

Veröffentlichung SDL Konzept im Internet

Systemdienstleistungen

swissgrid ist für den sicheren und zuverlässigen Betrieb des Schweizer Übertragungsnetzes und für die Verbindungen mit Netzen ausländischer Übertragungsnetzbetreiber verantwortlich. Zu diesem Zweck koordiniert swissgrid den Betrieb der Netze mit den benachbarten Übertragungsnetzbetreiber und überwacht die Regelzone Schweiz in Zusammenarbeit mit den heutigen Übertragungsnetzeigentümern sowie den am Übertragungsnetz angeschlossenen Verteilnetz- und Kraftwerkebetreibern.

Als Systemdienstleistungen werden in der Elektrizitätsversorgung diejenigen für die Funktionstüchtigkeit des Systems unvermeidlichen Dienstleistungen bezeichnet, die Netzbetreiber für die Kunden zusätzlich zur Übertragung und Verteilung elektrischer Energie erbringen und damit die Qualität der Stromversorgung bestimmen. Zu den Systemdienstleistungen zählen:

- Regelenergie
 - Primärregelung
 - Sekundärregelung
 - Tertiärregelung
- Spannungshaltung
- Kompensation der Wirkverluste
- Schwarzstart-/Inselbetriebsfähigkeit
- Systemkoordination
- Betriebliche Messung

Gemäss Art. 22 StromVV beschafft swissgrid die Systemdienstleistungen ab dem 1. Januar 2009 nach transparenten, diskriminierungsfreien und marktbasierten Verfahren. Sie richtet sich dabei nach den technischen Vorgaben des europäischen Stromverbands UCTE. In der Detailausarbeitung werden die Empfehlungen des Verbands der europäischen Übertragungsnetzbetreiber ETSO, die EU Regularien und die Erfahrungen ausländischer Netzbetreiber berücksichtigt.

Gegenwärtig werden die Details der Systemdienstleistungslieferungen an swissgrid erarbeitet. Die vertragliche Gestaltung mit den Anbietern sieht vor, nach einer technischen und betrieblichen Prüfung der Anbieter und deren Kraftwerke (Präqualifikation) einen Rahmenvertrag abzuschliessen. Auf dieser Grundlage kann an der Ausschreibung der entsprechenden Systemdienstleistung teilgenommen werden. **Sobald diese bekannt sind, werden die Rahmenverträge an dieser Stelle veröffentlicht.** Folgender Überblick beschreibt die einzelnen Systemdienstleistungen und gibt einen Überblick über die vorgesehenen Beschaffungsprozesse und -verfahren.

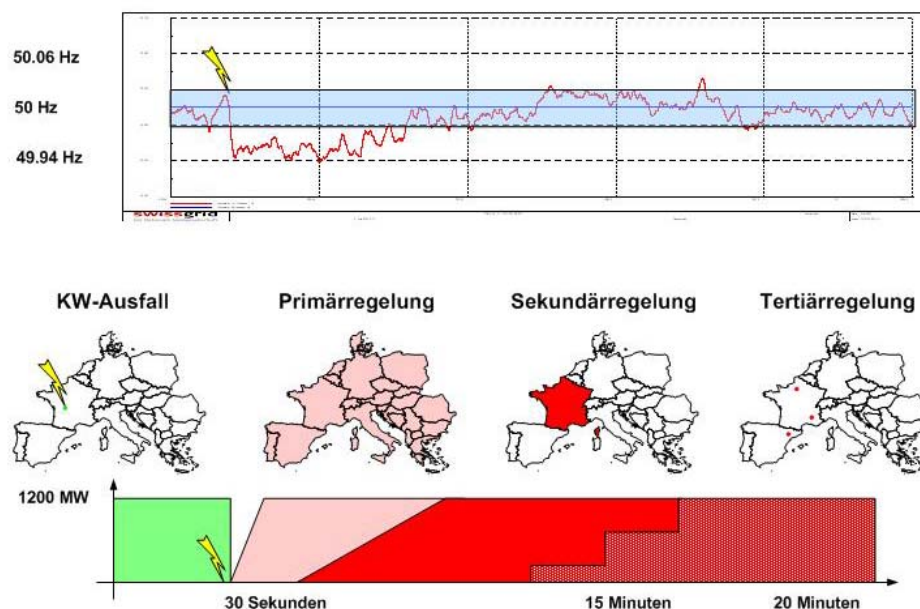
Regelenergie (Primär, Sekundär, Tertiär)

