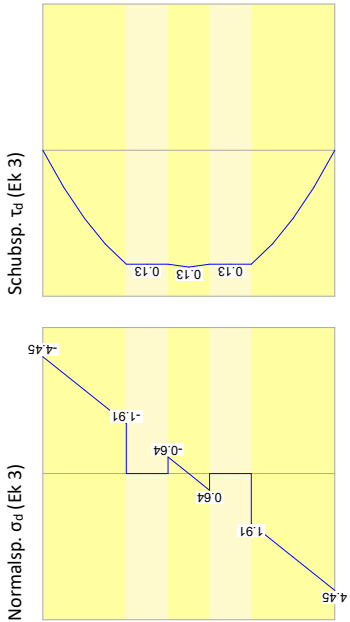
Feld 1	$x$ [m]	$E_k$	$k_{mod}$	Lage	$V_{z,d}$ [kN/m]	$\tau_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
	0.35	3	0.80	4	27.50	0.13	2.46	0.05

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

Feld 1	$x$ [m]	$E_k$	$k_{mod}$	Lage	$V_{z,d}$ [kN/m]	$\tau_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
	0.35	3	0.80	3	27.50	0.13	0.74	0.18

Grafik

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende Kombinationen



Auflagerpressung

Abs.	Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>d</sub>	A <sub>ef</sub>	k <sub>ca0</sub>	σ <sub>ca0d</sub>	f <sub>ct,ca0d</sub>	η
6.1.5	3	0.80	30.50	2300.0	1.00	0.13	1.54	0.09
Auflager A	3	0.80	30.50	2300.0	1.00	0.13	1.54	0.09
Auflager B	3	0.80	30.50	2300.0	1.00	0.13	1.54	0.09

f<sub>ct,ca0d</sub> = k<sub>ca0</sub> \* f<sub>ct,ca0d</sub>

Nachweise (GZG)

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

- Decke innerhalb einer Nutzungseinheit

Verformungen

Abs.	x	Ek	Norm	w <sub>vorh</sub>	w <sub>zul</sub>	η
7.2	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Feld 1	(L= 7.05 m, NKL 1)	8	w <sub>inst</sub>	12.0	l/300=	23.5 0.51
		10	w <sub>inst,fin</sub>	12.6	l/300=	23.5 0.53
			Nachweis der elastischen Durchbiegung			
			Nachweis des Durchhangs			

Schwingungen

Die Berechnung der Eigenfrequenz basiert auf einer Eigenwertanalyse mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode.

7.3.3(1)	Frequenzkriterium	f <sub>1</sub>	f <sub>grenz</sub>	η
		[Hz]	[Hz]	[-]
		7.3	6.0	0.83
7.3.3(2)	Stiffigkeitskriterium	w <sub>kl,n</sub>	w <sub>grenz</sub>	η
		[mm]	[mm]	[-]
		0.46	1.00	0.46

Die konstruktiven Mindestanforderungen sind einzuhalten:  
Nassestrich oder Trockenestrich mit schwerer Schüttung

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t<sub>req</sub> = 30 min
- 1-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt
- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerand nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Brandfall	Brandbeanspruchung		t <sub>req</sub> [min]					
	einseitig	(unten)	30					
Normalspannung	Biegespannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung							
	x	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	M <sub>y,d</sub>	σ <sub>m,d</sub>	f <sub>m,d</sub>	η
	[m]				[kNm/m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
	3.53	6	1.00	7	24.70	2.74	27.60	0.10
	Feld 1							

Schubspannung

Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung								
	x	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	V <sub>z,d</sub>	τ <sub>d</sub>	f <sub>v,d</sub>	η
	[m]				[kN/m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	0.35	6	1.00	2	12.64	0.07	4.60	0.01

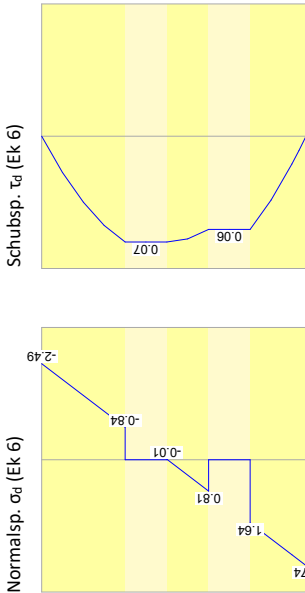
  

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung								
	x	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	V <sub>z,d</sub>	τ <sub>d</sub>	f <sub>v,d</sub>	η
	[m]				[kN/m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]

	Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung							
	x	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	V <sub>z,d</sub>	τ <sub>d</sub>	f <sub>fr,d</sub>	η
	[m]				[kN/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 1	0.35	6	1.00	3	12.64	0.07	1.38	0.05

Grafik

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende Kombinationen



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

- Der Nutzlastanteil Δq wird nicht berücksichtigt.

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>z,k</sub>
		[kN/m]
Einw. Gk	A	10.84
	B	10.84
Einw. Qk.N	A	10.58

Aufl.	F <sub>z,k</sub> [kN/m]
B	10.58

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	3.53	OK 0.30
Schubspannung	Feld 1	0.35	OK 0.05
Rollschubspannung	Feld 1	0.35	OK 0.18
Auflagerpressung	Auflager A		OK 0.09

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	3.53	OK 0.10
Schubspannung	Feld 1	0.35	OK 0.01
Rollschubspannung	Feld 1	0.35	OK 0.05

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.53	OK 0.51
gesamte Enddurchb.	Feld 1	3.53	OK 0.53
Schwingung	Feld 1	3.53	OK 0.83

## **Pos. 42 - 43**

### **Systemannahmen**

Querschnitt:	$h = 28 \text{ cm}$
Deckenspannrichtung:	Achsen A – B
Material:	Brettsper Holz

### **Lasten und Bemessung**

wie Pos. 41



## **Pos. 44**

### **Systemannahmen**

Querschnitt:	$h = 14 \text{ cm}$
Deckenspannrichtung:	Achsen B – C
Material:	Brettsperrholz

### **Lasten**

#### Ständige Lasten

- aus Eigengewicht (programmintern)
- aus Ausbau  $= 1,95 \text{ kN/m}^2$

#### Veränderliche Lasten

- aus Nutzlast  $= 5,00 \text{ kN/m}^2$

### **Bemessung**

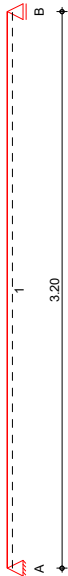
siehe den folgenden EDV-Ausdruck.

Pos. EG/44

CLT-Decke (Brettsperholz)

System Brettsperholz-Einfeldplatte

M 1:30



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	I	NKL
1	3.20 [m]	1

Auflager

Aufl.	x	b	Transl.	Rotat.
A	0.00	20.00	starr	frei
B	3.20	20.00	starr	frei

Material/  
Querschnitt

Material	h
KLH 5s DL-140	14.0 [cm]

Belastungen

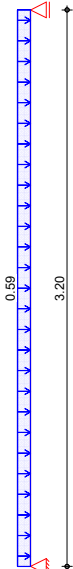
Belastungen auf das System

Grafik

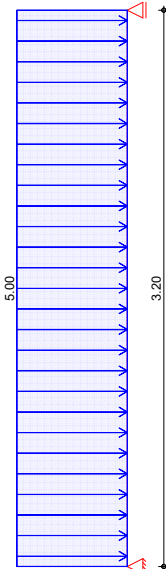
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk,N



Flächenlasten  
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a	s	q <sub>II</sub>	q <sub>re</sub>
(a) 1	Eigengew	0.00	3.20	0.59	0.59
1		0.00	3.20	1.95	1.95
(b) 1	Nutzlast	0.00	3.20	5.00	5.00

(a) BSP-Decke

0.14\*4.2 = 0.59 kN/m²

(b) Nutzlast q

5 = 5.00 kN/m²

Δq

0 = 0.00 kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N
6		1.00*Gk +0.30*Qk.N
8		1.00*Gk +1.00*Qk.N
10		1.00*Gk +0.30*Qk.N
mi:	mittel	

Bem.-schnittsgrößen

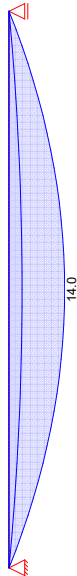
Bemessungsschnittsgrößen

Grafik

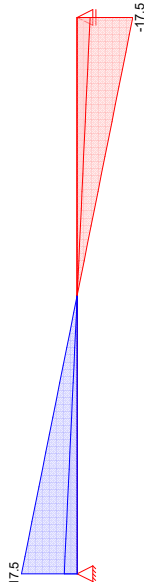
Schnittsgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M<sub>yd</sub>[kNm/m]



Querkraft V<sub>zd</sub>[kN/m]



Tabelle

Schnittsgrößen (Umhüllende)

x	M <sub>yd,min</sub>	Ek	M <sub>yd,max</sub>	Ek	V <sub>zd,min</sub>	Ek	V <sub>zd,max</sub>	Ek
0.00	0.00	2	0.00	3	4.06	2	17.48	3
1.60	3.25	2	13.99	3	0.00	2	0.00	3
3.20	0.00	2	0.00	3	-17.48	3	-4.06	2

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

x	M <sub>yd,min</sub>	Ek	w <sub>zd,min</sub>	Ek	w <sub>zd,max</sub>	Ek
0.00	0.00	7	0.00	7	0.00	8
1.60	2.27	7	2.27	7	6.74	8
3.20	0.00	7	0.00	7	0.00	8

Mat./Querschnitt

Festigkeit

Steifigkeitsmodul

Aufbau

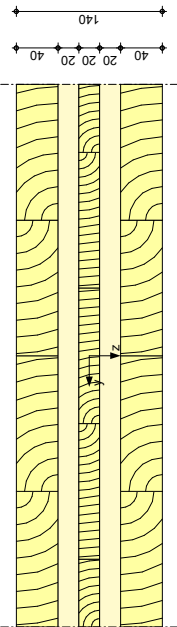
Werte für den Gesamtquerschnitt KLH 5s DL-140  
KLH Zulassung ETA-06-0138

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> ]	$f_{v,s,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{R,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	1.90	1.20
Material	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$G_{R,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			
NH C24	11000	690	50			

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]
1	NH C24	0°	100	40.0	4.2
2	NH C24	90°	100	20.0	4.2
3	NH C24	0°	100	20.0	4.2
4	NH C24	90°	100	20.0	4.2
5	NH C24	0°	100	40.0	4.2

Gesamtdicke **h = 14.00 cm**  
Gesamtwichte **γ = 4.20 kN/m<sup>3</sup>**

M 1:5



Querschnittswerte

$B_x$ [kNm <sup>2</sup> /m]	$S_x$ [kN/m]	$K_x$ [-]
2324.67	12732.04	5.576

Brandfall

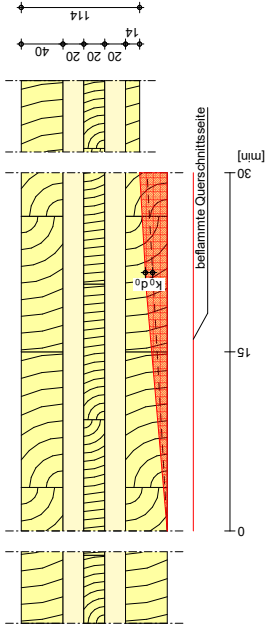
einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse  $t_{req} = 30$  min R30  
Feuerwiderstandsdauer  $\beta_1 = 0.65$  mm/min  
Abbrandrate bei Delaminierung  $\beta_2 = 1.00$  mm/min

Querschnittswerte  
Restquerschnitt

$B_x$ [kNm <sup>2</sup> /m]	$S_x$ [kN/m]	$K_x$ [-]
1184.89	11617.00	5.218

Grafik  
M 1:5



Nachweise (GZT)

