

Auftraggeber:



Statisches Abbruchkonzept

Stellwerkgebäude EVS

Revision	Datum	Inhalt	Aufsteller
0	23.05.2025	Aufstellungsberechnung	V. Leuchtenberg



Am Burgberg 1a
52224 Stolberg

Tel.: 0 24 02 / 8 51 65
Fax: 0 24 02 / 8 51 67

Mail: info@ib-meyer.com
Web: www.ib-meyer.com

1. Veranlassung

Das Unternehmen BGU hat das Ingenieurbüro H.A. Meyer mit dem Erstellen eines Abbruchkonzeptes des stillgelegten Stellwerkes beauftragt. Im Zuge der Elektrifizierung der EVS-Strecken, soll dieses Gebäude zurückgebaut werden.

In diesem Konzept werden nur die baulichen und statischen Aspekte betrachtet. Angaben zur Schadstoffbelastung, Entsorgung, Recyclingvorgaben und Arbeitssicherheit sind nicht Bestandteil des Konzeptes.

2. Unterlagen

Zur Zeit der Beauftragung lagen keine Unterlagen zum Gebäude vor. Frau Leuchtenberg und Herr Kiestermann vom Ingenieurbüro H.A. Meyer haben am 07.05.2025 das Gebäude augenscheinlich untersucht und maßlich aufgenommen.

Nach dem Aufmaß des Gebäudes wurde seitens der EVS Pläne zu den Gebäuden und zum Oberleitungsmast zur Verfügung gestellt.

3. Beschreibung der Gebäude

Das Stellwerk besteht aus drei Gebäudeteilen, dem eigentlichen Stellwerkraum, den Aufenthaltsräumen und dem Heizölraum. Gemeinsam bilden sie das gesamte Bauwerk des Stellwerks. Alle 3 Gebäudeteile werden zurückgebaut.

3.1 Stellwerkgebäude

Das Gebäude, in dem sich das Stellwerk befunden hat, ist zweigeschossig und hat folgende Maße:

- Länge: 10,42m
- Breite: 3,80m
- Höhe: ca. 6,30m



Abbildung 1 Stellwerkgebäude

Der Zugang zum oberen Geschoss erfolgt über eine außenliegende Treppe. Unterhalb der äußeren Treppe befindet sich ein kleiner Raum, der maßlich nicht aufgenommen wurde.

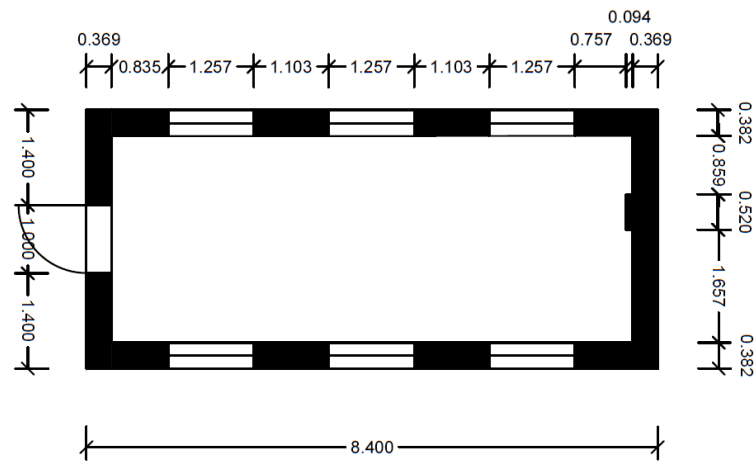


Abbildung 2 Grundriss Erdgeschoss Stellwerkgebäude nach Aufmaß vom 087.05.2025

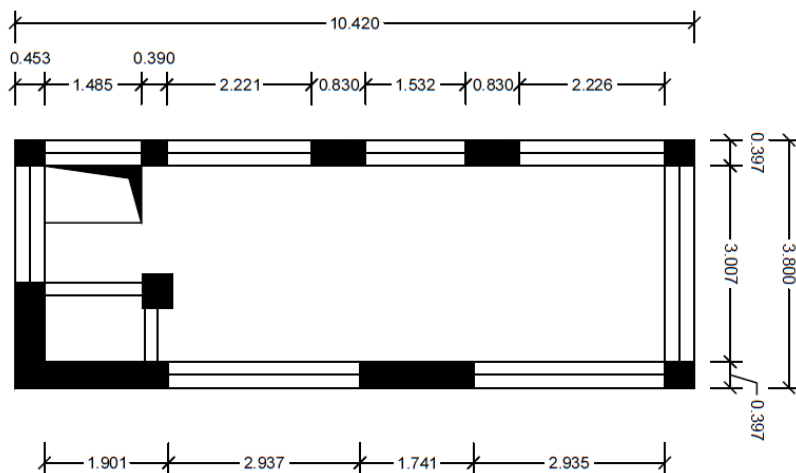


Abbildung 3 Obergeschoss Stellwerkgebäude nach Aufmaß vom 07.05.2025

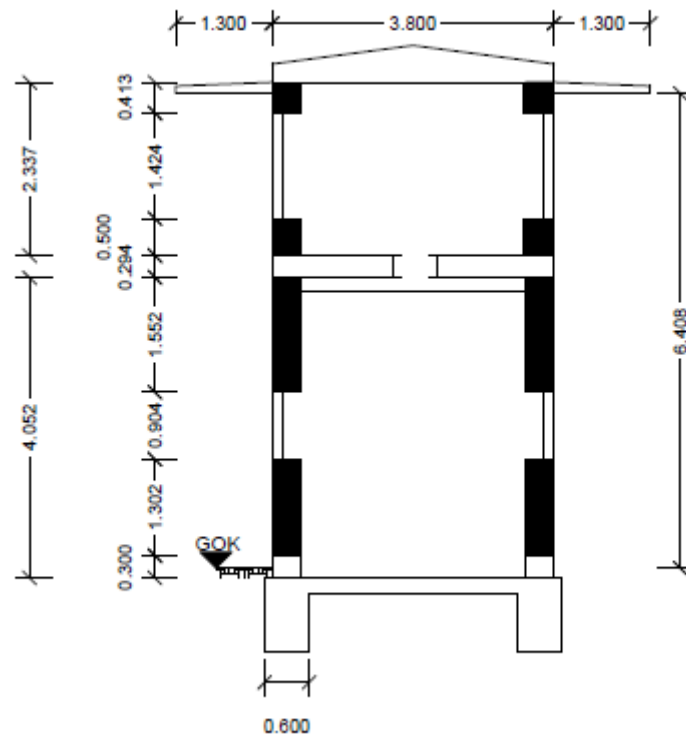


Abbildung 4 Schnitt Stellwerkgebäude



Abbildung 5 Decke über Obergeschoss, vorhandene Öffnung, Einblick in die Deckenkonstruktion



Abbildung 6 Decke über Erdgeschoss

Die Stahlkonstruktion liegt jeweils auf den Außenwänden und dient als Abfangung der Decke im Bereich der Öffnung.

