

**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
**Band:** 96 (2005)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Studie Stromperspektiven 2020  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-857840>

### **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:** 17.03.2025

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

# Studie Stromperspektiven 2020

Axpo investiert  
5 Milliarden Franken in  
die Versorgungssicherheit

Bild 1 KKW Beznau: Ersatz durch neues KKW oder Gaskraftwerk?

Die Schweiz ist in absehbarer Zukunft mit einer Stromversorgungslücke konfrontiert. Dies zeigt die von Axpo präsentierte Studie «Stromperspektiven 2020» in aller Deutlichkeit auf. Die künftige Versorgungssicherheit kann nur durch einen Strommix aus neuen erneuerbaren Energien, Wasserkraft, Kernkraft und fossilen Energien gewährleistet werden. Axpo plant dafür bis 2030 Investitionen von rund 5 Milliarden Franken.

## Suche nach Antworten für die Zukunft

Ab dem Jahr 2020 laufen die Strom-Importverträge mit der Electricité de France (EDF) im Produktionsumfang von zwei Kernkraftwerken (wie Gösgen und Leibstadt) kontinuierlich aus. Zudem ist das Ende der Betriebsdauer der ersten Schweizer Kernkraftwerke absehbar. Aufgrund des Auslaufens der Verträge mit der EDF, des absehbaren Endes der Betriebsdauer der ersten Kernkraftwerke

sowie des jährlichen Stromverbrauchszuwachses ist die Schweiz in den nächsten Jahren mit einer rasch grösser werdenden Stromlücke konfrontiert.

## Handlungsbedarf

Die absehbare Stromlücke heisst konkret, dass über die Stromversorgungssicherheit in den kommenden Jahrzehnten nachgedacht und rechtzeitig gehandelt werden muss. Vorher muss und will Axpo wissen, was für die bevorstehenden, wichtigen Entscheidungen relevant ist. Darum hat Axpo Experten mit der Erarbeitung der «Studie Stromperspektiven 2020» beauftragt. Über ein Jahr haben sich interne und externe Fachleute mit der Frage auseinander gesetzt, wie

die Versorgungssicherheit auch künftig gewährleistet werden kann. Besondere Berücksichtigung bei der Entwicklung von entsprechenden Produktions- und Beschaffungsstrategien fanden die neuen erneuerbaren Energien. Unter neuen erneuerbaren Energien verstehen wir Energien wie Geothermie, Biogas, Biomasse, Wind, Photovoltaik und Kleinwasserkraftwerke.

## Wie viel Strom braucht die Schweiz?

Ausgangslage der Studie bildete die Abschätzung des künftigen Strombedarfs. Zuerst wurde ein Blick in die Vergangenheit geworfen: Anhand der Daten von 1970 bis heute zeigt sich bei einem Anstieg des realen Bruttoinlandproduktes von 1% ein Anstieg des Stromverbrauchs von 2%. Dann wurden basierend auf externen Stromverbrauchsprognosen und unter Berücksichtigung von Stromeffizienzprogrammen zwei Szenarien für die künftige Entwicklung des Stromverbrauchs erstellt:

- Szenario «Hoch» mit einem jährlichen Verbrauchsanstieg von 2% bis 2010, einem Anstieg von 1,5% bis 2030 und schliesslich von einem Anstieg von 1% bis 2050.

Quelle  
Axpo Holding AG  
Corporate Communications  
Zollstrasse 62  
8023 Zürich

