

**Projekt Nr.:** 23014  
**Auftraggeber:** Amboss Metallbau AG  
**System:** Unterkonstruktion für Staketengeländer

---



## **SYSTEMSTATIK UNTERKONSTRUKTION FÜR STAKETENGELÄNDER DURCHDRINGUNGSFREIE MONTAGE**

Revision 0

Verfasser: Thomas Lagler, BSc FH Fassadeningenieur

Seiten: Titelblatt + 8 Seiten

Datum: 26.06.2024

## **Inhalt**

1	Bemessungsgrundlagen	2
1.1	Aufgabenstellung	2
1.2	Bauteil	2
1.3	Anschlussbauteil	2
1.4	Daten	2
1.5	Normen und Richtlinien	2
2	Lastannahmen und Lastfallkombinationen	3
2.1	Ständige Einwirkungen	3
2.2	Veränderliche Einwirkung Windlast	3
2.3	Veränderliche Einwirkung Abschränkung	3
2.4	Lastfallkombinationen	3
3	Materialkennwerte	4
3.1	Stahl	4
4	Systemschnitt	5
5	Bemessung Stahlkonstruktion	7
5.1	Randbedingungen	7
5.2	Nachweis	8

## 1 Bemessungsgrundlagen

### 1.1 Aufgabenstellung

Statische Bemessung einer Unterkonstruktion für GeländerXpress Staketengeländer für die durchdringungsfreie Montage. Die Unterkonstruktion muss den einwirkenden Eigenlasten und Abschrankungslasten standhalten. Windlasten sind für die Bemessung von Staketengeländern nicht relevant.

### 1.2 Bauteil

Modulare Unterkonstruktion bestehend aus Stahlflach, auf welche die Staketengeländer montiert werden. Die Stahlflach werden auf das Flachdach gelegt und sie werden mit dem Bodenaufbau des begehbaren Terrassenbodens beschwert. Die Stahlflach werden nicht an den Massivbau des Gebäudes befestigt.

### 1.3 Anschlussbauteil

Die Unterkonstruktion wird auf das Flachdach gelegt, z. B. auf die Schutzschicht der Abdichtung. Seitlich (stirnseitig) muss das Geländer an einer Brüstung anstehen.

### 1.4 Daten

Systemschnitte Amboss Metallbau AG

### 1.5 Normen und Richtlinien

SIA 260:2013	Grundlagen zur Projektierung von Tragwerken
SIA 261:2020	Einwirkungen auf Tragwerke
SIA 263:2013	Stahlbau
SIA 358:2010	Geländer und Brüstungen
TR 001:2019	Metalltec Suisse – Technische Richtlinie Geländer im Metallbau, Bemessung von Geländern

## 2 Lastannahmen und Lastfallkombinationen

### 2.1 Ständige Einwirkungen

Stahl Raumlast:	$g_k = 78 \text{ kN/m}^3$
Splitt Raumlast:	$g_k = 14 \text{ kN/m}^3$
Gartenplatte Raumlast:	$g_k = 25 \text{ kN/m}^3$

### 2.2 Veränderliche Einwirkung Windlast

Windlasten sind für die Bemessung von Staketengeländern nicht relevant.

### 2.3 Veränderliche Einwirkung Abschrankung

Holmlast auf Höhe des Handlaufes:

Kat. A, B, D:	Wohn-, Büro-, Verkaufsflächen	$q_k = 0.8 \text{ kN/m}$
	Ziehen von Personen nach innen (systemspezifisch festgelegt)	$q_k = 0.5 \text{ kN/m}$

### 2.4 Lastfallkombinationen

Verwendete Lastbeiwerte für die Nachweise der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit gem. SIA 260:

Einwirkung	Tragsicherheit	Gebrauchstauglichkeit
Ständige Einwirkung ungünstig wirkend:	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.0$
Ständige Einwirkung günstig wirkend:	$\gamma_G = 0.8$	$\gamma_G = 0.8$
Veränderliche Einwirkung:	$\gamma_Q = 1.5$	$\gamma_Q = 1.0$
Aussergewöhnliche Einwirkung:	$\gamma_{Ad} = 1.0$	$\gamma_{Ad} = 0$