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

- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerand nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Normalspannung

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{m,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
1.60	3	0.80	1	13.99	-4.63	14.77	0.31

Feld 1

Schubspannung

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	$V_{z,d}$ [kN/m]	$\tau_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
0.21	3	0.80	3	15.22	0.15	2.46	0.06

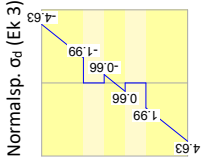
Feld 1

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	$V_{z,d}$ [kN/m]	$\tau_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
0.21	3	0.80	2	15.22	0.14	0.74	0.20

Feld 1

Spannungsverlauf [N/mm<sup>2</sup>] für maßgebende Kombinationen



Normalsp.  $\sigma_x$  (Ek 3)

Schubsp.  $\tau_d$  (Ek 3)

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager A

Auflager B

Ek	k <sub>mod</sub>	$F_d$ [kN]	$A_{ef}$ [cm <sup>2</sup> ]	$K_{c90}$ [-]	$\sigma_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c90d}^*$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
3	0.80	17.48	2300.0	1.00	0.08	1.54	0.05
3	0.80	17.48	2300.0	1.00	0.08	1.54	0.05

$f_{c90d}^* = K_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

Verformungen  
Abs. 7.2

Feld 1

x [m]	Ek	Norm	w <sub>vorh</sub> [mm]	w <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
(l= 3.20 m, NKL 1)					
1.60	8	w <sub>inst</sub>	5.2	l/300=	10.7 0.49
1.60	10	w <sub>inst,fin</sub>	4.4	l/300=	10.7 0.42
w <sub>inst</sub> : Nachweis der elastischen Durchbiegung					
w <sub>inst,fin</sub> : Nachweis des Durchhangs					

Schwingungen

7.3.3(1)

f <sub>1</sub> [Hz]	f <sub>grenz</sub> [Hz]	η [-]
13.4	6.0	0.45

7.3.3(2)

w <sub>1,kN</sub> [mm]	w <sub>grenz</sub> [mm]	η [-]
0.36	1.00	0.36

Die konstruktiven Mindestanforderungen sind einzuhalten:  
Nassestrich oder Trockenestrich mit schwerer Schüttung

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t<sub>req</sub> = 30 min
- 1-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt
- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerend nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Brandfall

Brandbeanspruchung					t <sub>req</sub> [min]
einseitig	(unten)				30

Normalspannung

Feld 1

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	M <sub>y,d</sub> [kNm/m]	σ <sub>m,d</sub> [N/mm²]	f <sub>m,d</sub> [N/mm²]	η [-]
1.60	6	1.00	5	5.17	3.53	27.60	0.13

Schubspannung

Schubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

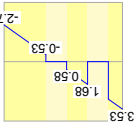
x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	V <sub>z,d</sub> [kN/m]	τ <sub>d</sub> [N/mm²]	f <sub>v,d</sub> [N/mm²]	η [-]
0.21	6	1.00	1	5.63	0.07	4.60	0.02

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

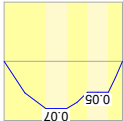
x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	V <sub>z,d</sub> [kN/m]	τ <sub>d</sub> [N/mm²]	f <sub>rd</sub> [N/mm²]	η [-]
0.21	6	1.00	2	5.63	0.07	1.38	0.05

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende Kombinationen

Normalsp. σ<sub>d</sub> (Ek 6)



Schubsp. τ<sub>d</sub> (Ek 6)



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

- Der Nutzlastanteil Δq wird nicht berücksichtigt.

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F <sub>z,k</sub> [kN/m]	F <sub>z,k</sub> [kN/m]
A	4.06	4.06
B	4.06	4.06
A	8.00	8.00
B	8.00	8.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.60	OK 0.31
Schubspannung	Feld 1	0.21	OK 0.06
Rollschubspannung	Feld 1	0.21	OK 0.20
Auflagerpressung	Auflager A		OK 0.05

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.60	OK 0.13
Schubspannung	Feld 1	0.21	OK 0.02
Rollschubspannung	Feld 1	0.21	OK 0.05

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.60	OK 0.49
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.60	OK 0.42
Schwingung	Feld 1	1.60	OK 0.45

## **Pos. 45**

### **Systemannahmen**

Querschnitt:	$h = 14 \text{ cm}$
Deckenspannrichtung:	Achsen B – C
Material:	Brettsperrholz

### **Lasten und Bemessung**

wie Pos. 44

## **Pos. 46**

### **Systemannahmen**

Querschnitt:	$h = 14 \text{ cm}$
Deckenspannrichtung:	Achsen C – D
Material:	Brettsperrholz

### **Lasten**

#### Ständige Lasten

- aus Eigengewicht (programmintern)
- aus Ausbau  $= 1,95 \text{ kN/m}^2$

#### Veränderliche Lasten

- aus Nutzlast  $= 5,00 \text{ kN/m}^2$

### **Bemessung**

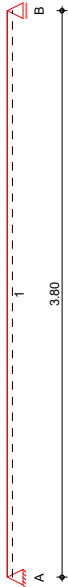
siehe den folgenden EDV-Ausdruck.

Pos. EG/46

CLT-Decke (Brettspertholz)

System Brettspertholz-Einfeldplatte

M 1:35



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	3.80	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	3.80	20.00	starr	frei

Material/  
Querschnitt

Material	h [cm]
KLH 5s DL-140	14.0

Belastungen

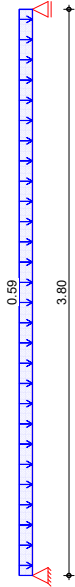
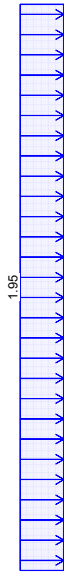
Belastungen auf das System

Grafik

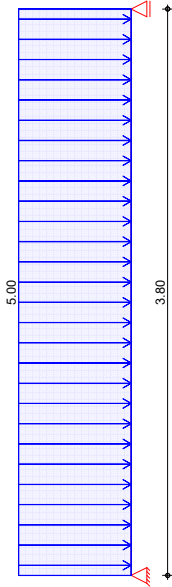
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk,N



Flächenlasten  
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m²]	q <sub>re</sub> [kN/m²]
(a) 1	Eigengew	0.00	3.80	0.59	0.59
1		0.00	3.80	1.95	1.95
(b) 1	Nutzlast	0.00	3.80	5.00	5.00

(a) BSP-Decke

0.14\*4.2 = 0.59 kN/m²

(b) Nutzlast q

5 = 5.00 kN/m²

0 = 0.00 kN/m²

= 5.00 kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	mi	1.35*Gk
6		+1.50*Qk,N
8		+0.30*Qk,N
10		+1.00*Qk,N
mi:	mittel	+0.30*Qk,N

Bem.-schnittsgrößen

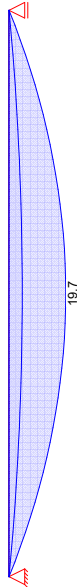
Bemessungsschnittsgrößen

Grafik

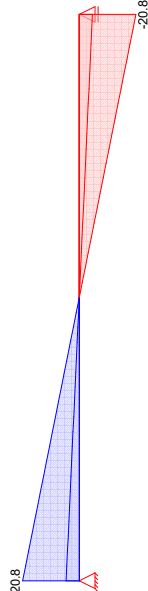
Schnittsgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M<sub>y,d</sub> [kNm/m]



Querkraft V<sub>z,d</sub> [kN/m]



Tabelle

Schnittsgrößen (Umhüllende)

x [m]	M <sub>y,d,min</sub> [kNm/m]	Ek	M <sub>y,d,max</sub> [kNm/m]	Ek	V <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	Ek	V <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	Ek
0.00	0.00	2	0.00	3	4.82	2	20.76	3
1.90	4.58	2	19.72	3	0.00	2	0.00	3
3.80	0.00	2	0.00	3	-20.76	3	-4.82	2

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

x [m]	w <sub>z,d,min</sub> [mm]	Ek	w <sub>z,d,max</sub> [mm]	Ek
0.00	0.00	7	0.00	8
1.90	4.32	7	12.83	8
3.80	0.00	7	0.00	8



Mat./Querschnitt

Festigkeit

Steifigkeitsmodul

Aufbau

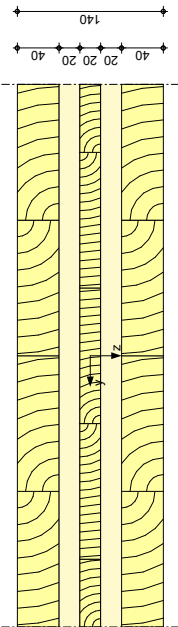
Werte für den Gesamtquerschnitt KLH 5s DL-140  
KLH Zulassung ETA-06-0138

Material	$f_{m,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,sk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{R,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	1.90	1.20
Material	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$G_{R,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			
NH C24	11000	690	50			

Lage	Werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]
1	NH C24	0°	100	40.0	4.2
2	NH C24	90°	100	20.0	4.2
3	NH C24	0°	100	20.0	4.2
4	NH C24	90°	100	20.0	4.2
5	NH C24	0°	100	40.0	4.2

Gesamtdicke  $h = 14.00$  cm  
Gesamtwichte  $\gamma = 4.20$  kN/m<sup>3</sup>

M 1:5



Querschnittswerte

$B_x$ [kNm <sup>2</sup> /m]	$S_x$ [kN/m]	$K_x$ [-]
2324.67	12732.04	5.576

Brandfall

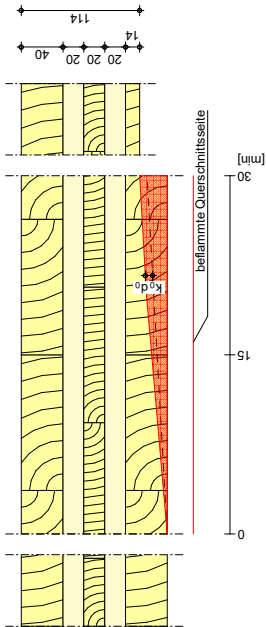
einseitige Brandbeanspruchung (unten)

Feuerwiderstandsklasse  $t_{req} = 30$  min R30  
Feuerwiderstandsdauer  $\beta_1 = 0.65$  mm/min  
Abbrandrate  $\beta_2 = 1.00$  mm/min  
Abbrandrate bei Delaminierung

Querschnittswerte  
Restquerschnitt

$B_x$ [kNm <sup>2</sup> /m]	$S_x$ [kN/m]	$K_x$ [-]
1184.89	11617.00	5.218

Grafik  
M 1:5



Nachweise (GZT)

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

- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerand nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Normalspannung

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{m,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
1.90	3	0.80	1	19.72	-6.53	14.77	0.44

Feld 1

Schubspannung

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	$V_{y,d}$ [kN/m]	$\tau_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
0.21	3	0.80	3	18.50	0.18	2.46	0.07

Feld 1

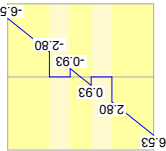
Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	$V_{z,d}$ [kN/m]	$\tau_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
0.21	3	0.80	2	18.50	0.18	0.74	0.24

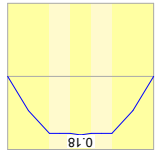
Feld 1

Spannungsverlauf [N/mm<sup>2</sup>] für maßgebende Kombinationen

Normalsp.  $\sigma_d$  (Ek 3)



Schubsp.  $\tau_d$  (Ek 3)



Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k <sub>mod</sub>	$F_d$ [kN]	$A_{ef}$ [cm <sup>2</sup> ]	$k_{c90}$ [-]	$\sigma_{c90}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f^*_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
3	0.80	20.76	2300.0	1.00	0.09	1.54	0.06
3	0.80	20.76	2300.0	1.00	0.09	1.54	0.06

