

A dark blue vertical bar on the left side of the page. A blue arrow-shaped graphic points to the right from the bar, containing the date.

8.12.2016

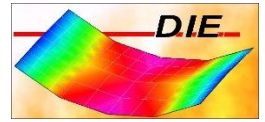
# Beispielausdruck der Baustatik

Elastisch gebetteter Balken mit  
Ausparung

A decorative graphic consisting of several thin, curved lines in shades of blue and grey, originating from the bottom left and extending upwards and to the right.

thomas woelfer

D.I.E. Software GmbH



**INHALT**

Eingabedaten ..... 2

    DIN EN 1992-1-1 2011-01, C20/25 B500S(B), Zugfedern sind nicht zugelassen. .... 2

    Querschnittsabschnitte ..... 2

    Querschnittsabschnitte - Bettungen ..... 2

    Querschnitte..... 2

    Stütze..... 3

    Streckeneinwirkung..... 3

    Lastfall ..... 3

System und Einwirkungen ..... 4

Berechnung nach DIN EN 1992-1-1 2011-01 (C20/25 B500S(B))..... 4

    Biegebemessung ..... 4

    Querkraftbemessung..... 5

    Aussparungsbemessung..... 7

        Aussparung 1 bei  $x = 3.00\text{ m}$   $y = 30.00\text{ cm}$  ..... 7

            1. Abmessungen ..... 7

            2. Trägerschnittgrößen in Aussparungsmitte ..... 7

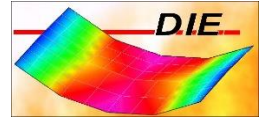
                2.1 Stützgrößen aus äußerer Obergurtbelastung ..... 7

            3. Schnittgrößen des Druck- und Zuggurtes ..... 7

            4. Erforderliche Längsbewehrung: (oben und unten je Gurt) ..... 7

            5. Erforderliche Schubbewehrung: ..... 7

            6. Verteilung der Aufhängebewehrung nach Aussparungslage ..... 8



## EINGABEDATEN

DIN EN 1992-1-1 2011-01, C20/25 B500S(B), ZUGFEDERN SIND NICHT ZUGELASSEN.

Pos 304 alternativ

## QUERSCHNITTSABSCHNITTE

Name	Länge [m]	Anfangsquerschnitt	Endquerschnitt
1	14,200	R60/60	R60/60

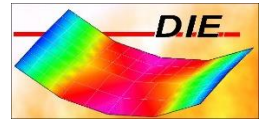
## QUERSCHNITTSABSCHNITTE - BETTUNGEN

Name	Bettungsmodul Kz [kN/m³]	Bettungsbreite Bz [m]	Bettungsmodul Kx [kN/m³]	Bettungsbreite Bx [m]	Bettungsmodul Kxx [kNm/radm]	Bxx [m]
1	10000,00		30000,0		30000,00	

## QUERSCHNITTE

### Q1: Querschnittsabschnitt 1 / R60/60

	B [cm]	60,00
	H [cm]	60,00
	Do [cm]	2,50
	Du [cm]	3,50
	Dl [cm]	3,00
	Dr [cm]	3,00
	Flx [%]	100,00
	Phi [-]	2,50
	M <sub>cru</sub> [kNm]	79,58
	minAsu [cm²]	3,08
M <sub>cro</sub> [kNm]	79,58	
minAso [cm²]	3,13	



Flächen		Trägheitsmomente		Abmessungen	
<b>Ax [cm²]</b>	3600,00	$I_y$ [cm⁴]	1080000,00	Rechts [cm]	30,00
<b>Ay [cm²]</b>	3600,00	$I_z$ [cm⁴]	1080000,00	Links [cm]	-30,00
<b>Az [cm²]</b>	3600,00	$I_{yz}$ [cm⁴]	0,00	Oben [cm]	-30,00
<b>Schwerpunkt</b>		$I_{eta}$ [cm⁴]	1080000,00	Unten [cm]	30,00
<b>Ys1 [cm]</b>	30,00	$I_{zeta}$ [cm⁴]	1080000,00	<b>Exzentrizität</b>	
<b>Zs [cm]</b>	30,00	Alpha [°]	0,00	DA [cm²]	0,00
<b>Schubmittelpunkt</b>		$I_x$ [cm⁴]	1814400,00	Ez [cm]	0,00
<b>Ym [cm]</b>	30,00	Korlx [-]	1,00	$I_{ys}$ [cm⁴]	0,00
<b>Zm [cm]</b>	30,00	$C_m$ [cm⁶]	0,00	$D_{Iy}$ [cm⁴]	0,00
		$I_m$ [cm]	24,49		

