

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 104 (2013)
Heft: 9

Rubrik: Branche Panorama

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.01.2025

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

Smart-Metering-Projekte kommen voran

Der Ersatz konventioneller durch intelligente Zähler steht derzeit bei vielen Schweizer Stromversorgern auf der Agenda. Die ersten Unternehmen haben bereits mit der flächendeckenden Einführung begonnen.

2012 empfahl eine vom Bundesamt für Energie in Auftrag gegebene Studie, in der Schweiz Smart Metering einzuführen. [1] In den letzten Monaten und Jahren haben denn auch verschiedene Schweizer EVUs Smart-Metering-Pilotprojekte gestartet. Die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) beispielsweise installierten zwischen 2010 und 2012 in 1000 Haushalten in Dietikon intelligente Zähler und verglichen deren Verbrauchswerte mit denjenigen einer Messgruppe.

Auch wenn die Erfahrungen aus dem EKZ-Pilotprojekt zeigten, dass keine übertriebenen Erwartungen gehegt wer-

den sollten [2], hat sich das Unternehmen entschieden, in seinem Versorgungsgebiet flächendeckend Smart Metering einzusetzen. Während der nächsten zwei Jahre werden rund 50 000 herkömmliche Stromzähler, die altersbedingt ausgetauscht werden müssen, durch Smart Meter ersetzt. Zusätzlich werden die Smart Meter in allen Neubauten installiert. Die neuen intelligenten Zähler funktionieren zunächst noch wie herkömmliche Zähler und werden vor Ort ausgelesen. Wenn bei genügend Kunden eines Quartiers ein Smart Meter installiert ist, wird die volle Funktionalität auf-

geschaltet. Ab diesem Zeitpunkt funktioniert auch die automatische Fernauslesung. Bis zum Vollausbau der neuen Zählerinfrastruktur dauert es nach Angabe der EKZ rund 15 bis 20 Jahre.

70 000 neue Geräte in der Ostschweiz

Die St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG (SAK) setzen in Zukunft ebenfalls auf Smart Meter. Wie das Unternehmen mitteilt, werden ab Herbst 2013 in seinem Versorgungsgebiet bestehende Zähler, die ihr technisches Lebensende erreicht haben, durch intelligente Zähler ersetzt. Die gestaffelte Planung sieht den kompletten Ersatz aller rund 70 000 Geräte im Verlauf der nächsten Jahre vor. Wie bei den EKZ werden die Werte zunächst aber noch manuell ausgelesen. Eine automatische Fernauslesung ist nach Angaben der SAK derzeit noch zu teuer. Ausserdem macht das Unternehmen gesetzliche und regulatorische Unsicherheiten sowie fehlende Vorgaben bezüglich Datenschutz geltend.

Neben den grösseren EVUs gibt es auch kleinere Energieversorger, die auf die intelligenten Zähler setzen: Die Arbon Energie AG hat im vergangenen Frühjahr flächendeckend ein automatisiertes Metering-System mit 8800 Zählern fertiggestellt. Einen Erfahrungsbericht aus der Praxis lesen Sie im Technologieteil in dieser Ausgabe. Se

Referenzen

- [1] Mäder, Niklaus: Smart Meter für alle!, Bulletin SEV/VSE 9/2012, S. 21.
[2] Mäder, Niklaus: Smart Meter sparen weniger als erwartet, Bulletin SEV/VSE 9/2011, S. 31.

SAK



Intelligente Zähler sollen einen Beitrag zur Energiewende leisten.

Anzeige

Ich
erzeuge
Energie.



Wo fliesst Ihre Energie? Finden Sie's raus – Infos zum Einstieg bei der BKW-Gruppe gibt es unter:

www.bkw.ch/karriere

BKW

Stärkste Generator-Turbinen-Einheit in China in Betrieb

Im chinesischen Wasserkraftwerk Xiluodu am Jinsha-Fluss ist die leistungsstärkste Generator-Turbinen-Einheit, die Voith jemals gebaut hat, in Betrieb gegangen. Nach 72-stündigem Testlauf wurde die erste von insgesamt drei dieser Maschinen an den Kunden «China Three Gorges Corporation» übergeben. Mit 784 MW erzeugt die Einheit in Xiluodu mehr Leistung als die der grössten Wasserkraftwerke der Welt. Die Gesamtleistung der drei Einheiten wird nach Fertigstellung etwa dem stärksten Kernkraftwerk Deutschlands entsprechen.

