

STATISCHE BERECHNUNGEN

Auftraggeber **Covivio Immobilien GmbH**
Bau Bereich Dresden / Team IV
St.-Petersburger Str.30
01069 Dresden

Objekt **Wohnhaus Tharandter Straße 58**
Tharandter Straße 58
01159 Dresden
-Instandsetzung Balkon –

Ausschreibungsunterlage

Aufgestellt:
Dresden, den 11.03.2025



.....
Dipl.-Ing. Wilfried Ludwigkeit
qual. Tragwerksplaner

Seiten : Deckblatt, Vorbemerkung
Statik 3 ... 14

BPL

Bauplanung Ludwigkeit GmbH

01219 Dresden, Gustav-Adolf-Str.7

Tel. 0351/4701111 Fax. 0351/4701097 e-mail info@bpl-ludwigkeit.de

Inhaltsverzeichnis

	Vorbemerkungen.....	3
1	Position: Lastannahmen.....	5
2	Position: Balkonplatte	6
3	Position: Kragträger	10
4	Position: Auflager max.....	14

Vorbemerkungen

Der statischen Berechnung liegen die z.Z. gültigen technischen Baubestimmungen zugrunde.

BAUBESCHREIBUNG

Es erfolgt der Nachweis für die Sanierung der Balkonanlage.

Bestandssituation

Bei dem Mehrfamilienhaus ist zur Straßenseite in der 2. Etage ein frei auskragender Balkon angeordnet. Die Balkonplatte aus Beton- Stahlbeton lagert auf Stahlkonsolen, die mit Putzträger und Putz ummantelt wurden. Die Stirnseiten der Balkonplatten sind mit Blechen verkleidet. An den Konsolen zeigen sich Schadstellen. Auch die Blechverkleidung der Balkonplatte ist geschädigt.

Nachfolgend wird die Variante der Erneuerung der Balkonplatte und der Stahlkonsolen berechnet. Das Geländer wurde bereits erneuert und wird wieder verwendet.

Fotos Bestand



Ansicht Balkon

BAUSTOFFE

Profilstahl	St 37-2 S 235 nach DIN EN 10027
Mauwerk	Vollziegel, frostsicher

KORROSIONSSCHUTZ VON STAHLBAUTEILEN

Altbestand : Anstrich
Neu Stahlteile: verzinkt

BAUZUSTÄNDE

Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Baumaßnahme ist vom ausführenden Unternehmer die Stabilität aller Bauteile durch Abstützung und Versteifungen sicherzustellen.

ZUGRUNDELIEGENDER PLANUNGSSTAND

Grundlage der Tragwerksplanung sind eigene Grobaufmaße.

BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

Die zurzeit gültigen amtlichen technischen Bestimmungen
DIN EN 1990- Eurocode 0 Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991- Eurocode 1 Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 1993- Eurocode 3 Stahlbau
DIN EN 1996- Eurocode 6 Mauerwerk

Verwendete Literatur Schneider Bautabellen

Software PC-Statikprogramme von Frilo/BauText

Wichtige Hinweise zu den Planungsunterlagen und zur Ausführung:

Vor Ausführung sind die in den Berechnungen zugrunde gelegten Annahmen für Konstruktion und Belastung auf Übereinstimmung mit den Ausführungsplänen und den örtlichen Gegebenheiten hin zu überprüfen. Bei unzulässigen Abweichungen ist der Statiker zu verständigen.

URHEBERRECHTE

Diese bautechnischen Unterlagen gelten für die einmalige Ausführung des o.g. Bauvorhabens und sind standortbezogen. Die Übernahme dieser Unterlagen für andere Vorhaben oder Standorte bedarf der Genehmigung des Aufstellers.