$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Auflager A

Auflager B

$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

Verformungen  
Abs. 7.2

Feld 1

x [m]	Ek	Norm	w <sub>vorh</sub> [mm]	w <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
(l= 3.80 m, NKL 1)					
1.90	8	w <sub>inst</sub>	9.9	l/300=	0.78
1.90	10	w <sub>inst,fin</sub>	8.5	l/300=	0.67
w <sub>inst</sub> : Nachweis der elastischen Durchbiegung					
w <sub>inst,fin</sub> : Nachweis des Durchhangs					

Schwingungen

7.3.3(1)

f <sub>1</sub> [Hz]	f <sub>grenz</sub> [Hz]	η [-]
9.8	6.0	0.61

7.3.3(2)

w <sub>1,kN</sub> [mm]	w <sub>grenz</sub> [mm]	η [-]
0.57	1.00	0.57

Die konstruktiven Mindestanforderungen sind einzuhalten:  
Nassestrich oder Trockenestrich mit schwerer Schüttung

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t<sub>req</sub> = 30 min
- 1-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt
- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerend nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Brandfall

Brandbeanspruchung					t <sub>req</sub> [min]
einseitig	(unten)				30

Normalspannung

Feld 1

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	M <sub>y,d</sub> [kNm/m]	σ <sub>m,d</sub> [N/mm²]	f <sub>m,d</sub> [N/mm²]	η [-]
1.90	6	1.00	5	7.29	4.98	27.60	0.18

Schubspannung

Feld 1

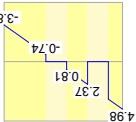
x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	V <sub>z,d</sub> [kN/m]	τ <sub>d</sub> [N/mm²]	f <sub>v,d</sub> [N/mm²]	η [-]
0.21	6	1.00	1	6.84	0.09	4.60	0.02

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

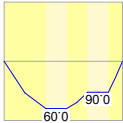
x [m]	Ek	k <sub>mod</sub>	Lage	V <sub>z,d</sub> [kN/m]	τ <sub>d</sub> [N/mm²]	f <sub>h,d</sub> [N/mm²]	η [-]
0.21	6	1.00	2	6.84	0.09	1.38	0.06

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende Kombinationen

Normalsp. σ<sub>d</sub> (Ek 6)



Schubsp. τ<sub>d</sub> (Ek 6)



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

- Der Nutzlastanteil Δq wird nicht berücksichtigt.

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F <sub>z,k</sub> [kN/m]	F <sub>z,k</sub>
A	4.82	4.82
B	4.82	4.82
A	9.50	9.50
B	9.50	9.50

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.90	OK
Schubspannung	Feld 1	0.21	OK
Rollschubspannung	Feld 1	0.21	OK
Auflagerpressung	Auflager A		OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Normalspannung	Feld 1	1.90	OK
Schubspannung	Feld 1	0.21	OK
Rollschubspannung	Feld 1	0.21	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.90	OK 0.78
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.90	OK 0.67
Schwingung	Feld 1	1.90	OK 0.61

## **Pos. 47**

### **Systemannahmen**

Querschnitt:	$h = 14 \text{ cm}$
Deckenspannrichtung:	Achsen C – D
Material:	Brettsperrholz

### **Lasten**

#### Ständige Lasten

- aus Eigengewicht (programmintern)
- aus Ausbau  $= 2,20 \text{ kN/m}^2$

#### Veränderliche Lasten

- aus Nutzlast  $= 1,00 \text{ kN/m}^2$

### **Bemessung**

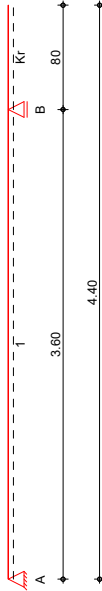
siehe den folgenden EDV-Ausdruck.

Pos. EG/47

CLT-Decke (Brettspertholz)

Brettspertholz-Einfeldplatte mit Kragarm

M 1:40



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	I [m]		NKL
1	3.60	0.80	1
Kr	0.80		1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	3.60	20.00	starr	frei

Material/  
Querschnitt

Material	h [cm]
KLH 5s DL-140	14.0

Belastungen

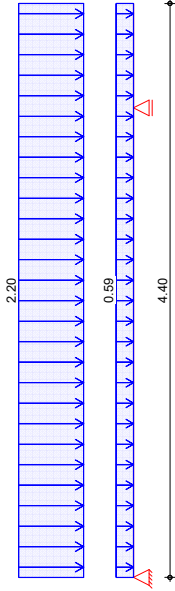
Belastungen auf das System

Grafik

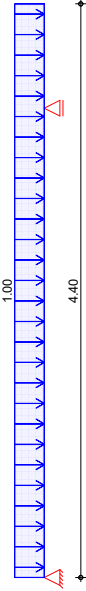
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk-N



Flächenlasten  
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	qi [kN/m²]	qre [kN/m²]
(a) 1	Eigengew	0.00	4.40	4.40	0.59
1		0.00	4.40	4.40	2.20
(b) 1	Nutzlast	0.00	4.40	4.40	1.00

(a) BSP-Decke

$0.14 \cdot 4.2 =$

0.59 kN/m²

(b) Nutzlast q

$1 =$

1.00 kN/m²

$\Delta q$

$0 =$

0.00 kN/m²

$=$

1.00 kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
2	mi	$1.35 \cdot G_k$
		$+1.50 \cdot Q_{k,N}$
		(1)
5	mi	$1.35 \cdot G_k$
		$+1.50 \cdot Q_{k,N}$
		(Kr)
6	mi	$1.35 \cdot G_k$
		$+1.50 \cdot Q_{k,N}$
		(1, Kr)
10		$1.00 \cdot G_k$
		$+0.30 \cdot Q_{k,N}$
		(1)
11		$1.00 \cdot G_k$
		$+0.30 \cdot Q_{k,N}$
		(Kr)
12		$1.00 \cdot G_k$
		$+0.30 \cdot Q_{k,N}$
		(1, Kr)
15		$1.00 \cdot G_k$
		$+1.00 \cdot Q_{k,N}$
		(1)
17		$1.00 \cdot G_k$
		$+0.30 \cdot Q_{k,N}$
		(1)

mi: mittel

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

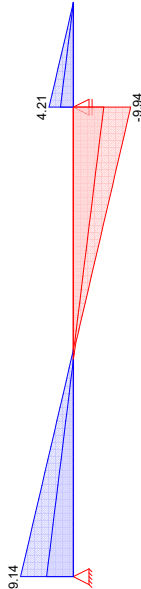
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment  $M_{y,d}$  [kNm/m]



Querkraft  $V_{z,d}$  [kN/m]



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm/m]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm/m]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN/m]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN/m]	Ek
0.00	0.00	3	0.00	2	4.64	3	9.14	2

Feld 1

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager A

Auflager B

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abs. 7.2

Feld 1

Kragarm rechts

Schwingungen

7.3.3(1)

7.3.3(2)

Nachweise (Brand)

Brandfall

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	kmod	Fd	Aef	kca90	σca90	f <sup>ca90</sup>	η
[kN]	[-]	[kN]	[cm²]	[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
2	0.80	9.14	2300.0	1.00	0.04	1.54	0.03
6	0.80	14.15	2600.0	1.00	0.05	1.54	0.04

f<sup>ca90</sup>: kca90 \* fca90

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

- Decke innerhalb einer Nutzungseinheit

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	wvorh	wzul	η
[m]			[mm]	[mm]	[-]
(L= 3.60 m, NKL 1)					
1.80	15	winst	3.7	1/300=	12.0 0.31
1.77	17	winst,fin	4.8	1/300=	12.0 0.40

(L= 0.80 m, NKL 1)

0.80	15	winst	-2.0	1/150=	-5.3 0.38
0.80	17	winst,fin	-2.5	1/150=	-5.3 0.47

winst: Nachweis der elastischen Durchbiegung  
winst,fin: Nachweis des Durchhangs

Die Berechnung der Eigenfrequenz basiert auf einer Eigenwertanalyse mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode.

Frequenzkriterium

f1	fgranz	η
[Hz]	[Hz]	[-]
10.1	6.0	0.60

Steifigkeitskriterium

w1,kN	wgranz	η
[mm]	[mm]	[-]
0.49	1.00	0.49

Die konstruktiven Mindestanforderungen sind einzuhalten:  
Nassestrich oder Trockenestrich mit schwerer Schüttung

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer treq = 30 min
- 1-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt
- Für den Schubnachweis wird die maßgebende Querkraft im Abstand h vom Auflagerand nach DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 6.1.7 (NA.5) verwendet

Brandbeanspruchung

treq
[min]
30

einseitig (unten)

Normalspannung

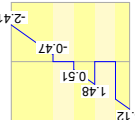
Feld 1

Schubspannung

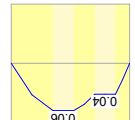
Feld 1

Feld 1

Grafik



Normalsp. σd (Ek 10)



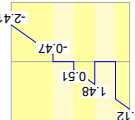
Schubsp. τd (Ek 12)

Rollschubspannungsnachweis für Beanspruchungen in Längsrichtung

x	Ek	kmod	Lage	Vz,d	τd	fτ,d	η
[m]				[kN/m]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
3.36	12	1.00	1	-5.09	0.06	4.60	0.01

Spannungsverlauf [N/mm²] für maßgebende Kombinationen

Normalsp. σd (Ek 10)



Schubsp. τd (Ek 12)

Auflagerkräfte

- Der Nutzlastanteil Δq wird nicht berücksichtigt.

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk,N

Zusammenfassung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
		[m]	[-]
Normalspannung	Feld 1	1.71	OK 0.18
Schubspannung	Feld 1	3.36	OK 0.03
Rollschubspannung	Feld 1	3.36	OK 0.11
Auflagerpressung	Auflager B		OK 0.04

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

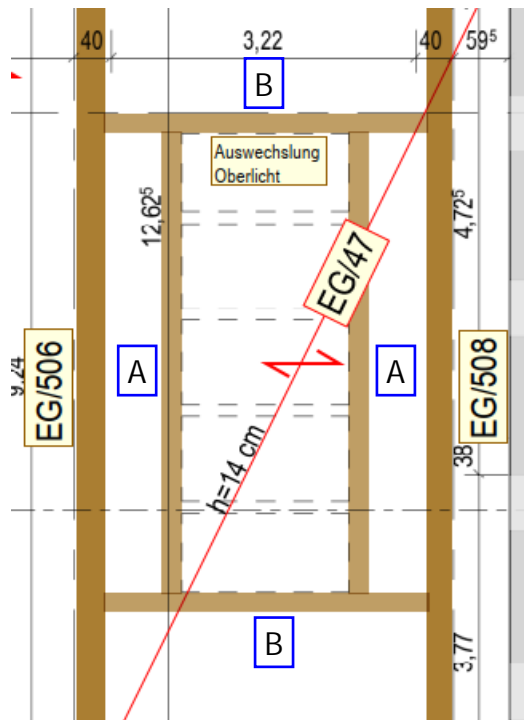
Nachweis	Feld/Auflager	x	η
		[m]	[-]
Normalspannung	Feld 1	1.71	OK 0.11
Schubspannung	Feld 1	3.36	OK 0.01

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Rollschubspannung	Feld 1	3.36	OK 0.05
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg. gesamte Enddurchb. Schwingung	Kragarm rechts	0.80	OK 0.38
	Kragarm rechts	0.80	OK 0.47
	Feld 1	1.77	OK 0.60

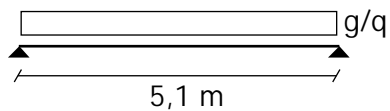
Nachweise (GZG)



