

Intern

Swissgrid AG  
Bleichemattstrasse 31  
Postfach  
5001 Aarau  
Schweiz

**Bau\_Physischer Schutz**  
**Swissgrid-Standard ZSTD-10-201**

T +41 58 580 21 11  
info@swissgrid.ch  
www.swissgrid.ch

**Darf an Dienstleister und Lieferanten abgegeben werden**

Version 1.0 vom 14.07.2022

Verfasser Jonas Baumann  
Grid Infrastructure

DOKUMENTENNUMMER

**ZSTD-10-201**

BETRIFFT ANLAGE/OBJEKT

**Bau**

VERANTWORTLICHE STELLE

**GR-GS-TA**

DATEINAME

**ZSTD-10-201\_Bau\_Physischer\_Schutz.docx**

Alle Rechte, insbesondere das Vervielfältigen und andere Eigentumsrechte, sind vorbehalten.  
Dieses Dokument darf in keiner Weise gänzlich oder teilweise vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden ohne eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung seitens Swissgrid AG.

Laufweg									
	Datum			Datum			Datum		
Dokument-Owner	GR-GS-TA	14.07.2022							
Erstellung	GR-GS-TA J. Baumann	06.07.2022							
Prüfung									
	GR-GS-TA S. Bricalli	12.07.2022							
Freigabe	GR-GS-TA M. Rohrer	14.07.2022							

Überarbeitung			
Datum	Name, Stelle	Version	Änderungen
14.07.2022	J. Baumann, GR-GS-TA	1.0	Erste Version

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemein</b>	<b>5</b>
1.1	Zweck und Ziel	5
1.2	Gültigkeitsbereich	5
1.3	Abkürzungen	5
1.4	Übergeordnete und zugehörige Dokumente	6
1.4.1	Rechtliche Grundlagen	6
1.4.2	Normen und Richtlinien	7
1.4.3	Swissgrid Standard	8
<b>2</b>	<b>Projektierung</b>	<b>8</b>
2.1	Grundsatz	8
2.2	Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz	8
2.3	Leistungen des Planers	8
<b>3</b>	<b>Physischer Schutz Unterwerke</b>	<b>9</b>
3.1	Grundsatz	9
3.2	Standortspezifisches Schutzkonzept	9
3.3	Schliesskonzept	9
3.4	Bauliche Bestandteile PSU	10
<b>4</b>	<b>Perimeterschutz</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Umzäunung</b>	<b>12</b>
5.1	Übergeordnete Anforderungen	12
5.2	Zauntyp Standard	14
5.3	Zauntyp Secure	15
5.4	Details Zaun	16
5.4.1	Ecken	16
5.4.2	Abtreppung Umzäunung	16
5.5	Zaunfundament	18
5.6	Projektierung, Koordination, Dokumentation	18
<b>6</b>	<b>Perimetertore / -türen</b>	<b>19</b>
6.1	Schiebetor	21
6.2	Flügeltor (Bewirtschaftungstor)	21
6.3	Personentür	22
6.4	Übersteigenschutz für Tore, Türen und Mediensäulen	22
6.5	Projektierung, Koordination, Dokumentation	22
<b>7</b>	<b>Schacht und Erschliessung</b>	<b>23</b>
7.1	Kabelzugschacht	23
7.2	Kabelschutzrohranlage	24
7.3	Projektierung, Koordination, Dokumentation	24

<b>8</b>	<b>Mediensäulen</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Gebäudeschutz (Hülle, Zugänge)</b>	<b>26</b>
9.1	Gebäudehülle	26
9.2	Gebäudezugänge	26
9.2.1	Gebäudetüren	26
9.2.2	Gebäudetore	27
9.2.3	Projektierung, Koordination, Dokumentation	27
<b>10</b>	<b>Erdung</b>	<b>28</b>

# 1 Allgemein

## 1.1 Zweck und Ziel

Dieses Dokument dient als Basis für die Ausschreibung von Planerleistungen, für die Projektierung und Realisierung von den hier beschriebenen Betriebsmitteln und Infrastrukturen im schweizerischen Übertragungsnetz der Spannungsebenen 220 kV und 380 kV. Zudem dient dieser Standard als Grundlage zur Beantwortung von allfälligen Fragen der Lieferanten bzw. Planer im Zusammenhang mit Projekten im Übertragungsnetz der Swissgrid.

Die Standardisierung soll zu einem möglichst einheitlichen technischen Stand im schweizerischen Übertragungsnetz führen und dazu beitragen den Betrieb, Unterhalt und Ausbau des Übertragungsnetzes in der Schweiz zu vereinfachen und längerfristig die Kosten zu senken.

Ziel ist es, einen möglichst umfassenden Standard zu entwickeln von dem nur in Ausnahmefällen abgewichen werden muss.

Der Standard muss der technischen Entwicklung folgen und kann dementsprechend auch angepasst werden.

Zusätzlich unterliegen alle Bauten einer Baubewilligung, in der die Gesetzeskonformität überprüft wird.

## 1.2 Gültigkeitsbereich

Die hier beschriebenen Vorgaben müssen bei der Planung, der Ausführung von zukünftigen Betriebsmitteln und Infrastrukturen eingehalten werden.

Notwendige Anpassungen aufgrund von örtlichen Besonderheiten sind zu beachten. Abweichungen vom Standard müssen in vernünftigem Masse begründet und in Absprache mit Swissgrid definiert werden. Notwendige Angaben zu Anlagen und Betriebsmitteln, welche in diesem Standard nicht berücksichtigt sind, können in Absprache mit Swissgrid von den Planern und Lieferanten definiert werden. Dabei sind von den Planern und Lieferanten die gesetzlichen Vorschriften sowie die allgemein anerkannten Normen und Richtlinien der Technik einzuhalten.

## 1.3 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AIS	Air Insulated Switchgear (Luftisolierte Schaltanlage)
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BauG	Baugesetz
BWK	Bauwerksklassen
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EMA	Einbruchmeldeanlage
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
KP	Kontrollplan
CCTV	Closed Circuit Television (Videoüberwachungsanlage)
GIS	Gas Insulated Switchgear (Gasisolierte Schaltanlage)
GW	Grundwasser
HS	Hochspannung
HWS	Hochwasserschutz
LCC	Life cycle costs
KWB	Kraftwerksbetreiber
KSR	Kabelschutzrohr

LSV	Lärmschutzverordnung
NS	Niederspannung
NSD	Notstromdiesel
OK	Oberkante
PGV	Plangenehmigungsverfahren
PP	Prüfplan
PSU	Physischer Schutz der Unterwerke
SAS	Stations-Automatisierungs-System
SG	Swissgrid AG
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
UBB	Umweltbaubegleitung
UK	Unterkante
UVB	Umweltverträglichkeits-Bericht
UW	Unterwerk
VNB	Verteilnetzbetreiber
VSE	Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
VSS	Schweizerischen Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
WPK	Werkseigene Produktionskontrolle

Tabelle 1: Abkürzungen

## 1.4 Übergeordnete und zugehörige Dokumente

Ziel ist es Projekte von Swissgrid lösungsorientiert, zielführend und transparent auf Basis anerkannter Standards zu realisieren. Dazu dienen für die Projektierungs- und Ausführungsrichtlinien die schweizerischen Normen, Richtlinien und Verordnungen des Baugewerbes.

### 1.4.1 Rechtliche Grundlagen

Die Anlage und alle mit deren Erstellung zusammenhängenden Arbeiten müssen mit den schweizerischen Gesetzen und Verordnungen konform sein, insbesondere:

Ref.	Dokument Nr.	Bezeichnung
[1]	SR 734.2	Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung)
[2]	SR 734.27	Verordnung über elektrische Niederspannungs-Installationen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV)
[3]	SR 814.41	Lärmschutz-Verordnung (LSV)
[4]	SR 814.01	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG)
[5]	SR 814.011	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV)
[6]		Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz, SECO

Tabelle 2: Rechtliche Grundlagen

### 1.4.2 Normen und Richtlinien

Weiter gelten als anerkannte Regeln der Technik nach Artikel 4 der Starkstromverordnung [1] alle anwendbaren Normen sowie die Branchenrichtlinien und Weisungen.

Die nachfolgende Aufzählung stellt nur einen Auszug der wichtigsten geltenden Normen und Richtlinien dar.

Ref.	Dokument Nr.	Bezeichnung
[10]	SIA 118	Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten
[11]	SIA 261	Einwirkung auf Tragwerke (inkl. Erdbebenzone der Schweiz)
[12]	SIA 262	Betonbau
[13]	SIA 263	Stahlbau
[14]	SIA 267	Geotechnik
[15]	SIA 358	Geländer und Brüstungen
[16]	SIA 431	Entwässerung auf Baustellen
[17]	SIA 2042	Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbau
[18]	SIA 469	Erhaltung von Bauwerken
[19]	SN EN 206	Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
[20]	ESTI Nr. 248	Erdbebensicherheit der elektrischen Energieverteilung in der Schweiz
[21]	VSE 219d-2006	Empfehlung des VSE über den Schutz der Gewässer bei der Erstellung und Betrieb von elektrischen Anlagen mit wassergefährdeten Flüssigkeiten
[22]		Kantonale und kommunale Gesetze, Normen, Richtlinien und Vorschriften am jeweiligen Standort
[23]	SN EN 61936-1	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV - Teil 1
[24]	SN EN 1627	Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung
[25]	SN 640312 a	Erschütterungen – Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke
[26]	DIN EN ISO 1461	Stückverzinkung
[27]	DIN EN 1090-2	Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
[28]	DIN EN 12424	Tore – Widerstand gegen Windlast - Klassifizierung
[29]	DIN EN 12444	Tore – Widerstand gegen Windlast – Prüfung und Berechnung
[30]	DIN EN 12445	Tore - Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore - Prüfverfahren
[31]	DIN EN 12453	Tore – Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore - Anforderungen
[32]	DIN EN 12604	Tore – Mechanische Aspekte - Anforderungen
[33]	DIN EN 12605	Tore – Mechanische Aspekte - Prüfverfahren
[34]	EN 12635	Tore – Anforderungen für Montage und Betrieb
[35]	EN 12978	Tore – Schutzeinrichtungen für kraftbetätigte Tore – Anforderungen und Prüfverfahren
[36]	PSU CH 2019	Branchenempfehlung VSE – Physische Sicherheit für Unterwerke

Tabelle 3: Normen und Richtlinien

### 1.4.3 Swissgrid Standard

Nebst den rechtlichen Grundlagen und Normen gelten die weiteren Swissgrid Standards. Die folgenden Dokumente haben direkten Einfluss auf den vorliegenden Standard.