Verwendete Reduktionsbeiwerte für die Bemessung gem. SIA 260:

Einwirkung	selten	häufig	quasi-ständig
Nutzlast:	$\psi_0 = 0.7$		

### 3 Materialkennwerte

#### 3.1 Stahl

Werkstoff: S235

Elastizitätsmodul:  $E = 210'000 \text{ N/mm}^2$

Querkontraktion:  $\nu = 0.30$

Therm. Ausdehnung:  $\alpha_T = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

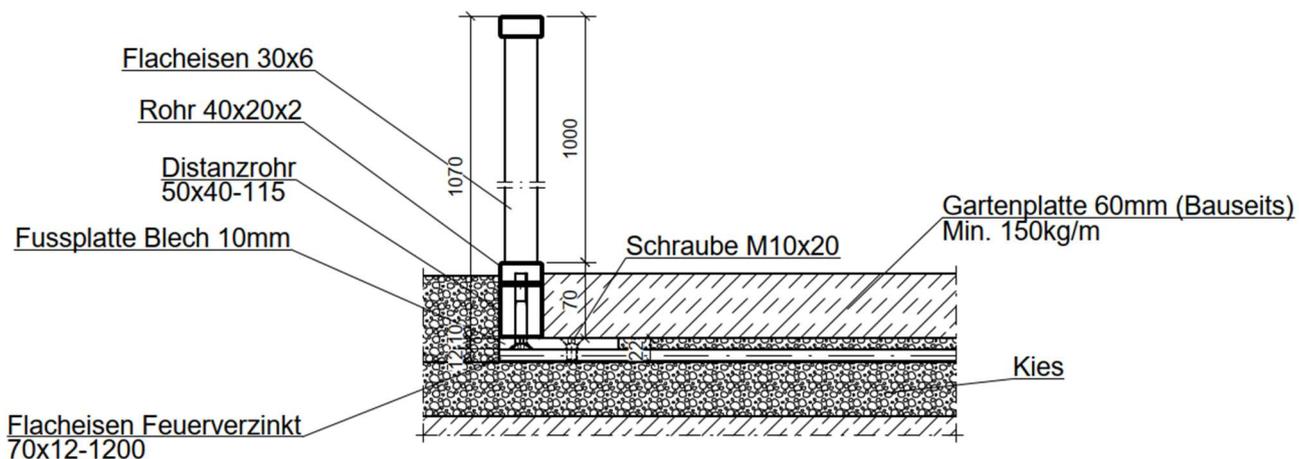
Streckgrenze:  $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$  für  $t < 40\text{mm}$

Zugfestigkeit:  $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$  für  $t < 40\text{mm}$

