Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 104 (2013)
Heft: 12

Artikel: Umbruch im internationale Stromhandel
Autor: Hügeli, André / Meier, Mathieu
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-856558

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: 09.07.2025

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

Umbruch im internationalen Stromhandel

Das Engpassmanagement aus regulatorischer Sicht

Für die Versorgungssicherheit und die Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz nimmt der grenzüberschreitende Energieaustausch eine grosse Bedeutung ein. Der internationale Stromhandel betrachtet Landesgrenzen als Engpässe und bewirtschaftet diese nach marktorientierten Verfahren. Da die subventionierte erneuerbare Energie das europäische Marktgefüge einschneidend verändert, steht auch der Netzbetrieb vor einer grossen Herausforderung.

André Hügli, Mathieu Meier

Die Schweiz in der geografischen Mitte von Westeuropa nimmt im europäischen Stromnetzverbund eine wesentliche Rolle ein. Der Grundstein hierfür wurde 1958 mit der Inbetriebnahme des «Sterns von Laufenburg» gelegt, einer Schaltanlage im Übertragungsnetz, in welcher die 380-kV-Übertragungsnetze von Deutschland, Frankreich und der Schweiz erstmals gekoppelt und synchronisiert wurden (**Bild 1**). Mittlerweile bestehen über 40 Kuppelstellen zwischen der Schweiz und dem benachbarten Ausland im Übertragungsnetz sowie weitere Möglichkeiten des grenzüberschreitenden Stromaustauschs auf tieferen Spannungsebenen im Verteilnetz.

Der internationale Stromhandel, welcher durch die Liberalisierung der Energiemärkte in Europa stark zugenommen hat, nutzt die dadurch gebotene Möglichkeit des Austauschs von Energie über die Landesgrenzen hinweg. Die historisch gewachsenen – ursprünglich für den nationalen Stromtransport erstellten – Übertragungsnetze wurden für den internationalen Stromaustausch stark ausgebaut. Aus der Historie bilden aber die nationalen Strommärkte heute meist eine Preiszone, wobei die Übertragungsnetzkapazität nicht notwendigerweise ausreichend, d.h. «engpassfrei» ist. Innerhalb einer Regelzone, welche meistens geografisch deckungsgleich mit der Preiszone ist, werden Engpässe durch netztopologische Massnahmen und durch Redispatch abgefangen. Demgegenüber steht der internationale Stromaustausch, bei welchem Netzengpässe nach marktorientierten Verfahren bewirtschaftet werden. Die physikalischen Netzengpässe liegen jedoch selten effektiv auf den grenzüberschreitenden Leitungen, sondern die landesinternen Engpässe werden an die Grenze projiziert. Dieses sogenannte Engpassmanagement ist eine der Kernaufgaben des Übertragungsnetzbetreibers (engl.: Transmission System Operators TSO).

Auktionserlöse entlasten die Schweizer Endkunden

Die Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom kann auf Basis des Stromversorgungsgesetzes (StromVG) die Verfahren zur Vergabe der Übertragungsnetzkapazität an den Schweizer Grenzen regeln. Als Regulator überwacht sie damit das Engpassmanagement des Schweizer TSOs Swissgrid und der teilnehmenden Marktakteure und legt in Koordination mit ausländischen Behörden die regulatorischen Leitplanken fest. Die gesetzliche Grundlage für das Engpassman agement bildet der Artikel 17 StromVG. Dieser beinhaltet insbesondere, dass grenzüberschreitende Übertragungsnetzkapazitäten nach marktorientierten Verfahren zu vergeben sind. Eine Ausnahme bilden die Langfristlieferverträge, welche Schweizer Stromversorger mit Frankreich abgeschlossen haben: Lieferungen auf Basis dieser Verträge (Long Term Contracts oder LTCs) geniessen Vorrang bei der Vergabe von grenzüberschreitender Netzkapazität. Weiter regelt dieser Artikel, was mit den Erlösen aus der marktorientierten Vergabe der grenzüberschreitenden Übertra-

