

TECHNISCHE RICHTLINIEN TRANSFORMATORENSTATIONEN AM 12 KV-NETZ VON IWB

Vorgaben an externe Planer für den Bau von Transformatorenstationen

Stand 05.05.2023



INHALT

1. Geltungsbereich	2	4.3 Raumbeschaffenheit	5
2. Grundlagen	3	4.4 Transportweg	5
2.1 Anwendbare Gesetze und technische Regelwerke	3	4.5 Montageöffnung	5
2.2 Formulare	3	4.6 Türen	5
2.3 Dienstbarkeit und Eigentumsverhältnisse	3	4.7 Ortsfeste Leitern	5
2.4 Bereitstellung und Kosten	3	4.8 Erdung	5
2.5 Lieferzeiten und Energiebezug	3	4.9 Zwangslüftung	6
2.6 Vorarbeiten und Planung	3	4.10 Selbstkühlung von Trafostationen	6
3. Standortanforderungen	4	5. Zusätzliche Informationen.	7
3.1 Standort	4	5.1 Hausanschluss	7
3.2 Orte mit empfindlicher Nutzung OMEN	4	5.2 Private Hauptverteilung	7
3.3 Trasseführung auf Privatgrund	4	5.3 Checkliste für Planer und/oder Bauherrschaft	7
4. Raumanforderungen	5	5.4 Kabeleinführungen	8
4.1 Normen	5	5.5 Beispiele	10
4.2 Raumgrössen	5	5.6 Lüftung (Standort Filterbox)	11

1. GELTUNGSBEREICH

Die vorliegende Richtlinie gilt für den Neubau und die Erweiterung von Transformatorenstationen (Station oder Trafostationen.), die an das Stromversorgungsnetz (11 700 V) von IWB angeschlossen werden oder sind.

2. GRUNDLAGEN

2.1 Anwendbare Gesetze und technische Regelwerke

Für den Bau von Trafostationen sind allgemeingültige Gesetze, Normen und Regelwerke von Bedeutung und Gültigkeit.

Nachfolgend sind die Wichtigsten aufgeführt.

Wichtige Regelwerke für den Bau von Trafostationen

Gesetze und Verordnungen

- | | |
|--|---------------|
| • Elektrizitätsgesetz (EleG) | SR 734.0 ff. |
| • Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) | SR 814.710 |
| • Ausführungsbestimmungen der IWB Industrielle Werke Basel für Leistungen im Bereich Elektrizität («AB Strom») | SG BS 772.400 |

Richtlinien, Normen und Leitsätze

- | | |
|--|-----------------|
| • Regionale Werkvorschriften 2022 von IWB (WV [TAB] 2022) | www.iwb.ch |
| • Leitsätze des SEV für Fundamenterder | SNR 464113:2015 |
| • Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz von Arbeitnehmenden | SR 832.311.141 |
| • Leitsätze und Richtlinien der SUVA | www.suva.ch |
| • Leitsätze und Richtlinien der Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen VKF | www.vkf.ch |
| • Factsheet über ortsfeste Leitern und Zugänge zu maschinellen Anlagen | www.suva.ch |

Aufgrund von wechselnden Seitenaufbauten von Webseiten, wird auf die Verlinkung der Gesetzessammlungen und Regelwerke verzichtet.

2.2 Formulare

Stromanfragen und netztechnische Vorabklärungen können mit IWB-Formularen auf unserer Webseite (www.iwb.ch) heruntergeladen und ausgefüllt an anschlussleitungen@iwb.ch gesendet werden.

2.3 Dienstbarkeitsvertrag

Vor der geplanten Stromlieferung muss ein rechtsgültiger Dienstbarkeitsvertrag (Servitut) für den zur Benutzung erstellten Raum und die notwendigen Zuleitungen zum Eintrag auf dem Grundbuchamt vorliegen.

Die Eigentumsverhältnisse und Präambeln werden durch eine Dienstbarkeit geregelt.

2.4 Bereitstellung und Kosten

Bei einer Leistung gleich oder grösser 218 kVA muss der Raum gemäss den AB Strom und nach den Vorgaben und Plänen von IWB gebaut sowie IWB zur Verfügung gestellt werden. Die Kosten für die Erstellung gehen vollumfänglich zu Lasten des Netzanschlussnehmers.

