

Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse
Band: 107 (2016)
Heft: 12

Artikel: Versorgungssicherheit : eine umfassende Betrachtung
Autor: Stössel, Olivier
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-857237>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Versorgungssicherheit – eine umfassende Betrachtung

Die Schweiz verfügt über eine hohe Versorgungssicherheit, ausruhen darf sie sich darauf aber nicht

Seit über einem Jahrhundert nehmen die Schweizer Energieversorger ihre anspruchsvolle Aufgabe mit grosser Verantwortung wahr. Im Vergleich zum europäischen Ausland kommt es in der Schweiz nur zu minimalen Stomausfällen, was auch den guten Zustand der hiesigen Netze dokumentiert. Um ihren Standortvorteil und ihre hohe Lebensqualität langfristig zu sichern, muss die Schweiz diese hohe Versorgungssicherheit aufrechterhalten. Die Betreiber stehen vor grossen Herausforderungen, die sie nur mit entsprechenden Handlungsfreihheiten bewältigen können.

Olivier Stössel

Die Stromnetze sind die Lebensadern unserer Gesellschaft. Zusammen mit den Kraftwerken ermöglichen sie das moderne Leben, wie wir es kennen. Dementsprechend wurde die Bedeutung der Versorgungssicherheit schon in zahlreichen Publikationen und Reden hervorgehoben – von Politikern, Energieversorger und Verantwortungsträgern der

Krisenorganisationen. Eine hohe Versorgungssicherheit ist daher ein wichtiger Standortvorteil, weil schon kürzeste Versorgungsunterbrüche bei Unternehmen zu Ausschuss und Prozessstörungen führen. Bei längeren Unterbrüchen wird beispielsweise die Kühlkette von Lebensmitteln unterbrochen, Kühe können nicht mehr gemolken werden, Kläranlagen

müssen den Betrieb einstellen und die Treibstoffpumpen von Tankstellen fallen aus.

Die Energieversorger nehmen ihre anspruchsvollen Aufgaben seit über 100 Jahren mit einem sehr guten Leistungsausweis wahr [1]. So betrug die durchschnittliche Unterbrechungsdauer pro Endverbraucher im Jahr 2015 in der Schweiz gesamthaft 21 Minuten. Im Vergleich dazu liegt die höchste vertraglich vereinbarte Verfügbarkeit für IT-Dienstleistungen üblicherweise bei 99,9%, was einem Ausfall von etwas über acht Stunden pro Jahr entspricht. Wie **Bild 1** zeigt, gibt es auch im Vergleich mit unseren Nachbarländern sehr wenig Stomausfälle, was den sehr guten Zustand der Schweizer Netze belegt. Diese hohe Versorgungssicherheit muss die Schweiz beibehalten, um ihren Standortvorteil und ihre hohe Lebensqualität langfristig zu sichern.

Das Dreieck der Energieversorgung

Doch was heisst eigentlich Versorgungssicherheit? Um eine hohe Versorgungssicherheit sicherzustellen, muss das Dreieck Produktion-Transport-Speicherung jederzeit fehlerfrei funktionieren (**Bild 2**).

Produktion

Um die Nachfrage der Endverbraucher zu befriedigen, müssen jederzeit genügend Kraftwerke Energie produzieren. Dies gilt nicht nur für den Sommer, sondern auch für jede Minute einer Winternacht. Im Fokus der Medien und der Politik stehen dabei oft nur die jährlichen Produktions- und Verbrauchszahlen. Diese geben jedoch keinen Aufschluss über den zeitlichen Verlauf oder die Steuerbarkeit der Produktion und des Verbrauchs. Sie lassen folglich auch keine Aussage zu den verfügbaren Reserven bei ungünstigen Bedingungen zu. Der Ausbau von steuerbaren Kraftwerken, wie zum Beispiel Wasserkraftwerke, darf daher nicht ausser Acht gelassen werden.