Swissgrid

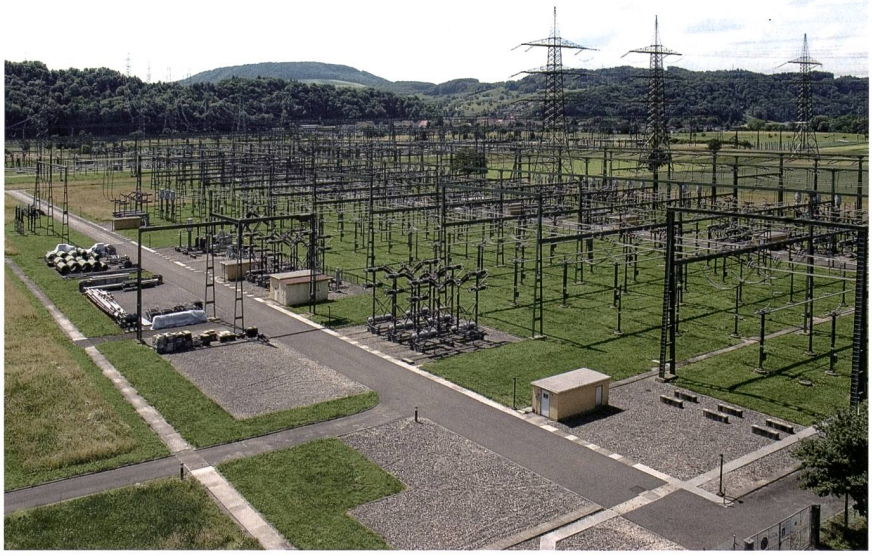

Bild 1 Der 1958 in Betrieb genommene Stern von Laufenburg, in welchem erstmals die Netze von Deutschland, Frankreich und der Schweiz synchronisiert wurden.

Bild 2 Während der durchschnittliche NTC am Schweizer Norddach konstant bei zirka 4500 MW liegt, hat die Exportkapazität in Richtung Italien 2012 deutlich abgenommen.

gungsnetzkapazität finanziert werden soll. Der Schweizer TSO Swissgrid muss die Auktionserlöse, welche sich jährlich mittlerweile auf über 120 Mio. € belaufen, für Investitionen ins Übertragungsnetz, zur Senkung der Netzgebühren und zur Deckung der Kosten aus dem internationalen Stromhandel verwenden.

Die TSOs bestimmen mit Hilfe von detaillierten Simulationsrechnungen, wie viel Leistung grenzüberschreitend ausgetauscht werden darf, ohne dass es innerhalb der Regelzone zu Verletzungen der Netzsicherheit kommt. Diese sogenannte Net Transfer Capacity (NTC) wird publiziert und dem Markt zur Verfügung gestellt. Die Vergabe der Übertragungsnetzkapazität wird an jeder Grenze zu den Nachbarländern in Auktionen abgewickelt, wobei meist Jahres-, Monats-, Tages- und Innertagesprodukte angeboten werden. Der Stromhändler bietet in Erwartung einer Preisdifferenz der Energie zwischen zwei Preiszonen für die Kapazität. Erhält er den Zuschlag, muss er anschliessend ein entsprechendes Energiegeschäft abschliessen und den Fahrplan anmelden, oder er kann die Kapazität weiterverkaufen. Den Auktionsbetrieb haben etliche TSOs in Europa ausgelagert. Die Kapazitätsauktionen für die Schweizer Grenzen führt die Firma CASC mit Sitz in Luxemburg im Auftrag der beteiligten TSOs durch. Damit können die Netzgebühren für die Schweizer Endkunden wesentlich entlastet werden.