1. Position: Lastannahmen

1. Ständige Einwirkungen

1.1 Balkon

$$\begin{array}{rclcl} \text{Belag + Gefälle} & & & & \\ \hline & \text{gesamt} & \mathbf{g_k} & = & \mathbf{0,50kN/m^2} \\ & & & = & \mathbf{0,50kN/m^2} \end{array}$$

2. Veränderliche Einwirkungen

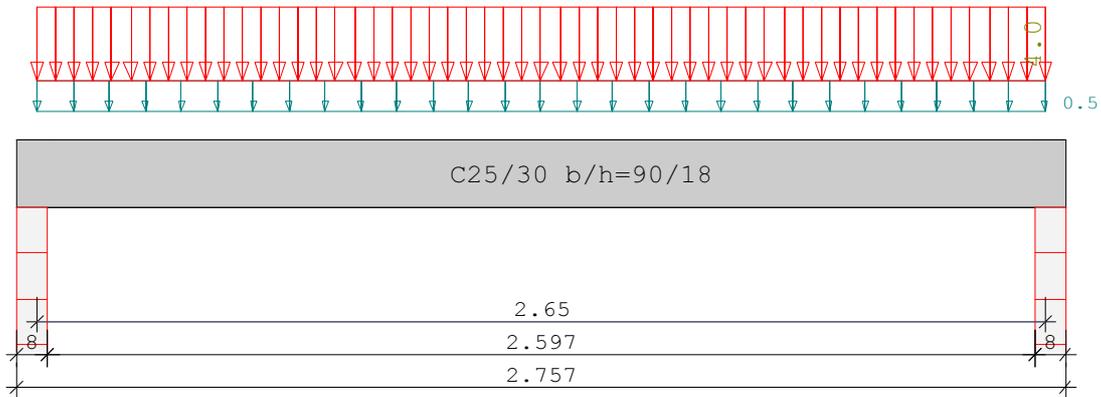
2.1 Nutzlast Balkon

$$\text{Kategorie Z} \qquad \mathbf{q_k} = \mathbf{4,00 \text{ kN/m}^2}$$

2. Position: Balkonplatte

Durchlaufträger DLT10 02/2019 (Frilo R-2019-2/P10)

Maßstab 1 : 20



Stahlbetonplatte C25/30 E = 31000 N/mm ² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12					
System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)	b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)	
1	2.65	konstant	90.0	18.0	43740.0

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g _l /r	q _l /r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	A		0.50	4.00	1.00				

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 25.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3
 In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
 In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten								
Feldmomente Maximum							(kNm , kN)	
Feld	x0 =	Mf	M li	M re	V li	V re	komb	
1		1.33	7.51	0.00	0.00	11.33	-11.33	2

Stützmomente Maximum							(kNm , kN)
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	11.33	11.33	6.03	2
2	0.00	0.00	-11.33	0.00	11.33	6.03	2

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	6.03	5.30	0.00	11.33	11.33	6.03
2	6.03	5.30	0.00	11.33	11.33	6.03
Summe:	12.06	10.60	0.00	22.66	22.66	12.06

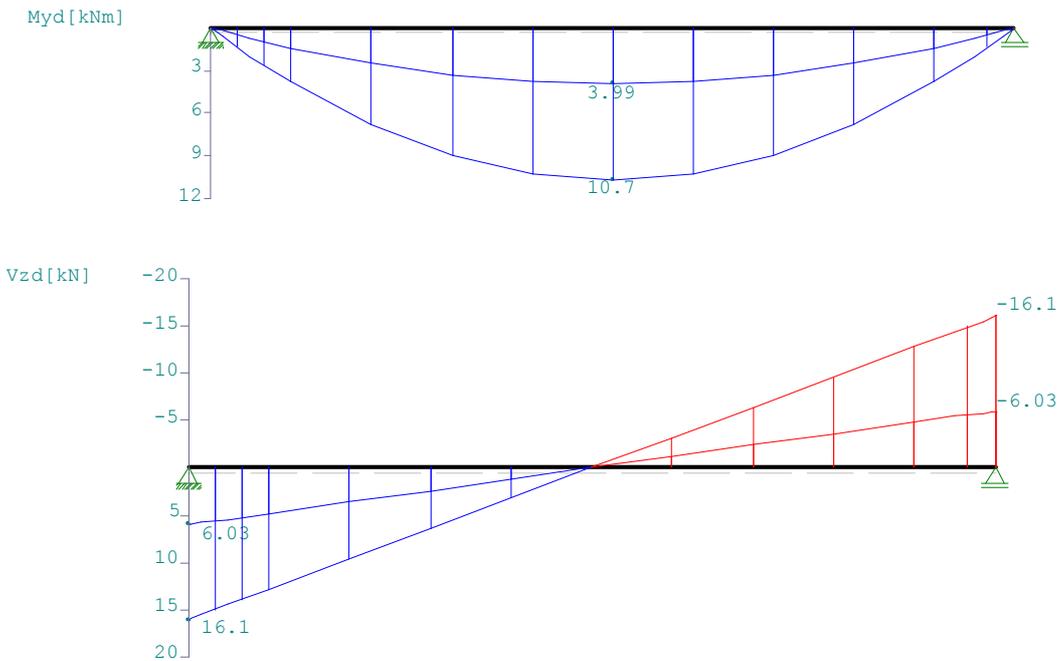
Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	6.0	6.0	6.0	6.0
A	5.3	0.0	5.3	0.0
Sum	11.3	6.0	11.3	6.0