Ref.	Dokument Nr.	Bezeichnung
[50]	ZSTD-10-001	Standard_Bau in Unterwerken
[51]	ZSTD-00-026	Standard_Erdung
[52]	ZSTD-00-205	Standard_Anlagekennzeichnung_PSU
[53]	ZSHE-80-016	Arbeitssicherheit- Gesundheits- und Umweltschutzkonzept
[60]	ZSTD-10-202	Bau_PSU_Zaun
[61]	ZSTD-10-203	Bau_PSU_Perimetertore
[62]	ZSTD-10-204	Bau_PSU_Kabelzugschacht
[63]	ZSTD-10-205	Bau_PSU_Mediensäule
[64]	ZSTD-10-206	Bau_PSU_Türtypen

Tabelle 4: Swissgrid Standards

## 2 Projektierung

### 2.1 Grundsatz

**Als Basis für diesen Standard ist der übergeordnete Standard ZSTD-10-001\_Bau in Unterwerken [50] zu beachten.**

Alle in diesem Dokument aufgeführten Anforderungen sind Minimalanforderungen. Infolge örtlicher Gegebenheiten, der Projektentwicklung, gesetzlicher Vorgaben, geltender Normen und Richtlinien, oder behördlicher Auflagen kann es notwendig sein, dass höhere Anforderungen an das Werk, an Bauteile oder an einzelne Elemente zu stellen, zu planen und umzusetzen sind. Dies muss projektspezifisch festgelegt werden.

### 2.2 Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz

Sicherheit hat höchste Priorität bei sämtlichen Tätigkeiten und ist sowohl bei der Planung als späteren Realisierung zu beachten. Die Ausführung aller Werke muss so ausgelegt werden, dass der Betrieb und Unterhalt von Gebäuden und gebäudetechnischen Installation sicher ausgeführt werden kann. Konkrete Swissgrid Vorschriften zur Arbeitssicherheit (insbesondere bei Arbeiten in der Nähe von Starkstromanlagen) und Umweltschutz sind dem Standard [53] zu entnehmen und zwingend einzuhalten.

### 2.3 Leistungen des Planers

Wenn nicht anders im Planervertrag definiert wird, sind mindestens folgende Leistungen durch den Planer zu liefern:

- Planung in allen SIA Phasen (31-53) von allen im vorliegenden Swissgrid-Standard ZSTD-10-201 beschriebene Infrastrukturen
- Inkl. Beschaffungen von allen notwendigen Lieferanten und Unternehmer für allen bis zur IBS notwendigen Leistungen
- Koordination von Allen Lieferanten (Zaun, Tore, Türen, Elektro, ...) inkl. Prüfung von Werkstattpläne und ggf. Anpassung der Projektdokumente (Pläne, ...) an den gelieferten Lösungen



## 3 Physischer Schutz Unterwerke

### 3.1 Grundsatz

Das Unterwerk ist eine kritische Infrastruktur. Es werden erhöhte Anforderungen an die physische Sicherheit gestellt, um die Risiken von folgenden Bedrohungen zu minimieren:

- Physische Angriffe zur Schwächung und Zerstörung von Infrastrukturen
- Diebstahl von betriebsrelevanten Mitteln und Informationen
- Unbefugter Zutritt
- Vandalismus

Swissgrid will die Infrastrukturelemente des Unterwerks gemäss ihrer Kritikalität schützen. Bezugnehmend auf die Branchenempfehlung [36] wurden die Elemente eines Unterwerks in hoch-, mittel- und unkritisch eingeteilt, abhängig davon welche Auswirkungen ein Ausfall des Anlagenteils hat:

- *Hoch kritische Element*  
z.B. Hochspannungs-Transformatoren, Kontrollrechner der Stations- und Feldleitsysteme, Schränke des Kommunikationsnetzwerks, Zentraleinheiten des Sicherheitssystems
- *Mittel kritische Elemente*  
z.B. Primärapparate (Leistungsschalter, Trenner, Messwandler, Sammelschiene, ...)
- *Unkritische Elemente*  
z.B. Strassen, Büro- und Aufenthaltsgebäude, Lagerräumlichkeiten

Weiter haben nicht alle Swissgrid-Unterwerke die gleich hohe Bedeutung in Bezug auf die Versorgungssicherheit im Stromnetz. Diesem Umstand ist ebenso Rechnung zu tragen bei der Festlegung der Schutzmassnahmen (z.B. Definition vom Zauntyp).

### 3.2 Standortspezifisches Schutzkonzept

Um die notwendigen Massnahmen für den physischen Schutz eines Unterwerks zu definieren ist ein «Standortspezifisches Schutzkonzept» festzulegen. Das Unterwerksareal und die einzelnen Gebäude werden in verschiedene Sicherheitszonen unterteilt, abhängig von der Kritikalität der sich darin befindenden Elemente. Für die einzelnen Sicherheitszonen und den Übergang zwischen den Zonen (Zutritt) werden gemäss «Übergeordnetem Schutzkonzept» konkrete Massnahmen definiert.

Das standortspezifische Konzept muss spätestens am Ende des Bauprojekts vorliegen und definiert die konkreten Schutz-Massnahmen. Die Erstellung erfolgt im Regelfall durch einen spezialisierten Sicherheitsplaner basierend auf dem «Übergeordneten Schutzkonzept». Die spezifischen Massnahmen für den jeweiligen UW-Standort sind in Rücksprachen mit der Abteilung Physical Security (CEO-SO-SE) und dem zuständigen Anlagenverantwortlichen GMM (GR-GD) abzustimmen.

In diesem standortspezifische Konzept sind die Übersichtspläne vom UW-Areal und Detailpläne der einzelnen Gebäude zu erstellen, welche die notwendigen Sicherheitsanforderungen bzw. Massnahmen festhalten (u.a. Zaunverlauf, Standort und Typ an Perimetertore / -türen, Standort und Typ Kameras, Anforderung der Gebäudetüren/Gebäudehülle, Zutrittskontrollsystem).

### 3.3 Schliesskonzept

Neben dem Schutzkonzept ist auch für jeden Unterwerksstandort ein Schliesskonzept mit entsprechendem Schliessplan zu erstellen. Basis dafür ist das übergeordnete Schliesskonzept der Unterwerke.

### 3.4 Bauliche Bestandteile PSU

Der Physische Schutz Unterwerke besteht aus vielen verschiedenen Elementen / Einrichtungen, welche differenzierte Anforderungen stellen und unterschiedliches Expertenwissen benötigen.

**Der vorliegende Standard beschreibt die Grundsätze zur Auslegung und Planung der baulichen Bestandteile vom PSU. Entsprechend werden in diesem Dokument die technischen Spezifikationen der unterschiedlichen baulichen Elemente vorgegeben.**

- Perimeterschutz
  - Umzäunung
  - Perimetertore / -türen
  - Mediensäule
  - Schacht und Erschliessung
- Gebäudeschutz (Hülle, Gebäudetüren/-tore)

## 4 Perimeterschutz

Zur Erhöhung der Sicherheit der Anlagen wird der Zugang beschränkt. Dies geschieht durch eine Umzäunung, welche das gesamte Unterwerksareal (Gebäude, Portale, Zugangswege) einfasst. Der Zugang zum Areal ist über mindestens ein Zugangstor zu gewährleisten.

Für den Fall, dass das Unterwerkareal von Swissgrid direkt an das Areal eines Partners (VNB, KWB, SBB) angrenzt sind die Schnittstellen (Umzäunung, Zugangswege) projektspezifisch zu definieren bzw. abzustimmen. Hier gilt der Grundsatz, dass die Swissgrid-Anlagen weitestgehend zu entflechten sind.

Folgende Grundsätze sind bei der Planung vom Perimeterschutz zu beachten:

- Wenn immer möglich soll am Verlauf der bestehenden Anlagenumzäunung festgehalten werden (eine Verkleinerung des UW-Areals ist nur in begründeten Fällen vorzunehmen). Bestehende Baurechtsflächen und Eigentumsverhältnisse sind zu berücksichtigen.
- Zaunverlauf sollte möglichst gerade verlaufen, um eine gute Perimeter-Detektion mittels Kameras zu gewährleisten.
- Entlang der Umzäunung (Innen und Aussen) ist ein freier Korridor von 4m vorzusehen (keine Hindernisse, kein Bewuchs) um eine gute Perimeter-Detektion sicherzustellen. Zu beachten ist, dass innerhalb von Freiluftanlagen die Mindestabstände von spannungsführenden Teilen zu Anlagenumzäunung gemäss Starkstromverordnung [1] eingehalten werden.
- An sämtlichen Kamerastandorten der Perimeter-Detektion ist ein Schacht vorzusehen, um die Erschliessung der Sekundäranschlüsse sicherzustellen. Ebenfalls ist in der Nähe von Mediensäulen ein Schacht vorzusehen (es kann auch der Schacht von nahegelegenen Kamerastandort verwendet werden).
- Bei sämtlichen Richtungsänderungen der Umzäunung ist ein Kamerastandort vorzusehen. Der Abstand von zwei Kamerastandorten sollte maximal 80m betragen. Bei Abtreppungen in der Umzäunung ist auf beiden Niveaus ein Kamerastandort vorzusehen.
- In der Planung ist die Erschliessung der Sekundäranschlüsse von den Überwachungssystemen (z.B. Videosystem, Zutrittssystem) zu den Aussengeräten (z.B. Kamera, Lautsprecher, Tore, Mediensäulen) zu berücksichtigen. Eine entsprechende Kabelrohranlage vom Standort der Überwachungssysteme (normalerweise Vorschacht Unterwerkgebäude) zu mindestens einem Schacht und der Kabelrohranlage im Zaunfundament ist einzuplanen.
- Für den Perimeterschutz gibt es grundsätzlich zwei verschiedenen Ausführungsklassen (*Standard*, *Secure*). Normalerweise wird die Ausführung *Standard* umgesetzt. Bei kritischen Unterwerken mit erhöhten Sicherheitsanforderungen ist die Ausführung *Secure* vorzusehen. Die Ausführungsklasse ist durch Swissgrid (CEO-SO-SE) festzulegen.

Die Abbildung 1 stellt die Planungsgrundsätze vom Perimeterschutz vereinfacht dar.