2.5 Lieferzeiten und Energiebezug

- Die Liefer- und Montagezeit beträgt für die Komponenten einer Trafostation, mindestens 12–14 Monate, ab unterschriebenen Netzanschlussvertrag (NAV).
- Mindestens 6 Wochen vor Energiebezug, muss der Stationsraum durch IWB abgenommen werden.

- Der Raum muss vor Montagebeginn, die baulichen Bedingungen von IWB erfüllen.
- Als Voraussetzung zur Inbetriebnahme der Trafostation, muss ein gefahrloser Zugang zur Station gegeben, sowie ein ordnungsgemässer Fluchtweg gewährleistet sein. (24 h / 7 h)
- Die Lüftung muss betriebsbereit montiert sein. Lüftungsschächte müssen offen und mit Gittern gesichert, versehen werden (Absturzgefahr).

2.6 Vorarbeiten und Planung

Damit IWB den Anschluss der Trafostation an das Mittelspannungsnetz planen kann, sind folgende Angaben und Dokumente des Kunden oder dessen Beauftragten erforderlich:

- Leistungsbedarf mit dem Formular Stromanfrage 14408, zu beziehen im Internet.
- Terminpläne und Bauablauf
- Schriftliche Bestellung des Anschlusses durch den Kunden
- Grundrisse und Schnitte (im **DWG + PDF** Format)
- Übersichtspläne/Situationen (im **DWG + PDF** Format)
- Kantonale Baubewilligung
- Angaben über die Nutzung umliegender Räume ([siehe Punkt 3.2](#))

IWB bestimmt die Raumposition und die Raumgrösse nach Erhalt sämtlicher erforderlicher Angaben, die für den Bau einer IWB-Transformatorstation, massgebend sind.

3. STANDORTANFORDERUNGEN

3.1 Standort

Der Standort der Transformatorstation ist so zu planen, dass dieser Raum strassenseitig an die Parzellengrenze oder an die Strassenlinie zu liegen kommt. Dies vereinfacht die Kabelführung in die Station.

Eine sogenannte **Rucksackstation**, d.h. eine an die Aussenmauer des Gebäudes angebaute Räumlichkeit, ist in jedem Fall zu bevorzugen. Der Standort darf nicht am tiefsten Punkt des Gebäudes sein (Löschwasser, Sprinkleranlagen, Grundwasser, Zugänglichkeit, Material-Ablassschacht).

Der Standort des privaten Hausanschlusses (Einspeisefeld) ist möglichst in unmittelbarer Nähe der des Stationsraumes zu positionieren.

3.2 Orte mit empfindlicher Nutzung OMEN

Die Grenzwerte für elektromagnetische Felder werden in der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlungen NISV (814.710) des Bundesamtes für Umwelt, geregelt. Diese Grenzwerte müssen immer eingehalten werden. Dies bedingt, dass die in unmittelbarer Nähe zur Station befindlichen Räumlichkeiten **keine Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN) sein dürfen**.

OMEN sind **Wohnungen, Kindergärten, Schulen, Patientenzimmer, Arbeitsplätze usw. also Räume in denen sich Personen länger wie 2.5 Tage pro Woche aufhalten**. Die Nutzung dieser Räume ist auf den Plänen einzutragen und IWB mit zu teilen.

Im Umkreis, gemessen von den Raumbegrenzungen der Trafostation zu Orten mit empfindlicher Nutzung, ist deshalb ein Abstand von **mindestens 5 Metern** einzuhalten.

3.3 Trasseführung auf Privatgrund

- Der Bereich der Netzkabeltrassen darf nicht überbaut werden.
- Es dürfen keine tief wurzelnden Pflanzen oder Bäume vorhanden sein oder gepflanzt werden.
- Für die Störungsbehebung müssen die Kabel jederzeit ungehindert zugänglich sein.

Zur Einführung von IWB-Kabel in das Gebäude, muss eine Kabeleinführung nach den im Anhang beigefügten Plänen bauseits geliefert und montiert werden. (siehe Punkt 5.4)

IWB-Mittelspannungstrassen dürfen weder durch Autoeinstellhallen (AEH) noch durch Kellerabteile geführt werden. Sie müssen möglichst kurz, direkt und nicht unter Bodenplatten verlegt werden.