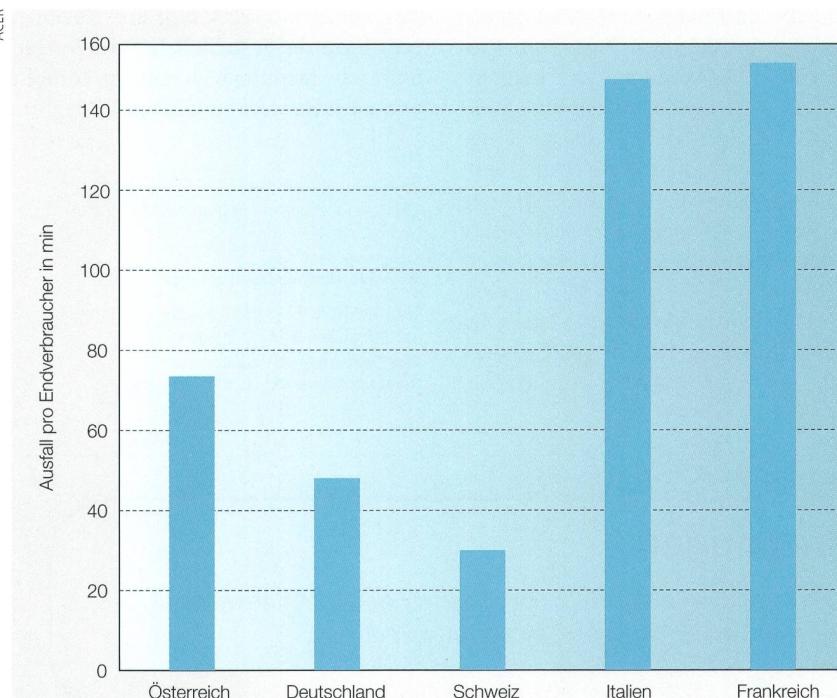


Bild 1 Ausfälle (in Minuten) pro Endverbraucher im Jahr 2013.

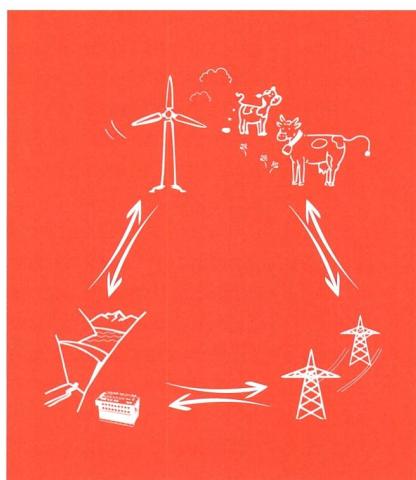


Bild 2 Das Dreieck Produktion-Transport-Speicherung.

Transport

Die Kraftwerke können nur dann Energie produzieren, wenn sie über die Netze mit den Endverbrauchern und gegebenenfalls den Speichern verbunden sind und die Energie somit transportiert werden kann. Die wachsende dezentrale Produktion vermindert die Kosten für die Netze kaum, da auch ein Endverbraucher mit eigener Produktion und Speicher zu gewissen Zeiten Energie in das Netz abgeben und zu anderen Zeiten aus dem Netz beziehen wird. Völlig energieautarke Gebäude sind heute technisch zwar möglich, wirtschaftlich aber nicht sinnvoll. Da die vielen dezentralen Kraftwerke ein anderes Netz benötigen als wenige zentrale Kraftwerke, bedingt der Umbau des Kraftwerksparks auch einen Umbau der Netze.

Um die Energieversorgung auch in Zeiten mit geringer inländischer Produktion sicherzustellen, ist die Anbindung an das europäische Netz für die Schweiz von zentraler Bedeutung. Im Winter 2015/2016 beispielsweise war die Versorgungslage aufgrund verschiedener Faktoren sehr angespannt. Wegen der begrenzten Transformationskapazitäten konnte die fehlende Energie nicht in der gewünschten Menge importiert werden. Ein weiterer äußerst wichtiger Faktor ist daher der Zustand und der notwendige Ausbau des Übertragungsnetzes sowie der Verteilnetze. Die langen Bewilligungsverfahren verzögern oder verhindern diesen notwendigen Ausbau der Netze jedoch. Sie tragen damit zu einer schlechenden Reduktion der Versorgungssicherheit bei.

Speicherung

Zu viel produzierte Energie muss gespeichert werden, um damit zu einem späteren Zeitpunkt fehlende Produktion

auszugleichen. Grössere Energiemengen können heutzutage aber nur in Pumpspeicherkraftwerken gespeichert werden.

Weitere Faktoren

Über diese drei Punkte hinaus gibt es weitere Aspekte der Versorgungssicherheit, die zum Beispiel die Beschaffung und den Einsatz der Regelenergie beinhalten, um Frequenz und Spannung innerhalb der technischen Grenzwerte zu halten. Zu guter Letzt müssen auch die OT (Operational Technology, Leit- und Steuersysteme) und IT gegenüber Eindringlingen geschützt werden.