Nach der Begehung und nach Durchsicht der Unterlagen lassen sich folgende Rückschlüsse auf die statischen Systeme und Konstruktion ziehen

Dach

- Walmdach aus einer Holzkonstruktion, Dachabdichtung aus Bitumendachbahnen
- Decke als freitragende Betonplatte, die auf den Außenwänden aufgelagert und zu beiden Außenseiten ca. 1,30m auskragt.
- Im Bereich der Fenster lagert die Decke auf Unterzügen. Unterzug ist umlaufend.

Wände im Obergeschoss

- Außenwände aus Mauerwerk, Stärke bis zu 50cm, Höhe bis ca. 2,30m
- Vorhandene Innenwände als nicht tragend ausgebildet

Decke über Erdgeschoss

- Stahlbetondecke, freispannend über die Raumbreite, Lagerung an den Außenwänden
- Im Bereich der Öffnung ist die Decke durch eine Stahlkonstruktion abgefangen
- Stahlträger spannen frei über die Raumbreite und lagern an den Längswänden des Gebäudes

Wände im Erdgeschoss

- Außenwände aus Mauerwerk, Stärke bis zu 50cm, Höhe bis ca. 4,05m
- Keine Innenwände vorhanden
- Öffnungen im Fußbereich der Wände
- Stahlträger als Abfangung im Fußbereich der Wand

Gründung

- Außenwände lagern auf Streifenfundamente
- Bodenplatte als nichttragend ausgebildet

3.2 Aufenthaltsräume und Heizölraum

Die Abmessungen der Gebäude sind wie folgt:

Aufenthaltsräume

- Länge: 16,10m
- Breite: 3,52m

Heizölraum

- Länge: 5,04m
- Breite: 2,05m



Abbildung 7 Stellwerkgebäude und Aufenthaltsräume

Die Abmessungen des Gebäudes wurden am 08.05.2025 aufgenommen und zeichnerisch dargestellt.

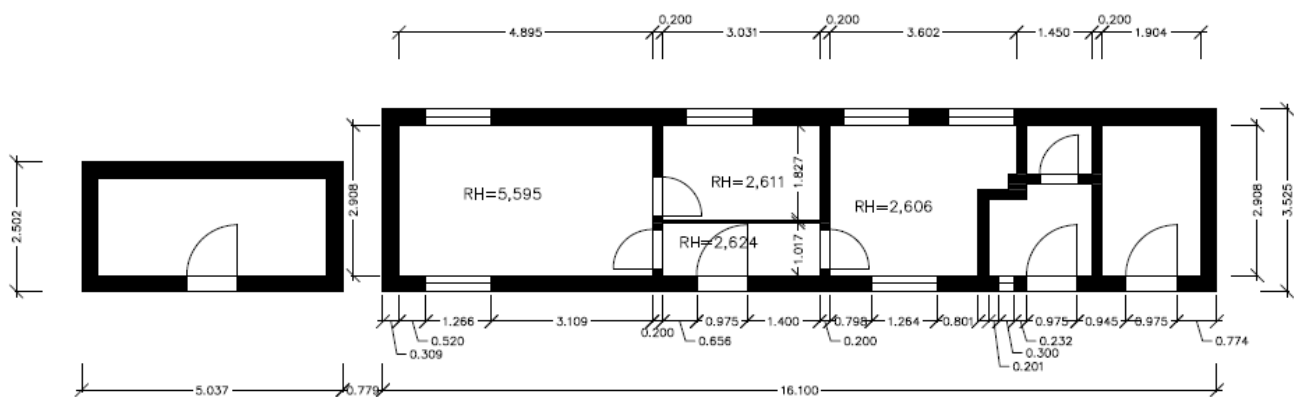


Abbildung 8 Grundriss Aufenthaltsräume nach Aufmaß vom 07.05.2025

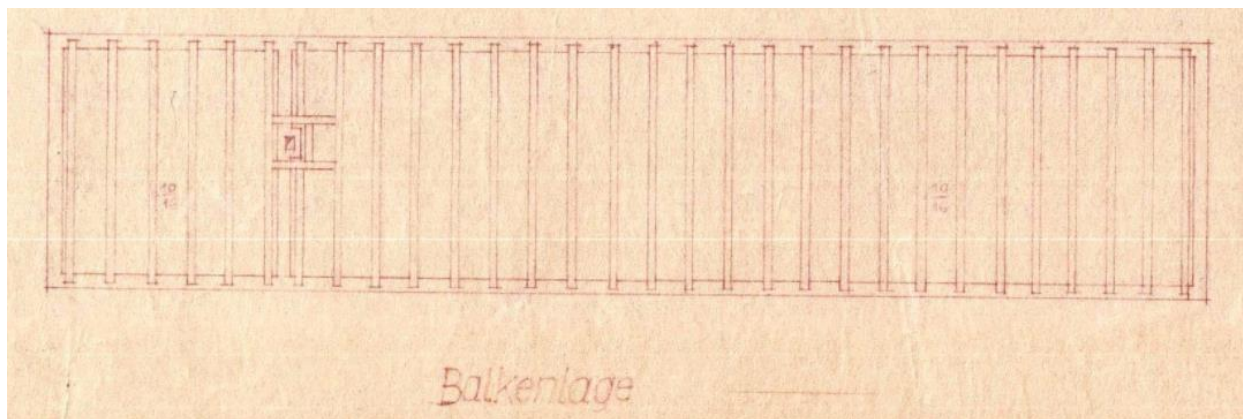


Abbildung 9 Angaben zur Dachkonstruktion Aufenthaltsgebäude aus Bestandszeichnung

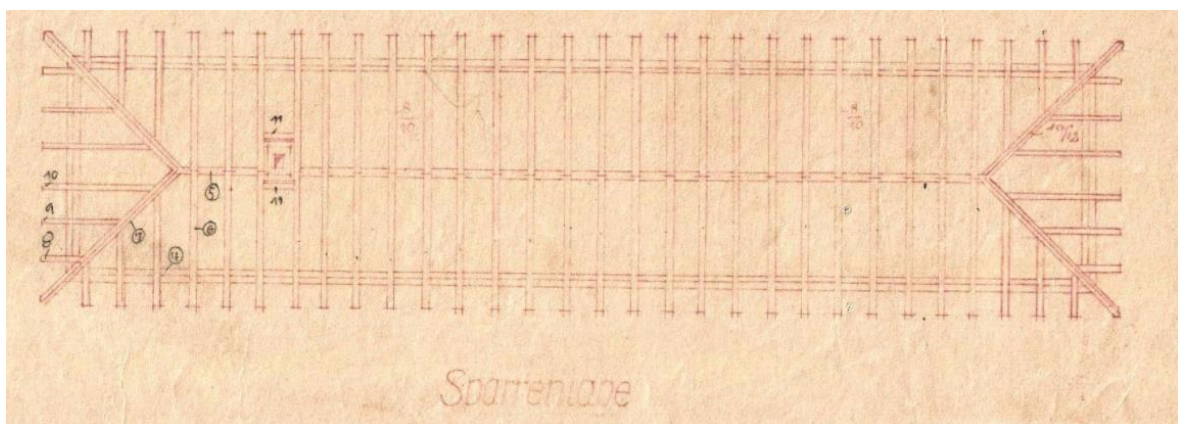


Abbildung 10 Angaben zur Dachkonstruktion Aufenthaltsgebäude aus Bestandszeichnung

