

Stauanlagen: Sicherheit als oberstes Gebot

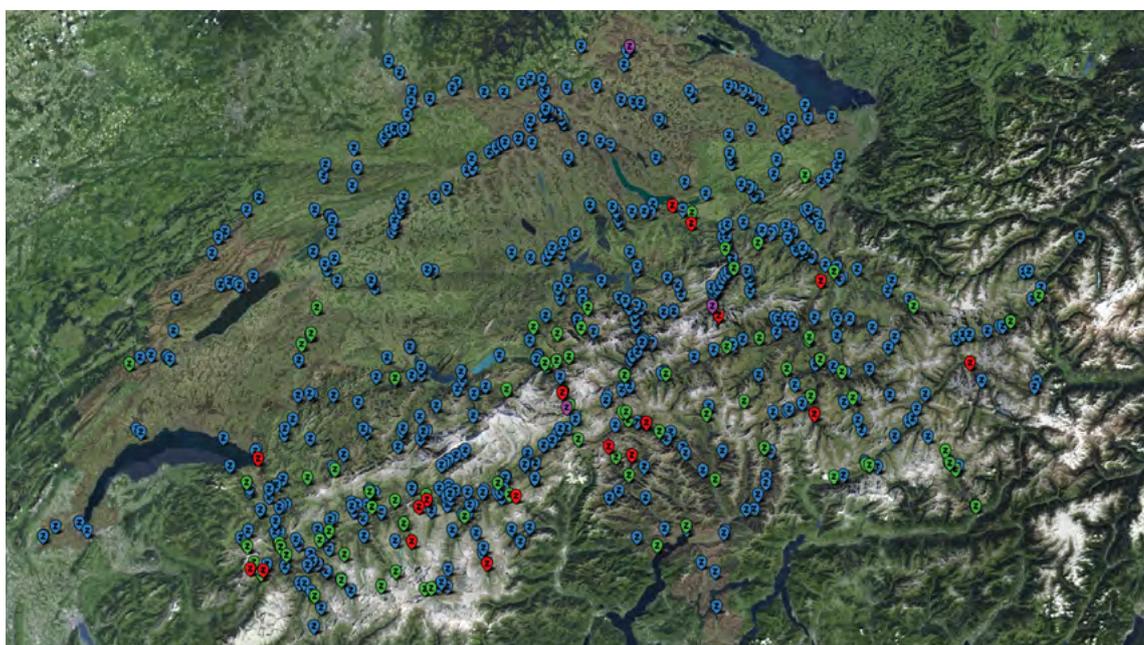


Die Wasserkraft liefert mehr als die Hälfte der schweizerischen Stromproduktion und wichtige Speicherleistung. Zahlreiche Stauanlagen in den Alpen und an Flüssen machen das erst möglich. Damit die gewaltigen Wassermassen unter Kontrolle bleiben, gelten für die Stauanlagen strengste Sicherheitsrichtlinien.

Während Staumauern und Staudämme – zusammenfassend auch Stauanlagen oder Talsperren genannt – weltweit vielfältigen Zwecken dienen (Hochwasserrückhalt, Wasserversorgung, Bewässerung), werden sie in der Schweiz vor allem für die Stromerzeugung durch Wasserkraft genutzt. Der durch die Talsperre geschaffene Stausee dient der Speicherung der grossen Sommerabflüsse für die Stromproduktion im Winter. Das ist ein wichtiger Beitrag zum Ausgleich des saisonalen Ungleichgewichtes von Stromangebot und -nachfrage. Die Speicherseen ermöglichen zudem die bedarfsgerechte Produktion von Spitzenstrom und tragen wesentlich zum Schutz vor Hochwasser bei.

Talsperrenland Schweiz

Die Schweiz verfügt über mehr als 200 grosse Stauanlagen für die Wasserkraftnutzung und hat damit eine weltweit einmalige Dichte an solchen Bauwerken und entsprechendem Know-how. Unter den Anlagen befinden sich ingenieurtechnische Kunstwerke wie zum Beispiel im Wallis die elegante Bogenmauer Emosson oder die eindruckliche Gewichtsmauer Grande-Dixence, die weltweit die grösste Mauer ihrer Art ist. Neben Betonmauern zählen aber auch Erd- und Steinschüttdämme sowie grössere Stauwehre an Laufwasserkraftwerken im Mittelland zu den grossen Anlagen (siehe Übersichtskarte).