## Pos. 47 Oberlicht

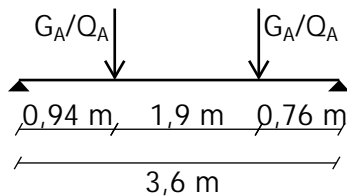


A - Unterzug b/h = 24/24 cm, BSH GL24c



- ständige Lasten  
 aus Eigengewicht (programmintern)  
 aus Lichtband  $= 1,43 \text{ kN/m}$   
 $1,5 \text{ kN/m}^2 \times 1,9 / 2 \text{ m}$   
 aus Holzdecke  $= 1,03 \text{ kN/m}$   
 $2,2 \text{ kN/m}^2 \times 0,94 / 2 \text{ m}$
- veränderliche Lasten  
 aus Wasserstau 10 cm  $= 1,42 \text{ kN/m}$   
 $1,0 \text{ kN/m}^2 \times (1,9 + 0,94) / 2 \text{ m}$

B - Unterzug b/h = 24/24 cm, BSH GL24c



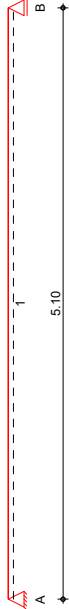
Pos. EG/47 Oberlicht

UZ Typ A

System

Holz-Einfeldträger

M 1:45



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	I	I <sub>ef,m</sub>	NKL
1	5.10	0.00	1

Auflager

Aufl.	x	b	Transl.	Rotat.
A	0.00	20.00	starr	frei
B	5.10	20.00	starr	frei

Material

BSH GL24c

Querschnitt

b/h = 24/24 cm

Belastungen

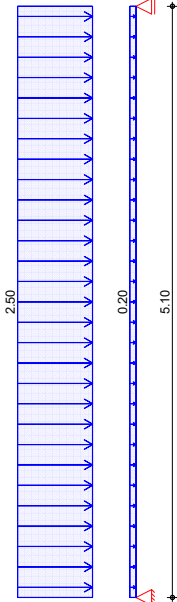
Belastungen auf das System

Grafik

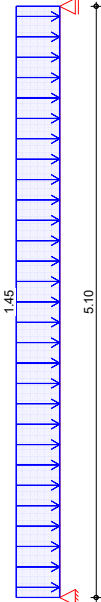
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Streckenlasten  
in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a	s	q <sub>li</sub>	q <sub>re</sub>
1	Eigengew	0.00	5.10	0.20	0.20
1	Ausbau	0.00	5.10	2.50	2.50
1	Ausbau	0.00	5.10	1.45	1.45

Einw. Qk.N

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

selten

quasi-ständig

Brand

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	mi	1.35*Gk
6		1.00*Gk
8		1.00*Gk
10		1.00*Gk
mi:		mittel

Bem.-schnittgrößen

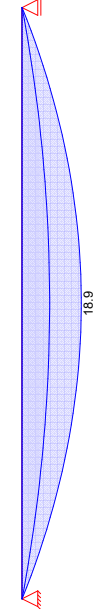
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

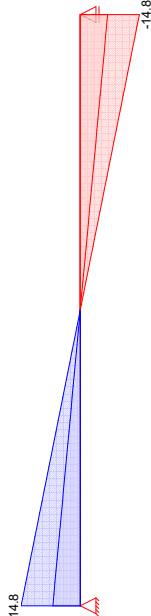
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M<sub>y,d</sub>[kNm]



Querkraft V<sub>z,d</sub>[kN]



Tabelle

Feld 1

x	M <sub>y,d,min</sub>	Ek	M <sub>y,d,max</sub>	Ek	V <sub>z,d,min</sub>	Ek	V <sub>z,d,max</sub>	Ek
0.00	0.00	2	0.00	3	6.89	2	14.85	3
2.55	8.78	2	18.93	3	0.00	3	0.00	2
5.10	0.00	2	0.00	3	-14.85	3	-6.89	2

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Feld 1

x	w <sub>z,d,min</sub>	Ek	w <sub>z,d,max</sub>	Ek
0.00	0.00	5	0.00	8
2.55	7.82	5	14.54	8
5.10	0.00	5	0.00	8

nach DIN EN 1995-1-1

Mat./Querschnitt

Materialien

Holz	f <sub>m,k</sub>	f <sub>m,k</sub>	f <sub>ok</sub>	f <sub>ok</sub>	f <sub>90k</sub>	f <sub>vk</sub>	E <sub>mean</sub>	k <sub>ri</sub>
	24.0	17.0	21.5	2.5	3.5	11000	1.15	
BSH GL24c <sup>f</sup>								
f:	Lamellenlage	flachkant						

Querschnittswerte

Brandfall

Restquerschnitt  
Abs. 4.2.3

Nachweise (GZT)

Biegung  
Abs. 6.1

Feld 1

Querkraft  
Abs. 6.1.7

Feld 1

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager A

Auflager B

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abs. 7.2

Feld 1

Nachweise (Brand)

Brandfall

b	h	A	I <sub>y</sub>
[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
24.0	24.0	576.0	27648.0

vielseitige Brandbeanspruchung			
Feuerwiderstandsdauer t <sub>req</sub> = 30 min			
β <sub>n</sub>	b <sub>r</sub>	h <sub>r</sub>	p
[mm/min]	[cm]	[cm]	[cm]
0.70	19.8	19.8	79.2
		A <sub>r</sub>	I <sub>y,r</sub>
		[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
		392.0	12807.9

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

x	Ek	k <sub>mod</sub>	M <sub>yd</sub>	σ <sub>m,d</sub>	f <sub>m,d</sub>	η
[m]	[-]	[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
(L = 5.10 m, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
2.55	3	0.80	18.93	8.22	14.77	0.56 *

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	τ <sub>d</sub>	f <sub>v,d</sub>	η
[m]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
0.31	3	0.80	13.06	0.48	2.15	0.22
4.79	3	0.80	-13.06	0.48	2.15	0.22 *

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>d</sub>	A <sub>ef</sub>	k <sub>c90</sub>	σ <sub>c90d</sub>	f <sup>*</sup> <sub>c90d</sub>	η
[-]	[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
3	0.80	14.85	552.0	1.00	0.27	1.54	0.17
3	0.80	14.85	552.0	1.00	0.27	1.54	0.17

f<sup>\*</sup><sub>c90d</sub> = k<sub>90</sub> \* f<sub>c90d</sub>

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

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	w <sub>vorh</sub>	w <sub>zul</sub>	η
[m]	[-]		[mm]	[mm]	[-]
(L = 5.10 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
2.55	6	w <sub>inst</sub>	12.0	l/300 =	0.71
2.55	8	w <sub>inst,fin</sub>	14.5	l/300 =	0.86

w<sub>inst</sub>: Nachweis der elastischen Durchbiegung  
w<sub>inst,fin</sub>: Nachweis des Durchhangs

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t<sub>req</sub> = 30 min
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandbeanspruchung		t <sub>req</sub>
		[min]
vierseitig	(oben/unten/links/rechts)	30

Nachweis der Biegetragfähigkeit						
x	Ek	k <sub>mod,fi</sub>	M <sub>y,d,fi</sub>	σ <sub>m,d,fi</sub>	f <sub>m,d,fi</sub>	η
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
(L = 5.10 m, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
2.55	10	0.90	10.20	7.88	24.81	0.32 *
Nachweis der Querkrafttragfähigkeit						
x	Ek	k <sub>mod,fi</sub>	V <sub>z,d,fi</sub>	τ <sub>d,fi</sub>	f <sub>v,d,fi</sub>	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
0.31	10	0.90	7.04	0.38	3.62	0.10
4.79	10	0.90	-7.04	0.38	3.62	0.10 *

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k <sub>mod,fi</sub>	V <sub>z,d,fi</sub>	τ <sub>d,fi</sub>	f <sub>v,d,fi</sub>	η
[m]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
0.31	10	0.90	7.04	0.38	3.62	0.10
4.79	10	0.90	-7.04	0.38	3.62	0.10 *

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F <sub>z,k</sub>
A	6.89
B	6.89
A	3.70
B	3.70

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
Biegung	Feld 1	2.55	OK
Querkraft	Feld 1	4.79	OK
Auflagerpressung	Auflager A		OK

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
Biegung	Feld 1	2.55	OK
Querkraft	Feld 1	4.79	OK

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchtauglichkeit

Nachweis	Feld	x	η
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	2.55	OK
gesamte Enddurchb.	Feld 1	2.55	OK

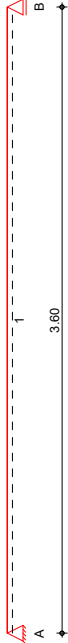
Pos. EG\_47 Oberlicht

UZ Typ B

System

Holz-Einfeldträger

M 1:30



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	I	I <sub>eff,m</sub>	NKL
1	3.60	0.00	1

Auflager

Aufl.	x	b	Transl.	Rotat.
A	0.00	20.00	starr	frei
B	3.60	20.00	starr	frei

Material

BSH GL24c

Querschnitt

b/h = 24/24 cm

Belastungen

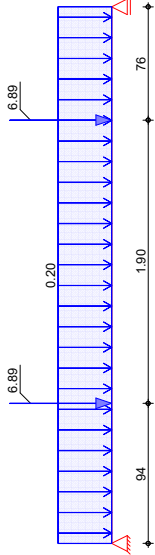
Belastungen auf das System

Grafik

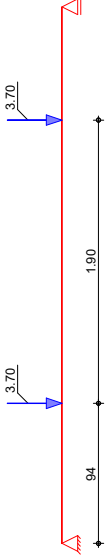
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Streckenlasten  
in z-Richtung

Feld	Komm.	a	s	q <sub>II</sub>	q <sub>re</sub>
1	Eigengew	0.00	3.60		0.20

Punktlasten  
in z-Richtung

Feld	Komm.	a	F <sub>z</sub>
(a) 1		0.94	6.89
(a) 1		2.84	6.89

4.3-028

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a	F <sub>z</sub>
(a) 1		0.94	3.70
(a) 1		2.84	3.70

(a)

aus Pos. 'EG/47 Oberlicht', Lager 'A'

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.  
selten

Ek KLED Σ (γ\*ψ\*EW)

3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
6		1.00*Gk	+1.00*Qk.N
8		1.00*Gk	+0.30*Qk.N
10		1.00*Gk	+0.30*Qk.N
mit:	mittel		

Bem.-schnittgrößen

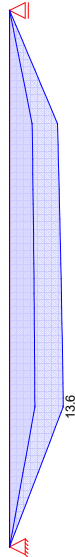
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

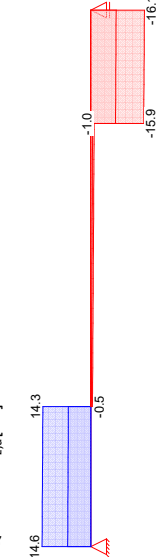
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M<sub>y,d</sub> [kNm]



Querkraft V<sub>z,d</sub> [kN]



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

Feld 1

x	M <sub>y,d,min</sub>	Ek	M <sub>y,d,max</sub>	Ek	V <sub>z,d,min</sub>	Ek	V <sub>z,d,max</sub>	Ek
0.00	0.00	2	0.00	3	6.91	2	14.59	3
0.94	6.40	2	13.60	3	6.72	2	14.34	3
0.94	6.40	2	13.60	3	-0.51	3	-0.17	2
3.60	0.00	2	0.00	3	-16.08	3	-7.60	2

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

Feld 1

x	w <sub>z,d,min</sub>	Ek	w <sub>z,d,max</sub>	Ek
0.00	0.00	5	0.00	8
1.79	3.02	5	5.58	8



Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.79	OK 0.38
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.79	OK 0.47

## **Pos. 48**

### **Systemannahmen**

Querschnitt:	$h = 25 \text{ cm}$
Material:	
Beton:	C30/37
Stahl:	B 500A
Expositionsklasse:	XC1
	$\rightarrow \text{erf. } c_{\text{nom,o}} = \text{erf. } c_{\text{nom,u}} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$
Rissbreitenbegrenzung:	$\text{erf. } w_k = 0,40 \text{ mm}$
gew. Betondeckung:	$c_{\text{nom,o}} = c_{\text{nom,u}} = 30 \text{ mm}$

### **Lasten**

#### Ständige Lasten

- aus Eigengewicht (programintern)
- aus Ausbau  $= 1,95 \text{ kN/m}^2$

#### Veränderliche Lasten

- aus Nutzlast  $= 5,00 \text{ kN/m}^2$

### **Bemessung**

#### 1. Nachweis der Rissbreitenbeschränkung

Der Nachweis der Rissbreitenbeschränkung wird für frühen Zwang geführt (s. folgende Seiten). Aus dem Nachweis ergibt sich somit die folgende Grundbewehrung:

o + u: **Ø12-15#** ( $a_{sx} = a_{sy} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

#### 2. Biegebemessung

s. den folgenden EDV-Ausdruck.