## STÜTZE

Name	Position [m]	Breite [cm]	Lastfall	Fz [kN]	Fx [kN]	My [kNm]	Mx [kNm]
<b>1</b>	1,12	123,0	1	120,16	0,00	0,00	0,00
			2	21,16	0,00	0,00	0,00
<b>2</b>	5,91	210,0	1	208,24	0,00	0,00	0,00
			2	102,05	0,00	0,00	0,00
<b>3</b>	8,72	98,5	1	175,00	0,00	0,00	0,00
			2	42,79	0,00	0,00	0,00
<b>4</b>	13,70	25,0	1	132,88	0,00	0,00	0,00
			2	28,97	0,00	0,00	0,00

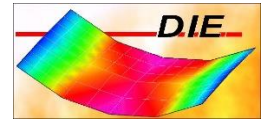
## STRECKENEINWIRKUNG

Name	Lastfall	Position [m]	Länge [m]	Größe [kN/m]	Endgröße [kN/m]
<b>1</b>	1 - Ständig	1,73	3,13	4,79	4,79

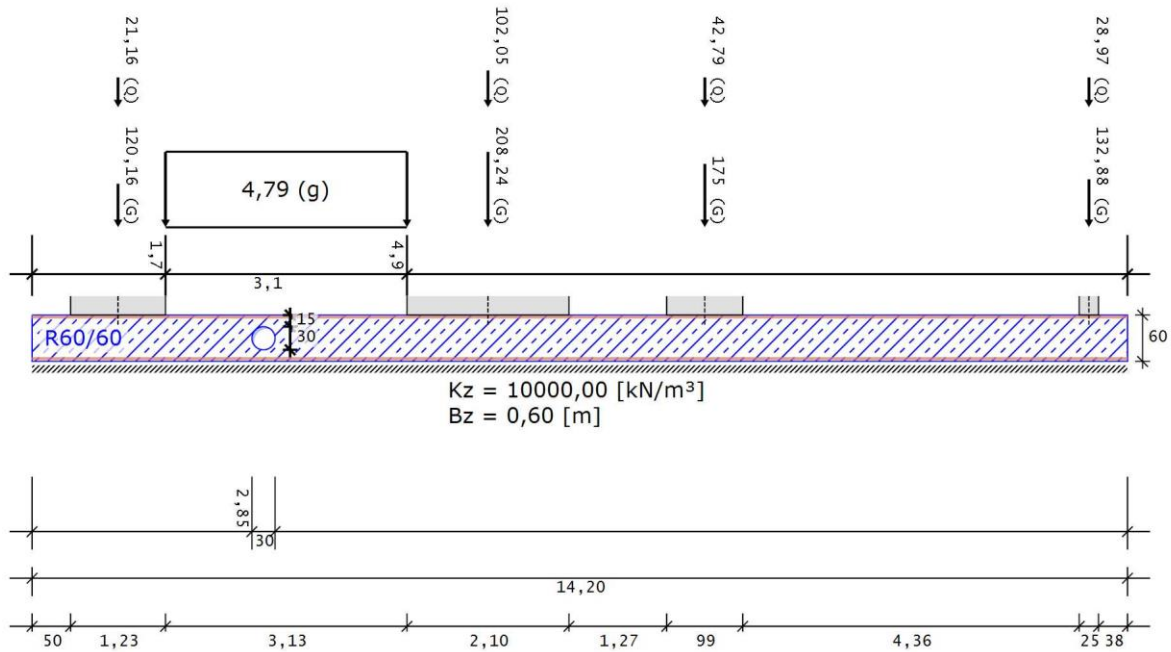
## LASTFALL

Das Eigengewicht des Trägers wird im Lastfall 1 mit der Einwirkungsart 'Ständig' automatisch berücksichtigt.