Strom bzw. elektrische Energie lässt sich mit konventionellen Mitteln nicht in größeren Mengen speichern. Daher muss zu jedem Zeitpunkt exakt genau so viel Strom erzeugt werden, wie verbraucht wird. Dieses Gleichgewicht gewährleistet den sicheren Betrieb des Stromnetzes bei einer konstanten Frequenz von 50 Hertz (Hz). Unvorhergesehene Schwankungen zwischen der Einspeisung elektrischer Energie in das bzw. Entnahme aus dem Netz müssen kurzfristig ausgeglichen werden, indem die Lieferanten der so genannten Regelenergie kurzfristig Kraftwerksleistung erhöhen oder senken.

Regelleistungsbedarf entsteht, wenn in der momentanen Leistungsbilanz einer Regelzone die Summe der tatsächlichen Leistungen aller Einspeisungen und Entnahmen von der Summe der erwarteten Leistungen abweicht. Diese Abweichung entsteht sowohl auf der Seite der Netzlast – beispielsweise durch meteorolo-

logische Einflüsse, naturgegebene Ungenauigkeit in der Lastprognose – als auch auf der Seite der Erzeugung – beispielsweise Erzeugungseinschränkungen oder -ausfällen, zusätzliche Erzeugung von Wasserkraftwerken bei starken Niederschlägen. Daher muss jeder Übertragungsnetzbetreiber durch den Einsatz von Regelenergie ständig den Ausgleich der Leistungsabweichung in seiner Regelzone herstellen.

Technisch wird dies innerhalb des synchronen Strom-Verbundnetzes der UCTE in Europa durch einen dreistufigen Regelungsvorgang (Primär-, Sekundär-, und Tertiärregelung) erreicht. Untenstehendes Beispiel geht von einem Kraftwerksausfall in Frankreich aus. Im gesamten Gebiet der UCTE wird unmittelbar Primärregelung aktiviert. Nach 30 Sekunden wird in Frankreich automatisch Sekundärregelenergie abgerufen, die nach 15 Minuten durch die Tertiärregelung abgelöst wird, im Beispiel durch Kraftwerke in Frankreich und Spanien.



Primärregelung

Die Primärregelung gewährleistet die Wiederherstellung des Gleichgewichtes zwischen Erzeugung und Verbrauch nach Störeinwirkungen innerhalb von Sekunden. Die Frequenz wird dabei im Bereich der zulässigen Grenzwerte stabilisiert. Die Aktivierung erfolgt direkt in den Kraftwerken mittels Turbinenregler. Dabei wird die Frequenz des Netzes überwacht und bei Abweichungen unmittelbar die notwendige Primärregelenergie aktiviert. Alle in der UCTE vertretenen Übertragungsnetzbetreiber müssen in ihrem Land die Vorgaben gemäss den UCTE-Regeln erfüllen. In der Schweiz muss zu jedem Zeitpunkt 70 MW Primärregelungsleistung (2008) vorgehalten werden. Dieser Wert wird jährlich gemäss den Vorgaben der UCTE im November angepasst.

Geplante Beschaffung von Primärregelleistung durch swissgrid:

- Ausschreibung der vorzuhaltenden Leistung für einen Monat mittels symmetrischen Leistungsscheiben von ± 3 MW, lineare Aktivierung bis zu einer Frequenzabweichung von ± 200 mHz
- Voraussetzung: Präqualifikation der beteiligten Kraftwerke zur Primärregelungsleistungserbringung
- Monitoring der Leistungsvorhaltung muss gewährleistet werden
- Vergabe der Leistungsvorhaltung an die Anbieter anhand Gebotspreis
- Vergütung der Leistungsvorhaltung nach Gebots- oder Grenzpreis
- Keine Vergütung der Primärregelarbeit