## Nachweis der Rissbreitenbeschränkung für frühen Zwang (abfließende Hydratationswärme)

V1.5.1

Begrenzung der Rissweite für

zentrischen Zug

Betongüte

Festigkeitsentwicklung des Betons

Bauteildicke

h

C30/37  
mittel (r < 0,50)  
0,25

[m]

Stabdurchmesser

Ø

12,0

[mm]

Stababstand

15

[cm]

Stabstahl

Abstand angeschweißter Querstäbe (Matten)

15

[cm]

gewählte Bewehrung (je Richtung)

A<sub>s</sub><sup>\*</sup>

7,54

[cm²/m]

Faktor für langsam erhärtende Betone r ≤ 0,3 nach (NA.6)

1,00

[-]

anrechenbare Bewehrung: AS = A<sub>s</sub> / 1,00

A<sub>s</sub>

7,54

[cm²/m]

Achsabstand

d<sub>1</sub>

4,8

[cm]

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Differenz der mittleren Dehnungen von Betonstahl und Beton

$$s_{r,max} = \frac{\phi}{3,6 \cdot \rho_{p,eff}} \leq \frac{\sigma_s \cdot \phi}{3,6 \cdot f_{ct,eff}}$$

maximaler Rissabstand

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

Rechenwert der Rissbreite

k	Abminderungsbeiwert Querschnittssteifigkeit	innerer Zwang	0,80	[-]
k <sub>c</sub>	Beiwert zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung		1,0	[-]
k <sub>t</sub>	Beiwert zur Berücksichtigung der Lastdauer	Dauerlast	0,4	[-]
-	Empfohlener Anhaltswert zur Berechnung f <sub>ct,eff</sub> <sup>*1</sup>		0,65	[-]
f <sub>ct,eff</sub>	wirksame Zugfestigkeit des Betons zum betrachteten Zeitpunkt		1,88	[N/mm²]
h <sub>c,eff</sub>	Höhe des Wirkungsbereichs der Bewehrung		12,10	[cm]
A <sub>c,eff</sub>	Wirkungsbereich der Bewehrung	min [ h <sub>eff</sub> ; h/2 ]	0,121	[m²/m]
ρ <sub>eff</sub>	effektiver Bewehrungsgrad		0,0062	[-]
A <sub>s,ges</sub>	gesamte Bewehrung		15,08	[cm²/m]
F <sub>cr</sub>	Rissnormalkraft	F <sub>cr</sub> = k · k <sub>c</sub> · h · f <sub>ct,eff</sub>	376,5	[kN/m]
σ <sub>s,1</sub>	Stahlsp. im Riss, dünnes Bauteil 7.3.4 (2)	σ <sub>s</sub> = F <sub>cr</sub> / A <sub>s,ges</sub>	250	[N/mm²]
σ <sub>s,2</sub>	Stahlsp. im Riss, dickes Bauteil (NA.7.5.1)	σ <sub>s</sub> = f <sub>ct,eff</sub> · A <sub>c,eff</sub> / A <sub>s,min</sub> ≤ A <sub>c,eff</sub> · f <sub>yk</sub> / (A <sub>ct</sub> · k)	302	[N/mm²]
σ <sub>s</sub>	maßgebende Stahlspannung im Riss	Dickes Bauteil, wie dünnes bemessen	250	[N/mm²]
s <sub>r,max</sub> <sup>*</sup>	maximaler Rissabstand nach NDP Zu 7.3.4 (3)		442	[mm]
s <sub>r,max</sub>	maximaler Rissabstand auf 2-facher Maschenabstand bei Matten begrenzt		442	[mm]
α <sub>e</sub>	Verhältnis der Elastizitätsmoduln E <sub>s</sub> /E <sub>cm</sub>		6,06	[-]
ε <sub>sm</sub> - ε <sub>cm</sub>	Differenz der mittleren Dehnungen von Betonstahl und Beton (7.9)		0,75	‰

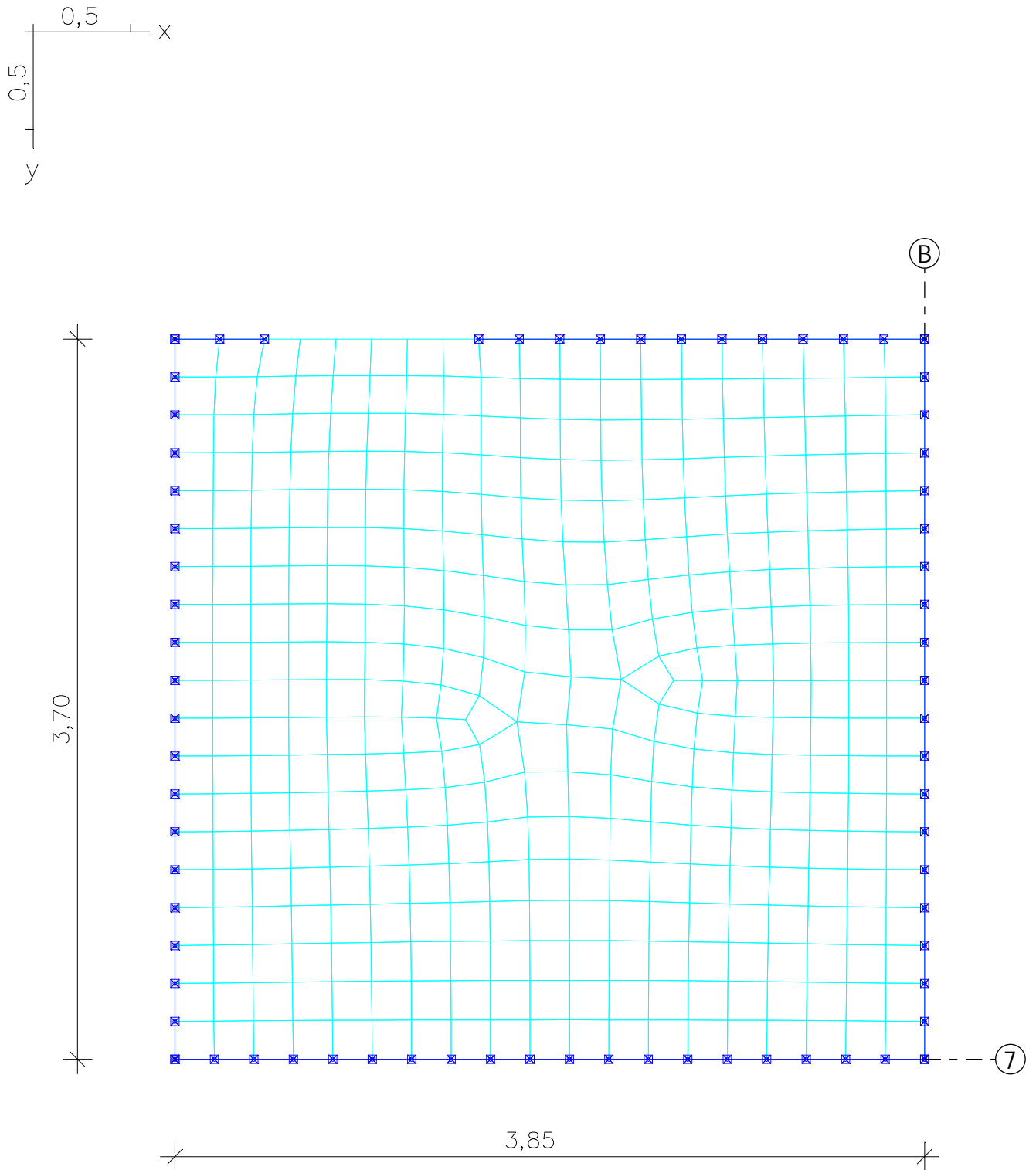
**rechnerische Rissbreite w<sub>k</sub>**

**0,331 mm**

<sup>\*1</sup> Ermittlung nach DBV-Merkblatt „Begrenzung der Rissbildung im Stahl- und Spannbetonbau“, Mai 2016, Zwischenwerte werden interpoliert

< erf. w<sub>k</sub> = 0,4 mm





**Systemkenngrößen**

394 Knoten	0 Stabelemente
355 Elemente	355 Plattenelemente
71 Festhaltungen	0 Scheibenelemente
0 Koppelungen	0 Schalenelemente
1 Materialkennwerte	0 Seilelemente
1 Querschnittswerte	0 Volumenelemente
4 Lastfälle	0 Federelemente
0 LF-Kombinationen	
0 Spannstränge	

Berechnungsort der Flächenelemente: Knoten  
2 Ergebnisorte in den Stäben

Gedrehte Koordinatensysteme  
355 Elementsysteme  
0 Schnittkraftsysteme  
0 Bewehrungssysteme

**Querschnittswerte**

1	Fläche	Decke h = 25 cm Elementdicke [m] dz = 0,2500 Orthotropie $dzy/dz$ = 1 E-Modul Platte/Scheibe = 1	drillsteif
---	--------	---	------------

**Materialkennwerte**

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	G-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	Quer- dehnz.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m <sup>3</sup> ]
1	1	C30/37-EN-D	33000	13800	0,20	1,00e-05	25,000

**Betonstahl für Flächenelemente**

	Nr.	Lage	Güte	d1x [m]	d2x [m]	asx [cm <sup>2</sup> /m]	d1y [m]	d2y [m]	asy [cm <sup>2</sup> /m]	as fix	Walz- art
1	1	1	500M	0,040		0,000	0,040		0,000		Warm
2		2	500M		0,040	0,000		0,040	0,000		Warm

as Grundbewehrung  
d1 Abstand vom oberen Querschnittsrand  
d2 Abstand vom unteren Querschnittsrand  
Die positive z-Achse des Elementsystems zeigt zum unteren Querschnittsrand  
Güte Güte bzw. Streckgrenze  $f_{yk}$  des Betonstahls [MN/m<sup>2</sup>]

**Lastfall-Bezeichnung**

	Lastfall	Bezeichnungstext
1	1	G: Eigengewicht
2	2	G: Ausbaulast
3	3	Q: Nutzlast
4	4	Summe G

**Summe der aufgebrachten Lasten und Auflagerreaktionen**

LF.	Bezeichnung	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]
1	G: Eigengewicht	0,000	0,000	89,031
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	89,031
2	G: Ausbaulast	0,000	0,000	27,778
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	27,778
3	Q: Nutzlast	0,000	0,000	42,735
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	42,735
4	Summe G	0,000	0,000	116,809
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	116,809

**Lastdaten Lastfall 1: G: Eigengewicht**

Eigenlast (EG) aus Material- und Querschnittsbeschreibung			
LfdNr	Wichtungsfaktoren in Richtung		
	X [-]	Y [-]	Z [-]
1	0,0000	0,0000	1,0000