Dach

- Holzkonstruktion als Satteldach ausgebildet, Sparren liegen auf Fußpfetten aus Holz, Abdichtung aus Bitumendachbahnen
- Balkenlage als Unterkonstruktion für die Decke

Wände

- Außenwände aus Mauerwerk, Stärke bis zu 25cm, Höhe bis ca. 2,60m
- Innenwände als nicht tragend ausgebildet

Gründung

- Außenwände lagern auf Streifenfundamente
- Bodenplatte als nichttragend ausgebildet

Das Dach des Heizölräume und der Aufenthaltsräume sind als eine durchgängige Konstruktion verbunden. Zwischen dem Gebäude mit den Aufenthaltsräumen und dem Stellwerkgebäude befindet sich eine überdachte Fläche. Die Überdachung ist als Fortführung der Dachkonstruktion des Aufenthaltsgebäudes gebildet und lagert auf der Außenwand des Stellwerks.



Abbildung 11 Überdachung zwischen Stellwerk- und Aufenthaltsgebäude

3.3 Oberleitungsmast

Zwischen dem Stellwerkgebäude und den Aufenthaltsräumen befindet sich ein Oberleitungsmast. Abmessungen des Mastes wurden nicht genommen, da er nicht zurückgebaut werden soll. Der Mast gründet auf einem Einzelfundament. Es wurde seitens der EVS ein Fundamentplan zur Verfügung gestellt auf dem die Abmessungen des Fundamentes hervorgehen.

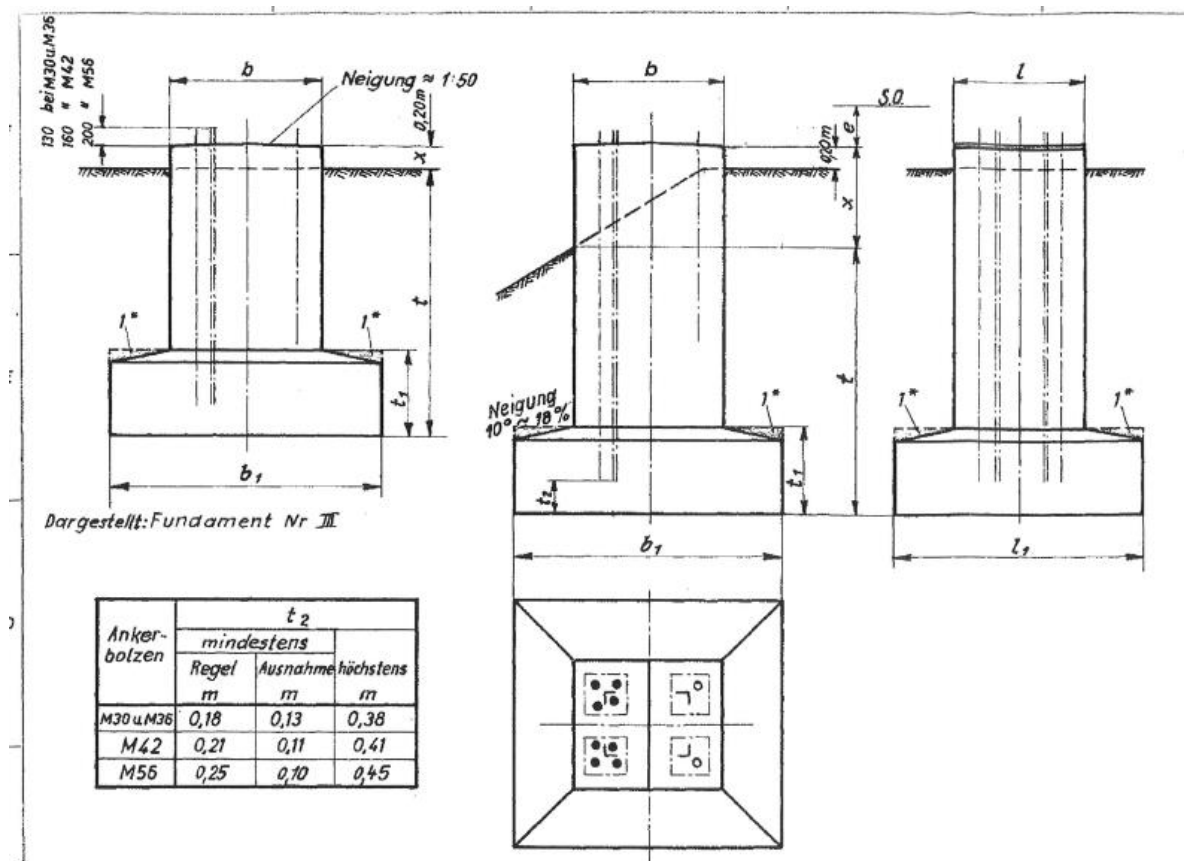


Abbildung 12 Mastfundament

Mast- fuß	Funda- ment- Nr	Fundamentabmessungen							Beton- inhalt bei x=0,20m	Erd- aushub bei x=0,20m
		t	b	t ₁	b ₁	t	t+x (x=0,2)	t ₁		
		m	m	m	m	m	m	m	m ³	m ³
600×800	Ia	1,20	1,40	1,00	2,00	2,20	2,40	0,60	5,13	7,92
	I	1,20	1,40	2,00	2,20	2,20	2,40	0,60	5,56	9,68
	II	"	"	2,20	2,40	"	"	0,75	6,56	11,62
	III	"	"	2,30	2,50	2,50	2,70	0,80	7,57	14,38
800×1000	IIa	1,40	1,60	2,30	2,50	2,50	2,70	0,65	8,18	14,38
	IV	"	"	2,40	2,60	"	"	0,75	8,85	15,60
	V	"	"	2,60	2,80	"	"	0,90	10,29	18,20
	VI	"	"	2,80	3,00	"	"	1,00	11,78	21,00
	VII	"	"	3,00	3,20	"	"	1,10	13,55	24,00
	VIII	"	"	3,20	3,40	"	"	1,20	15,63	27,20
1000×1250	IX	"	"	3,40	3,60	"	"	1,30	18,03	30,60
	Xa	1,70	1,90	3,00	3,20	2,50	2,70	1,00	14,69	24,00
	X	"	"	3,20	3,40	"	"	1,10	16,57	27,20
	XI	"	"	3,40	3,60	"	"	1,10	17,87	30,60
1250×1600	XII	"	"	3,60	3,80	"	"	1,20	20,26	34,20
	XIII	1,90	2,25	3,00	3,35	2,60	2,80	0,80	16,28	26,13
	XIV	"	"	3,20	3,55	"	"	1,00	18,61	29,54
	XV	"	"	3,40	3,75	"	"	1,10	20,67	33,15
	XVI	"	"	3,60	3,85	"	"	1,10	22,08	36,97
	XVII	"	"	3,80	4,15	"	"	1,20	24,68	41,00
1600×2000	XVIII	2,25	2,65	3,20	3,60	2,70	2,90	0,70	20,93	31,10
	XIX	"	"	3,40	3,80	"	"	0,90	23,17	34,88
	XX	"	"	3,60	4,00	"	"	1,00	25,18	38,88
	XXI	"	"	3,80	4,20	"	"	1,20	28,53	43,09
	XXII	"	"	4,00	4,40	"	"	1,30	31,42	47,57
	XXIII	"	"	4,20	4,60	"	"	1,20	32,04	52,16
	XXIV	"	"	4,40	4,80	"	"	1,30	35,38	57,02