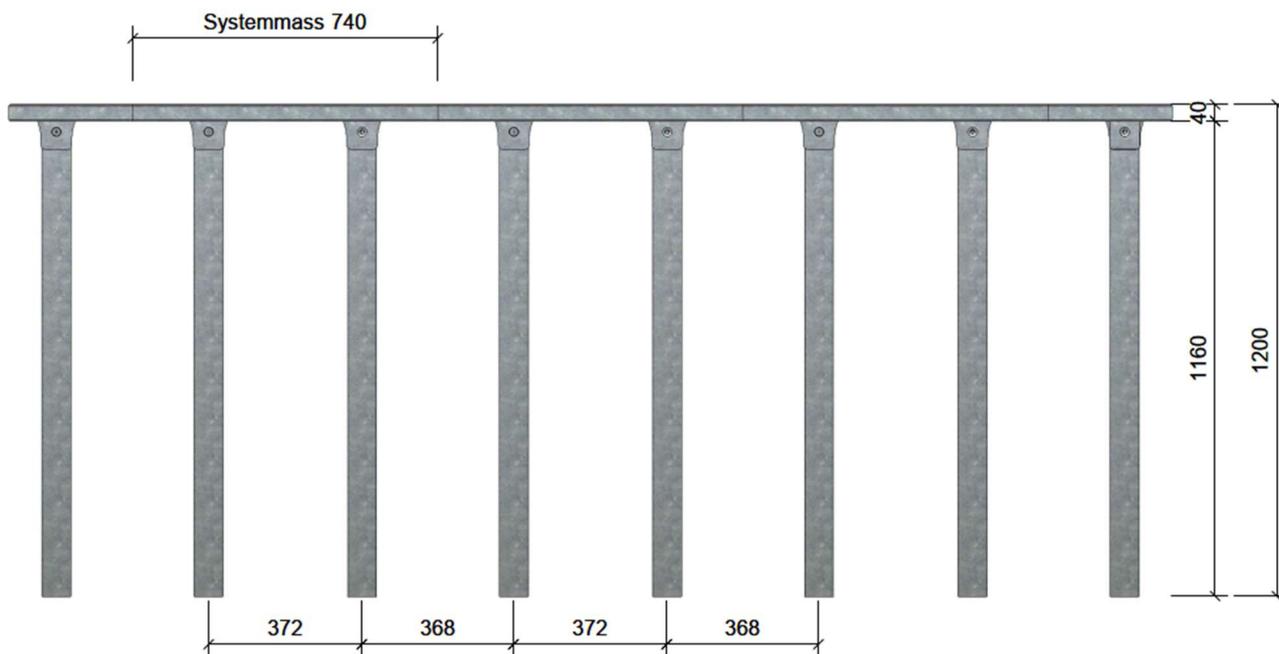
Teilsicherheitsbeiwert:  $\gamma_{M1} = 1.05$

