



Erdbebenschutz

Grundlagen zum Erdbebenschutz bei Trafostationen

Ziele

Bauwerke sind grundsätzlich erdbebensicher auszulegen. Dabei steht bei Trafostationen die Versorgungssicherheit im Vordergrund. Zur Anwendung kommen folgende Grundlagen:

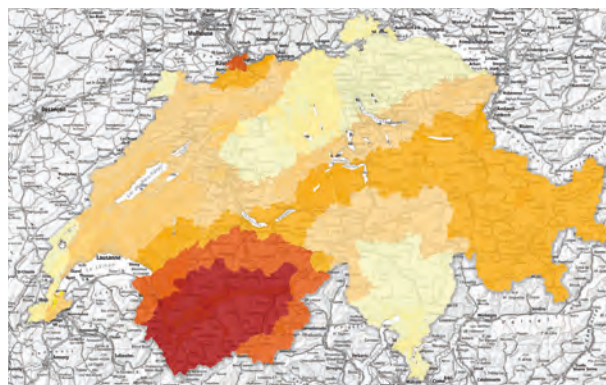
- SIA-Norm 261
- ESTI-Richtlinie Nr. 248 zum Thema «Erdbebensicherheit der elektrischen Energieverteilung in der Schweiz»

Zum Bestimmen der notwendigen Vorkehrungen sind im Wesentlichen die nachfolgenden Punkte relevant.

Erdbebenzonen

Die SIA 261 enthält die abgebildete Einteilungskarte. Seit der neusten Ausgabe vom August 2020 bestehen anstelle der bisherigen Zone 1 die Zonen Z1a und Z1b. Allen Zonen werden unterschiedlich hohe Norm-Boden-Beschleunigungen zugeteilt. Diese sind für die Bemessung von Bauwerken und damit auch von Trafostationen zu berücksichtigen.

Zone Z1a	0,6 m/s ²
Zone Z1b	0,8 m/s ²
Zone Z2	1,0 m/s ²
Zone Z3a	1,3 m/s ²
Zone Z3b	1,6 m/s ²



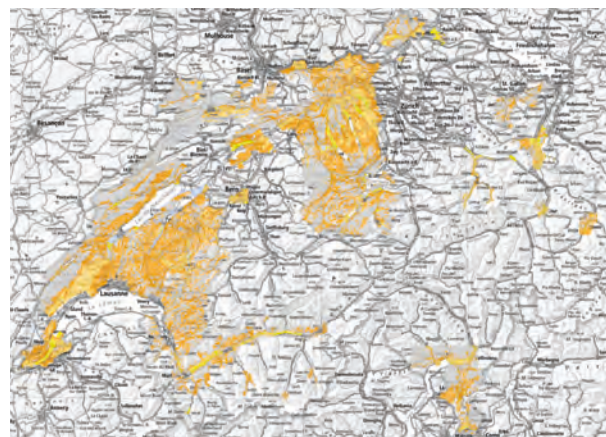
Zonen Z1a bis Z3b von hell nach dunkel

Quelle: SIA-Norm 261 oder www.map.geo.admin.ch

Seismische Baugrundklassen BGK

Die Baugrundklasse beschreibt die lokale Geologie. Durch einen weichen Untergrund können Bodenschwingungen und die damit verbundenen Erschütterungen erheblich verstärkt werden. Die Norm-Bodenbeschleunigungen gemäss der Erdbebenzone sind deshalb je nach Baugrundklasse mit folgenden Faktoren zu multiplizieren.

Baugrundklasse A	Faktor 1.0
Baugrundklasse B	Faktor 1.2
Baugrundklasse C	Faktor 1.45
Baugrundklasse D	Faktor 1.7
Baugrundklasse E	Faktor 1.7
Baugrundklasse F	(genaue Analyse erforderlich)



Quelle: www.map.geo.admin.ch

Die Baugrundklasse C kommt im Mittelland am häufigsten vor.

Bauwerksklassen BWK

Je nach erforderlicher Versorgungssicherheit kann der Betreiber für Stationen die Bauwerksklasse I, II oder III festlegen:

BWK I	Faktor 1	Standard-Versorgungssicherheit
BWK II	Faktor 1.2	erhöhte Versorgungssicherheit
BWK III	Faktor 1.5	höchste Versorgungssicherheit