Sekundärregelung

Die Sekundärregelung dient der Einhaltung des gewollten Energieaustauschs einer Regelzone mit dem übrigen UCTE-Verbund bei gleichzeitig integraler Stützung der Frequenz bei 50 Hz. Im Falle eines Ungleichgewichts zwischen Erzeugung und Verbrauch wird Sekundärregelleistung durch den zentralen Netzregler automatisch bei den eingebundenen Kraftwerken abgerufen. Als Voraussetzung müssen diese Kraftwerke in Betrieb stehen, dürfen aber nicht die maximal oder minimal mögliche Nennleistung erzeugen, um jederzeit die Anforderungen des zentralen Netzreglers erfüllen zu können. Der Einsatz der Sekundärregelung beginnt nach wenigen Sekunden und ist typischerweise nach 15 Minuten abgeschlossen. Falls die Ursache für die Regelabweichung nach 15 Minuten noch nicht beseitigt ist, wird die Sekundärregelung von der Tertiärregelung abgelöst. In der Schweiz werden zum Start der Marktöffnung 350 MW positive und negative Sekundärregelleistung dauernd vorgehalten.

Geplante Beschaffung von Sekundärregelleistung durch swissgrid:

- Ausschreibung der vorzuhaltenden Leistung für einen Monat mittels symmetrischen Leistungsscheiben von minimal +/- 10 MW
- Voraussetzung: Präqualifikation der beteiligten Kraftwerke zur Sekundärregelleistungserbringung
- Monitoring der Leistungsvorhaltung muss gewährleistet werden
- Vergabe der Leistungsvorhaltung an die Anbieter anhand Gebotspreis
- Vergütung der Leistungsvorhaltung nach Gebots- oder Grenzpreis
- Vergütung der Sekundärregelarbeit mit einer an den Börsenpreis der betreffenden Stunde gekoppelten Entschädigung. (SwissIX +/- 20 %)
- Abruf proportional zu kontrahierter Leistung

Tertiärregelung

Tertiärregelreserve wird zur Ablösung der Sekundärregelreserve und damit zur Wiederherstellung eines ausreichenden Sekundärregelbandes eingesetzt. Tertiärregelreserve ist vor allem notwendig, um größere, länger andauernde Regelabweichungen, insbesondere nach Erzeugungsausfällen oder unvorhergesehenen lang anhaltenden Laständerungen, auszugleichen. Die Aktivierung erfolgt durch den swissgrid Dispatcher mittels spezieller elektronisch übermittelter Abrufmeldungen an die Anbieter. Diese müssen anschliessend mittels Eingriff in die Produktion der Kraftwerke die Lieferung von Tertiärenergie innerhalb von 15 Minuten unabhängig vom Fahrplanraster gewährleisten. In der Schweiz werden zum Start der Marktöffnung 650 MW positive und negative Tertiärregelleistung dauernd vorgehalten.

Geplante Beschaffung von Tertiärregelleistung durch swissgrid:

- Ausschreibung der vorzuhaltenden Leistung für einen Monat mittels asymmetrischen Leistungsscheiben von minimal +10 oder -10 MW
- Voraussetzung: Präqualifikation der beteiligten Kraftwerke zur Tertiärregelleistungserbringung
- Monitoring der Leistungsvorhaltung muss gewährleistet werden
- Vergabe der Leistungsvorhaltung an die Anbieter anhand Gebotspreis
- Vergütung der Leistungsvorhaltung nach Gebots- oder Grenzpreis
- Vergütung der Tertiärregelarbeit mit einer an den Börsenpreis der betreffenden Stunde gekoppelten Entschädigung (SwissIX +/- 10 %)
- Abruf proportional zu kontrahierter Leistung

Spannungshaltung

Die Spannung an einem Netzknoten kann durch den Austausch von Blindleistung beeinflusst werden. Durch die Einspeisung von Blindleistung wird die Spannung in einem Netzknoten angehoben, durch eine Aufnahme von Blindleistung wird die Spannung abgesenkt. swissgrid gibt Sollspannungen für Einspeiseknoten von Erzeugungseinheiten im Übertragungsnetz vor. Durch den geregelten Austausch von Blindleistung kann die Spannung am Einspeisepunkt an die vorgegebene Sollspannung herangeführt werden.

Das vorgesehene Konzept unterscheidet zwischen der Vorhaltung von Blindleistungskapazität und dem Austausch von spannungskonformer Blindenergie durch Kraftwerke:

- Jede Erzeugungseinheit muss ein obligatorisches Blindleistungsband vorhalten, das jederzeit verfügbar sein muss, sofern die Einheit am Netz (synchronisiert) ist. Der obligatorische Bereich entspricht jener Blindleistungskapazität, die bei voller Wirkleistungsabgabe der Einheit zur Verfügung steht (ohne dass die Wirkleistungsproduktion eingeschränkt werden muss). Abbildung 1 zeigt diesen Bereich im Leistungsdiagramm eines Generators. Für die obligatorische Blindleistungsvorhaltung gibt es keine Entschädigung.