4. RAUMANFORDERUNGEN

Sämtliche **SIA Normen** sind einzuhalten. Insbesondere sind folgende Normen zu beachten:

260	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
261	Einwirkung auf Tragwerke
261	Betonbau
267	Geotechnik
270	Abdichtungen
271	Abdichtungen von Hochbauten
272	Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain und im Untertagbau
274	Abdichtungen von Fugen in Bauten

Generell gilt:

- Brandwiderstandsklasse nach VKF R90 oder nach EN REI90
- Dichtigkeitsklasse 2 (WDK)
- Keine Fenster
- Keine Fremdleitungen

Für die Einführung von Notstromkabeln, Revisionsverbindungen und Bauprovisoriumskabel, werden zwei verschliessbare Öffnung mit einem Durchmesser 150 mm versetzt. Die Anordnung erfolgt in Zusammenarbeit mit IWB.

4.2 Raumgrössen

- Für eine Station mit einem Transformator wird eine Grundfläche von ca. 30 m² benötigt.
- Für eine Station mit zwei Transformatoren wird eine Grundfläche von ca. 40 m² benötigt.
- Die Raumhöhe darf 3.00 m nicht unterschreiten.
- Bei grösseren Anschlussleistungen wird der Raum durch IWB projektiert.

4.3 Raumbeschaffenheit

Boden

Nutzlast:	40 kN/m ²
Überzug:	Hartbetonbelag C50, PC 600, Monobeton oder gleichwertig.
Anstrich:	RAL 7032 mit Dold Methacryl Bodenfarbe (Staubfrei)

Decken und Wände

Finish:	Brauen und Nägel entfernen, Löcher der Schalungsanker verschliessen
Durchbrüche:	Sämtliche Öffnungen sind zu verschliessen.
Anstrich:	RAL 9010 mit Kabe Dispocryl (2-fach)

4.4 Transportweg

Der gesamte Transportweg muss mindestens 1.40 m breit und 2.30 m hoch sein. Ist dies nicht möglich muss die Transformatorstation mit einer Montageöffnung zugänglich gemacht werden. Der Transportweg ist mit IWB vor der Ausführung zu koordinieren und die sicherheitsrelevanten Aspekte sind nach Absprache mit der SUVA, zwingend einzuhalten.

Der Transportweg wird Gegenstand des Dienstbarkeitsvertrages.

Kann der Zugang zur Station nicht auf direktem Weg erfolgen, ist ein Schlüsselrohr mit den notwendigen Zutrittsberechtigungen (Schlüssel) vorzusehen. Die Lieferung des Schlüsselrohres erfolgt durch IWB. Die Installation erfolgt durch den Kunden/Anschlussnehmer.

4.5 Montageöffnung

Die Montageöffnung muss eine Mindestgrösse im Licht von 1.40x2.00 m aufweisen, damit diese mit der IWB eigenen mobilen Absturzsicherung versehen werden kann.

Ein solcher Montagedeckel **muss** bei nachfolgender Firma bezogen werden:

M&S
Metallbau & Schlosserei AG
Güterbahnhofplatz 10
4132 Muttentz
T +41 61 361 56 59

Detailpläne können direkt bei der Firma M&S bezogen werden.

Um die dauerhafte Dichtigkeit des Deckels zu gewährleisten, wird der Montagedeckel unter Aufsicht von M&S durch einen Unternehmer zu Lasten der Bauherrschaft versetzt und betoniert.

4.6 Türen

Muss der Transport durch die Türe erfolgen, ist die Stationstüre mit den lichten Massen 1.40 m x 2.30 m zu verwenden (Ausführung EI 60).

Bei Einrichtung einer Montageöffnung genügt die Stationstüre mit den lichten Massen 0.90 m x 2.10 m (Ausführung EI 60).

Die Stationstüre muss bei nachfolgender Unternehmung bezogen werden:

M&S
Metallbau & Schlosserei AG
Güterbahnhofstrasse 10
4132 Muttentz
T +41 61 361 56 59

Detailpläne können direkt bei der Firma M&S bezogen werden.

Um das Eindringen von Wasser in den Stationsraum zu verhindern, sind geeignete Massnahmen zu ergreifen (Schwellenhöhe 5 cm).

Die Stationstüre muss in Fluchrichtung öffnen und jederzeit zugänglich sein (Starkstromverordnung Art. 35.4).

