

**STATISCHE BERECHNUNG**

3. Nachtrag zur Hauptberechnung vom 14.07.2020

**Bauvorhaben**

Kusel Wohnanlage

Änderungen:        -Neuberechnung Decke 511 wegen Deckenversprung und Ablastung  
Gebäudeaußenwände auf Decke 500

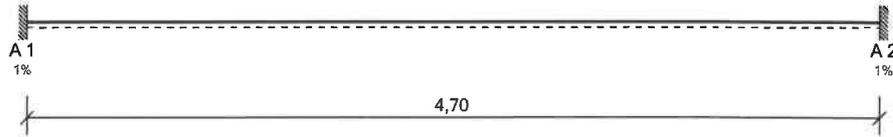
**POS. 511.N3 STB. - DECKE**

Programm: 070A, Vers: 01.08.010 08/2020

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

System  
Flächentragwerk

System in z-Richtung



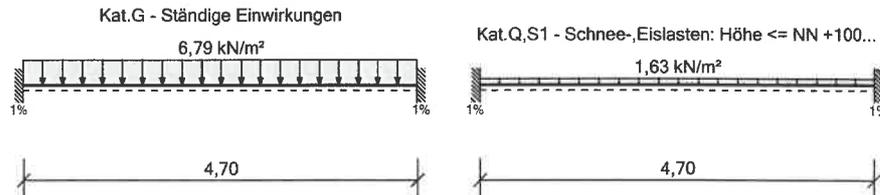
Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	4.70

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	biegesteif (direkt)	20.0	10.0	fest	fest	[1%]
2	4.70	biegesteif (direkt)	20.0	10.0	fest	fest	[1%]

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung  
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang  
c = horizontale Lastlänge [m]  
Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
						li.	re.	
Begrünung extensive	qz	G	1	0.00	4.70	1.30	1.30	-
Dämmung	qz	G	1	0.00	4.70	0.20	0.20	-
Abdichtung	qz	G	1	0.00	4.70	0.14	0.14	-
abgehängte Decke	qz	G	1	0.00	4.70	0.15	0.15	-
Schnee / Schneesack	qz	Q,S1	1	0.00	4.70	0.68	0.68	2.40
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	4.70	5.00	5.00	-

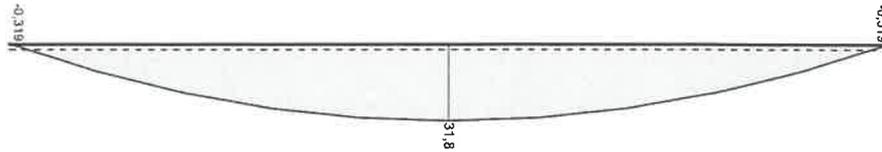
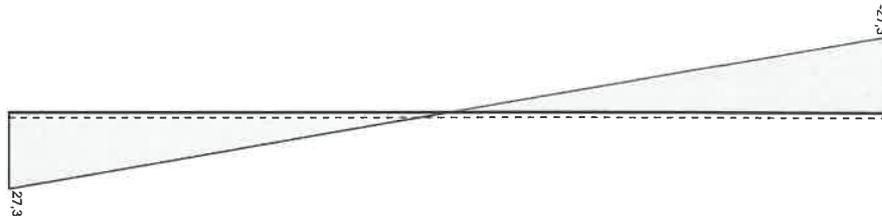
Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

**Schnittgrößen: ohne Umlagerung**
**Momente My [kNm]**

**Querkräfte Vz [kN]**

**Stützmomente:**

Ms', Ms'' = Anschnittmomente, Ms''' = reduziertes Moment bei drehbarer Lagerung

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-0.32	-	1.26	-0.19	-	2.16	-	0.01
2	-0.32	1.26	-	-0.19	2.16	-	0.01	-

**Feldmomente:**

Feld Nr.	max.Mf [kNm/m]	x [m]	min.Mf [kNm/m]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN/m]	min.Nx [kN/m]
1	31.75	2.35	18.56	2.35	0.01	4.69	-	-

**Auflager-, Querkräfte:**

Stz. Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Ax [kN/m]	min.Ax [kN/m]	min.Vl [kN/m]	max.Vr [kN/m]	max.Vl [kN/m]	min.Vr [kN/m]
1	27.29	15.96	-	-	-	27.29	-	15.96
2	27.29	15.96	-	-	-27.29	-	-15.96	-