Name	E.-art	E.-gewicht	$\gamma$ (inf)	$\gamma$ (sup)	$\psi$ 0	$\psi$ 1	$\psi$ 2	Kr.ant.	Kommentar
<b>1</b>	Ständig	Ja	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	1,00	Ständig
<b>2</b>	Nutzlast A,B	Nein	0,00	1,50	0,70	0,50	0,30	0,70	Nutzlast



SYSTEM UND EINWIRKUNGEN

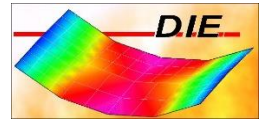


BERECHNUNG NACH DIN EN 1992-1-1 2011-01 (C20/25 B500S(B))

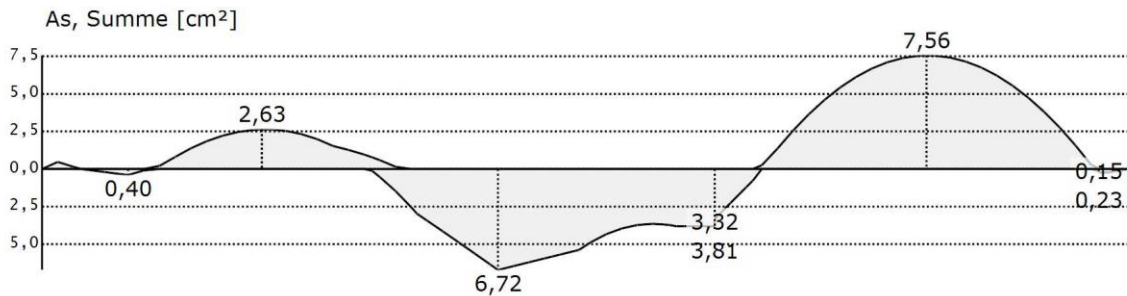
BIEGEBEMESSUNG

Übergang zur Druckbewehrung bei 2,17 mm/m.

Achse	x	Dz	MEd	MBem	d	EpsB	EpsS	As	Asd
[-]	[m]	[mm]	[kNm]	[kNm]	[cm]	[o/oo]	[o/oo]	[cm²]	[cm²]
	0,00	8,14	0,00	0,00					
		9,18	0,00	0,00					
1	1,12	8,30	24,96	24,96					
		9,76	40,33	10,51	57,50	-0,51	25,00	0,40u	
1	0,00	8,30	24,96	24,96					
		9,76	40,33	10,51	57,50	-0,51	25,00	0,40u	
	1,73	8,55	-66,57	-66,57	56,50	-1,48	25,00	2,63o	
		10,67	-46,54	-46,54					
	1,74	8,55	-66,57	-66,57	56,50	-1,48	25,00	2,63o	
		10,67	-46,54	-46,54					
2	4,80	9,61	114,25	14,11					
		12,71	283,14	169,16	57,50	-2,85	25,00	6,72u	
2	0,00	9,61	114,25	49,23					
		12,71	283,14	169,16	57,50	-2,85	25,00	6,72u	



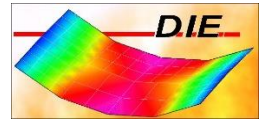
Achse	x	Dz	MEd	MBem	d	EpsB	EpsS	As	Asd
[-]	[m]	[mm]	[kNm]		[cm]	[o/oo]		[cm <sup>2</sup> ]	
	0,70	9,70	64,75	49,23					
		<b>12,81</b>	173,62	147,41	57,50	-2,54	25,00	5,83u	
	1,81	9,63	35,95	35,95					
		12,61	95,38	95,38	57,50	-1,83	25,00	3,73u	
<b>3</b>	2,81	<b>9,45</b>	61,32	42,79					
		12,19	122,15	97,56	57,50	-1,86	25,00	<b>3,81u</b>	
<b>3</b>	0,00	9,45	61,32	24,33					
		<b>12,19</b>	122,15	85,16	57,50	-1,70	25,00	<b>3,32u</b>	
	2,24	<b>8,95</b>	-175,15	-175,15	56,50	-3,03	25,00	7,10o	
		11,06	-103,46	-103,46					
	2,74	9,00	-185,95	-185,95	56,50	-3,20	25,00	<b>7,56o</b>	
		11,00	-109,38	-109,38					
<b>4</b>	4,98	10,11	6,62	6,62					
		11,82	10,83	3,87	57,50	-0,30	25,00	<b>0,15u</b>	
<b>4</b>	0,00	<b>10,11</b>	6,63	6,63					
		11,82	10,83	6,11	57,50	-0,38	25,00	<b>0,23u</b>	
	0,50	10,45	0,00	0,00					
		<b>12,11</b>	0,00	0,00					