4.7 Ortsfeste Leitern

In Schächten und Räumen mit grossen Höhen, kommt das SUVA Fact-Sheet über ortsfeste Leitern mit Rückenschutz zur Anwendung (s. Punkt 2.2).

4.8 Erdung

In Neubauten ist eine Fundamenterdung erforderlich.

Es sind mindestens zwei unabhängige Anschliesspunkte nach den Angaben von IWB bereit zu stellen.

Diese sind nach dem Betonieren, durch die Installationsfirma frei zu legen und mit 3-5 Fotos und einem Erdmessprotokoll, zu dokumentieren.

Die Fundamenterdung ist nach SNR 464113:2015 «Leitsätze des SEV für Fundamenterder» auszuführen.

Isolierte Fundamente sind entsprechend den Leitsätzen zu erden. In bestehenden Gebäuden ist die Erdung adäquat durch eine Installationsfirma zu erstellen und ebenfalls zu protokollieren.

4.9 Zwangslüftung

Die Lüftung ist bauseits zu erstellen. Sie wird unabhängig der Gebäudelüftung betrieben (autonom).

Zu- und Abluftöffnungen (min. Durchmesser von 500 mm) sind direkt ins Freie zu führen.

Die Lüftungsschächte sind entsprechend zu dimensionieren und zu entwässern.

Der Passantenschutz ist jederzeit sicherzustellen.

Damit die Lagerhaltung für lufttechnische Anlagen für IWB überschaubar bleibt, sind die Ersteller dieser Anlagen dazu angehalten, nur Material und Produkte der nachfolgenden Spezifikation zu verwenden.

Es ist das darauf zu achten, dass die Filterbox ohne Hilfsmittel (wie Leitern odgl.) zu bedienen ist. Wenn immer möglich muss diese auf einer Höhe von max. 1.80 m montiert werden. (siehe Punkt 5.6)

Axialventilatoren für Trafostationen mit bis zu 3 x 1000 kVA Transformatoren:

Fabrikat: Systemair Axialventilator
Typ: AW450DV
Artikel-Nr.: 34126
Luftmenge: ca. 4600 m³ bei max. Wirkungsgrad
Spannung: 3 x 400 V
Phase: 3~

Axialventilatoren für Trafostationen ab 4 x 1000 kVA bis 6 x 1000 kVA Transformatoren:

Fabrikat: Systemair Axialventilator
Typ: AW630DS
Artikel-Nr.: 34138
Luftmenge: ca. 7100 m³/h bei max. Wirkungsgrad
Spannung: 3 x 400 V
Phase: 3~

Stufenschalter bis 3 x 1000 kVA Transformatoren:

Fabrikat: Systemair 5-stufiger Transformator (inkl. Motorschutzfunktion)
Typ: RTRD 2
Artikel-Nr.: 5941
Spannung: 3 x 400 V

Stufenschalter ab 4 x 1000 kVA bis 6 x 1000 kVA Transformatoren

Fabrikat: Systemair 5-stufiger Transformator (inkl. Motorschutzfunktion)
Typ: RTRD 4
Artikel-Nr.: 5942
Spannung: 3 x 400 V

Filtergehäuse nur in Zuluft:

Zwingend für Filtergrösse 610 x 610 mm (IWB-Lagerhaltung)

Fabrikat: Unifil
SA-K-6-L/R/O/U oder
SA-G-6-L/R/O/U oder
SA-K-8-L/R/O/U Revisionsöffnung immer gefahrlos öffnend (in Abspr. IWB)

Filterklasse:

G4

Raumthermostat:

Fabrikat: Sauter Industrie-Raumthermostat
Typ: TUC 101F003
Zubehör: Halter für distanzierte Wandmontage

4.10 Selbstkühlung von Trafostationen

Bei der Bemessung von Räumen für Transformatorenstationen mit Selbstkühlung ist darauf zu achten, dass die Verlustwärme der Transformatoren abgeführt wird. Zu diesem Zweck sind entsprechend dimensionierte Zuluft- und Abluftöffnungen vorzusehen. Die Zuluft soll in Bodennähe oder unter dem Transformator (auf keinen Fall über der Mitte des Trafokessels) zugeführt und die warme Abluft nach oben abgeführt werden. Zuluft- und Abluftöffnungen sind möglichst an sich gegenüberliegenden Wänden anzuordnen. Die Wirksamkeit der Lüftung nimmt mit grösser werdendem Höhenunterschied zwischen Mitte Transformator und Abluftöffnung zu.