Grosse Veränderungen müssen bewältigt werden

Die Energieversorgung befindet sich im grössten Umbruch seit Jahrzehnten. Durch Subventionen und politische Vorgaben verändert sich der Produktionsmix sehr stark. Insbesondere die Produktion von PV-Energie wird stark ausgebaut. Private können so mit relativ geringem finanziellem Aufwand Energie produzieren, wodurch sich die Anzahl der Produzenten vervielfacht hat. Kleinere Kraftwerke geniessen gemäss Art. 7 des Energiegesetzes eine Abnahmegarantie, müssen sich aber nicht an der Sicherstellung der Versorgungssicherheit beteiligen. Die Betreiber von grossen Kraftwerken bewegen sich im freien Markt und haben auch keinen gesetzlichen Versorgungsauftrag. Netzbetreiber haben die Pflicht, die Versorgung der Endverbraucher sicherzustellen, müssen dies aber ohne direkten Zugriff auf Kraftwerke bewerkstelligen. Diese Problematik ist seit der angespannten Lage im Winter 2015/2016 bekannt, eine Lösung wurde bisher aber noch nicht gefunden.

Die im Sommer produzierte PV-Energie kann vorläufig aber noch nicht bis zum nächsten Winter gespeichert werden, da die dafür notwendigen Speicherkapazitäten in Pumpspeicherkraftwerken fehlen. Auch bei Batterien ist noch keine Technologie bekannt, welche diese Energiemengen speichern könnte. Einige Unternehmen setzen auf Wasserstoff als langfristigen Energiespeicher, auch wenn dabei zirka zwei Drittel der Energie verloren gehen (Wird aus elektrischer Energie Wasserstoff hergestellt, gespeichert und später wieder verstromt, wird üblicherweise ein Gesamtwirkungsgrad um 35% angegeben). Diese Lösung bedingt daher neben hohen Investitionen in Wasserstoff-Speicheranlagen auch einen massiven Ausbau von erneuerbaren Energien, da im Sommer dreimal so viel Energie produziert werden müsste wie im Winter nachgefragt wird. Der Neubau von thermischen Kraftwerken ist sowohl politisch als auch gesellschaftlich nicht opportun. Da die Energieproduktion langfristig aber nicht durch inländische Kraftwerke gesichert ist, müssen die Voraussetzungen für Neubauten verbessert oder die Produktion im Ausland und Importkapazitäten für den Transport gesichert werden.

Der Kostendruck steigt

Es ist zu beobachten, dass der Kostendruck auf die Netze steigt. Werden Unterhalt, Erneuerung oder Ausbau reduziert, drohen mehr Ausfälle und langfristig ein Investitionsstau. Der Zustand der Netze reagiert nur träge auf Veränderungen im Ausbau und Unterhalt. Werden also weniger Mittel in Netzunterhalt und -neubau investiert, dauert es



Bild 3 Sind die Schweizer Stauseen nicht genügend gefüllt, bedroht dies die Versorgungssicherheit. Der hier symbolhaft abgebildete Stausee Valle di Lei der Kraftwerke Hinterrhein AG war im März 2013 allerdings wegen Unterhaltsarbeiten vollständig geleert.

sehr lange, bis sich eine Reduktion der Zuverlässigkeit schon nur abzuzeichnen beginnt. Die Umsetzungen von Verbesserungsmassnahmen ist zu diesem Zeitpunkt aber in der Regel mit sehr grossem Aufwand und hohen Kosten verbunden.

Auch Smart Meter, Smart Home und Automatisierung verlangen immer komplexere Verbindungen zu anderen Systemen und führen zu immer mehr IT im Prozess der Energieversorgung. So werden die IT- und OT-Systeme, welche bisher traditionell unabhängig vom Internet betrieben werden, immer stärker vernetzt. Dies führt automatisch zu einer erhöhten Verwundbarkeit der Energieversorgung, weil vernetzte und komplexe Systeme mehr Angriffsflächen aufweisen.

Daneben stehen ebenfalls organisatorische Veränderungen an. Die Energieversorgung war bis 2007 durch integrierte Versorgungsunternehmen sichergestellt worden, welche Kraftwerke und Netze betrieben und Endverbraucher belieferten. Die Liberalisierung hatte aber eine Aufspaltung der Energieversorger in regulierte Betreiber eines Marktplatzes (Netzbetreiber) und Marktteil-

nehmer (Kraftwerksbetreiber, Händler und Lieferanten) zur Folge.