Teilsicherheitsbeiwert:  $\gamma_{M1} = 1.1$

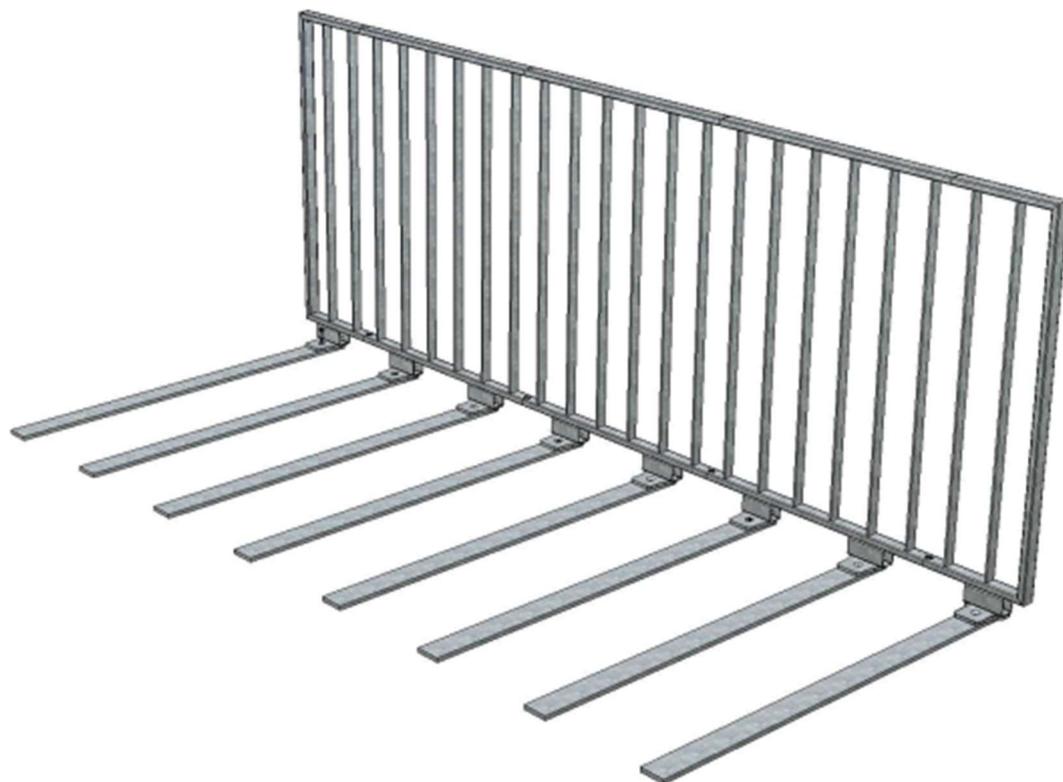
#### 4 Systemschnitt



Schnitt



Grundriss



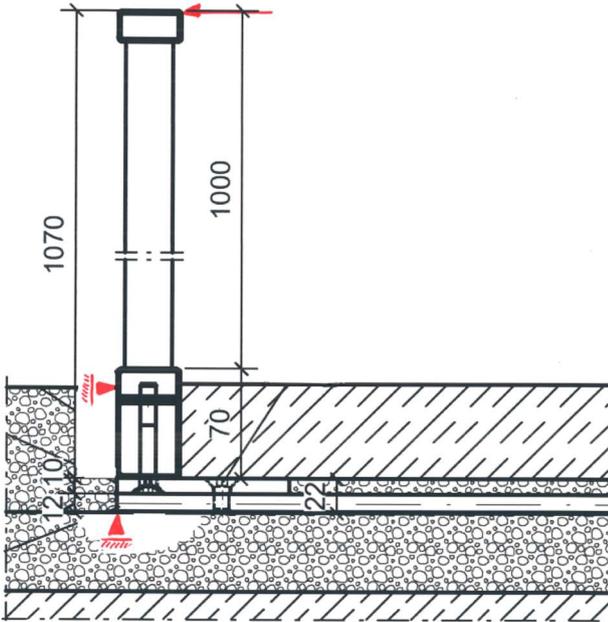
3D-Ansicht

## 5 Bemessung Stahlkonstruktion

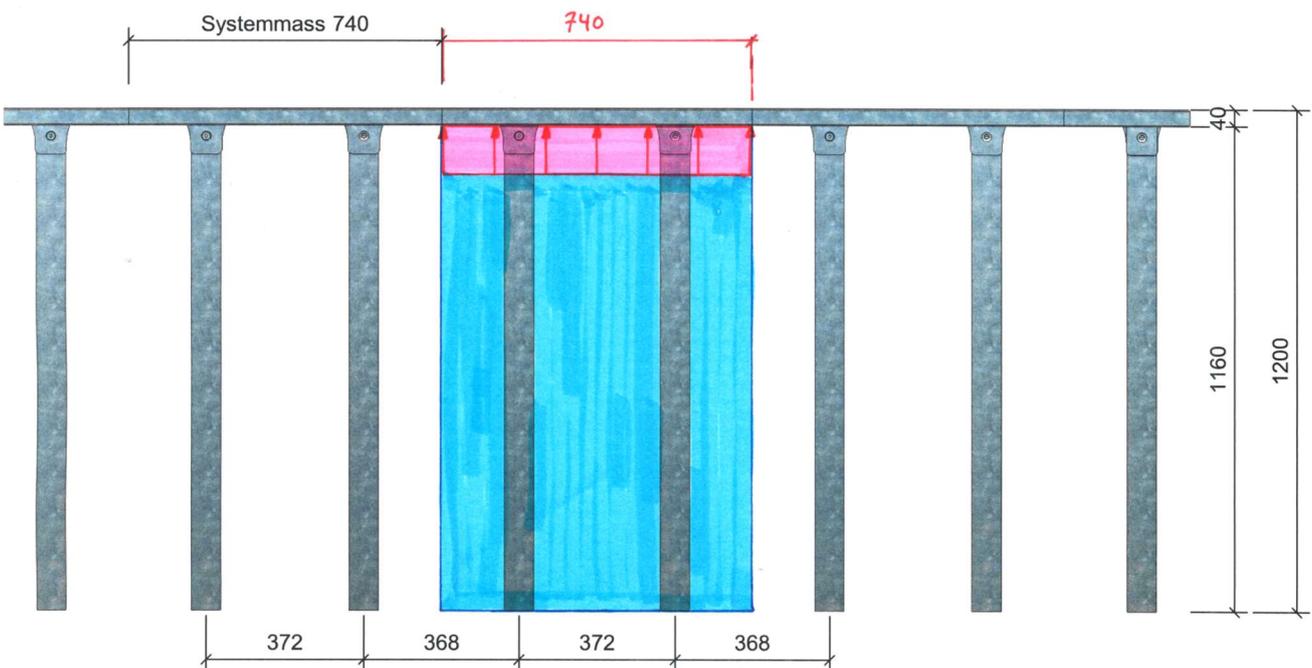
### 5.1 Randbedingungen

Der Nachweis der Unterkonstruktion bezieht sich auf die Standfestigkeit der Stahlplatte inkl. deren Beschwerung mit dem Bodenaufbau. Das einwirkende Biegemoment aus der Abschrankungslast inkl. Sicherheitsfaktor für veränderliche Lasten  $M_{Ed}$  wird mit dem dagegenhaltenden Biegemoment aus dem Eigengewicht der Stahlplatte und dem Bodenaufbau (Splitt und Gartenplatten)  $M_R$  verglichen.

Das Eigengewicht der drückenden Person und des Staketengeländers wird nicht mitberücksichtigt. Da das Geländer seitlich (stirnseitig) an der Brüstung ansteht, beträgt die Höhe für die Berechnung des Biegemoments 1020mm.



Die Einflussbreite für die Berechnung des einwirkenden und des dagegenhaltenden Biegemoments beträgt 740mm (Systemmass).



## 5.2 Nachweis

Holmlast:	$q_k = 0.8 \text{ kN/m}$
Einflussbreite Holmlast:	$e = 740\text{mm}$
Höhe Geländer bis Stahlplatte:	$h = 1020\text{mm}$