**Bemessung**
**Nachweisparameter:**

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Konstruktionsregeln für Biegeträger (Platten)
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
    - früher Zwang (z.B. aus Hydratation)
    - später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

**Brandparameter:**

- Brandbemessung nach dem vereinfachten Verfahren (Level 2).
  - Feuerwiderstandsklasse: R90; Branddauer = 90 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m<sup>3</sup> Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse  
Temperaturen [°C]



Baustoffe

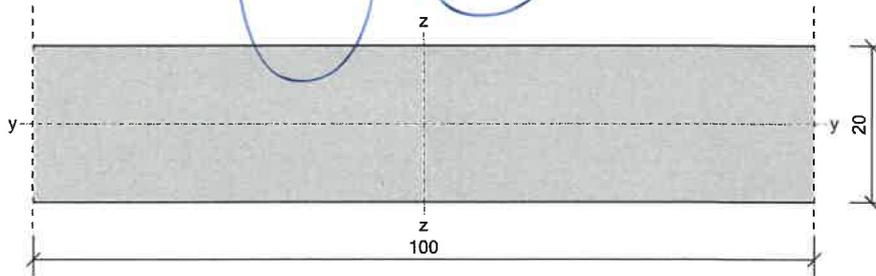
Betonbez	Größtkorn	Herstellart	E <sub>cm</sub>
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm <sup>2</sup>

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

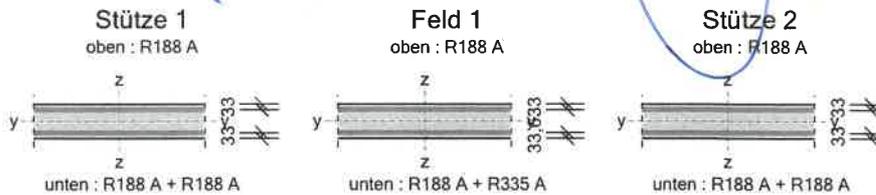
Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	c <sub>v</sub> [mm]
überall	allseitig	XCl, WO	20	10	30

Querschnitt: Platte h = 20 cm



Grenzzustand der Tragfähigkeit  
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	A <sub>s</sub>		d <sub>l</sub>	
			vorh. [cm <sup>2</sup> /m]	erf. [cm <sup>2</sup> /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
durchgehend	oben	R188 A	1.88	-	-	-
	unten	R188 A	1.88	-	-	-
Stütze 1	oben	R188 A	1.88 >	0.00	33.0 =	33.0
	unten	R188 A + R188 A	3.76 >	3.57	33.0 =	33.0
Feld 1	oben	R188 A	1.88 >	0.00	33.0 =	33.0
	unten	R188 A + R335 A	5.23 >	4.59	33.6 =	33.6
Stütze 2	oben	R188 A	1.88 >	0.00	33.0 =	33.0
	unten	R188 A + R188 A	3.76 >	3.57	33.0 =	33.0



Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VE <sub>d</sub> [kN/m]	VR <sub>d,max</sub> [kN/m]	VE <sub>d,red</sub> [kN/m]	VR <sub>d,c</sub> [kN/m]	VE <sub>d,F,red</sub> [kN/m]	erf.asw,90 [cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	0.10	3.00	26.1	341.1	24.2	82.7	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

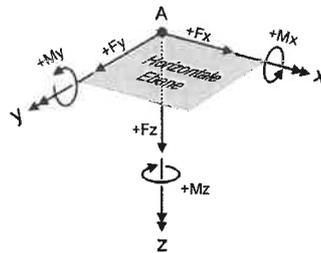
Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	7.16 a	zul.1/d = 52.50 > vorh.1/d = 28.25 l = 4.7 m; d = 0.17 m; K = 1.5 Begrenzung K*35 = 52.5	0.538
Feld 1		Verformungsempf. Trennwände	

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,57/3,76	0.949
Stütze 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 2,71/3,76	0.721
Stütze 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,4	0.000
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,96/5,23	0.757
Feld 1, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,01/5,23	0.576
Feld 1, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,15/0,4	0.375
Stütze 2, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 3,57/3,76	0.949
Stütze 2, unten	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 2,71/3,76	0.721
Stütze 2, unten	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0/0,4	0.000

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten q in [kN/m] und m in [kNm/m].