Haupttransitfluss von Norden nach Süden

Die TSOs simulieren die erwartete Netzbelastung unter Berücksichtigung der geplanten Instandhaltungsmassnahmen und der erwarteten Produktion und Verbrauch. Damit können sie berechnen, wie gross der NTC an einer bestimmten Grenze sein darf. Der NTC wird in die verschiedenen Produkte eingeteilt, wobei die dem Tages- und Innertagesprodukt zur Verfügung gestellte Kapazität Rücksicht auf die kurzfristigen Änderungen der Kraftwerksproduktion und der Netztopologie nimmt. Aus den Simulationsrechnungen erkennen die TSOs die erwartete Hauptflussrichtung und damit die Engpassrichtung. Jedes Geschäft in die entgegengesetzte Richtung trägt zur Entlastung des Engpasses bei (Nettingeffekt). Da die engpassfreie Richtung häufig auch entgegen der Preisdifferenz verläuft, erzielen die TSOs bei der Versteigerung dieser Kapazität kaum nennenswerte Preise, d.h. die Netzkapazität in der engpassfreien Richtung ist de facto gratis. In der Praxis ist der Stromimport von Frankreich, Deutschland und Österreich in die Schweiz engpassbehaftet, während gegen Italien die Exportkapazität limitierend ist. Der Haupttransitfluss auf dem Schweizer Übertragungsnetz ist meistens Nord-Südgerichtet. Aus netztechnischer Sicht ist eine Unterteilung der drei Nordgrenzen nicht möglich, wodurch die Grenzen zu Frankreich, Deutschland und Österreich zum sogenannten Schweizer Norddach zusammengefasst werden. Da das Strompreisniveau im Norden häufig leicht tiefer als in der Schweiz ist, hat der NTC am Norddach eine entscheidende Bedeutung für die Schweizer Energieverbraucher. Italien auf der anderen Seite weist ein deutlich höheres Preisniveau aus, wodurch der NTC an der Südgrenze vor allem für die Schweizer Produzenten von Belang ist.

Die verfügbare Importkapazität am Schweizer Norddach beeinflusst die Liquidität im Schweizer Markt und dadurch die Marktmacht der Schweizer Produzenten. Zudem ermöglicht sie den Zugang zum deutschen und französischen Terminmarkt (Langfristprodukte Jahr / Monat) und beeinflusst indirekt auch die Exportmöglichkeiten nach Italien aus Deutschland und Frankreich. Die Importkapazität aus Frankreich, Deutschland und Österreich war in den vergangenen fünf Jahren bei rund 4500 MW. Aus historischen Gründen zur Abwicklung der LTC werden von den 4500 MW jeweils 3200 MW (im Sommer 3000 MW) der Grenze zu Frankreich zugeordnet. Durch Auslaufen eines LTC konnte per 1. Januar 2012 ein Teil des NTC zu Frankreich dem Markt zur Verfügung gestellt werden. Die effektiven Flüsse unterscheiden sich aber davon erheblich: Ein Grossteil der physikalischen Flüsse von Frankreich nimmt den Weg über die Grenzen zu Deutschland und Österreich in die Schweiz. Dieser Umstand und insbesondere die Bevorrangung von Lieferungen aus dem französischen Kernkraftwerkspark stellen einen zentralen Verhandlungspunkt in den aktuellen Gesprächen mit der EU über ein Stromabkommen dar.

Export- und Importkapazitäten werden limitiert

Die Exportkapazität zu Italien weist eine ähnliche Entwicklung auf, wobei hier der Einfluss der erneuerbaren Energien stärker ausgeprägt ist. Während der Export-NTC nach Italien 2008–2011 durchschnittlich bei rund 3000 MW lag, musste er 2012 reduziert werden, weil in Italien die Produktion aus nicht regelbaren Kraftwerken (Sonne, Wind) enorm gesteigert wurde. Der italienische TSO Terna muss dadurch die Importe limitieren, um italienische regelbare Kraftwerke am Netz zu halten und das Netz zu stabilisieren. Ein ähnlicher Effekt, wenn auch deutlich weniger ausgeprägt, ist in letzter Zeit auch an der Grenze zu Deutschland zu beobachten, wo der deutsche TSO TransnetBW zur Stabilisierung des deutschen Netzes die Exportkapazität in die

Schweiz limitiert. **Bild 2** illustriert die Entwicklungen der Importkapazität am Norddach und die Exportkapazität zu Italien während der letzten fünf Jahre.

