

S T A H L B E T O N W Ä N D E

Alle Wände und wandartigen Träger in Stahlbeton.

Wände sind ebene, durch Kräfte parallel zur Mittelfläche beanspruchte, flächenförmige Bauteile, deren größere Querschnittsabmessung das Vierfache der kleineren übersteigt.

- Berechnung zur Mindestbewehrung tragender Stahlbetonwände
- Berechnungen zur Rißbreitenbeschränkung Wände
- Berechnung der tragenden Stahlbetonwände und wandartigen Träger

STAHLBETONWAND mit h = 15 cm

Betongüte C 30 / 37

$f_{cd} = 17,0 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B 500 A

$f_{yd} = 434,8 \text{ N/mm}^2$

Zusammenstellung

Geschoss	Wand- dicke [cm]	Wand- höhe [m]	Bemessungswert (Beispiellast) [kN/m]	n	λ_{max}	λ	erf. Mindest- bewehrung je Seite [cm ² /m]
6.OG	15,0	2,80	150,0	0,059	66,0	64,7	1,13
5.OG	15,0	3,00	300,0	0,118	46,6	69,3	2,25
4.OG	15,0	3,00	450,0	0,176	38,1	69,3	2,25
3.OG	15,0	3,00	600,0	0,235	33,0	69,3	2,25
2.OG	15,0	3,00	750,0	0,294	29,5	69,3	2,25
1.OG	15,0	3,30	900,0	0,353	26,9	76,2	2,25
EG	15,0	3,60	1050,0	0,412	25,0	83,1	2,25
1.UG	15,0	4,10	1200,0	0,471	25,0	94,7	2,25
2.UG	15,0	4,60	1350,0	0,529	25,0	106,2	2,33
3.UG	15,0	2,60	1500,0	0,588	25,0	60,0	2,59
4.UG	15,0	7,30	1600,0	0,627	25,0	168,6	2,76

Die erforderliche Mindestbewehrung für tragende Stahlbetonwände wurde nach DIN EN 1992-1-1:2011 + NA:2011 Abs. 9.6.2 wie folgt ermittelt:

für nicht schlanke Bauteile ($\lambda \leq \lambda_{max}$)

$$a_{s,erf} = \max \{ 0,0015 \cdot A_c ; 0,15 \cdot N_{ed} / f_{yd} \}$$

für schlanke Bauteile ($\lambda > \lambda_{max}$)

$$a_{s,erf} = \max \{ 0,003 \cdot A_c ; 0,15 \cdot N_{ed} / f_{yd} \}$$

dabei ist:

$$\lambda = \beta \cdot l / i \quad \text{mit } \beta = 1,0 ; i = 0,289 \cdot h \text{ und } l - \text{Wandhöhe (Geschosshöhe)}$$

$$\lambda_{max} = 25 \quad \text{für } n \geq 0,41 \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1 (5.13aDE)}$$

$$\lambda_{max} = 16 / (n^{0,5}) \quad \text{für } n < 0,41 \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1 (5.13bDE)}$$

$$n = | N_{ed} / (A_c \cdot f_{cd}) | \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1}$$

STAHLBETONWAND mit h = 16 cm

Betongüte C 30 / 37

$f_{cd} = 17,0 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B 500 A

$f_{yd} = 434,8 \text{ N/mm}^2$

Zusammenstellung

Geschoss	Wand- dicke [cm]	Wand- höhe [m]	Bemessungswert (Beispiellast) [kN/m]	n	λ_{max}	λ	erf. Mindest- bewehrung je Seite [cm ² /m]
6.OG	16,0	2,80	150,0	0,055	68,1	60,6	1,20
5.OG	16,0	3,00	300,0	0,110	48,2	65,0	2,40
4.OG	16,0	3,00	450,0	0,165	39,3	65,0	2,40
3.OG	16,0	3,00	600,0	0,221	34,1	65,0	2,40
2.OG	16,0	3,00	750,0	0,276	30,5	65,0	2,40
1.OG	16,0	3,30	900,0	0,331	27,8	71,4	2,40
EG	16,0	3,60	1050,0	0,386	25,8	77,9	2,40
1.UG	16,0	4,10	1200,0	0,441	25,0	88,8	2,40
2.UG	16,0	4,60	1350,0	0,496	25,0	99,6	2,40
3.UG	16,0	2,60	1500,0	0,551	25,0	56,3	2,59
4.UG	16,0	7,30	1600,0	0,588	25,0	158,0	2,76

Die erforderliche Mindestbewehrung für tragende Stahlbetonwände wurde nach DIN EN 1992-1-1:2011 + NA:2011 Abs. 9.6.2 wie folgt ermittelt:

für nicht schlanke Bauteile ($\lambda \leq \lambda_{max}$)

$$a_{s,erf} = \max \{ 0,0015 \cdot A_c ; 0,15 \cdot N_{ed} / f_{yd} \}$$

für schlanke Bauteile ($\lambda > \lambda_{max}$)

$$a_{s,erf} = \max \{ 0,003 \cdot A_c ; 0,15 \cdot N_{ed} / f_{yd} \}$$

dabei ist:

$$\lambda = \beta \cdot l / i \quad \text{mit } \beta = 1,0 ; i = 0,289 \cdot h \text{ und } l - \text{Wandhöhe (Geschosshöhe)}$$

$$\lambda_{max} = 25 \quad \text{für } n \geq 0,41 \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1 (5.13aDE)}$$

$$\lambda_{max} = 16 / (n^{0,5}) \quad \text{für } n < 0,41 \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1 (5.13bDE)}$$

$$n = |N_{ed} / (A_c \cdot f_{cd})| \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1}$$

STAHLBETONWAND mit h = 20 cm

Betongüte C 30 / 37

$f_{cd} = 17,0 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B 500 A

$f_{yd} = 434,8 \text{ N/mm}^2$

Zusammenstellung

Geschoss	Wand- dicke [cm]	Wand- höhe [m]	Bemessungswert (Beispiellast) [kN/m]	n	λ_{max}	λ	erf. Mindest- bewehrung je Seite [cm ² /m]
6.OG	20,0	2,80	150,0	0,044	76,2	48,5	1,50
5.OG	20,0	3,00	300,0	0,088	53,9	52,0	1,50
4.OG	20,0	3,00	450,0	0,132	44,0	52,0	3,00
3.OG	20,0	3,00	600,0	0,176	38,1	52,0	3,00
2.OG	20,0	3,00	750,0	0,221	34,1	52,0	3,00
1.OG	20,0	3,30	900,0	0,265	31,1	57,2	3,00
EG	20,0	3,60	1050,0	0,309	28,8	62,4	3,00
1.UG	20,0	4,10	1200,0	0,353	26,9	71,0	3,00
2.UG	20,0	4,60	1350,0	0,397	25,4	79,7	3,00
3.UG	20,0	2,60	1500,0	0,441	25,0	45,0	3,00
4.UG	20,0	7,30	1600,0	0,471	25,0	126,4	3,00

Die erforderliche Mindestbewehrung für tragende Stahlbetonwände wurde nach DIN EN 1992-1-1:2011 + NA:2011 Abs. 9.6.2 wie folgt ermittelt:

für nicht schlanke Bauteile ($\lambda \leq \lambda_{max}$)

$$a_{s,erf} = \max \{ 0,0015 \cdot A_c ; 0,15 \cdot N_{ed} / f_{yd} \}$$

für schlanke Bauteile ($\lambda > \lambda_{max}$)

$$a_{s,erf} = \max \{ 0,003 \cdot A_c ; 0,15 \cdot N_{ed} / f_{yd} \}$$

dabei ist:

$$\lambda = \beta \cdot l / i \quad \text{mit } \beta = 1,0 ; i = 0,289 \cdot h \text{ und } l - \text{Wandhöhe (Geschosshöhe)}$$

$$\lambda_{max} = 25 \quad \text{für } n \geq 0,41 \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1 (5.13aDE)}$$

$$\lambda_{max} = 16 / (n^{0,5}) \quad \text{für } n < 0,41 \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1 (5.13bDE)}$$

$$n = |N_{ed} / (A_c \cdot f_{cd})| \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1}$$

STAHLBETONWAND mit h = 25 cm

Betongüte C 30 / 37

$f_{cd} = 17,0 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B 500 A

$f_{yd} = 434,8 \text{ N/mm}^2$

Zusammenstellung

Geschoss	Wand- dicke [cm]	Wand- höhe [m]	Bemessungswert (Beispiellast) [kN/m]	n	λ_{max}	λ	erf. Mindest- bewehrung je Seite [cm ² /m]
6.OG	25,0	2,80	150,0	0,035	85,2	38,8	1,88
5.OG	25,0	3,00	300,0	0,071	60,2	41,6	1,88
4.OG	25,0	3,00	450,0	0,106	49,2	41,6	1,88
3.OG	25,0	3,00	600,0	0,141	42,6	41,6	1,88
2.OG	25,0	3,00	750,0	0,176	38,1	41,6	3,75
1.OG	25,0	3,30	900,0	0,212	34,8	45,7	3,75
EG	25,0	3,60	1050,0	0,247	32,2	49,9	3,75
1.UG	25,0	4,10	1200,0	0,282	30,1	56,8	3,75
2.UG	25,0	4,60	1350,0	0,318	28,4	63,7	3,75
3.UG	25,0	2,60	1500,0	0,353	26,9	36,0	3,75
4.UG	25,0	7,30	1600,0	0,376	26,1	101,2	3,75

Die erforderliche Mindestbewehrung für tragende Stahlbetonwände wurde nach DIN EN 1992-1-1:2011 + NA:2011 Abs. 9.6.2 wie folgt ermittelt:

für nicht schlanke Bauteile ($\lambda \leq \lambda_{max}$)

$$a_{s,erf} = \max \{ 0,0015 \cdot A_c ; 0,15 \cdot N_{ed} / f_{yd} \}$$

für schlanke Bauteile ($\lambda > \lambda_{max}$)

$$a_{s,erf} = \max \{ 0,003 \cdot A_c ; 0,15 \cdot N_{ed} / f_{yd} \}$$

dabei ist:

$$\lambda = \beta \cdot l / i \quad \text{mit } \beta = 1,0 ; i = 0,289 \cdot h \text{ und } l - \text{Wandhöhe (Geschosshöhe)}$$

$$\lambda_{max} = 25 \quad \text{für } n \geq 0,41 \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1 (5.13aDE)}$$

$$\lambda_{max} = 16 / (n^{0,5}) \quad \text{für } n < 0,41 \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1 (5.13bDE)}$$

$$n = |N_{ed} / (A_c \cdot f_{cd})| \quad \text{nach DIN EN 1992-1-1 NA, 5.8.3.1}$$

STAHLBETONWAND mit h = 30 cm

Betongüte C 30 / 37

$f_{od} = 17,0 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B 500 A

$f_{yd} = 434,8 \text{ N/mm}^2$

Zusammenstellung

Geschoss	Wand- dicke [cm]	Wand- höhe [m]	Bemessungswert (Beispiellast) [kN/m]	n	λ_{\max}	λ	erf. Mindest- bewehrung je Seite [cm ² /m]
6.OG	30,0	2,80	150,0	0,029	93,3	32,3	2,25
5.OG	30,0	3,00	300,0	0,059	66,0	34,6	2,25
4.OG	30,0	3,00	450,0	0,088	53,9	34,6	2,25
3.OG	30,0	3,00	600,0	0,118	46,6	34,6	2,25
2.OG	30,0	3,00	750,0	0,147	41,7	34,6	2,25
1.OG	30,0	3,30	900,0	0,176	38,1	38,1	4,50
EG	30,0	3,60	1050,0	0,206	35,3	41,6	4,50
1.UG	30,0	4,10	1200,0	0,235	33,0	47,3	4,50
2.UG	30,0	4,60	1350,0	0,265	31,1	53,1	4,50
3.UG	30,0	2,60	1500,0	0,294	29,5	30,0	4,50
4.UG	30,0	7,30	1600,0	0,314	28,6	84,3	4,50

Die erforderliche Mindestbewehrung für tragende Stahlbetonwände wurde nach DIN EN 1992-1-1:2011 + NA:2011 Abs. 9.6.2 wie folgt ermittelt:

für nicht schlanke Bauteile ($\lambda \leq \lambda_{\max}$)

$$a_{s, \text{erf}} = \max \{ 0,0015 \cdot A_c ; 0,15 \cdot N_{\text{ed}} / f_{yd} \}$$

für schlanke Bauteile ($\lambda > \lambda_{\max}$)

$$a_{s, \text{erf}} = \max \{ 0,003 \cdot A_c ; 0,15 \cdot N_{\text{ed}} / f_{yd} \}$$

dabei ist:

$$\lambda = \beta \cdot l / i$$

mit $\beta = 1,0$; $i = 0,289 \cdot h$ und l - Wandhöhe (Geschosshöhe)

$$\lambda_{\max} = 25$$

für $n \geq 0,41$ nach DIN EN 1992-1-1 NA , 5.8.3.1 (5.13aDE)

$$\lambda_{\max} = 16 / (n^{0,5})$$

für $n < 0,41$ nach DIN EN 1992-1-1 NA , 5.8.3.1 (5.13bDE)

$$n = | N_{\text{ed}} / (A_c \cdot f_{od}) |$$

nach DIN EN 1992-1-1 NA , 5.8.3.1

STAHLBETONWAND h = 16 cm INNENWAND

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite

$$w_k = 0,40 \text{ mm}$$

Betongüte C 30 / 37

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$$

Betonstahl BSt 500 S (A)

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung	außen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 8 - 15	=	3,35 cm²/m
				RS-Zulage	Ø 8 - 45	=	1,12 cm²/m
					Σ	=	4,47 cm²/m
				Betondeckung	c_{nom}	=	25 mm
	innen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 8 - 15	=	3,35 cm²/m
				RS-Zulage	Ø 8 - 45	=	1,12 cm²/m
					Σ	=	4,47 cm²/m
				Betondeckung	c_{nom}	=	25 mm

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons
zum betrachteten Zeitpunkt.

$$f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,89 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

bei reinem Zug $k_c = 1,0$
bei $h = 160 \text{ mm}$ $k = 0,8$
 $A_{ct} = 800 \text{ cm}^2$
 $k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 640 \text{ cm}^2$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 2,41 \text{ cm}^2$$

	σ_s	d_1	h/d_1	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	$A_{s,min} [\text{cm}^2]$		
						(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	336,3	29	5,5	74	74000	3,59	4,15	3,59
innen 1. Lage	336,3	29	5,5	74	74000	3,59	4,15	3,59

STAHLBETONWAND h = 20 cm INNENWAND

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite

$$w_k = 0,40 \text{ mm}$$

Betongüte C 30 / 37

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$$

Betonstahl BSt 500 S (A)

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung	außen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 8 - 15	=	3,35 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø 8 - 30	=	1,68 cm ² /m
					Σ	=	5,03 cm ² /m
				Betondeckung	C_{nom}	=	25 mm
	innen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 8 - 15	=	3,35 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø 8 - 30	=	1,68 cm ² /m
					Σ	=	5,03 cm ² /m
				Betondeckung	C_{nom}	=	25 mm

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons
zum betrachteten Zeitpunkt.

$$f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,89 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

bei reinem Zug $k_c = 1,0$
bei $h = 200 \text{ mm}$ $k = 0,8$
 $A_{ct} = 1000 \text{ cm}^2$
 $k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 800 \text{ cm}^2$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 3,02 \text{ cm}^2$$

	σ^*	σ_s	d_1	h/d_1	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	$A_{s,min} [\text{cm}^2]$		
							(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	12,3	336,3	29	6,9	78	78000	4,48	4,37	4,37
innen 1. Lage	12,3	336,3	29	6,9	78	78000	4,48	4,37	4,37

STAHLBETONWAND h = 25 cm INNENWAND

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite

$$w_k = 0,40 \text{ mm}$$

Betongüte C 30 / 37

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$$

Betonstahl BSt 500 S (A)

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung	außen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 8 - 15	=	3,35 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø 8 - 30	=	1,68 cm ² /m
					Σ	=	5,03 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	=	25 mm
	innen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 8 - 15	=	3,35 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø 8 - 30	=	1,68 cm ² /m
					Σ	=	5,03 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	=	25 mm

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons
zum betrachteten Zeitpunkt.

$$f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,89 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

bei reinem Zug $k_c = 1,0$
bei $h = 250 \text{ mm}$ $k = 0,8$
 $A_{ct} = 1250 \text{ cm}^2$
 $k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 1000 \text{ cm}^2$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 3,77 \text{ cm}^2$$

	σ^*	σ_s	d_1	h/d_1	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	$A_{s,min} [\text{cm}^2]$		
							(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	12,3	336,3	29	8,6	83	83000	5,61	4,65	4,65
innen 1. Lage	12,3	336,3	29	8,6	83	83000	5,61	4,65	4,65

STAHLBETONWAND h = 30 cm INNENWAND

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite

$$w_k = 0,40 \text{ mm}$$

Betongüte C 30 / 37

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$$

Betonstahl BSt 500 S (A)

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung	außen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 8 - 15	=	3,35 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø 8 - 30	=	1,68 cm ² /m
					Σ	=	5,03 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	=	25 mm
	innen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 8 - 15	=	3,35 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø 8 - 30	=	1,68 cm ² /m
					Σ	=	5,03 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	=	25 mm

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons
zum betrachteten Zeitpunkt.

$$f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,89 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

bei reinem Zug $k_c = 1,0$
bei $h = 300 \text{ mm}$ $k = 0,8$
 $A_{ct} = 1500 \text{ cm}^2$
 $k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 1200 \text{ cm}^2$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 4,52 \text{ cm}^2$$

	σ_s	d_1	h/d_1	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	$A_{s,min} [\text{cm}^2]$		
						(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	336,3	29	10,3	88	88000	6,73	4,93	4,93
innen 1. Lage	336,3	29	10,3	88	88000	6,73	4,93	4,93

STAHLBETONWAND h = 15 cm T G - W A N D

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite				w_k	=	0,30 mm			
Betongüte	C 30 / 37			f_{ctm}	=	2,90 N/mm ²	E_{cm}	=	33000 N/mm ²
Betonstahl	BSt 500 S (A)			f_{yk}	=	500,0 N/mm ²	E_s	=	200000 N/mm ²
Bewehrung	außen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 9 - 15	=	4,24 cm ² /m		
				RS-Zulage	Ø - 30	=	0,00 cm ² /m		
				Σ		=	4,24 cm ² /m		
				Betondeckung	c_{nom}	=	35 mm		
	innen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 9 - 15	=	4,24 cm ² /m		
				RS-Zulage	Ø - 30	=	0,00 cm ² /m		
Σ				=	4,24 cm ² /m				
			Betondeckung	c_{nom}	=	35 mm			

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons zum betrachteten Zeitpunkt. $f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,89 \text{ N/mm}^2$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

bei reinem Zug $k_c = 1,0$
bei $h = 150 \text{ mm}$ $k = 0,8$
 $A_{ct} = 750 \text{ cm}^2$
 $k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 600 \text{ cm}^2$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 2,26 \text{ cm}^2$$

	Ø*	σ _s	d ₁	h/d ₁	h _{c,eff}	A _{c,eff}	A _{s,min} [cm ²]		
							(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	13,8	274,6	39,5	3,8	75	75000	4,12	5,15	4,12
innen 1. Lage	13,8	274,6	39,5	3,8	75	75000	4,12	5,15	4,12

STAHLBETONWAND h = 20 cm T G - W A N D

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite

$$w_k = 0,30 \text{ mm}$$

Betongüte C 30 / 37

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$$

Betonstahl BSt 500 S (A)

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung außen 1. Lage horizontal

$$\text{Matte } \emptyset 9 - 15 = 4,24 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{RS-Zulage } \emptyset 8 - 30 = 1,68 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\Sigma = 5,92 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{Betondeckung } c_{nom} = 35 \text{ mm}$$

innen 1. Lage horizontal

$$\text{Matte } \emptyset 9 - 15 = 4,24 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{RS-Zulage } \emptyset 8 - 30 = 1,68 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\Sigma = 5,92 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{Betondeckung } c_{nom} = 35 \text{ mm}$$

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons
zum betrachteten Zeitpunkt.

$$f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,89 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

$$\text{bei reinem Zug } k_c = 1,0$$

$$\text{bei } h = 200 \text{ mm } k = 0,8$$

$$A_{ct} = 1000 \text{ cm}^2$$

$$k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 800 \text{ cm}^2$$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 3,02 \text{ cm}^2$$

	\emptyset^*	σ_s	d_1	h/d_1	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	$A_{s,min} [\text{cm}^2]$		
							(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	13,8	274,6	39,5	5,1	99	99000	5,49	6,80	5,49
innen 1. Lage	13,8	274,6	39,5	5,1	99	99000	5,49	6,80	5,49

STAHLBETONWAND h = 25 cm T G - W A N D

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite

$$w_k = 0,30 \text{ mm}$$

Betongüte C 30 / 37

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$$

Betonstahl BSt 500 S (A)

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung	außen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 9 - 15	=	4,24 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø 10 - 30	=	2,62 cm ² /m
						Σ	= 6,86 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	=	35 mm
	innen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 9 - 15	=	4,24 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø 10 - 30	=	2,62 cm ² /m
						Σ	= 6,86 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	=	35 mm

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons
zum betrachteten Zeitpunkt.

$$f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,87 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

bei reinem Zug $k_c = 1,0$
bei $h = 250 \text{ mm}$ $k = 0,8$
 $A_{ct} = 1250 \text{ cm}^2$
 $k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 1000 \text{ cm}^2$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 3,75 \text{ cm}^2$$

	Ø*	σ _s	d ₁	h/d ₁	h _{c,eff}	A _{c,eff}	A _{s,min} [cm ²]		
							(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	13,9	273,7	39,5	6,3	104	104000	6,84	7,12	6,84
innen 1. Lage	13,9	273,7	39,5	6,3	104	104000	6,84	7,12	6,84

STAHLBETONWAND h = 30 cm T G - W A N D

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite

$$w_k = 0,30 \text{ mm}$$

Betongüte C 30 / 37

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$$

Betonstahl BSt 500 S (A)

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung	außen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 10 - 15	=	5,24 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø 12 - 30	=	3,77 cm ² /m
					Σ	=	9,01 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	=	35 mm
	innen	1. Lage	horizontal	Matte	Ø 10 - 15	=	5,24 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø 12 - 30	=	3,77 cm ² /m
					Σ	=	9,01 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	=	35 mm

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons
zum betrachteten Zeitpunkt.

$$f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,89 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

bei reinem Zug $k_c = 1,0$
bei $h = 300 \text{ mm}$ $k = 0,8$
 $A_{ct} = 1500 \text{ cm}^2$
 $k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 1200 \text{ cm}^2$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 4,52 \text{ cm}^2$$

	σ_s	d_1	h/d_1	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	$A_{s,min} [\text{cm}^2]$		
						(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	260,5	40	7,5	110	110000	8,68	7,96	7,96
innen 1. Lage	260,5	40	7,5	110	110000	8,68	7,96	7,96

STAHLBETONWAND h = 30 cm T G - W A N D

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

NG

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite
nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite

$$w_k = 0,20 \text{ mm}$$

Betongüte C 30 / 37

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$$

Betonstahl BSt 500 S (A)

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung	außen	1. Lage	horizontal	Rundstahl	Ø 12 - 10	=	11,31 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø - 30	=	0,00 cm ² /m
					Σ	=	11,31 cm ² /m
				Betondeckung	c _{nom}	=	35 mm
	innen	1. Lage	horizontal	Rundstahl	Ø 12 - 10	=	11,31 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø - 30	=	0,00 cm ² /m
					Σ	=	11,31 cm ² /m
				Betondeckung	c _{nom}	=	35 mm

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons
zum betrachteten Zeitpunkt.

$$f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,89 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

bei reinem Zug $k_c = 1,0$
bei $h = 300 \text{ mm}$ $k = 0,8$
 $A_{ct} = 1500 \text{ cm}^2$
 $k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 1200 \text{ cm}^2$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 4,52 \text{ cm}^2$$

	Ø*	σ _s	d ₁	h/d ₁	h _{c,eff}	A _{c,eff}	A _{s,min} [cm ²]		
							(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	18,5	194,2	41	7,3	112	112000	11,65	10,87	10,87
innen 1. Lage	18,5	194,2	41	7,3	112	112000	11,65	10,87	10,87

STAHLBETONWAND h = 30 cm T G - W A N D

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

WU

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite
nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite

$$w_k = 0,15 \text{ mm}$$

Betongüte C 30 / 37

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$$

Betonstahl BSt 500 S (A)

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung	außen	1. Lage	horizontal	Rundstahl	Ø 12 - 9	= 12,57 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø - 30	= 0,00 cm ² /m
					Σ	= 12,57 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	= 35 mm
	innen	1. Lage	horizontal	Rundstahl	Ø 12 - 9	= 12,57 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø - 30	= 0,00 cm ² /m
					Σ	= 12,57 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	= 35 mm

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons
zum betrachteten Zeitpunkt.

$$f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,89 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

bei reinem Zug $k_c = 1,0$
bei $h = 300 \text{ mm}$ $k = 0,8$
 $A_{ct} = 1500 \text{ cm}^2$
 $k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 1200 \text{ cm}^2$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 4,52 \text{ cm}^2$$

	σ_s	d_1	h/d_1	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	$A_{s,min} [\text{cm}^2]$		
						(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	18,5	168,2	41	7,3	112	112000	13,45	12,56
innen 1. Lage	18,5	168,2	41	7,3	112	112000	13,45	12,56

STAHLBETONWAND h = 30 cm T G - W A N D

für Wände mit einer Wandlänge $\geq 2 \times$ Geschoßhöhe

Wu

Berechnung der Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite
nach DIN EN 1992-1-1:2011, Abs 7.3.2

zulässige Rissbreite

$$w_k = 0,10 \text{ mm}$$

Betongüte C 30 / 37

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$$

Betonstahl BSt 500 S (A)

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung	außen	1. Lage	horizontal	Rundstahl	Ø 14 - 9	= 17,10 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø - 30	= 0,00 cm ² /m
					Σ	= 17,10 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	= 35 mm
	innen	1. Lage	horizontal	Rundstahl	Ø 14 - 9	= 17,10 cm ² /m
				RS-Zulage	Ø - 30	= 0,00 cm ² /m
					Σ	= 17,10 cm ² /m
				Betondeckung	c_{nom}	= 35 mm

frühe Rissbildung - infolge des Abfließens der Hydratationswärme

wirksame Zugfestigkeit des Betons
zum betrachteten Zeitpunkt.

$$f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm} = 1,89 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s \quad \text{Gl (7.1)}$$

bei reinem Zug $k_c = 1,0$
bei $h = 300 \text{ mm}$ $k = 0,8$
 $A_{ct} = 1500 \text{ cm}^2$
 $k_c \cdot k \cdot A_{ct} = 1200 \text{ cm}^2$

Nach (NA.5) darf für dickere Bauteile

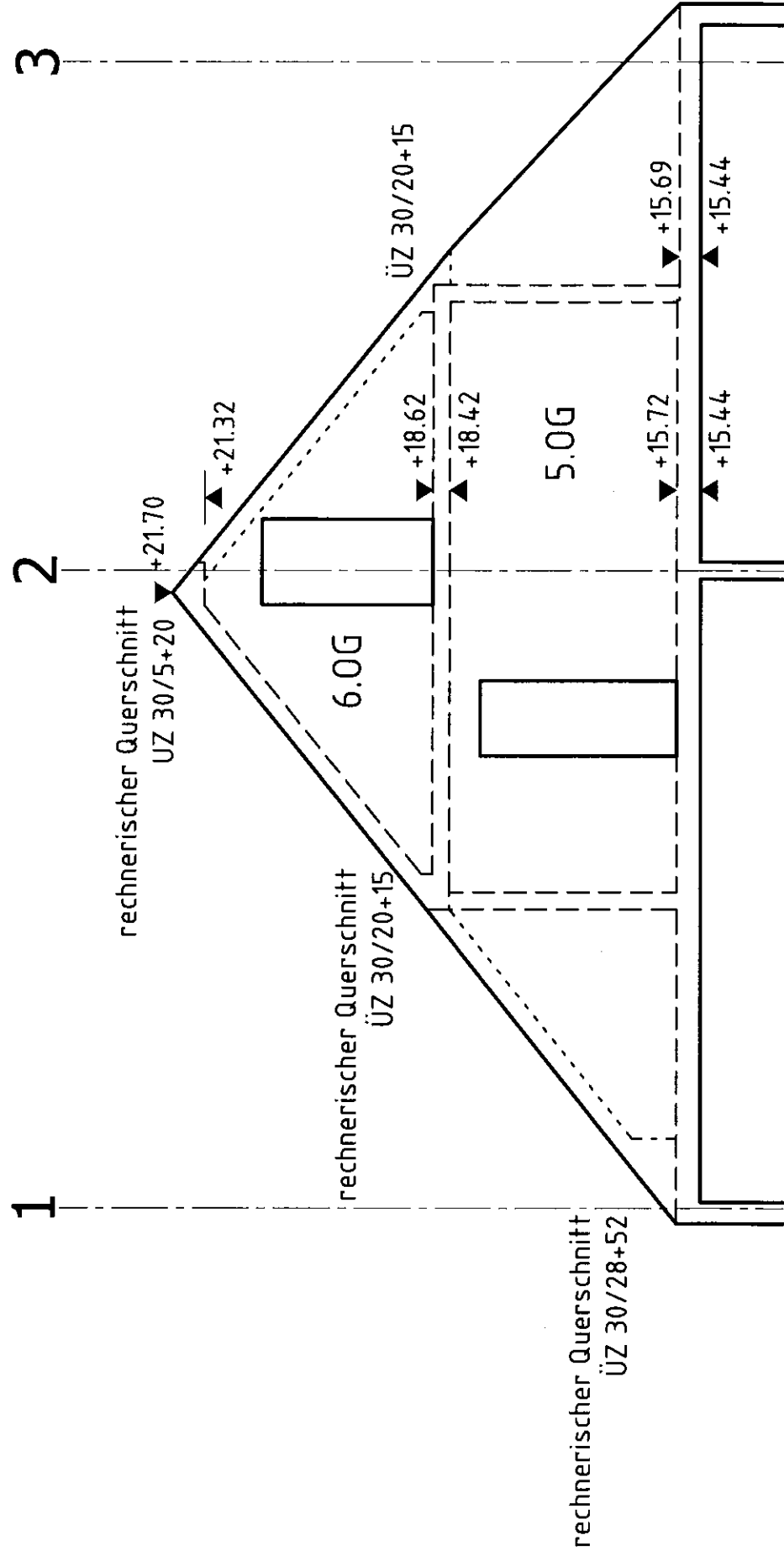
$$A_{s,min} = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s \geq k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} \quad \text{Gl (NA.7.5.1)}$$

$$k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk} = 4,52 \text{ cm}^2$$

	σ^*	σ_s	d_1	h/d_1	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	$A_{s,min} [\text{cm}^2]$		
							(7.1)	(NA.7.5.1)	maßgebend
aussen 1. Lage	21,5	127,1	42	7,1	114	114000	17,80	16,91	16,91
innen 1. Lage	21,5	127,1	42	7,1	114	114000	17,80	16,91	16,91

W01 Schnitt a-a, Achsen B und G

Pos. W01



Wand Pos. W01

Lasten auf W01 aus Dachdecke Pos. VH-G6

Punkt		Auflagerkräfte aus Platte		
X	Y	G _k	G _k + Q _k	Q _k
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
4,68	7,86	-0,50	-0,50	0,00
5,32	7,86	4,80	5,10	0,30
5,95	7,86	13,50	14,50	1,00
6,59	7,86	20,50	22,10	1,60
7,23	7,86	23,30	25,10	1,80
7,86	7,86	21,30	22,90	1,60
8,50	7,86	17,30	18,40	1,10
9,05	7,86	7,50	8,10	0,60
9,60	7,86	6,50	7,10	0,60
10,15	7,86	6,10	6,50	0,40
10,69	7,86	3,00	3,30	0,30
11,24	7,86	-0,90	-0,90	0,00
11,79	7,86	-0,70	-0,70	0,00

Lasten auf W01 aus Decke über 5.OG Pos. VH-G5

Punkt		Auflagerkräfte aus Platte		
X	Y	G _k	G _k + Q _k	Q _k
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
0,52	7,86	-2,80	-2,50	0,30
0,94	7,86	4,30	4,70	0,40
1,35	7,86	5,70	6,10	0,40
1,77	7,86	8,10	8,80	0,70
2,18	7,86	9,20	9,90	0,70
2,6	7,86	9,00	9,70	0,70
3,02	7,86	9,10	10,30	1,20
3,43	7,86	10,40	11,90	1,50
3,85	7,86	11,40	13,30	1,90
4,26	7,86	12,30	18,00	5,70
4,68	7,86	48,10	57,30	9,20
5,06	7,86	17,40	21,50	4,10
5,44	7,86	15,50	19,50	4,00
5,83	7,86	18,00	23,10	5,10
6,21	7,86	16,30	21,30	5,00
6,59	7,86	16,80	22,00	5,20
6,97	7,86	15,30	20,10	4,80
7,35	7,86	17,10	22,70	5,60
7,74	7,86	15,80	21,00	5,20
8,12	7,86	18,20	24,10	5,90
8,5	7,86	16,50	22,00	5,50
8,91	7,86	17,80	23,70	5,90
9,32	7,86	16,30	21,70	5,40
9,73	7,86	16,90	22,60	5,70
10,15	7,86	16,50	22,10	5,60
10,56	7,86	16,20	21,50	5,30
10,97	7,86	12,90	17,50	4,60
11,38	7,86	2,30	3,00	0,70
11,79	7,86	-0,50	-0,30	0,20
11,83	7,86	-4,00	-3,20	0,80
11,87	7,86	-18,50	-15,00	3,50
12,27	7,86	-3,50	-2,30	1,20

12,67	7,86	2,70	2,90	0,20
13,07	7,86	2,50	2,70	0,20
13,47	7,86	2,60	2,80	0,20
13,87	7,86	2,70	3,00	0,30
14,27	7,86	2,70	3,00	0,30
14,67	7,86	2,30	2,50	0,20
15,07	7,86	0,10	0,10	0,00

Lasten auf W02 aus Decke über 4.OG Pos. VH-G4
anhand separater Berechnung mit WT als Linienlager

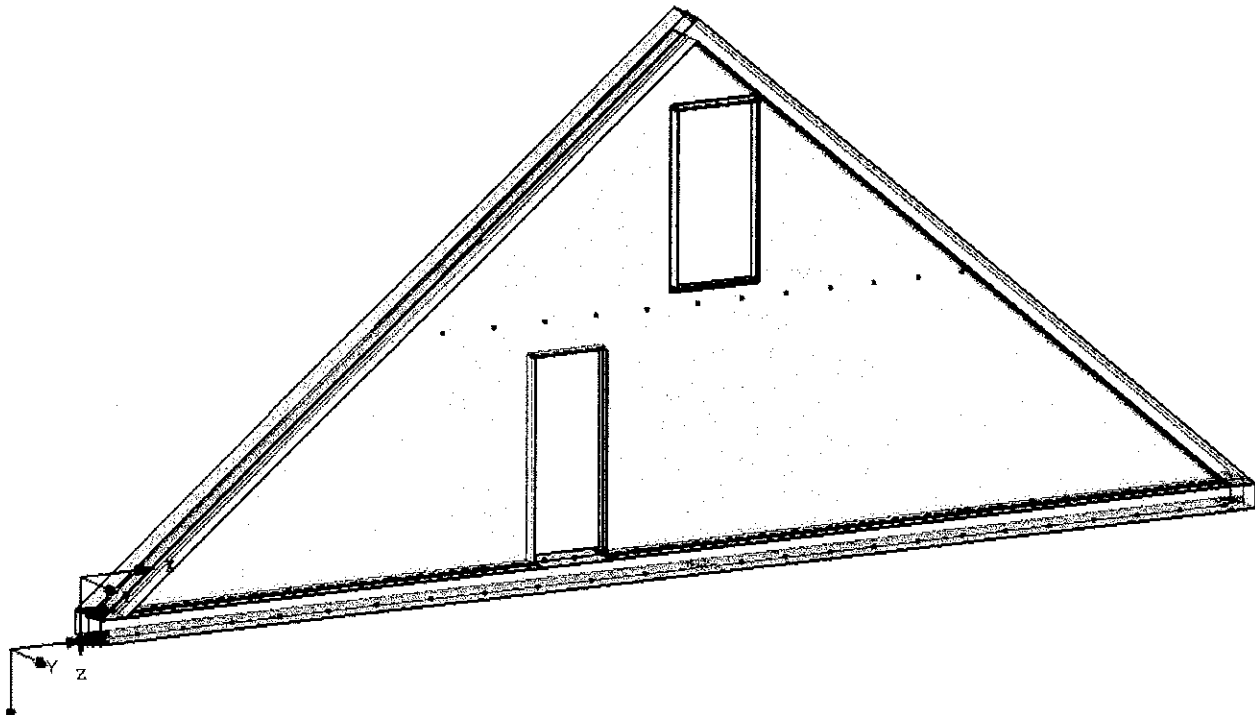
Punkt		Auflagerkräfte aus Platte		
X	Y	$G_k + Q_k$	G_k	Q_k
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
0,94	7,86	-8,70	-5,70	-3,00
1,54	7,86	27,90	20,40	7,50
2,13	7,86	37,00	27,20	9,80
2,73	7,86	39,60	29,30	10,30
3,33	7,86	39,50	29,40	10,10
3,92	7,86	41,20	31,10	10,10
4,52	7,86	47,10	36,20	10,90
5,18	7,86	43,50	34,20	9,30
5,85	7,86	39,60	31,50	8,10
6,51	7,86	33,40	26,70	6,70
7,17	7,86	18,80	15,30	3,50
7,84	7,86	4,70	4,00	0,70
8,5	7,86	-0,60	-0,40	-0,20
9,05	7,86	1,80	1,60	0,20
9,6	7,86	12,40	9,90	2,50
10,15	7,86	22,80	18,00	4,80
10,69	7,86	30,00	23,20	6,80
11,24	7,86	36,70	27,70	9,00
11,79	7,86	41,40	30,20	11,20
12,34	7,86	39,70	28,10	11,60
12,88	7,86	39,40	27,50	11,90
13,43	7,86	42,20	29,20	13,00
13,98	7,86	37,10	25,60	11,50
14,52	7,86	17,50	11,90	5,60
15,07	7,86	-1,50	-1,00	-0,50