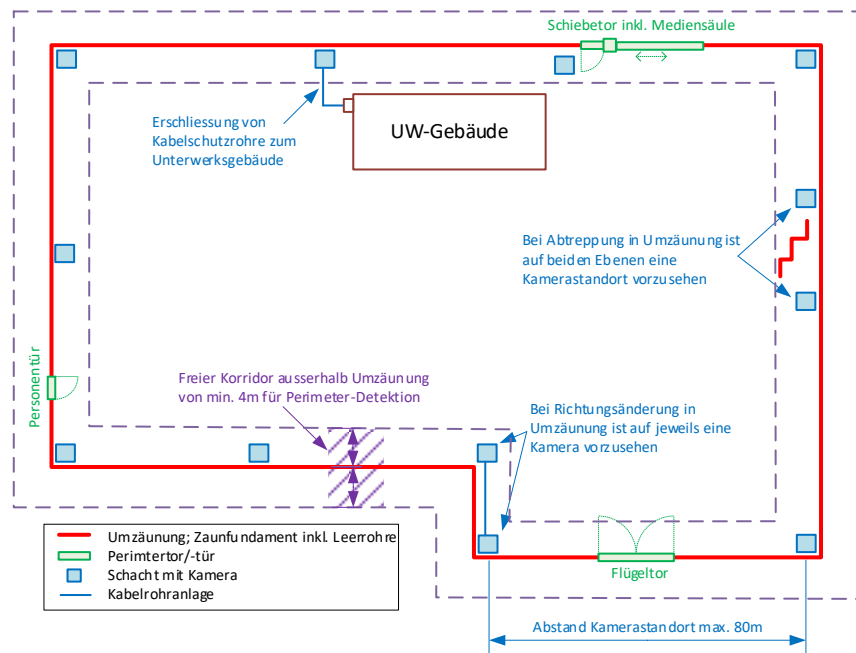
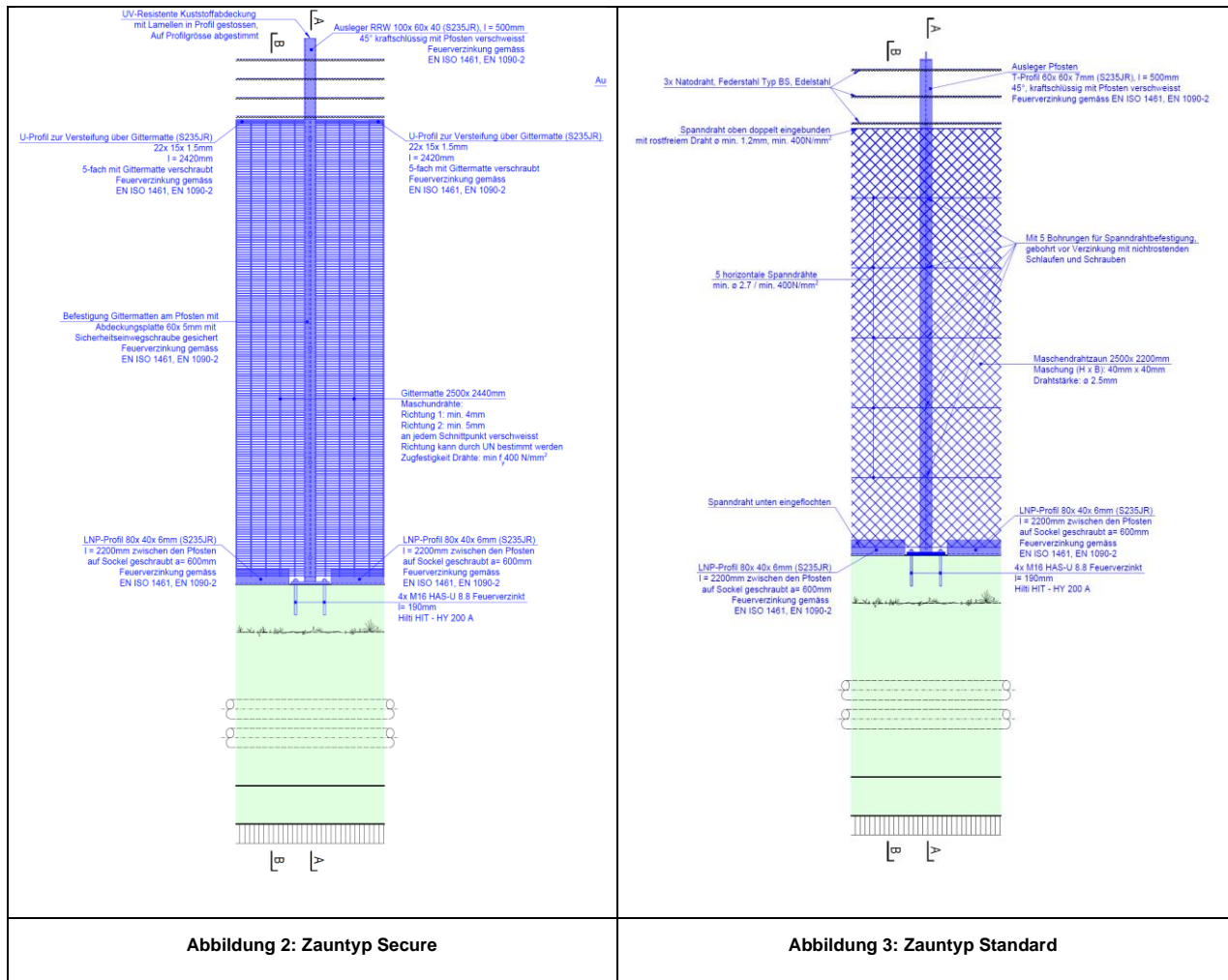


Abbildung 1: Planungsgrundsätze Perimeterschutz

## 5 Umzäunung

Die Umzäunung beinhaltet den Zaun, den Übersteigenschutz und den Sockel. Entsprechend der geforderten Ausführungsklasse sind Sicherheitszäune mit Gittermatten- *Zauntyp Secure* - oder mit Maschendrahtzaun - *Zauntyp Standard* - vorgesehen.



In den nachfolgenden Kapiteln sind die Minimalanforderungen an die beiden Zauntypen (*Standard*, *Secure*) spezifiziert. Die Angaben verstehen sich als Minimalanforderungen. Wo Produkte angegeben werden, ist dies immer im Sinne «oder gleichwertig» zu verstehen.

Die detaillierten Zeichnungen zur Umzäunung sind im Standard ZSTD-10-202 [60] zusammengefasst.


### 5.1 Übergeordnete Anforderungen

- Nutzungsdauer: 40 Jahre (Umzäunung), 80 Jahre (Zaunfundament)
- Korrosionsschutz:
  - Klimatische Bedingungen gemäss projektspezifischen Unterwerks-Standort
  - Korrosionsbelastung: C3 mässig Stadt- und Industrietatmosphäre, Küstenbereiche mit geringer Salzbelastung
- Einwirkungen wie Wind und Schnee sind gemäss SIA zu berücksichtigen und die Dimensionierung ist entsprechend nachzuweisen.
- Korrosionsschutz ist zentral für die Dauerhaftigkeit und es ist auf eine durchgängige Materialisierung zu achten.

- Alle Entwässerungen / Entlüftungen sind sauber einzuplanen, so dass sich kein Kondenswasser bilden kann. Falls zu verzinkende Erzeugnisse belüftete Hohlräume enthalten, muss der Verzinkerei ein schriftlicher Nachweis über dieses Konstruktionsdetail vor Beginn der Arbeit zur Verfügung gestellt werden, um eine sachgemäße Anordnung und Größe der Belüftungsvorkehrungen sicherzustellen.
- Die Dauerhaftigkeit der Deckel auf Pfosten und Ausleger ist ebenfalls 40 Jahre (UV- und Witterungsbeständigkeit) auszulegen und ein entsprechender Nachweis ist vorzulegen.
- Zaunelemente aus nichtleitendem Material sind nicht zugelassen.


## 5.2 Zauntyp Standard

Die Zeichnung vom Zauntyp *Standard* ist ZSTD-10-202-001 dargestellt.