Die Veränderung der europäischen Energielandschaft zeigt sich auch an der Grenze zu Frankreich. Während Frankreich kommerziell wie auch physikalisch ein Exporteur war, treten immer mehr Situationen auf, bei denen die Energie physikalisch nach Frankreich fliesst. Dies hat Swissgrid und den französischen TSO RTE dazu bewogen, auch die eigentlich engpassfreie Richtung Schweiz-Frankreich auf 1100 MW zu limitieren, weil im Unterwallis insbesondere während der Wintermonate vermehrt Netzengpässe durch den Stromfluss Richtung Frankreich aufgetreten sind, verursacht durch einen hohen Anteil an Elektroheizungen in Frankreich.

Schweizer Preis abhängig von ausländischen Märkten

Im internationalen Stromhandel wird ein grosser Teil der Energie im sogenannten Day-ahead-Handel umgesetzt. Verbrauchs- und Produktionsprognosen sind am Vortag bereits sehr umfangreich und meist auch sehr genau vorhanden und erlauben damit eine realistische Preisbildung. Die französische Börsengesellschaft Epex Spot bietet für die Preiszonen Frankreich, Deutschland/Österreich und die Schweiz eine Plattform zum Handel von Tages- und Innertagesprodukten, während die deutsche Börse EEX für Deutschland und Frankreich den Terminmarkt abdeckt. Für die Schweiz soll ab 2014 ein Terminmarkt durch EEX angeboten werden. Italien hat mit GME eine eigene Strombörse.

Der volumenmässig kleine Schweizer Markt wird preislich durch die grossen Preiszonen Deutschland/Österreich, Frankreich und Italien bestimmt und ist ein Abbild der Hauptflussrichtung der Energie vom Norden in den Süden. Der von Epex Spot bestimmte Schweizer Grosshandelspreis für den Day-ahead-Handel, der sogenannte Swissix, resultiert häufig zwischen dem deutschen und dem italienischen Preisniveau, wobei der Preis im Sommer näher am deutschen und im Winter näher am italienischen Niveau liegt. Diese saisonalen Unterschiede sind vor allem durch die Verfügbarkeit der Schweizer Speicherkraftwerke bedingt. Die Preisdifferenz zwischen Deutschland und der Schweiz ist meist klein, hat aber im Jahr 2012 durch die zunehmend preisbestimmende Produktion von erneuerbaren Energiequellen zugenommen, d.h. der deutsche Strompreis für den Day-ahead-Phelix ist stärker gesunken als der Swissix. Insbesondere nimmt die Anzahl Stunden zu, während derer in Deutschland eine massive Überproduktion herrscht und damit negative Preise verursacht werden. Mit der verstärkten Limitierung des NTCs nach Italien ist zudem die Preisdifferenz zwischen der Schweiz und Italien im letzten Jahr gestiegen.

Im aktuellen Marktsystem ersteigert ein Stromhändler explizit Kapazität in Erwartung einer Preisdifferenz zwischen zwei Preiszonen. Sein Gebot für die Kapazität wird also höchstens so viel betragen, wie er die Preisdifferenz einschätzt, um kein Verlustgeschäft abzuschliessen. Die Markträumungspreise der Kapazitätsauktionen sind jedoch häufig tiefer als die Preisdifferenz zwischen zwei Preiszonen, so dass für den Stromhändler ein Gewinn resultiert. **Bild 3** illustriert anhand der Preismittelwerte für Energie und Kapazitäten im Day-ahead-Handel diese Situation. Gerade am Schweizer Norddach sind die Preisdifferenzen jedoch gering und können sich rasch ändern. Weil der Händler verpflichtet ist, der ersteigerten und angemeldeten Kapazität entsprechende Energiegeschäfte abzuschliessen, kann es also sein, dass Energie von der teureren in die billigere Preiszone transferiert wird, weil sich seine Preiserwartung in der Zeit zwischen Kapazitätsauktion und Börsenschluss nicht erfüllt hat. Darüber hinaus wird die Kapazität auch für Direktgeschäfte («over the counter», OTC) benutzt. Diese Umstände stellen aus volkswirtschaftlicher Sicht eine grundlegende Ineffizienz dar und generieren nicht vernachlässigbare Opportunitätskosten, die jedoch im aktuellen System dieser expliziten Kapazitätsauktionen unvermeidbar sind.