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W01

■ MODELL

Isometrie



■ MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	:	W01
	Projektname	:	1527
	Projektbezeichnung	:	Das Goethe
	Modelltyp	:	2D-XZ (ux/uz/ψy)
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	:	Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	:	Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
Optionen	<input type="checkbox"/> RF-FORMFINDUNG - Ermittlung von Ausgangs-Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen		
	<input type="checkbox"/> RF-ZUSCHNITT		
	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanalyse		
	<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden		
	<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen		
Erdbeschleunigung		:	10.00 m/s ²
g			

■ FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

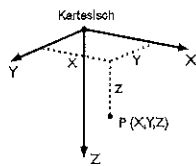
Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	:	0.5 m
	Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ε	:	0.0 m
	Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		:	500
Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		:	10
	<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt			
Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_0	:	1.800
	Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	α	:	0.50 °
	Form der Finiten Elemente:		:	Drei- und Vierecke
			:	<input checked="" type="checkbox"/> Gleiche Quadrate generieren, wo möglich

Projekt: 1527

Modell: W01

Das Goethe

1.1 KNOTEN



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten		Kommentar
				X [m]	Z [m]	
3	Standard	-	Kartesisch	8.350	-6.270	
4	Standard	-	Kartesisch	15.310	-0.280	
5	Standard	-	Kartesisch	15.310	0.000	
6	Standard	-	Kartesisch	15.060	0.000	
7	Standard	-	Kartesisch	8.720	0.000	
8	Standard	-	Kartesisch	8.520	0.000	
9	Standard	-	Kartesisch	1.190	0.000	
10	Standard	-	Kartesisch	6.430	-0.280	
11	Standard	-	Kartesisch	6.430	-2.610	
12	Standard	-	Kartesisch	7.320	-2.610	
13	Standard	-	Kartesisch	7.320	-0.280	
14	Standard	-	Kartesisch	8.210	-3.180	
15	Standard	-	Kartesisch	8.210	-5.200	
16	Standard	-	Kartesisch	9.220	-5.200	
17	Standard	-	Kartesisch	9.220	-3.180	
20	Standard	-	Kartesisch	4.680	-2.980	
21	Standard	-	Kartesisch	5.320	-2.980	
22	Standard	-	Kartesisch	5.950	-2.980	
23	Standard	-	Kartesisch	6.590	-2.980	
24	Standard	-	Kartesisch	7.230	-2.980	
25	Standard	-	Kartesisch	7.860	-2.980	
26	Standard	-	Kartesisch	8.500	-2.980	
27	Standard	-	Kartesisch	9.050	-2.980	
28	Standard	-	Kartesisch	9.600	-2.980	
29	Standard	-	Kartesisch	10.150	-2.980	
30	Standard	-	Kartesisch	10.690	-2.980	
31	Standard	-	Kartesisch	11.240	-2.980	
32	Standard	-	Kartesisch	11.790	-2.980	
33	Standard	-	Kartesisch	15.003	-0.280	
34	Standard	-	Kartesisch	1.258	-0.280	
35	Standard	-	Kartesisch	8.346	-6.010	
40	Standard	-	Kartesisch	0.940	-0.280	
41	Standard	-	Kartesisch	1.350	-0.280	
42	Standard	-	Kartesisch	1.770	-0.280	
43	Standard	-	Kartesisch	2.180	-0.280	
44	Standard	-	Kartesisch	2.600	-0.280	
45	Standard	-	Kartesisch	3.020	-0.280	
46	Standard	-	Kartesisch	3.430	-0.280	
47	Standard	-	Kartesisch	3.850	-0.280	
48	Standard	-	Kartesisch	4.260	-0.280	
49	Standard	-	Kartesisch	4.680	-0.280	
50	Standard	-	Kartesisch	5.060	-0.280	
51	Standard	-	Kartesisch	5.440	-0.280	
52	Standard	-	Kartesisch	5.830	-0.280	
53	Standard	-	Kartesisch	6.210	-0.280	
54	Standard	-	Kartesisch	6.590	-0.280	
55	Standard	-	Kartesisch	6.970	-0.280	
56	Standard	-	Kartesisch	7.350	-0.280	
57	Standard	-	Kartesisch	7.740	-0.280	
58	Standard	-	Kartesisch	8.120	-0.280	
59	Standard	-	Kartesisch	8.500	-0.280	
60	Standard	-	Kartesisch	8.910	-0.280	
61	Standard	-	Kartesisch	9.320	-0.280	
62	Standard	-	Kartesisch	9.730	-0.280	
63	Standard	-	Kartesisch	10.150	-0.280	
64	Standard	-	Kartesisch	10.560	-0.280	
65	Standard	-	Kartesisch	10.970	-0.280	
66	Standard	-	Kartesisch	11.380	-0.280	
67	Standard	-	Kartesisch	11.790	-0.280	
68	Standard	-	Kartesisch	11.830	-0.280	
69	Standard	-	Kartesisch	11.870	-0.280	
70	Standard	-	Kartesisch	12.270	-0.280	
71	Standard	-	Kartesisch	12.670	-0.280	
72	Standard	-	Kartesisch	13.070	-0.280	
73	Standard	-	Kartesisch	13.470	-0.280	
74	Standard	-	Kartesisch	13.870	-0.280	
75	Standard	-	Kartesisch	14.270	-0.280	
76	Standard	-	Kartesisch	14.670	-0.280	
77	Standard	-	Kartesisch	15.070	-0.280	
80	Standard	-	Kartesisch	0.940	0.000	
81	Standard	-	Kartesisch	1.540	0.000	
82	Standard	-	Kartesisch	2.130	0.000	
83	Standard	-	Kartesisch	2.730	0.000	
84	Standard	-	Kartesisch	3.330	0.000	
85	Standard	-	Kartesisch	3.920	0.000	
86	Standard	-	Kartesisch	4.520	0.000	
87	Standard	-	Kartesisch	5.180	0.000	
88	Standard	-	Kartesisch	5.850	0.000	
89	Standard	-	Kartesisch	6.510	0.000	
90	Standard	-	Kartesisch	7.170	0.000	
91	Standard	-	Kartesisch	7.840	0.000	
92	Standard	-	Kartesisch	8.500	0.000	
93	Standard	-	Kartesisch	9.050	0.000	
94	Standard	-	Kartesisch	9.600	0.000	
95	Standard	-	Kartesisch	10.150	0.000	
96	Standard	-	Kartesisch	10.690	0.000	
97	Standard	-	Kartesisch	11.240	0.000	
98	Standard	-	Kartesisch	11.790	0.000	
99	Standard	-	Kartesisch	12.340	0.000	
100	Standard	-	Kartesisch	12.880	0.000	
101	Standard	-	Kartesisch	13.430	0.000	
102	Standard	-	Kartesisch	13.980	0.000	
103	Standard	-	Kartesisch	14.520	0.000	
104	Standard	-	Kartesisch	15.070	0.000	

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W01

1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
1	Polylinie	9,80	0,250	X	
2	Polylinie	80,40	0,280	Z	
3	Polylinie	3,4	9,183	XZ	
4	Polylinie	4,5	0,280	Z	
5	Polylinie	5,6	0,250	X	
6	Polylinie	6,7	6,340	X	
7	Polylinie	7,8	0,200	X	
8	Polylinie	8,9	7,330	X	
9	Polylinie	40,3	9,528	XZ	
10	Polylinie	13,10	0,890	X	
11	Polylinie	10,11	2,330	Z	
12	Polylinie	11,12	0,890	X	
13	Polylinie	12,13	2,330	Z	
14	Polylinie	14,15	2,020	Z	
15	Polylinie	15,16	1,010	X	
16	Polylinie	16,17	2,020	Z	
17	Polylinie	17,14	1,010	X	
18	Polylinie	10,34	5,172	X	
19	Polylinie	13,33	7,683	X	
22	Polylinie	33,4	0,307	X	
23	Polylinie	34,40	0,318	X	
24	Polylinie	34,35	9,114	XZ	
26	Polylinie	35,33	8,783	XZ	

1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehn. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ _M [-]	Material-Modell
1	Beton C30/37 DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 3300.00	1375.00	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp Geometrie	Steifigkeit	Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	d [mm]	Fläche A [m ²]	Gewicht G [kg]
1	Eben	Standard	11-13,19,26,24,18	1	Konstant	200.0	35.263	17631.70
2	Eben	Standard	10,19,22,4-8,1,2,23,18	1	Konstant	600.0	4.024	6035.40
3	Eben	Standard	26,24,23,9,3,22	1	Konstant	600.0	3.661	5491.26

1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche Nr.	Knoten	Integrierte Objekte Nr. Linien	Öffnungen	Kommentar
1	20-32,41-53,56-76		2	
2	41-77,81-104			
3	77			

1.6 ÖFFNUNGEN

Öffnung Nr.	Begrenzungslinien Nr.	In Fläche Nr.	Fläche A [m ²]	Kommentar
2	14-17	1	2.040	

1.8 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Bezugs-system	Lagerung bzw. Feder [kN/m ²] [kNm/rad/m]	ux	uz	φy	Kommentar
1	7	Global		<input checked="" type="checkbox"/>	Feder	<input type="checkbox"/>	
2	1,5	Global		<input type="checkbox"/>	Feder	<input type="checkbox"/>	

1.8.2 LINIENLAGER - FEDERN

Lager Nr.	Linien Nr.	Feder [kN/m ²] [kNm/rad/m]	C _{ux}	C _{uz}	C _{φy}	Kommentar
1	7	-	-	1000000.000	-	
2	1,5	-	-	1000000.000	-	

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Aktiv	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000		1.000
LF2	Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume	<input type="checkbox"/>			

Projekt: 1527

Modell: W01

Das Goethe

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie	: <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input type="radio"/> Newton-Raphson
LF2	Nutzlast	Steffigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J_y, I_y, I_z, A, A_y, A_z$)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1		Charakteristische Werte	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	1.00	LF2 Nutzlast
LK2		Bemessungsschnittgrößen	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.60	LF2 Nutzlast

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LK1	Charakteristische Werte	Berechnungstheorie	: <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input type="radio"/> Picard
LK2	Bemessungsschnittgrößen	Optionen	: <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen
		Steffigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkraften V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y, M_z und M_T <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J_y, I_y, I_z, A, A_y, A_z$) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

3.1 KNOTENLASTEN - KOMONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF1: Eigengewicht

LF1
Eigengewicht

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment M_y [kNm]
			P_x	P_z	
1	20	0 Globales XYZ	0.000	-0.500	0.000
2	21	0 Globales XYZ	0.000	4.800	0.000
3	22	0 Globales XYZ	0.000	13.500	0.000
4	23	0 Globales XYZ	0.000	20.500	0.000
5	24	0 Globales XYZ	0.000	23.300	0.000
6	25	0 Globales XYZ	0.000	21.300	0.000
7	26	0 Globales XYZ	0.000	17.300	0.000
8	27	0 Globales XYZ	0.000	7.500	0.000
9	28	0 Globales XYZ	0.000	6.500	0.000
10	29	0 Globales XYZ	0.000	6.100	0.000
11	30	0 Globales XYZ	0.000	3.000	0.000
12	31	0 Globales XYZ	0.000	-0.900	0.000
13	32	0 Globales XYZ	0.000	-0.700	0.000
14	40	0 Globales XYZ	0.000	4.300	0.000
15	41	0 Globales XYZ	0.000	5.700	0.000
16	42	0 Globales XYZ	0.000	8.100	0.000
17	43	0 Globales XYZ	0.000	9.200	0.000
18	44	0 Globales XYZ	0.000	9.000	0.000
19	45	0 Globales XYZ	0.000	9.100	0.000
20	46	0 Globales XYZ	0.000	10.400	0.000
21	47	0 Globales XYZ	0.000	11.400	0.000
22	48	0 Globales XYZ	0.000	12.300	0.000
23	49	0 Globales XYZ	0.000	48.100	0.000
24	50	0 Globales XYZ	0.000	17.400	0.000
25	51	0 Globales XYZ	0.000	15.500	0.000
26	52	0 Globales XYZ	0.000	18.000	0.000
27	53	0 Globales XYZ	0.000	16.300	0.000

Projekt: 1527

Modell: W01

Das Goethe

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF1: Eigengewicht

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment M _y [kNm]
			P _x	P _z	
28	54	0 Globales XYZ	0.000	16.800	0.000
29	55	0 Globales XYZ	0.000	15.300	0.000
30	56	0 Globales XYZ	0.000	17.100	0.000
31	57	0 Globales XYZ	0.000	15.800	0.000
32	58	0 Globales XYZ	0.000	18.200	0.000
33	59	0 Globales XYZ	0.000	16.500	0.000
34	60	0 Globales XYZ	0.000	17.800	0.000
35	61	0 Globales XYZ	0.000	16.300	0.000
36	62	0 Globales XYZ	0.000	16.900	0.000
37	63	0 Globales XYZ	0.000	16.500	0.000
38	64	0 Globales XYZ	0.000	16.200	0.000
39	65	0 Globales XYZ	0.000	12.900	0.000
40	66	0 Globales XYZ	0.000	2.300	0.000
41	67	0 Globales XYZ	0.000	-0.500	0.000
42	68	0 Globales XYZ	0.000	-4.000	0.000
43	69	0 Globales XYZ	0.000	-18.500	0.000
44	70	0 Globales XYZ	0.000	-3.500	0.000
45	71	0 Globales XYZ	0.000	2.700	0.000
46	72	0 Globales XYZ	0.000	2.500	0.000
47	73	0 Globales XYZ	0.000	2.600	0.000
48	74	0 Globales XYZ	0.000	2.700	0.000
49	75	0 Globales XYZ	0.000	2.700	0.000
50	76	0 Globales XYZ	0.000	2.300	0.000
51	77	0 Globales XYZ	0.000	0.100	0.000
52	80	0 Globales XYZ	0.000	-5.700	0.000
53	81	0 Globales XYZ	0.000	20.400	0.000
54	82	0 Globales XYZ	0.000	27.200	0.000
55	83	0 Globales XYZ	0.000	29.300	0.000
56	84	0 Globales XYZ	0.000	29.400	0.000
57	85	0 Globales XYZ	0.000	31.100	0.000
58	86	0 Globales XYZ	0.000	36.200	0.000
59	87	0 Globales XYZ	0.000	34.200	0.000
60	88	0 Globales XYZ	0.000	31.500	0.000
61	89	0 Globales XYZ	0.000	26.700	0.000
62	90	0 Globales XYZ	0.000	15.300	0.000
63	91	0 Globales XYZ	0.000	4.000	0.000
64	92	0 Globales XYZ	0.000	-0.400	0.000
65	93	0 Globales XYZ	0.000	1.600	0.000
66	94	0 Globales XYZ	0.000	9.900	0.000
67	95	0 Globales XYZ	0.000	18.000	0.000
68	96	0 Globales XYZ	0.000	23.200	0.000
69	97	0 Globales XYZ	0.000	27.700	0.000
70	98	0 Globales XYZ	0.000	30.200	0.000
71	99	0 Globales XYZ	0.000	28.100	0.000
72	100	0 Globales XYZ	0.000	27.500	0.000
73	101	0 Globales XYZ	0.000	29.200	0.000
74	102	0 Globales XYZ	0.000	25.600	0.000
75	103	0 Globales XYZ	0.000	11.900	0.000
76	104	0 Globales XYZ	0.000	-1.000	0.000

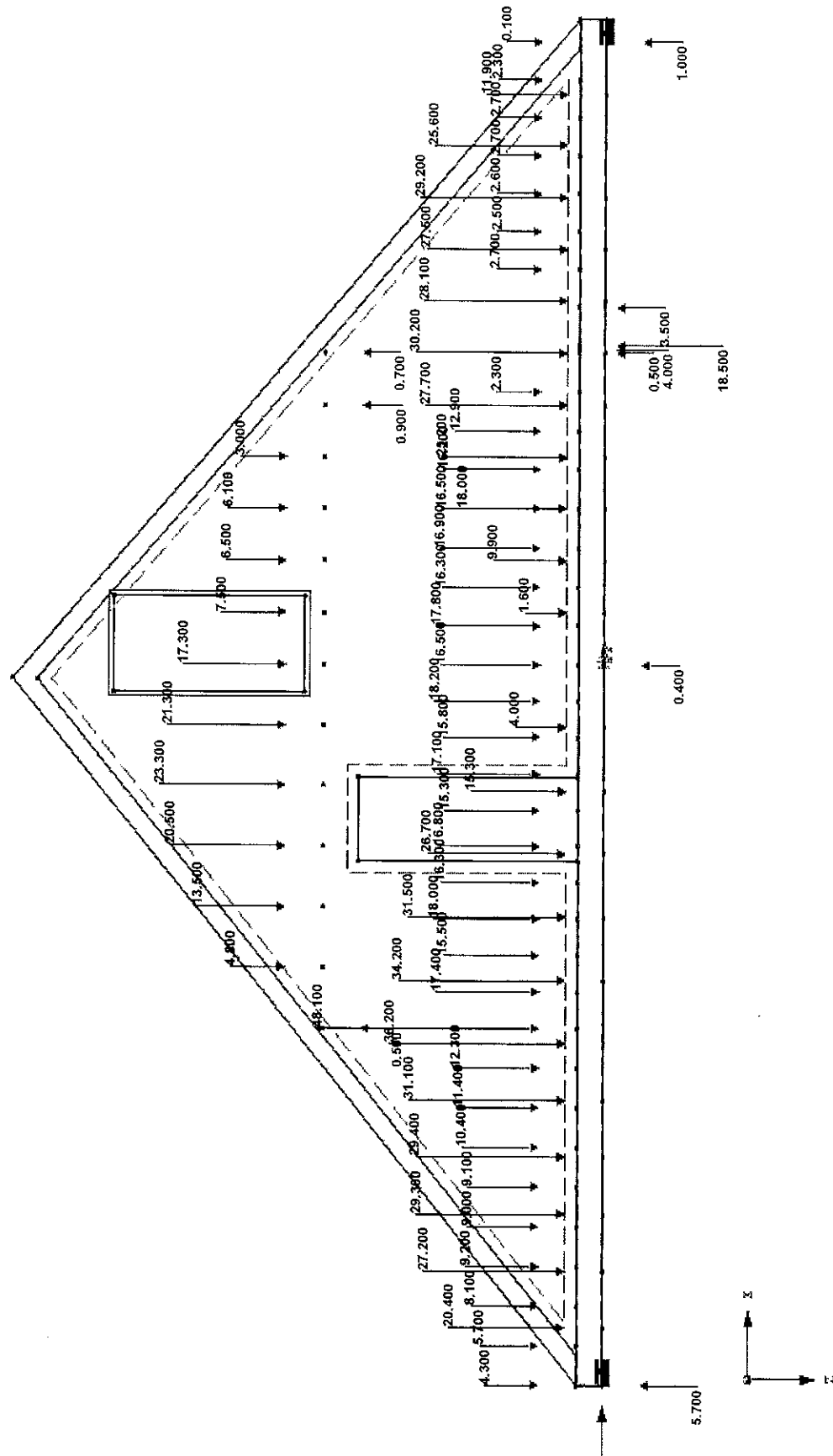
Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W01

■ LF1: EIGENGEWICHT

Entgegen der Y-Richtung

LF 1: Eigengewicht
Belastung [kN]



Projekt: 1527

Modell: W01

Das Goethe

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF2: Nutzlast

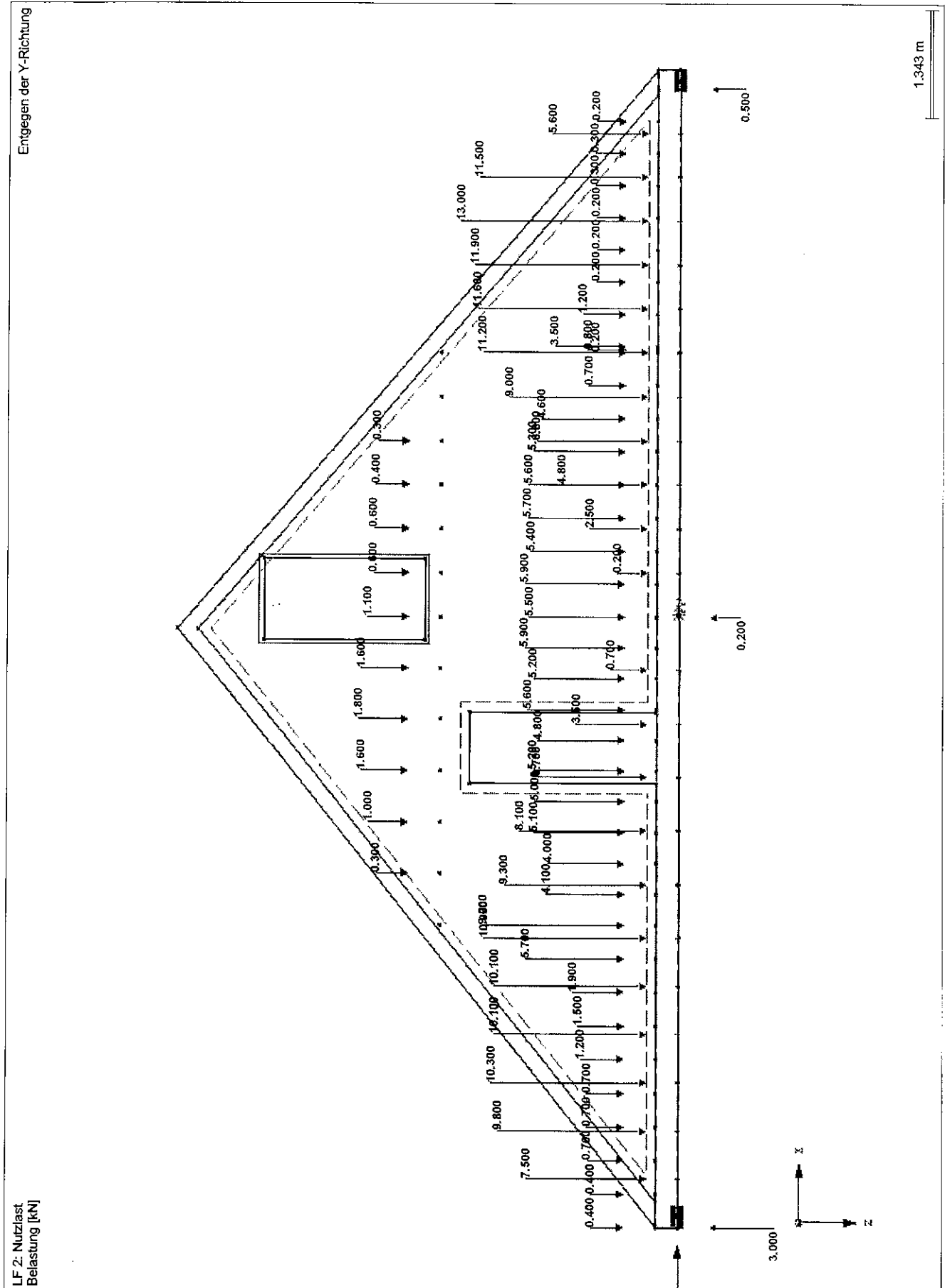
LF2
Nutzlast

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment M _y [kNm]
			P _x	P _z	
1	20	0 Globales XYZ	0.000	0.000	0.000
2	21	0 Globales XYZ	0.000	0.300	0.000
3	22	0 Globales XYZ	0.000	1.000	0.000
4	23	0 Globales XYZ	0.000	1.600	0.000
5	24	0 Globales XYZ	0.000	1.800	0.000
6	25	0 Globales XYZ	0.000	1.600	0.000
7	26	0 Globales XYZ	0.000	1.100	0.000
8	27	0 Globales XYZ	0.000	0.600	0.000
9	28	0 Globales XYZ	0.000	0.600	0.000
10	29	0 Globales XYZ	0.000	0.400	0.000
11	30	0 Globales XYZ	0.000	0.300	0.000
12	31	0 Globales XYZ	0.000	0.000	0.000
13	32	0 Globales XYZ	0.000	0.000	0.000
14	40	0 Globales XYZ	0.000	0.400	0.000
15	41	0 Globales XYZ	0.000	0.400	0.000
16	42	0 Globales XYZ	0.000	0.400	0.000
17	43	0 Globales XYZ	0.000	0.700	0.000
18	44	0 Globales XYZ	0.000	0.700	0.000
19	45	0 Globales XYZ	0.000	1.200	0.000
20	46	0 Globales XYZ	0.000	1.500	0.000
21	47	0 Globales XYZ	0.000	1.900	0.000
22	48	0 Globales XYZ	0.000	5.700	0.000
23	49	0 Globales XYZ	0.000	9.200	0.000
24	50	0 Globales XYZ	0.000	4.100	0.000
25	51	0 Globales XYZ	0.000	4.000	0.000
26	52	0 Globales XYZ	0.000	5.100	0.000
27	53	0 Globales XYZ	0.000	5.000	0.000
28	54	0 Globales XYZ	0.000	5.200	0.000
29	55	0 Globales XYZ	0.000	4.800	0.000
30	56	0 Globales XYZ	0.000	5.600	0.000
31	57	0 Globales XYZ	0.000	5.200	0.000
32	58	0 Globales XYZ	0.000	5.900	0.000
33	59	0 Globales XYZ	0.000	5.500	0.000
34	60	0 Globales XYZ	0.000	5.900	0.000
35	61	0 Globales XYZ	0.000	5.400	0.000
36	62	0 Globales XYZ	0.000	5.700	0.000
37	63	0 Globales XYZ	0.000	5.600	0.000
38	64	0 Globales XYZ	0.000	5.300	0.000
39	65	0 Globales XYZ	0.000	4.600	0.000
40	66	0 Globales XYZ	0.000	0.700	0.000
41	67	0 Globales XYZ	0.000	0.200	0.000
42	68	0 Globales XYZ	0.000	0.800	0.000
43	69	0 Globales XYZ	0.000	3.500	0.000
44	70	0 Globales XYZ	0.000	1.200	0.000
45	71	0 Globales XYZ	0.000	0.200	0.000
46	72	0 Globales XYZ	0.000	0.200	0.000
47	73	0 Globales XYZ	0.000	0.200	0.000
48	74	0 Globales XYZ	0.000	0.300	0.000
49	75	0 Globales XYZ	0.000	0.300	0.000
50	76	0 Globales XYZ	0.000	0.200	0.000
51	77	0 Globales XYZ	0.000	0.000	0.000
52	80	0 Globales XYZ	0.000	-3.000	0.000
53	81	0 Globales XYZ	0.000	7.500	0.000
54	82	0 Globales XYZ	0.000	9.800	0.000
55	83	0 Globales XYZ	0.000	10.300	0.000
56	84	0 Globales XYZ	0.000	10.100	0.000
57	85	0 Globales XYZ	0.000	10.100	0.000
58	86	0 Globales XYZ	0.000	10.900	0.000
59	87	0 Globales XYZ	0.000	9.300	0.000
60	88	0 Globales XYZ	0.000	8.100	0.000
61	89	0 Globales XYZ	0.000	6.700	0.000
62	90	0 Globales XYZ	0.000	3.500	0.000
63	91	0 Globales XYZ	0.000	0.700	0.000
64	92	0 Globales XYZ	0.000	-0.200	0.000
65	93	0 Globales XYZ	0.000	0.200	0.000
66	94	0 Globales XYZ	0.000	2.500	0.000
67	95	0 Globales XYZ	0.000	4.800	0.000
68	96	0 Globales XYZ	0.000	6.800	0.000
69	97	0 Globales XYZ	0.000	9.000	0.000
70	98	0 Globales XYZ	0.000	11.200	0.000
71	99	0 Globales XYZ	0.000	11.600	0.000
72	100	0 Globales XYZ	0.000	11.900	0.000
73	101	0 Globales XYZ	0.000	13.000	0.000
74	102	0 Globales XYZ	0.000	11.500	0.000
75	103	0 Globales XYZ	0.000	5.600	0.000
76	104	0 Globales XYZ	0.000	-0.500	0.000

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W01

■ LF2: NUTZLAST



Modell: W01

[illegible]

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W01

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.626E+20390		
Unendlich-Norm	2.566E+11		
Gesamt			
Max. Verschiebung in X	-1.0	mm	LK2, FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Z	5.1	mm	LK2, FE-Knoten Nr. 52 (X: 5.830, Y: 0.000, Z: -0.280 m)
Max. Verschiebung vektoriell	5.1	mm	LK2, FE-Knoten Nr. 52 (X: 5.830, Y: 0.000, Z: -0.280 m)
Max. Verdrehung um Y	-2.2	mrad	LK2, FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Sonstige Einstellungen	Anzahl 1D-Finite-Elemente : 0 Anzahl 2D-Finite-Elemente : 787 Anzahl 3D-Finite-Elemente : 0 Anzahl FE-Netz-Knoten : 738 Anzahl der Gleichungen : 2214 Maximale Anzahl Iterationen : 100 Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe : 10 Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe : 10 Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte : 10 Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse : 0 Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson : 5 %		
Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen <input checked="" type="checkbox"/> Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren <input checked="" type="checkbox"/> Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe <input type="checkbox"/> Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert Lösungsmethode für das Gleichungssystem ⊗ Direkt ○ Iterativ ⊗ Mindlin ○ Kirchhoff ○ 32-bit ⊗ 64-bit Platten-Biegetheorie Solver-Version		
Genauigkeit und Toleranz	<input type="checkbox"/> Standardeinstellung ändern		

4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]		Lagermomente my [kNm/m]
				Px	Pz	
1	LF1	9	0.000	0.00	1984.76	0.00
		80	0.250	0.00	1767.28	0.00
	LF2	9	0.000	0.00	404.12	0.00
		80	0.250	0.00	356.80	0.00
	LK1	9	0.000	0.00	2388.86	0.00
		80	0.250	0.00	2123.94	0.00
	LK2	9	0.000	0.00	3285.57	0.00
		80	0.250	0.00	2920.76	0.00
5	LF1	5	0.000	0.00	1200.79	0.00
			0.060	0.00	1243.19	0.00
			0.090	0.00	1256.84	0.00
			0.120	0.00	1274.97	0.00
			0.150	0.00	1293.17	0.00
			0.180	0.00	1309.36	0.00
			0.195	0.00	1321.20	0.00
			0.210	0.00	1330.84	0.00
			0.225	0.00	1339.44	0.00
			0.233	0.00	1345.76	0.00
			0.240	0.00	1349.58	0.00
			0.250	0.00	1358.44	0.00
	LF2	5	0.000	0.00	313.06	0.00
			0.060	0.00	323.18	0.00
			0.090	0.00	326.43	0.00
			0.120	0.00	330.74	0.00
			0.150	0.00	335.07	0.00
			0.180	0.00	338.93	0.00
			0.195	0.00	341.76	0.00
			0.210	0.00	344.06	0.00
			0.225	0.00	346.11	0.00
			0.233	0.00	347.62	0.00
			0.240	0.00	348.53	0.00
			0.250	0.00	350.69	0.00
	LK1	5	0.000	0.00	1513.73	0.00
			0.060	0.00	1566.28	0.00
			0.090	0.00	1583.19	0.00
			0.120	0.00	1605.65	0.00
			0.150	0.00	1628.19	0.00
			0.180	0.00	1648.25	0.00
			0.195	0.00	1662.91	0.00
			0.210	0.00	1674.66	0.00
			0.225	0.00	1685.53	0.00
			0.233	0.00	1693.35	0.00
			0.240	0.00	1698.09	0.00
			0.250	0.00	1709.10	0.00
	LK2	5	0.000	0.00	2090.42	0.00
			0.060	0.00	2162.91	0.00
			0.090	0.00	2186.23	0.00
			0.120	0.00	2217.20	0.00
			0.150	0.00	2248.28	0.00
			0.180	0.00	2275.95	0.00
			0.195	0.00	2296.17	0.00
			0.210	0.00	2312.66	0.00
			0.225	0.00	2327.36	0.00
			0.233	0.00	2338.15	0.00

Projekt: 1527

Modell: W01

Das Goethe

■ 4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]		Lagermomente m _y [kNm/m]	
				P _x	P _z		
5	LK2	5	0.240	0.00	2344.68	0.00	
		6	0.250	0.00	2359.88	0.00	
7	LF1	7	0.000	-4089.75	2591.10	0.00	
			0.025	-849.24	2587.54	0.00	
			0.050	-553.33	2587.19	0.00	
			0.075	-221.22	2587.49	0.00	
			0.100	55.68	2588.79	0.00	
			0.125	167.17	2591.01	0.00	
			0.150	310.93	2593.68	0.00	
			0.162	778.71	2596.15	0.00	
			0.175	1225.03	2598.65	0.00	
			0.188	1603.30	2600.73	0.00	
			0.200	6005.77	2605.60	0.00	
	LF2	7	0.000	-985.74	579.89	0.00	
			0.025	-201.32	578.79	0.00	
			0.050	-130.83	578.53	0.00	
			0.075	-52.90	578.35	0.00	
			0.100	12.51	578.40	0.00	
			0.125	41.29	578.64	0.00	
			0.150	76.75	579.01	0.00	
			0.162	185.04	579.41	0.00	
			0.175	289.97	579.83	0.00	
			0.188	357.02	580.20	0.00	
			0.200	1441.60	581.11	0.00	
	LK1	7	0.000	-5076.46	3171.18	0.00	
			0.025	-1050.64	3166.52	0.00	
			0.050	-684.19	3165.90	0.00	
			0.075	-274.09	3166.02	0.00	
			0.100	68.26	3167.37	0.00	
			0.125	208.55	3169.84	0.00	
			0.150	387.76	3172.89	0.00	
			0.162	963.86	3175.75	0.00	
			0.175	1515.13	3178.67	0.00	
			0.188	1860.45	3181.12	0.00	
			0.200	7448.05	3186.90	0.00	
	LK2	7	0.000	-7001.60	4368.17	0.00	
			0.025	-1448.61	4361.72	0.00	
			0.050	-943.30	4360.85	0.00	
			0.075	-377.95	4360.99	0.00	
			0.100	94.06	4362.81	0.00	
			0.125	287.78	4366.18	0.00	
			0.150	535.04	4370.35	0.00	
			0.162	1329.03	4374.27	0.00	
			0.175	2089.00	4378.28	0.00	
			0.188	2565.23	4381.64	0.00	
			0.200	10271.50	4389.58	0.00	
Σ Lager	LF1			0.00	1306.88		
Σ Lasten	LF1			0.00	1306.88		
Σ Lager	LF2			0.00	293.80		
Σ Lasten	LF2			0.00	293.80		
Σ Lager	LK1			0.00	1600.68		
Σ Lasten	LK1			0.00	1600.68		
Σ Lager	LK2			0.00	2204.99		
Σ Lasten	LK2			0.00	2204.99		

RF-BETON Flächen
FA1
Stahlbeton-Bemessung

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W01

1.1 BASISANGABEN

Bemessung nach Norm: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

TRAGFÄHIGKEIT
Zu bemessende Lastkombinationen: LK2 Bemessungsschnittgrößen
Ständig und vorübergehend

Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung: Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4

DETAILEINSTELLUNGEN
Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende
Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil: Gemischte
☐

Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise
Lastkombination:
Charakteristisch mit Direktlast: Nachweise: $k_1 \cdot f_{dk}$, $k_3 \cdot f_{yk}$
Charakteristisch mit Zwangsverformung: Nachweise: $k_1 \cdot f_{dk}$, $k_4 \cdot f_{yk}$
Häufig: Nachweise: w_k
Quasi-ständig: Nachweise: $k_2 \cdot f_{dk}$, w_k , u_l

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Beton-Festigkeitsklasse	Materialbezeichnung	Stahl-Bezeichnung	Kommentar
1	Beton C30/37		B 500 S (A)	

1.2.1 MATERIALKENNWERTE

Material Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
1	Beton-Festigkeitsklasse: Beton C30/37			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{dk}	30.00	N/mm ²
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{tk,0.05}$	2.00	N/mm ²
	Charakteristische für nichtlineare Berechnungen			
	Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm}	33000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	38.00	N/mm ²
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.90	N/mm ²
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{s1}	-2.200	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{su}	-3.500	‰
	Schubmodul	G	13750.00	N/mm ²
	Querdehnzahl	ν	0.200	-
	Charakteristische Dehnungen für Parabel-Rechteck-Diagramm			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{s2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{su2}	-3.500	‰
	Exponent der Parabel	n	2.000	-
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³
	Betonstahl: B 500 S (A)			
	Elastizitätsmodul	E_s	200000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Streckgrenze	f_{ym}	550.00	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	500.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zugfestigkeit	f_{tm}	551.25	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	525.00	N/mm ²
	Stahldehnung unter Höchstlast	ϵ_{sk}	25.000	‰

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	Dicke [cm]	Anmerkungen	Kommentar
1	1	Konstant	20.00		
2	1	Konstant	60.00		
3	1	Konstant	60.00		

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen: Alle

BEWEHRUNGSGRAD
Mindest-Querbewehrung: 20.0 %
Mindest-Bewehrung generell: 0.0 %
Mindest-Druckbewehrung: 0.0 %
Mindest-Zugbewehrung: 0.0 %
Maximaler Bewehrungsgrad: 4.0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad: 0.0 %

Betondeckung nach Norm: ☐

ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)
Anzahl der Bahnen: 2
Achsenabstände: d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Bewehrungsrichtungen: Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche: As-1,-z (oben): 2.62, As-2,-z (oben): 2.62 cm²/m

LÄNGSBEWehrUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro Bewehrungsrichtung.