<b>Allgemein</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Elemente Zaun/Übersteigenschutz stark verzinkt nach EN ISO 1461 [26]</li> </ul>
<b>Maschenzaun:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Höhe ohne Sockel 2200mm (exkl. Übersteigenschutz)</li> <li>- Maschendrahtzaun im Rahmen; Maschenweite 40*40mm; Drahtstärke Ø2.5mm; Diagonalgeflecht; Zugfestigkeit min. 400 N/mm<sup>2</sup></li> <li>- 5 horizontale, stark verzinkte Spanndrähte; Drahtstärke Ø2.7mm; Zugfestigkeit min. 400 N/mm<sup>2</sup></li> <li>- Spanndraht oben: doppelt eingebunden mit rostfreiem Draht Ø1.2mm; Zugfestigkeit min. 400 N/mm<sup>2</sup></li> <li>- Spanndraht unten: eingeflochten</li> <li>- Winkeleisen unten: LNP 80 x 40 x 6 mm und aufgebohrt auf der ganzen Länge zwischen den Pfosten auf Sockel runtergeschraubt; alle Löcher vorgebohrt mit Lochabstand 600mm und am Rand 50mm; Gitter 6-fach befestigt; Abstand zu Unterkante Maschenzaun zu Betonsockel &lt;40mm; Material S235JR; Oberflächenschutz Feuerverzinkung (gem. EN ISO 1461 [26] / EN 1090-2 [27])</li> </ul>
<b>Pfosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nennhöhe 2200mm</li> <li>- Metallpfosten als Rundrohr (Ø60.3mm, Wandstärke 2.9mm, Material S235JR) oder T-Stahlpfosten (60/60/7mm, Material S235JR)</li> <li>- 5 Bohrungen (vor Verzinkung gebohrt) für Drahtbefestigung mit nicht rostenden Schlaufen/Schrauben</li> <li>- Erdungsanschluss, Innengewinde vorgebohrt Ø M12, ca. auf Höhe 15cm von Oberkante Mauer</li> <li>- Axialer Abstand der Pfosten 2500mm</li> </ul>
<b>Pfosten bei Absätzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pfosten mit exzentrisch angeschweissten Bodenplatten</li> <li>- Material und Ausführung wie Pfosten</li> </ul>
<b>Eckpfosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nennhöhe 2200mm</li> <li>- Metallpfosten als Rundrohr (Ø76.1mm, Wandstärke 3.65mm, Material S235JR) oder L-Stahlpfosten (80/80/8mm, Material S235JR)</li> <li>- 5 Bohrungen (vor Verzinkung gebohrt) für Drahtbefestigung mit nicht rostenden Schlaufen/Schrauben</li> <li>- Erdungsanschluss, Innengewinde vorgebohrt Ø M12, ca. auf Höhe 15cm von Oberkante Mauer</li> </ul>
<b>Diagonalstreben bei Eckpfosten und Zwischenabspannungen (alle 50m):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metallpfosten als Rundrohr (Ø48.8mm, Wandstärke 2.9mm, Material S235JR) oder L-Stahlpfosten (30/30/4mm, Material S235JR)</li> <li>- Fussplatte: 150x150x10mm mit Pfosten verschweisst, Befestigung mit Sockel mittels 4 Anker (M12)</li> </ul>
<b>Fussplatten zur Befestigung der Pfosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fussplatte: 150x150x10mm, Material SR235JR</li> <li>- Fussplatte kraftschlüssig mit Pfosten verschweisst</li> <li>- 4 Bohrungen für Befestigung mittels Anker</li> </ul>
<b>Befestigung Pfosten mit Fussplatte auf Zaunfundament:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Befestigung von 4 Anker; z.B. 4xM16 HAS-U 8.8 feuerverzinkt, l=190mm, mit Hilti HIT – HY 200A (oder gleichwertig)</li> <li>- Nachweis von Schnittkräften und Dimensionierung der notwendigen Befestigungsmittel durch Zaunlieferant</li> </ul>
<b>Übersteigenschutz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausleger nach Aussen, Winkel 45°, Länge 50cm, (in Ausnahmefällen auch senkrecht möglich);</li> <li>- Anschluss an Rundrohr-Pfosten mit Ausleger aus Rundrohr (Ø60.3mm, Wandstärke 2.9mm, Material S235JR); mit Pfosten verschweisst</li> <li>- Anschluss an T-Stahlpfosten mit Ausleger als T-Profil (60/60/7mm, Material SR235JR), mit Pfosten verschweisst</li> <li>- Zwischen Auslegern drei Reihen gespannter Natodraht-Federstahl, Typ BS, Edelstahl</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- In Ausnahmefällen kann aufgrund von erhöhter Gefahr auf Verletzungsrisiko für Personen und Tieren anstelle vom Natodraht ein Stacheldraht eingesetzt werden</li> </ul>

### 5.3 Zauntyp Secure

Die Zeichnung vom Zauntyp *Secure* ist ZSTD-10-202-002 dargestellt.

<b>Allgemein</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Elemente Zaun/Übersteigschutz stark verzinkt nach EN ISO 1461 [26]</li> </ul>
<b>Gittermatten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Höhe ohne Sockel 2.44m (exkl. Übersteigschutz)</li> <li>- Einzelfeldlänge ca. 2.5m</li> <li>- Maschung: Fläche &lt; 1000 mm<sup>2</sup>, eine Seite b &lt; 15 mm</li> <li>- Maschendrahte: Richtung 1 (min. Ø4mm) und Richtung 2 (min. Ø5mm)</li> <li>- Matte muss zwingend leitend mit Pfosten verbunden werden können</li> <li>- Befestigung Gittermatte am Pfosten mittels durchgehender Abdeckplatte (60x5mm), gleiches Material wie Pfosten: Befestigung mit Sicherheitseinwegschrauben (Inox)</li> <li>- Versteifungs-U-Profil oben: U-Profil (22 x 15 x 1.5 mm, Material S235JR), oben an Gitterkante vorgebohrt, mit Matte min 5-fach fest verschraubt; das Profil muss satt mit der Matte verschraubt (geklemt); keine Lärmentwicklung aufgrund von Windeinfluss</li> <li>- Winkeleisen unten: LNP (80 x 40 x 6mm, Material S235JR); aufgebohrt auf der ganzen Länge zwischen den Pfosten auf Fundament runtergeschraubt; alle Löcher vorgebohrt mit Lochabstand 500mm und am Rand 50mm; LNP ca. alle 500mm befestigt; Abstand Unterkante Gittermatte zu Sockel &lt;40mm</li> </ul>
<b>Pfosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vierkantrrohr min. 100 x 60 x 4mm mit Bodenplatte oder gleichwertiges IPE-Profil, Material S235JR</li> <li>- Erdungsanschluss, Innengewinde vorgebohrt Ø M12, ca. auf Höhe 15cm von Oberkante Sockel</li> </ul>
<b>Pfosten bei Absätzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pfosten mit exzentrisch angeschweissten Bodenplatten;</li> <li>- Material und Ausführung wie Pfosten;</li> </ul>
<b>Eckpfosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vierkantrrohr min. 100 x 60 x 4mm oder gleichwertiges IPE-Profil, Material S235JR</li> <li>- Erdungsanschluss, Innengewinde vorgebohrt Ø M12, ca. auf Höhe 15cm von Oberkante Sockel</li> </ul>
<b>Fussplatten zur Befestigung der Pfosten, Eckpfosten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fussplatte: 200x200x15mm, Material SR235JR</li> <li>- Fussplatte kraftschlüssig mit Pfosten verschweisst</li> <li>- 4 Bohrungen für Befestigung mittels Anker</li> </ul>
<b>Befestigung Pfosten mit Fussplatte auf Zaunfundament:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Befestigung von 4 Anker; z.B. 4xM16 HAS-U 8.8 feuerverzinkt, l=190mm mit Hilti HIT – HY 200A (oder gleichwertig)</li> <li>- Nachweis von Schnittkräften und Dimensionierung der notwendigen Befestigungsmittel durch Zaunlieferant</li> <li>- Min. Moment am Stützenfuss <math>M_d = 28\text{KNm}</math></li> </ul>
<b>Übersteigschutz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausleger nach Aussen, Winkel 45°, Länge 50cm, (in Ausnahmefällen auch senkrecht möglich);</li> <li>- Ausleger bei Pfosten: Vierkantrrohr min. 100x60x4mm oder gleichwertiges IPE-Profil, Material S235JR, kraftschlüssig mit Pfosten verschweisst</li> <li>- Ausleger bei Eckpfosten: 1 Stück (bei Ecken 90°) oder 2 Stück (bei Ecken &gt;/&lt; 90°); Ausleger aus Vierkantrrohr 100x60x4mm, Material S235JR, kraftschlüssig mit Pfosten verschweisst</li> <li>- Zwischen Auslegern vier Reihen gespannter Natodraht-Federstahl, Typ BS, Edelstahl</li> </ul> 

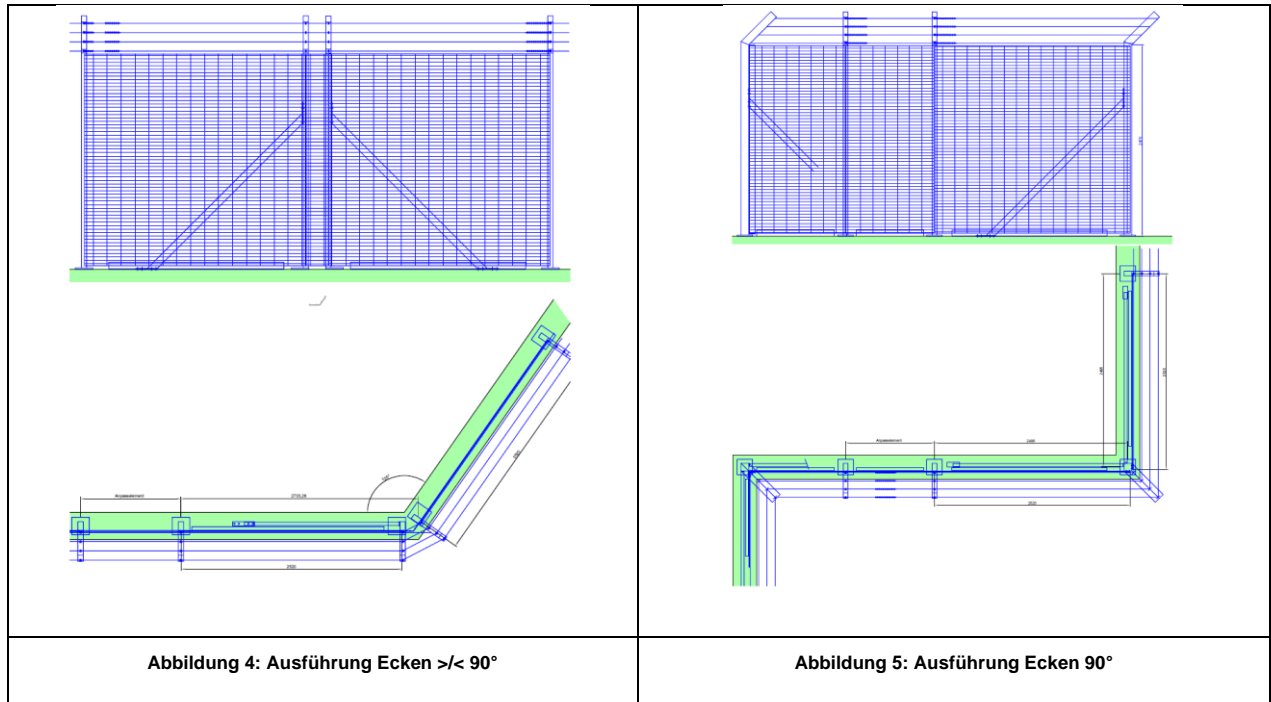
## 5.4 Details Zaun

Bei der Planung um Umsetzung der Umzäunung sind gewisse Details besonders zu beachten und den projektspezifischen Anforderungen anzupassen.

Die Ausführungsdetails der Umzäunung (u.a. Ecken und Abtreppung) sind Dokument ZSTD-10-202-003 dargestellt.

### 5.4.1 Ecken

Insbesondere beim Zauntyp Secure ist die Ausführung der Verstrebungen im Detail zu beachten.



### 5.4.2 Abtreppung Umzäunung

Weist das Unterwerksareal ein Gefälle auf so ist eine entsprechende Abtreppung der Umzäunung vom Typ Secure in diesem Bereich erforderlich. Eine verhältnismässig geringe Erhöhung der Zaunfundamente ist einzuplanen. Der Absatz der einzelnen Zaunelemente bzw. Zaunfundament soll möglichst klein gehalten werden (Richtgrösse  $< 500\text{mm}$ ), um die geforderte Übergreifhöhe  $\geq 2200\text{mm}$  einzuhalten.