Bereits vor fünf Jahren begann Voith, das Wasserkraftwerk Xiluodu mit Komponenten auszurüsten. Jede der drei

Francis-Turbinen hat eine Leistung von 784 MW, der entsprechende luftgekühlte Generator leistet 855,6 MVA. Bei einem Gewicht von 1350 t hat der Rotor des Generators einen Durchmesser von 13,7 m und eine Höhe von 4 m.

Die Installation dieser ersten Maschineneinheit in Xiluodu begann vor rund eineinhalb Jahren. Wenn das Kraftwerk Xiluodu im Juni 2014 komplett ans Netz geht, wird es mit seinen insgesamt 18 Maschineneinheiten eine Nennleistung von 13,86 GW haben. Damit wird es das drittgrösste Wasserkraftwerk der Welt sein.

China hat derzeit Wasserkraftwerke mit einer Kapazität von 250 GW installiert. No



Wenn das Kraftwerk Xiluodu im Juni 2014 komplett ans Netz geht, wird es mit seinen insgesamt 18 Maschineneinheiten eine Nennleistung von 13,86 GW haben.

Leistungsstärkste Windparkanbindung

In der Nordsee wurde eine Offshore-Umrichterstation mit dem weltweit höchsten Spannungsniveau errichtet. Auf der Plattform vor der Küste Deutschlands wird der von drei Windparks erzeugte Wechselstrom vor der Übertragung auf das Festland in Hochspannungs-Gleich-

strom (HGÜ) umgewandelt. Mit einer Übertragungsleistung von 800 MW ist die 320-kV-Umrichterstation die weltweit leistungsstärkste Anlage dieser Art.

Im Rahmen eines dreitägigen Einsatzes wurde die 9300 t schwere Plattform (Überwasserteil) samt Umrichterstation mit einem Frachtkahn rund 75 km vor die Küste Deutschlands transportiert. Dann wurde die Anlage mit dem weltweit grössten Schwimmkran «Thialf» angehoben und auf die bereits vorhandene Stahlunterkonstruktion installiert.

Den Auftrag für die Konstruktion, Planung, Lieferung und Installation der Offshore-Netzanbindung erhielt ABB von Tennet, einem niederländischen Übertragungsnetzbetreiber. No



320-kV-Umrichterstation mit 800 MW Leistung.

Erster Stromspeicher in Meggen

Auf dem Scheunendach des Landwirtschaftsbetriebs Schloss Meggenhorn entsteht bis Oktober 2013 eine 560 m² grosse Solaranlage. Gleichzeitig installiert CKW in der Scheune einen dezentralen Speicher mit Lithium-Ionen-Eisenphosphat-Zellen. Die Batterieanlage mit einer Nennkapazität von 115 kWh und einer Leistung von 55 kW wird überschüssigen Solarstrom speichern und ihn bei Bedarf ins Netz abgeben. CKW prüft mit ihrem Pilotprojekt und Investitionen von 1,5 Mio. CHF bis im Herbst 2014, inwiefern dezentrale Stromspeicher als Alternative zu Netzverstärkungen wirtschaftlich betrieben werden können. No

Grosse Einsparpotenziale in energieintensiven Branchen

In den Branchen Stahlerzeugung, Zement-, Papier- und Glasherstellung sowie in der chemischen Industrie gibt es grosse Einsparpotenziale. In einem Buch stellt das Fraunhofer ISI etwa 200 Massnahmen vor, die zusammen den Energieverbrauch in der energieintensiven Industrie Deutschlands bis 2035 um knapp 15% reduzieren können. Die Studie «Energieverbrauch und CO₂-Emissionen industrieller Prozesstechnologien» kann kostenlos von www.verlag.fraunhofer.de/bookshop heruntergeladen werden. No

Neues Windkraftwerk

In Lutern, Gemeinde Entlebuch, hat CKW mit dem Bau des grössten Windkraftwerks der Zentralschweiz begonnen. Anfang August wurde das rund 126 m hohe und 350 kg schwere Windrad an seinen Standort transportiert und aufgebaut. Es soll dereinst 2,7 GWh Strom jährlich produzieren. No