Über 200 grosse Stauanlagen stehen in der Schweiz unter der Aufsicht des Bundes.
Quelle:
<https://s.geo.admin.ch/8dbed64815>



Quelle: SLW

Betreiber von Stauanlagen erbringen regelmässig umfassende Sicherheitsnachweise.



Quelle: stromline.ch

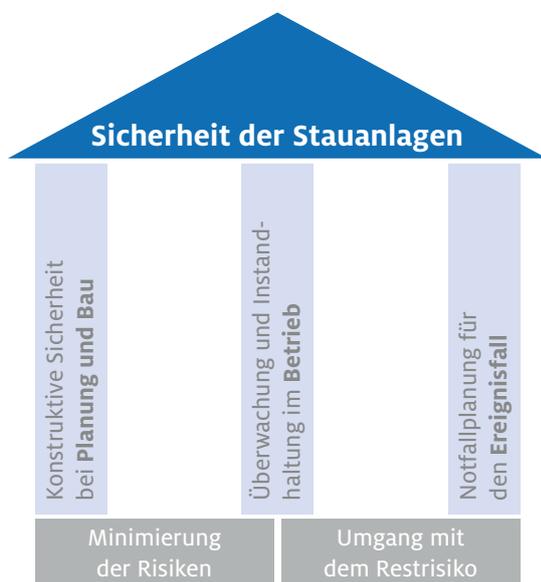
Talsperrenwärter überprüfen bei regelmässigen Kontrollgängen die Stauanlage samt ihrer Umgebung.

Sicherheitskonzept auf drei Säulen

Die Talsperren mit ihren Stauhaltungen sind nicht nur ausgesprochen nützlich für die Energieversorgung und den Hochwasserrückhalt, sie bergen auch Gefahren. Versagt eine Stauanlage, könnte dies grossen Schaden verursachen. Deshalb ist Sicherheit oberstes Gebot. Das Schweizer Konzept für die Sicherheit der Stauanlagen stützt sich auf drei Pfeiler (siehe Grafik):

- Konstruktive Sicherheit bei Planung und Bau
- Überwachung und Instandhaltung im Betrieb
- Notfallplanung für den Ereignisfall

Ziel ist es, Risiken zu minimieren und Vorkehrungen für den Umgang mit dem verbleibenden Restrisiko zu treffen. Die massgebenden Bestimmungen sind im Stauanlagengesetz (StAG) und der zugehörigen Verordnung (StAV) geregelt, welche seit dem 1.1.2013 in revidierter Fassung vorliegen. Die Oberaufsicht für grosse Anlagen obliegt dem Bund; die kleineren Anlagen werden von den Kantonen beaufsichtigt.



Regelmässige Nachweise

Damit das Sicherheitskonzept funktionieren kann, müssen mögliche Gefahren und ihre Folgen bekannt sein. Neben bautechnischen Verhaltensanomalien sind das vor allem Erdbeben, Hochwasser und weitere Naturgefahren wie Felsstürze oder Lawinen. Es sind regelmässig Nachweise für die Sicherheit zu erbringen, insbesondere:

- Hochwasser: Die Hochwasserentlastung muss imstande sein, ein aussergewöhnliches Ereignis, wie es nur alle 1000 Jahre oder noch seltener zu erwarten ist, ohne Gefährdung der Talsperre abzuleiten.
- Erdbeben: Es ist regelmässig nachzuweisen, dass für ein Erdbeben, wie es gemäss aktuellen seismischen Grundlagen am Standort alle 10 000 Jahre (kleine Anlagen: 5000 Jahre) vorkommen kann, kein Versagen der Anlage zu plötzlichem und unkontrolliertem Austritt von Wasser führt.

Zu beachten ist, dass die Stauanlagen in der Regel im Jahresrhythmus gefüllt und wieder geleert werden. Sie sind damit nur während einer limitierten Zeitperiode vollständig gefüllt. Dennoch wird bei den Nachweisen vom schlechtesten Fall des vollen Speichers ausgegangen. Zudem wird in der Schweiz bei allen Anlagen ein Grundablass angeordnet, um den Wasserspiegel notfalls absenken oder das Staubecken ganz entleeren zu können.