EINSTELLUNGEN ZU DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04
Mindestlängsbewehrung für Wände nach 9.6: ☐
Mindestschubbewehrung: ☒

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W01

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Verhältnis b/h	> 5
Begrenzung der Druckzone	☑
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00
Teilsicherheitsbeiwert γ_o	ST+V 1.50, AU 1.30, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00

2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmer- kungen
		X	Y	Z				Erforderlich	Vorhanden		
1	N13	7.320	0.000	-0.280	$a_{s,1,x}$ (oben)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	4) 5)
	N13	7.320	0.000	-0.280	$a_{s,2,x}$ (oben)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	4) 5)
	N13	7.320	0.000	-0.280	$a_{s,1,yz}$ (unten)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	4) 5)
	N13	7.320	0.000	-0.280	$a_{s,2,yz}$ (unten)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	4) 5)
2	N8	8.520	0.000	0.000	$a_{s,1,x}$ (oben)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	5)
	N8	8.520	0.000	0.000	$a_{s,2,x}$ (oben)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	5)
	N8	8.520	0.000	0.000	$a_{s,1,yz}$ (unten)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	5)
	N8	8.520	0.000	0.000	$a_{s,2,yz}$ (unten)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	5)
3	N77 - E710	15.070	0.000	-0.280	$a_{s,1,x}$ (oben)	15.51	2.62	12.90	-	cm ² /m	
	N119	1.652	0.000	-0.598	$a_{s,2,x}$ (oben)	5.84	2.62	3.22	-	cm ² /m	
	N77 - E710	15.070	0.000	-0.280	$a_{s,1,yz}$ (unten)	15.51	2.62	12.90	-	cm ² /m	
	N119	1.652	0.000	-0.598	$a_{s,2,yz}$ (unten)	5.84	2.62	3.22	-	cm ² /m	

ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
4)	Maximaler Bewehrungsprozentsatz überschritten
5)	Zulässige Betondruckspannung in Richtung der Betondruckstrebe überschritten

Projekt: 1527
Das Goethe

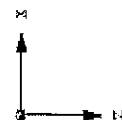
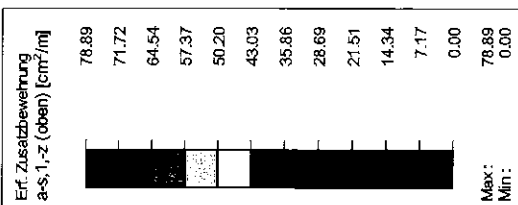
Modell: W01

■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG AS,1,-Z (OBEN)

Entgegen der Y-Richtung

1,343 m

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erf. Zusatzbewehrung a-s,1,-z (oben)



Max a-s,1,-z (oben): 78.89, Min a-s,1,-z (oben): 0.00 [cm²/m]

Projekt: 1527
Das Goethe

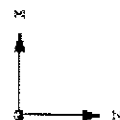
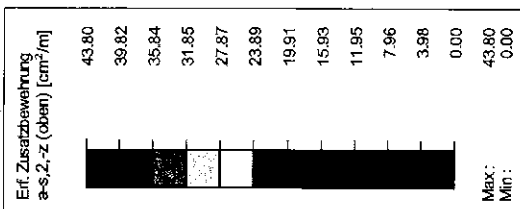
Modell: W01

■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG AS,2,-Z (OBEN)

Entgegen der Y-Richtung

1,343 m

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erf. Zusatzbewehrung a-s,2,-z (oben)



Max a-s,2,-z (oben): 43.80, Min a-s,2,-z (oben): 0.00 [cm²/m]

Projekt: 1527
Das Goethe

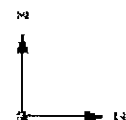
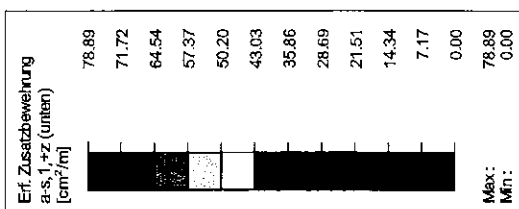
Modell: W01

■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG AS,1,+Z (UNTEN)

Entgegen der Y-Richtung

1,343 m

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erf. Zusatzbewehrung a-s,1,+z (unten)



Max a-s,1,+z (unten): 78.89, Min a-s,1,+z (unten): 0.00 [cm²/m]

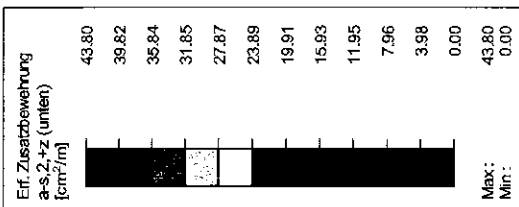
Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W01

■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG AS,2,+Z (UNTEN)

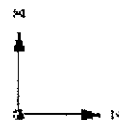
Entgegen der Y-Richtung

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erf. Zusatzbewehrung a-s,2,+z (unten)



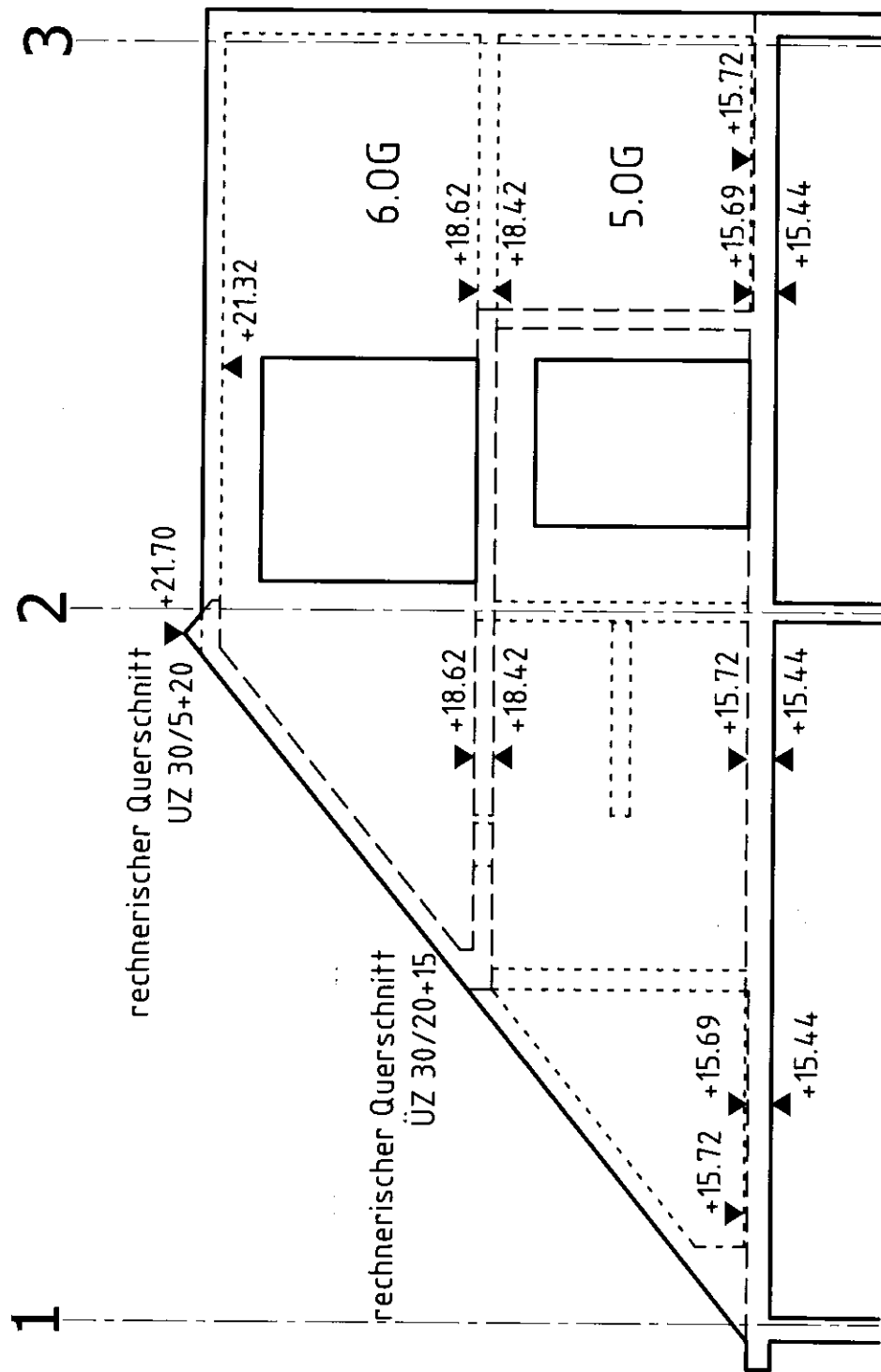
1.343 m

Max a-s,2,+z (unten): 43.80, Min a-s,2,+z (unten): 0.00 [cm²/m]



W02, Schnitt b-b

Pos. W02



Wand Pos. W02

Lasten auf W02 aus Dachdecke Pos. VH-G6

Punkt		Auflagerkräfte aus Platte		
X	Y	G _k	G _k + Q _k	Q _k
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
4,68	31,36	-0,30	-0,30	0,00
5,32	31,36	3,70	3,90	0,20
5,95	31,36	12,90	13,80	0,90
6,59	31,36	20,30	21,90	1,60
7,23	31,36	22,20	24,10	1,90
7,86	31,36	26,90	29,40	2,50
8,50	31,36	53,60	59,80	6,20
8,65	31,36	-9,70	-8,70	1,00
8,80	31,36	2,50	2,90	0,40
11,16	31,36	24,50	28,10	3,60
11,81	31,36	15,10	17,60	2,50
12,46	31,36	12,30	14,40	2,10
13,11	31,36	11,10	12,90	1,80
13,77	31,36	8,90	10,40	1,50
14,42	31,36	5,60	6,60	1,00
15,07	31,36	-5,70	-4,90	0,80

Lasten auf W02 aus Decke über 5.OG Pos. VH-G5

Punkt		Auflagerkräfte aus Platte		
X	Y	G _k	G _k + Q _k	Q _k
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
0,52	36,44	-2,50	-2,20	0,30
0,94	36,44	3,70	4,00	0,30
1,35	36,44	5,80	6,20	0,40
1,77	36,44	7,30	7,90	0,60
2,18	36,44	8,20	8,90	0,70
2,6	36,44	8,30	9,00	0,70
3,02	36,44	8,00	9,00	1,00
3,43	36,44	8,90	10,20	1,30
3,85	36,44	9,50	11,20	1,70
4,26	36,44	8,20	13,20	5,00
4,68	36,44	44,20	53,10	8,90
5,06	36,44	13,80	17,10	3,30
5,44	36,44	15,20	19,50	4,30
5,83	36,44	15,50	20,20	4,70
6,21	36,44	14,80	19,50	4,70
6,59	36,44	15,80	21,00	5,20
6,97	36,44	14,70	19,60	4,90
7,35	36,44	16,30	21,80	5,50
7,74	36,44	14,60	19,60	5,00
8,12	36,44	16,90	22,60	5,70
8,5	36,44	15,30	20,60	5,30
8,91	36,44	16,50	22,20	5,70
9,32	36,44	17,50	23,60	6,10
9,73	36,44	16,10	21,80	5,70
10,15	36,44	13,40	18,10	4,70
10,56	36,44	13,50	18,30	4,80
10,97	36,44	12,20	17,00	4,80
11,38	36,44	1,80	2,70	0,90

11,79	36,44	0,00	0,30	0,30
11,83	36,44	-1,00	-0,50	0,50
11,87	36,44	-5,20	-3,60	1,60
12,27	36,44	-3,20	-2,00	1,20
12,67	36,44	1,70	2,20	0,50
13,07	36,44	2,70	2,90	0,20
13,47	36,44	2,50	2,70	0,20
13,87	36,44	2,80	3,00	0,20
14,27	36,44	2,70	2,90	0,20
14,67	36,44	2,30	2,50	0,20
15,07	36,44	0,10	0,10	0,00

Lasten auf W02 aus Decke über 4.OG Pos. VH-G4
anhand separater Berechnung mit WT als Linienlager

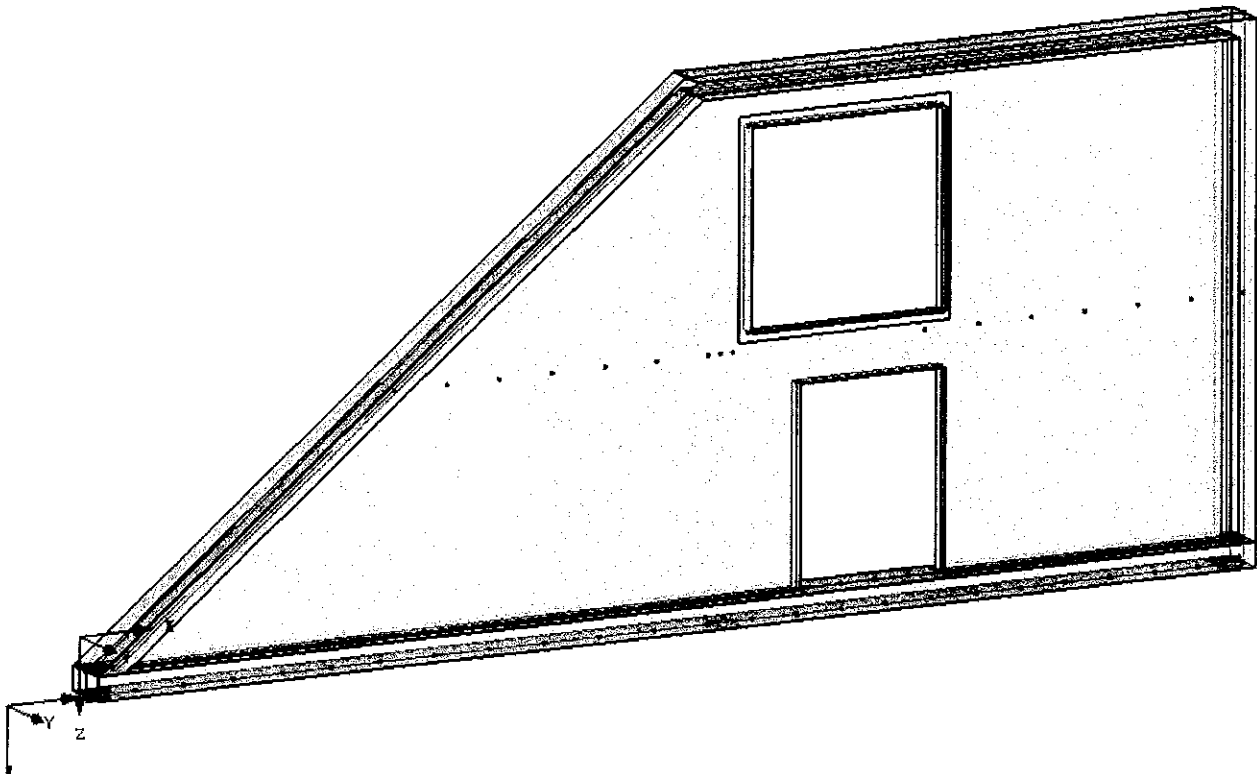
Punkt		Auflagerkräfte aus Platte		
X	Y	$G_k + Q_k$	G_k	Q_k
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
0,94	31,36	-8,50	-5,60	-2,90
1,54	31,36	27,30	19,90	7,40
2,13	31,36	36,00	26,30	9,70
2,73	31,36	37,30	27,60	9,70
3,33	31,36	39,80	29,80	10,00
3,92	31,36	41,20	31,00	10,20
4,52	31,36	46,30	35,60	10,70
5,18	31,36	43,60	34,10	9,50
5,85	31,36	40,20	31,70	8,50
6,51	31,36	33,60	26,60	7,00
7,17	31,36	21,70	17,30	4,40
7,84	31,36	6,40	5,20	1,20
8,5	31,36	-0,80	-0,60	-0,20
9,05	31,36	2,20	1,90	0,30
9,6	31,36	12,20	9,80	2,40
10,15	31,36	22,90	18,30	4,60
10,69	31,36	27,80	22,10	5,70
11,24	31,36	34,10	26,70	7,40
11,79	31,36	36,90	28,40	8,50
12,34	31,36	35,90	27,20	8,70
12,88	31,36	36,30	27,20	9,10
13,43	31,36	35,20	26,30	8,90
13,98	31,36	31,70	23,30	8,40
14,52	31,36	26,40	18,10	8,30
15,07	31,36	4,20	2,10	2,10

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W02

■ MODELL

Isometrie



■ MODELL-BASISANGABEN

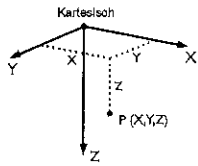
Allgemein	Modellname	: W02
	Projektname	: 1527
Allgemein	Projektbezeichnung	: Das Goethe
	Modelltyp	: 2D-XZ (ux/uz/gy)
Allgemein	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
Optionen	<input type="checkbox"/> RF-FORMFINDUNG - Ermittlung von Ausgangs-Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen	
	<input type="checkbox"/> RF-ZUSCHNITT	
	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanalyse	
	<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden	
	<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen	
Erdbeschleunigung		: 10,00 m/s ²
g		

■ FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	: 0,5 m
	Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ϵ	: 0,0 m
	Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (In Tausenden)		: 500
Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		: 10
	<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen		
	<input checked="" type="checkbox"/> Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt		
Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δp	: 1,800
	Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	α	: 0,50 °
	Form der Finiten Elemente:		: Drei- und Vierecke
			<input checked="" type="checkbox"/> Gleiche Quadrate generieren, wo möglich

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W02



1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs- Knoten	Koordinaten- System	Knotenkoordinaten		Kommentar
				X [m]	Z [m]	
2	Standard	-	Kartesisch	8.280	-5.880	
3	Standard	-	Kartesisch	8.210	-6.080	
4	Standard	-	Kartesisch	15.070	-6.080	
5	Standard	-	Kartesisch	14.870	-0.280	
6	Standard	-	Kartesisch	14.780	0.000	
7	Standard	-	Kartesisch	8.790	0.000	
8	Standard	-	Kartesisch	8.590	0.000	
9	Standard	-	Kartesisch	1.260	0.000	
10	Standard	-	Kartesisch	8.990	-3.180	
11	Standard	-	Kartesisch	8.990	-5.460	
12	Standard	-	Kartesisch	11.350	-5.460	
13	Standard	-	Kartesisch	11.350	-3.180	
14	Standard	-	Kartesisch	9.590	-0.280	
15	Standard	-	Kartesisch	9.590	-2.560	
16	Standard	-	Kartesisch	11.350	-2.560	
17	Standard	-	Kartesisch	11.350	-0.280	
18	Standard	-	Kartesisch	14.870	-5.880	
19	Standard	-	Kartesisch	1.261	-0.280	
20	Standard	-	Kartesisch	4.680	-2.980	
21	Standard	-	Kartesisch	5.320	-2.980	
22	Standard	-	Kartesisch	5.950	-2.980	
23	Standard	-	Kartesisch	6.590	-2.980	
24	Standard	-	Kartesisch	7.230	-2.980	
25	Standard	-	Kartesisch	7.860	-2.980	
26	Standard	-	Kartesisch	8.500	-2.980	
27	Standard	-	Kartesisch	8.650	-2.980	
28	Standard	-	Kartesisch	8.800	-2.980	
29	Standard	-	Kartesisch	11.160	-2.980	
30	Standard	-	Kartesisch	11.810	-2.980	
31	Standard	-	Kartesisch	12.460	-2.980	
32	Standard	-	Kartesisch	13.110	-2.980	
33	Standard	-	Kartesisch	13.770	-2.980	
34	Standard	-	Kartesisch	14.420	-2.980	
35	Standard	-	Kartesisch	15.070	-2.980	
40	Standard	-	Kartesisch	0.940	-0.280	
41	Standard	-	Kartesisch	1.350	-0.280	
42	Standard	-	Kartesisch	1.770	-0.280	
43	Standard	-	Kartesisch	2.180	-0.280	
44	Standard	-	Kartesisch	2.600	-0.280	
45	Standard	-	Kartesisch	3.020	-0.280	
46	Standard	-	Kartesisch	3.430	-0.280	
47	Standard	-	Kartesisch	3.850	-0.280	
48	Standard	-	Kartesisch	4.260	-0.280	
49	Standard	-	Kartesisch	4.680	-0.280	
50	Standard	-	Kartesisch	5.060	-0.280	
51	Standard	-	Kartesisch	5.440	-0.280	
52	Standard	-	Kartesisch	5.830	-0.280	
53	Standard	-	Kartesisch	6.210	-0.280	
54	Standard	-	Kartesisch	6.590	-0.280	
55	Standard	-	Kartesisch	6.970	-0.280	
56	Standard	-	Kartesisch	7.350	-0.280	
57	Standard	-	Kartesisch	7.740	-0.280	
58	Standard	-	Kartesisch	8.120	-0.280	
59	Standard	-	Kartesisch	8.500	-0.280	
60	Standard	-	Kartesisch	8.910	-0.280	
61	Standard	-	Kartesisch	9.320	-0.280	
62	Standard	-	Kartesisch	9.730	-0.280	
63	Standard	-	Kartesisch	10.150	-0.280	
64	Standard	-	Kartesisch	10.560	-0.280	
65	Standard	-	Kartesisch	10.970	-0.280	
66	Standard	-	Kartesisch	11.380	-0.280	
67	Standard	-	Kartesisch	11.790	-0.280	
68	Standard	-	Kartesisch	11.830	-0.280	
69	Standard	-	Kartesisch	11.870	-0.280	
70	Standard	-	Kartesisch	12.270	-0.280	
71	Standard	-	Kartesisch	12.670	-0.280	
72	Standard	-	Kartesisch	13.070	-0.280	
73	Standard	-	Kartesisch	13.470	-0.280	
74	Standard	-	Kartesisch	13.870	-0.280	
75	Standard	-	Kartesisch	14.270	-0.280	
76	Standard	-	Kartesisch	14.670	-0.280	
77	Standard	-	Kartesisch	15.070	-0.280	
80	Standard	-	Kartesisch	0.940	0.000	
81	Standard	-	Kartesisch	1.540	0.000	
82	Standard	-	Kartesisch	2.130	0.000	
83	Standard	-	Kartesisch	2.730	0.000	
84	Standard	-	Kartesisch	3.330	0.000	
85	Standard	-	Kartesisch	3.920	0.000	
86	Standard	-	Kartesisch	4.520	0.000	
87	Standard	-	Kartesisch	5.180	0.000	
88	Standard	-	Kartesisch	5.850	0.000	
89	Standard	-	Kartesisch	6.510	0.000	
90	Standard	-	Kartesisch	7.170	0.000	
91	Standard	-	Kartesisch	7.840	0.000	
92	Standard	-	Kartesisch	8.500	0.000	
93	Standard	-	Kartesisch	9.050	0.000	
94	Standard	-	Kartesisch	9.600	0.000	
95	Standard	-	Kartesisch	10.150	0.000	
96	Standard	-	Kartesisch	10.690	0.000	
97	Standard	-	Kartesisch	11.240	0.000	
98	Standard	-	Kartesisch	11.790	0.000	
99	Standard	-	Kartesisch	12.340	0.000	
100	Standard	-	Kartesisch	12.880	0.000	
101	Standard	-	Kartesisch	13.430	0.000	
102	Standard	-	Kartesisch	13.980	0.000	
103	Standard	-	Kartesisch	14.520	0.000	

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W02

1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten		Kommentar
				X [m]	Z [m]	
104	Standard	-	Kartesisch	15.070	0.000	

1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
1	Polylinie	9,80	0.320	X	
2	Polylinie	80,40	0.280	Z	
3	Polylinie	3,4	6.860	X	
4	Polylinie	4,77	5.800	Z	
5	Polylinie	77,104	0.280	Z	
6	Polylinie	6,7	5.990	X	
7	Polylinie	7,8	0.200	X	
8	Polylinie	8,9	7.330	X	
9	Polylinie	40,3	9.300	XZ	
10	Polylinie	13,10	2.360	X	
11	Polylinie	10,11	2.280	Z	
12	Polylinie	11,12	2.360	X	
13	Polylinie	12,13	2.280	Z	
14	Polylinie	14,15	2.280	Z	
15	Polylinie	15,16	1.760	X	
16	Polylinie	16,17	2.280	Z	
17	Polylinie	17,14	1.760	X	
18	Polylinie	40,19	0.321	X	
19	Polylinie	17,5	3.520	X	
20	Polylinie	104,6	0.290	X	
22	Polylinie	2,18	6.590	X	
23	Polylinie	18,5	5.600	Z	
24	Polylinie	5,77	0.200	X	
25	Polylinie	19,14	8.329	X	
26	Polylinie	19,2	8.979	XZ	

1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Beton C30/37 DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01						
	3300.00	1375.00	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Geometrie	Flächentyp Steifigkeit	Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Typ	Dicke d [mm]	Fläche A [m ²]	Gewicht G [kg]
1	Eben	Standard	14-16,19,23,22,26,25	1	Konstant	200.0	47.164	23582.20
2	Eben	Standard	25,17,19,24,5,20,6-8,1,2,18	1	Konstant	600.0	3.956	5934.60
3	Eben	Standard	23,22,26,18,9,3,4,24	1	Konstant	600.0	4.313	6469.44

1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche Nr.	Knoten	Integrierte Objekte Nr. Linien	Öffnungen	Kommentar
1	20-34,41-61,66-76		3	
2	41-76,81-103			
3	35			

1.6 ÖFFNUNGEN

Öffnung Nr.	Begrenzungslinien Nr.	In Fläche Nr.	Fläche A [m ²]	Kommentar
3	11-13,10	1	5.381	

1.8 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Bezugs-system	Lagerung bzw. Feder [kN/m ²] [kNm/rad/m]			Kommentar
			u_x	u_z	φ_y	
1	7	Global	<input checked="" type="checkbox"/>	Feder	<input type="checkbox"/>	
2	1,20	Global	<input type="checkbox"/>	Feder	<input type="checkbox"/>	

1.8.2 LINIENLAGER - FEDERN

Lager Nr.	Linien Nr.	Feder [kN/m ²] [kNm/rad/m]			Kommentar
		$C_{u,x}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,y}$	
1	7	-	1000000.000	-	
2	1,20	-	1000000.000	-	

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W02

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000		1.000
LF2	Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF2	Nutzlast	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1		Charakteristische Werte	1	1.00	LF1 Eigengewicht
LK2		Bemessungsschnittgrößen	2	1.00	LF2 Nutzlast
			1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.50	LF2 Nutzlast

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LK1	Charakteristische Werte	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkraft V _y und V _z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M _y , M _z und M _T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK2	Bemessungsschnittgrößen	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkraft V _y und V _z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M _y , M _z und M _T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF1: Eigengewicht

LF1
Eigengewicht

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment M _y [kNm]
			P _x	P _z	
1	20	0 Globales XYZ	0.000	-0.300	0.000
2	21	0 Globales XYZ	0.000	3.700	0.000
3	22	0 Globales XYZ	0.000	12.900	0.000
4	23	0 Globales XYZ	0.000	20.300	0.000
5	24	0 Globales XYZ	0.000	22.200	0.000
6	25	0 Globales XYZ	0.000	26.900	0.000
7	26	0 Globales XYZ	0.000	53.600	0.000
8	27	0 Globales XYZ	0.000	-9.700	0.000
9	28	0 Globales XYZ	0.000	2.500	0.000
10	29	0 Globales XYZ	0.000	24.500	0.000
11	30	0 Globales XYZ	0.000	15.100	0.000
12	31	0 Globales XYZ	0.000	12.300	0.000
13	32	0 Globales XYZ	0.000	11.100	0.000
14	33	0 Globales XYZ	0.000	8.900	0.000
15	34	0 Globales XYZ	0.000	5.600	0.000
16	35	0 Globales XYZ	0.000	-5.700	0.000
17	40	0 Globales XYZ	0.000	3.700	0.000

Projekt: 1527

Modell: W02

Das Goethe

■ 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
- KOORDINATENSYSTEM

LF1: Eigengewicht

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment M _y [kNm]
			P _x	P _z	
18	41	0 Globales XYZ	0.000	5.800	0.000
19	42	0 Globales XYZ	0.000	7.300	0.000
20	43	0 Globales XYZ	0.000	8.200	0.000
21	44	0 Globales XYZ	0.000	8.300	0.000
22	45	0 Globales XYZ	0.000	8.000	0.000
23	46	0 Globales XYZ	0.000	8.900	0.000
24	47	0 Globales XYZ	0.000	9.500	0.000
25	48	0 Globales XYZ	0.000	8.200	0.000
26	49	0 Globales XYZ	0.000	44.200	0.000
27	50	0 Globales XYZ	0.000	13.800	0.000
28	51	0 Globales XYZ	0.000	15.200	0.000
29	52	0 Globales XYZ	0.000	15.500	0.000
30	53	0 Globales XYZ	0.000	14.800	0.000
31	54	0 Globales XYZ	0.000	15.800	0.000
32	55	0 Globales XYZ	0.000	14.700	0.000
33	56	0 Globales XYZ	0.000	16.300	0.000
34	57	0 Globales XYZ	0.000	14.600	0.000
35	58	0 Globales XYZ	0.000	16.900	0.000
36	59	0 Globales XYZ	0.000	15.300	0.000
37	60	0 Globales XYZ	0.000	16.500	0.000
38	61	0 Globales XYZ	0.000	17.500	0.000
39	62	0 Globales XYZ	0.000	16.100	0.000
40	63	0 Globales XYZ	0.000	13.400	0.000
41	64	0 Globales XYZ	0.000	13.500	0.000
42	65	0 Globales XYZ	0.000	12.200	0.000
43	66	0 Globales XYZ	0.000	1.800	0.000
44	67	0 Globales XYZ	0.000	0.000	0.000
45	68	0 Globales XYZ	0.000	-1.000	0.000
46	69	0 Globales XYZ	0.000	-5.200	0.000
47	70	0 Globales XYZ	0.000	-3.200	0.000
48	71	0 Globales XYZ	0.000	1.700	0.000
49	72	0 Globales XYZ	0.000	2.700	0.000
50	73	0 Globales XYZ	0.000	2.500	0.000
51	74	0 Globales XYZ	0.000	2.800	0.000
52	75	0 Globales XYZ	0.000	2.700	0.000
53	76	0 Globales XYZ	0.000	2.300	0.000
54	77	0 Globales XYZ	0.000	0.100	0.000
55	80	0 Globales XYZ	0.000	-5.600	0.000
56	81	0 Globales XYZ	0.000	19.900	0.000
57	82	0 Globales XYZ	0.000	26.300	0.000
58	83	0 Globales XYZ	0.000	27.600	0.000
59	84	0 Globales XYZ	0.000	29.800	0.000
60	85	0 Globales XYZ	0.000	31.000	0.000
61	86	0 Globales XYZ	0.000	35.600	0.000
62	87	0 Globales XYZ	0.000	34.100	0.000
63	88	0 Globales XYZ	0.000	31.700	0.000
64	89	0 Globales XYZ	0.000	26.600	0.000
65	90	0 Globales XYZ	0.000	17.300	0.000
66	91	0 Globales XYZ	0.000	5.200	0.000
67	92	0 Globales XYZ	0.000	-0.600	0.000
68	93	0 Globales XYZ	0.000	1.900	0.000
69	94	0 Globales XYZ	0.000	9.600	0.000
70	95	0 Globales XYZ	0.000	18.300	0.000
71	96	0 Globales XYZ	0.000	22.100	0.000
72	97	0 Globales XYZ	0.000	26.700	0.000
73	98	0 Globales XYZ	0.000	28.400	0.000
74	99	0 Globales XYZ	0.000	27.200	0.000
75	100	0 Globales XYZ	0.000	27.200	0.000
76	101	0 Globales XYZ	0.000	26.300	0.000
77	102	0 Globales XYZ	0.000	23.300	0.000
78	103	0 Globales XYZ	0.000	18.100	0.000
79	104	0 Globales XYZ	0.000	2.100	0.000

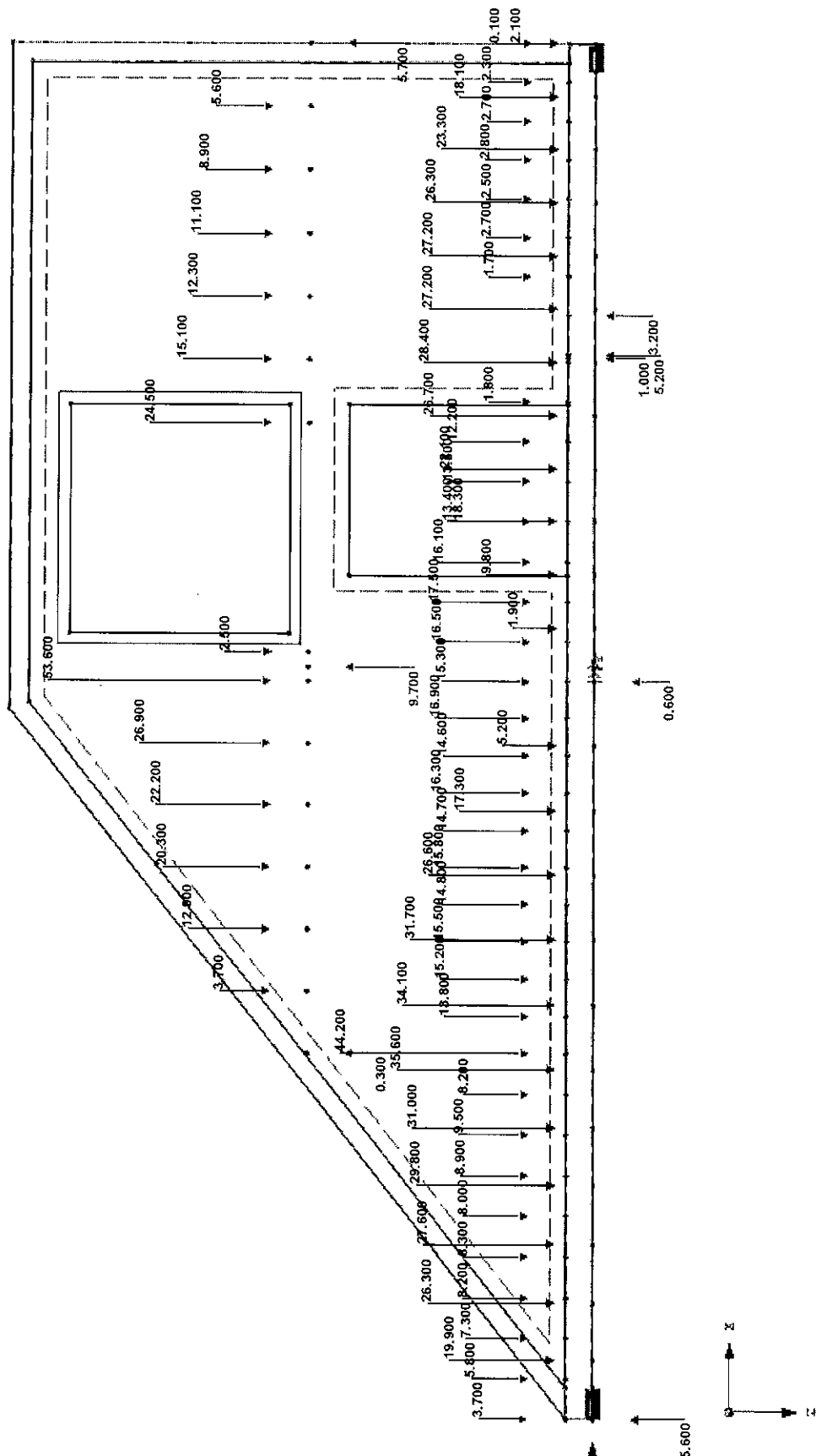
Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W02