OSTRAL bereitet Massnahmen vor

Auf Basis des Landesversorgungsgesetzes bereitet OSTRAL [3] Massnahmen vor, um eine Energiemangellage zu bewältigen. In einer Mangellage steht zu wenig Energie zur Verfügung, weil zum Beispiel die Pegel der Stauseen aufgrund anhaltender Trockenheit zu niedrig sind (**Bild 3**) und auch nicht genügend Energie importiert werden kann. Durch die vielen neuen Marktteilnehmer und Marktprozesse wird diese Aufgabe komplexer und anspruchsvoller. Verschiedene Marktteilnehmer haben ihren Sitz im Ausland, sind Quereinsteiger und müssen sich im freien Markt behaupten. Um den Markt nicht zu beeinflussen, dürfen zudem betriebliche Informationen nicht mehr wie bis anhin verteilt werden. OSTRAL hat auf diese Veränderungen reagiert und die Prozesse angepasst. Beim VSE wurde eigens eine neue Stelle geschaffen, welche die gestiegerte Komplexität und die gewünschte Beschleunigung dieser Arbeiten professionell bewältigen soll.

Fazit

Sehr viele anspruchsvolle Prozesse und Aufgaben zur Aufrechterhaltung der hohen Versorgungssicherheit sind von zentraler Bedeutung. Insbesondere die verfügbaren Kraftwerkskapazitäten, die Netzregelung, die Zuverlässigkeit der Netze sowie gut geschützte IT- und OT-Systeme müssen tadellos funktionieren, um Unterbrüche zu verhindern. Wird auch nur einer dieser Faktoren vernachlässigt, verschlechtert dies die Versorgungssicherheit nachhaltig. Die Netzbetreiber, Kraftwerksbetreiber und weiteren Involvierten stehen vor grossen Herausforderungen und benötigen auch langfristig ausreichende Freiheiten, Kompetenzen und Mittel, um den heutigen hohen Standard langfristig gewährleisten zu können.

Referenzen

- [1] Siehe zum Beispiel die top Platzierung der Schweiz im Energy Trilemma Index des World Energy Council <https://trilemma.worldenergy.org/>
- [2] www.swissgrid.ch, Rubrik »Aktuell»
- [3] Weitere Informationen zur Organisation für Stromversorgung in Ausserordentlichen Lagen (OSTRAL) sind unter www.ostral.ch abrufbar.

Autor

Oliver Stössel ist Experte Netzirtschaft beim VSE
oliver.stoessel@strom.ch

Anzeige

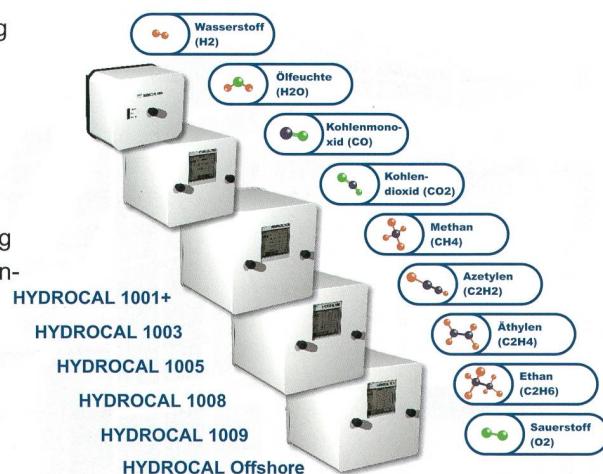
MTE

Meter Test Equipment

HYDROCAL
Transformer Monitoring System

- Permanente Online-Überwachung des Transformatorenzustands
- Frühzeitige Warnung bei Anomalien
- Schnelle Reaktionszeit im Falle von Störungen
- Weniger Aufwand vor Ort durch zustandsorientierte Instandhaltung
- Verlängerung der Transformatorenlängszeit durch präventive Wartung
- Weniger Risiken potenzieller Stromunterbrechungen
- Einfache und schnelle Installation am laufenden Transformatoren
- Wartungsfreies System

Leistungstransformatoren spielen bei der einwandfreien und stabilen Hochspannungsübertragung eine wichtige und tragende Rolle. Mit unserer umfassenden modularen Produktpalette zur Online-Überwachung (Online-DGA) von Transformatoren, bieten wir Lösungen zur Verlängerung der Lebensdauer von Transformatoren und einer sicheren Hochspannungsübertragung an.



Solutions for
a testing future

MTE Meter Test Equipment AG

Dammstrasse 16
P.O. box 7550
6302 Zug
Switzerland
Phone: +41-41-724 24 48
Fax: +41-41-724 24 25
Internet: www.mte.ch
E-Mail: info@mte.ch