HVDC-Light-Unterwasserleitung

Im Auftrag von EirGrid hat ABB die Installation des East West Interconnectors, der das irische mit dem britischen Netz verbindet, abgeschlossen. Die 500-MW-Verbundleitung ist die leistungsstärkste Übertragungsleitung basierend auf VSC-Technologie, die kommerziell in Betrieb genommen wird. No

SBB-Blindleistungskompensation

Damit auch bei unvorhersehbaren Betriebszuständen des Netzes die Bahnstromversorgung gesichert ist, haben die SBB bei Siemens mobile 15-MVAr-Blindleistungskompensationsanlagen bestellt, die sich im gesamten SBB-Netz einsetzen lassen. Kostenpunkt 9,3 Mio. CHF. No

Strompreise 2014 wieder auf dem Niveau von 2012

Investitionen in die Stromversorgung, Anpassungen bei den Systemdienstleistungen und höhere Abgaben führen im Durchschnitt zu leicht höheren Strompreisen 2014, wie eine Umfrage des VSE ergeben hat.

Die Bandbreite der Veränderungen reicht von Strompreissenkungen um -7% bis zu Steigerungen um 11%. Im gesamtschweizerischen Durchschnitt ist mit einer leichten Erhöhung der Strompreise um ca. 2% zu rechnen, womit sie sich wieder auf dem Niveau von 2012 befinden. Der Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) hat bei 31 grösseren Elektrizitätsversorgungsunternehmen, die insgesamt 53% der Schweiz versorgen, eine Erhebung der Strompreise 2014 durchgeführt. Während bei einzelnen Unternehmen höhere Netznutzungsentgelte und Abgaben zu einem Anstieg des gesamten Preises führen, werden diese bei anderen durch tiefere Energiepreise ausgeglichen. Einige Unternehmen können ihre Preise 2014 verglichen mit 2013 sogar senken.

Der Strompreis setzt sich aus den drei Komponenten Netznutzungsentgelt, Energiepreis und Abgaben zusammen. Jede dieser Komponenten unterliegt unterschiedlichen Einflüssen:

■ **Netznutzungsentgelt:** Die höheren Kosten für das Netz sind mit der Erhöhung des Systemdienstleistungstarifs von bisher 0,31 Rp./kWh auf 0,64 Rp./kWh begründet. Im Januar hat zudem der Bundesrat beschlossen, die Berechnungs-

grundlage für den Kapitalzinssatz im Netzbereich (Wacc-Zinssatz) auf eine neue, fundierte Grundlage zu stellen, was ebenfalls zu Anpassungen der Netznutzungsentgelte im Jahr 2014 führt. Gleichzeitig hat die Branche bei den Betriebskosten Einsparungen vorgenommen, was sich leicht preisdämpfend auswirkte. [1]

■ **Energiepreis:** Die Gestehungskosten von inländischen Produktionsanlagen fallen aufgrund von Investitionen und Modernisierungen bei einigen Elektrizitätsversorgungsunternehmen höher aus. Da die Preise für die Beschaffung an den internationalen Strombörsen zurzeit relativ tief sind, können die meisten Elektrizitätsunternehmen den Preis für die Energie im Jahre 2014 jedoch konstant halten oder sogar senken.

■ **Abgaben:** Der Bundesrat hat eine Erhöhung der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) 2014 von 0,35 auf 0,5 Rp./kWh beschlossen. Die KEV sowie weitere Abgaben der Kantone und Gemeinden werden auf den Strombezug erhoben und machen rund 15% des Strompreises aus. VSE

Referenz

[1] Vgl. hierzu Artikel «Entwicklung der Netzkosten» in dieser Ausgabe.

Swissgrid strukturiert sich neu

Die Schweizer Übertragungsnetzbetreiberin Swissgrid hat ihre Strategie überprüft und sich neu aufgestellt. Mit der Neuorganisation soll gemäss einer Mitteilung des Unternehmens die Grundlage geschaffen werden, um die künftigen Herausforderungen effizient anzugehen.