LF1: EIGENGEWICHT

Entgegen der Y-Richtung

LF 1: Eigengewicht
Belastung [kN]



Projekt: 1527

Modell: W02

Das Goethe

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
- KOORDINATENSYSTEM

LF2: Nutzlast

LF2
Nutzlast

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment M _y [kNm]
			P _x	P _z	
1	20	0 Globales XYZ	0.000	-0.300	0.000
2	21	0 Globales XYZ	0.000	3.700	0.000
3	22	0 Globales XYZ	0.000	12.900	0.000
4	23	0 Globales XYZ	0.000	20.300	0.000
5	24	0 Globales XYZ	0.000	22.200	0.000
6	25	0 Globales XYZ	0.000	26.900	0.000
7	26	0 Globales XYZ	0.000	53.600	0.000
8	27	0 Globales XYZ	0.000	-9.700	0.000
9	28	0 Globales XYZ	0.000	2.500	0.000
10	29	0 Globales XYZ	0.000	24.500	0.000
11	30	0 Globales XYZ	0.000	15.100	0.000
12	31	0 Globales XYZ	0.000	12.300	0.000
13	32	0 Globales XYZ	0.000	11.100	0.000
14	33	0 Globales XYZ	0.000	8.900	0.000
15	34	0 Globales XYZ	0.000	5.600	0.000
16	35	0 Globales XYZ	0.000	-5.700	0.000
17	40	0 Globales XYZ	0.000	3.700	0.000
18	41	0 Globales XYZ	0.000	5.800	0.000
19	42	0 Globales XYZ	0.000	7.300	0.000
20	43	0 Globales XYZ	0.000	8.200	0.000
21	44	0 Globales XYZ	0.000	8.300	0.000
22	45	0 Globales XYZ	0.000	8.000	0.000
23	46	0 Globales XYZ	0.000	8.900	0.000
24	47	0 Globales XYZ	0.000	9.500	0.000
25	48	0 Globales XYZ	0.000	8.200	0.000
26	49	0 Globales XYZ	0.000	44.200	0.000
27	50	0 Globales XYZ	0.000	13.800	0.000
28	51	0 Globales XYZ	0.000	15.200	0.000
29	52	0 Globales XYZ	0.000	15.500	0.000
30	53	0 Globales XYZ	0.000	14.800	0.000
31	54	0 Globales XYZ	0.000	15.800	0.000
32	55	0 Globales XYZ	0.000	14.700	0.000
33	56	0 Globales XYZ	0.000	16.300	0.000
34	57	0 Globales XYZ	0.000	14.600	0.000
35	58	0 Globales XYZ	0.000	16.900	0.000
36	59	0 Globales XYZ	0.000	15.300	0.000
37	60	0 Globales XYZ	0.000	16.500	0.000
38	61	0 Globales XYZ	0.000	17.500	0.000
39	62	0 Globales XYZ	0.000	16.100	0.000
40	63	0 Globales XYZ	0.000	13.400	0.000
41	64	0 Globales XYZ	0.000	13.500	0.000
42	65	0 Globales XYZ	0.000	12.200	0.000
43	66	0 Globales XYZ	0.000	1.800	0.000
44	67	0 Globales XYZ	0.000	0.000	0.000
45	68	0 Globales XYZ	0.000	-1.000	0.000
46	69	0 Globales XYZ	0.000	-5.200	0.000
47	70	0 Globales XYZ	0.000	-3.200	0.000
48	71	0 Globales XYZ	0.000	1.700	0.000
49	72	0 Globales XYZ	0.000	2.700	0.000
50	73	0 Globales XYZ	0.000	2.500	0.000
51	74	0 Globales XYZ	0.000	2.800	0.000
52	75	0 Globales XYZ	0.000	2.700	0.000
53	76	0 Globales XYZ	0.000	2.300	0.000
54	77	0 Globales XYZ	0.000	0.100	0.000
55	80	0 Globales XYZ	0.000	-5.600	0.000
56	81	0 Globales XYZ	0.000	19.900	0.000
57	82	0 Globales XYZ	0.000	26.300	0.000
58	83	0 Globales XYZ	0.000	27.600	0.000
59	84	0 Globales XYZ	0.000	29.800	0.000
60	85	0 Globales XYZ	0.000	31.000	0.000
61	86	0 Globales XYZ	0.000	35.600	0.000
62	87	0 Globales XYZ	0.000	34.100	0.000
63	88	0 Globales XYZ	0.000	31.700	0.000
64	89	0 Globales XYZ	0.000	26.600	0.000
65	90	0 Globales XYZ	0.000	17.300	0.000
66	91	0 Globales XYZ	0.000	5.200	0.000
67	92	0 Globales XYZ	0.000	-0.600	0.000
68	93	0 Globales XYZ	0.000	1.900	0.000
69	94	0 Globales XYZ	0.000	9.800	0.000
70	95	0 Globales XYZ	0.000	18.300	0.000
71	96	0 Globales XYZ	0.000	22.100	0.000
72	97	0 Globales XYZ	0.000	26.700	0.000
73	98	0 Globales XYZ	0.000	28.400	0.000
74	99	0 Globales XYZ	0.000	27.200	0.000
75	100	0 Globales XYZ	0.000	27.200	0.000
76	101	0 Globales XYZ	0.000	26.300	0.000
77	102	0 Globales XYZ	0.000	23.300	0.000
78	103	0 Globales XYZ	0.000	18.100	0.000
79	104	0 Globales XYZ	0.000	2.100	0.000

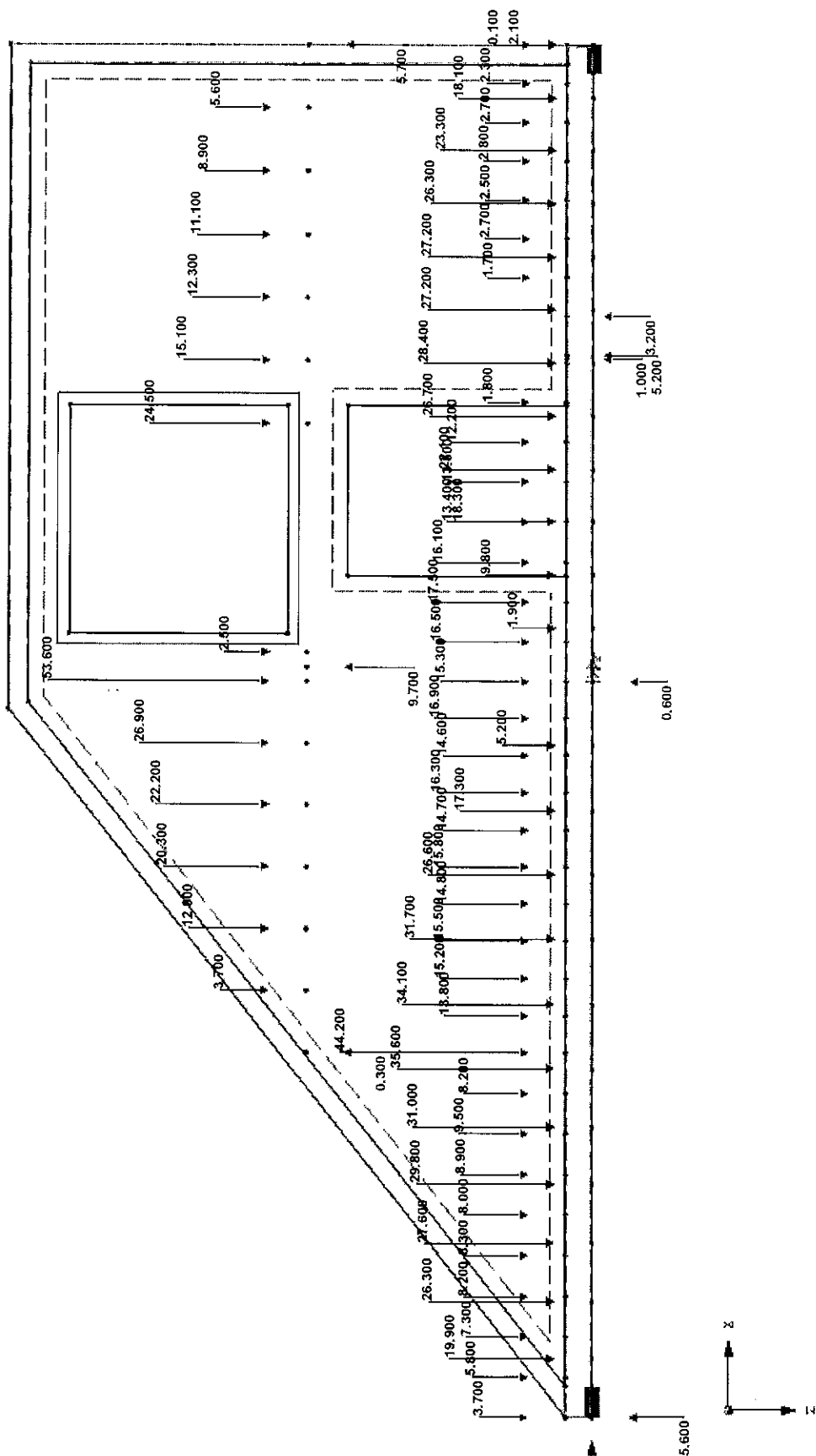
Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W02

LF2: NUTZLAST

Entgegen der Y-Richtung

LF 2: Nutzlast
Belastung [kN]



Projekt: 1527

Modell: W02

Das Goethe

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	LF1 - Eigengewicht Summe Belastung in Richtung X Summe Lagerkräfte in X Summe Belastung in Richtung Z Summe Lagerkräfte in Z Resultierende der Reaktionen um X Resultierende der Reaktionen um Y Resultierende der Reaktionen um Z Max. Verschiebung in X Max. Verschiebung in Z Max. Verschiebung vektoriell Max. Verdrehung um Y Berechnungstheorie Steffigkeitsreduzierung Anzahl der Laststufen Anzahl der Iterationen Maximaler Wert des Elementes der Steffigkeitsmatrix auf der Diagonale Minimaler Wert des Elementes der Steffigkeitsmatrix auf der Diagonale Determinante der Steffigkeitsmatrix Unendlich-Norm	0.00 0.00 1435.46 1435.46 0.000 1599.320 0.000 -0.6 2.7 2.7 -1.3 I. Ordnung 1 1 8.757E+10 5.624E+05 1.587E+14678 2.637E+11	kN kN kN kN kNm kNm kNm mm mm mm mrad 	Abweichung 0.00% Im Schwerpunkt des Modells (X:9.251, Y:0.000, Z:-2.509 m) Im Schwerpunkt des Modells Im Schwerpunkt des Modells FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m) FE-Knoten Nr. 51 (X: 5.440, Y: 0.000, Z: -0.280 m) FE-Knoten Nr. 51 (X: 5.440, Y: 0.000, Z: -0.280 m) FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m) Theorie I. Ordnung (linear) Querschnitte, Stäbe, Flächen
	LF2 - Nutzlast Summe Belastung in Richtung X Summe Lagerkräfte in X Summe Belastung in Richtung Z Summe Lagerkräfte in Z Resultierende der Reaktionen um X Resultierende der Reaktionen um Y Resultierende der Reaktionen um Z Max. Verschiebung in X Max. Verschiebung in Z Max. Verschiebung vektoriell Max. Verdrehung um Y Berechnungstheorie Steffigkeitsreduzierung Anzahl der Laststufen Anzahl der Iterationen Maximaler Wert des Elementes der Steffigkeitsmatrix auf der Diagonale Minimaler Wert des Elementes der Steffigkeitsmatrix auf der Diagonale Determinante der Steffigkeitsmatrix Unendlich-Norm	0.00 0.00 1075.60 1075.60 0.000 1599.320 0.000 -0.5 2.1 2.1 -1.0 I. Ordnung 1 1 8.757E+10 5.624E+05 1.587E+14678 2.637E+11	kN kN kN kN kNm kNm kNm mm mm mm mrad 	Abweichung 0.00% Im Schwerpunkt des Modells (X:9.251, Y:0.000, Z:-2.509 m) Im Schwerpunkt des Modells Im Schwerpunkt des Modells FE-Knoten Nr. 513 (X: 14.580, Y: 0.000, Z: -6.080 m) FE-Knoten Nr. 50 (X: 5.060, Y: 0.000, Z: -0.280 m) FE-Knoten Nr. 50 (X: 5.060, Y: 0.000, Z: -0.280 m) FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m) Theorie I. Ordnung (linear) Querschnitte, Stäbe, Flächen
	LK1 - Charakteristische Werte Summe Belastung in Richtung X Summe Lagerkräfte in X Summe Belastung in Richtung Z Summe Lagerkräfte in Z Resultierende der Reaktionen um X Resultierende der Reaktionen um Y Resultierende der Reaktionen um Z Max. Verschiebung in X Max. Verschiebung in Z Max. Verschiebung vektoriell Max. Verdrehung um Y Berechnungstheorie Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für... Steffigkeitsreduzierung Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren Anzahl der Laststufen Anzahl der Iterationen Maximaler Wert des Elementes der Steffigkeitsmatrix auf der Diagonale Minimaler Wert des Elementes der Steffigkeitsmatrix auf der Diagonale Determinante der Steffigkeitsmatrix Unendlich-Norm	0.00 0.00 2511.06 2511.06 0.0 3198.4 0.0 -1.1 4.7 4.8 -2.3 II. Ordnung <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 3 8.757E+10 5.624E+05 1.602E+14678 2.637E+11	kN kN kN kN kNm kNm kNm mm mm mm mrad 	Abweichung -0.00% Im Schwerpunkt des Modells (X:9.3, Y:0.0, Z:-2.5 m) Im Schwerpunkt des Modells Im Schwerpunkt des Modells FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m) FE-Knoten Nr. 50 (X: 5.060, Y: 0.000, Z: -0.280 m) FE-Knoten Nr. 50 (X: 5.060, Y: 0.000, Z: -0.280 m) FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m) Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	LK2 - Bemessungsschnittgrößen Summe Belastung in Richtung X Summe Lagerkräfte in X Summe Belastung in Richtung Z Summe Lagerkräfte in Z Resultierende der Reaktionen um X Resultierende der Reaktionen um Y Resultierende der Reaktionen um Z Max. Verschiebung in X Max. Verschiebung in Z Max. Verschiebung vektoriell Max. Verdrehung um Y Berechnungstheorie Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für... Steffigkeitsreduzierung Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren Anzahl der Laststufen Anzahl der Iterationen Maximaler Wert des Elementes der Steffigkeitsmatrix auf der Diagonale Minimaler Wert des Elementes der Steffigkeitsmatrix auf der Diagonale	0.00 0.00 3551.28 3551.27 0.0 4557.6 0.0 -1.5 6.7 6.7 -3.2 II. Ordnung <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 3 8.757E+10 5.624E+05	kN kN kN kN kNm kNm kNm mm mm mm mrad 	Abweichung 0.00% Im Schwerpunkt des Modells (X:9.3, Y:0.0, Z:-2.5 m) Im Schwerpunkt des Modells Im Schwerpunkt des Modells FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m) FE-Knoten Nr. 50 (X: 5.060, Y: 0.000, Z: -0.280 m) FE-Knoten Nr. 50 (X: 5.060, Y: 0.000, Z: -0.280 m) FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m) Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen

Projekt: 1527
 Das Goethe

Modell: W02

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.609E+14678		
Unendlich-Norm	2.637E+11		
Gesamt			
Max. Verschiebung in X	-1.5	mm	LK2, FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Z	6.7	mm	LK2, FE-Knoten Nr. 60 (X: 5.060, Y: 0.000, Z: -0.280 m)
Max. Verschiebung vektoriell	6.7	mm	LK2, FE-Knoten Nr. 60 (X: 5.060, Y: 0.000, Z: -0.280 m)
Max. Verdrehung um Y	-3.2	mrad	LK2, FE-Knoten Nr. 80 (X: 0.940, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Sonstige Einstellungen	Anzahl 1D-Finite-Elemente : 0 Anzahl 2D-Finite-Elemente : 548 Anzahl 3D-Finite-Elemente : 0 Anzahl FE-Netz-Knoten : 525 Anzahl der Gleichungen : 1575 Maximale Anzahl Iterationen : 100 Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe : 10 Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe : 10 Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte : 10 Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse : 0 Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson : 5 %		
Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen <input checked="" type="checkbox"/> Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren <input checked="" type="checkbox"/> Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe <input type="checkbox"/> Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert Lösungsmethode für das Gleichungssystem Ⓢ Direkt Ⓢ Iterativ Ⓢ Mindlin Ⓢ Kirchhoff Ⓢ 32-bit Ⓢ 64-bit Platten-Biegetheorie Solver-Version		
Genauigkeit und Toleranz	<input type="checkbox"/> Standardeinstellung ändern		

■ 4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]		Lagermomente m _y [kNm/m]	
				P _x	P _z		
1	LF1	9	0.000	0.00	1657.79	0.00	
		80	0.320	0.00	1395.49	0.00	
	LF2	9	0.000	0.00	1330.27	0.00	
		80	0.320	0.00	1122.87	0.00	
	LK1	9	0.000	0.00	2988.09	0.00	
		80	0.320	0.00	2518.07	0.00	
7	LF1	9	0.000	0.00	4233.48	0.00	
		80	0.320	0.00	3567.64	0.00	
	LF2	7	0.000	-692.68	2394.55	0.00	
		8	0.200	692.68	2407.61	0.00	
	LK1	7	0.000	-549.89	1821.28	0.00	
		8	0.200	549.89	1833.98	0.00	
20	LF1	7	0.000	-1242.39	4216.10	0.00	
		8	0.200	1242.39	4241.88	0.00	
	LK1	7	0.000	-1759.60	5965.10	0.00	
		8	0.200	1759.60	6001.82	0.00	
	LF2	104	0.000	0.00	1659.19	0.00	
		6	0.290	0.00	1659.57	0.00	
	LF2	104	0.000	0.00	1056.94	0.00	
		6	0.290	0.00	1133.20	0.00	
	LK1	104	0.000	0.00	2616.04	0.00	
		6	0.290	0.00	2792.77	0.00	
	LK2	104	0.000	0.00	3690.15	0.00	
		6	0.290	0.00	3940.22	0.00	
Σ Lager	LF1			0.00	1435.46		
Σ Lasten	LF1			0.00	1435.46		
Σ Lager	LF2			0.00	1075.60		
Σ Lasten	LF2			0.00	1075.60		
Σ Lager	LK1			0.00	2511.06		
Σ Lasten	LK1			0.00	2511.06		
Σ Lager	LK2			0.00	3551.27		
Σ Lasten	LK2			0.00	3551.27		

RF-BETON Flächen
FA1
Stahlbeton-Bemessung

Projekt: 1527

Das Goethe

Modell: W02

1.1 BASISANGABEN

Bemessung nach Norm:	DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04
TRAGFÄHIGKEIT	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK2 Bemessungsschnittgrößen Ständig und vorübergehend
Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung	Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4
DETAILEINSTELLUNGEN	
Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende	Gemischte
Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil	<input type="checkbox"/>
Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise	
Lastkombination:	
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_4 \cdot f_{yk}$
Häufig	Nachweise: w_k
Quasi-ständig	Nachweise: $k_2 \cdot f_{ck}$, w_k , u_l

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Beton-Festigkeitsklasse	Materialbezeichnung	Stahl-Bezeichnung	Kommentar
1	Beton C30/37		B 500 S (A)	

1.2.1 MATERIALKENNWERTE

Material Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
1	Beton-Festigkeitsklasse: Beton C30/37			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	30.00	N/mm ²
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.05}$	2.00	N/mm ²
	Charakteristische für nichtlineare Berechnungen			
	Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm}	33000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	38.00	N/mm ²
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.90	N/mm ²
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c1}	-2.200	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu}	-3.500	‰
	Schubmodul	G	13750.00	N/mm ²
	Querdehnzahl	ν	0.200	-
	Charakteristische Dehnungen für Parabel-Rechteck-Diagramm			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu2}	-3.500	‰
	Exponent der Parabel	n	2.000	-
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³
	Betonstahl: B 500 S (A)			
	Elastizitätsmodul	E_s	200000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Streckgrenze	f_{ym}	550.00	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	500.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zugfestigkeit	f_{tm}	551.25	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	525.00	N/mm ²
	Stahidehnung unter Höchstlast	ϵ_{sk}	25.000	‰

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	Dicke [cm]	Anmerkungen	Kommentar
1	1	Konstant	20.00		
2	1	Konstant	60.00		
3	1	Konstant	60.00		

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen:	Alle
BEWEHRUNGSGRAD	
Mindest-Querbewehrung	20.0 %
Mindest-Bewehrung generell	0.0 %
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %
Betondeckung nach Norm	<input type="checkbox"/>
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsaßdeckungen	d-1: 3.00, d-2: 4.00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phil-1: 0.000°, Phil-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 2.62, As-2,-z (oben): 2.62 cm ² /m
LÄNGSBEWehrUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS	
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro Bewehrungsrichtung.	
EINSTELLUNGEN ZU DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	
Mindestlängsbewehrung für Wände nach 9.6	<input type="checkbox"/>
Mindestschubbewehrung	<input checked="" type="checkbox"/>

Projekt: 1527
 Das Goethe

Modell: W02

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Verhältnis b/h	> 5
Begrenzung der Druckzone	☑
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00
Teilsicherheitsbeiwert γ_o	ST+V 1.50, AU 1.30, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00

2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmer- kungen
		X	Y	Z				Erforderlich	Vorhanden		
1	N17	11.350	0.000	-0.280	$a_{s,1,-z}$ (oben)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	4)
	N17	11.350	0.000	-0.280	$a_{s,2,-z}$ (oben)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	4)
	N17	11.350	0.000	-0.280	$a_{s,1,+z}$ (unten)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	4)
	N17	11.350	0.000	-0.280	$a_{s,2,+z}$ (unten)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	4)
2	N40	0.940	0.000	-0.280	$a_{s,1,-z}$ (oben)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	5)
	N40	0.940	0.000	-0.280	$a_{s,2,-z}$ (oben)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	5)
	N40	0.940	0.000	-0.280	$a_{s,1,+z}$ (unten)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	5)
	N40	0.940	0.000	-0.280	$a_{s,2,+z}$ (unten)	unbemessbar	2.62	unbemessbar	-	cm ² /m	5)
3	N19	1.261	0.000	-0.280	$a_{s,1,-z}$ (oben)	17.42	2.62	14.80	-	cm ² /m	
	N359	1.651	0.000	-0.591	$a_{s,2,-z}$ (oben)	8.43	2.62	5.81	-	cm ² /m	
	N19	1.261	0.000	-0.280	$a_{s,1,+z}$ (unten)	17.42	2.62	14.80	-	cm ² /m	
	N359	1.651	0.000	-0.591	$a_{s,2,+z}$ (unten)	8.43	2.62	5.81	-	cm ² /m	

ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
4)	Maximaler Bewehrungsprozentsatz überschritten
5)	Zulässige Betondruckspannung in Richtung der Betondruckstrebe überschritten

Projekt: 1527
Das Goethe

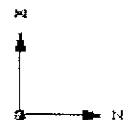
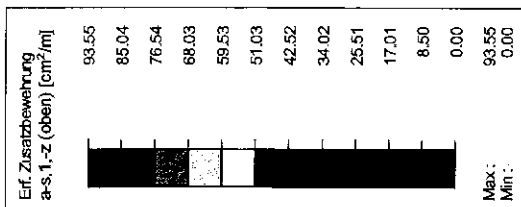
Modell: W02

■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG AS,1,-Z (OBEN)

Entgegen der Y-Richtung

1,318 m

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erf. Zusatzbewehrung a-s,1,-z (oben)

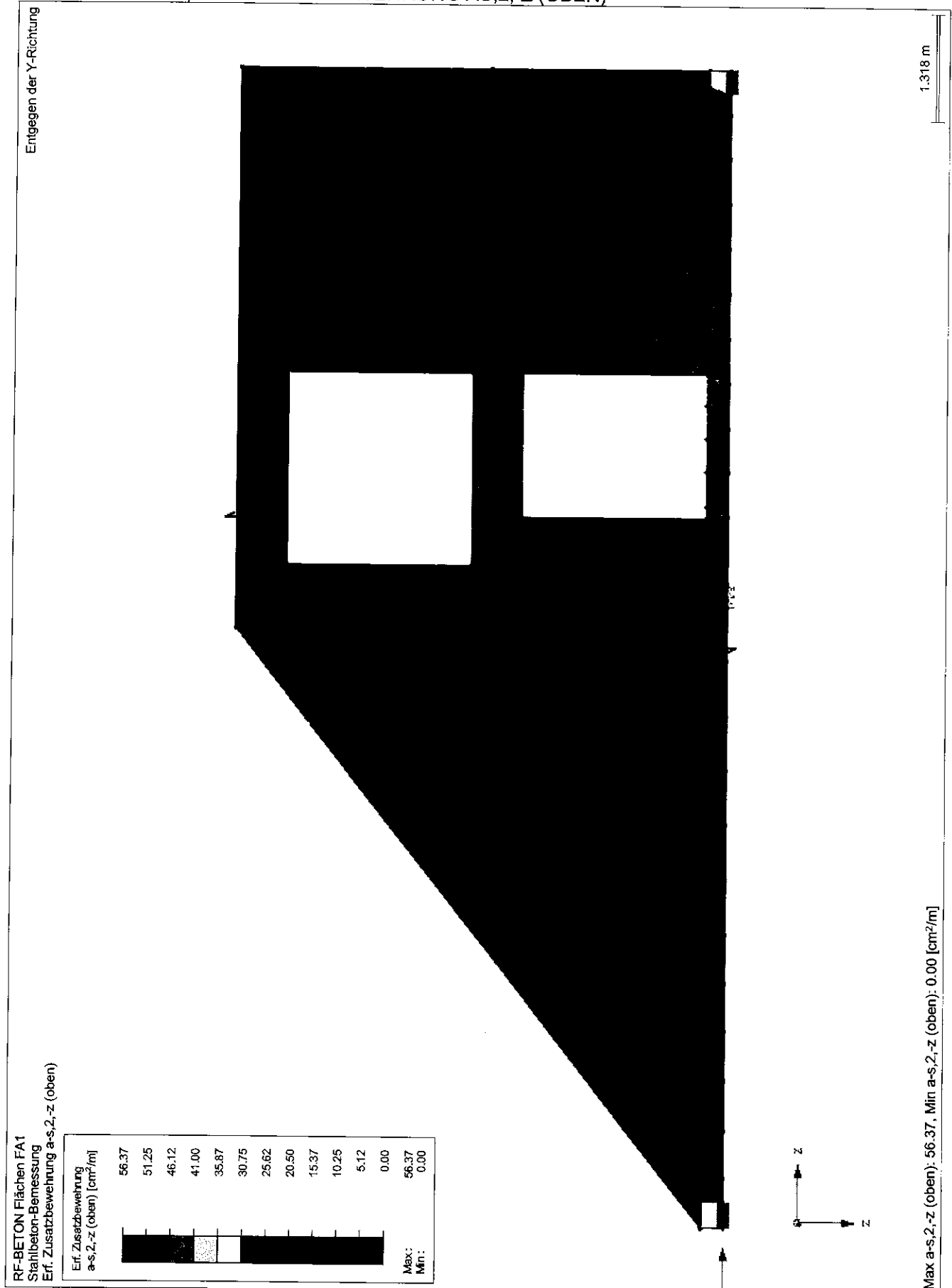


Max a-s,1,-z (oben): 93.55, Min a-s,1,-z (oben): 0.00 [cm²/m]

Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W02

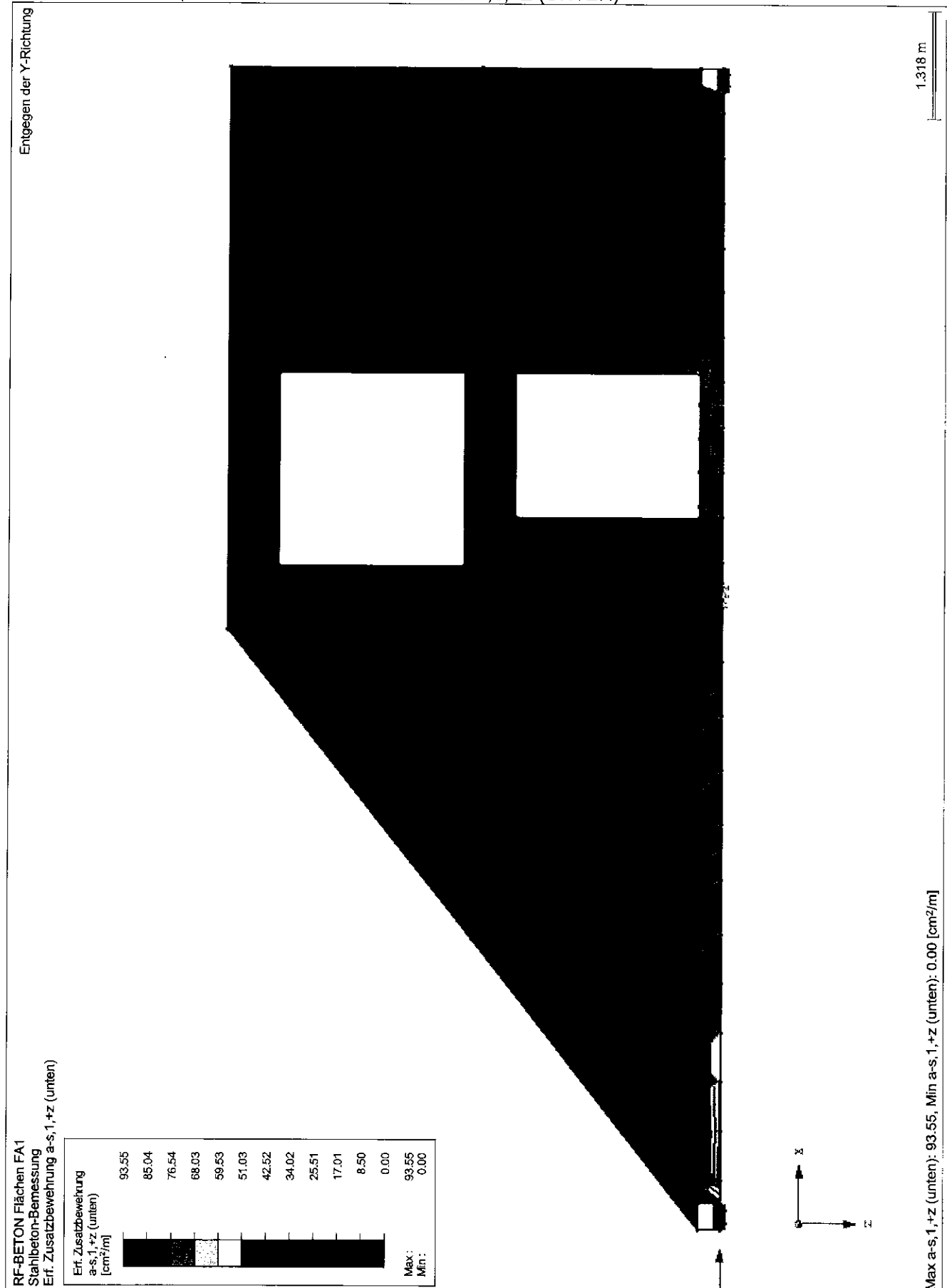
■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG AS,2,-Z (OBEN)



Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W02

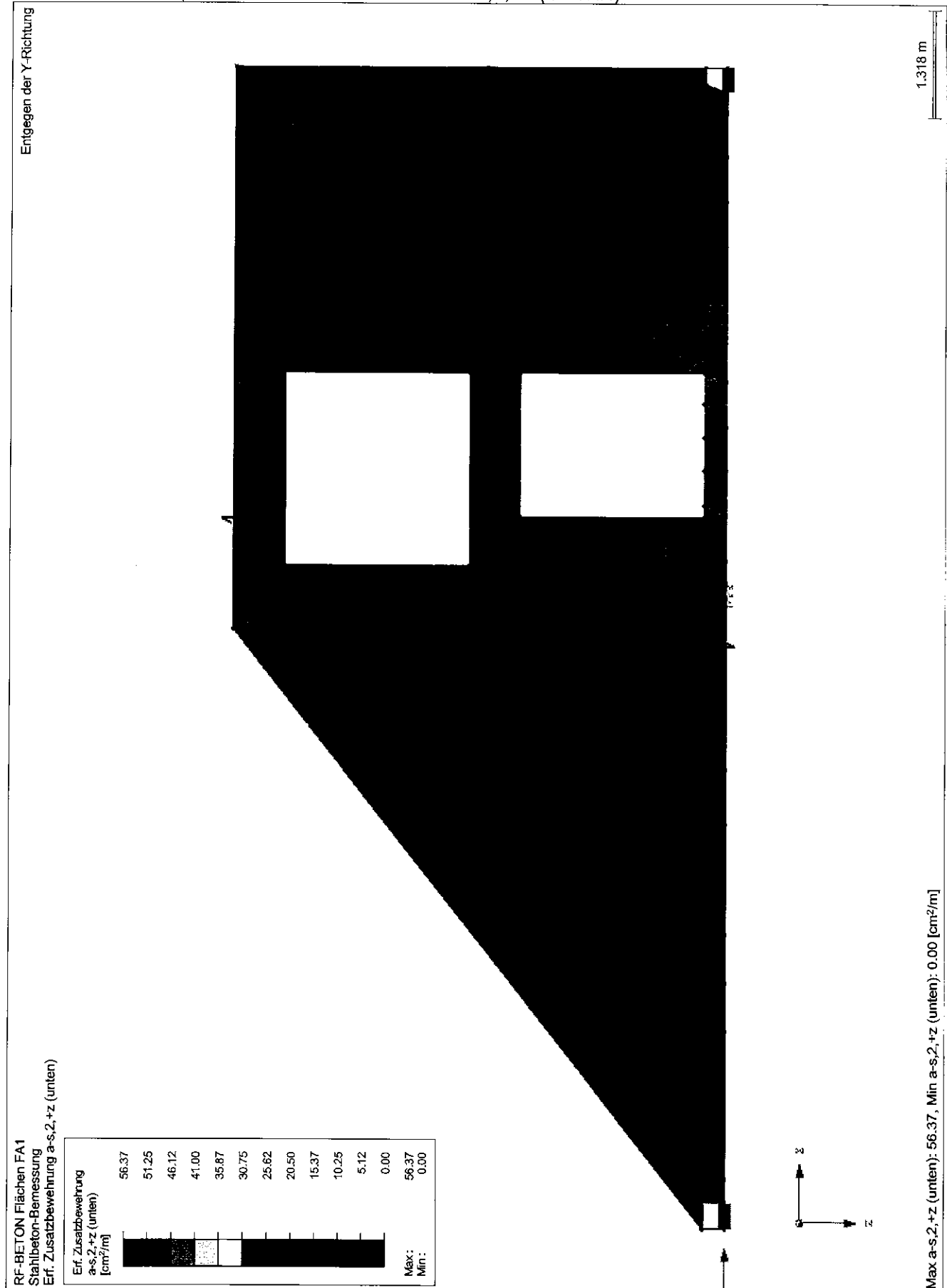
■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG AS,1,+Z (UNTEN)