Nachfolgende Abbildung zeigt das Konzept mit den notwendigen Verstrebungen im Bereich der Abtreppungen. Die genaue Absatzlänge ist basierend auf der Mattenlänge und Befestigung der Pfosten zu definieren.



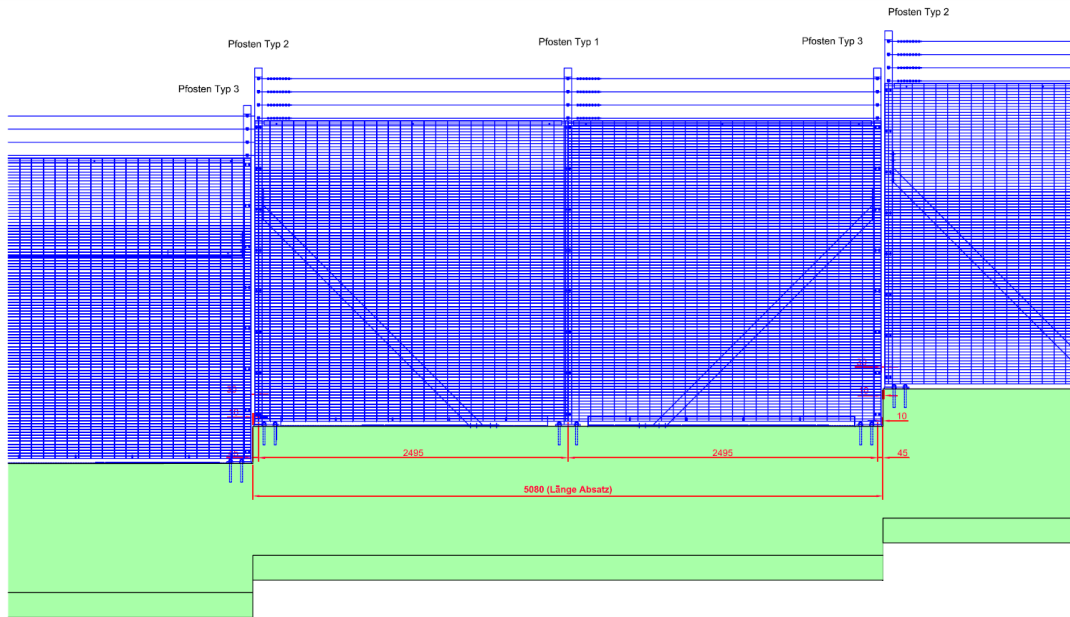


Abbildung 6: Detail Abtrepung

Ist es aufgrund des hohen Geländegefälles nicht den maximal zulässigen Fundamentabsatz zu gewährleisten ist auf der Aussenseite ein Abweisblech zu installieren, welches verhindert, dass das Zaunfundament betreten werden kann. Das Abweisblech wird auf der gesamten Länge der Abtrepung installiert und am Fundament (aufgebohrt) und an Gittermatte (verschraubt) fixiert.

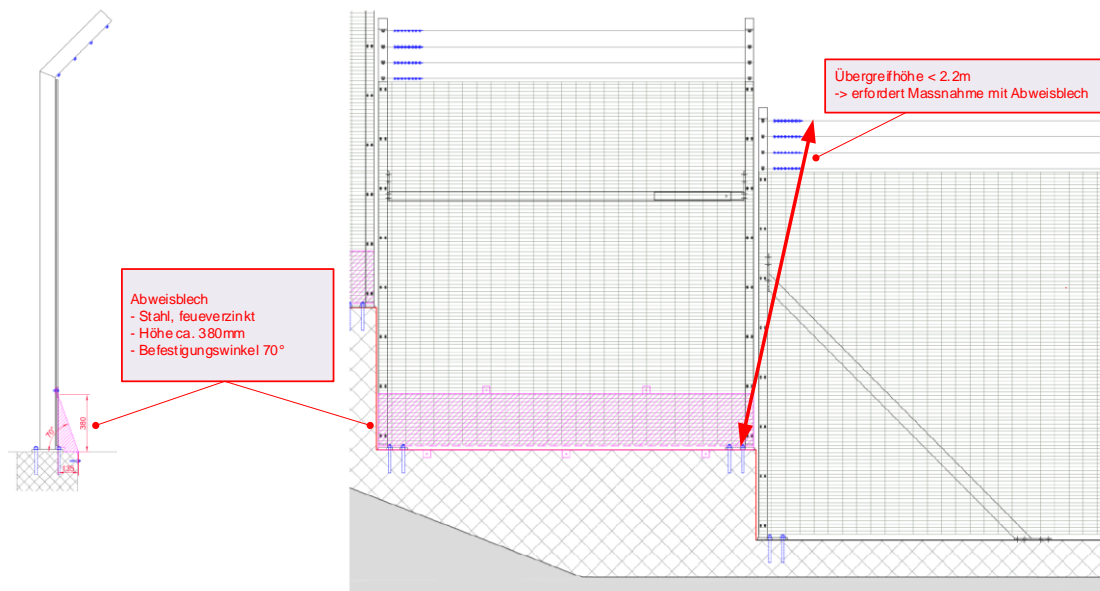


Abbildung 7: Abweisblech bei Abtrepung

Alternative Lösungen wie Erhöhung der Gittermatten, Ausnivellierung mit sehr hohen Zaunfundamenten oder Massanfertigung der Gittermatten (schräg zugeschnittene Zaunmatten) ist bei Zauntyp Secure nicht zugelassen.

Beim Zauntyp Standard ist im Normalfall das Gefälle anstelle von Abtreppungen mittels schräg verlaufenden Zauns (parallel zur Böschung) zu überbrücken.

## 5.5 Zaunfundament

Die Ausführungsdetails des Zaunfundaments (Typ Secure und Typ Standard) sind ZSTD-10-202-004 dargestellt.

### Anforderungen / Dimension:

- Abhängig vom Zauntyp unterscheiden sich auch die Dimensionen vom Zaunfundament
- Minimale Tiefe des Fundaments richtet sich nach der SIA-Norm gemäss der Höhenlage Standort des UW (Frosttiefen) und Wind-Schneelasten sowie Bodenkennwerten
- Unebenheiten im Gelände sind über den Sockel oder Abtreppung aufzufangen
- Zwei Leerrohre im Sockel (unterirdischer Teil, gesamte Strecke) 2 x Ø100; Ausgänge Areal-Innenseite
- Toleranzen Betonoberkante betragen +/- 1 cm auf 10m.

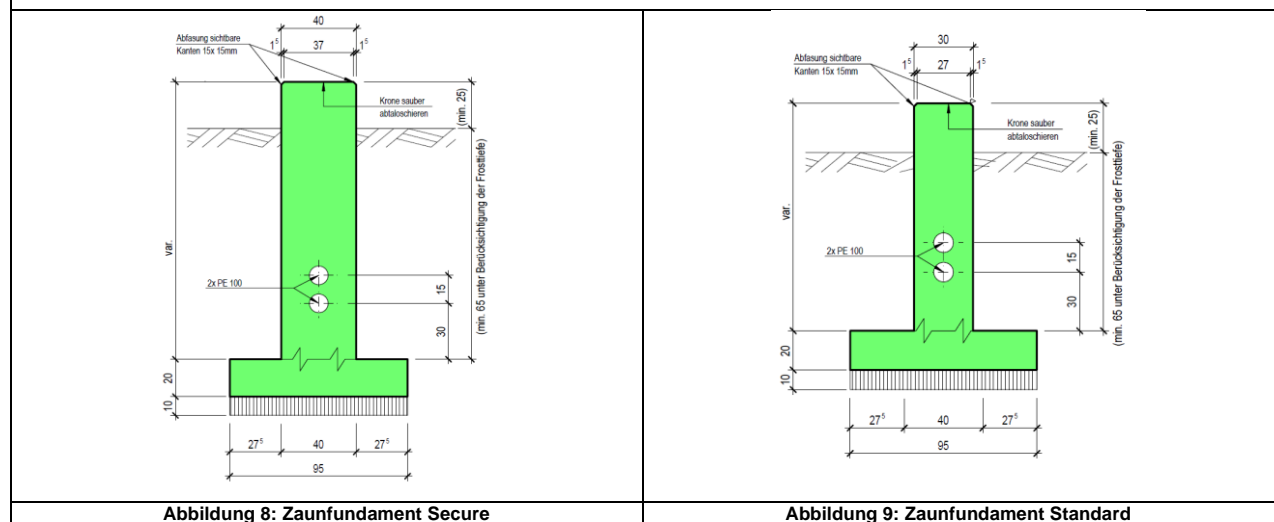


Abbildung 8: Zaunfundament Secure

Abbildung 9: Zaunfundament Standard

### Ausführung

- Ist als durchgängiger Stahlbeton-Riegel zu gestalten; ca. alle 8-10m ist eine Arbeitsfuge vorzusehen
- Alle 20-30m ist eine Erdungsgarnitur an Fundamentbewehrung anzubringen (z.B. Arthur Flury AG, Typ FE 66). Anschluss muss auf Innenseite Umzäunung und oberhalb Bodenniveau erfolgen (siehe Erdungsstandard [51]).
- Ausführung mit Armierung gemäss Darstellung in ZSTD-10-202-004
- Aussparungen für Kleintier-Gängigkeit sind vorzusehen, wenn dies von UBB (Umwelt-Bau-Begleitung) oder Auflagen der zuständigen Behörden gefordert wird; Ausführung im Regelfall mittels Rohr durch Sockel, Ø150mm, unteres Ende auf Bodenniveau; ca. 1 Aussparung alle 50m.
- Aussparungen für Grundwasser und/oder Oberflächenwasser vorsehen, wo dies im Einzelfall erforderlich ist
- Falls aus bestimmten Gründen das Fundament nicht mit der erforderlichen Tiefe ausgeführt werden kann ist eine alternative Lösung (z.B. breiter Fundamentfuss) zu wählen

## 5.6 Projektierung, Koordination, Dokumentation

- Projektierung der Zauninstallation basierend auf den vorhandenen Situationen, Längenprofilen, Schnitten und notwendigen Aufnahmen vor Ort sowie Absprachen mit Tor- und Türherstellern zur weiteren Klärung der Schnittstellen
- Zu berücksichtigen sind insbesondere Details (nicht abschliessend) wie:
  - Ecken, Absätze / Sprünge
  - Anschlüsse an Gebäude
  - Anschlüsse an Tor- / Türanlagen
  - Anschlüsse an Zaun von benachbarten Parteien auf dem Unterwerksareal