Ergebnisse für γ -fache Lasten
 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)							
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb
1	x0 = 1.33	10.66	0.00	0.00	16.09	-16.09	A 2

Stützmomente Maximum (kNm , kN)							
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	16.09	16.09	6.03	A 2
2	0.00	0.00	-16.09	0.00	16.09	6.03	A 2

Maßstab 1 : 25



Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.130 (1)

C25/30 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq \text{erf } c_v$
 Bewehrungslage: $d_o = 3.7 \text{ cm}$ $d_B = 0$ $d_S = 10$
 $d_u = 3.6 \text{ cm}$ $d_B = 0$ $d_S = 10$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.
 Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 8.0 \text{ cm}$

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min M_u (kNm)	erf A_s (cm ²)	min M_o (kNm)	erf A_s (cm ²)	
1	12.47	1.92	-12.47	1.94	90.0/18.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	min $M_{y,d}$ (kNm)	d (cm)	k_x	$A_{s,u}$ (cm ²)	$A_{s,o}$ (cm ²)	komb
1	1.33	10.7		14.4	0.07	1.9	0.0 *	A 2

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)
 Am ersten Auflager sind mindestens 1.0 cm² zu verankern.
 Am letzten Auflager sind mindestens 1.0 cm² zu verankern.
 Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} * \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Vorhandene Längsbewehrung

Feld	erf $A_{s,el}$	$A_{s,pl}$	vorh A_s
1	1.92		3.93 5Φ10
Stütze			
1	0.00		3.93 5Φ10
2	0.00		3.93 5Φ10

Verankerung am 1. Auflager durch Schlaufen o.ä.
 Verankerung am letzten Auflager durch Schlaufen o.ä.

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m) Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
 5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	A 1	0.50	4.00			1.00		

Gerechnete Kombinationen aus 1 Lasten

Last	K1	K2
1	g	g
	.	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
 Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten alle gleichzeitig alternierend mit $\gamma_{G,1} = 1.00 / 1.35$ beaufschlagt.
 Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die

Gerechnete Kombinationen aus 1 Lasten

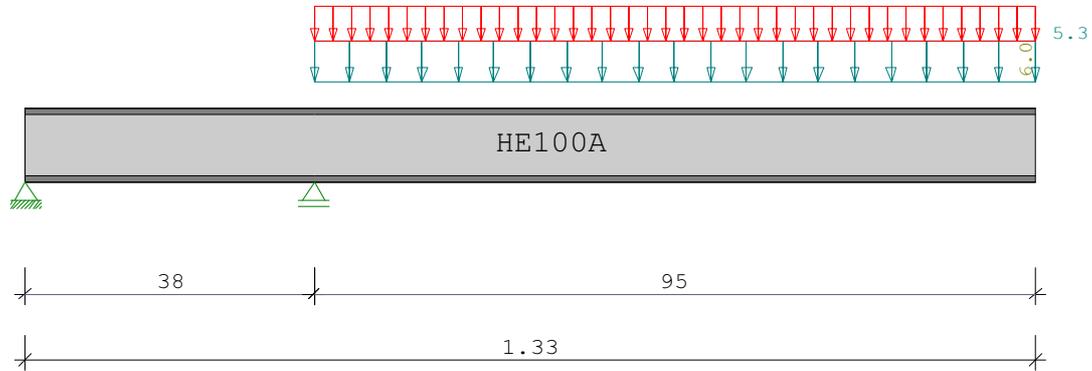
Last	K1	K2
------	----	----

Leiteinwirkung ist.
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

3. Position: Kragträger

Durchlaufträger DLT10 02/2019 (Frilo R-2019-2/P10)