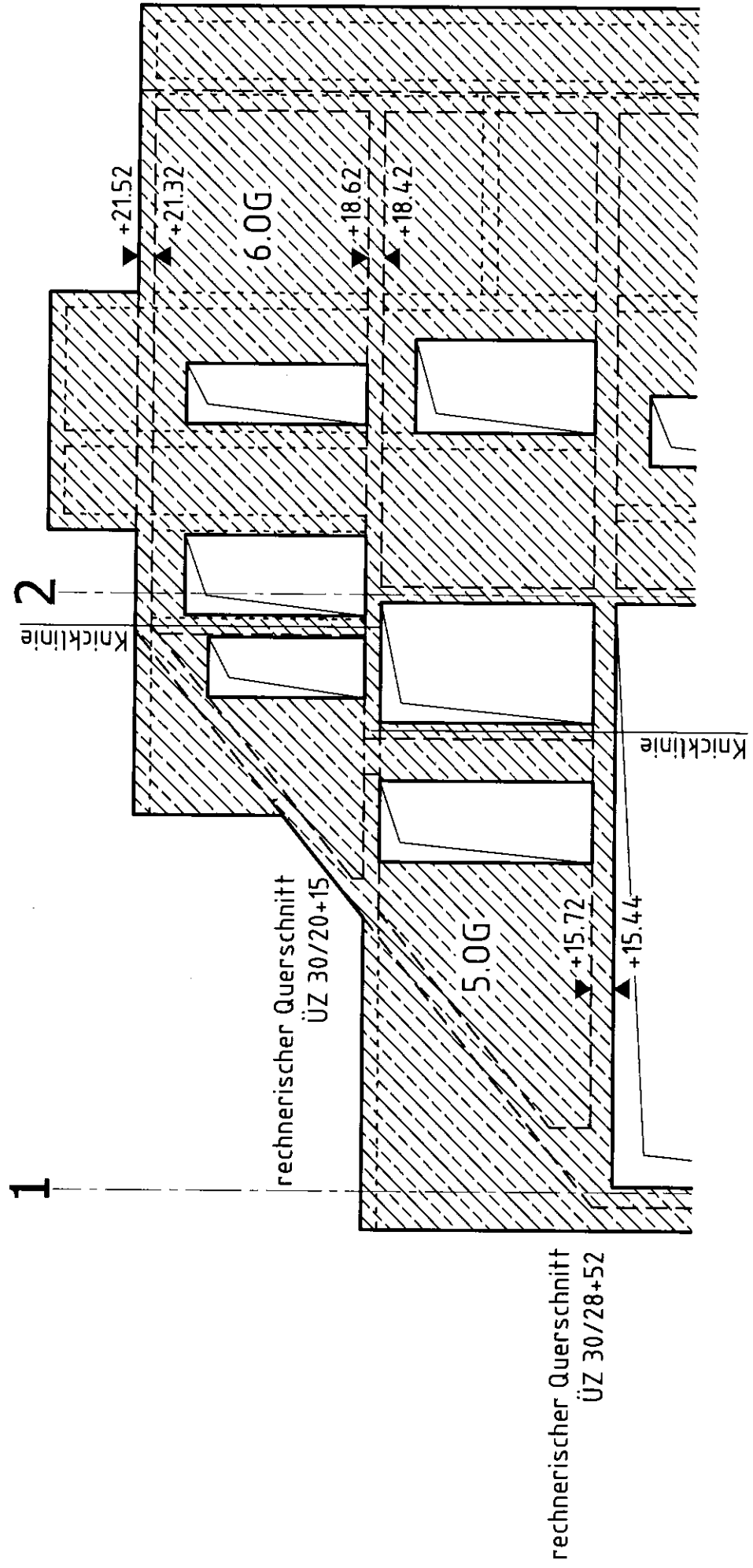
Projekt: 1527
Das Goethe

Modell: W02

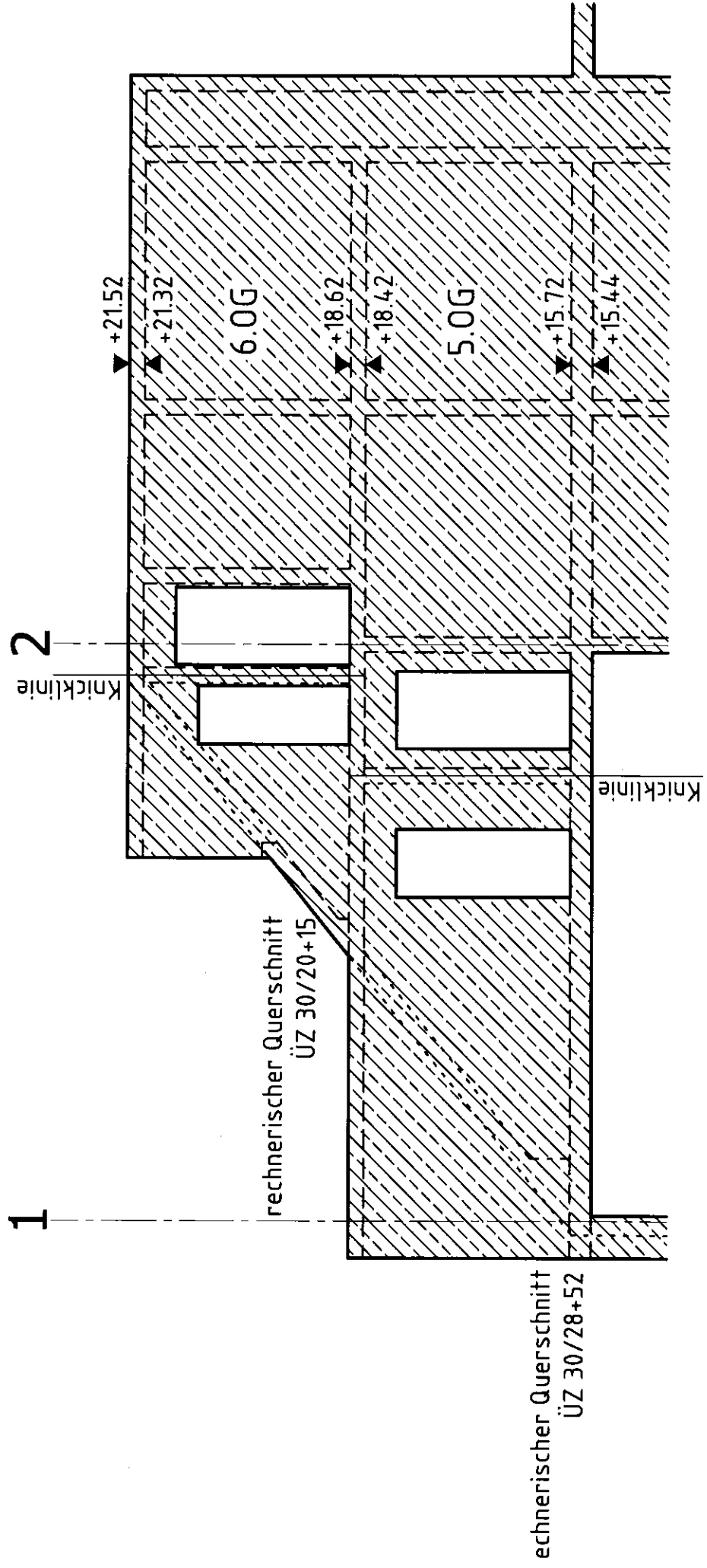
■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG AS,2,+Z (UNTEN)



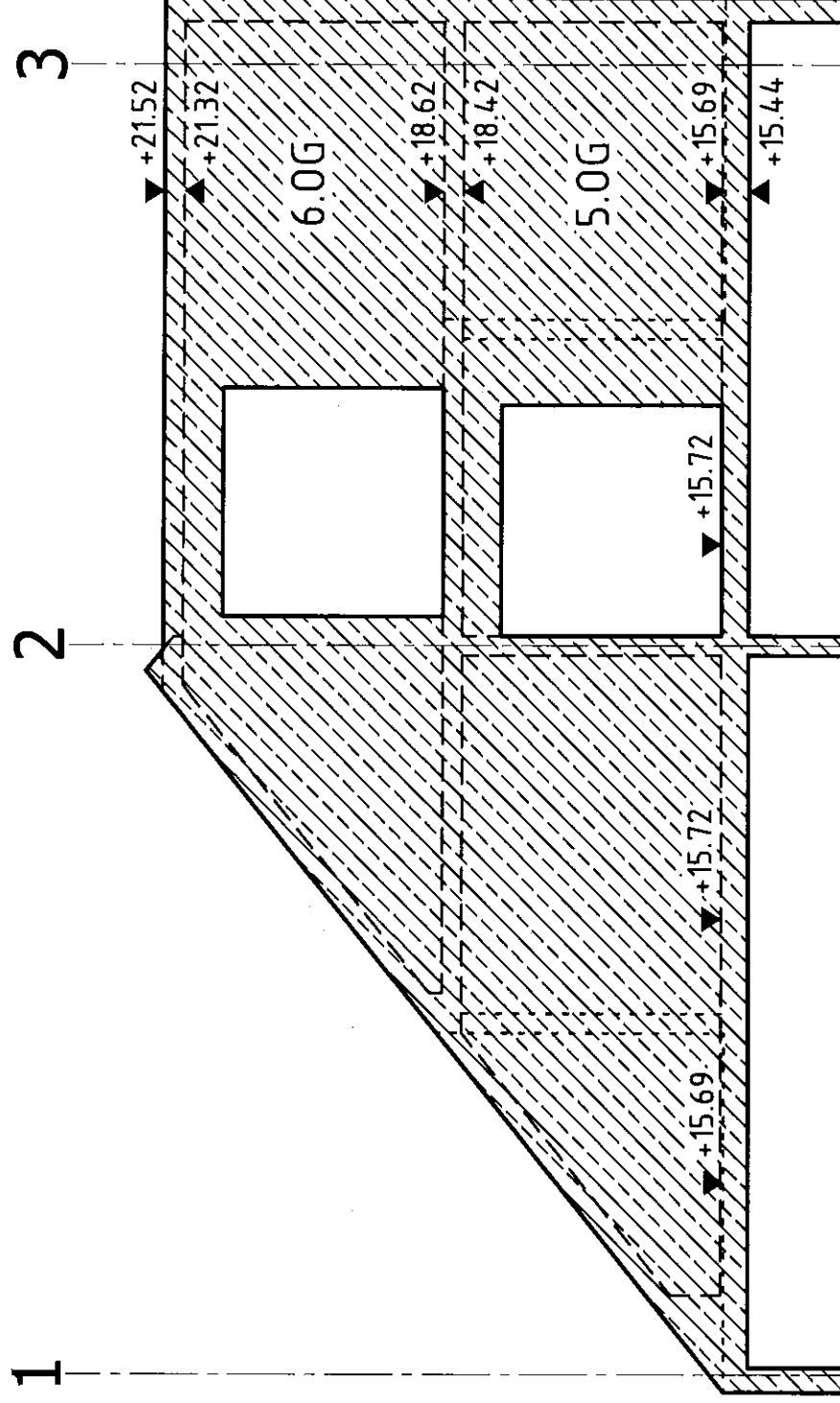
W03, Achse D



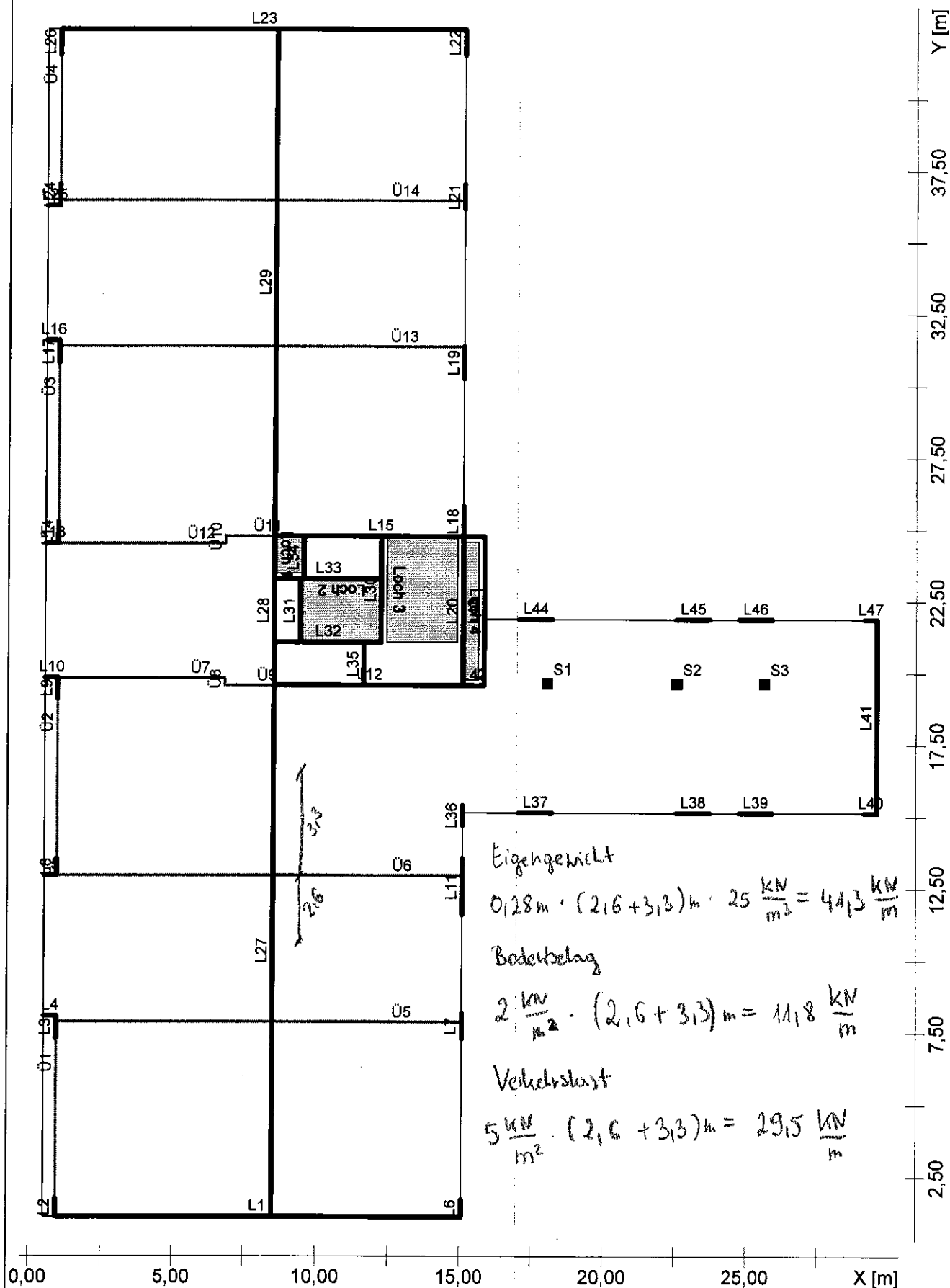
W04, Achse E



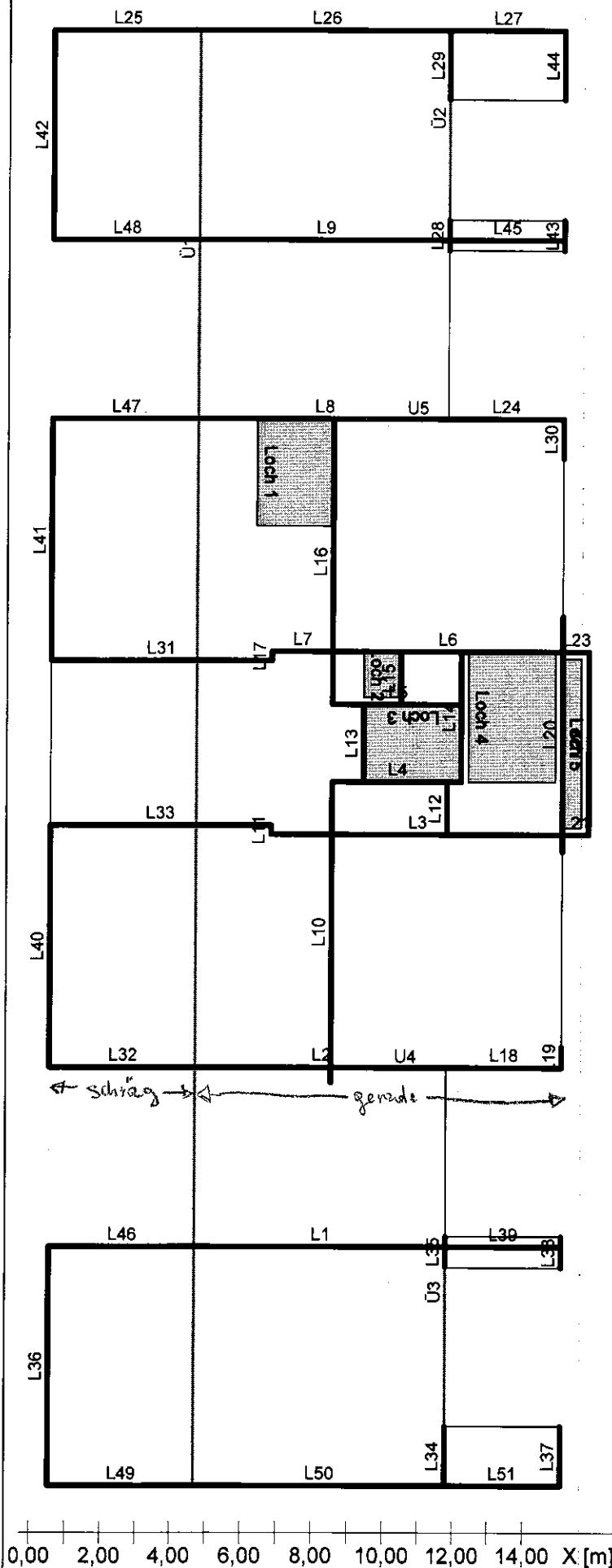
W05, Achse F1



Wandartiger Träger W05 : Lasten aus Decke über 4.06



Wandartiger Träger W05 : Lasten aus Decke über 5.06

Schräge Decke

Eigengewicht:

$$\frac{1}{\cos 33^\circ} \cdot 0,20 \text{ m} \cdot 3,3 \text{ m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 21,43 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Dachdeckung:

$$\frac{1}{\cos 33^\circ} \cdot 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 3,3 \text{ m} = 4,29 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Schnee:

$$\frac{1}{\cos 33^\circ} \cdot 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 3,3 \text{ m} = 4,29 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

gerade Decke (Bereich L2 und U4)

Eigengewicht:

$$0,2 \text{ m} \cdot (3,3 + 2,6) \text{ m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 29,50 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

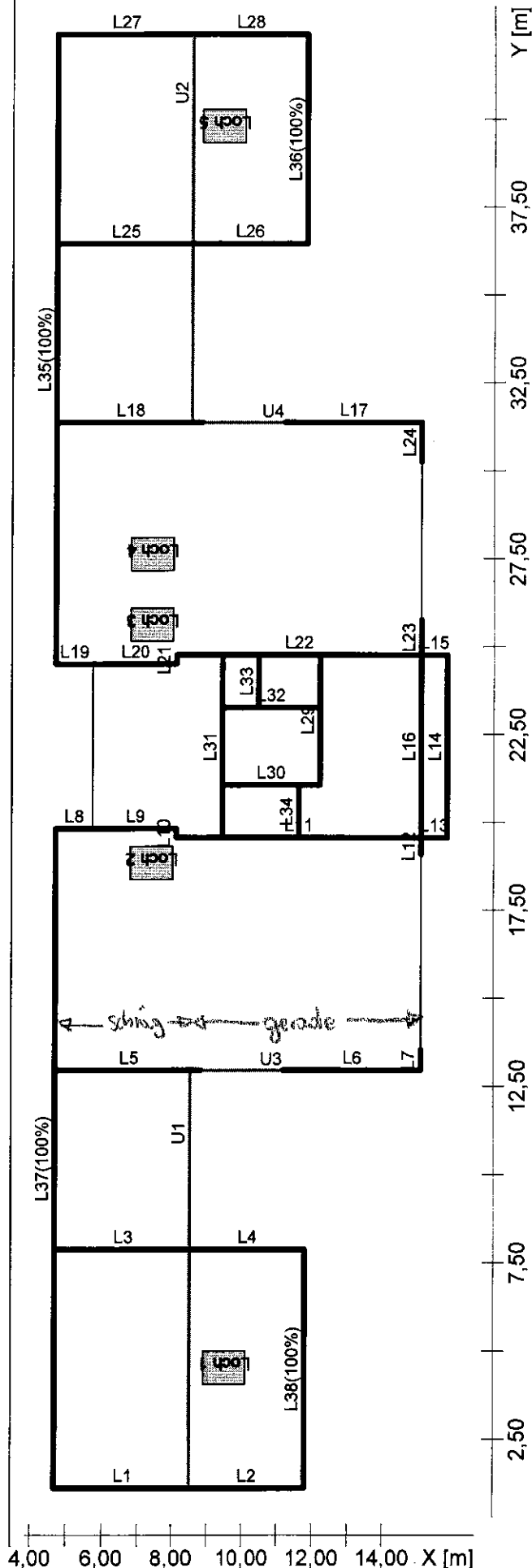
Belag:

$$2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot (3,3 + 2,6) \text{ m} = 11,80 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Verkehr:

$$5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot (3,3 + 2,6) \text{ m} = 29,50 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Wandantiger Träger Nos: Lasten aus Decke über 6.06



Schräge Decke: (siehe VH-65)

Eigenlast + Dachdeckung:

$$(21,43 + 4,29) \frac{3,3 + 2,5}{3,3} = 45,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Verkehrslast:

$$4,29 \frac{3,3 + 2,5}{3,3} = 7,54 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

gerade Decke:

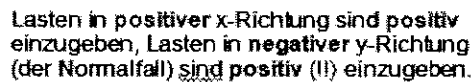
Eigenlast + Belag: (siehe VH-65)

$$(29,50 + 11,80) \frac{3,3}{3,3 + 2,6} = 23,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Verkehrslast

$$29,50 \frac{3,3}{3,3 + 2,6} = 16,80 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Programm FEM-TRISCH 23,01, Seriennr.:0004, Dr. Volker Tornow, Win32



Berandung : äußerer Rand

Berandung : Loch Nr. 1

[illegible]

Position : W05
Wandartiger Träger W05

5 7,78 0,00

Berandung : Loch Nr. 2

Pkt. Nr.	Koordinaten (m)		Punktlager		- Linienlager -						Pos. Bez.
	- X -	- Y -	u	v	u	ux	uy	v	vx	vy	
1	7,98	2,90									
2	7,98	5,21									
3	10,34	5,21									
4	10,34	2,90									
5	7,98	2,90									

weitere Lagerlinien

Lg. Nr.	Koordinaten (m)		- Lagerungen -			Senkf. (MN/m ²)	Pos. Bez.
	- X -	- Y -	u/v	ux/vx	uy/vy	in x/y	
1	0,00	-0,28				0,00	
1	0,25	-0,28	1			0,00	
2	7,58	-0,28				0,00	
2	7,78	-0,28	1			0,00	
3	14,12	-0,28				0,00	
3	14,37	-0,28	1			0,00	

Balkenähnliche Strukturen

Bl. Nr.	Start (m)		Ende (m)		Höhe (cm)	Überd. (cm)	gelenk. Anschluß	Pos. Bez.
	- X -	- Y -	- X -	- Y -				
1	7,98	2,60	10,16	2,60	60,00	3,00	0	
2	7,78	-0,14	10,16	-0,14	28,00	3,00	0	
3	7,98	5,52	10,34	5,52	62,00	3,00	0	

Linienlasten

Last Nr.	Koordinaten (m)		Lastamplitude (kN/m)		LFG Nr.	Pos. Bez.
	- X -	- Y -	- X -	- Y -		
1	3,60	2,90	0,00	45,20	1	Dach
	7,20	5,83	0,00	45,20	global	
2	3,60	2,90	0,00	7,54	2	Dach
	7,20	5,83	0,00	7,54	global	
3	0,00	0,00	0,00	25,72	1	Dach
	3,60	2,90	0,00	25,72	global	
4	0,00	0,00	0,00	4,29	2	Dach
	3,60	2,90	0,00	4,29	global	
5	7,20	5,80	0,00	23,50	1	6.OG
	14,37	5,80	0,00	23,50	global	
6	7,20	5,80	0,00	16,80	2	6.OG
	14,37	5,80	0,00	16,80	global	
7	3,60	2,90	0,00	41,30	1	5.OG
	14,37	2,90	0,00	41,30	global	
8	3,60	2,90	0,00	29,50	2	5.OG
	14,37	2,90	0,00	29,50	global	
9	0,00	-0,28	0,00	53,10	1	4.OG
	14,37	-0,28	0,00	53,10	global	
10	0,00	-0,28	0,00	29,50	2	4.OG
	14,37	-0,28	0,00	29,50	global	

Position : W05
 Wandartiger Träger W05

Angaben zu den Lastfallkombinationen

Lastgk. Nr.	Lastgruppenkombinationstext	Druck
1	Eigenlast	
2	Verkehrslast	
3	Vollast	

ungünstigste Werte werden gedruckt

Lastgruppenkombination Nr. 1 (Gewichtsfaktor / Sicherheitsbeiwert)

LFG	Faktor	LFG	Faktor	LFG	Faktor	LFG	Faktor	LFG	Faktor
1	1,00/1,35								

Lastgruppenkombination Nr. 2 (Gewichtsfaktor / Sicherheitsbeiwert)

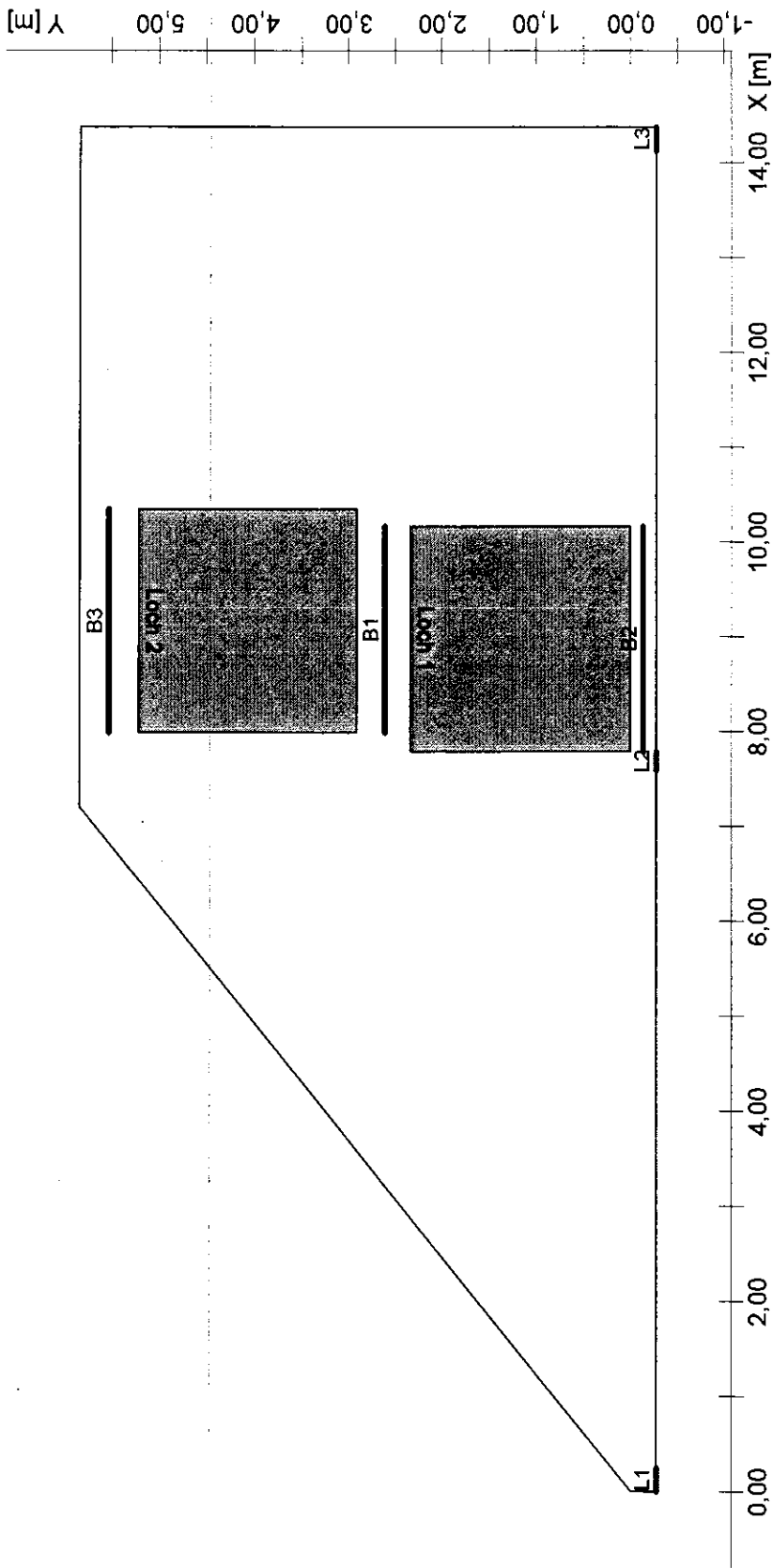
LFG	Faktor	LFG	Faktor	LFG	Faktor	LFG	Faktor	LFG	Faktor
2	1,00/1,50								

Lastgruppenkombination Nr. 3 (Gewichtsfaktor / Sicherheitsbeiwert)

LFG	Faktor	LFG	Faktor	LFG	Faktor	LFG	Faktor	LFG	Faktor
1	1,00/1,35	2	1,00/1,50						

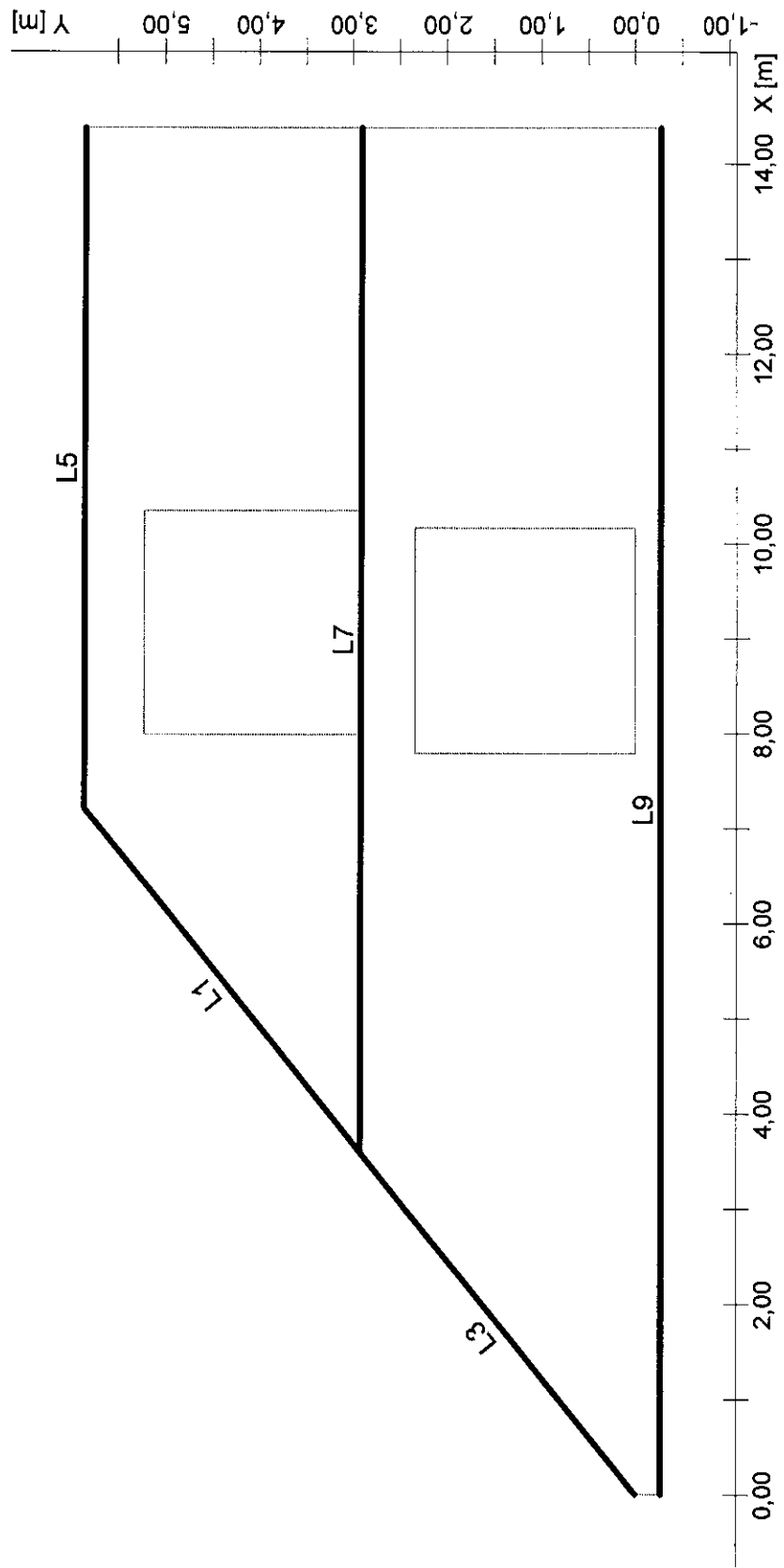
Angaben zur Bemessung

Bemessung für	:	EC2-DE (2011)
Betonfestigkeitsklasse	:	C 30/37
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	:	1,50
charakteristische Streckgrenze	:	500,00
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	:	1,15

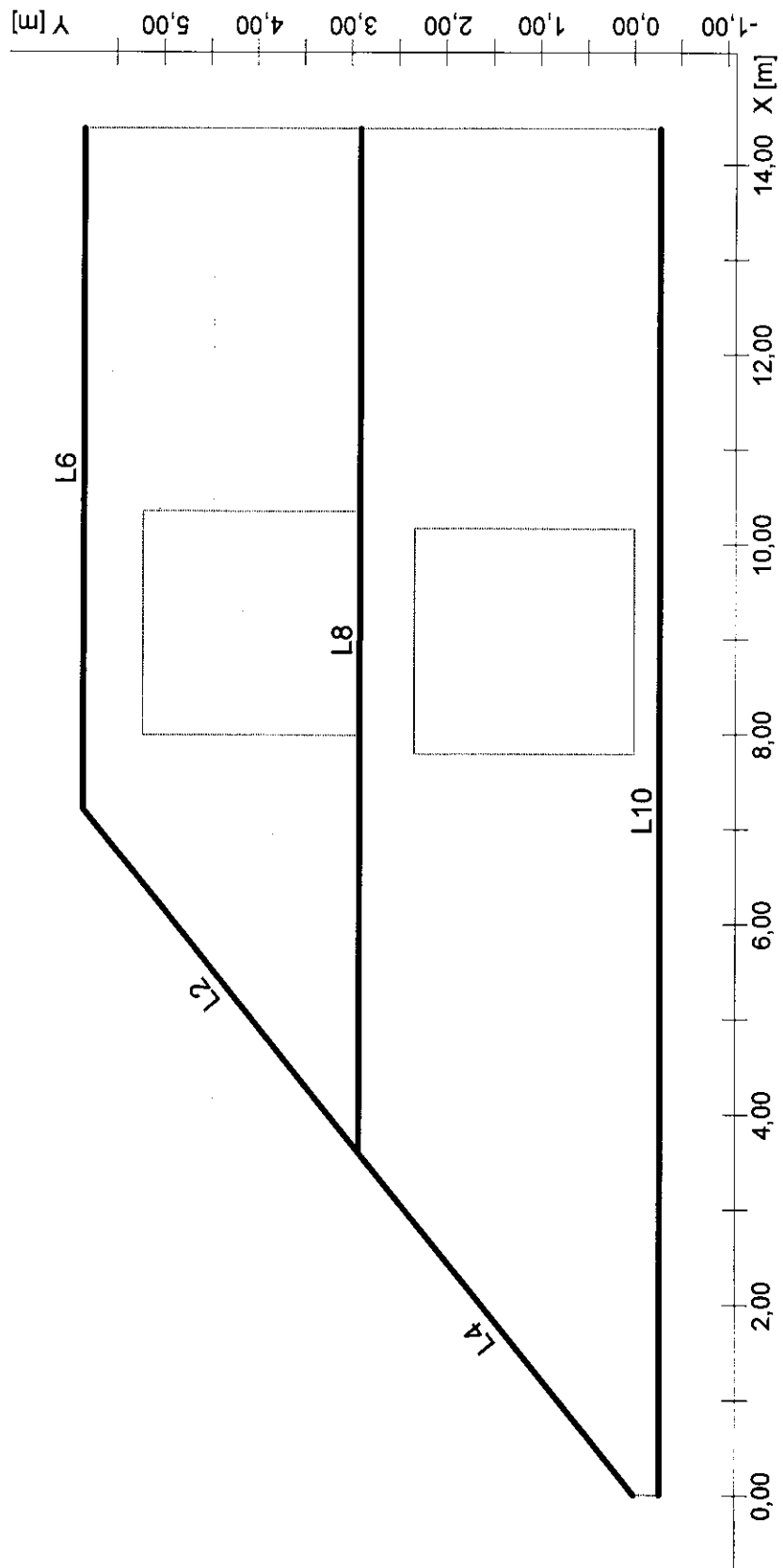


Plot#3.1, M 1:75,0, Bereich=(-0,80, -1,08, 18,07, 11,26)=Punktlager

Ständige Lasten



Verkehrslast



Position : W05
Wandartiger Träger W05

Bemessung balkenähnlicher Strukturen mit Längskraft
Wird die Scheibenbewehrung wie berechnet eingelegt, ist die Aufhängebewehrung enthalten.