Sicherheitskonzept auf drei Säulen: Planung/Bau, Betrieb und Notfallplanung.



Messkampagne an einer Stauanlage.

Laufende Überwachung

Die Stauanlagen in der Schweiz werden unter anderem mit Hilfe von konventionellen oder automatischen Messgeräten laufend überwacht. Damit soll ein abnormes Verhalten der Talsperre, der Foundation oder der Umgebung frühzeitig erkannt werden. Diese Überwachung erfolgt in vier Stufen:

- Betreiber: Regelmässige visuelle Kontrollen, Messungen und Betriebskontrollen / Tests.
- Externe Ingenieure: Jährliche visuelle Kontrollen, Beurteilung der Messergebnisse und Jahresbericht.
- Ausgewiesene Experten: Alle fünf Jahre umfassende Sicherheits-Inspektion von Zustand und Verhalten der Sperre und ihrer Umgebung sowie Erstellen Sicherheitsbericht.
- Aufsichtsbehörde: Kontrolle der Überwachung, Beurteilung der Expertenberichte und im Bedarfsfall Anordnung von Massnahmen.

Systematische Überprüfung

Mit der systematischen Überprüfung werden allfällige Schwächen oder abnormes Verhalten einer Anlage entdeckt, lange bevor die Sicherheit gefährdet ist. Dann kann frühzeitig interveniert und Verbesserungsmaßnahmen geplant und umgesetzt werden (vgl. Box). Es ist davon auszugehen, dass auch in Zukunft punktuell Massnahmen an bestehenden Anlagen notwendig werden – einerseits aufgrund der alternden Bauwerke und andererseits wegen steigender Anforderungen. Zwischen 2003 und 2013 wurden zum Beispiel sämtliche Anlagen systematisch auf die verschärften Anforderungen zur Erdbbensicherheit überprüft. Dabei hat sich gezeigt,

dass vereinzelt Verstärkungen notwendig sind und auch bereits eingeleitet oder umgesetzt wurden. Die meisten Anlagen benötigen allerdings keine Nachbesserungen. Das liegt nicht zuletzt daran, dass die Stauanlagen für die Aufnahme von horizontalen Kräften konzipiert sind und deshalb im Vergleich zu Hochbauten bedeutend resistenter auf Erdbeben reagieren.

Drei Beispiele für Massnahmen

Talsperre Tseuzier: In den 1970er-Jahren führte der Bau eines Sondierstollens für den geplanten Rawyl-Tunnel zu Schäden, was eine Entleerung des Sees und Verstärkungsmassnahmen notwendig machte.

Bogenmauer Les Toules (Grosser St. Bernhard): Aufgrund ungünstiger Voraussetzungen wurden bereits 40 Jahre nach dem Bau Verstärkungsmassnahmen notwendig. Zwischen 2008 und 2011 hat der Betreiber diese für rund 35 Millionen Franken umgesetzt.

Staumauer Serra (Wallis): 1952 fertiggestellt, musste die Mauer aufgrund zunehmender Verformungen durch Betonquellung 2009 / 10 durch einen vollständigen Neubau ersetzt werden, damit die Sicherheit weiterhin gewährleistet werden kann.

Staumauer Spitalamm (Grimsel): Die Kraftwerke Oberhasli (KWO) ersetzen von 2019 bis 2025 die bestehende Staumauer mit einer neuen. Die alte Mauer ist sanierungsbedürftig, sie bleibt jedoch erhalten und wird später geflutet.

Hier finden Sie weitere Informationen

Schweizerisches Talsperrenkomitee: www.swissdams.ch
Das Schweizerische Talsperrenkomitee (STK) vereint Organisationen, Gesellschaften und Personen, welche sich mit Planung, Bau, Betrieb, Unterhalt, Überwachung und Kontrolle der Talsperren befassen.

Bundesamt für Energie: www.bfe.admin.ch/Talsperren
Das Bundesamt für Energie ist zuständig für die Oberaufsicht der grossen Stauanlagen in der Schweiz.