- Demontierbare Bereiche bei besonderen Anforderungen, z.B. Einbringung mittels Schwerlasttransportern; Demontage nur mit Spezialwerkzeugen; Widerstand und Schutzfunktion muss gewährleistet sein
- Unterirdische Installationen (Bestandsanlage)
- Statischer Nachweis des Zaunes gemäss SIA – inklusive Verbindungsmittel Zaunpfosten / Eckpfosten etc. sind zu erbringen
- Baugesuch
- Anpassungen gemäss Auflagen aus Baubewilligung
- Beschaffungen und Ausführungsplanung
- Prüfung der Ausführungs- und Werkstattpläne von Lieferanten
- Erstellung der Ausführungspläne für den Tiefbau

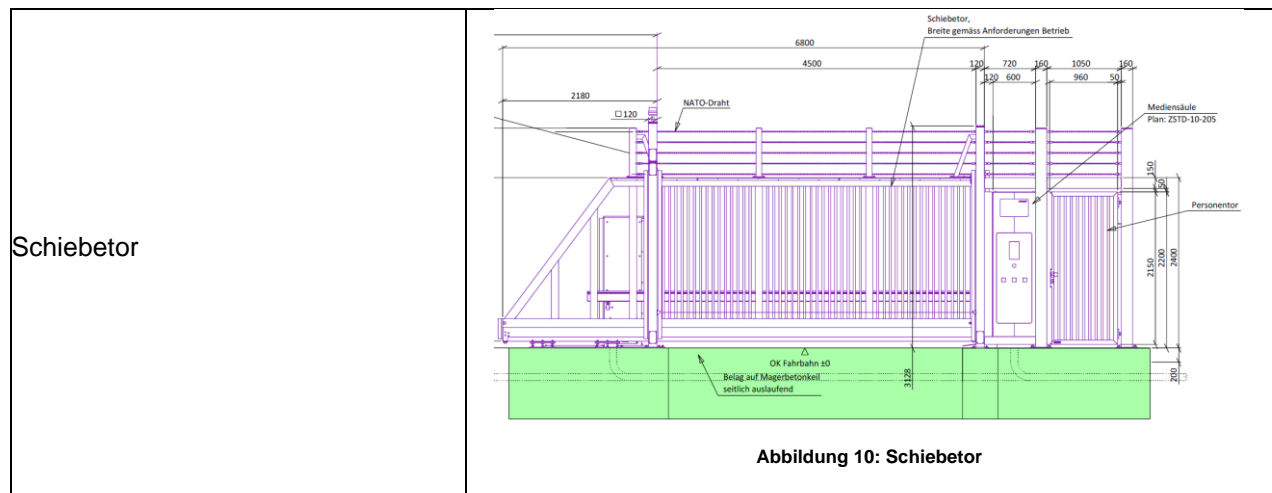
## 6 Perimetertore / -türen

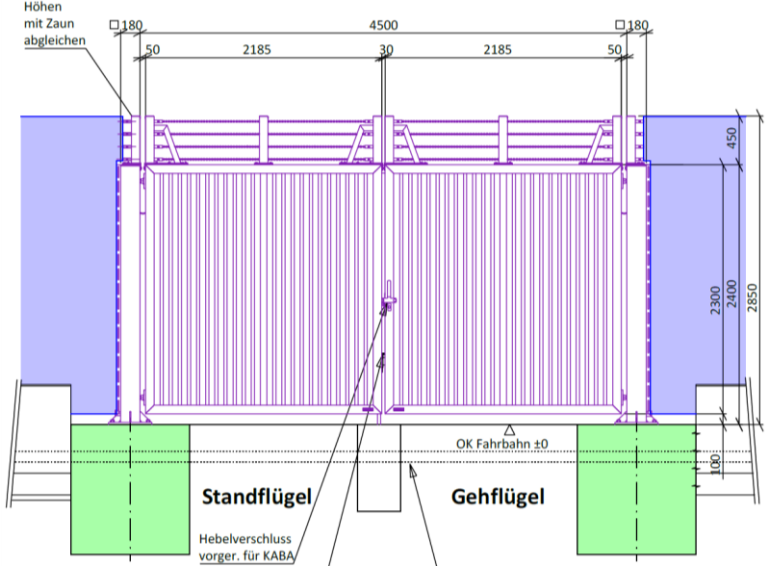
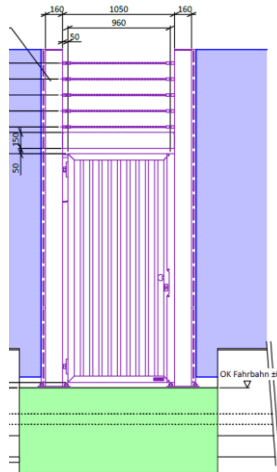
Projektspezifisch ist zu definieren, welche Toren und Türen (Ausführungstyp, Position, Breite, Anzahl) im Bereich der Anlagenumzäunung zu erstellen sind. Die Anforderungen sind mit dem Anlagenverantwortlichen (GR-GD) und dem Projektteam (GR-GP) zu definieren.

Die detaillierten Zeichnungen der Perimetertore / -türen sind im Standard ZSTD-10-203 zusammengefasst.

Die Vorgaben für die Ausrüstung (Betätigung, Zutrittsystem, Überwachung) der Perimetertore / -türen ist im entsprechenden Türblatt im Standard ZSTD-10-206 [61] zu entnehmen.

Folgende Typen kommen grundsätzlich zur Anwendung:



<p>Flügeltor (Bewirtschaftungstor)</p>	 <p>Höhen mit Zaun abgleichen</p> <p>180 50 2185 4500 2185 50 180</p> <p>450</p> <p>2300 2400 2850</p> <p>OK Fahrbahn ±0</p> <p>Standflügel</p> <p>Gehflügel</p> <p>Hebelverschluss vorgel. für KABA</p> <p><b>Abbildung 11: Flügeltor</b></p>
<p>Personentür</p>	 <p>160 1050 160</p> <p>860</p> <p>50</p> <p>OK Fahrbahn ±0</p> <p><b>Abbildung 12: Personentür</b></p>

Neben den Typen von Toren bzw. Türen sind folgende Parameter zu berücksichtigen:

- Die Breite der Tore wird projektspezifisch festgelegt und ist abhängig von Parameter wie Breite der Zufahrtswege, Schleppkurven von Trafоеinbringung. Die Öffnungsrichtung (links / rechts) ist ebenfalls projektspezifisch zu definieren.
- Je nach Situation ist links oder rechts vom Schiebetor noch ein Personenzugang vorgesehen.
- Bei den Hauptzugängen ist eine Mediensäule vorzusehen. Vorgaben zu Mediensäulen siehe in Kap. 8

## 6.1 Schiebetor

Die Zeichnung vom Tortyp *Schiebetor* ist im Standard ZSTD-10-203-001 dargestellt.

<b>Ausführung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatisches, elektromechanisch angetriebenes freitragendes Schiebetor (Zahnstangenantrieb) im Aussenbereich.</li> <li>- Alle notwendigen und vorgeschriebenen Vorkehrungen zur Einhaltung der Sicherheitsvorschriften (u.a. Suva, etc.) sind einzurechnen. Folgende Normen sind einzuhalten und die Prüfungen sind zu erfüllen (können auch Typenprüfungen sein): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIN EN 12424 [28]</li> <li>▪ DIN EN 12444 [29]</li> <li>▪ DIN EN 12445 [30]</li> <li>▪ DIN EN 12453 [31]</li> <li>▪ DIN EN 12604 [32]</li> <li>▪ DIN EN 12605 [33]</li> <li>▪ EN 12635 [34]</li> <li>▪ EN 12978 [35]</li> </ul> </li> </ul>
<b>Anforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Widerstand gegen Windlast: Klasse 3 (gem. [28])</li> <li>- Statisch notwendige geschweisste Konstruktion des Torflügels und der notwendigen festen Teile inkl. Auflaufpfosten und Stabfüllung vertikal etc.</li> <li>- Material: S235JR</li> <li>- Korrosivitätskategorie C3</li> <li>- Feuerverzinkung gemäss EN ISO 1461 [26]</li> <li>- Max. Öffnungszyklen / Tag: 80</li> <li>- Erdung: Alle Elemente der Tore/ Türen sind entsprechend zu erden. Im Speziellen die Laufflügel sind mit entsprechenden Massnahmen zu erden (min. 25 mm<sup>2</sup>)</li> </ul>
<b>Dimension:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichte Durchfahrtsbreite: Variabel (projektspezifische Vorgabe); die lichte Breite beschreibt die Durchfahrtsbreite bei geöffnetem Tor ohne jegliche Einschränkung</li> <li>- Torblatthöhe : 2400 mm</li> <li>- Bodenfreiheit: &lt; 120 mm</li> <li>- Maximalabstand Sprossen 60 mm</li> </ul>

## 6.2 Flügeltor (Bewirtschaftungstor)

Die Zeichnung vom Tortyp *Flügeltor* ist im Standard ZSTD-10-203-002 dargestellt.

<b>Ausführung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuel bedientes Flügeltor</li> <li>- Tormittelfeststeller (in geschlossener Position), Seitenfeststeller in geöffneter Position</li> <li>- Schliessung: Das Tor wird ausschliesslich mit Schlüssel geschlossen</li> </ul>
<b>Anforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Widerstand gegen Windlast: Klasse 3 (gem. [28])</li> <li>- Statisch notwendige geschweisste Konstruktion des Torflügels und der notwendigen festen Teile inkl. Auflaufpfosten und Stabfüllung vertikal etc.</li> <li>- Material: S235JR</li> <li>- Korrosivitätskategorie C3</li> <li>- Feuerverzinkung gemäss EN ISO 1461 [26]</li> <li>- Erdung: Alle Elemente der Tore/ Türen sind entsprechend zu erden. Im Speziellen die Laufflügel sind mit entsprechenden Massnahmen zu erden (min. 25 mm<sup>2</sup>)</li> </ul>
<b>Dimension:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichte Durchfahrtsbreite: Variabel (projektspezifische Vorgabe); die lichte Breite beschreibt die Durchfahrtsbreite bei geöffnetem Tor ohne jegliche Einschränkung</li> <li>- Torblatthöhe : 2400 mm</li> <li>- Bodenfreiheit: &gt; 40 mm</li> </ul>

- Maximalabstand Sprossen 60 mm

### 6.3 Personentür

Die Zeichnung vom Türtyp *Personentür* ist im Standard ZSTD-10-203-003 dargestellt.

