

Erdbebensicherung der elektrischen Energieverteilung in der Schweiz

Neue Richtlinie tritt in Kraft

Ziel ist, mit möglichst geringem Aufwand das Risiko eines ausgedehnten Blackouts bei einem starken Erdbeben zu verringern und die direkten Schäden an den Energieverteilungen tief zu halten. Hierzu soll die Erdbebenverletzbarkeit bei sich bietenden Gelegenheiten Schritt für Schritt vermindert werden.

Seit dem Jahr 2000 verlangt der Bund, dass alle Neubauten, für die eine Bundesbewilligung benötigt wird oder die vom Bund subventioniert werden, nach den einschlägigen Normen erdbebensicher gebaut werden. Bei Gebäuden und Brücken handelt es sich seit dem Jahr 2003 um die SIA-Tragwerksnormen 260 bis 267, insbesondere um die Norm SIA 261.

Im Bereich der elektrischen Energieversorgung fehlten bisher die nötigen Grundlagen zur Verletzbarkeit der Elemente der Energieversorgungsinfrastruktur sowie klare Normenschriften bezüglich Erdbebensicherheit. Mit der Richtlinie «Erdbebensicherung», die sich stark an die SIA-Normen anlehnt, wird diese Lücke geschlossen und den Planern und Bauherren ein Hilfsmittel in die Hand gegeben, das aufzeigt, wie bei Um- und Neubau von Anlagen vorgegangen werden soll.

Die Richtlinie wurde unter Mitwirkung von EVU-Vertretern in Zusammenarbeit mit einem Erdbebenspezialisten und der Fachstelle Erdbebenvorsorge des BAFU erarbeitet.

Gewonnene Erkenntnisse aus Beben

Die Erfahrungen aus Erdbeben im Ausland lassen Rückschlüsse auf die Auswirkungen von Erdbeben auf Anlagen in der Schweiz zu. Die mit Abstand grössten Schäden an der Infrastruktur der elektrischen Energieverteilung werden bei Unterwerken in Freiluftbauweise beobachtet. Daher gilt diesen Anlagen spezielle Aufmerksamkeit.

Viele Verbesserungen lassen sich mit sehr geringem Aufwand erreichen, so zum Beispiel zusätzliche Befestigungen an Notstrombatterien oder an Verteil- und Steueranlagen, die verhindern, dass diese umkippen. Andere Massnahmen, wie die Verstärkung von Transformatorfundamenten gegen das Abheben von Grosstransformatoren, sind dagegen aufwendiger, ver-

hindern jedoch im Erdbebenfall kostspielige Schäden.

Anforderungen und Aufbau

Die Richtlinie gilt für Bauten und Anlagen der Energieverteilung, aber grundsätzlich nicht für Kraftwerke. Dabei werden die elektrischen Anlagen nicht einfach über einen Leisten geschlagen; es werden acht verschiedenen Anlagenkategorien unterschieden, für die verschiedene Anforderungen gelten. Gewisse Anforderungen gelten für alle Spannungsebenen, andere nur für 220 kV und höher.

In einem Kapitel werden die Grundlagen, auf denen die Richtlinie aufbaut, erläutert. So unter anderem Erdbebenzonen, Baugrundklassen, Bauwerksklassen etc. Aus diesen Werten lassen sich anschliessend die Anforderungen an die verschiedenen Komponenten rechnerisch bestimmen.

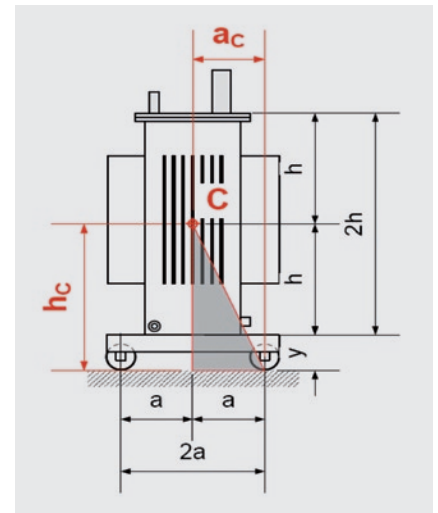
Da beispielweise Freiluft-Schaltanlagen mit grossen Gewichten auf langen Isolatoren kritischer sind als GIS-Schaltanlagen, sind beim Bau entsprechend angepasste Anforderungen zu berücksichtigen.

Frei- und Kabelleitungen verhalten sich bei Erdbeben eher unkritisch, die zusätzlichen Anforderungen für solche Anlagen sind daher sehr gering.

Bei den Transformatoren richten sich die Anforderungen nach der Erdbebenzone und dem Schlankheitsgrad. Überschreitet das Verhältnis von der Höhe des Schwerpunktes zur halben Auflagedistanz einen zonenabhängigen Grenzwert, sind Massnahmen in allen Spannungsebenen erforderlich.

Bei den Gebäuden stützt sich die Richtlinie ganz auf die SIA-Normen ab. Diese stellen einerseits die Lösungswege und andererseits die notwendigen Dokumentationen zur Verfügung.

Grundsätzlich bietet die Richtlinie zwei Vorgehensweisen an: Einerseits zeigt sie auf, wie man rechnerisch zu Lösungen



Schlankheitsgrad s eines Transformators: $s = h_c/a_c$

kommt, indem man sich vertieft mit der Materie auseinandersetzt, andererseits kann mit angegebenen Erfahrungswerten gearbeitet werden, wenn der rechnerische Aufwand zu gross erscheint und etwas mehr Sicherheitsreserve akzeptabel ist.

Um den praktischen Ansatz der Richtlinie zu verstärken, sind im Anhang Rechenbeispiele und Lösungsmöglichkeiten aufgeführt.

Einführung der Richtlinie

Die Bestimmungen der Richtlinie sind für Neuanlagen sowie bei der Erneuerung bestehender Anlagen bei den betroffenen Anlageteilen anzuwenden.

Das ESTI stellt die Richtlinie «Erdbebensicherung der elektrischen Energieverteilung in der Schweiz» an einer Tagung am 6. September 2012 vor. Dort bietet sich auch die Möglichkeit, den Fachleuten die entsprechenden Fragen zu stellen.

Dario Marty, Chefingenieur

Kontakt

Hauptsitz

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 12 12, Fax 044 956 12 22
info@esti.admin.ch, www.esti.admin.ch

Niederlassung ESTI Romandie

Chemin de Mornex 3, 1003 Lausanne
Tel. 021 311 52 17, Fax 021 323 54 59
info@esti.admin.ch, www.esti.admin.ch