Abbildung 13 Abmessung Mastfundament

Wie es aus den Unterlagen entnommen werden kann, bindet das Fundament 2,50 m in den Baugrund ein und hat einen Fundamentsockel mit den Abmessungen 2,80m x 3,00m.



Abbildung 14 Mastfundament

4. Vorgehen beim Rückbau

4.1 Allgemeines

Vor Beginn des Rückbaus der Tragkonstruktion sind folgende Punkte zu beachten:

- das Gebäude muss frei von Versorgungsleitungen sein. Gas, Wasser, Strom und Telekommunikationsleitungen sind in Abstimmung mit den Versorgungsunternehmen, zu trennen.
- Entkernung der Gebäude muss erfolgt sein, Fenster, Türen, Heizkörper, Abhangdecken, Bodenbeläge, Lampen etc. sind vollständig zu entfernen
- Bauteile, die sich bei der Entkernung gelöst haben, sind zu entfernen
- Leitungskanäle die neben den Gebäuden verlaufen, sind vor herabfallendem Bauschutt zu schützen. Es ist vor dem Abbruch zu klären, ob die Leitungen noch genutzt werden und welche Schutzmaßnahmen zu treffen sind.

Der Rückbau aller Gebäudeteile hat generell strukturiert und von oben nach unten zu erfolgen.

Da keine statischen Unterlagen zu den Bestandsgebäuden vorliegen, wurden Rückschlüsse auf das statische System anhand der örtlichen Begehung sowie der zur Verfügung gestellten Bestandszeichnungen gezogen. Ergeben sich während des Rückbaus andere Aufschlüsse, ist der Aufsteller dieses Konzeptes zu benachrichtigen. Der Rückbau ist erst nach Untersuchung und Beurteilung der neuen Situation fort zu führen.

4.2 Rückbau im Bereich des Mastes

Der Rückbau der Gebäude ist mit dem überdachten Bereich zwischen Stellwerkgebäude und Aufenthaltsgebäude zu beginnen. Die Decke krägt über dem Aufenthaltsgebäude hinaus und lagert an der Außenwand des Stellwerkgebäudes.

Im Bereich des Oberleitungsmastes ist vor dem Rückbau zu prüfen, ob es Verbindungen zwischen Gebäude und Mast gibt. Sollten Verbindungen festgestellt werden, ist der Aufsteller dieses Abbruchkonzeptes zu informieren, damit die Situation erneut beurteilt werden kann. Nach jetzigen Erkenntnissen sind die Bauteile nicht miteinander verbunden.

Die Bereiche unmittelbar neben dem Mast sind vorsichtig und mit handgeführten Kleingeräten abzubrechen. Die Dachfläche in diesem Bereich ist wie folgt zurückzubauen:

- Entfernung der Dachabdichtung
- Lösen und entfernen der Holzbeplankung
- Entfernung der Sparren
- Fußpfetten am Stellwerkgebäude unterstützen und trennen
- Unterstützung und Trennung der Fußpfetten am Aufenthaltsgebäude
- Entfernung der Fußpfetten an beiden Seiten

Der Abbruch der Bodenplatte kann mit dem Abbruch der Bodenplatte des Stellwerkgebäudes erfolgen. Vorher ist sicherzustellen, dass die Bodenplatte und das Mastfundament nicht miteinander verbunden sind. Die Platte ist einzuschneiden mit handgeführten Kleingeräten abzubrechen.

4.3 Rückbau Stellwerkgebäude

Aufgrund fehlender Innenwände im Erdgeschoss und der hohen Raumhöhe sind die Längswände vor dem Rückbau der Geschossdecken abzustützen. Um ein Kippen der Wände im Bauzustand zu verhindern, sind diese mit Stahlrohren zu verbinden. Die Verbindung ist druck- und zugfest auszuführen. Die Abstützungen sind in einem Raster von ca. 1,50 m bis 2,00 m anzuordnen.

Die Abstützung der Wände im Erdgeschoss kann wie folgt aussehen

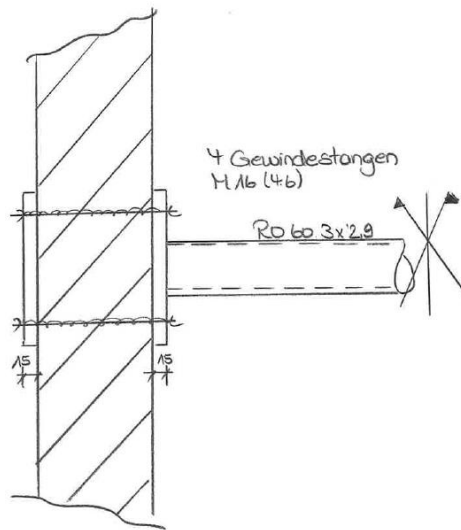


Abbildung 15 Aussteifung Wände EG Stellwerkgebäude

Im oberen Geschoss liegt ein umlaufender Unterzug auf den Wänden auf. Dieser stabilisiert die Wände während des Rückbaus. Auf Abstützung der Wände kann hier verzichtet werden.

Die Einbindetiefe der Streifenfundamente ist nicht bekannt. Aus den Bestandsplänen geht hervor, dass die Gründung bis auf den gewachsenen Boden ausgeführt wurde. Ab welcher Tiefe tragfähiger Boden ansteht, ist ebenfalls unklar. Aufgrund der Nähe zu den Gleisen und dem Mastfundament wird empfohlen, den Rückbau bis einschließlich der Bodenplatte vorzunehmen.

Sollte ein vollständiger Abbruch angestrebt werden, sind nach dem Rückbau der Bodenplatte Suchschachtungen durchzuführen, um die Einbindetiefe der Fundamente zu ermitteln. Erst im Anschluss kann eine fundierte Aussage über mögliche Auswirkungen auf die Gleise und das Mastfundament während des Rückbaus der Fundamente getroffen werden. Der Abbruch kann dann entsprechend geplant und ausgeführt werden.