Die Grösse der Abluftöffnung A ohne Gitter bei natürlicher Lüftung und bei einer erfahrungsgemässen Raumluftwärmerung von 15 K lässt sich nachfolgender Gleichung abschätzen:

$$A = \frac{Pv}{(5,8 \cdot \sqrt{h})} m^2$$

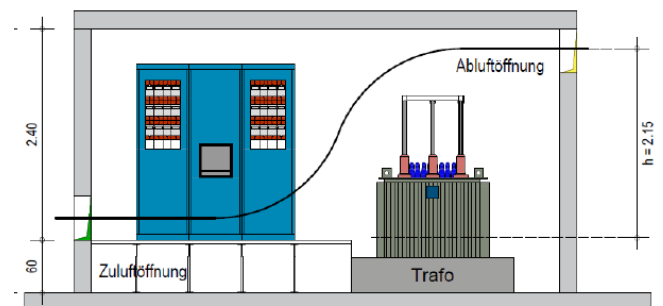
Dabei sind:

Pv Po + k * Pk75 in kW
k 1.06 für Öltransformatoren
k 1.2 für Giessharztransformatoren
Po Leerlaufverluste in kW
Pk75 Kurzschlussverluste bei 75 °C in kW
h Höhenunterschied in m (Mitte Trafo Mitte Abluftöffnung)

Zu dem errechneten A-Wert sind hinzuzurechnen:

+ 10% bei Abdeckungen mit einfachem Gitter
+ 50% bei Abdeckungen mit Gitter und Jalousie

Die Grösse der Zuluft – Öffnung kann um etwa 10% kleiner bemessen werden als die Abluftöffnung mit den Zuschlägen für die Abdeckung.



Beispiel: Ein Öltrafo 1000 kVA, 12 kV, ist in einem Raum gemäss obigen Abmessungen aufgestellt.

ukr 5 %
Po 0.69 kW
Pk75 7.60 kW
h 2.15 m
Pv 0.69 kW + 1.06 x 7.6 kW = 8.74 kW

Die Querschnitte der Abluftöffnung werden wie folgt berechnet:

$$A = \frac{8.74}{5.8 \times \sqrt{1.46}} = 0.94 m^2$$

Bei Gitterabdeckung ergeben sich folgende Querschnitte:
Abluftöffnung 0.94 m² + 10% = **1.04 m² entspricht einer Zuluftöffnung von – 10% = 0.936 m²**

Bei Gitterabdeckung und Jalousie folgender Querschnitt:
Abluftöffnung 0.94 m² + 50% = **1.41 m² entspricht einer Zuluftöffnung von – 10% = 1.269 m²**

5. ZUSÄTZLICHE INFORMATIONEN

5.1 Hausanschluss

Für den Netzanschluss, ist ein bauseitiger Kabelschacht oder eine Rohrinneinstallation, gemäss den Vorgaben von IWB vorzubereiten.

Werden Stromschienen verwendet, ist der Standort des Übergabekopfes der Schienen, in einem separaten Raum vorzusehen. Es ist ein Grundrissplan mit den eingezeichneten Schienen, IWB zur Prüfung und Freigabe einzureichen. Im Stationsraum werden keine Stromschienen zugelassen.

5.2 Private Hauptverteilung

Die private Hauptverteilung ist nach den maximal möglichen Kurzschlussströmen (KS) zu dimensionieren. Der Wert liegt in der Regel bei 65 kA und 145 kA Ip.

Es dürfen maximal zwei Trafos parallelgeschaltet werden. Bei drei und mehr Trafos, müssen die Einspeisungen in der 400 V-Verteilung des Kunden (Privat-Verteilung) mit einem Koppel- oder Spaltschalter getrennt werden.