**Lastdaten Lastfall 4: Summe G**

Superposition von Ergebnissen (SUP)			
LfdNr	Lastfall		Wichtung
	von	bis	
1	1	2	1,000

**DIN EN 1992-1-1 Einwirkungen****Standard Bemessungsgruppe****G - Eigenlast**

$\gamma_{sup} / \gamma_{inf} = 1,35 / 1$

Lastfälle

- 1 G: Eigengewicht
- 2 G: Ausbaulast

**QN - Nutzlast, Verkehrslast**

$\gamma_{sup} / \gamma_{inf} = 1,5 / 0$

Kombinationsbeiwerte  $\psi_i$  für: Hochbauten

Nutzlasten - Kategorie A: Wohngebäude

$\psi_0 / \psi_1 / \psi_2 = 0,7 / 0,5 / 0,3$

Lastfälle 1. Variante, inklusiv

- 3 Q: Nutzlast

**1. Ständige und vorübergehende Situation**

Endzustand

G      Eigenlast  
 QN    Nutzlast, Verkehrslast

**1. Seltene (charakteristische) Situation**

Endzustand

G      Eigenlast  
 QN    Nutzlast, Verkehrslast

**1. Quasi-ständige Situation**

Endzustand

G      Eigenlast  
 QN    Nutzlast, Verkehrslast

**Bemessungsvorgaben DIN EN 1992-1-1**

Qu.	Expos.	Vorspannung	Bewehrung						Ermüdung						Ri.	De-	Spannung
	klasse	des Bauteils	M	R	B	Q	T	S	B	Q	T	P	C	V	br.	ko.	C B P
1	XC4	Nicht vorgesp.	x	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

- (M) Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Robustheit.  
 (R) Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite.  
 (B) Längsbewehrung aus Bemessung sowie im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.  
 (Q) (Mindest-)Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeit und Ermüdung.  
 (T) Torsionsbewehrung im Tragfähigkeits- und Ermüdungsnachweis.  
 (S) Nachweis der Schubfuge.  
 (P) Spannstahl im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.  
 (C) Betondruckspannungen, Beton im Ermüdungsnachweis unter Längsdruck.  
 (V) Beton im Ermüdungsnachweis unter Querkraftbeanspruchung.

**Vorgaben für den Nachweis der Längs- und Schubbewehrung**

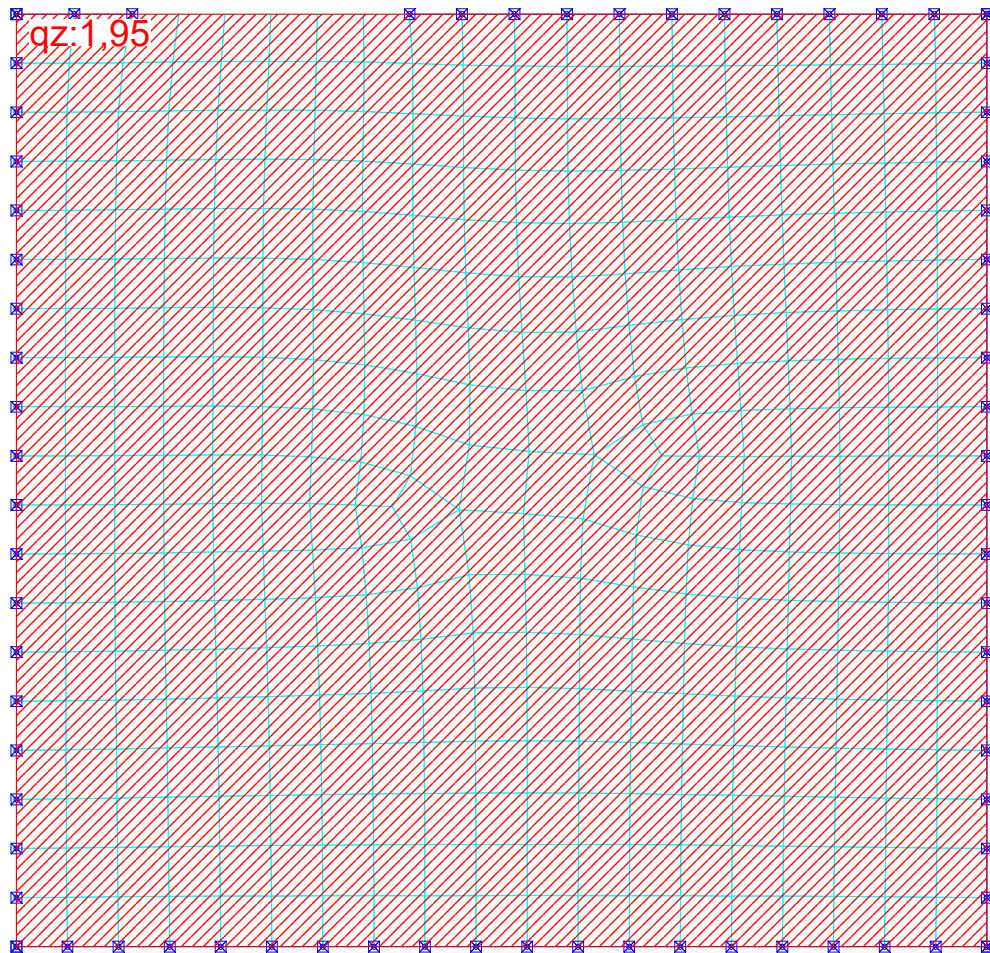
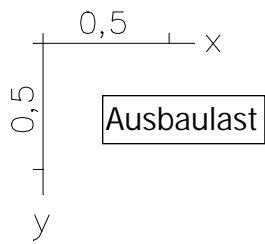
- M,N      Bemessungsmodus für Biegung und Längskraft:  
           (ST) Standard, (SY) Symmetrisch, (DG) Druckglied.  
           (\*) Bem. ohne Berücksichtigung vorgegebener Bewehrungsverhältnisse.  
 fyk      Stahlgüte der Bügel.  
 Theta    Neigung der Betondruckstreben. Der eingegebene Wert für cot Theta wird  
           programmseitig auf den Wertebereich nach Gl. (NA.6.7a) begrenzt.  
 P.        Balken werden wie Platten bemessen.  
 K.        Bemessung für resultierende Querkraft am Kreis-/Ringquerschnitt.  
 Asl      Vorh. Biegezugbewehrung nach Bild 6.3, autom. Erhöhung bis Maximum.  
 rho<sub>w</sub>    Faktor für Mindestbewehrungsgrad rho<sub>w,min</sub> nach Gl. (9.5a/bDE).  
 as        Faktor für Biegebewehrung von Platten in Querrichtung nach 9.3.1.1(2).  
 x,y      Getrennter Querkraftnachweis für die Bewehrungsrichtungen x und y.  
 cvl      Verlegemaß der Längsbewehrung zur Begrenzung des Hebelarms z.  
 Red.      Reduktionsfaktor der Vorspannung zur Bestimmung der Zugzone für die  
           Verteilung der Robustheitsbewehrung bei Flächenelementen.

Qu.	Beton	Roh- dichte [kg/m³]	Bem. M,N	fyk [MPa]	cot Theta	Bem. P.K.	Asl [cm²] Bild 6.3 vorh.	Faktor rho <sub>w</sub>	Bem. as	cvl x,y [mm]	Red. Vor- spg.
1	C30/37-EN-D	.	SY	500	1,00	.	0,00	0,00	0,60	0,20	40

**Schubquerschnitte**

bw.nom Rechnerische Querschnittsbreite bei Vorspannung nach 6.2.3(6).  
 h.nom Rechnerische Querschnittshöhe bei Vorspannung nach 6.2.3(6).  
 kb, kd Faktor zur Berechnung des inneren Hebelarms  $z$  aus der Nutzbreite  $b_n$   
 bzw. der Nutzhöhe  $d$ .  
 $z_1, z_2$  Höhe und Breite des Kernquerschnitts für Torsion.  
 tef Wanddicke des Torsionskastens.  
 K. Kastenquerschnitt; Ermittlung der Tragfähigkeit nach Gl. (6.29).

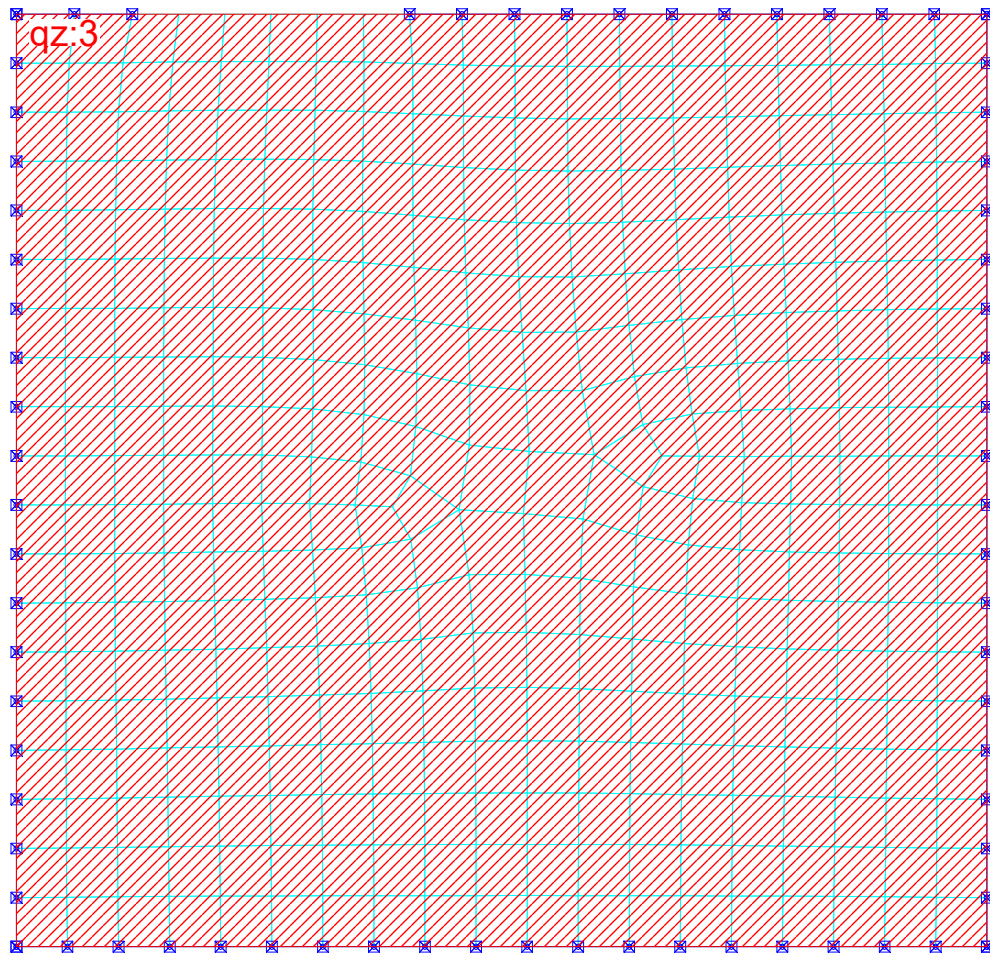
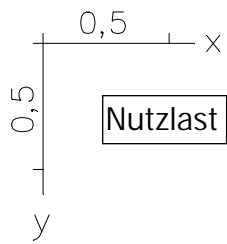
Qu.	Breite [m]		Nutzbreite		Höhe [m]		Nutzhöhe		Torsionsquerschn. [m]			
	bw	bw.nom	$b_n$ [m]	kb	$h$	h.nom	$d$ [m]	kd	$z_1$	$z_2$	tef	K.
1	1,000	.	.	.	0,250	.	0,210	0,90	.	.	.	.