Ab Oktober 2013 gliedert sich das Unternehmen in die vier Geschäftsbereiche «Grid Operations», «Market Operations», «Strategy & Development» sowie «Corporate Services». Die Geschäftsleitung setzt sich neu aus CEO Pierre-Alain Graf (bisher) sowie den vier Geschäftsbereichsleitern Yves Zumwald (neu), Rainer Mühlberger (neu), Jörg Spicker (neu) sowie Luca Baroni (bisher) zusammen. Die bisherigen Geschäftsleitungsmitglieder Beatrice Brack, Andreas John, Wolfgang Hechler, Thomas Tillwicks, Andy Mühlheim und Bettina von Kupsch treten aus der Geschäftsleitung aus. Sie werden in teilweise neuen Funktionen weiterhin für Swissgrid tätig sein. Se

Höhere Beiträge für AKW-Stillegung

Der Bundesrat hat Mitte August die Eckwerte für die Revision der Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung (SEFV) für Kernkraftwerke festgelegt. Demnach wird die Anlagerendite auf 3,5% gesenkt, was mit einer Inflationsannahme von 1,5% eine Realrendite von 2% ergibt. Weiter soll der Sicherheitszuschlag um 30% erhöht werden. Neu müssen zudem die Betreiber auch nach der Ausserbetriebnahme ihrer Kernkraftwerke in die beiden Fonds einzahlen. Heute enden die Einzahlungen mit der Ausserbetriebnahme. Die geplanten Änderungen führen für AKW-Betreiber zu deutlich höheren Kosten.

Die am 21. August gestartete Vernehmlassung läuft noch bis zum 22. November 2013. Die revidierte Verordnung wird frühestens per Mitte 2014 in Kraft treten. Se

Grösste Solaranlage der Schweiz in Betrieb genommen

Mitte August hat die Migros auf dem Dach ihres Verteilzentrums in Neuendorf AG das grösste Fotovoltaik-Kraftwerk der Schweiz in Betrieb genommen. Die neue Anlage liefert Strom für ungefähr 1300 Haushalte und weist eine Gesamtleistung von 5,21 MWp aus. Der in Neuendorf erzeugte Solarstrom wird ins öffentliche Stromnetz gespiesen. Se

Swissgrid



Die gestiegenen Kosten für das Netz sind einer der Faktoren, die zu einem durchschnittlich leicht höheren Strompreis 2014 führen.

Entwicklung der Netzkosten

Aktuelle Auswertung aus dem VSE/AES-Datenpool

Die Bemühungen der Schweizer Verteilnetzbetreiber zur Steigerung der Effizienz konnten die Kostenerhöhung aufgrund von Netzausbau und Ausweitung der Versorgungsleistung in den vergangenen Jahren teilweise kompensieren. Aufgrund der energiepolitischen Entwicklungen ist auch bei Effizienzsteigerungen der Netzbetreiber zukünftig tendenziell mit steigenden Netzkosten zu rechnen.

SDL-Kosten (-59%) sowie die Absenkung des Wacc-Zinssatzes und die dadurch geringeren effektiven Zinskosten (-5%) beigetragen. Wären die Vergütung für die SDL-Kosten und der Wacc-Zinssatz über die Jahre konstant geblieben, hätten sich diese Kostenpositionen erhöht. Da die SDL pro kWh erhoben werden, entspricht der Anstieg der bereinigten SDL-Kosten um rund 2% dem Anstieg der an die Endverbraucher ausgespiessenen Energiemenge. Die bereinigten Zinskosten entwickelten sich mit einem Plus von 7% im gleichen Ausmass wie die Anschaffungsrestwerte (Verzinsungsbasis), wobei die höheren Restwerte im direkten Zusammenhang mit den über die Jahre gestiegenen Anschaffungswerten stehen. Diese sind v. a. vom Netzausbau und von Ersatzinvestitionen beeinflusst, die z.B. aufgrund gestiegener Baukosten teurer sind als bei

Stephanie Berner, Heike Worm

Per 31. August 2013 haben die Verteilnetzbetreiber (VNB) die Netztarife für das Jahr 2014 publiziert. Schon vorher haben die Schweizerische Elektrizitätskommission (ElCom) und der Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) angekündigt, dass die Netztarife 2014 steigen werden, nachdem sie in den Jahren zuvor geringfügig gesunken sind. [1] Zum Anstieg im Jahr 2014 tragen die Urteile des Bundesgerichts zur Netzbewertung und zur Finanzierung der Kosten für Systemdienstleistung des Übertragungsnetzbetreibers (SDL-Kosten) bei. Auch der vom Bundesrat festgelegte höhere Kapitalzinssatz Wacc (Weighted Average Cost of Capital) führt zu steigenden Zins- und damit Netzkosten. [2]