Market Coupling zur Effizienzsteigerung

Eine anerkannte Lösung zur Vermeidung dieser Opportunitätskosten und der effizienten Nutzung der Übertragungsnetzkapazität stellen implizite Auktionen dar. Die Kapazität wird einer gemeinsamen Plattform von zwei benachbarten Strombörsen zur Verfügung gestellt. Die Kauf- und Verkaufsgebote für Energie beider Börsen werden anschliessend so weit übereinander gelegt, bis die Kapazität in der kommerziell richtigen Richtung (von der billigeren zur teureren Preiszone) ausgeschöpft wird. Somit wird der NTC nicht mehr explizit versteigert. Für die beiden Märkte resultiert dadurch eine Annäherung der Preise, und die TSOs erhalten anstelle der Auktionserlöse die Marktpreisdifferenz erstattet. Die Kapazität wird damit implizit, d.h. direkt mit dem Energiegeschäft vergeben.

Im Rahmen des von der EU verabschiedeten dritten Energiepakets sollen implizite Auktionen, auch Market Coupling genannt, in Europa zum Standard werden. Durch die zentrale Lage der Schweiz in Europa ist auch für den Schweizer Strommarkt ein Market Coupling von grossem Interesse. Weil ein Market Coupling aber für Schweizer Unternehmen einen direkten Zugang zu ei-

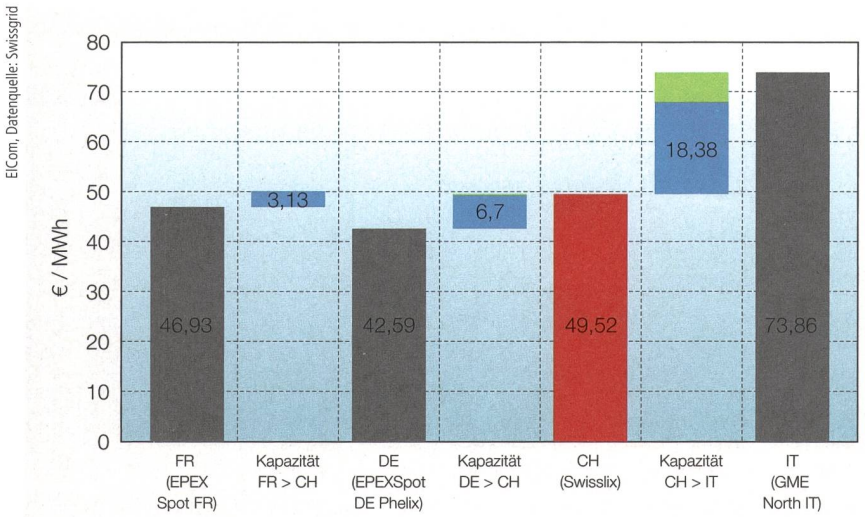

Bild 3 Weil die mittlere Marktpreisdifferenz zwischen Frankreich, Deutschland und der Schweiz sehr gering ist, werden durch die Kapazitätspreise die Preisdifferenzen egalisiert. An der Grenze zu Italien ist jedoch ein erheblicher Gewinn von im Mittel gegen 6 €/MWh für einen Stromhändler möglich (Mittelwert 2012 für Day-ahead-Energiepreise und Kapazität).

nem europäischen Binnenmarkt darstellt, ist die Teilnahme der Schweiz am europäischen Market Coupling für Strom ein weiterer, essentieller Punkt in den aktuellen Verhandlungen der Schweiz mit der EU. Des weitern bedingt die Teilnahme am Market Coupling auch die offizielle Bezeichnung einer Schweizer Strombörse, wobei die Arbeiten hierfür bereits weit fortgeschritten sind.

Im volumenmässig kleineren Kurzfristhandel, dem Intraday-Handel, konnte Ende Juni 2013 neben der bestehenden expliziten Kapazitätsvergabe auch impliziter Energiehandel an den Grenzen zu Deutschland und Frankreich erfolgreich eingeführt werden.