#### Ausführung:

- Manuel bediente Flügeltür
- Türschliesser

#### Anforderungen:

- Widerstand gegen Windlast: Klasse 3 (gem. [28])
- Statisch notwendige **geschweisste** Konstruktion des Torflügels und der notwendigen festen Teile inkl. Auflaufpfosten und Stabfüllung vertikal etc.
- Material: S235JR
- Korrosivitätskategorie C3
- Feuerverzinkung gemäss EN ISO 1461 [26]
- Erdung: Alle Elemente der Tore/ Türen sind entsprechend zu erden. Im Speziellen die Laufflügel sind mit entsprechenden Massnahmen zu erden (min. 25 mm<sup>2</sup>)

#### Dimension:

- Lichte Breite: 1000mm
- Torblatthöhe : 2400 mm
- Bodenfreiheit: > 40 mm
- Maximalabstand Sprossen 60 mm

### 6.4 Übersteigschutz für Tore, Türen und Mediensäulen

#### Übersteigschutz:

- Ausleger nach oben, Länge 50cm,
- Vierkantrohr min. 100x60x4mm oder IPE 160, Material S235JR,
- Kraftschlüssig mit Tor- bzw. Türkonstruktion verbunden
- Zwischen Auslegern vier Reihen gespannter Natodraht-Federstahl, Typ BS, Edelstahl, Anordnung der Drähte zu der Zaunoberkante bündig, respektive fortlaufend



### 6.5 Projektierung, Koordination, Dokumentation

- Projektierung der Tor- und Türanlagen basierend auf den vorhandenen Situationen, Längenprofilen, Schnitten und notwendigen Aufnahmen vor Ort sowie Absprachen mit allen Lieferanten zur Klärung der Schnittstellen
- Die notwendigen Fundamente sind zu planen und bemessen.
- Prüfung statische Nachweise der Lieferanten
- Die gesamte Rohranlage für den Betrieb und die Steuerung der Tor- bzw. Türanlage und Medienanlage sind zu planen und anzugeben.
- Der Übergang zur Umzäunung ist zu koordinierten und ein fachgerechter Anschluss sicherzustellen.
- IBS der Anlage mit Schlüssel, ZUKO, ....
- Prüfung der Ausführungs- und Werkstattpläne von Lieferanten , Produktdatenblätter, Betriebsanweisungen

## 7 Schacht und Erschliessung

### 7.1 Kabelzugschacht

Die Erschliessung der Kabel (Steuerung, Speisung, Daten) für die Komponenten des Perimeterschutzes (z.B. Videokamera, Toranlagen, Mediensäulen mit Zutrittssystem) erfolgt durch Kabelschutzrohren im Unterwerksareal. Die Kabelschutzrohre verlaufen vom Vorschacht des Unterwerksgebäudes (Standort von Sicherheits-Zentralsystemen) zu der integrierten Rohranlage im Zaunfundament. An sämtlichen Punkten, wo Kabel ausgeschlauft werden müssen ist ein Kabelzugschacht im Bereich des Zaunfundaments vorzusehen. Entsprechend ist an jedem Kamerastandort ein Kabelzugschacht einzuplanen.

Die technischen Unterlagen zum Schacht und Erschliessung sind im Standard ZSTD-10-204 [62] enthalten.

Um eine möglichst einheitliche Ausführung der Schächte und kurze Installationszeit vor Ort sicherzustellen sind hierfür vorfabrizierte Betonschächte einzusetzen.

Die detaillierten Zeichnungen vom normierten Schacht sind dem Dokument ZSTD-10-204-001 zu entnehmen.



Abbildung 13: Kabelzugschacht

#### Ausführung:

- Ausführung inkl. Schachtabdeckung gemäss Zeichnung ZSTD-10-204-001
- Zur Entwässerung muss Bodenablauf und Gefälle berücksichtigt werden
- Anschlusspunkte (AF, Typ FE66) für Erdung vorsehen
- Befestigungspunkte für Transport vorsehen (Ancotech GTA Typ 30, 40kN)
- Befestigungsanker für Kameramasten ist als Einlage vorzusehen; Dimensionen sind mit Lieferant Kameramast abzustimmen



## 7.2 Kabelschutzrohranlage

Im Bereich der Kabelzugschächte ist die Kabelschutzrohranlage, welche im Zaunfundament verläuft mit entsprechend Übergangsstücken an den Schacht anzuschliessen.

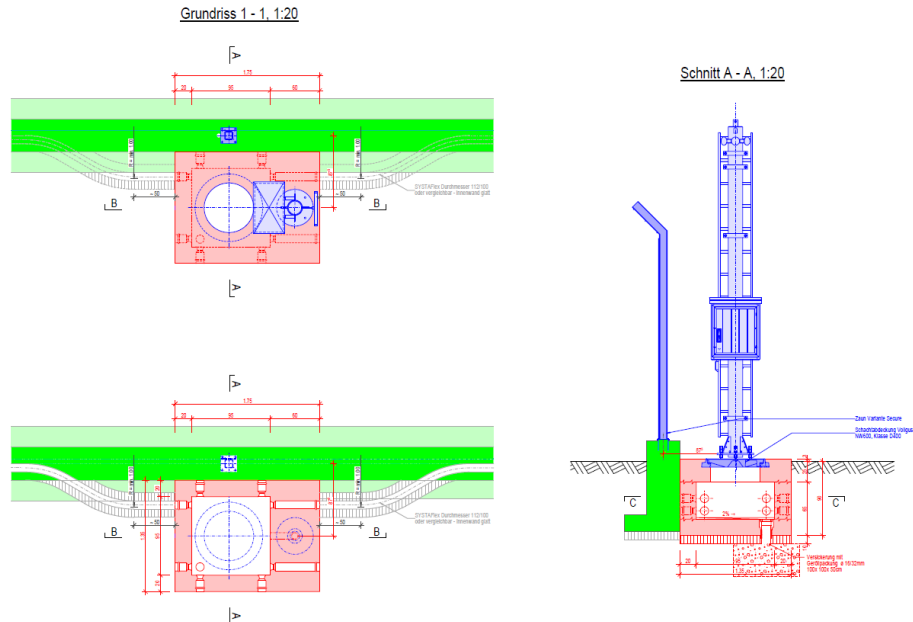


Abbildung 14: Einbausituation Schacht

Das Prinzip der Einbausituation vom Schacht inkl. Anschluss an die Rohranlage vom Zaunfundament ist im Standard ZSTD-10-204-002 festgehalten.

## 7.3 Projektierung, Koordination, Dokumentation

- Statische Bemessung des Schachtes
- Die Koordination bezüglich Termins und genaue Einbauposition ist mit dem Hersteller vom Zaunfundament sicherzustellen.
- Prüfung der Ausführungs- und Werkstattpläne von Lieferanten, Produktdatenblätter, Betriebsanweisungen

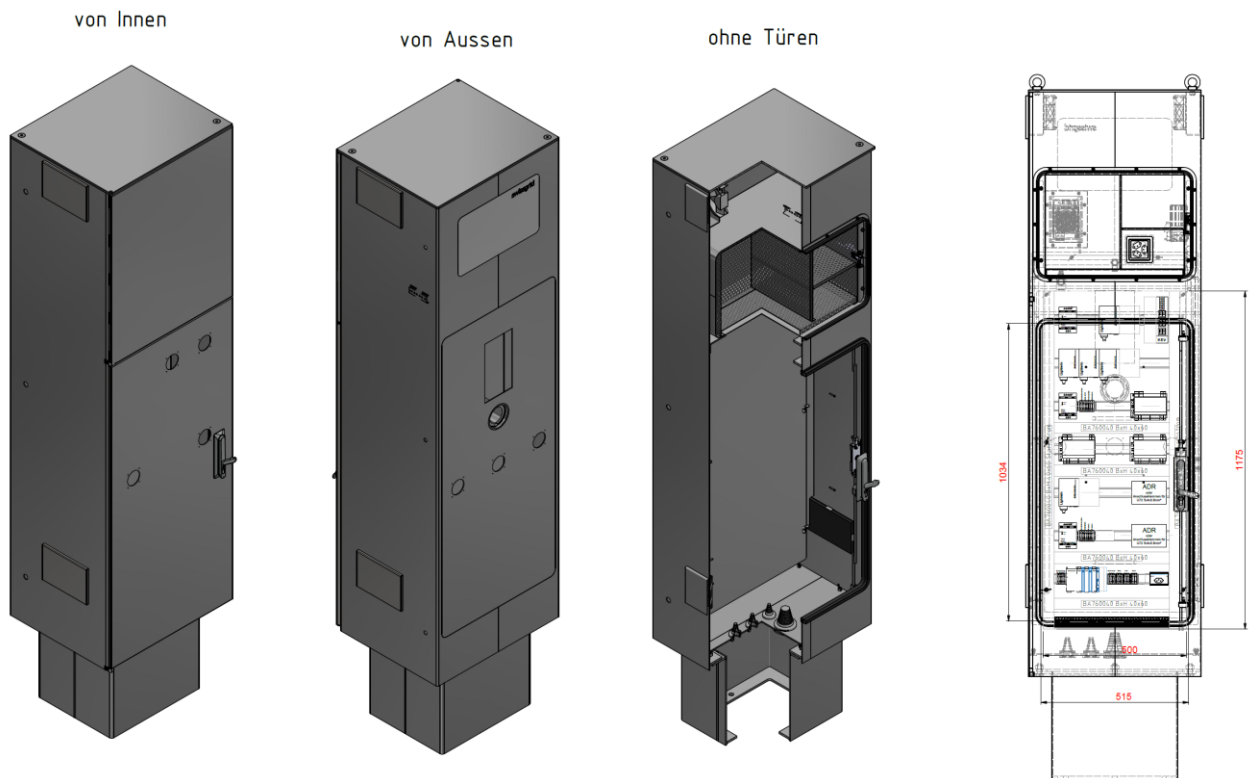
## 8 Mediensäulen

Die Mediensäule beinhaltet sämtliches Equipment, welche für den Zutritt zum Unterwerksareal notwendig ist. Die Mediensäulen werden im Normalfall bei den Hauptzugängen vom Unterwerk installiert.