LF 2: Belastung, G: Ausbaulast

Datei: EG\_48 Stb.-Decke 25 cm

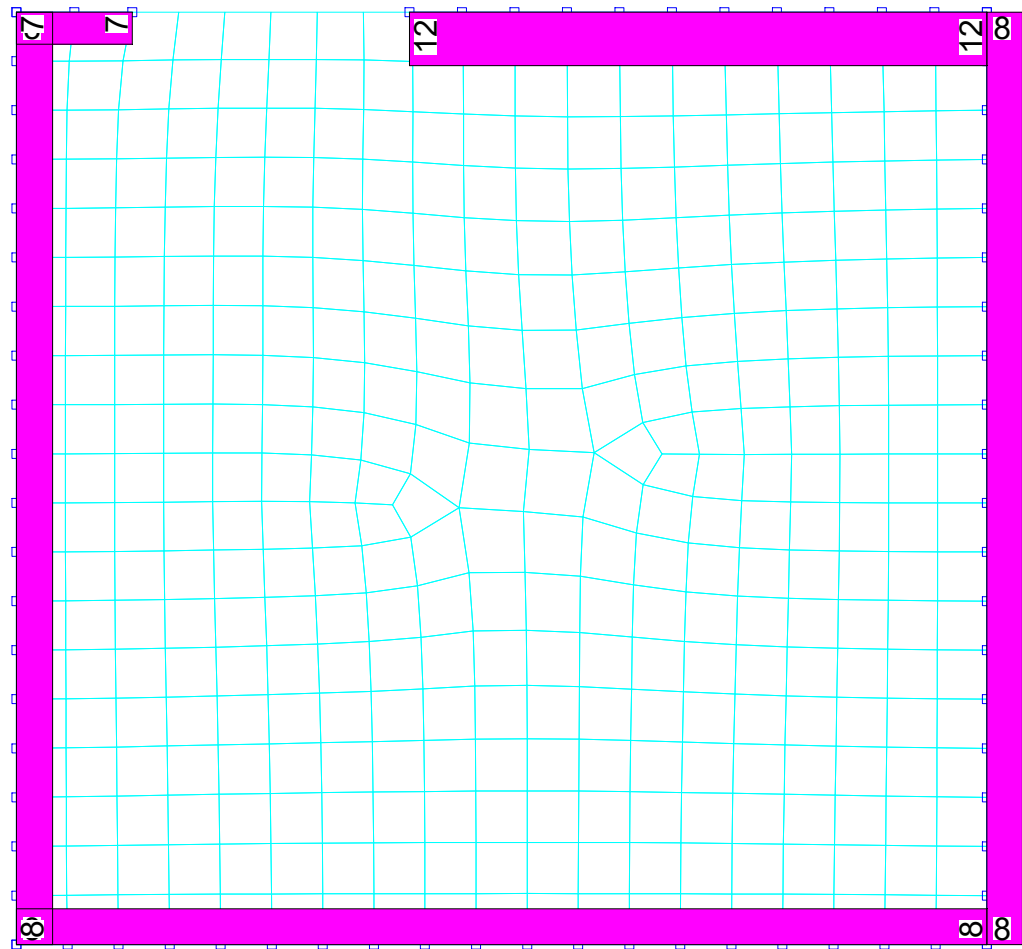
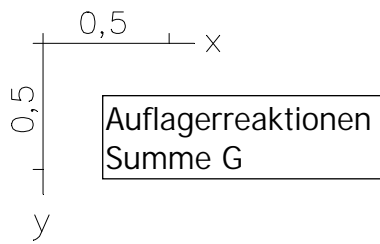
M = 1: 30



LF 3: Belastung, Q: Nutzlast

Datei: EG\_48 Stb.-Decke 25 cm

M = 1: 30



LF 4: Summe G

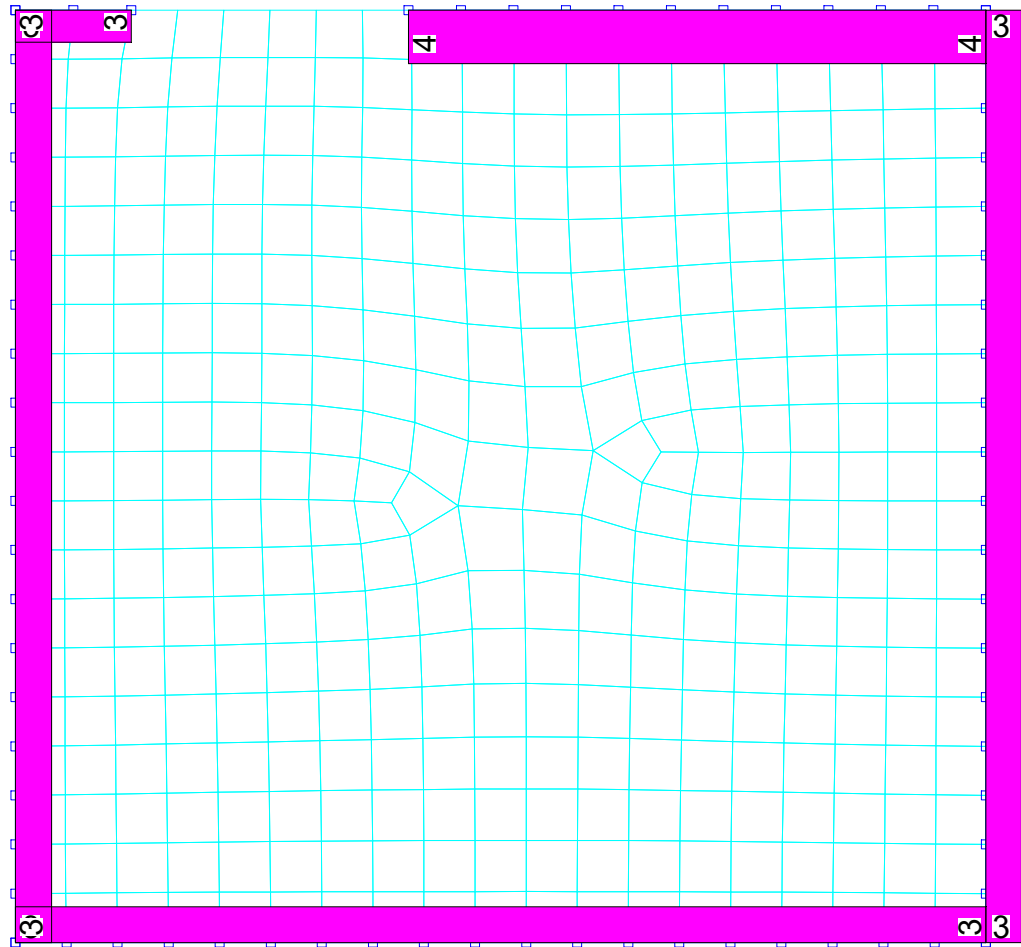
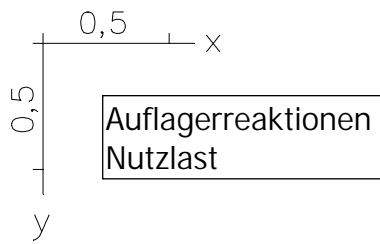
Auflagerreaktionen (Mittel im Lagerliniensystem)  $R_z(l)$ . 16,30 [kN/m] =

Summe im Globalsystem  $R_z(g)$  = 116,81 [kN]

Datei: EG\_48 Stb.-Decke 25 cm

M = 1: 30





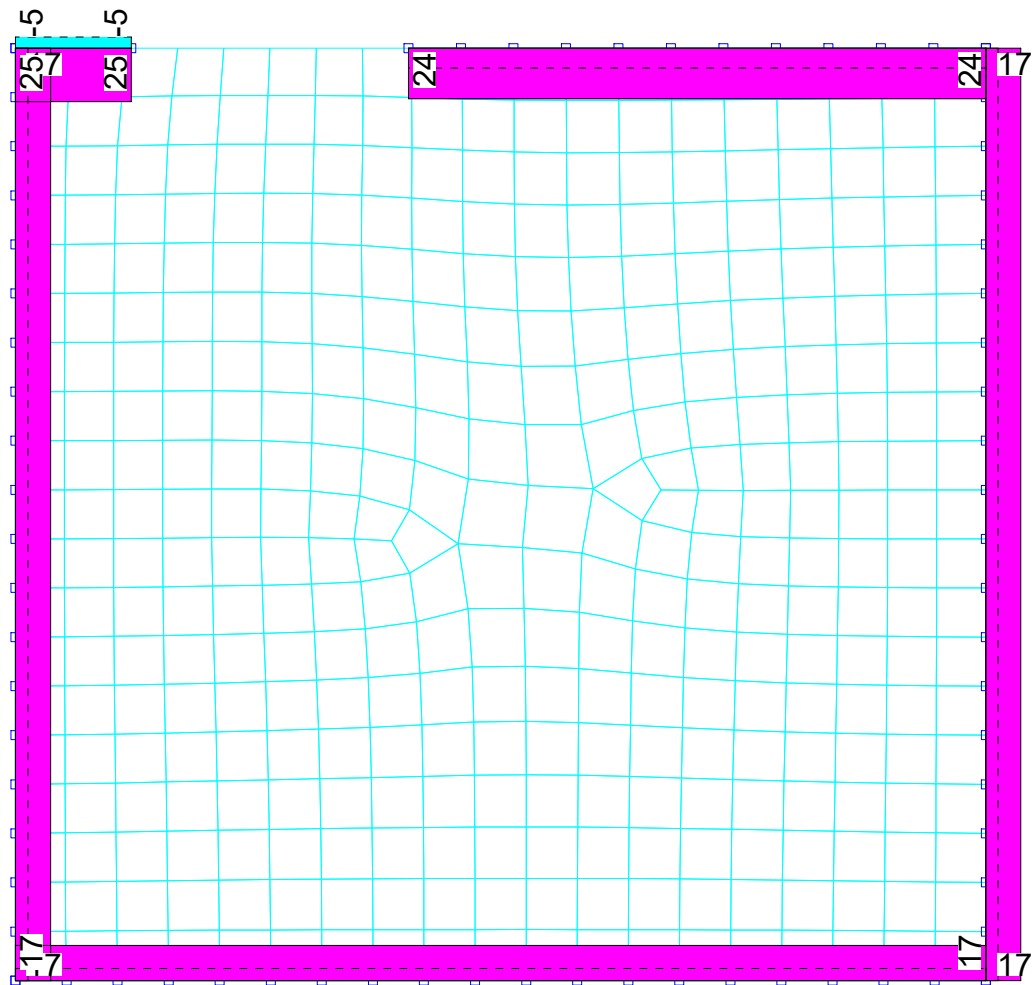
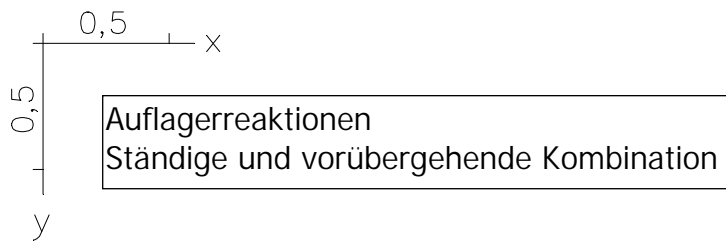
LF 3: Q: Nutzlast


Auflagerreaktionen (Mittel im Lagerliniensystem)  $R_z(l)$  5,96 [kN/m]

Summe im Globalsystem  $R_z(g)$  = 42,74 [kN]