Verschiedene Faktoren beeinflussen die anrechenbaren Netto-Netzkosten eines VNB, d.h. die Kosten, die den Nutzungstarifen (exkl. Abgaben) zugrunde liegen. Zu nennen sind die SDL-Kosten und die Kosten höherer Netze, die Höhe des gebundenen Kapitals, der Wacc-Zinssatz sowie die eigenen laufenden Kosten. Die jeweiligen VNB können jedoch nur die laufenden Kosten und teilweise das gebundene Kapital beeinflussen. Die SDL-Kosten und der Wacc-Zinssatz werden ihnen im Rahmen der Netzregulierung vorgegeben. Um beurteilen zu können, welche Auswirkungen die exogen vorgegebenen Faktoren auf die Entwicklung der Netzkosten haben und inwiefern die VNB selbst die Netzkosten beeinflussen, ist eine differenzierte Betrachtung erforderlich.

Mit dem vom VSE initiierten Datenpool ist die «effektive» Netzkostenentwicklung von 70 VNB seit 2011 beo-

bachtbar. Die genannten exogen definierten Elemente werden im Rahmen eines Kostenvergleichs «bereinigt» (vgl. **Tabelle**).

Von 2011 bis 2013 sind die Netto-Netzkosten effektiv um rund 8% gesunken (vgl. **Bild**). Zu diesem Ergebnis haben primär die Reduktion der effektiven

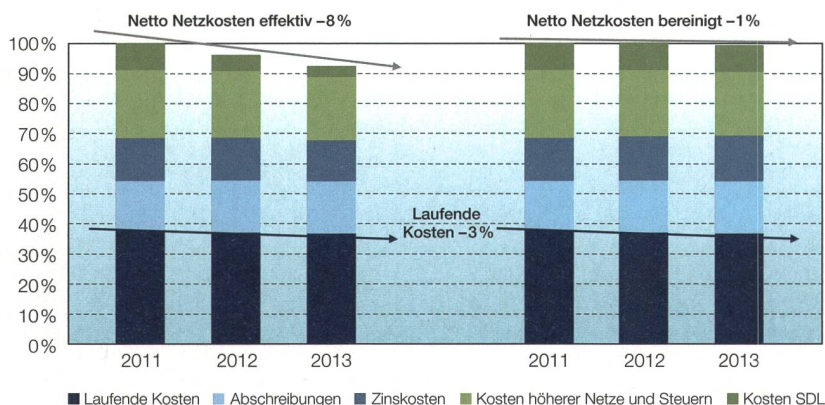
		Kostenposition	Effektive Kosten	Bereinigte Kosten
Netto-Netzkosten ^{b)}	Vom VNB nicht beeinflussbare Kosten	Kosten Systemdienstleistungen (SDL)	2011: 0,77 Rp./kWh 2012: 0,46 Rp./kWh 2013: 0,31 Rp./kWh	2011: 0,77 Rp./kWh 2012: 0,77 Rp./kWh 2013: 0,77 Rp./kWh
		Kosten höherer Netze und Steuern	Effektive Kosten des jeweiligen Jahres	Keine Bereinigung vorgenommen ^{a)}
		Zinskosten	2011: 4,25 % 2012: 4,14 % 2013: 3,83 %	2011: 4,25 % 2012: 4,25 % 2013: 4,25 %
	Vom VNB beeinflussbare Kosten	Abschreibungen	Effektive Kosten des jeweiligen Jahres	Keine Bereinigung erforderlich
		Laufende Kosten	Effektive Kosten des jeweiligen Jahres	Keine Bereinigung erforderlich

Eigene Darstellung

Tabelle Effektive und bereinigte Kostenpositionen.

a) Das genaue Ausmass der Entwicklung kann aufgrund der aggregierten Datenbasis nicht bestimmt werden, weshalb keine Bereinigung vorgenommen wurde. Tendenziell werden die «bereinigten Netto-Netzkosten» unterschätzt.

b) Netto-Netzkosten ohne Deckungsdifferenzen.