Der Mast der Oberleitung befindet sich direkt neben dem Stellwerkgebäude. In diesem Bereich ist der Abbruch ausschließlich mit handgeführten Kleingeräten durchzuführen. Es ist zwingend erforderlich, dass der Rückbau hier vorsichtig und kontrolliert geschieht. Das Herabfallen von Bauschutt auf den Mast und dem Mastfundament ist zu vermeiden.

Der Rückbau des Stellwerkgebäudes bis einschließlich Bodenplatte hat wie folgt abzulaufen:

- Rückbau Bitumendachbahnen und Holzbeplankung
- Entfernung der Holzdachkonstruktion
- Abbruch der Stahlbetondecke und Auskragungen, beginnend mit den Auskragungen
- Sukzessiver Rückbau des umlaufenden Unterzuges und die darunterliegenden Wände des Obergeschosses
- Abstützung der Wände im Erdgeschoss wie vorgegeben
- Abbruch der Stahlbetondecke über Erdgeschoss
- Lösen und entfernen der Stahlträger unterhalb der Decke
- Sukzessiver Rückbau der Wände und Entfernung der Abstützungsmaßnahme
- Entfernung der Stahlträger am Wandfuß der Längswände
- Rückbau der Bodenplatte

Wenn die Fundamente nicht zurückgebaut werden, ist die entstandene Grube fachgerecht zu verfüllen und zu verdichten.

4.4 Rückbau des Gebäudes mit den Aufenthaltsräumen

Der Rückbau des Gebäudes mit den Aufenthaltsräumen kann in gleicher Weise wie der Rückbau des Stellwerkgebäudes erfolgen. Eine Abstützung der Außenwände ist jedoch nicht erforderlich, da im Inneren Wände vorhanden sind, die während des Rückbaus eine stabilisierende Wirkung haben. Hieraus ergibt sich, dass der Rückbau von Außen- und Innenwänden sukzessiv erfolgen muss.

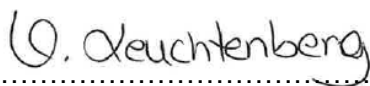
Wie bereits beim Stellwerkgebäude beschrieben, ist die Gründungssohle der Fundamente nicht bekannt. Es wird empfohlen, nach dem Rückbau der Bodenplatte Suchschachtungen vorzunehmen, um die Einbindetiefe der Fundamente zu ermitteln. Nach anschließender Bewertung der Gegebenheiten und der Ermittlung der Auswirkungen auf die benachbarten Gleisanlagen kann der Rückbau der Fundamente erfolgen.

5. Zusammenfassung

Der Rückbau des Stellwerks kann unter Berücksichtigung der gegebenen Abstützmaßnahmen ohne weitere statische Betrachtung erfolgen. Im kritischen Bereich am Mast ist nur ein manueller Rückbau möglich. Die weiteren Gebäudeteile können in Absprache mit dem Betreiber der Gleisanlage auch mechanisch geschehen.

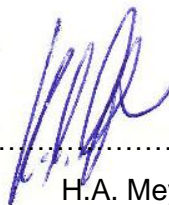
Es bleibt offen, ob und wie weit die Fundamente zurückgebaut werden sollen. Wenn ein Totalabbruch gewünscht ist, sind Suchschachtungen im Bereich der Fundamente vorzunehmen und Rücksprache mit dem Aufsteller dieses Konzeptes zu halten.

Aufgestellt:
Stolberg den 23.05.2025

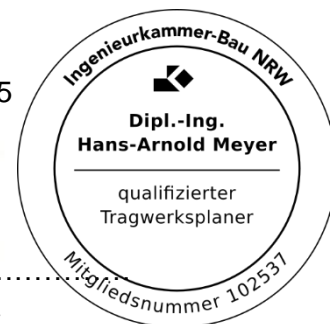


Vera Leuchtenberg
Tragwerksplanerin

Gesehen:
Stolberg den 23.05.2025



H.A. Meyer
Qualifizierter Tragwerksplaner



-Anlage 1-

Ermittlung der Windlasten

3. Position: Schnee und Wind

Lasten aus Wind und Schnee (x64) LWS+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P02)

System

Basiswerte

Land	Deutschland
Schnee-Norm	DIN EN 1991-1-3/NA:2019-04
Wind-Norm	DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12
Gemeinde	5222* Stolberg (Rheinland, Kupferstadt)
Geländehöhe	h _{NN} = 241.00 m
Klimaregion	Zentral-Ost
Schneezone	2
Windzone	2
Geländekategorie	Kategorie II

(Eine Gemeindezuordnung ist in den Schnee- und Windnormen nicht rechtsverbindlich geregelt!)

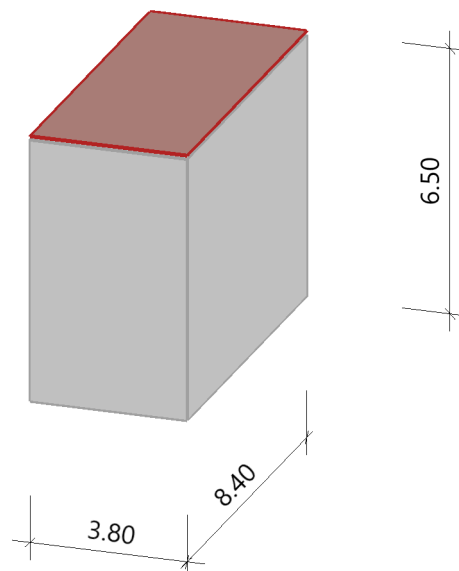
Beiwerte

Faktor für Schneetraufast $k = 0.40$

Geometrie Flachdach

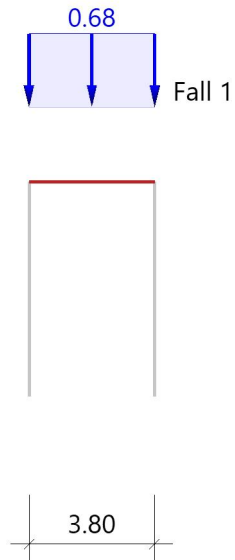
Gebäudehöhe	$h = 6.50$ m
Gebäudelänge	$l = 8.40$ m
Gebäudebreite	$b = 3.80$ m
mit Flachdach - scharfkantig	
Dachneigung	$\alpha_{li} = 0.0^\circ$
Überstand	$\ddot{u}_{li} = 0.00$ m
Überstand	$\ddot{u}_1 = 0.00$ m
Dachbreite/länge	$dx = 3.80$ m
	$\ddot{u}_{re} = 0.00$ m
	$\ddot{u}_2 = 0.00$ m
	$dy = 8.40$ m