Lager	Kraftart	G	Q, Sl	Summe, k
1	qz	15.96	3.84	19.79
	my	-0.19	-0.04	-0.23
2	qz	15.96	3.84	19.79
	my	0.19	0.04	0.23

**POS. 552.N3 KRAGPLATTE**

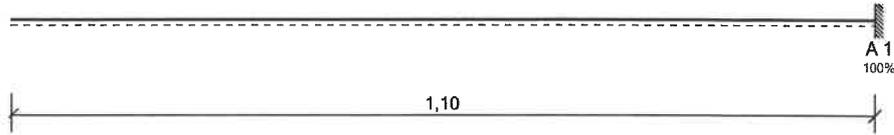
Programm: 070H, Vers: 01.08.010 08/2020

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12  
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12  
DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01

*Teil von*  
*500*

System  
Flächentragwerk

System in z-Richtung



Feldlängen in Z-Richtung

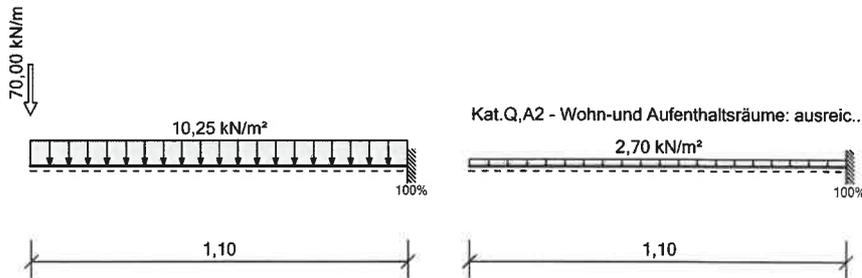
Feld	KragP
Stützweite [m]	1.10

Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	1.10	biegesteif (direkt)	20.0	10.0	fest	fest	fest

Einwirkungen

Kat.G - Ständige Einwirkungen



Kat.Q,A2 - Wohn- und Aufenthaltsräume: ausreic...

Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fz = Lokale Einzellast in z-Richtung  
qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung  
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang  
c = horizontale Lastlänge [m]  
Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
						Betrag, k	li. re.	
g	qz	G	1	0.00	1.10	1.75	1.75	-
q	qz	Q,A2	1	0.00	1.10	2.70	2.70	-
Eigengewicht	qz	G	1	0.00	1.10	8.50	8.50	-

Linieneinwirkungen in Querrichtung [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Einzugsbreite = 1.000 m		Faktor
					Betrag, k		
Wand Gebäude	Fz	G	1	0.00	30.00		-
Streichlast	Fz	G	1	0.00	10.00		4.00

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
		Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	
Q,A	Wohnfläche	0.70	0.50	0.30	nein

Nachweis Situation

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Brand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen: ohne Umlagerung

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Stützmomente:

Ms', Ms'' = Anschnittmomente

Stz. Nr.	min.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	max.Ms [kNm/m]	Ms' [kNm/m]	Ms'' [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	-114.77	-103.45	-	-83.20	-75.13	-	-	-

Auflager-, Querkräfte:

Stz. Nr.	max.Az [kN/m]	min.Az [kN/m]	max.Ax [kN/m]	min.Ax [kN/m]	min.Vl [kN/m]	max.Vr [kN/m]	max.Vl [kN/m]	min.Vr [kN/m]
1	114.18	81.28	-	-	-114.18	-	-81.28	-

Bemessung

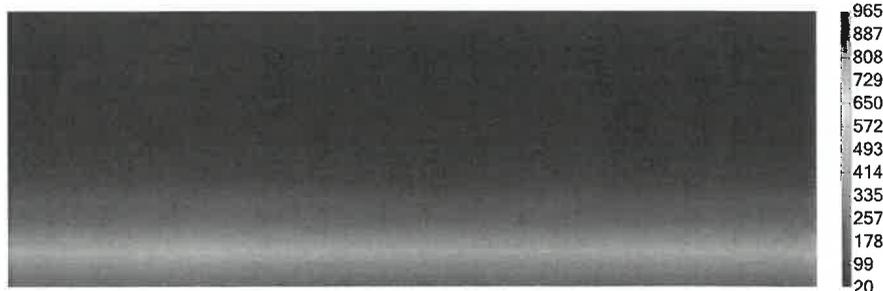
Nachweisparameter:

- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Betonzugfestigkeit wird angesetzt
- Mindestbewehrung (min.As):
  - aus Rissmoment
- Lastangriffspunkt: Querschnittschwerpunkt
- Bewehrungsanordnung: manuell anordnen
- Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
  - Mindestbewehrung gemäß Abs. 7.3.2
    - früher Zwang (z.B. aus Hydratation)
    - später Zwang (z.B. aus Stützensenkung)
  - Berechnung der Rissbreiten gemäß Abs. 7.3.4
- Die Querkraftlinien werden eingeschnitten