Lastfallkombination: ungünstigst

Balkenstruktur Nr.: 1 Anf.: (7.98, 2.60) Ende: (10.16, 2.60)

d/h [cm] : 60.00, 57.00 mittl. Längskraft (min/max): 45.52, 124.03 [kN]

Pkt. Nr.	z (m)	x (m)	y (m)	b (cm)	m(min) (kNm)	m(max) (kNm)	As (cm²), Biegung	
							unten	oben
1	0.14	8.12	2.60	20.00	-270.68	-97.40	1.36	9.47
2	0.41	8.39	2.60	20.00	-138.78	-47.84	1.36	7.19
3	0.68	8.66	2.60	20.00	-47.15	-13.99	1.36	4.56
4	0.95	8.93	2.60	20.00	10.87	21.93	3.59	0.00
5	1.23	9.21	2.60	20.00	34.20	87.31	7.65	0.00
6	1.50	9.48	2.60	20.00	51.40	137.62	10.66	0.00
7	1.77	9.75	2.60	20.00	69.34	192.06	13.86	0.00
8	2.04	10.02	2.60	20.00	90.86	261.17	15.16	0.00

Pkt. Nr.	z (m)	x (m)	y (m)	Qmin (kN)	Qmax (kN)	Vrd-max (MN)	As Schub (cm²/m)	
1	0.14	8.12	2.60	191.73	509.23	0.51	100.0%	14.17
2	0.41	8.39	2.60	154.95	415.12	0.42	100.0%	11.09
3	0.68	8.66	2.60	102.76	280.81	0.28	100.0%	6.55
4	0.95	8.93	2.60	88.80	247.73	0.25	100.0%	5.46
5	1.23	9.21	2.60	73.85	211.98	0.21	100.0%	4.26
6	1.50	9.48	2.60	61.09	181.60	0.18	100.0%	3.24
7	1.77	9.75	2.60	72.97	228.46	0.23	100.0%	4.80
8	2.04	10.02	2.60	81.19	262.82	0.26	100.0%	5.96

Balkenstruktur Nr.: 2 Anf.: (7.78, -0.14) Ende: (10.16, -0.14)

d/h [cm] : 28.00, 25.00 mittl. Längskraft (min/max): 90.89, 214.07 [kN]

Pkt. Nr.	z (m)	x (m)	y (m)	b (cm)	m(min) (kNm)	m(max) (kNm)	As (cm²), Biegung	
							unten	oben
1	0.15	7.93	-0.14	20.00	-90.70	-32.83	1.18	11.63
2	0.45	8.23	-0.14	20.00	-30.34	-10.55	0.67	7.91
3	0.74	8.52	-0.14	20.00	1.53	3.29	5.21	0.00
4	1.04	8.82	-0.14	20.00	9.49	24.77	4.23	0.00
5	1.34	9.12	-0.14	20.00	13.79	37.11	8.76	0.00
6	1.64	9.42	-0.14	20.00	14.33	39.35	9.07	0.00
7	1.93	9.71	-0.14	20.00	10.33	29.75	7.92	0.00
8	2.23	10.01	-0.14	20.00	2.55	9.84	4.82	0.00

Pkt. Nr.	z (m)	x (m)	y (m)	Qmin (kN)	Qmax (kN)	Vrd-max (MN)	As Schub (cm²/m)	
1	0.15	7.93	-0.14	80.93	219.10	0.22	100.0%	13.90
2	0.45	8.23	-0.14	58.62	159.27	0.16	100.0%	9.33
3	0.74	8.52	-0.14	31.44	86.58	0.09	100.0%	3.77
4	1.04	8.82	-0.14	20.47	57.57	0.06	94.8%	1.86
5	1.34	9.12	-0.14	8.37	25.04	0.06	41.4%	1.86
6	1.64	9.42	-0.14	-11.80	-5.62	0.06	19.5%	1.86
7	1.93	9.71	-0.14	-52.18	-20.80	0.06	85.9%	1.86

Position : W05
 Wandartiger Träger W05

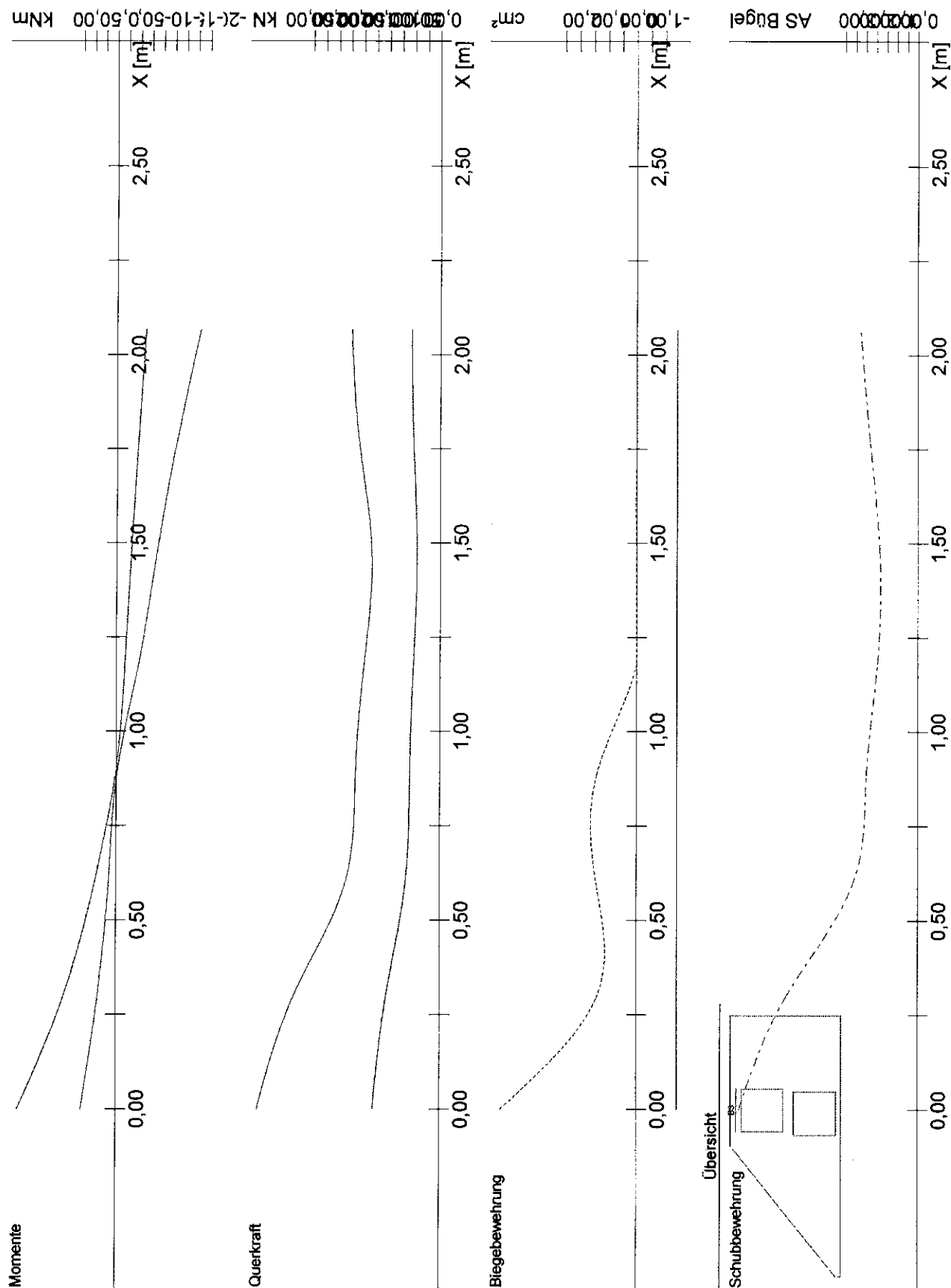
8	2.23	10.01	-0.14	-72.09	-28.01	0.07	100.0%	2.66
---	------	-------	-------	--------	--------	------	--------	------

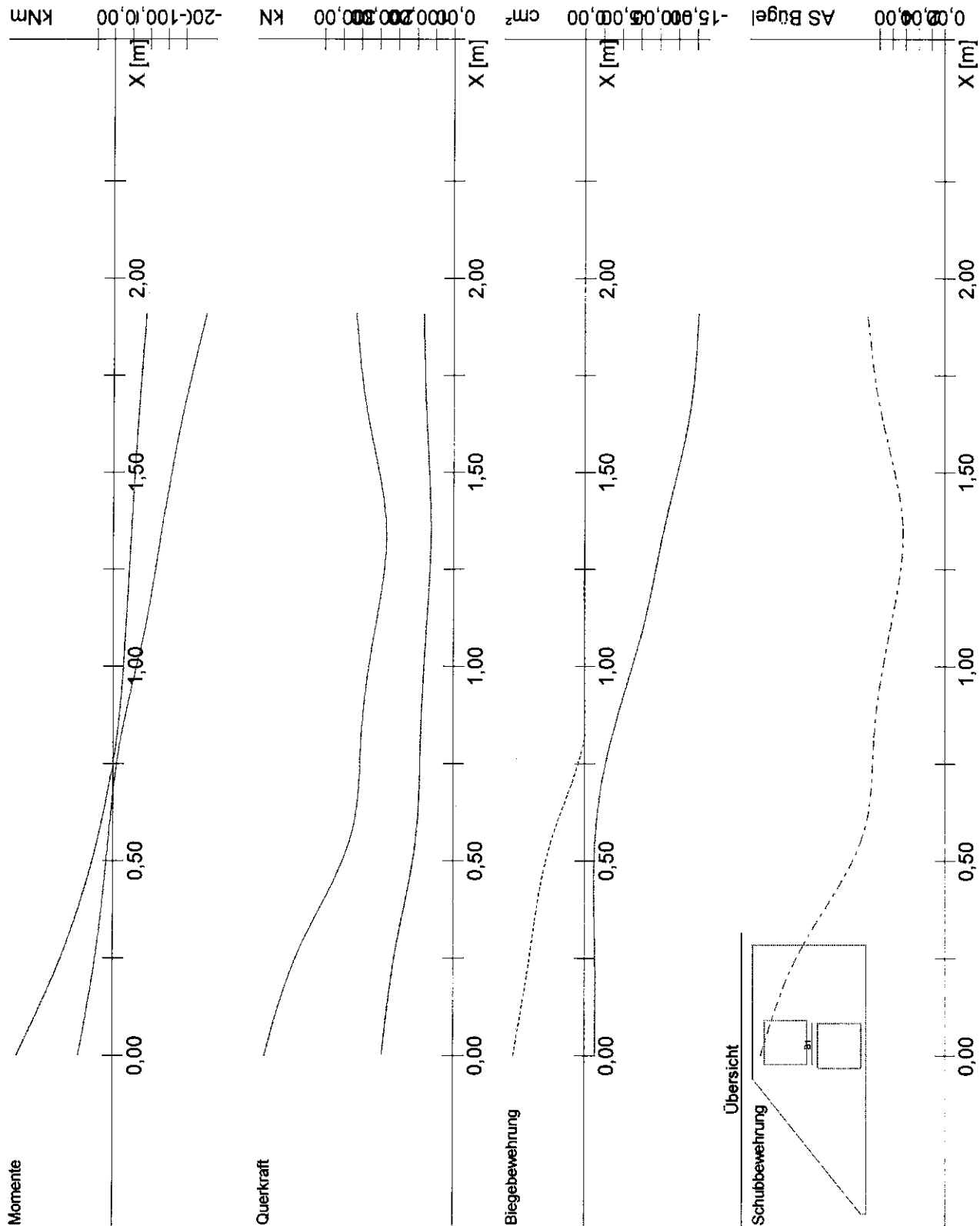
Balkenstruktur Nr.: 3 Anf.: (7.98, 5.52) Ende: (10.34, 5.52)

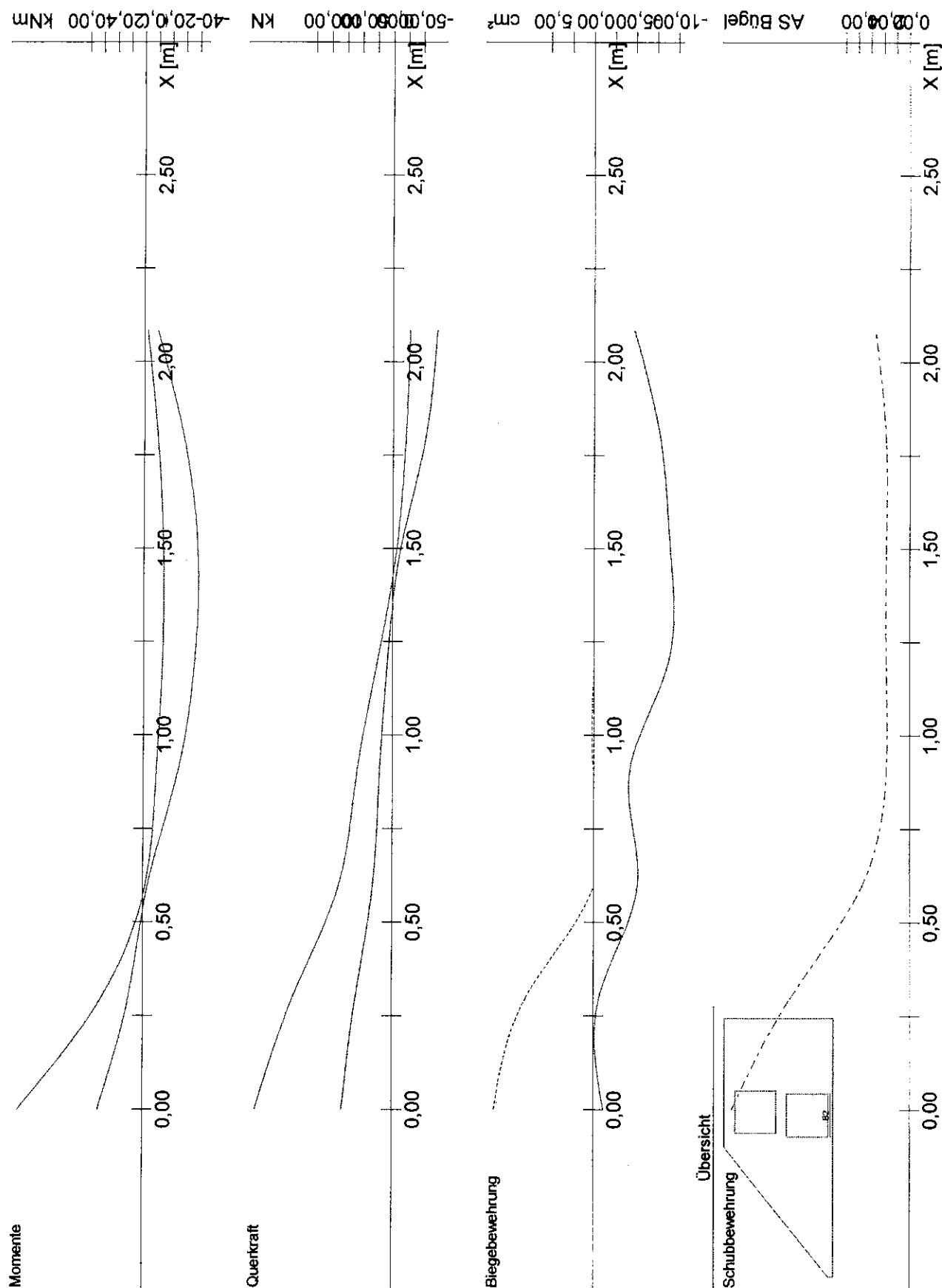
d/h [cm] : 62.00, 59.00 mittl. Längskraft (min/max): -353.66, -140.21 [kN]

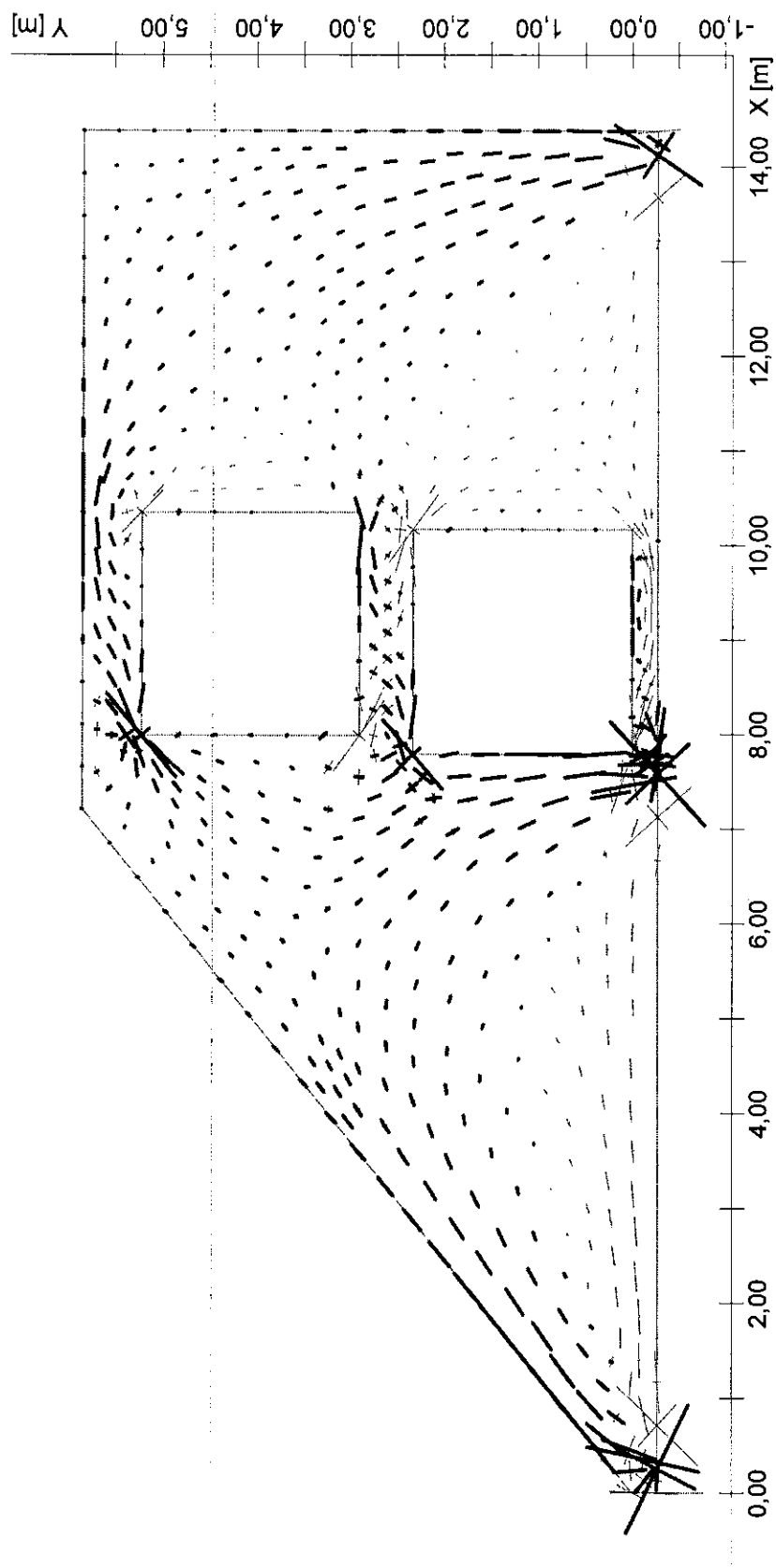
Pkt. Nr.	z (m)	x (m)	y (m)	b (cm)	m(min) (kNm)	m(max) (kNm)	As (cm²), Biegung	
							unten	oben
1	0.15	8.13	5.52	20.00	-215.60	-76.90	1.40	4.71
2	0.44	8.42	5.52	20.00	-116.27	40.49	1.40	1.40
3	0.74	8.72	5.52	20.00	-48.91	-15.97	1.40	1.40
4	1.03	9.01	5.52	20.00	-1.39	1.66	1.40	1.40
5	1.33	9.31	5.52	20.00	18.70	48.58	1.40	0.00
6	1.62	9.60	5.52	20.00	32.28	87.84	1.40	0.00
7	1.92	9.90	5.52	20.00	46.65	130.74	1.40	0.00
8	2.21	10.19	5.52	20.00	63.04	180.92	1.40	0.00

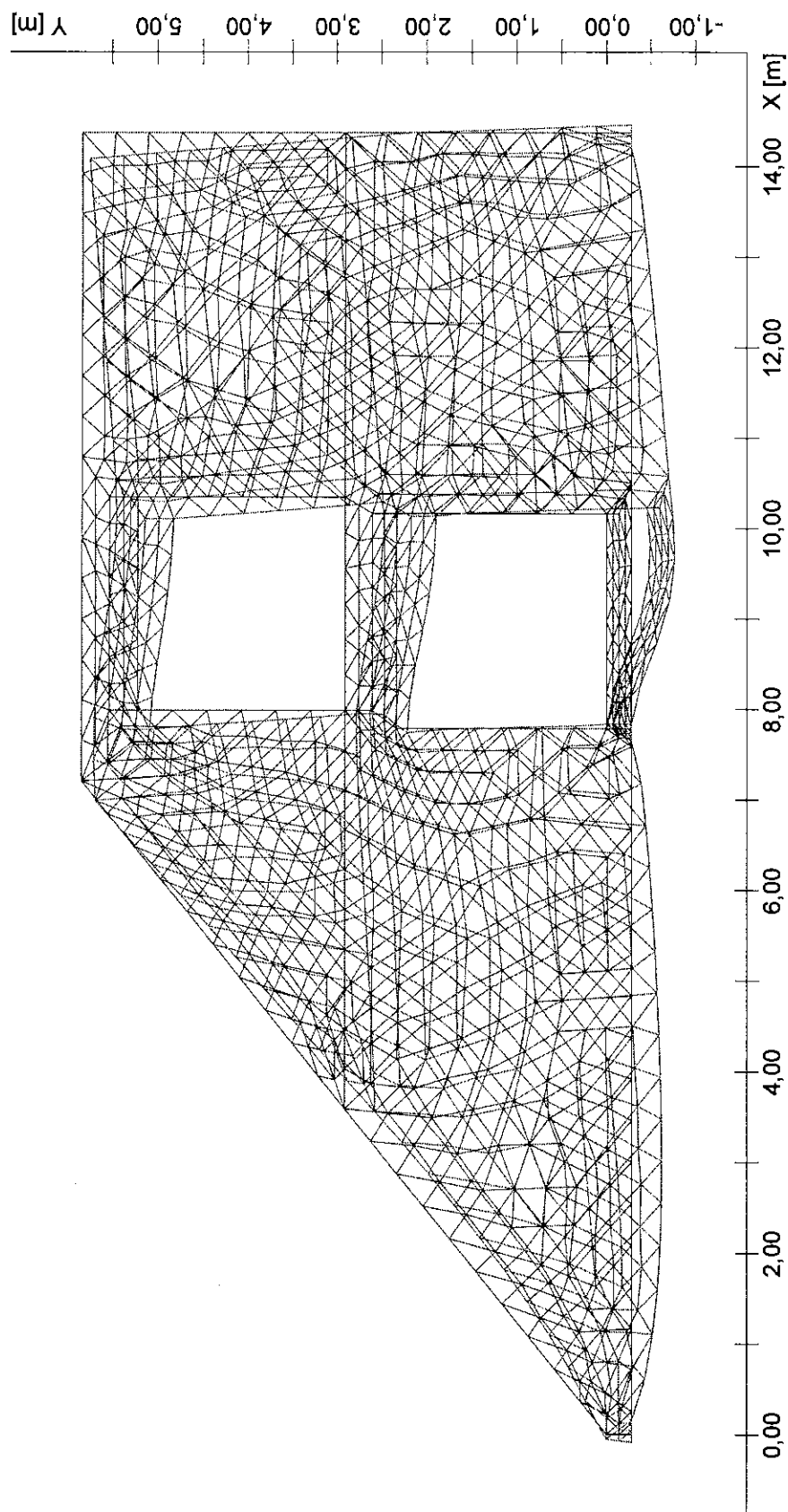
Pkt. Nr.	z (m)	x (m)	y (m)	Qmin (kN)	Qmax (kN)	Vrd-max (MN)	As Schub (cm²/m)	
1	0.15	8.13	5.52	130.24	355.08	0.36	100.0%	8.65
2	0.44	8.42	5.52	104.72	286.41	0.29	100.0%	6.42
3	0.74	8.72	5.52	67.53	186.73	0.19	100.0%	3.21
4	1.03	9.01	5.52	58.66	165.02	0.17	100.0%	2.49
5	1.33	9.31	5.52	51.95	148.43	0.15	100.0%	1.96
6	1.62	9.60	5.52	45.51	133.68	0.14	93.3%	1.86
7	1.92	9.90	5.52	52.59	159.37	0.16	100.0%	2.32
8	2.21	10.19	5.52	56.60	173.92	0.17	100.0%	2.79





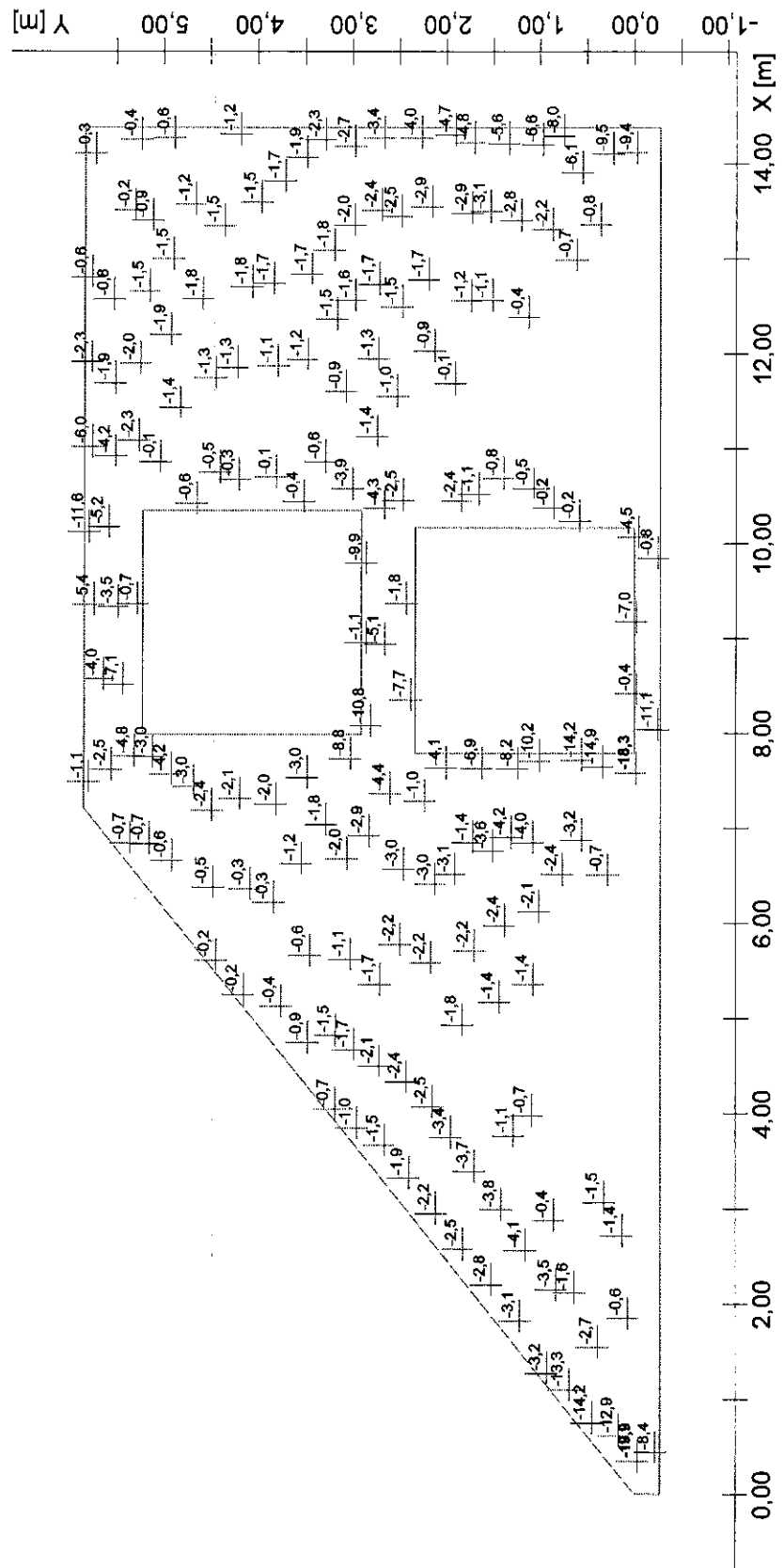


Plot#4.1, M 1:75,0, Bereich=(-0,80, -1,08, 18,07, 11,26)¹^2, charakteristisch

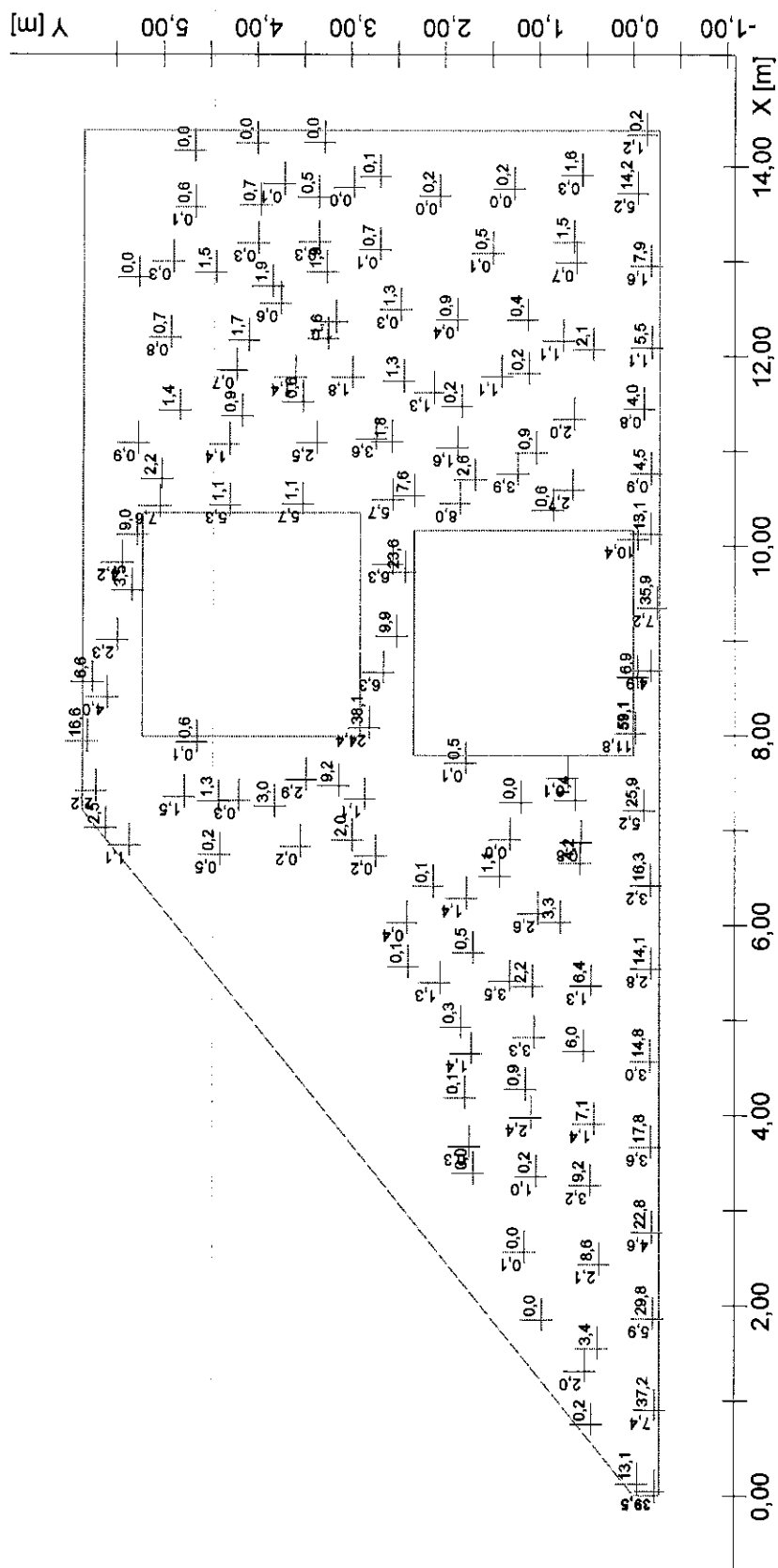


Plot#5.1, M 1:75,0, Bereich=(-0,88, -1,57, 17,99, 10,77)

POSITION W05

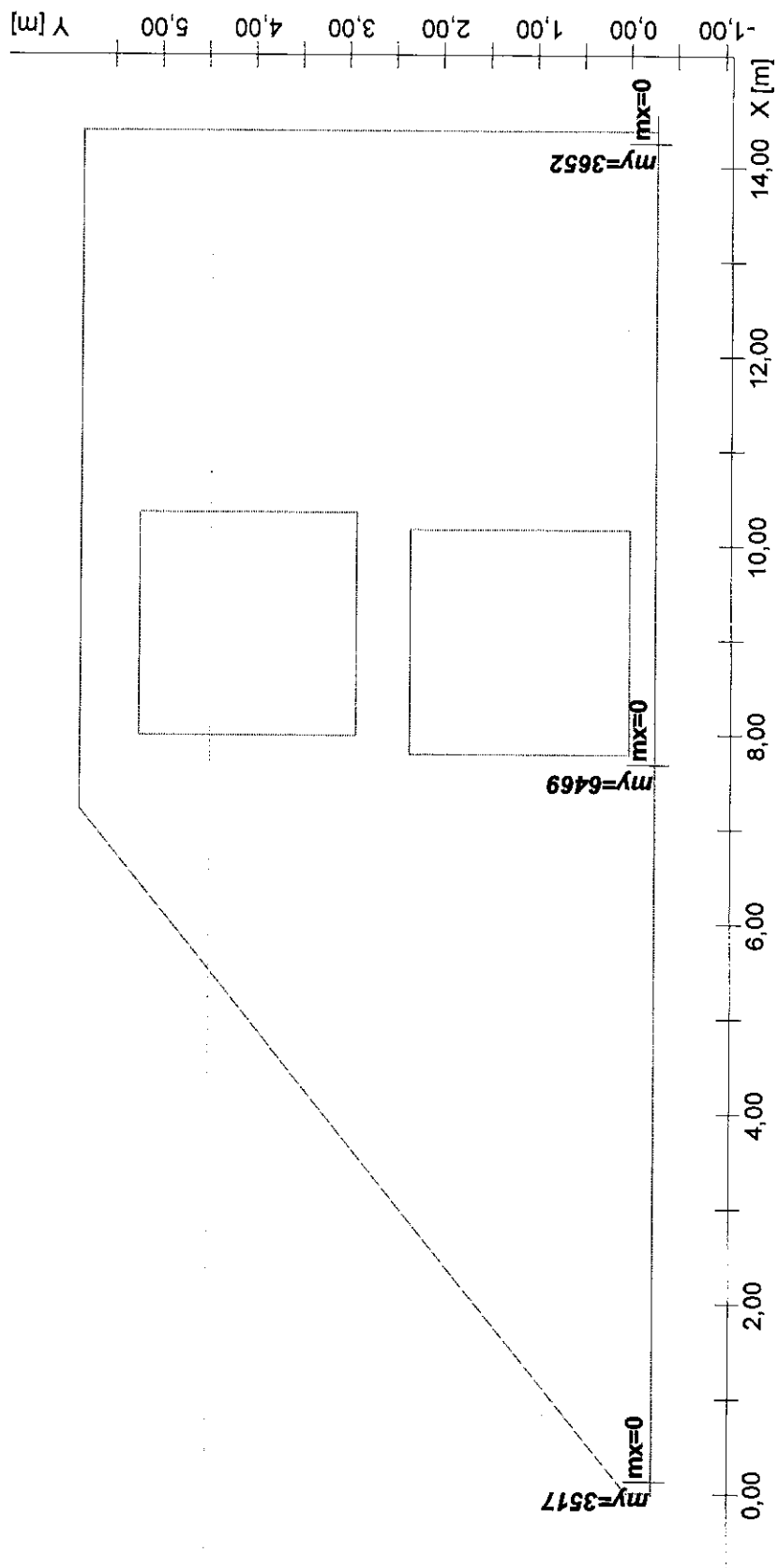


Plot#6.1, M 1:75,0, Bereich=(-0,80, -1,08, 18,07, 11,26)0, Mindestspannung= -0,00, LK 0, (Differenz)