Da es sich bei der Mediensäule, um eine Spezialkonstruktion handelt wird das Produkt und der Lieferant seitens Swissgrid vorgeben. Die Mediensäulen sind vom Lieferanten der Perimetertore / -türen beim vorgegeben Hersteller zu beziehen und in die Konstruktion der Tore bzw. Türen zu integrieren.

Die ganzen Komponenten/Geräte (z.B. Videosprechanlage, Badgeleser, Schlüsseldepot) werden von Dritten geliefert und vom Lieferant Perimetertore / -türen installiert.





### Abbildung 15: Mediensäule

Die detaillierte Zeichnung von der Mediensäule ist im Dokument ZSTD-10-205 [63] dargestellt.

**Lieferant:**

- Consel Group AG, Brunaustrasse 185, 8951 Fahrweid
- Typ: Swissgrid Mediensäule
- Zeichnung: 162200-MedienSäule KPL

**Anforderungen:**

- Gehäuse aus Edelstahlblech, 3mm
- Pulverbeschichtet RAL 7035
- IP65
- Temperaturbereich: -20°C bis +40°C
- Luftfeuchtigkeit: 5-85% (relativ)

**Ausführung:**

Folgende Öffnungen sind für den Einbau von Geräten vorzusehen:

- Aussenseite:
  - 2 Badgeleser (Tür Eintritt, Tor Eintritt)
  - Schlüsselschalter Tor
  - Schlüsselrohr
  - Videogegensprechanlage
- Innenseite:
  - 2 Badgeleser (Tür Austritt, Tor Austritt)
  - Schlüsselschalter Tor
  - Badge (Öffnung Ornerfach)
  - Ordner und Ablagefach
- Kabeleinführung unten: Nagetiere- und Insektensicher;
- Erschliessung der Medinesäule von unten via Kabelschutzrohre im Fundament (auch hier Abdichtung)

## 9 Gebäudeschutz (Hülle, Zugänge)

### 9.1 Gebäudehülle

Die Härtung der Gebäudehülle erfolgt gemäss den Sicherheitsanforderungen des «Standortspezifischen Sicherheitskonzepts». Normalerweise wird für die Gebäudehülle die Widerstandsklasse RC3 gefordert.

### 9.2 Gebäudezugänge

Gebäudezugänge werden basierend auf den Sicherheitszonen ausgerüstet. Damit die Zugänge mit den notwendigen Sicherheitssystemen ausgerüstet werden können sind entsprechende Anforderungen an die Gebäudetüren bzw. Gebäudetoren einzuhalten.

Die Ausrüstung der Gebäudezugänge (Schliesssystem, Ausführung, Vorbereitung für Ausrüstung mit Sensoren) sind im jeweiligen Türbuch definiert. Für den Fall, dass die gesamte sicherheitstechnische Ausrüstung erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt ist ein Türtyp zu wählen, welcher eine entsprechende Nachrüstung mit Sensoren und Aktoren erlaubt.

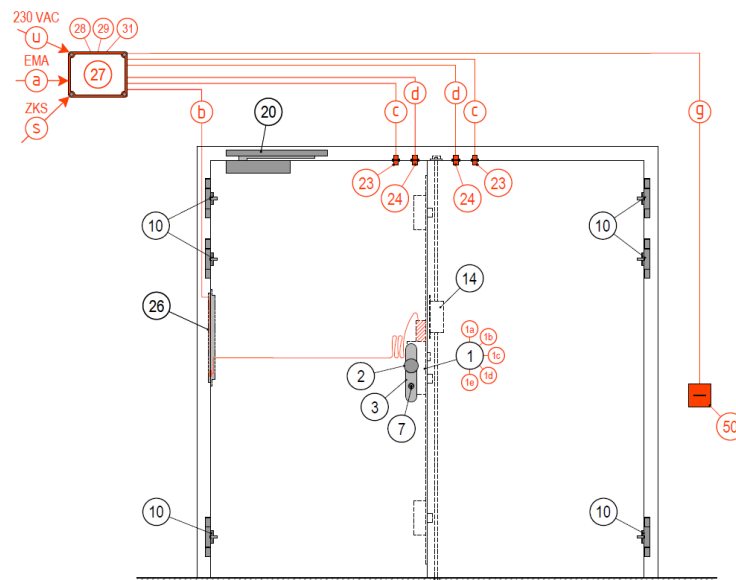


Abbildung 16: Ausrüstung gemäss Türbuch

Die standardisierten Tür- bzw. Tortypen sind im Dokument ZSTD-10-206 [64] festgehalten und anzuwenden.

Ein Übersichtliste über die vordefinierten Typen ist ebenfalls in diesem Standard abgebildet.

#### 9.2.1 Gebäudetüren

##### Ausführung:

- Dimension gemäss projektspezifischen Anforderungen
- Alle Aussentüren sind als Metalltüren (Stahl oder Aluminium) auszuführen
- Erdung: Sowohl die Türen als auch der Rahmen / Zargen sind entsprechend zu erden
- Die Ausrüstung der Gebäudezugänge sind im jeweiligen Türbuch der verschiedene Türtypen definiert.

##### Anforderungen:

- Bauphysikalische Eigenschaften für Aussentüren:
  - Wärmedurchgangskoeffizient: gemäss Raumanforderung, normalerweise  $U\text{-Wert} \leq 1.7 \text{ W/m}^2\text{K}$
  - Schlagregendichtheit: Klasse 3
  - Luftdurchlässigkeit: Klasse 3
  - Widerstand gegen Windlast: Klasse 3

- Sicherheitsanforderungen:
  - Die Sicherheitsanforderungen sind projektspezifische gemäss Standortspezifisches Schutzkonzept und Brandschutzkonzept festzulegen.
  - Feuerwiderstandsklasse: EI30 -> gilt für Innentüren (bei Einbau in Brandschutzabschnitt); VKF-Zertifikat muss in Enddokumentation enthalten sein
  - Rauchdichtheit: Klasse S\_200
  - Einbruchhemmung: Widerstandsklasse RC3 -> gilt für Aussentüren; Zertifikat muss in Enddokumentation enthalten sein
  - Bei Türen müssen die geforderten Anforderungen hinsichtlich EI / RC durchgängig erfüllt sein inkl. dessen Sicherheitsgläser, Zargen, Festteile, Befestigung an den Baukörper, etc.
- Die Angriffsrichtung bei Durchwurf- und Durchbruchhemmenden Türen ist stets von der Aussenseite anzusetzen
- Türen mit Sicherheits-Anforderung müssen mit einem Sicherheitsfalz ausgestattet sein
- Türdrücker, Türknäufe und Sicherheitsbeschläge der Türen müssen zertifiziert nach SN EN 1906 sein (Gebrauchskategorie  $\geq$  Kl. 3, Dauerhaftigkeit Kl. 7)
- Türen (mit Schlüssel-Bedienung) sind mit Dornmass  $\geq$  DM60 auszuführen
- Türbänder haben nutzungsbedingt erhöhte Anforderungen. Die Türbänder weisen die Eigenschaft auf, keine verdeckten Bänder, sie sind in der Ausführung Schwerlast und haben 3D-Verstellbarkeit.
- Die (Stahl-) Zargen müssen bei Magnetkontakt, Kabelübergang, Türöffner etc. mit Mörtelkästen/ Montagegehäuse bei entsprechender Anforderung ausgerüstet sein. Zuleitung ist ein M25 Rohr
- Einbau der Zarge (Elektrozarge) mit der nötigen Elektroverrohrung. Zuleitungs-Elektrorohre in die Zarge/ Türrahmen resp. Mörtelkasten/ Montagegehäuse, auch bei den Zargen die entsprechende Montagevorbereitungen haben, sind vor Ort aufzunehmen und müssen mit dem Elektroplaner koordiniert werden und muss individuell pro Türe angepasst sein. Die Kabel (Schloss, Magnetkontakt, Türöffner etc.) müssen jederzeit auswechselbar sein.
- Es ist ein langer, versteckter und steckbarer Kabelübergang für das Sicherheitsschloss zu verwenden, Ausführung 20-Polig mit  $\geq$  20m Anschlusskabel; Kabel angeschlossen beidseitig.

## 9.2.2 Gebäudetore

Für die Gebäudetore gelten die analogen Anforderungen, wie für die Gebäudetüren (Aussen). Für die beiden Tortypen *Rolltor* und *Faltschiebetor* bestehen standardisierte Ausführungen.

## 9.2.3 Projektierung, Koordination, Dokumentation

- Folgende Schnittstellen sind durch dem Planer mit den Lieferanten der Tür- / Tor, Schliesssysteme, Schliesszylindern, .... und ggf. mit anderen Planer (Elektro, Sicherheitssysteme,...) zu koordinieren:
  - Dimension und Einbausituation
  - Einbau und Anschluss der Elektro-Komponenten (z.B. Elektro- und Motorenschlösser, Türsteuerbox mit den Unternehmern Elektro und Sicherheitssystem
  - Schliesssystem, Schliesszylinder
- Pro Türe/Tor sind die Werkstattzeichnung der Lieferanten u.a. auf folgende Punkte zu prüfen:
  - Abmessungen, Grössen, Positionierung der Anschlüsse, ...
  - VKF-Nummer und RC-Klasse (inkl. Nachweis)
  - Türschliesser
  - Falzkontakte
  - Flex-Übergang
  - Standflügelverriegelung
  - Bandsicherungen
  - Beschläge
  - Angaben der Zylinderlängen (a / b Seite), unter Berücksichtigung der Beschlags-Stärke, für die Bestellung der Schliessanlage

## 10 Erdung

Um gefährliche Potentialdifferenzen zu verhindern ist die elektrisch leitende Anlagenumzäunung zu erden und mit der Anlagenerdung vom Unterwerkstandort zu verbinden. Ebenfalls mit der Anlagenerdung zu verbinden sind alle weiteren metallisch leitenden Konstruktionen (u.a. Perimetertore / -türen, Mediensäulen, Kameramasten). Das durchgängige Zaunfundament ist als Fundamenterder auszuführen und ebenfalls mit der Anlagenerdung zu verbinden. Gleiches gilt auch für die Kabelzugschächte.

Die Ausführungsvorgaben der Erdung sind im Standard ZSTD-00-026 [51] festgehalten und die Zaunerdung detailliert im Kapitel 4.10 erläutert.