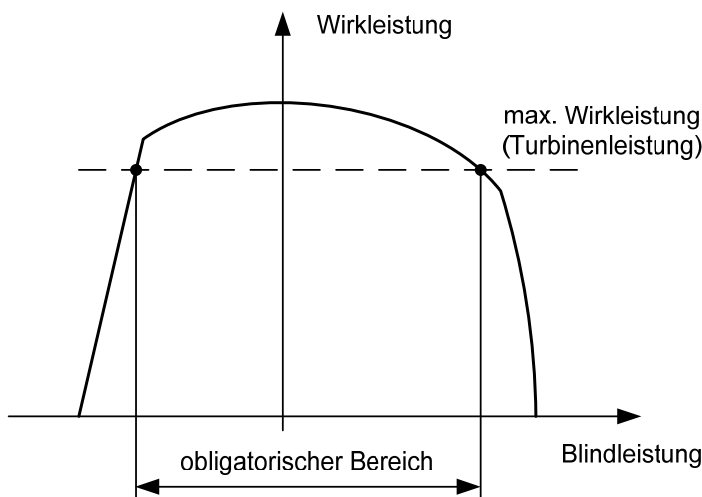


Abbildung 1: Beispiel eines Leistungsdiagrammes eines Generators. Das obligatorische Blindleistungsband entspricht der bei maximaler Wirkleistung zur Verfügung stehenden Blindleistung.

- Für die überobligatorische (freiwillige) Bereitstellung von Blindleistungskapazitäten werden vertragliche Regelungen mit Kraftwerken abgeschlossen. Eine Ausschreibung ist vorerst nicht vorgesehen, soll aber zu einem späteren Zeitpunkt eingeführt werden.
- Im gesamten Leistungsbereich (obligatorisch und freiwillig) wird die ausgetauschte Blindenergie mit einem pauschalen Tarif abgegolten (CHF/Mvarh), sofern sie zum Erreichen der Sollspannung dient, d.h. die Spannung am Einspeiseknoten in Richtung Sollspannung beeinflusst. Eine entsprechende Konformitätsprüfung erfolgt während des Betriebs (Monitoring) sowie in der Abrechnung.

Entgegen den fixen Spannungsvorgaben, die heute für Kraftwerke gelten, wird swissgrid zukünftig einen Day-Ahead-Spannungsplan vorgeben, der die stündlichen Sollspannungen für die Einspeiseknoten enthält. Dieser Plan wird täglich von swissgrid anhand von Prognosen und den verfügbaren Blindleistungsressourcen erstellt und im Internet publiziert.

Kompensation der Wirkverluste des Übertragungsnetzes

Jeder Transport von Wirk- oder Blindenergie im Netz führt zu Wirkverlusten. Diese Energieverluste, die auf allen Netzebenen anfallen, müssen kompensiert werden. D.h. es muss Energie zusätzlich zu der an die Endverbraucher gelieferten Energie erzeugt oder beschafft und ins entsprechende Netz eingespeist werden. Die Wirkenergieverluste sind auf den verschiedenen Netzebenen unterschiedlich und hängen von vielen Faktoren ab. So beeinflusst z.B. der Stromtransit durch die Schweiz massgeblich die Verluste im Übertragungsnetz.

Die Wirkenergieverluste für das messtechnisch abgegrenzte Übertragungsnetz lassen sich durch Differenzbildung aller gemessenen Ein- und Ausspeisungen ermitteln. Für die Beschaffung der Wirkverluste im Verteilnetz sind die Verteilnetzbetreiber zuständig. Die durchschnittlichen Wirkverluste im schweizerischen Übertragungsnetz betragen ca. 100 MW mit einer Bandbreite von ca. 60 bis 200 MW im Jahr 2007 und 2008.