5.3 Checkliste für Planer und/oder Bauherrschaft

-
- Stromanfrage ist eingereicht (Stromanschluss-Formular auf www.iwb.ch)

 - Netzanschlussverträge sind unterzeichnet

 - Dienstbarkeitsvertrag und Dienstbarkeitsplan erstellt

 - Pläne in den erforderlichen Massstäben 1:50, Übersicht im MST 1:500 abgegeben

 - Leistungsbedarf mit Gleichzeitigkeitsfaktor durch Elektroplaner ermittelt

 - Terminplan erstellt

 - Freigabe der Baupläne durch IWB ist erfolgt

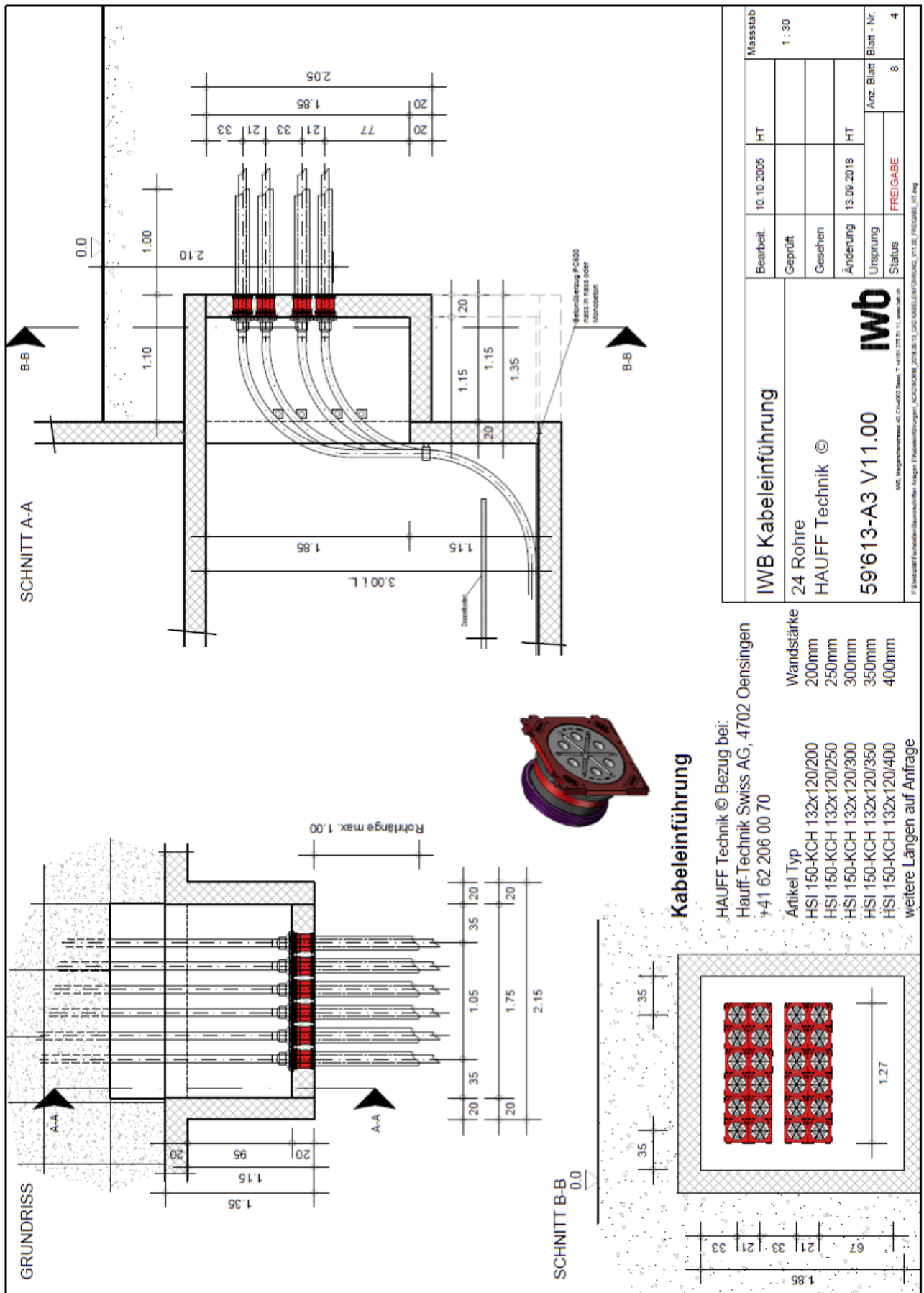
 - Erdungsanlage mit mindestens 2 unabhängigen Anschlüssen erstellt

 - Kopie der Baubewilligung (PDF) (Bestandteil für das Bewilligungsverfahren mit dem ESTI)