Brandparameter:

- Brandbemessung nach dem vereinfachten Verfahren (Level 2).
  - Feuerwiderstandsklasse: R90: Branddauer = 90 min.
  - Thermische Leitfähigkeit: OBERER Grenzwert nach EC2-1-2 Abs. 3.3.3
  - Betonzuschlag : quarzhaltige Zuschläge
  - Rohdichte bei 20°C = 2400,0 kg/m<sup>3</sup> Feuchtegehalt = 3,0 Gew.-%
- Brandseiten: unten

Thermische Analyse  
Temperaturen [°C]



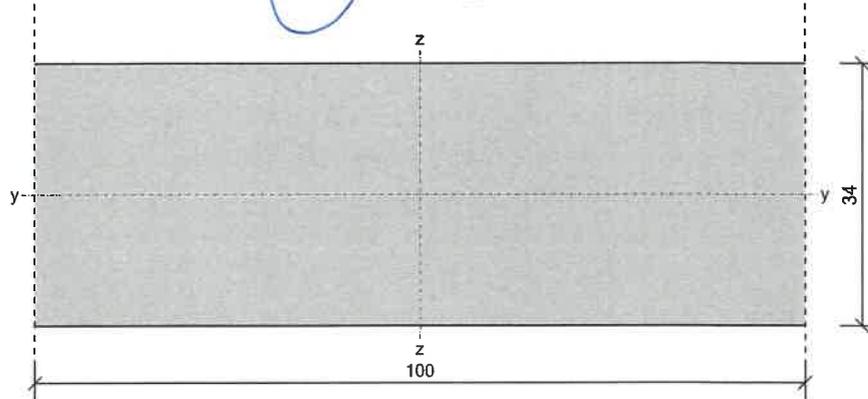
Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C25/30	16 mm	Transportbeton	31000 N/mm <sup>2</sup>

Betonstahl: B500A

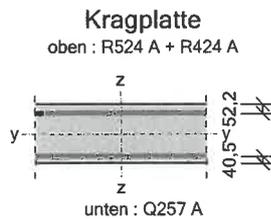
Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC1, WO	20	10	30
Querschnitt: Platte h = 34 cm					



Grenzzustand der Tragfähigkeit  
Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm <sup>2</sup> /m]	erf. [cm <sup>2</sup> /m]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Stütze 1	oben	R524 A + R424 A	9.48 >	8.68	52.2 =	52.2
	unten	Q257 A	2.57 >	0.00	40.5 =	40.5



Querkraftnachweis:

Bereich	x [m]	cotTheta [-]	VED [kN/m]	VRd,max [kN/m]	VED,red [kN/m]	VRd,c [kN/m]	VED,F,red [kN/m]	erf.asw,90 [cm <sup>2</sup> /m]
KragP	0.04	3.00	112.4	726.1	112.4	125.0	-	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Biegeschlankheit:

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
KragP	7.16 a	zul.l/d = 13.97 > vorh.l/d = 3.82 l = 1.1 m; d = 0.29 m; K = 0.4 Begrenzung K*35 = 14	0.274

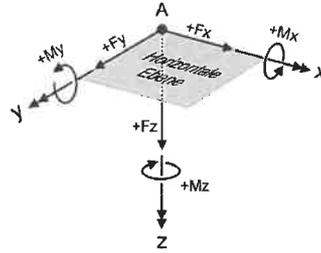
KragP Verformungsempf. Trennwände

Nachweis der Rissbreitenbegrenzung

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stütze 1, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (früher Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 6,88/9,48	0.726
Stütze 1, oben	7.1	Riss-Mindestbewehrung (später Zwang) As,min/As,vorh = 1.0 mit 5,38/9,48	0.568
Stütze 1, oben	7.8	Rissbreite wk/wk,zul < 1.0 mit 0,26/0,4	0.650

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten q in [kN/m] und m in [kNm/m].



Lager	Kraftart	G	Q, A2	Summe, k
1	qz	81.28	2.97	84.25
	my	83.20	1.63	84.83

**Aufgestellt:**

Homburg/Saar, 14.07.2020

Weber Ingenieure  
Richard-Wagner-Str. 42  
66424 Homburg / Saar  
Tel.: +49-6841-959-40-0  
Fax : +49-6841-959-40-22  
Email: info@weber-ingenieure.de