Grafik



Lasten

Bodenschneelast	$s_k = 0.85$ kN/m ²
Basiswindgeschwindigkeit	$v_{b0} = 25.0$ m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b0} = 0.39$ kN/m ²
Referenzhöhe	$z_e = 6.50$ m
Geschwindigkeitsstaudruck	$q_{p,0}(h) = 0.74$ kN/m ²
Geschwindigkeitsstaudruck	$q_{p,90}(h) = 0.74$ kN/m ²
Geschwindigkeitsstaudruck	$q_{p,90}(b) = 0.66$ kN/m ²

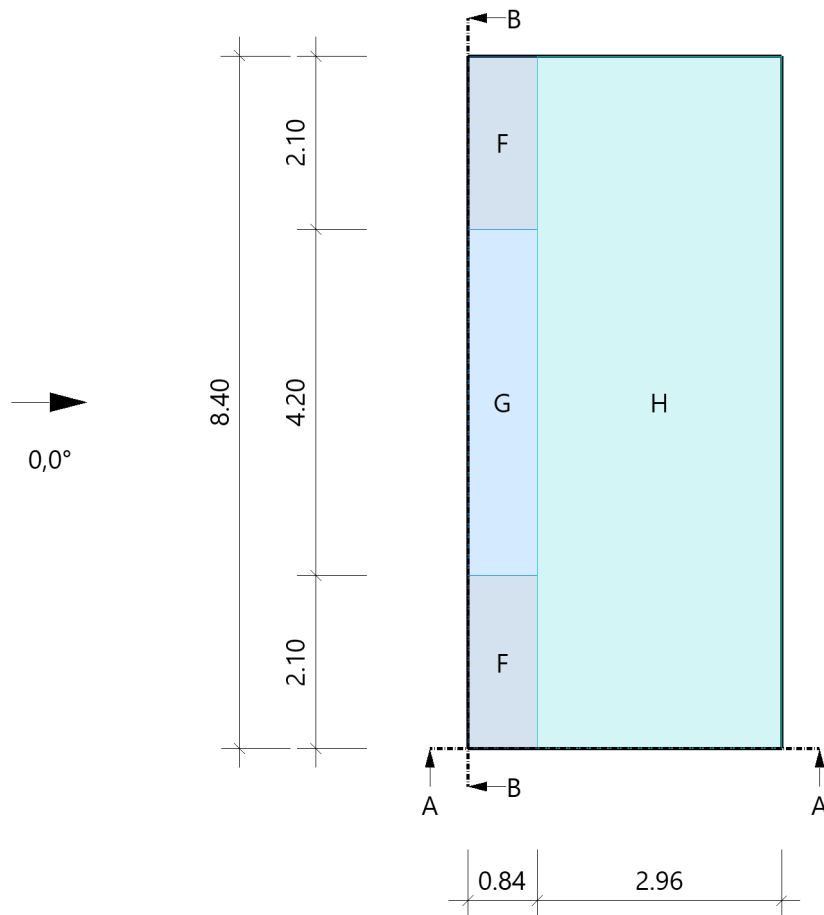
Ergebnisse**Schnee****Grafik, Querschnitt****Tabelle, Querschnitt**

Sit	μ	$S_{i,li}$ [kN/m ²]	$S_{e,li}$ [kN/m]	$S_{e,re}$ [kN/m]
P/T	0.80	0.68		
Alle Werte sind charakteristische Werte. Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional				

Wind**Hinweis**

Die Windlasten werden immer auf Basis des Winddruckbeiwert-Verfahrens ermittelt.
Diese Windlasten sind für die Bauteilbemessung relevant!

Grafik, 0°, Draufsicht



Tabelle, 0°, Draufsicht

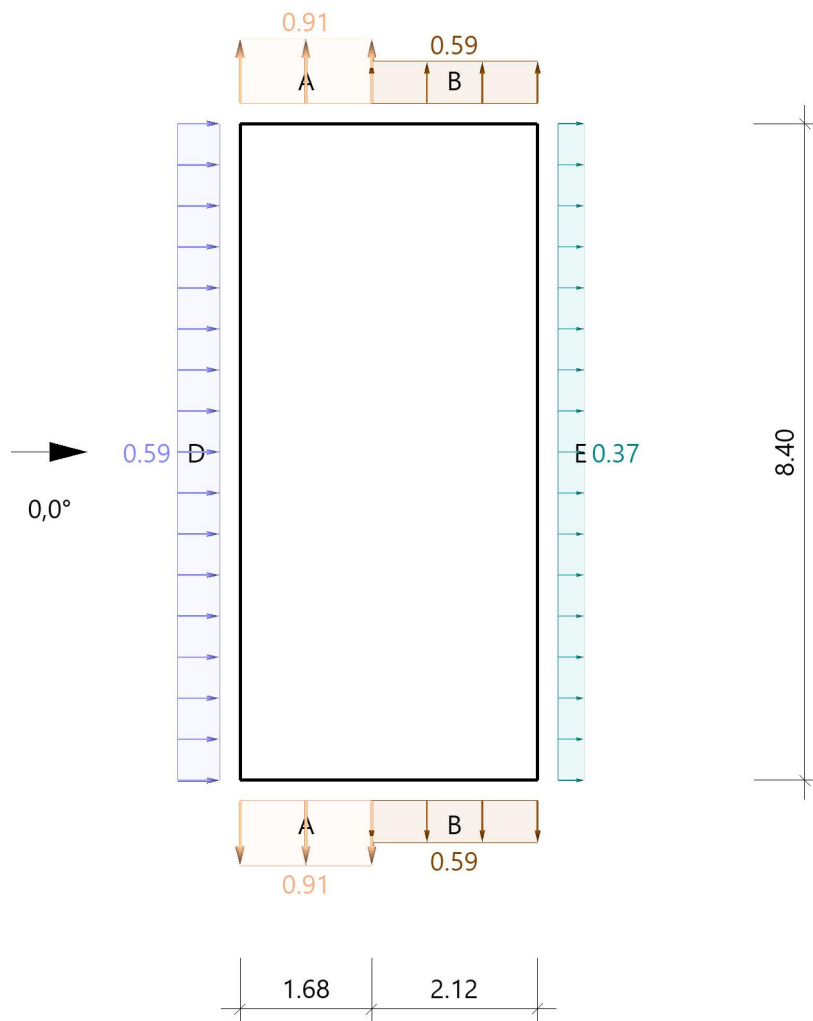
Referenzeinflußbreite $e = 8.40 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m²]	$W_{e,10-}$ [kN/m²]	$W_{e,1+}$ [kN/m²]	$W_{e,1-}$ [kN/m²]	l_x [m]	l_y [m]
F	DF	0.00	-1.80	0.00	-2.50	0.00	-1.33	0.00	-1.85	0.84	2.10
G	DF	0.00	-1.20	0.00	-2.00	0.00	-0.89	0.00	-1.48	0.84	4.20
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.52	0.00	-0.89	2.96	8.40

Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wandfläche anzusetzen.