Maßstab 1 : 10



Stahlträger S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
E-Modul E =210000 N/mm²

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)	
1	0.380	konstant	1	349.0	72.8	72.8	HE100A
Kragarm rechts	0.950	konstant	1	349.0	72.8	72.8	HE100A

Trägerbezogene Lasten (kN,m)							
Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L		
Typ EG Gr	VK	g_l/r	q_l/r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
4 A	0.380	6.000 6.000	5.300 5.300	1.000	0.000	0.950	

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 78.5 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten							
Feldmomente Maximum (kNm , kN)							
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb
1	x0 = 0.000	0.00	0.00	-2.78	-7.29	-7.35	1

Stützmomente Maximum (kNm , kN)								
Stütze		M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1		0.00	0.00	0.00	-7.29	-7.29	-13.58	1
2		-5.17	-5.17	-13.65	10.89	24.54	13.21	2

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	-7.29	0.00	-6.29	-13.58	-7.29	-13.58
2	13.21	11.33	0.00	24.54	24.54	13.21
Summe:	5.92	11.33	-6.29	10.96	17.25	-0.37

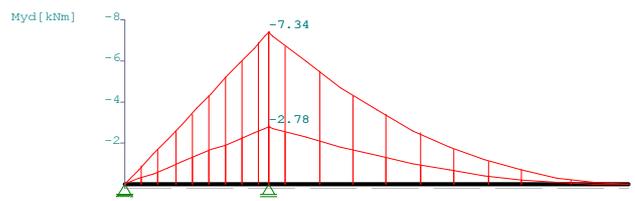
Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	-7.3	-7.3	13.2	13.2
A	0.0	-6.3	11.3	0.0
Sum	-7.3	-13.6	24.5	13.2

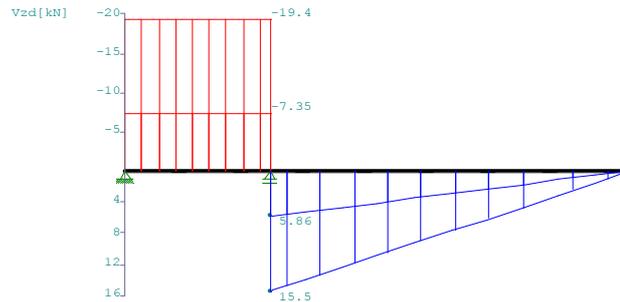
Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)							
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb
1	x0 = 0.000	0.00	0.00	-3.76	-9.84	-9.93	1

Stützmomente Maximum (kNm , kN)								
Stütze		Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1		0.00	0.00	0.00	-7.29	-7.29	-19.28	1
2		-7.34	-7.34	-19.37	15.46	34.83	13.21	A 2

Maßstab 1 : 20





Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm2				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
3	HE100A	498	20	102	10	217

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 = 1.00		
Feld Nr.	x (m)	QNr.	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	σv (N/mm2)	τ	QKL	η	komb	
1 Krre	0.000	1	0.0	-19.3	77	44	1	0.33	A	2
	0.380	1	-7.3	-19.4	103	12	1	0.44	A	2
	0.000	1	-7.3	15.5	102	10	1	0.44	A	2
	0.950	1	0.0	0.0	0	0	1	0.00		1

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)								γM0 = 1.00	
Feld Nr.	x (m)	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η	komb	
1 Krre	0.000	0.0	-19.3	1	0.00	19.6	0.19	A	2
	0.380	-7.3	-19.4	1	0.00	19.6	0.38	A	2
	0.000	-7.3	15.5	1	0.00	19.6	0.38	A	2
	0.950	0.0	0.0	1	0.00	19.6	0.00		1

Biegedrillknicken nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 Gl.6.54, Anhang B
Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.
 Die Lasten sind OK Balken angesetzt.
 Am Kragarm Wölbbehinderung angesetzt.