Breite Stahlplatte:	$b_{\text{Stahl}} = 70\text{mm}$
Länge Stahlplatte:	$l_{\text{Stahl}} = 1200\text{mm}$
Dicke Stahlplatte:	$t_{\text{Stahl}} = 12\text{mm}$
Anzahl Stahlplatten pro Einflussbreite:	$n = 2$
Dicke Splitt:	$t_{\text{Splitt}} = 10\text{mm}$
Dicke Bodenplatte:	$t_{\text{Platte}} = 60\text{mm}$

Gewicht Stahlplatte auf Einflussbreite:

$$G_{\text{Stahl}} = 2 \cdot 0.07\text{m} \cdot 1.2\text{m} \cdot 0.012\text{m} \cdot 78.5 \text{ kg/m}^3 = 0.16 \text{ kN}$$

Gewicht Splitt auf Einflussbreite:

$$G_{\text{Splitt}} = 2 \cdot 0.07\text{m} \cdot 1.2\text{m} \cdot 0.01\text{m} \cdot 14 \text{ kg/m}^3 = 0.023 \text{ kN}$$

Gewicht Bodenplatte auf Einflussbreite:

$$G_{\text{Platte}} = 0.74 \cdot 1.2\text{m} \cdot 0.06\text{m} \cdot 25 \text{ kg/m}^3 = 1.33\text{kN}$$

Einwirkendes Biegemoment (Bemessungsniveau):

$$M_{Ed} = \gamma_Q \cdot 0.8 \text{ kN/m} \cdot 0.74\text{m} \cdot 1.02\text{m} = 0.906 \text{ kNm}$$

Dagegenhaltendes Biegemoment aus Einwirkung:

$$M_R = (0.16 \text{ kN} + 0.023 \text{ kN} + 1.33 \text{ kN}) \cdot \frac{1.2\text{m}}{2} = 0.908 \text{ kNm}$$

Nachweis:

$$M_R > M_{Ed}$$

\*\*\*\*\*