Eigene Darstellung

Bild Entwicklung der anrechenbaren Netto-Netzkosten in Prozent.

alten Anlagen. Diese Investitionen der VNB führten zwangsläufig zu höheren Abschreibungen (+6%).

In der Zwischenzeit wurden von den VNB Anstrengungen zur Kostensenkung unternommen, wie sie seit der Marktöffnung im Jahr 2009 auch von der ElCom im Rahmen verschiedener Kostenprüfungen gefordert wurden. Die Bemühungen der Netzbetreiber hinsichtlich Effizienzsteigerung spiegeln sich v.a. in der Reduktion der laufenden Kosten von rund 3% wider. Mit der Senkung der laufenden Kosten konnten die gestiegenen bereinigten kalkulatorischen Kapitalkosten (Abschreibungen +6% und bereinigte Zinskosten +7%) aufgrund des höheren gebundenen Kapitals der VNB teilweise kompensiert werden. Gesamthaft resultierte so eine Steigerung der bereinigten beeinflussbaren Netzkosten von rund 1%. Die bereinigten Netto-Netzkosten haben sich ebenfalls nicht merklich verändert (-1%).

Die Konsumenten interessiert jedoch die Entwicklung der effektiven Netzkosten, da diese die Grundlage für die Berechnung der Netztarife bilden. Eine im Rahmen des VSE/AES-Datenpools vorgenommene Abschätzung zur Entwicklung der Netzkosten für das Jahr 2014 prognostiziert einen Anstieg der vom VNB beeinflussbaren effektiven Netzkosten um mindestens 4% im Vergleich zum laufenden Jahr (2013). Die Annahmen sind, dass keine zusätzlichen Effizienzgewinne von den VNB realisiert werden können und das gebundene Kapital nicht weiter ansteigt. Da jedoch mit weiteren Investitionen (zu höheren Anschaffungswerten) gerechnet werden muss, ist von einem stärkeren Kostenanstieg auszugehen. Die Netto-Netzkosten werden sich zusätzlich erhöhen (zirka +7%), da die SDL-Kosten sich im Vergleich zum laufenden Jahr mehr als verdoppeln. Um den Trend der steigenden Netzkosten abzuschwächen, werden die VNB weiterhin gefordert sein, den Betrieb und Ausbau der Netze stetig zu optimieren.

Links

- www.strom.ch/datenpool

Referenzen

- [1] Vgl. Artikel «Strompreise 2014 wieder auf dem Niveau von 2012» in dieser Ausgabe.
- [2] ElCom-Medienmitteilung «Tätigkeitsbericht 2012 der ElCom und künftige Herausforderungen» vom 13. Juni 2013 (www.news.admin.ch/message/index.html?lang=de&msg-id=49239)

Angaben zu den Autoren

Stephanie Berner ist Projektleiterin bei der Polynomics AG.

Polynomics AG, 4600 Olten
stephanie.berner@polynomics.ch

Dr. **Heike Worm** ist Leiterin des Bereichs Energie und Mitglied der Geschäftsleitung bei der Polynomics AG.

heike.worm@polynomics.ch

Leitet Power in die richtigen Bahnen.



a BBC GROUP company

Wir sind der Komplettanbieter für Energieverteil- und Kabelverbindungstechnik im Bereich Mittel- und Niederspannung. Von Beratung bis Unterhalt profitieren Sie vom breiten Know-how unserer Spezialisten und unser Rund-um-die-Uhr-Service sorgt für grenzenlose Power. Heute und morgen.

Cellpack Power Systems AG
Schützenhausstrasse 2
5612 Villmergen
Tel. 056 618 18 18
power.systems@cellpack.com

CELLPACK
Power Systems

Smart Grids

Wasserkraft im zukünftigen Energienetz



Das Wachstum der erneuerbaren Energie, ein steigender elektrischer Energiebedarf und die Entflechtung des Elektrizitätsmarktes sind neue Herausforderungen für den sicheren und stabilen Netzbetrieb. Das ANDRITZ HYDRO Lieferprogramm deckt auch diese neuen Herausforderungen im

gesamten Spektrum, von der Ausrüstung neuer schlüsselfertiger Wasserkraftwerke bis zur Modernisierung und Revision bestehender Anlagen, optimal ab.

We focus on the best solution – from water to wire.

