



## Installationstechnik AG

# Erdbebensicherheit von Grundrahmen und Doppelböden

## INSTECH als Anbieter

### Erdbebenzertifikat pro Anlage

Unsere Unternehmung hat Erfahrung in der Realisierung von erdbebensicheren Grundrahmen und Doppelböden. Diese Erfahrung haben wir uns in Zusammenarbeit mit einer kompetenten Ingenieurunternehmung erarbeitet und in der Praxis an einer Vielzahl von Objekten umgesetzt. Die Zusammenarbeit und Weiterentwicklung unseres Systems mit dem Ingenieurbüro ist ein kontinuierlicher Prozess. Einerseits besprechen, bearbeiten und lösen wir auftretende Anforderungen und Probleme, andererseits erstellt uns das Ingenieurbüro pro Anlage ein Erdbebenzertifikat das wir unseren Kunden weiterreichen und aus dem hervorgeht, dass die Ausführung ESTI-konform ausgeführt wurde.

### Die Basis unserer Lösungen

Basis unserer Lösungen für die Berechnungen und für die Realisierung ist das Dokument "ESTI Nr. 248, Version 1012".

### Wichtige Faktoren unserer Konstruktionen

Wir unterscheiden folgende Faktoren, die unsere Konstruktionen prägen:

#### Grundrahmen vom Gebäude unabhängig

Wir gehen davon aus, dass die Konstruktionen der Gebäude inklusive Rohbodendecke, in die die Grundrahmen verschraubt werden, erdbebensicher sind, weil unsere Berechnungen im Normalfall das Gebäude ausschliessen. Die Berechnungen basieren auf der Annahme, dass unsere Grundrahmen als vom Gebäude unabhängige Systeme erdbebensicher gebaut werden. In Ausnahmefällen werden unsere Konstruktionen an den Wänden befestigt, wenn uns der Baustatiker die Erdbebensicherheit der Mauern zusichert.

#### Grundrahmen Kalkulationskriterien

Für die Kalkulation erdbebensicherer Grundrahmen sind die Rahmehöhe, die Rahmenabmessungen, das Gewicht der Schaltschränke, die Gewichtsverteilung auf den Rahmen und die Anzahl der aneinander gereihten Schaltschränke die Faktoren welche die Dimensionierung und damit die Kosten beeinflussen. Zusätzlich sind die externen Faktoren wie nachstehend beschrieben zu berücksichtigen.

#### Doppelboden Kalkulationskriterien

Für die erdbebensichere Kalkulation der Doppelböden sind die Doppelbodenhöhe sowie die Punkt- und Flächenlast die Faktoren, welche die Dimensionierung und damit die Kosten beeinflussen. Zusätzlich sind die externen Faktoren wie nachstehend beschrieben zu berücksichtigen.

#### Externe Faktoren die zu berücksichtigen sind:

Die nachstehend aufgeführten Bemessungsfaktoren sind im ESTI Dokument „ESTI Nr. 248, Version 1012“ im Detail beschrieben.

Für die Dimensionierungen sind wichtig:

#### Erdbebenzone

Die massgebende Erdbebengefährdung für einen gegebenen Standort ist der aktuellen Tragwerknorm SIA 261(3), Kapitel 16, zu entnehmen.

Die Norm SIA 261 (2003), Kapitel 16, definiert für die Schweiz vier Erdbebenzonen.

Zonen Z1, Z2, Z3a, Z3b. (ESTI Seite 7, 13, 22)

Je nach Erdbebenzone ist die Beschleunigung im Erdbebenfall unterschiedlich. (zwischen  $1,8\text{m/s}^2$  und  $4,8\text{m/s}^2$ )

Die Erdbebenzone Z1 weist die geringste, die Erdbebenzone Z3b die höchste Erdbebengefährdung auf.

Für jede Erdbebenzone wird ein Referenzwert für die maximale Bodenbeschleunigung, der so genannte Bemessungswert der horizontalen Bodenbeschleunigung  $a_{gd}$ , definiert. (ESTI Dokumentation Tabelle 2, Seite 8)

Diese Referenzwerte entsprechen einer nominellen Wiederkehrrperiode von 475 Jahren beziehungsweise einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von  $a_{gd}$  von 10% in 50 Jahren.

#### Baugrundklasse

Die Bodenbewegungen hängen bei einem Erdbeben stark von der Geologie des lokalen Untergrunds ab. Dies wird in der Norm SIA 261 damit berücksichtigt, dass der Referenzwert  $a_{gd}$  in Funktion der so genannten Baugrundklasse A bis E Werte von 1 bis 1,4 annehmen.

Siehe ESTI Dokumentation Tabelle Seite 8. Auch die detaillierte Beschreibung ist dort zu finden.

