

## Factsheet

# Spannungshaltung

Datum                      Mai 2022

## 1 Spannungshaltung als Kernaufgabe von Swissgrid

In der Netzleistung von Swissgrid wird, neben der Frequenzhaltung und der Netzsicherheit, die Spannung in Echtzeit überwacht. Von den Kraftwerken und aus dem Ausland fliesst elektrische Energie mit einer Spannung von 220 Kilovolt (220 000 Volt) beziehungsweise 380 Kilovolt (380 000 Volt) ins Schweizer Übertragungsnetz. Für einen sicheren Netzbetrieb müssen die Spannungswerte innerhalb bestimmter Grenzen gehalten werden. Dafür braucht es Blindleistung.

Die Blindleistung ist produzierte und absorbierte Leistung, die z.B. nicht für den Betrieb von Maschinen, Geräten, oder für die Beleuchtung nutzbar ist. Doch nutzlos ist die Blindleistung nicht: Sie ermöglicht es, die Spannung im Stromnetz innerhalb der Grenzen zu halten. Bei starker Netzlast (insbesondere in den Wintermonaten) sinkt tendenziell die Spannung. Es muss mehr Blindleistung produziert werden, um die Spannung zu halten. Bei niedriger Netzlast (insbesondere in den Sommermonaten) steigt tendenziell die Spannung. In diesem Fall muss mehr Blindleistung absorbiert werden bzw. vom Stromnetz bezogen werden.

Die Kraftwerke können mit ihren Generatoren Blindleistung produzieren oder absorbieren und so die Spannung beeinflussen. Swissgrid teilt den Kraftwerksbetreibern laufend mit, welche Spannung zu welchem Zeitpunkt und an welchem Ort benötigt wird. Die Kraftwerksbetreiber werden von Swissgrid für die Lieferung von Blindenergie entschädigt.

Es gibt auch Verteilnetze, die ihren Blindenergieaustausch steuern und so die Spannung aktiv beeinflussen können. Die Verteilnetzbetreiber werden wie die Kraftwerksbetreiber von Swissgrid für die Lieferung von Blindenergie entschädigt.

Swissgrid hat selbst die Möglichkeit, ihre Transformatoren zwischen der 220-kV- und der 380-kV-Spannungsebene zu stufen und so den Blindenergiefluss zu steuern und damit die Spannung zu beeinflussen.

Spannungsschwankungen können zu kritischen Situationen führen: Überspannungen können Betriebsmittel beschädigen, während bei Unterspannung ein Stromausfall droht. Die Spannungshaltung ist deshalb wichtig für die Stromversorgung und sorgt für einen sicheren Netzbetrieb.

Die Spannungshaltung ist eine Kernaufgabe von Swissgrid und muss somit mittel- und langfristig gewährleistet werden.

## 2 Wichtigste Herausforderungen

Swissgrid steht vor folgenden bestehenden und zukünftigen Herausforderungen, die sich auf die Spannungshaltung auswirken:

- **Ausgeschöpfte Ressourcen seitens Kraftwerke:** Es gibt Zeiträume, in welchen alle sinnvollen Massnahmen ausgeschöpft sind und Kraftwerke (v.a. die Speicherkraftwerke, wenn die Stauseen leer sind) nicht ausreichend Blindleistung zur Verfügung stellen können.
- **Eigenbedarf von Swissgrid:** Auch Swissgrid selbst hat einen grossen Bedarf an Blindleistung. Das Übertragungsnetz von Swissgrid (Freileitungen und Erdkabel) braucht für den Auf- und Abbau von Magnetfeldern Blindleistung. Dieser Bedarf steigt aufgrund des Netzausbaus und Spannungserhöhungen kontinuierlich.
- **Energiewende und Dezentralisierung:** Der Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion bietet sowohl Chancen als auch Herausforderungen für die Spannungshaltung. Wasserkraftwerke sind essenziell für die Spannungshaltung in der Schweiz. Auch Windkraftwerke können für die Spannungshaltung eingesetzt werden. Die dezentrale Einspeisung wirkt sich hingegen negativ auf die Spannungshaltung aus. Die zunehmende Verkabelung der Verteilnetze und die steigende Vermaschung kann ebenfalls zu höheren Spannungen führen.
- **Spannungshaltung im europäischen Kontext:** Für die Spannungshaltung sind die benachbarten Übertragungsnetzbetreiber aufgrund der vielen grenzüberschreitenden Leitungen und der zentralen Lage inmitten von Europa relevant. Ziel ist es, den Austausch von Blindenergie zwischen der Schweiz und dem Ausland möglichst gering zu halten, um die Leitungen für den Austausch von Wirkenergie (Energie, die tatsächlich bei den Verbrauchern ankommt) zur Verfügung zu stellen.

Die Herausforderung für Swissgrid besteht darin, die Blindleistung auf dem richtigen Niveau zu halten. Durch die Energiewende besteht ein erhöhtes Risiko, dass zu wenig Ressourcen für die Spannungshaltung dafür vorhanden sind.

### 3 Mögliche Massnahmen

Massnahmen für die Spannungshaltung müssen in einem regionalen Rahmen ergriffen werden, da Blindleistung nicht sinnvoll über weite Distanzen transportiert und somit auch nicht in grossem Umfang importiert werden kann.

Seitens Swissgrid und Kraftwerks- sowie Verteilnetzbetreiber sind deshalb Massnahmen notwendig, um die Spannungshaltung mittel- und langfristig sicherzustellen. Dabei stehen für die Meisterung der bestehenden und künftigen Herausforderungen folgende Massnahmen im Fokus:

- **Ersatz und/oder Stufung von Kuppeltransformatoren (in Umsetzung):** Swissgrid hat die Möglichkeit, Transformatoren zwischen der 220-kV- und der 380-kV-Spannungsebene zu stufen und so den Blindenergiefluss zu steuern. Dies beeinflusst die Spannung. Swissgrid möchte die Freiheitsgrade und die Regelbarkeit ihrer Transformatoren, bei welchen das Spannungsverhältnis nicht, oder nur in Abhängigkeit des Wirkleistungsflusses beeinflusst werden kann, erhöhen. Dafür ist ein Ersatz der betroffenen Transformatoren sinnvoll.
- **Weiterbetrieb der Generatoren als Phasenschieber (in Prüfung):** Kernkraftwerke stellen lokale grosse Ressourcen für die Spannungshaltung. Bei einer Abschaltung stellt sich die Frage, wie die entfallende Blindleistungsressource kompensiert wird. Eine Möglichkeit ist der Weiterbetrieb der Generatoren der Kernkraftwerke als Phasenschieber. In diesem Betriebsmodus stellen die Generatoren Blindleistung für das Höchstspannungsnetz bzw. für Swissgrid zur Verfügung.
- **Bau von Kompensationsanlagen (in Prüfung):** Die Kompensationsanlagen setzen Blindleistung ein, um einen Beitrag zur Spannungshaltung zu liefern. So kann der Netzbetrieb auch in der Nacht und am Wochenende, wenn weniger Strom durch die Leitungen fliesst, eine dadurch verursachte hohe Spannung kompensieren. Die Installation von Blindleistungskompensationsanlagen kann für die Spannungshaltung einen grossen Beitrag leisten.

## 4 Fazit

Für eine nachhaltige Spannungshaltung braucht Swissgrid fremde und/oder eigene Ressourcen. Dabei ist sie auf die Unterstützung und das Engagement von den betroffenen Partnern angewiesen.