Feld Nr.	MEd,y (kNm)	MRk,y (kNm)	λlt	κlt	γM	Eta	komb	
1 Krre	7,34	19,57	0,11	1,00	1,10	0,41	A	2
	7,34	19,57	0,30	1,00	1,10	0,41	A	2

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300
 charakteristische Kombination Kragarm L / 150

Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η	komb	
1 Krre	0,228	0,00	-0,01	-0,007	0,127	0,05		2
	0,950	0,13	0,24	0,244	0,633	0,39		2

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m) Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
 5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
Kragarm										
1	Krre	4	A 1	6,00	5,30	6,00	5,30	1,00	0,00	0,95

Gerechnete Kombinationen aus 1 Lasten

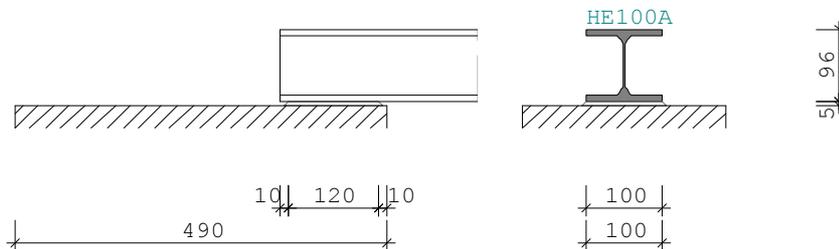
Last	K1	K2
1	g	g
	.	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
 Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten alle gleichzeitig alternierend mit $\gamma_G = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.
 Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die Leiteinwirkung ist.
 Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

4. Position: Auflager max.

Trägerauflager ST4 02/2019 (Frilo R-2019-2/P10)

Maßstab 1 : 10



Träger auf Wand : Auflagerkraft Fd =		34.38 kN	
Norm	DIN EN 1993		
Träger	: HE100A		
Stahl	S235	$f_{yk} = 235.0 \text{ N/mm}^2$	$f_{uk} = 360.0 \text{ N/mm}^2$
		$f_{vw,d} = 207.8 \text{ N/mm}^2$	$\beta_w = 0.80$
Mauerwerk	: Mz-12-1,8-MG II	$f_y = 5.40 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_{M0} = 1.00$
Auflager	: Mörtelfuge	120 / 100 / 5 mm	$\gamma_{M2} = 1.25$

Nachweis des Trägers nach EN 1993-1-5,6.6

Mitragende Längen	$l_{eff} = 165.8 \text{ mm}$	$t_w = 5.0 \text{ mm}$
Grenzkraft	$FRd = t_w * l_{eff} * f_{yk} / 1.1$	$= 177.08 \text{ kN}$
Nachweis	$F_d / FRd = 34.38 \text{ kN} / 177.08 \text{ kN}$	$\eta_2 = 0.19 < 1$

Nachweis der Querschnittstragfähigkeit nach EN 1993-1-1, Kap.6

Schnittgrößen	$N_{Ed} = 0.00 \text{ kN}$	$V_{Ed} = 0.00 \text{ kN}$	$M_{Ed} = 0.00 \text{ kNm}$
Querschnittsklasse	1		
Nachweis	$M_{Ed} = 0.0 \text{ kNm} / M_{pl,Rd} = 19.6 \text{ kNm}$	$\eta_1 = 0.00 < 1$	
Nachweis	$V_{Ed} = 0.0 \text{ kN} / V_{pl,Rd} = 102.0 \text{ kN}$	$\eta = 0.00 < 1$	
Nachweis	$N_{Ed} = 0.0 \text{ kN} / N_{pl,Rd} = 498.2 \text{ kN}$	$\eta = 0.00 < 1$	

Interaktion Querbelastung und Moment+N nach DIN EN 1993-1-5,7.2

	$\eta_2 + 0.8 * \eta_1 = 0.19 < 1.4$
--	--------------------------------------

Nachweis des Auflagers

Hinweis: Die Knicksicherheit der Wand ist gesondert nachzuweisen.
 Bemessungsverfahren Genaueres Verfahren

Wanddicke	49.0 cm
Wandlänge	150.0 cm
Randabstand	50.0 cm
Ausmitte	$= 49.0 \text{ cm} / 2 - 1.0 \text{ cm} - 12.0 \text{ cm} / 2 = 17.5 \text{ cm}$
Erhöhungsfaktor auf Widerstandsseite	1.00
Nachweis	$F_d / FRd = 34.38 \text{ kN} / 43.76 \text{ kN}$
	$\eta = 0.79 < 1$

max $\eta = 0.79 \leq 1$ Druckspannung Wand