Geplante Beschaffung der Wirkverluste des Übertragungsnetzes durch swissgrid:

- Ermittlung des Bedarfs an Wirkverlusten gemäss Erfahrungswerten und täglicher Prognose
- Beschaffung der prognostizierten Wirkverluste in drei Stufen:
 - Jahresband – voraussichtlich: tiefster prognostizierter Monatsmittelwert
 - Monatsband – voraussichtlich: Differenz Jahresband zu prognostiziertem Monatsmittelwert
 - Tagesbedarf – voraussichtlich: Differenz Jahres- und Monatsband zu täglicher Prognose
- Ausschreibung
 - Jahres- und Monatsbänder im Internet
 - Tagesbedarf an SwissIX – Energieabgabe und -bezug möglich
 - Teilnahmevoraussetzung: Bilanzgruppenvertrag mit swissgrid
- Vergabe und Vergütung gemäss Gebotspreis
- Lieferung mittels normaler Fahrplanmeldung

Schwarzstart-/Inselbetriebsfähigkeit

Schwarzstartfähige Kraftwerke sichern den Wiederaufbau des Netzes nach grösseren Störungen. Es kommen dabei spezielle Abläufe und Prozeduren zum Tragen, die dazu dienen, das Netz koordiniert wieder unter Spannung zu setzen. Um diese Leistung erbringen zu können, bedarf es einer bestimmten Anzahl von entsprechend eingerichteten und mit den notwendigen Zusatzinstallationen versehenen Kraftwerken, welche sich im entsprechenden Ablauf auf Verlangen des Netzbetreibers ans Netz schalten und sich somit am Netzwiederaufbau beteiligen. Schwarzstartfähigkeit liegt bei einem Kraftwerk dann vor, wenn es ohne Zuführung von netzgebundener elektrischer Energie aus dem Stillstand wieder seine Betriebsfähigkeit aufnehmen kann. Inselbetriebsfähig ist ein Kraftwerk dann, wenn es einen bestimmten Betriebspunkt erreichen und halten kann, ohne dass die Abtransportleitungen dem synchronen Netz zugeschaltet sein müssen.

Geplante Beschaffung der Schwarzstart-/Inselbetriebsfähigkeit durch swissgrid:

- Auswahl der Anbieter aufgrund technischer und geographischer Gegebenheiten gemäss Netzwiederaufbaukonzept von swissgrid
- Vertragliche Regelung der Leistungserbringung und Abgeltung auf zwei Jahre
- Einrichtung von sicheren Kommunikationswegen im Bedarfsfall
- Jährlicher Test der Schwarzstartfähigkeit

Systemkoordination

Unter der Systemkoordination werden alle übergeordneten Dienstleistungen zusammengefasst, die auf der Übertragungsnetzebene anfallen, um einen sicheren und geordneten Betrieb des Übertragungsnetzes in der Schweiz zu koordinieren und zu gewährleisten sowie die Einbindung des schweizerischen Übertragungsnetzes in den europäischen Verbundbetrieb sicherzustellen. Im Bereich der Systemkoordination fallen insbesondere die Gesamtnetzüberwachung, die Netzführung und –steuerung, die Koordination von internationalen Energieaustauschprogrammen, das Engpassmanagement, sowie diverse weitere Koordinationstätigkeiten innerhalb der Schweiz und im internationalen UCTE Verbund. In technisch-betrieblicher Hinsicht sind wesentliche Aufgaben der Systemkoordination die Durchführung von Netzsicherheitsrechnungen, der Betrieb des schweizerischen Netzreglers und die Abrechnung gegenüber dem angrenzenden Ausland, die Überwachung der Erbringung der Systemdienstleistungen und die Koordination des Netzwiederaufbaus nach einer Grossstörung.

Alle diese Aufgaben sind für den sicheren und stabilen Betrieb des Netzes unverzichtbar, dienen allen Netzkunden und werden durch die schweizerische Netzgesellschaft swissgrid wahrgenommen.

Betriebliche Messung

Hierunter fallen Installation, Betrieb und Instandhaltung der Mess- und Zählapparaturen sowie der Datenübertragungseinrichtungen und -systeme (Kommunikation) im Netz sowie das Bereitstellen von Informationen (Messdaten) zur Sicherstellung des reibungslosen Betriebs des Netzes. Eingeschlossen sind auch die Übergabeleistungsmessungen zu benachbarten ausländischen Verbundnetzen. Die betrieblichen Messungen stellen einen wichtigen Schnittpunkt zwischen den verschiedenen Netzen dar. Installation und Instandhaltung der Mess- und Zählapparaturen, Mess- und Zähldatenerfassung sowie Übertragung werden durch die jeweiligen Netzbetreiber sichergestellt.