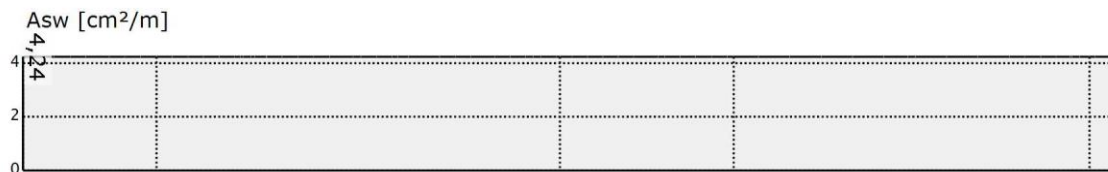
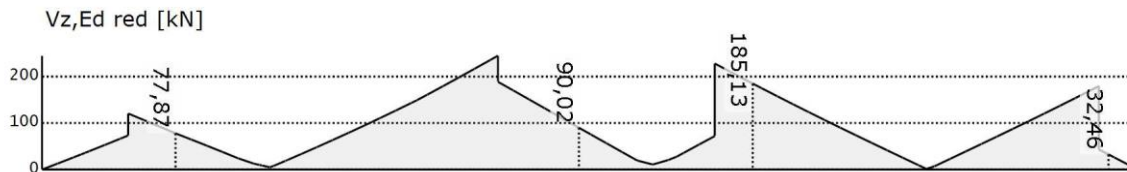
## QUERKRAFTBEMESSUNG

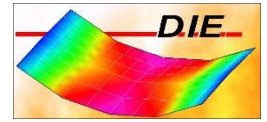
Bemessung als Balken. Neigung der Querkraftbewehrung: 90,00 °.

Achse	x	maxVEd	minVEd	VEd	VRd,ct	VRd,sy	VRd,max	a1	asw
[-]	[m]			[kN]				[m]	[cm <sup>2</sup> /m]
	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	106,88	286,75	792,54	0,78	<b>4,24M</b>
<b>1</b>	1,12	73,29	44,95	73,29	106,88	286,75	792,54	0,78	4,24M
<b>1</b>	0,00	-75,21	-120,66	120,66	106,88	286,75	792,54	0,78	4,24M



Achse	x	maxVEd	minVEd	VEd	VRd,ct	VRd,sy	VRd,max	a1	asw
[-]	[m]			[kN]				[m]	[cm <sup>2</sup> /m]
	0,62	-50,00	-77,87	<b>77,87</b>	106,88	286,75	792,54	0,78	<b>4,24M</b>
<b>2</b>	4,80	245,27	120,60	245,27	108,24	286,75	792,54	0,78	4,24M
<b>2</b>	0,00	-87,64	-188,92	188,92	108,24	286,75	792,54	0,78	4,24M
	1,05	-36,13	-90,02	<b>90,02</b>	108,24	286,75	792,54	0,78	<b>4,24M</b>
<b>3</b>	2,81	72,05	49,43	72,05	108,24	286,75	792,54	0,78	4,24M
<b>3</b>	0,00	-125,57	-228,39	228,39	108,24	286,75	792,54	0,78	4,24M
	0,49	-102,30	-185,13	<b>185,13</b>	108,24	286,75	792,54	0,78	<b>4,24M</b>
<b>4</b>	4,98	179,71	106,55	179,71	106,88	286,75	792,54	0,78	4,24M
<b>4</b>	0,00	-26,33	-43,13	43,13	106,88	286,75	792,54	0,78	4,24M
	0,13	-19,84	-32,46	<b>32,46</b>	108,24	286,75	792,54	0,78	<b>4,24M</b>
	0,50	0,00	0,00	0,00	106,88	286,75	792,54	0,78	4,24M