Fazit

Der europäische Strommarkt befindet sich in einem grossen Umbruch: Einerseits werden erneuerbare Energien subventioniert und verändern damit das bisherige Marktgefüge signifikant. Andererseits soll durch die Einführung von Market Coupling an allen Preiszonengrenzen die Effizienz des grenzüberschreitenden Handels erhöht werden. Dabei soll zukünftig verstärkt auf die physikalischen Flüsse Rücksicht genommen werden. Die Schweiz inmitten von Westeuropa nimmt als Transitland und dank der starken Vermaschung mit dem europäischen Übertragungsnetz eine wesentliche Rolle ein. Die geografische Lage und technische Realität, welche sich durch die physikalischen Gesetze von Kirchhoff ergibt, gilt es nun im Rahmen der Verhandlungen der Schweiz mit der EU für ein Stromabkommen adäquat abzubilden. Denn die Gestaltung des internationalen Strommarkts hat einen wesentlichen Einfluss auf den Strompreis und damit direkt auf den Werkplatz Schweiz. Eine effiziente Grenzbewirtschaftung schont die knappen Ressourcen und kann die Netztarife für den Endkunden entlasten, einerseits weil Auktionserlöse die Investitionen finanzieren und die Tarife senken helfen, andererseits weil durch effiziente Nutzung Investitionen am richtigen Ort erfolgen können.

Literatur

- Eidg. Elektrizitätskommission, Fachsekretariat, Interconnexions aux frontières de la Suisse, Rapport pluriannuel sur les capacités d'interconnexion 2008-2012, interner Bericht, April 2013.

Angaben zu den Autoren

André Hügli, dipl. Physiker, ist Fachspezialist in der Sektion Netze und Europa des Fachsekretariats der ElCom.
Fachsekretariat ElCom, 3003 Bern
andre.huegli@elcom.admin.ch

Mathieu Meier, lic. éco. pol., ist Fachspezialist in der Sektion Netze und Europa des Fachsekretariats der ElCom.
mathieu.meier@elcom.admin.ch

Résumé

Mutation dans le négoce international de l'électricité

La gestion des congestions du point de vue de la régulation

Pour le négoce international de l'électricité, les frontières constituent des points de congestion, valorisés selon des procédures axées sur le marché que l'ElCom peut fixer. La gestion des congestions incombe aux gestionnaires de réseaux de transport tels Swissgrid, qui calculent combien de puissance peut être échangée entre pays et fixent la «Net Transfer Capacity (NTC)» à disposition de transactions commerciales transfrontalières. Les acteurs du marché acquièrent par enchères cette capacité d'interconnexion, limitée, en espérant une différence du prix de l'énergie entre zones de prix ou pays.

Les différentiels de prix induisent des flux de transit sur le réseau de transport suisse principalement du nord au sud. La NTC au nord de la Suisse est importante pour les consommateurs suisses d'énergie (importations de France, Allemagne et Autriche), alors que la NTC à la frontière italienne l'est pour les producteurs (exportations).

L'UE entend généraliser le couplage de marché: deux bourses de l'électricité de zones voisines fusionnent leurs offres d'achat et de vente jusqu'à ce que la capacité d'interconnexion soit épuisée. La NTC n'est plus vendue séparément (enchères explicites), mais directement avec l'énergie traitée en bourse (enchères implicites).

Cette évolution favorise l'utilisation efficace des capacités transfrontalières et la convergence des prix. Elle est importante aussi pour les consommateurs et la place économique suisses, d'autant que les énergies renouvelables changent la structure du marché européen et posent de grands défis à l'exploitation du réseau. La participation de la Suisse au Market Coupling européen constitue un point essentiel des négociations entre la Suisse et l'UE. Se

Anzeige

Ihre Ansprüche sind unsere Herausforderung
Seit 65 Jahren bauen und unterhalten wir Energie- und Telecomnetze sowie Anlagen der Verkehrsinfrastruktur. Mit 600 kompetenten Mitarbeitenden an 20 Standorten sind wir regional verankert und national tätig.

www.arnold.ch

ARNOLD
ENERGIE & TELECOM
Ein Unternehmen der BKW