 - Kopie des Brandschutzkonzeptes (PDF) (Bestandteil für das Bewilligungsverfahren mit dem ESTI)

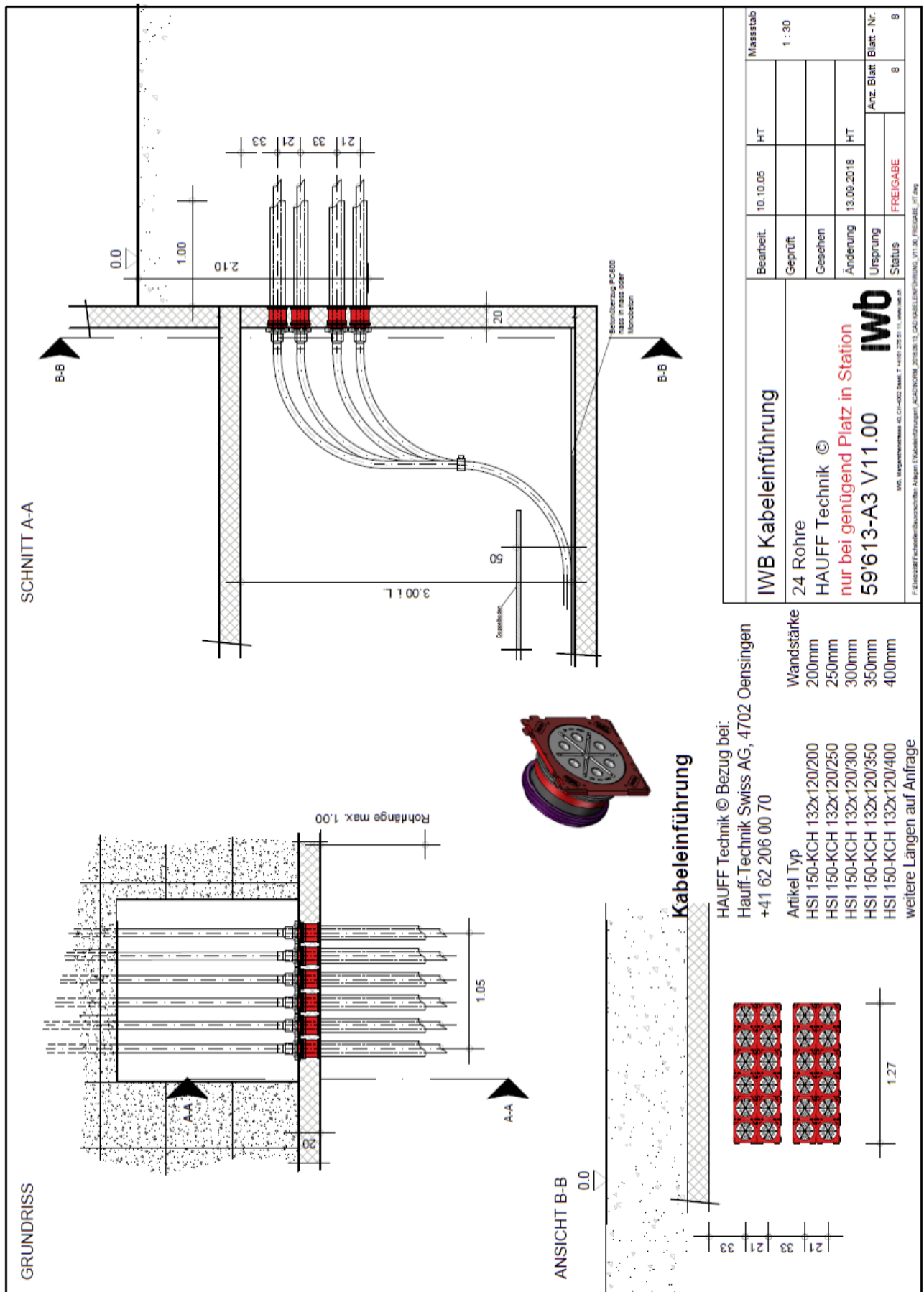
5.4 Kabeleinführungen

Kabeleinführung mit 24 Rohren und Schacht (Lieferung und Montage bauseits)



5.4 Kabeleinführungen

Kabeleinführung mit 24 Rohren **ohne** Schacht (Lieferung und Montage bauseits)