Grafik, 0°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10.00 m²

Tabelle, 0°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 8.40$ m

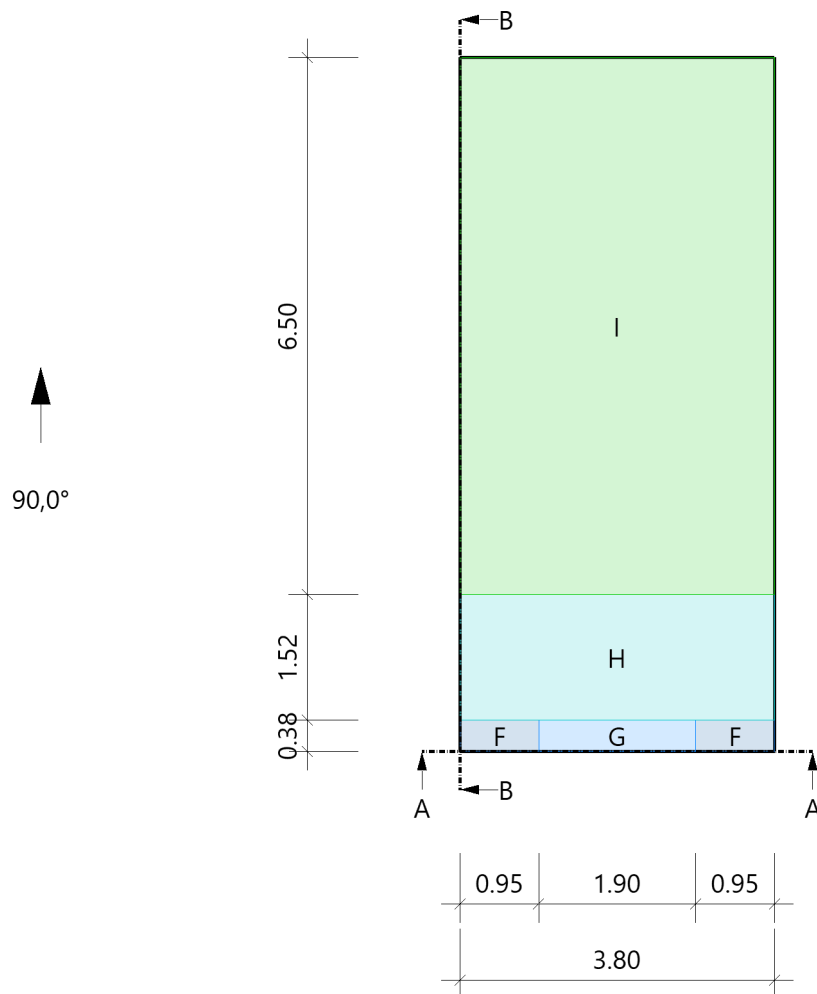
Verhältnis $h/d = 1.711$ $h/b = 0.774$ $d/b = 0.452$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	I_x [m]	I_y [m]
D	1 Wand links	0.80	0.00	1.00	0.00	0.59	0.00	0.74	0.00		8.40
E	Wand rechts	0.00	-0.50	0.00	-0.54	0.00	-0.37	0.00	-0.40		8.40
A	Wand vorne	2 0.00	-1.24	0.00	-1.45	0.00	-0.91	0.00	-1.07	1.68	
B	Wand vorne	2 0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-0.59	0.00	-0.81	2.12	

Alle Werte sind charakteristische Werte.

- 1 : für die luvseitige Wand gilt die Bezugshöhe z_e nach Bild 7.4
 2 : Wand hinten enthält die gleichen Werte

Grafik, 90°, Draufsicht



Tabelle, 90°, Draufsicht

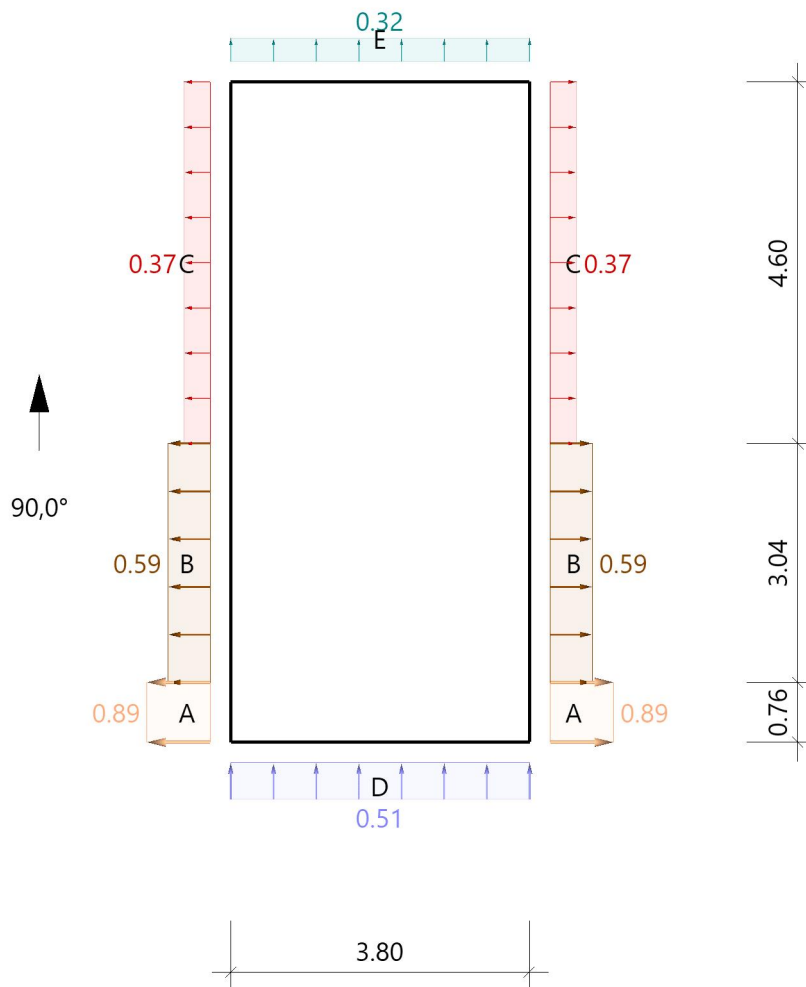
Referenzeinflußbreite $e = 3.80 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
F	DF	0.00	-1.80	0.00	-2.50	0.00	-1.33	0.00	-1.85	0.95	0.38
G	DF	0.00	-1.20	0.00	-2.00	0.00	-0.89	0.00	-1.48	1.90	0.38
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.52	0.00	-0.89	3.80	1.52
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.15	-0.44	0.15	-0.44	3.80	6.50

Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wandfläche anzusetzen.