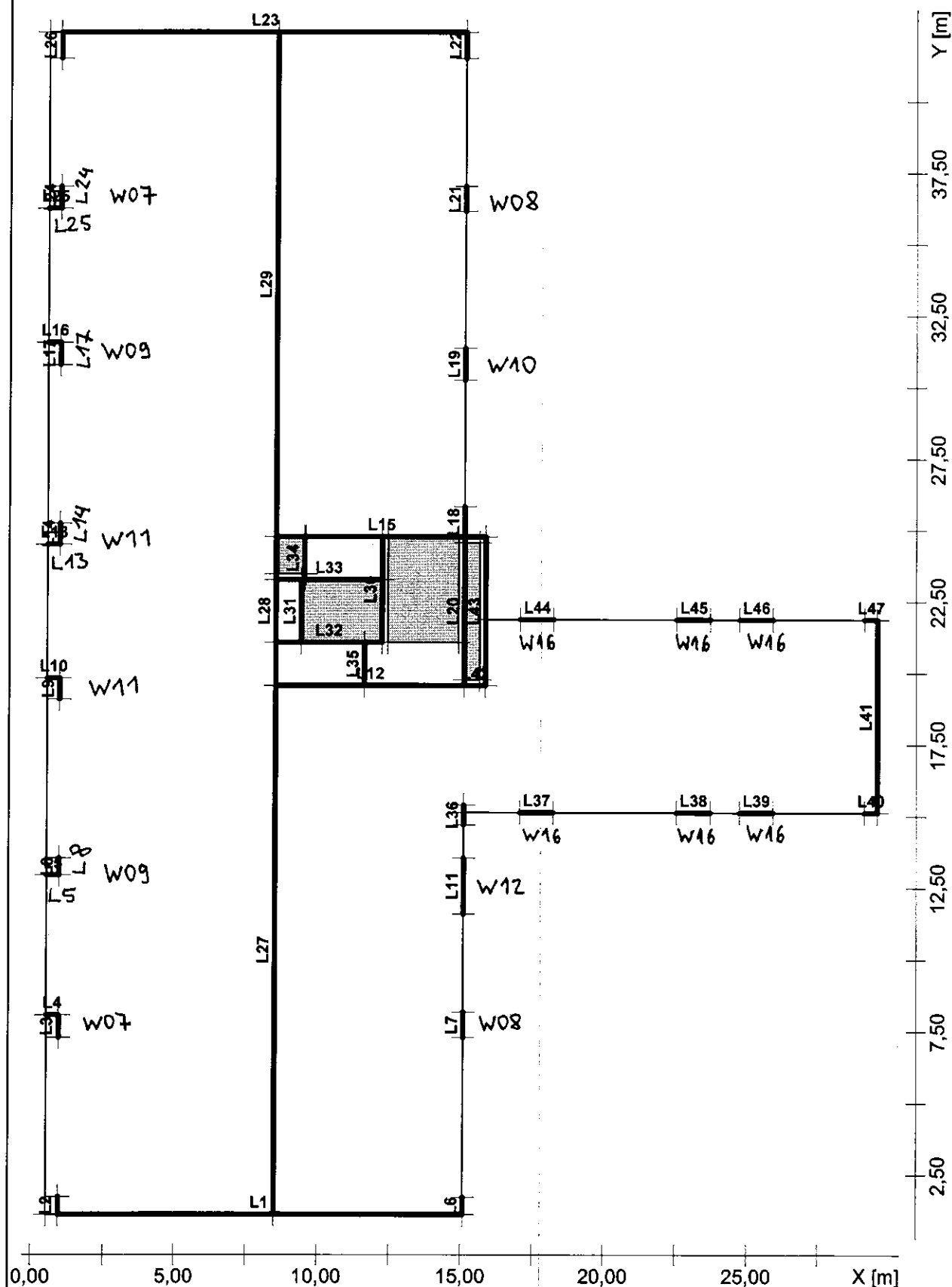


Plot#7.1, M 1:75,0, Bereich=(-0,80, -1,08, 18,07, 11,26)5 cm²/m, Grundbew.: 0,01 cm²/m, LK 0, (Differenz)

POSITION W05

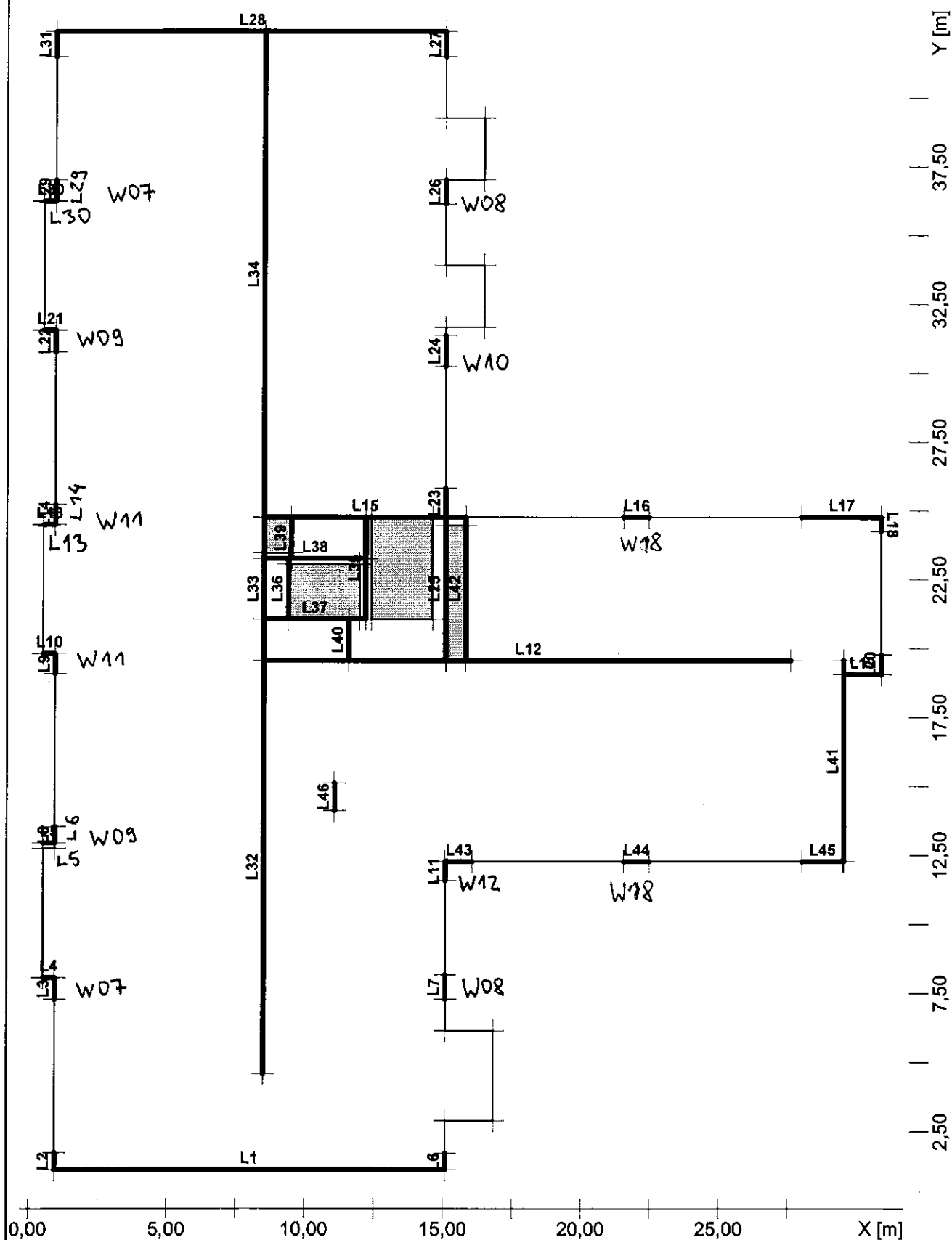


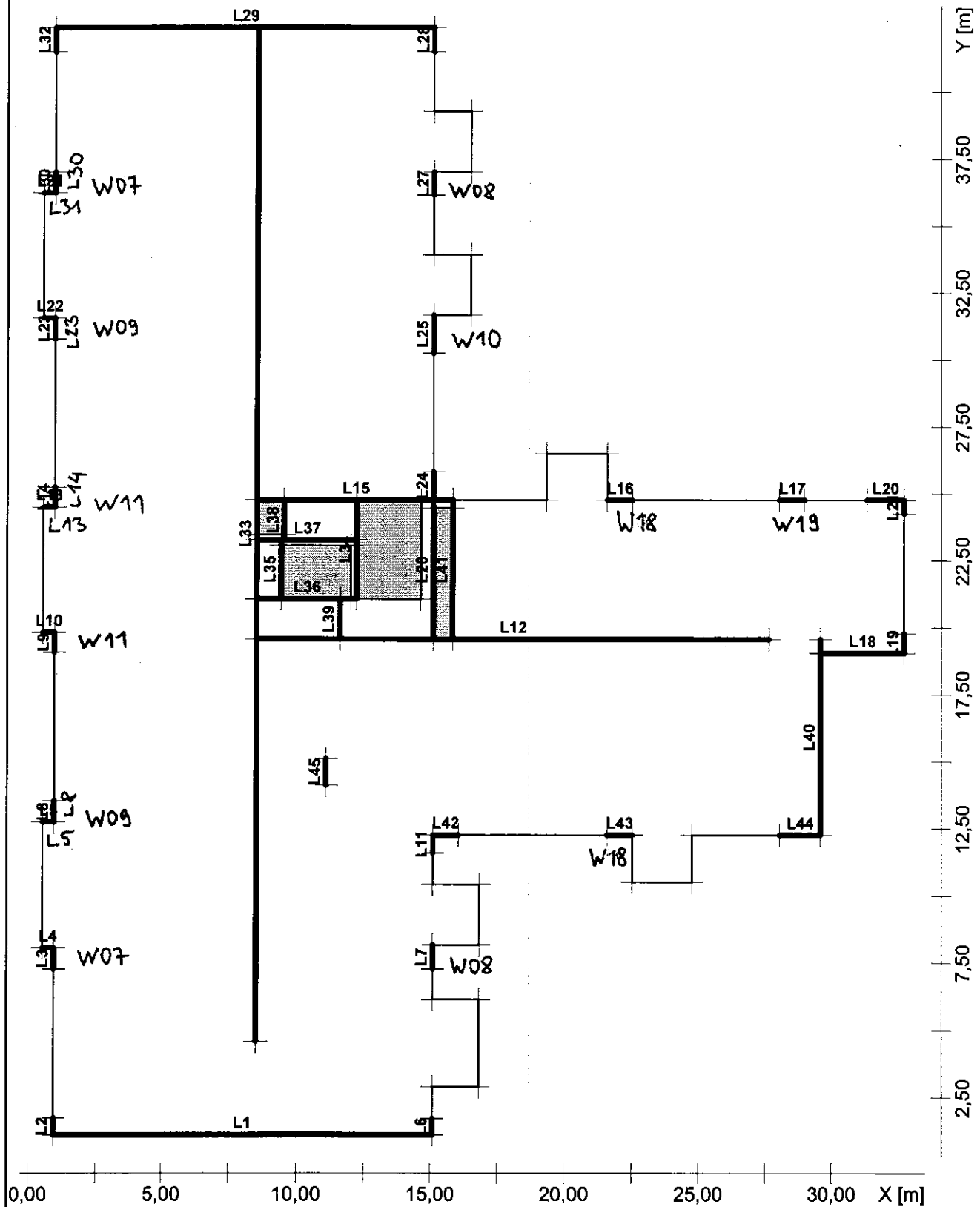
Plot#8.1, M 1:75,0, Bereich=(-0,80, -1,08, 18,07, 11,26)\%Y-Richtung, max [A=kN, m=kN/m], LK 0, charakteristisch

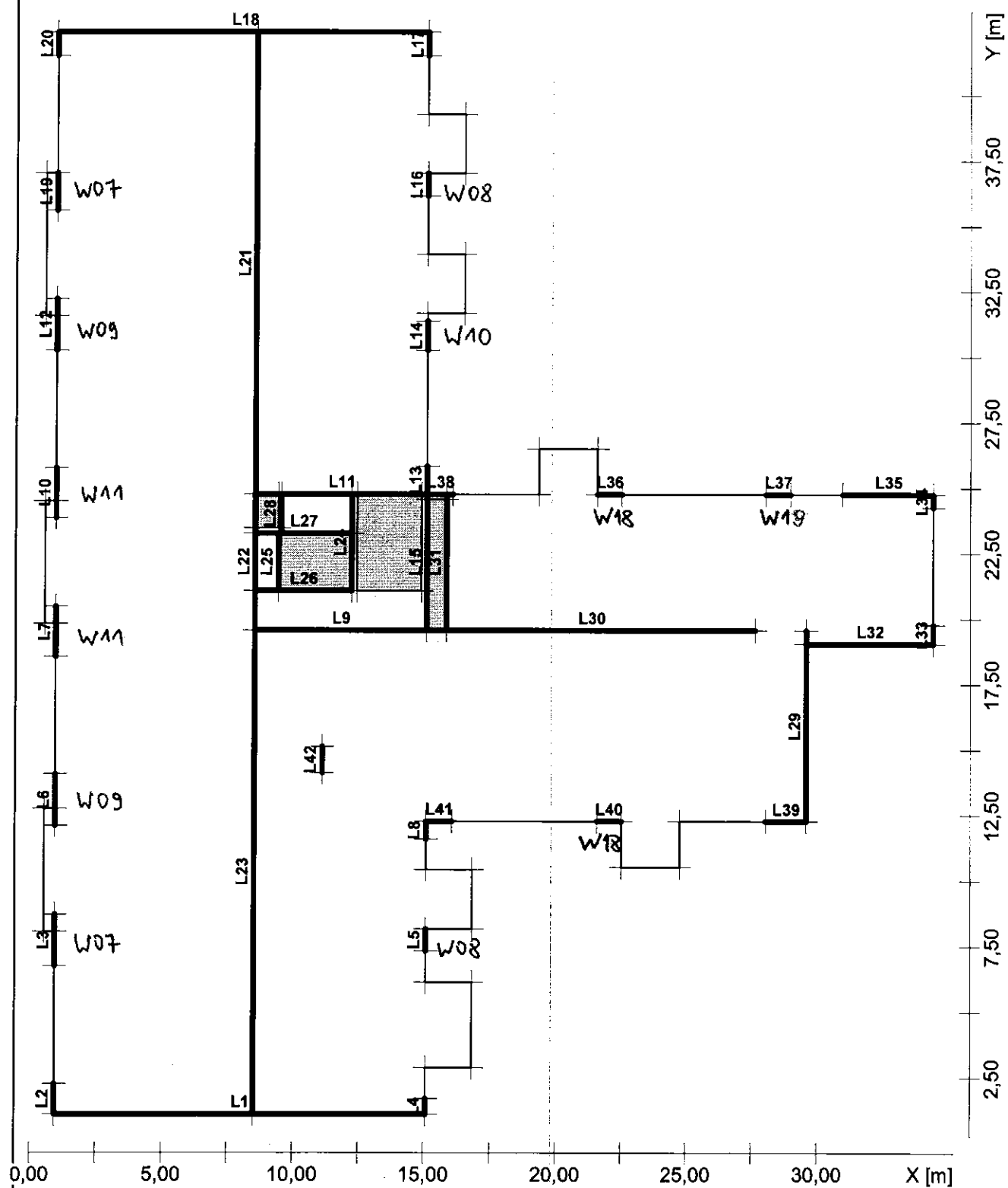


1527\|VH-G4, Lagerungsdarstellung: L=Linienlager, S=Punktlager, U,Ü,W,m,T=unterzugartig,l=Isokorb, G=Gele
Plot#19.1, M 1:200,0, Bereich=(-0,28, 0,30, 31,98, 49,96) POSITION VH-G4

POSITION VH-G4







W A N D W08

Wenn nicht anders angegeben werden die Lasten aus der FEM Berechnung Auflagerkräfte am Lagerkopf für die Bemessung angesetzt (geschossweiser Ausdruck bei den Deckenpositionen "Char. Belastung (g/p) am Lagerkopf").

Die Bemessung erfolgt als Stützenstrang.

4.0obergeschoß

Lasten aus der Decke über 4.OG

Wandlänge $l_w = 0,87 \text{ m}$

Lager 7	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	7,27	85,8	60,8	25,0	14,94	7,42	-48,3	3,2
	15,07	7,57	-13,3	-18,6	5,3	14,94	7,71	-9,4	2
	15,07	7,86	257,9	174,1	83,8	14,94	7,94	-9,7	0,9
	15,07	8,01	-6,3	-9,6	3,3	14,94	8,09	-14,1	0,4
	15,07	8,16	3,1	0,3	2,8				
	Σ		327,2	207,0	120,2	\emptyset		-20,38	

Lager 21	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	36,14	28,4	16,9	11,5	14,94	36,22	-24,4	0,5
	15,07	36,29	-10,2	-15,7	5,5	14,94	36,36	-11,8	0,4
	15,07	36,44	255,5	175,2	80,3	14,94	36,58	-9,2	1,3
	15,07	36,72	-11,4	-16,3	4,9	14,94	36,87	-34,5	2,5
	15,07	37,01	54,9	39,6	15,3				
	Σ		317,2	199,7	117,5	\emptyset		-19,98	

Charakteristische Belastung

G_k	=	207,0 kN	Eigenlast	γ^*	=	1,41
Q_k	=	120,2 kN	Verkehrslast	m_{Ed}	=	-20,4 kNm/m
$m_{g,k}$	=	-8,0 kNm				
$m_{q,k}$	=	-4,6 kNm				

3.Obergeschoß

Lasten aus der Decke über 3.OG

Wandlänge $l_w = 0,87 \text{ m}$

Lager 7	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	7,27	149,8	106,1	43,7	14,94	7,49	-82,2	8,4
	15,07	7,72	25,6	9,9	15,7	14,94	7,94	-25,9	5,2
	15,07	8,16	27,3	12,9	14,4				
	Σ		202,7	128,9	73,8	\emptyset		-54,1	

Lager 26	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	36,14	83,8	57,4	26,4	14,94	36,36	-46,8	6,8
	15,07	36,57	33,9	14,2	19,7	14,94	36,79	-35,7	5,4
	15,07	37,01	101,5	70,8	30,7	0	0	0	0
	Σ		219,2	142,4	76,8	\emptyset		-41,3	

Charakteristische Belastung

G_k	=	128,9	kN	Eigenlast			
Q_k	=	73,8	kN	Verkehrslast	γ^*	=	1,40
$m_{g,k}$	=	-21,3	kNm		m_{Ed}	=	-54,1 kNm/m
$m_{q,k}$	=	-12,2	kNm				

2.Obergeschoß

Lasten aus der Decke über 2.OG

Wandlänge $l_w = 0,87 \text{ m}$

Lager 7	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	7,27	148,2	101,3	46,9	14,94	7,49	-70,1	8,8
	15,07	7,72	26,9	2,7	24,2	14,94	7,94	-29,9	6,0
	15,07	8,16	70,4	41,1	29,3				
	Σ		245,5	145,1	100,4	\emptyset		-50,0	

Lager 27	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	36,14	73,9	50,4	23,5	14,94	36,36	-45,5	6,0
	15,07	36,57	52,7	29,7	23,0	14,94	36,79	-33,3	5,3
	15,07	37,01	86,1	60,1	26,0				
	Σ		212,7	140,2	72,5	\emptyset		-39,4	

Charakteristische Belastung

G_k	=	145,1	kN	Eigenlast			
Q_k	=	100,4	kN	Verkehrslast	γ^*	=	1,41
$m_{g,k}$	=	-18,2	kNm		m_{Ed}	=	-50,0 kNm/m
$m_{q,k}$	=	-12,6	kNm				

1.0bergeschoß

Lasten aus der Decke über 1.OG

Wandlänge $l_w = 0,87 \text{ m}$

Lager 5	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	7,32	227,5	163,3	64,2	14,94	7,53	-62,9	9,9
	15,07	7,74	23,7	-0,9	24,6	14,94	7,95	-23,0	5,4
	15,07	8,16	62,8	41,3	21,5				
	Σ		314	203,7	110,3	\emptyset		-43,0	

Lager 16	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	36,14	81,1	59,5	21,6	14,94	36,36	-52,1	6,9
	15,07	36,57	57,9	31,5	26,4	14,94	36,79	-36,5	5,6
	15,07	37,01	76,6	54,3	22,3				
	Σ		215,6	145,3	70,3	\emptyset		-44,3	

Charakteristische Belastung

G_k	=	203,7	kN	Eigenlast
Q_k	=	110,3	kN	Verkehrslast
$m_{g,k}$	=	-17,8	kNm	
$m_{q,k}$	=	-9,7	kNm	

γ^*	=	1,40
m_{Ed}	=	-44,3 kNm/m

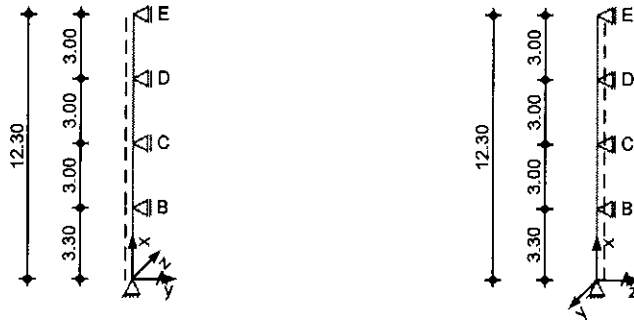
Pos. W08

Stahlbetonwand gerechnet als Stahlbetonstütze

System

M 1:350

allgemeines System



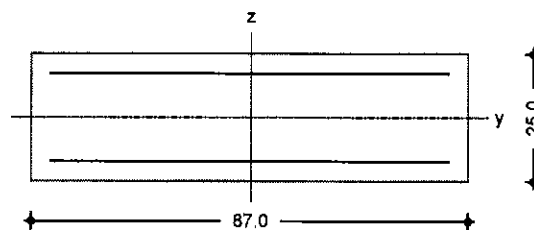
Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b/h [cm]
4.OG	3.00	C 30/37	87/25
3.OG	3.00	C 30/37	87/25
2.OG	3.00	C 30/37	87/25
1.OG	3.30	C 30/37	87/25

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
E	12.30	fest	frei	fest	frei
D	9.30	fest	frei	fest	frei
C	6.30	fest	frei	fest	frei
B	3.30	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

M 1:15



Abschnitt 1-4

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

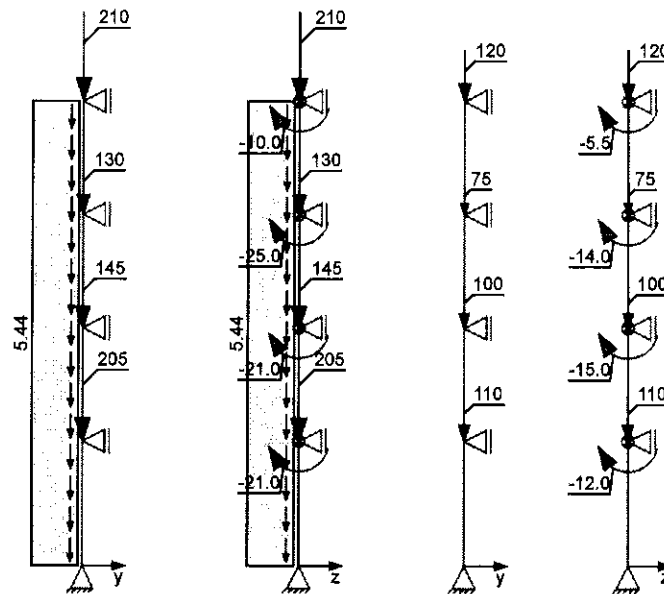
Einwirkungen

Gk

Gk

Qk.N

Qk.N

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Ges.	Komm.	a	s	q _{li}	q _{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1.OG	Eigengew	0.00	12.30		5.44

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Ges.	Komm.	a	F _x	e _y	e _z
		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
4.OG		3.00	210.00	0.0	0.0
3.OG		3.00	130.00	0.0	0.0
2.OG		3.00	145.00	0.0	0.0
1.OG		3.30	205.00	0.0	0.0
4.OG		3.00	120.00	0.0	0.0
3.OG		3.00	75.00	0.0	0.0
2.OG		3.00	100.00	0.0	0.0
1.OG		3.30	110.00	0.0	0.0

Einw. Qk.N

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Ges.	Komm.	a	F _z	M _y
		[m]	[kN]	[kNm]
4.OG		3.00	0.00	-10.00
3.OG		3.00	0.00	-25.00
2.OG		3.00	0.00	-21.00
1.OG		3.30	0.00	-21.00
4.OG		3.00	0.00	-5.50
3.OG		3.00	0.00	-14.00
2.OG		3.00	0.00	-15.00
1.OG		3.30	0.00	-12.00

Einw. Qk.N

ImperfektionenTabelle

	x	Wy _u	Wz _u	Wy _k	Wz _k
	[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
4.OG	12.30	6.15*	-6.15*	0.00	0.00
	9.30	4.65*	-4.65*	0.00*	0.00*
3.OG	9.30	4.65*	-4.65*	0.00	0.00
	6.30	3.15*	-3.15*	0.00*	0.00*
2.OG	6.30	3.15*	-3.15*	0.00	0.00
	3.30	1.65*	-1.65*	0.00*	0.00*
1.OG	3.30	1.65*	-1.65*	0.00	0.00

X	Wyu	Wzu	Wyk	Wzk
[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
Brand

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
2	1.35*Gk
6	1.00*Gk

+1.50*Qk.N
+0.30*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D	h/D ₁	C _{min}	Δc
			[cm]	[cm]	[mm]	[mm]
1	Recht	ASu=ASo	87.0	25.0	10	15

Q	Expositions- klassen
1	XC1

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min}	ρ_{max}	ϕ	γ
			[%]	[%]	[-]	[kN/m ³]
1	c 30/37	B 500SB	0.30	9.00	2.5	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen
Komb. 2

nach nichtlinearer Theorie

x	Nu	Myu	Mzu	Es	Ec	η
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[%]	[%]	
12.30	2482.0	-116.5	0.0	0.29	-3.50	0.19
9.30	2257.9	124.9	0.1	0.64	-3.50	0.22
	2789.0	-100.6	0.1	-0.11	-3.50	0.28
6.30	2933.6	91.2	0.1	-0.27	-3.50	0.27
	3177.3	-72.7	0.1	-0.52	-3.50	0.36
3.30	3035.1	83.9	0.1	-0.38	-3.50	0.38
	3632.4	-32.1	0.1	-1.06	-2.95	0.44
0.00	3968.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.41

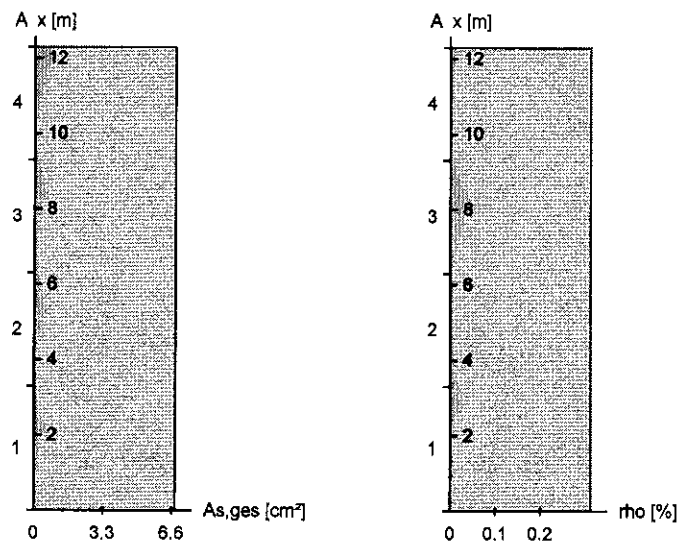
Knicklastfaktoren und Schlankheiten

Komb.	Vy	Vz	λ_y	λ_z
2	27.41	331.91	11.45	39.83

Erforderliche
Bewehrung

von x	bis x	Q	Typ	Bew.Art	d'	As, ges	ρ
[m]	[m]				[cm]	[cm ²]	[%]
0.00	12.30	1	R	ASu=ASo	3.9	6.79	0.31

Erf. Bewehrung
M 1:200



Brandfall

gemäß allgemeinem verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten r/l/o/u	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	1726165.16	4286.30	79512.63

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	F _{y,θ} /F _y [-]
1	-39.80	-8.80	--	669	0.13	0.21
	39.80	-8.80	--	669	0.13	0.21
	0.00	-8.80	--	446	0.49	0.82
	-39.80	8.80	--	669	0.13	0.21
	39.80	8.80	--	669	0.13	0.21
	0.00	8.80	--	446	0.49	0.82

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie
Komb. 6

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
12.30	954.9	-45.2	0.0	0.26
9.30	915.8	48.9	0.1	0.29
	1017.8	-37.3	0.1	0.41
6.30	1094.7	28.9	0.0	0.39
	1117.2	-26.0	0.0	0.54
3.30	1067.5	31.9	0.0	0.58
	1249.9	-8.7	0.0	0.69
1.90	1165.6	-20.4	0.0	0.74
0.00	1318.9	0.0	0.0	0.67

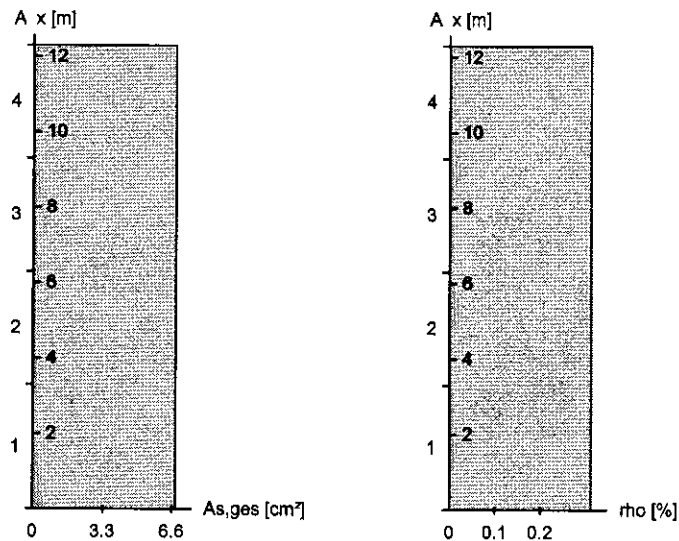
Knicklastfaktoren und Schlankheiten

Komb.	V _y	V _z	λ _y	λ _z
6	5.85	108.57	27.26	117.39

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew. Art	d' [cm]	As.ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	12.30	1 R	Asu=Aso	3.7	6.79	0.31

Erf. Bewehrung
M 1:200



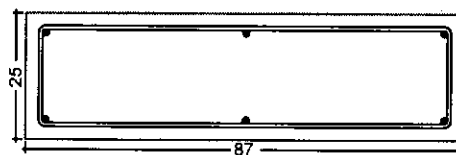
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	ds [mm]
0.00	12.30	1 Rechteck	je Ecke je b-Seite	1 1	ø12 ø12

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cnom [mm]	n	As.ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	12.30	1 Rechteck	25	6	6.79	0.31

Querschnitt 1
M 1:15



Längsstäbe: ~~ø8~~ ø12
Querkraftbewehrung: ø8
Betondeckung:
cnom = 25 mm

gew. ø12-10
je Seite

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
Stabilität	OK
Bruchsnittgrößen	OK 0.45
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
Bruchsnittgrößen	OK 0.74

Wand W08 - Einspannung der Decke über 3.0G, über 2.0G und über 1.0G

Beanspruchungen

Biegemoment - Bemessungswert maßgebend Einspannmoment Decke über 3.0G $m_{Ed} = 55,0 \text{ kNm/m}$

Materialien

Betongüte C 30 / 37 $f_{cd} = 17,00 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B500 $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

Stahlbetonbemessung

rechnerische Höhe $h = 0,28 \text{ m}$
 Betondeckung in der Betonzugzone $c_z = 2,00 \text{ cm}$
 in der Betondruckzone $c_D = 2,00 \text{ cm}$ $c_{v,1} = 2,00 \text{ cm}$
 statische Nutzhöhe $d = 0,26 \text{ m}$
 rechnerischer innerer Hebelsarm $z = \min \{ 0,90 \cdot d ; d - c_{v,1} - 30 \text{ mm} ; d - 2 \cdot c_{v,1} \} = 0,205 \text{ m}$

Biegezugkraft (= Biegedruckkraft) $Z_{Ed} = 55,0 / 0,205 = 268,3 \text{ kN/m}$

effektive Druckzonenhöhe $x = 268,3 / 1,70 / (0,8 \cdot 100,0) = 1,97 \text{ cm}$

erforderliche Biegebewehrung $a_{s,erf} = 268,3 / 43,48 = 6,17 \text{ cm}^2/\text{m}$

>>> gewählt Längsbewehrung 1 Ø 10 - 10 $a_{s,gew} = 7,85 \text{ cm}^2/\text{m}$

Übergreifungslänge der Zugbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1:2011 + NA:2011, Abs 8.7.3

Bemessung gewählte Bewehrung $a_{s,gew} = \text{Ø 10 - 10} = 7,85 \text{ cm}^2/\text{m}$

erforderliche Bewehrung $a_{s,erf} = 6,17 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bemessungswert der Betonzugfestigkeit nach 8.4.2 $f_{bd} = 3,04 \text{ N/mm}^2$

mit: $\eta_1 = 1,00$ für gute Verbundbedingungen

und $\eta_2 = 1,00$

Grundwert der Verankerungslänge $l_{b,reqd} = (\text{Ø}/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd}) = 281 \text{ mm}$

mit: vorhandene Stahlspannung $\sigma_{sd} = 341,6 \text{ N/mm}^2$

Bemessungswert der Übergreifungslänge $l_0 = \alpha_1 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,req} = 197 \text{ mm}$

mit: $\alpha_1 = 0,70$ und $\alpha_3 = 1,00$ und $\alpha_5 = 1,00$

$\alpha_6 = 1,00$ für 100% Stoßanteil und 9 Ø = 90 mm

Mindestübergreifungslänge bei Zug

$l_{0,min} = \max \{ 0,3 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_4 \cdot l_{b,req}^* ; 15 \cdot \text{Ø} ; 200 \text{ mm} \}$
 $= \max \{ 75 ; 150 ; 200 \} = 200 \text{ mm}$

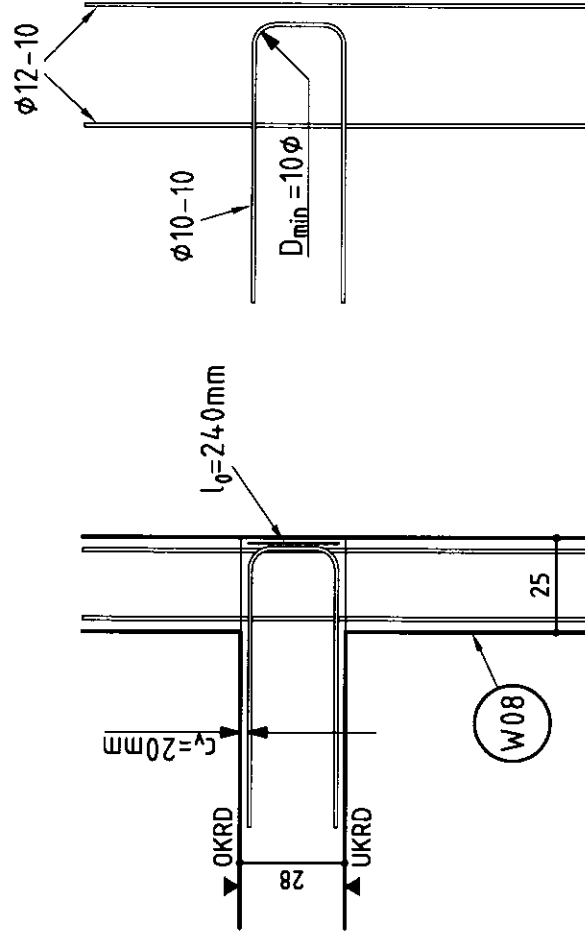
erforderliche Übergreifungslänge $l_{0,erf} = 200 \text{ mm}$

vorhandene Übergreifungslänge $l_0 = 240 \text{ mm}$

Deckeneinspannung in Wandpfeiler W08

Decke VH-G3, VH-G2, VH-G1

Bewehrungsskizze: 1.Lage $\varnothing 10 - 10$



M.1:20

W A N D W10

Wenn nicht anders angegeben werden die Lasten aus der FEM Berechnung Auflagerkräfte am Lagerkopf für die Bemessung angesetzt (geschossweiser Ausdruck bei den Deckenpositionen "Char. Belastung (g/p) am Lagerkopf").

Die Bemessung erfolgt als Stützenstrang.