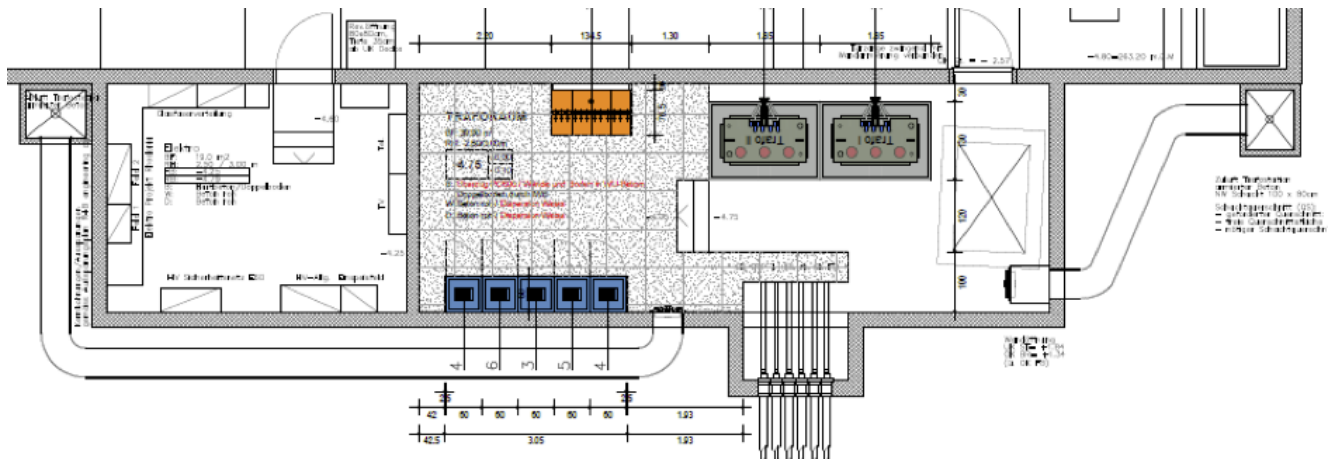


5.5. Beispiele

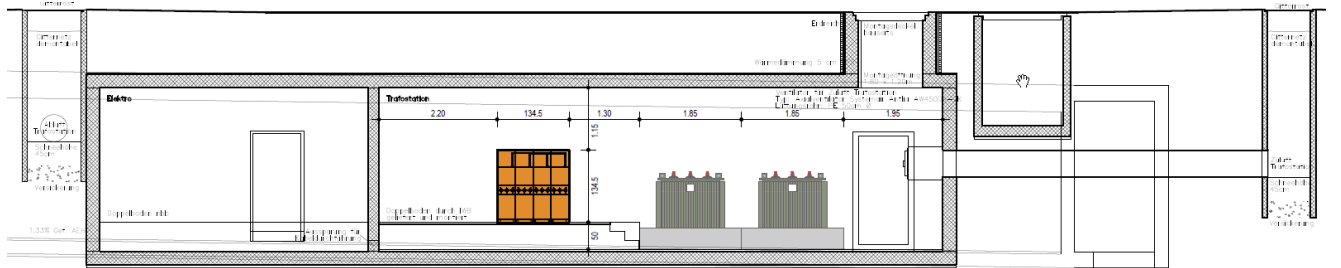
Im Weiteren folgt ein typisches Planbeispiel von einer Transformatorenstation im Versorgungsgebiet von IWB. Es handelt sich um eine sogenannte Rucksackstation.

Die Zeichnungen sind nicht massstäblich.

Grundriss



Schnitt



5.6 Lüftung (Standort Filterbox)

Die Filterbox muss wie im Bild rot eingrahmt, angebracht sein. Die Zugänglichkeit zur Filterbox ist ohne Hilfsmittel (z.B. Leiter, Gerüst, etc.) möglich.



ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

Änderung	Versionsdatum
Lüftungsdaten, SIA-Nr., Einführungen, div. Links aktualisiert	20.12.2018
Änderung Brandschutz und Türanforderung EN 61936-1	19.02.2020
Grösse Montageöffnung geändert, Brandschutzanforderungen Türen geändert	02.06.2022
Div. Änderungen im Dokument angebracht.	03.01.2023

Autor: Thomas Hug