Grafik, 90°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10,00 m²

Tabelle, 90°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 3,80$ m

Verhältnis $h/d = 0,774$ $h/b = 1,711$ $d/b = 2,211$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
D (>3,80 m) ¹	Wand vorne	0,77	0,00	1,00	0,00	0,57	0,00	0,74	0,00	3,80	
D (<=3,80 m) ¹	Wand vorne	0,77	0,00	1,00	0,00	0,51	0,00	0,66	0,00	3,80	
E	Wand hinten	0,00	-0,44	0,00	-0,50	0,00	-0,32	0,00	-0,37	3,80	
A	Wand links ²	0,00	-1,20	0,00	-1,40	0,00	-0,89	0,00	-1,03		0,76
B	Wand links ²	0,00	-0,80	0,00	-1,10	0,00	-0,59	0,00	-0,81		3,04
C	Wand links ²	0,00	-0,50	0,00	-0,50	0,00	-0,37	0,00	-0,37		4,60

Alle Werte sind charakteristische Werte.

¹ : für die luvseitige Wand gilt die Bezugshöhe z_e nach Bild 7.4

² : Wand rechts enthält die gleichen Werte

-Anlage 2 -

Bemessung Wandabstützung

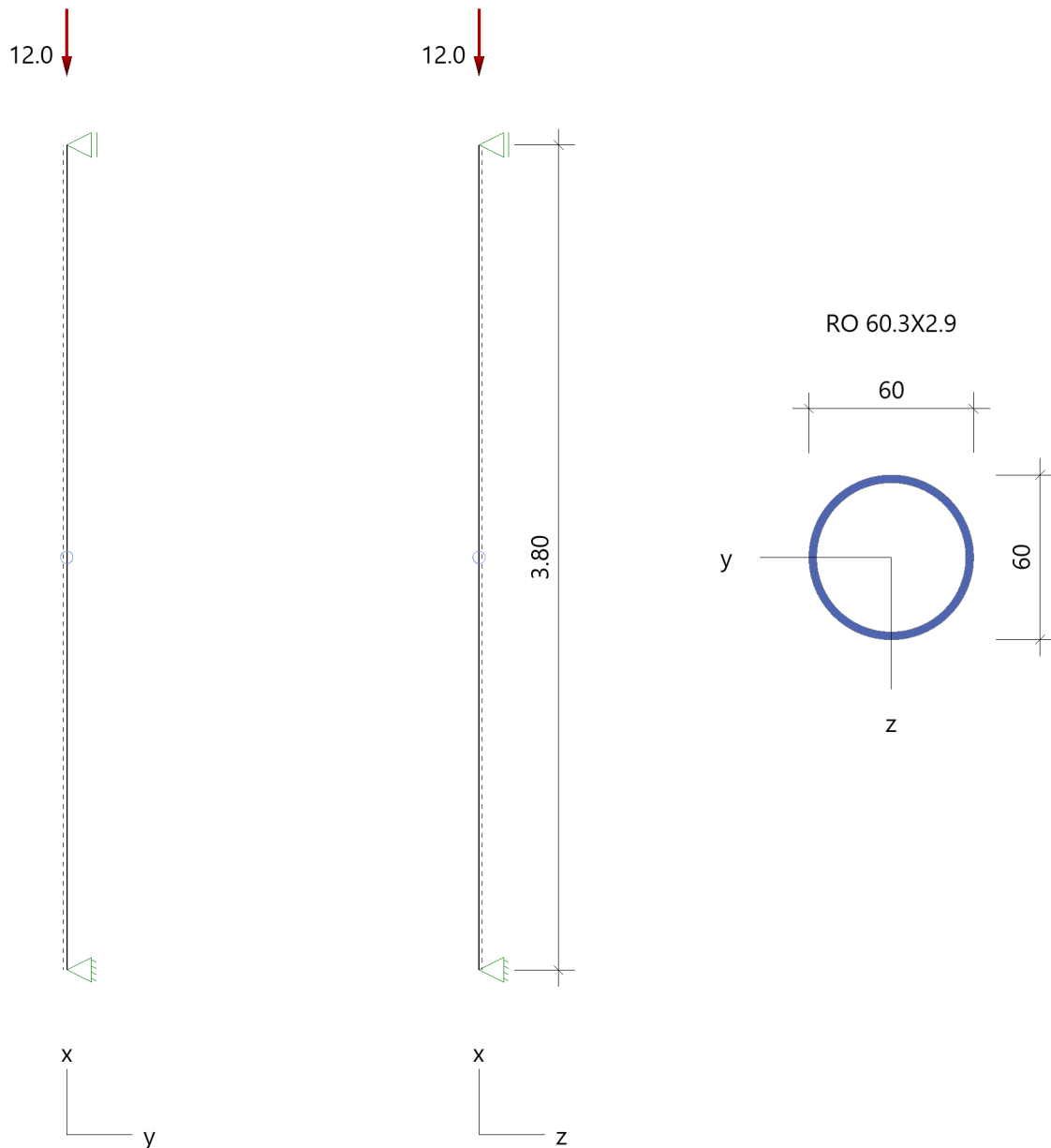
5. Position: STS+-001

Stahlstütze (x64) STS+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P02)

Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	$l_{eff} / 300$

System Pendelstütze



Stütze: Höhe = 3.80 m Material: S235 Querschnitt: RO 60.3X2.9(warm)

Lagerbedingungen

Nr	x [m]	Verschiebungen *)			Verdrehungen *)		
		ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	3.80	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Belastung

Ermittlung der Last

$W_d = 0,59 \text{ kN/m}^2$, $W_s = 0,37 \text{ kN/m}^2$

$W = 0,59 + 0,37 = 0,96 \text{ kN/m}^2$

$F = 0,96 \text{ kN/m}^2 \times 3,90 \text{ m} \times 1,50 \text{ m} = 5,90 \text{ kN} \rightarrow 6,0 \text{ kN}$

Aufgrund der großen Öffnungen kann der Winddruck und Windsog an jeder Wand vorkommen

$F = 12 \text{ kN}$

Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00

Lasten

Lastarten

Art 14 = Kopflast kN

Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	Ew
1	14	in x-Richtung	12.0	3.80		-	9

Ergebnisse

Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	η
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,15
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,72
charakteristisch	5	Absolutverformung	0,01

Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

Schnittgrößen - Lfk 1

x [m]	N_{Ed} [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	-18.2	0.0	0.00	0.0	0.00
3.80	-18.0	0.0	0.00	0.0	0.00

Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 1 $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η
0.00	1	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
3.80	1	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N _{Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	Gl	η	Lfk
0.00	1	18.2	0.00	6.46	0.72	1

Gebrauchstauglichkeit**Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{cd} = 5.0$ cm**

x [m]	f _{x,Ed} [cm]	f _{y,Ed} [cm]	f _{z,Ed} [cm]	f _{res,Ed} [cm]	η	Lfk
3.80	-0.04	0.0	0.0	0.04	0.01	5

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall**

Lager	x [m]	Lf	Ew	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]	R _y [kN]	M _z [kNm]
Fuss	0.00	Eigengewicht Lf 1	99 9	-0.2 -12.0	- -	- -	- -	- -

Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Lastfall:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht:1,35 + 1:1,50
5	charakteristisch	Eigengewicht:1,00 + 1:1,00