4.Obergeschoß

Lasten aus der Decke über 4.OG

Wandlänge $l_w = 1,12 \text{ m}$

Lager 19	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	30,24	47,6	38,3	9,3	14,94	30,52	-15,0	1,7
	15,07	30,80	-17,7	-11,2	-6,5	14,94	31,08	-16,2	1
	15,07	31,36	305,0	221,1	83,9				
		Σ	334,9	248,2	86,7		\emptyset	-15,6	

Charakteristische Belastung

G_k	=	248,2	kN	Eigenlast			
Q_k	=	86,7	kN	Verkehrslast	γ^*	=	1,39
$m_{g,k}$	=	-9,3	kNm		m_{Ed}	=	-15,6 kNm/m
$m_{q,k}$	=	-3,3	kNm				

3.Obergeschoß

Lasten aus der Decke über 3.OG

Wandlänge $l_w = 1,12 \text{ m}$

Lager 24	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	30,24	60,3	43,2	17,1	14,94	30,52	-32,6	4,3
	15,07	30,80	26,9	11,3	15,6	14,94	31,08	-44,8	6,8
	15,07	31,36	121,3	84,8	36,5				
		Σ	208,5	139,3	69,2		\emptyset	-38,7	

Charakteristische Belastung

G_k	=	139,3	kN	Eigenlast			
Q_k	=	69,2	kN	Verkehrslast	γ^*	=	1,40
$m_{g,k}$	=	-20,7	kNm		m_{Ed}	=	-38,7 kNm/m
$m_{q,k}$	=	-10,3	kNm				

2.Obergeschoß

Lasten aus der Decke über 2.OG

Wandlänge $l_w = 1,42 \text{ m}$

Lager 25	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	30,24	62,4	45,8	16,6	14,94	30,52	-24,9	5,0
	15,07	30,80	21,4	9,9	11,5	14,94	31,08	-21,6	6,3
	15,07	31,36	24,0	12,1	11,9	14,94	31,44	-30,8	8,0
	15,07	31,51	17,1	9,7	7,4	14,94	31,58	-31,6	5,7
	15,07	31,66	89,1	62,8	26,3				
		Σ	214	140,3	73,7			\emptyset -27,2	

Charakteristische Belastung

G_k	=	140,3	kN	Eigenlast			
Q_k	=	73,7	kN	Verkehrslast	γ^*	=	1,40
$m_{g,k}$	=	-18,1	kNm		m_{Ed}	=	-27,2 kNm/m
$m_{q,k}$	=	-9,5	kNm				

1.Obergeschoß

Lasten aus der Decke über 1.OG

Wandlänge $l_w = 1,12 \text{ m}$

Lager 14	X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk	X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
	15,07	30,24	62,6	45,2	17,4	14,94	30,52	-27,0	5,0
	15,07	30,80	22,5	8,9	13,6	14,94	31,08	-55,8	7,7
	15,07	31,36	333,4	242,6	90,8				
		Σ	418,5	296,7	121,8			\emptyset -41,4	

Charakteristische Belastung

G_k	=	296,7	kN	Eigenlast			
Q_k	=	121,8	kN	Verkehrslast	γ^*	=	1,39
$m_{g,k}$	=	-23,6	kNm		m_{Ed}	=	-41,4 kNm/m
$m_{q,k}$	=	-9,7	kNm				

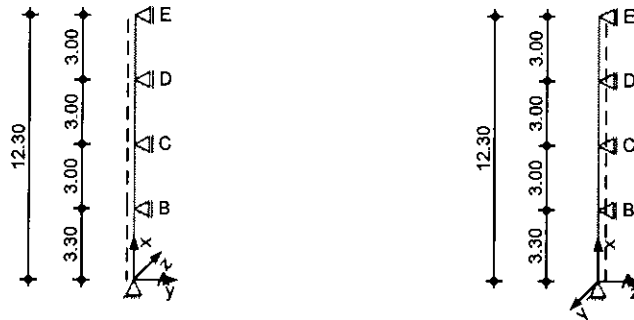
Pos. W10

Stahlbetonwand gerechnet als Stahlbetonstütze

System

M 1:350

allgemeines System



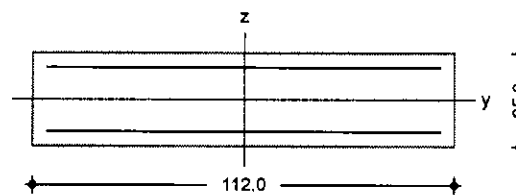
**Abmessungen
Mat./Querschnitt**

Geschoss	l [m]	Material	b/h [cm]
4.OG	3.00	C 30/37	112/25
3.OG	3.00	C 30/37	112/25
2.OG	3.00	C 30/37	112/25
1.OG	3.30	C 30/37	112/25

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
E	12.30	fest	frei	fest	frei
D	9.30	fest	frei	fest	frei
C	6.30	fest	frei	fest	frei
B	3.30	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

M 1:20



Abschnitt 1-4

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

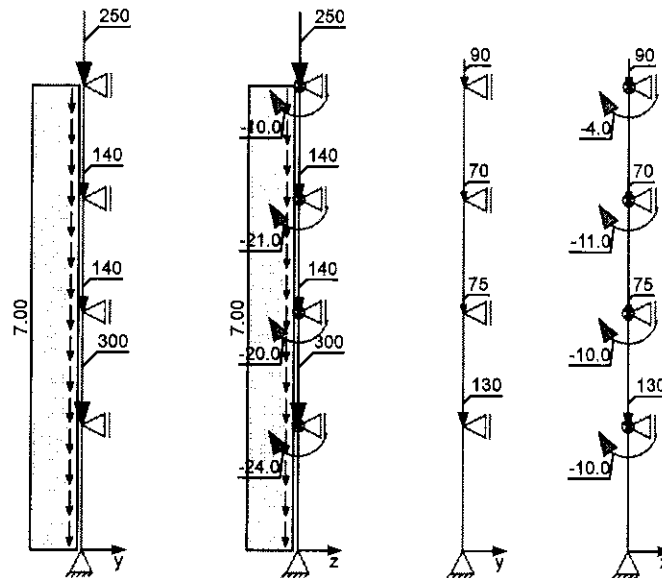
Einwirkungen

Gk

Gk

Qk.N

Qk.N



Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. Gk

Ges.	Komm.	a	s	q _{li}	q _{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1.OG	Eigengew	0.00	12.30		7.00

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk

Ges.	Komm.	a	F _x	e _y	e _z
		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
4.OG		3.00	250.00	0.0	0.0
3.OG		3.00	140.00	0.0	0.0
2.OG		3.00	140.00	0.0	0.0
1.OG		3.30	300.00	0.0	0.0
4.OG		3.00	90.00	0.0	0.0
3.OG		3.00	70.00	0.0	0.0
2.OG		3.00	75.00	0.0	0.0
1.OG		3.30	130.00	0.0	0.0

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten und -momente

Einw. Gk

Ges.	Komm.	a	F _z	M _y
		[m]	[kN]	[kNm]
4.OG		3.00	0.00	-10.00
3.OG		3.00	0.00	-21.00
2.OG		3.00	0.00	-20.00
1.OG		3.30	0.00	-24.00
4.OG		3.00	0.00	-4.00
3.OG		3.00	0.00	-11.00
2.OG		3.00	0.00	-10.00
1.OG		3.30	0.00	-10.00

Einw. Qk.N

Imperfektionen

Tabelle

	x	Wyu	Wzu	Wyk	Wzk
	[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
4.OG	12.30	6.15*	-6.15*	0.00	0.00
	9.30	4.65*	-4.65*	0.00*	0.00*
3.OG	9.30	4.65*	-4.65*	0.00	0.00
	6.30	3.15*	-3.15*	0.00*	0.00*
2.OG	6.30	3.15*	-3.15*	0.00	0.00
	3.30	1.65*	-1.65*	0.00*	0.00*
1.OG	3.30	1.65*	-1.65*	0.00	0.00

X [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
2	1.35*G _k
6	1.00*G _k
	+1.50*Q _{k,N}
	+0.30*Q _{k,N}

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]	C _{min} [mm]	ΔC [mm]
1	Recht	Asu=Aso	112.0	25.0	10	15

Q	Expositions- klassen
1	XC1

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ _{min} [%]	ρ _{max} [%]	φ [°]	γ [kN/m³]
1	C 30/37	B 500SB	0.30	9.00	2.5	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	η
12.30	3408.7	-140.7	0.0	0.07	-3.50	0.14
9.30	3238.4	149.0	0.2	0.25	-3.50	0.15
	3926.1	-107.7	0.2	-0.39	-3.50	0.20
6.30	4113.0	92.8	0.2	-0.53	-3.49	0.20
	4177.2	-87.0	0.1	-0.58	-3.44	0.27
3.30	3910.6	108.9	0.1	-0.38	-3.50	0.29
	4693.8	-40.9	0.1	-1.07	-2.94	0.37
0.00	5121.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.35

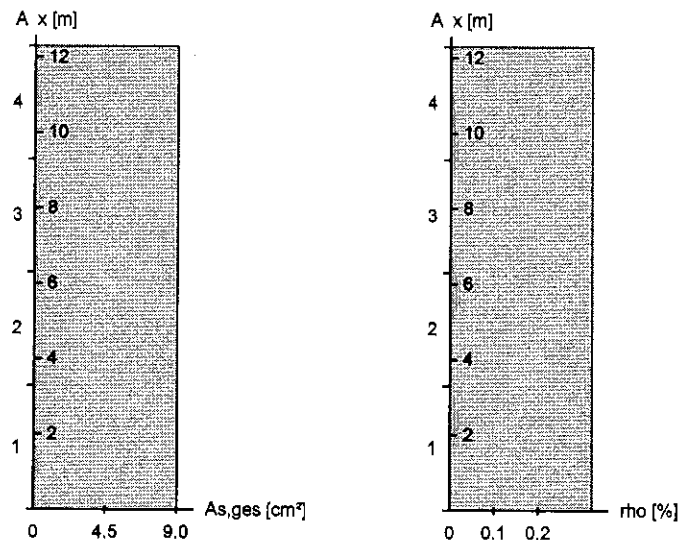
Knicklastfaktoren und Schlankheiten

Komb.	V _y	V _z	λ _y	λ _z
2	32.75	657.39	8.82	39.50

**Erforderliche
Bewehrung**

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew. Art	d' [cm]	A _{s, ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	12.30	1	R	Asu=Aso	3.9	9.05	0.32

Erf. Bewehrung
M 1:200



Brandfall

gemäß allgemeinem verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	2330656.56	5831.90	189485.82

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	F _{y,θ} /F _y [-]
1	-52.30	-8.80	--	671	0.13	0.20
	52.30	-8.80	--	671	0.13	0.20
	-17.43	-8.80	--	446	0.49	0.82
	17.43	-8.80	--	446	0.49	0.82
	-52.30	8.80	--	671	0.13	0.20
	52.30	8.80	--	671	0.13	0.20
	-17.43	8.80	--	446	0.49	0.82
	17.43	8.80	--	446	0.49	0.82

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie
Komb. 6

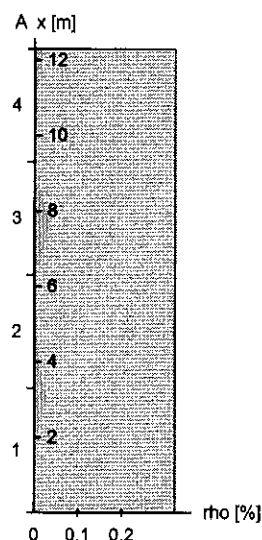
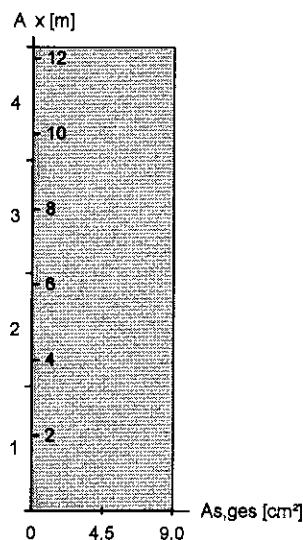
X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
12.30	1629.8	-65.9	0.0	0.17
9.30	1615.1	67.4	0.2	0.18
	1804.2	-46.6	0.1	0.25
6.30	1898.4	35.4	0.1	0.25
	1851.0	-40.4	0.1	0.35
3.30	1765.7	51.0	0.1	0.38
	2062.0	-16.1	0.1	0.49
2.00	1963.4	-28.4	0.0	0.52
0.00	2190.9	0.0	0.0	0.47

Knicklastfaktoren und Schlankheiten

Erforderliche
Bewehrung

Komb.	v_y	v_z	λ_y	λ_z		
6	6.92	224.88	19.88	113.35		
von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	12.30	1 R	$A_{su}=A_{so}$	3.7	9.05	0.32

Erf. Bewehrung
M 1:200



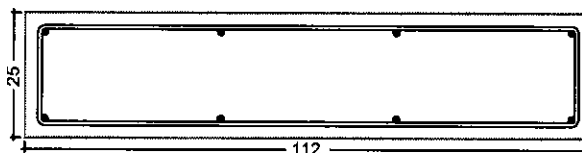
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	ds [mm]
0.00	12.30	1 Rechteck	je Ecke	1	ø12
			je b-Seite	2	ø12

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cnom [mm]	n	As,ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	12.30	1 Rechteck	25	8	9.05	0.32

Querschnitt 1
M 1:15



Längsstäbe: ~~ø~~ ø12
Querkraftbewehrung: ø8
Betondeckung:
cnom = 25 mm

gew. ø12-15
je Seite

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	n
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.38
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	n
Bruchschnittgrößen	OK 0.52

Wand W10 - Einspannung der Decke über 3.0G, über 2.0G und über 1.0G

Beanspruchungen

Biegemoment - Bemessungswert maßgebend Einspannmoment Decke über 3.0G $m_{Ed} = 42,0 \text{ kNm/m}$

Materialien

Betongüte C 30 / 37 $f_{od} = 17,00 \text{ N/mm}^2$
Betonstahl B500 $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

Stahlbetonbemessung

rechnerische Höhe $h = 0,28 \text{ m}$
Betondeckung in der Betonzugzone $c_z = 2,00 \text{ cm}$
in der Betondruckzone $c_d = 2,00 \text{ cm}$ $c_{v,1} = 2,00 \text{ cm}$
statische Nutzhöhe $d = 0,26 \text{ m}$
rechnerischer innerer Hebelsarm $z = \min \{ 0,90 \cdot d ; d - c_{v,1} - 30 \text{ mm} ; d - 2 \cdot c_{v,1} \} = 0,205 \text{ m}$
Biegezugkraft (= Biegedruckkraft) $Z_{Ed} = 42,0 / 0,205 = 204,9 \text{ kN/m}$
effektive Druckzonenhöhe $x = 204,9 / 1,70 / (0,8 \cdot 100,0) = 1,51 \text{ cm}$
erforderliche Biegebewehrung $a_{s,erf} = 204,9 / 43,48 = 4,71 \text{ cm}^2/\text{m}$

>>> gewählt Längsbewehrung 1 Ø 10 - 15 $a_{s,gew} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Übergreifungslänge der Zugbewehrung

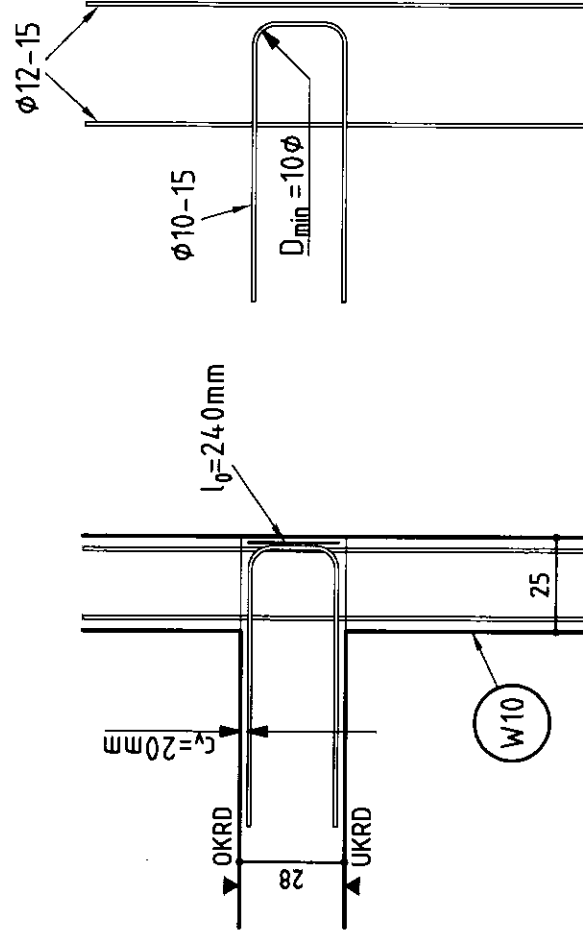
nach DIN EN 1992-1-1:2011 + NA:2011, Abs 8.7.3

Bemessung gewählte Bewehrung $a_{s,gew} = \text{Ø 10 - 15} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{m}$
erforderliche Bewehrung $a_{s,erf} = 4,71 \text{ cm}^2/\text{m}$
Bemessungswert der Betonzugfestigkeit nach 8.4.2 $f_{bd} = 3,04 \text{ N/mm}^2$
mit: $\eta_1 = 1,00$ für gute Verbundbedingungen
und $\eta_2 = 1,00$
Grundwert der Verankerungslänge $l_{b,reqd} = (\text{Ø}/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd}) = 322 \text{ mm}$
mit: vorhandene Stahlspannung $\sigma_{sd} = 391,3 \text{ N/mm}^2$
Bemessungswert der Übergreifungslänge $l_o = \alpha_1 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,req} = 225 \text{ mm}$
mit: $\alpha_1 = 0,70$ und $\alpha_3 = 1,00$ und $\alpha_5 = 1,00$
 $\alpha_6 = 1,00$ für 100% Stoßanteil und 9 Ø = 90 mm
Mindestübergreifungslänge bei Zug
 $l_{o,min} = \max \{ 0,3 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_4 \cdot l_{b,req}^* ; 15 \cdot \text{Ø} ; 200 \text{ mm} \}$
 $= \max \{ 75 ; 150 ; 200 \} = 200 \text{ mm}$
erforderliche Übergreifungslänge $l_{o,erf} = 225 \text{ mm}$
vorhandene Übergreifungslänge $l_o = 240 \text{ mm}$

Deckeneinspannung in Wandpfeiler W10

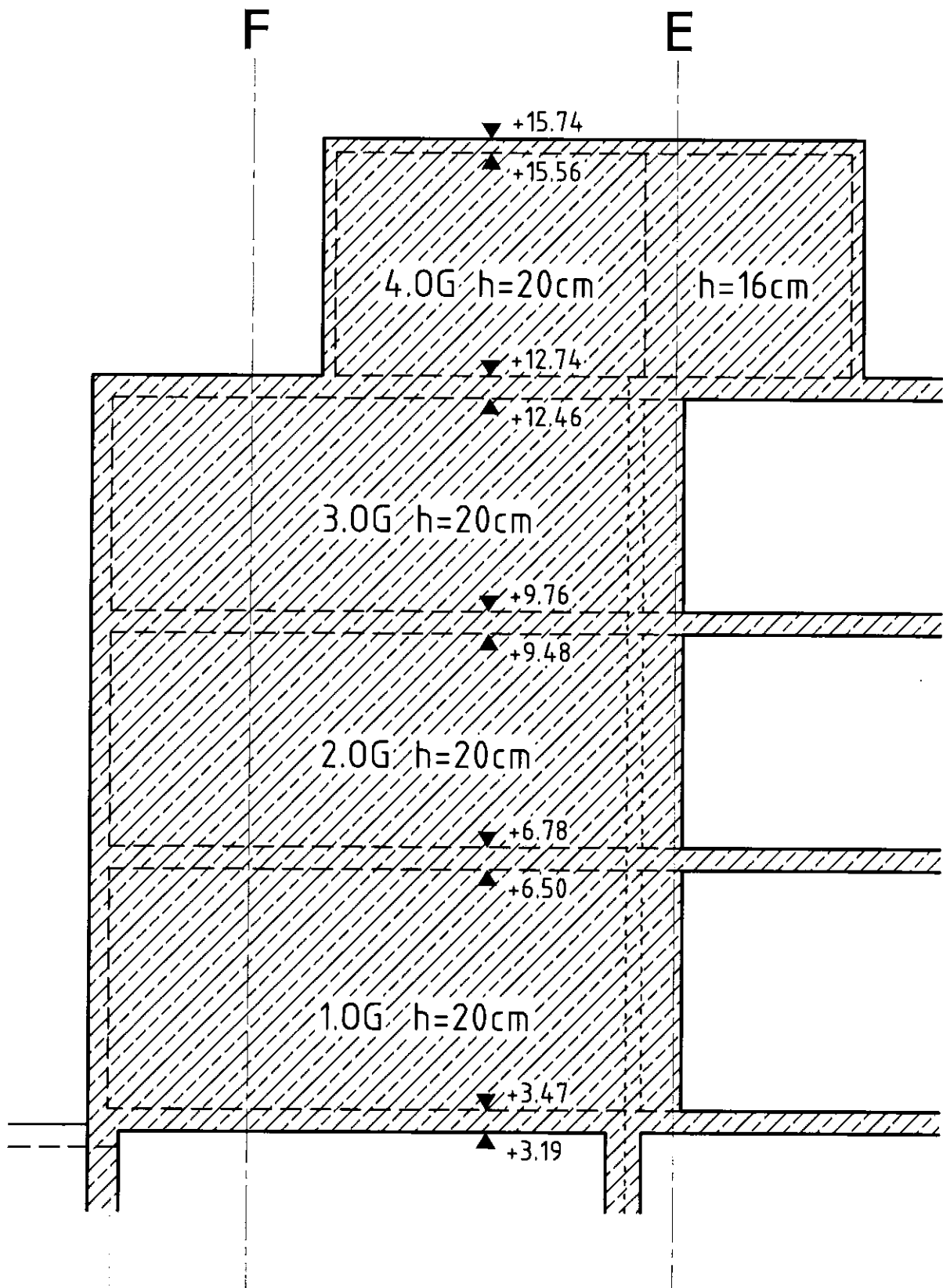
Decke VH-G3, VH-G2, VH-G1

Bewehrungsskizze: 1.Lage $\phi 10 - 10$



M.1:20

W15, Achse 5'



W A N D W16

Wenn nicht anders angegeben werden die Lasten aus der FEM Berechnung Auflagerkräfte am Lagerkopf für die Bemessung angesetzt (geschossweiser Ausdruck bei den Deckenpositionen "Char. Belastung (g/p) am Lagerkopf").

Die Bemessung erfolgt als Stützenstrang.

Lasten aus der Decke über 4.OG

Lager 37 Wandlänge $l_w = 1,18 \text{ m}$

X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
17,04	15,12	4,6	-2,2	6,8
17,34	15,12	6,2	4,2	2,0
17,63	15,12	6,0	3,7	2,3
17,92	15,12	7,1	4,5	2,6
18,22	15,12	58,6	37,3	21,3
Σ		82,5	47,5	35,0

X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
17,19	15,22	-12,7	1,6
17,48	15,22	-20	2,6
17,78	15,22	-23,4	3,4
18,07	15,22	-24,7	3,8
max/min		-24,7	

Lager 38 Wandlänge $l_w = 1,18 \text{ m}$

X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
22,54	15,12	56,2	37,0	19,2
22,84	15,12	6,4	4,9	1,5
23,13	15,12	3,7	2,9	0,8
23,42	15,12	10,8	7,9	2,9
23,72	15,12	2,6	2,2	0,4
Σ		79,7	54,9	24,8

X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
22,69	15,22	-20,1	3,3
22,98	15,22	-20,3	2,8
23,28	15,22	-20,4	2,3
23,57	15,22	-15,2	1,5
max/min		-20,4	

Lager 39 Wandlänge $l_w = 1,18 \text{ m}$

X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
24,74	15,12	4,7	3,8	0,9
25,03	15,12	10,4	7,7	2,7
25,33	15,12	6,5	4,9	1,6
25,62	15,12	8,3	6,2	2,1
25,92	15,12	27,1	20,8	6,3
Σ		57	43,4	13,6

X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
24,89	15,22	-14,9	1,6
25,18	15,22	-16,6	1,6
25,48	15,22	-17,8	1,9
25,77	15,22	-15,4	1,8
max/min		-17,8	

Lager 44 Wandlänge $l_w = 1,18 \text{ m}$

X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
17,04	21,86	3,9	-0,2	4,1
17,34	21,86	-0,6	-2,3	1,7
17,63	21,86	-0,4	-1,8	1,4
17,92	21,86	-2,4	-3,8	1,4
18,22	21,86	32,8	16,9	15,9
Σ		33,3	8,8	24,5

X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
17,19	21,76	1,9	0
17,48	21,76	1,9	0,1
17,78	21,76	1,2	0,4
18,07	21,76	-4,2	1,1
max/min		-4,2	

Lager 45 Wandlänge $l_w = 1,18 \text{ m}$

X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
22,54	21,86	28,2	14,0	14,2
22,84	21,86	-3,0	-5,0	2,0
23,13	21,86	-2,1	-3,7	1,6
23,42	21,86	-0,5	-2,2	1,7
23,72	21,86	1,2	-0,5	1,7
Σ		23,8	2,6	21,2

X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
22,69	21,76	2,4	0,6
22,98	21,76	2,9	0,1
23,28	21,76	3,1	0
23,57	21,76	2,5	0
max/min		3,1	

Lager 46 Wandlänge $l_w = 1,18 \text{ m}$

X	Y	Gk+Qk	Gk	Qk
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
24,74	21,86	2,3	0,8	1,5
25,03	21,86	0,6	-1,0	1,6
25,33	21,86	-0,4	-1,5	1,1
25,62	21,86	-0,5	-1,5	1,0
25,92	21,86	17,3	11,6	5,7
Σ		19,3	8,4	10,9

X	Y	m_{Ed}	$a_{s,De}$
[m]	[m]	[kNm/m]	[cm ² /m]
24,89	21,76	1,5	0
25,18	21,76	1,9	0
25,48	21,76	1,7	0,1
25,77	21,76	0,3	0,4
max/min		1,9	

4. Obergeschoß

Charakteristische Belastung

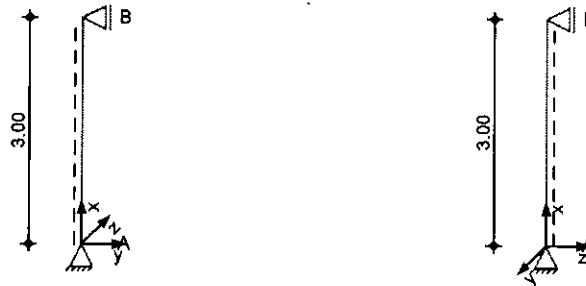
G_k	=	47,5 kN	Eigenlast		
Q_k	=	35,0 kN	Verkehrslast	γ^*	= 1,41
$m_{g,k}$	=	-11,9 kNm		m_{Ed}	= -24,7 kNm/m
$m_{q,k}$	=	-8,7 kNm		Wandlänge	l_w = 1,18 m

Pos. W16

Stahlbetonwand berechnet als Stahlbetonstütze

System
M 1:100

Eulerfälle in y- und z-Richtung



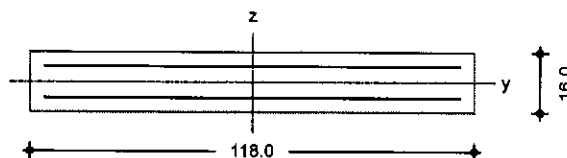
Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoß	l	Material	b/h
4.OG	3.00 [m]	C 30/37	118/16 [cm]

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$
B	3.00 [m]	fest [kN/m]	frei [kNm/rad]	fest [kN/m]	frei [kNm/rad]
A	0.00	fest	frei	fest	frei

M 1:20



Abschnitt 1

Belastungen

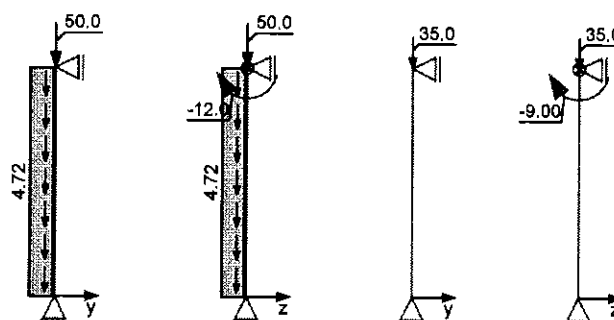
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N



Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. Gk

Ges.	Komm.	a	s	q_{li}	q_{re}
4.OG	Eigengew	0.00 [m]	3.00 [m]	[kN/m]	[kN/m]

Punktlasten
in x-Richtung

Ges.	Komm.	a	F_x	e_y	e_z
4.OG		3.00 [m]	[kN]	[cm]	[cm]
4.OG		3.00	50.00	0.0	0.0
4.OG		3.00	35.00	0.0	0.0

Einw. Gk
Einw. Qk.N

Punktlasten
in z-RichtungEinw. Gk
Einw. Qk.N

Einzellasten und -momente

Ges.	Komm.	a [m]	Fz [kN]	My [kNm]
4.OG		3.00	0.00	-12.00
4.OG		3.00	0.00	-9.00

Imperfektionen

Tabelle

4.OG

X [m]	Wyu [cm]	Wzu [cm]	Wyk [cm]	Wzk [cm]
3.00	1.50*	-1.50*	0.00	0.00
0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationenständig/vorüberg.
Brand

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
6	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]	C _{min} [mm]	ΔC [mm]
1	Recht	Asu=Aso	118.0	16.0	10	15

Q	Expositions- klassen
1	XC1

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [°]	γ [kN/m³]
1	C 30/37	B 500SB	0.30	9.00	2.5	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen
Komb. 2

nach nichtlinearer Theorie

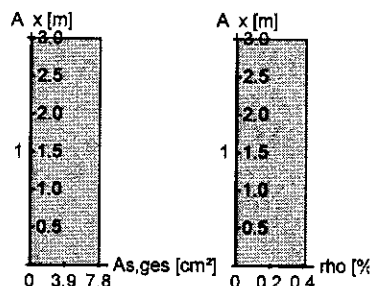
X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
3.00	127.5	-31.6	0.0	12.79	-3.50	0.94
0.00	3523.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.04

Knicklastfaktoren und Schlankheiten

Komb.	v_y	v_z	λ_y	λ_z
2	112.50	6119.16	8.50	62.68

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As.ges [cm²]	ρ [%]
0.00	3.00	1 R	Asu=Aso	3.8	7.85	0.42

Erf. Bewehrung
M 1:100

Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient $25 \text{ W/m}^2\text{K}$
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm ²]	EI _z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	693624.68	694.62	64694.18

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-55.20	-4.20	--	685	0.10	0.16
	55.20	-4.20	--	685	0.10	0.16
	-36.80	-4.20	--	498	0.40	0.68
	-18.40	-4.20	--	497	0.40	0.68
	0.00	-4.20	--	497	0.40	0.68
	18.40	-4.20	--	497	0.40	0.68
	36.80	-4.20	--	498	0.40	0.68
	-55.20	4.20	--	685	0.10	0.16
	55.20	4.20	--	685	0.10	0.16
	-36.80	4.20	--	498	0.40	0.68
	-18.40	4.20	--	497	0.40	0.68
	0.00	4.20	--	497	0.40	0.68
	18.40	4.20	--	497	0.40	0.68
	36.80	4.20	--	498	0.40	0.68

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie
Komb. 6

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
3.00	73.9	-17.9	0.0	0.82
2.61	73.8	-17.9	0.0	0.84
0.00	2216.5	0.0	0.0	0.03

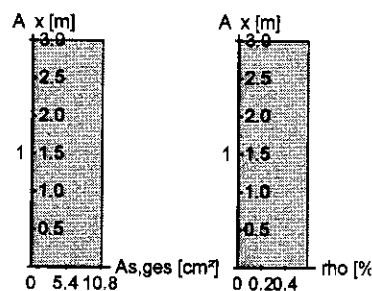
Knicklastfaktoren und Schlankheiten

Komb.	V _y	V _z	λ _y	λ _z
6	10.93	1031.24	28.26	274.56

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew. Art	d' [cm]	A _{s, ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.00	1 R	Asu=Aso	3.8	11.00	0.58

Erf. Bewehrung
M 1:100



Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	ds [mm]
0.00	3.00	1 Rechteck	je Ecke	1	ø10
			je b-Seite	5	ø10

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cnom [mm]	n	As,ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.00	1 Rechteck	25	14	11.00	0.58

Querschnitt 1
M 1:15Längsstäbe: ~~1x~~ ø10

Querkraftbewehrung: ø8

Betondeckung:

cnom = 25 mm

gew. ø10-10
je SeiteAuflagerkräfteAuflagergrößen am
Stützenkopf

Einw	Ak [kN]	Myk [kNm]	Mzk [kNm]	Hyk [kN]	Hzk [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0

Auflagergrößen am
Stützenfuß

Einw	Ak [kN]	Myk [kNm]	Mzk [kNm]	Hyk [kN]	Hzk [kN]
Gk	64.2	0.0	0.0	0.0	-4.0
Qk.N	35.0	0.0	0.0	0.0	-3.0

Anteile aus Th. II
Ordnung

Einw	ΔMyk [kNm]	ΔMzk [kNm]	ΔHyk [kN]	ΔHzk [kN]
Gk	0.0	0.0	-0.3	0.3
Qk.N	0.0	0.0	-0.2	0.2

am verformten System aus Kombination: 6

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.94
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
Bruchschnittgrößen	OK 0.84

Wand W16 - Einspannung der Decke über 4.OG

Beanspruchungen

Biegemoment - Bemessungswert maßgebend Einspannmoment Decke über 3.OG $m_{Ed} = 25,0 \text{ kNm/m}$

Materialien

Betongüte C 30 / 37 $f_{cd} = 17,00 \text{ N/mm}^2$
Betonstahl B500 $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

Stahlbetonbemessung

rechnerische Höhe $h = 0,18 \text{ m}$
Betondeckung in der Betonzugzone $c_z = 3,50 \text{ cm}$
in der Betondruckzone $c_d = 2,00 \text{ cm}$ $c_{v,1} = 2,00 \text{ cm}$
statische Nutzhöhe $d = 0,14 \text{ m}$
rechnerischer innerer Hebelsarm $z = \min \{ 0,90 \cdot d ; d - c_{v,1} - 30 \text{ mm} ; d - 2 \cdot c_{v,1} \} = 0,090 \text{ m}$
Biegezugkraft (= Biegedruckkraft) $Z_{Ed} = 25,0 / 0,090 = 277,8 \text{ kN/m}$
effektive Druckzonenhöhe $x = 277,8 / 1,70 / (0,8 \cdot 100,0) = 2,04 \text{ cm}$
erforderliche Biegebewehrung $a_{s,erf} = 277,8 / 43,48 = 6,39 \text{ cm}^2/\text{m}$

>>> gewählt Längsbewehrung 1 Ø 10 - 10 $a_{s,gew} = 7,85 \text{ cm}^2/\text{m}$

Übergreifungslänge der Zugbewehrung

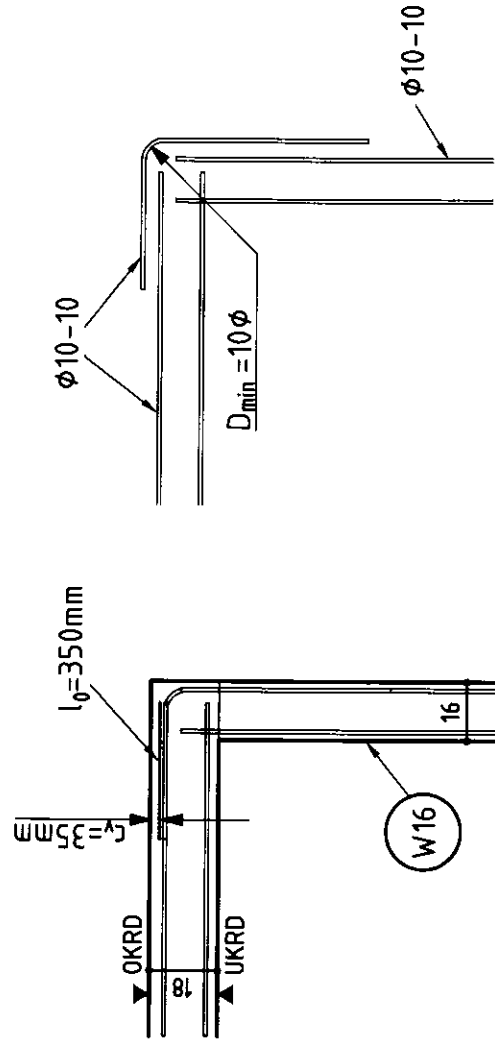
nach DIN EN 1992-1-1:2011 + NA:2011, Abs 8.7.3

Bemessung gewählte Bewehrung $a_{s,gew} = \text{Ø } 10 - 10 = 7,85 \text{ cm}^2/\text{m}$
erforderliche Bewehrung $a_{s,erf} = 6,39 \text{ cm}^2/\text{m}$
Bemessungswert der Betonzugfestigkeit nach 8.4.2 $f_{bd} = 3,04 \text{ N/mm}^2$
mit: $\eta_1 = 1,00$ für gute Verbundbedingungen
und $\eta_2 = 1,00$
Grundwert der Verankerungslänge $l_{b,rqd} = (\text{Ø}/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd}) = 291 \text{ mm}$
mit: vorhandene Stahlspannung $\sigma_{sd} = 353,7 \text{ N/mm}^2$
Bemessungswert der Übergreifungslänge $l_o = \alpha_1 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,req} = 204 \text{ mm}$
mit: $\alpha_1 = 0,70$ und $\alpha_3 = 1,00$ und $\alpha_5 = 1,00$
 $\alpha_6 = 1,00$ für 100% Stoßanteil und $9\text{Ø} = 90 \text{ mm}$
Mindestübergreifungslänge bei Zug
 $l_{o,min} = \max \{ 0,3 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_4 \cdot l_{b,req} ; 15 \cdot \text{Ø} ; 200 \text{ mm} \}$
 $= \max \{ 75 ; 150 ; 200 \} = 200 \text{ mm}$
erforderliche Übergreifungslänge $l_{o,erf} = 204 \text{ mm}$
vorhandene Übergreifungslänge $l_o = 350 \text{ mm}$

Deckeneinspannung in Wandpfeiler W16

Decke VH-G4

Bewehrungsskizze: 1. Lage $\phi 10 - 10$



M.1:20