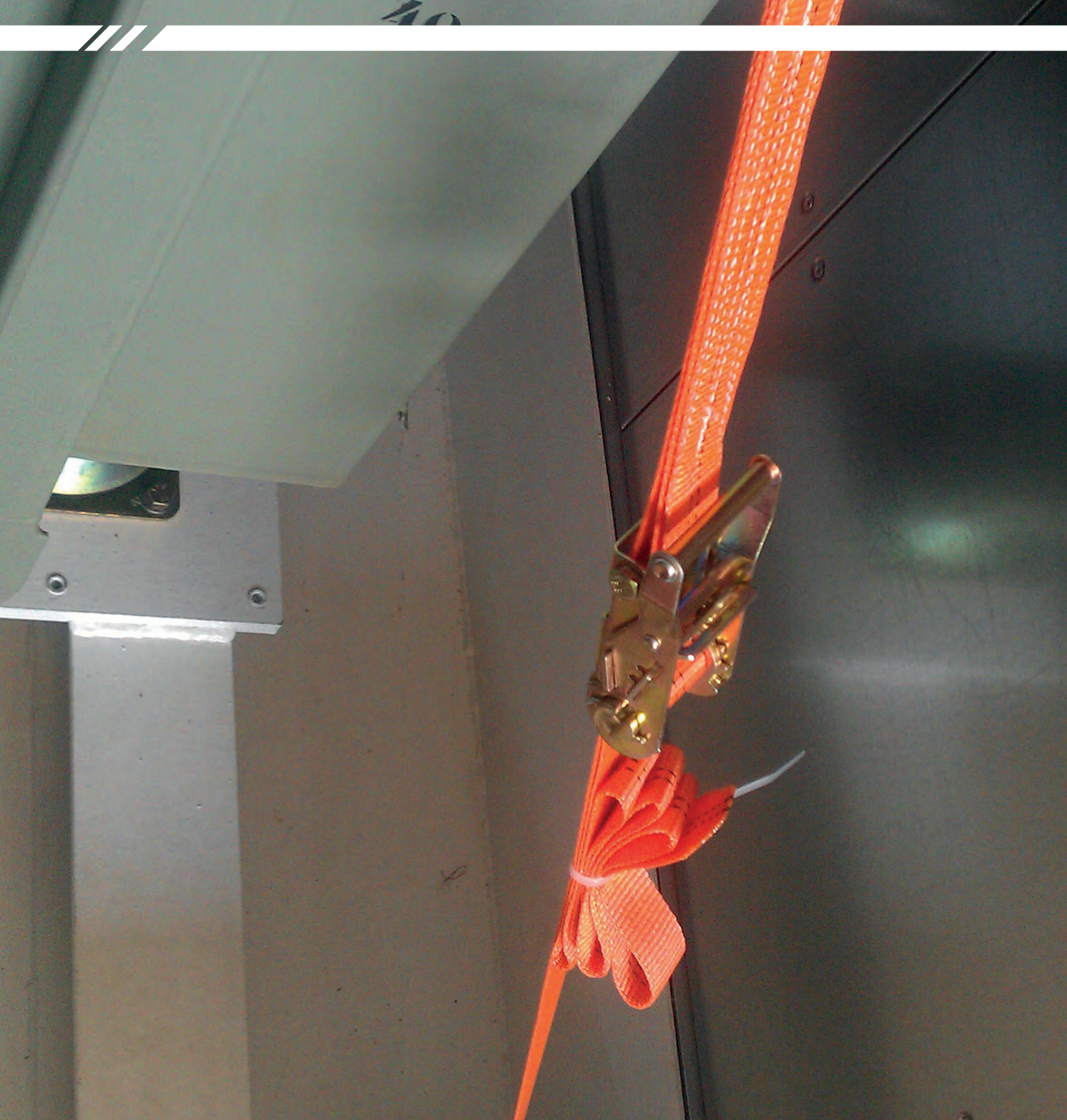
Diese Sicherheitsfaktoren werden ebenfalls mit der Bodenbeschleunigung gemäss Erdbebenzonen multipliziert.

Erdbebenschutzvorkehrungen für Trafostationen

Je nach der resultierenden Spektralbeschleunigung aus Erdbebenzone, Baugrundklasse und Bauwerksklasse können die Vorkehrungen für Gebäude und gegen das Verrutschen und Kippen von eingebauten Anlagen und Komponenten recht unterschiedlich ausfallen.

In der Regel ergeben sich für Trafostationen von BBC Cellpack Power Systems folgende zu treffenden Vorkehrungen:

Bauteil	Vorkehrung
Gebäude	fachgerechte Ausführung gemäss SIA261, Kapitel 16
MS-Anlage	generell mit Boden verschraubt
NS-Verteilung	generell mit Wand und Boden verschraubt
Steuerschränke	generell mit Wand und Boden verschraubt
Blindboden	generell mit Wand verschraubt und nach unten abgestützt
Transformator	<p>Trafo auf Laufschielen:</p> <p>Rollenkeil-Sicherung oder bei rechnerisch ermittelter Kippgefahr:</p> <ul style="list-style-type: none">• Trafo mit Spanngurten oder Stahlseilen sichern, d.h. Abspannen den oberen vier Trafokessel-Eckpunkte über Kreuz nach unten. Dadurch werden die Kippmoment-Kräfte abgefangen, ohne dass Fahrrollen und Trafoträger belastet werden.• Traforollen mit Rad-Blockierungen versehen• verstärkte Trafolaufschielen• Trafolaufschielen mit Gebäude verschrauben <p>Trafo auf Betonboden stehend:</p> <p>Trafo generell am Boden angeschraubt</p> <p>Bei rechnerisch ermittelter Kippgefahr, falls Trafo nicht am Boden angeschraubt wäre:</p> <ul style="list-style-type: none">• Trafo am Boden anschrauben und zusätzlich mit Spanngurten oder Stahlseilen sichern, d.h. Abspannen den oberen vier Trafokessel-Ecken über Kreuz nach unten. Dadurch werden die Kippmoment-Kräfte abgefangen, ohne dass die Trafoträger belastet werden.



BBC Cellpack Power Systems

Cellpack Power Systems AG
Anglikerstrasse 99
5612 Villmergen, Schweiz
Tel +41 56 619 88 00
power.systems@cellpack.com

powersystems.cellpack.com