#### Bauwerksklasse

Die Norm SIS 261 teilt die Bauwerke, je nach deren Bedeutung, in drei verschiedene Bauwerksklassen ein: BWK I, BWK II, und BWK III. Die Referenzwerte sind der ESTI Dokumentation Seite 9 in der Beilage zu entnehmen.

Objekte mit "lebenswichtiger Infrastruktur-Funktion" gehören zur BWK III

Da ein grossräumiger Stromausfall effiziente Rettungsarbeiten nach einem Erdbeben deutlich erschwert, sind Unterwerke, deren höchste Spannungsebene 220 kV oder mehr beträgt, der BWK III zuzuteilen.

Unterwerke deren höchste Spannungsebene  $<220\text{ kV}$  beträgt, sowie wichtige Transformatoren-Stationen sind zumindest der BWK II zuzuteilen.

Bei den bezüglich Versorgungssicherheit besonders wichtigen Unterwerken ist jedoch eine Höhereinstufung in die BWK III sinnvoll, eine solche ist vom Netzbetreiber in Eigenverantwortung vorzunehmen.

#### Unsere Konstruktionen

Die Konstruktionen für Grundrahmen und Doppelböden sind wie aus der Beschreibung hervorgeht von einigen anlagebedingte und einigen externen Faktoren abhängig und daher nicht als Standard Produkte herstellbar. Sie sind von Anlage zu Anlage anders dimensioniert und werden daher auftragsbezogen hergestellt.

Das hat zur Folge, dass die Lieferfristen für erdbebensichere Lösungen im Vergleich mit Standard Produkten etwas länger sind.

Erdbebensichere Anlagen nach den Vorgaben nach den ESTI Normen werden einerseits mit massiveren Profilen und Stützen ausgerüstet; sie werden mit massiveren Dübeln verdübelt, und sie werden in Längs- und Querrichtung systematisch verstrebt. Wobei auch die Verstreibungen belastungs- und verkablungsabhängig dimensioniert werden.

In der Beilage finden Sie die Referenzliste der Anlagen die wir erdbebensicher ausgeführt haben.

### Angaben zur Erarbeitung von Angeboten

Um durch uns ein Angebot für erdbebensichere Grundrahmen oder Doppelböden erarbeiten zu können, benötigen wir die folgenden Informationen:

#### Grundrahmen

##### Interne Faktoren bei Grundrahmen

Schaltschrank Grundriss, Grundrahmen Höhe, Länge angereihte Schränke, Breite (Sockelmass) Schaltschrank Maximalgewicht, Gewichtsverteilung auf den Grundrahmen.

##### Externe Faktoren Grundrahmen

Standort (Erdbebengefährdungszone), Baugrundklasse, Bauwerksklasse.

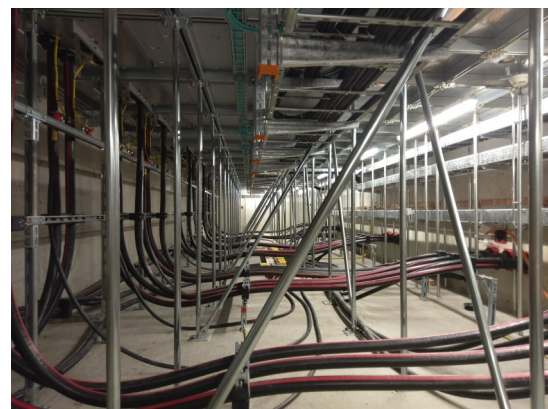
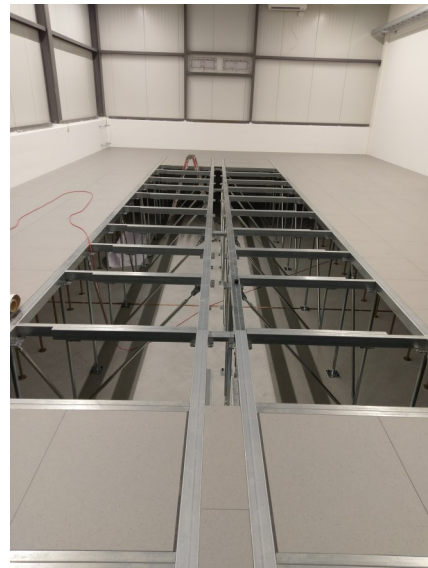
#### Doppelboden

##### Interne Faktoren bei Doppelboden

Layout Raum, Doppelbodenhöhe, Flächenlast kN/m<sup>2</sup>, Punktlast kN

##### Externe Faktoren Doppelboden

Standort (Erdbebengefährdungszone), Baugrundklasse, Bauwerksklasse.



**INSTECH** <sup>IT</sup>  
Installationstechnik AG

Schachenstrasse 7  
CH-3315 Bätterkinden  
Tel. 032 665 43 71  
Fax 032 665 43 86  
E-Mail: info@instech.ch  
www.instech.ch