Datei: EG\_48 Stb.-Decke 25 cm

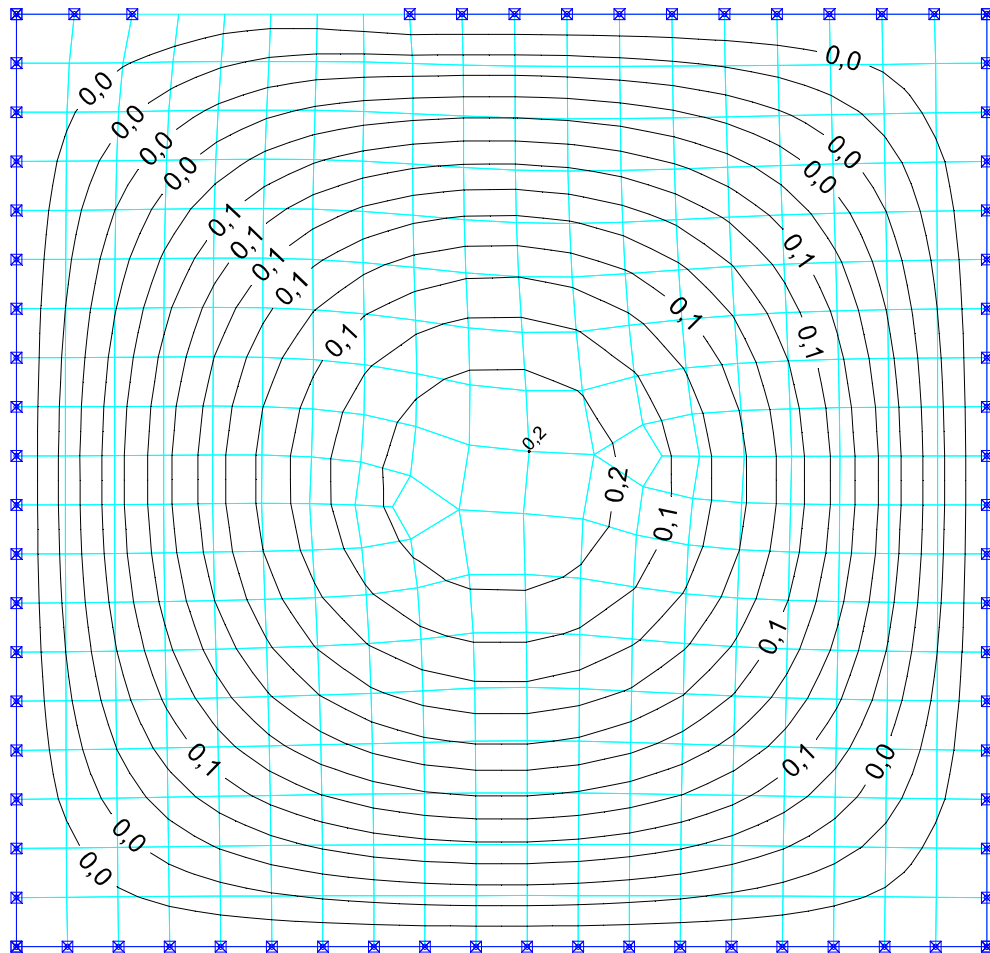
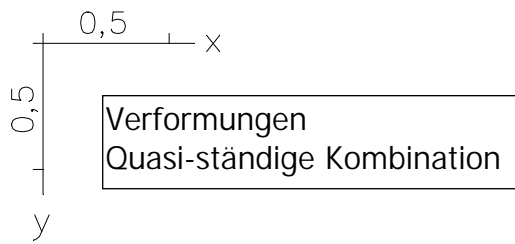
M = 1: 30



LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1  
 Auflagerreaktionen (Mittel im Lagerliniensystem) min,max  $R_z(l)$ . 35,83 [kN/m] =   
 Die Summe der Lagerkräfte ist aufgrund der Mittelung u.U. unrealistisch.

Datei: EG\_48 Stb.-Decke 25 cm

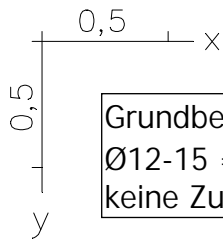
M = 1: 30



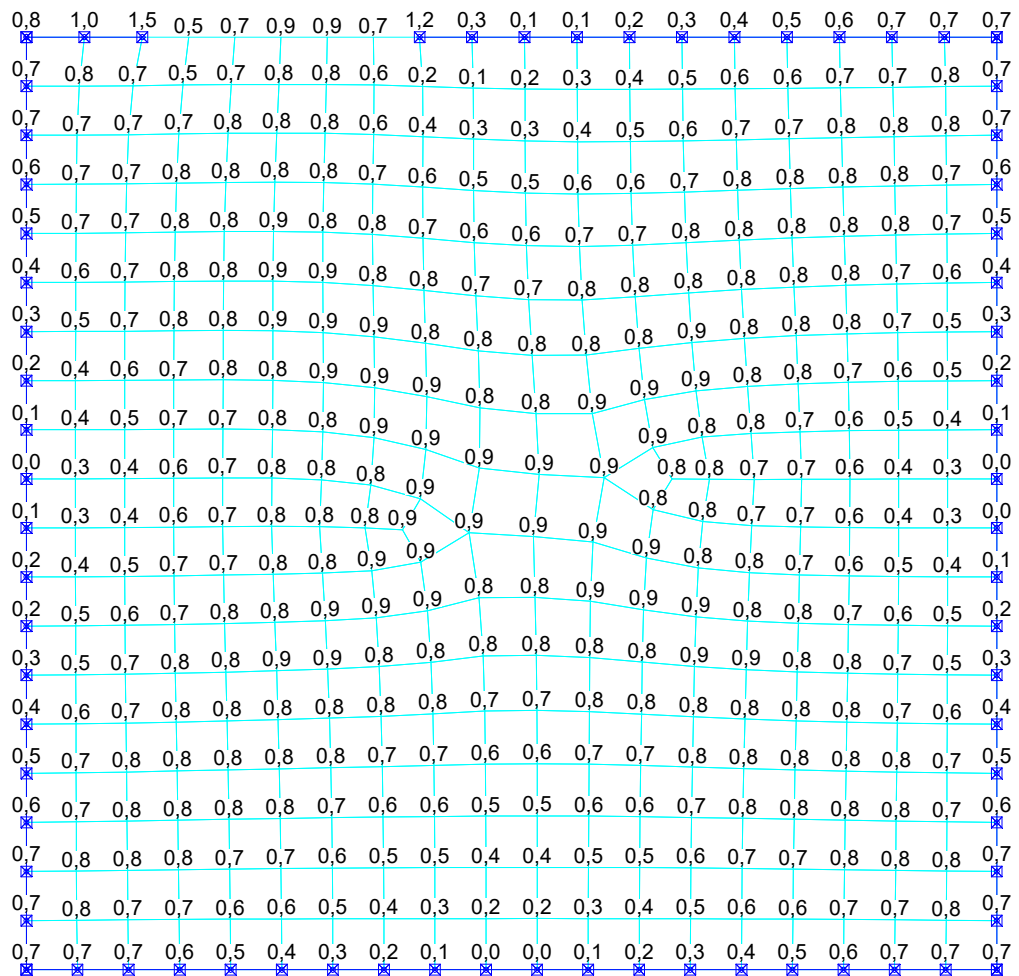
LFK DIN1992.QS.1: 1. Quasi-ständige Situation, DIN EN 1992-1-1  
Deformationen max uz [mm]  
Wertebereich nach Mittelung (Gesamtsystem, min/max): -0,00/0,17 [mm]

Datei: EG\_48 Stb.-Decke 25 cm

M = 1: 30



Grundbewehrung o+u  $a_{s,x}$   
 $\emptyset 12-15 = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 keine Zulage erf.



LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

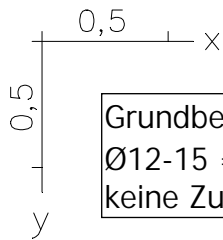
Biegebewehrung  $a_{s,x}$  1. Lage in  $\text{cm}^2/\text{m}$ , Gesamtgew. aus Bemessung: 0,0 t

Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,02/1,53 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

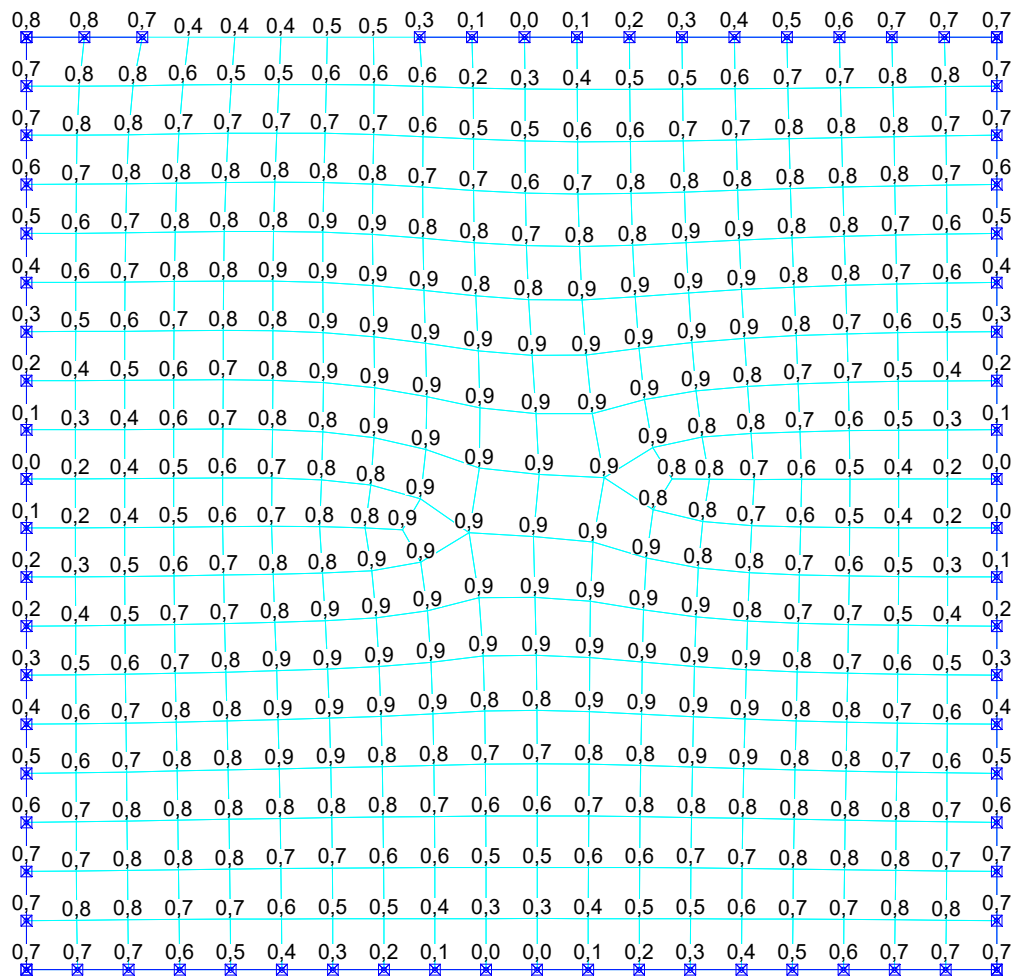
Berechnung in den Elementknoten, gemittelte Werte in Darstellung

Datei: EG\_48 Stb.-Decke 25 cm

M = 1: 30



Grundbewehrung o+u  $a_{s,y}$   
 $\emptyset 12-15 = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 keine Zulage erf.



LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

Biegebewehrung asy 1. Lage in  $\text{cm}^2/\text{m}$ , Gesamtgew. aus Bemessung: 0,0 t

Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,01/0,93 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Berechnung in den Elementknoten, gemittelte Werte in Darstellung

Datei: EG\_48 Stb.-Decke 25 cm

M = 1: 30