**AUSSPARUNGSBEMESSUNG**

**AUSSPARUNG 1 BEI X = 3.00 M Y = 30.00 CM**

Berechnung nach FH München FB 02, Stahlbetonbau Teil I B3-16, 2.Auflage, 199.2.  
Der Momentennullpunkt wird nach BK 1998, Teil II, Seite 829ff ermittelt.  
Die Querkraftverteilung auf Druck- und Zuggurt erfolgt nach Vorgabe.

**1. ABMESSUNGEN**

Durchmesser= 0.30 m

**2. TRÄGERSCHNITTGRÖßEN IN AUSSPARUNGSMITTE**

VEDmax =	-7.64 kN	VEDmin =	3.07 kN
zugMEd =	66.22 kNm	zugMEd =	47.43 kNm
z =	0.45 m	z =	0.45 m
Fc, Fs =	147.15 kN	Fc, Fs =	105.39 kN

z - Hebelarm als Abstand der Gurtschwerachsen

**2.1 STÜTZGRÖßEN AUS ÄUßERER OBERGURTBELASTUNG**

Vd,links =	12.72 kN	Vd,rechts =	-12.67 kN
Md,links =	-0.76 kNm	Md,rechts =	-0.76 kNm

**3. SCHNITTGRÖßEN DES DRUCK- UND ZUGGURTES**

Druckgurt	Zuggurt
VED_d = 0.85 * VED	VED_z = 0.15 * VED
MEd_d = VEd_d * a	MEd_z = VEd_z * a + NEd_z * e
NEd_d = Fc	NEd_z = Fs
a = 0.30 m	a = 0.30 m

a - max.Abstand zwischen Momentennullpunkt und Aussparungsrand  
e - Abstand der Zuggbewehrung zur Zuggurtachse

**4. ERFORDERLICHE LÄNGSBEWEHRUNG: (OBEN UND UNTEN JE GURT)**

Untergurt (Druckgurt)	Obergurt (Zuggurt)
Bemessung als Druck-, Zugglied	Bemessung als Druck-, Zugglied
MEd_d = 2.71 kNm	MEd_z = 0.34 kNm
NEd_d = -147.15 kN	NEd_z = 147.15 kN
Aso = 2.26 cm2	Aso = 1.68 cm2
Asu = 2.26 cm2	Asu = 1.68 cm2

=====

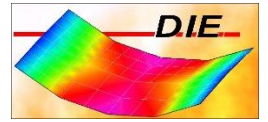
**5. ERFORDERLICHE SCHUBBEWEHRUNG:**

Z - Hebelarm aus der Biegebemessung der Gurte

Untergurt	Obergurt
NEd_d = -147.15 kN	NEd_z = 147.15 kN
VEd_d = 19.21 kN	VEd_z = 1.15 kN
z = 0.066 m	z = 0.115 m
cot_Theta= 3.000	cot_Theta= 3.000
V_Rd_sy = 36.57 kN	V_Rd_sy = 63.66 kN
V_Rd_max = 101.09 kN	V_Rd_max = 175.95 kN
Mindestschubbewehrung	Mindestschubbewehrung
Asw = 4.24 cm2/m	Asw = 4.24 cm2/m

=====





---

## 6. VERTEILUNG DER AUFHÄNGEBEWehrUNG NACH AUSSPARUNGLAGE

Die Aufhängebewehrung hat einen Abstand von 3.00 [cm] vom Aussparungsrand.

Querkraftwechselbereich:  $VE_{dl} = 0,50 * VE_{dmax}$        $VE_{dr} = 0,50 * VE_{dmax}$

Links der Aussparung

$VE_{dl} = 3.82 \text{ kN}$

$As_l = 0.09 \text{ cm}^2$

=====

Rechts der Aussparung

$VE_{dr} = 3.82 \text{ kN}$

$As_r = 0.09 \text{ cm}^2$

=====