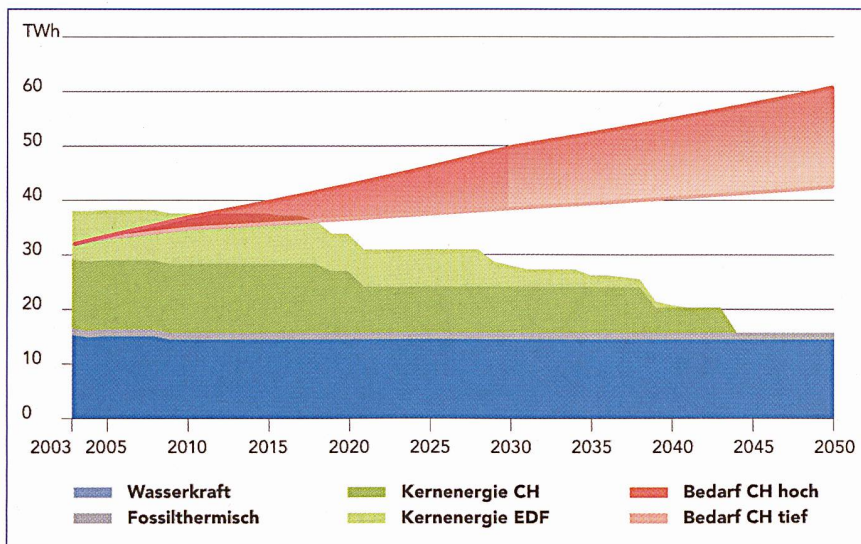


Bild 2 Entwicklung von Stromproduktion und -bedarf in der Schweiz.

- Szenario «Tief» mit einem jährlichen Verbrauchswachstum von 1% bis 2010 und 0,5% bis 2050.

Die beiden Szenarien setzen die extremen Eckpunkte. Angenommen wird, dass sich der künftige Stromverbrauch zwischen den beiden Szenarien bewegen wird.

### Bedarf und Produktion driften auseinander

In einem zweiten Schritt wurden die sinkenden Stromproduktions- und Beschaffungskapazitäten für die Winterhalbjahre den beiden Verbrauchsszenarien gegenübergestellt. Je nach Verbrauchsszenario ergibt sich selbst unter Berücksichtigung der Strom-Importverträge im Winterhalbjahr 2030/31 für die Schweiz eine Stromlücke von 10 bis 21 TWh. Dies entspricht 27% bis 44% des erwarteten Verbrauchs. Je nach Verbrauchsszenario wird die Schweiz unter Berücksichtigung der Auslandverträge bereits im Zeitrahmen 2012 bis 2019 im Winter eine Versorgungslücke aufweisen.

### Welche Rolle können die erneuerbaren Energien spielen?

Axpo muss jetzt jene Produktions- und Beschaffungsstrategie entwickeln, welche die künftige Versorgungslücke zuverlässig, kostengünstig, rechtzeitig und möglichst umweltschonend schliessen kann. Die neuen erneuerbaren Energien sind dabei die grosse Hoffnung einer breiten Öffentlichkeit. Klar also, dass Axpo diesen umweltfreundlichen Energien in einer separaten Teilstudie besondere Aufmerksamkeit gewidmet hat. Genauer analysiert wurden insbesondere Geothermie, Biogas, Biomasse, Wind, Photovoltaik und das Potenzial der Kleinwasserkraftwerke.

### Viele Unsicherheiten

Das theoretische Potenzial der Stromproduktion aus neuen erneuerbaren Energien beträgt in der Schweiz langfristig, das heisst schätzungsweise ab dem Jahr 2050, ohne Geothermie maximal 20 TWh. Mit der noch nicht gesicherten Technologie der Geothermie wäre die Grössenordnung des theoretischen Potenzials ab 2050 maximal 38 TWh. Dies

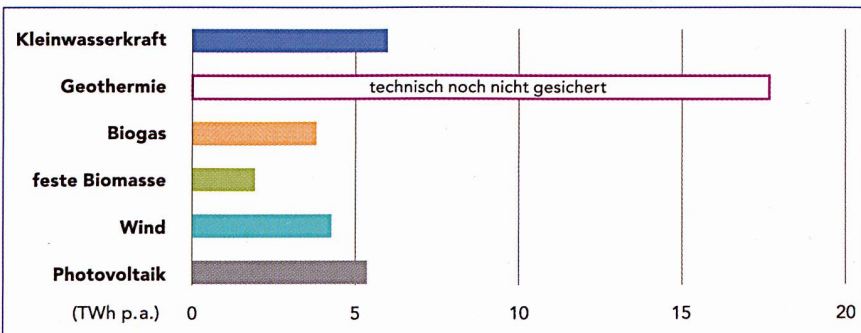


Bild 3 Theoretisches Potenzial für neue erneuerbare Energien in der Schweiz nach 2050.

heisst jedoch: keine Einschränkungen durch Landschaftsschutz, Baubewilligungsverfahren oder Kosten. Überall müsste also gebaut werden können. Und es darf kosten, was es kostet. Zum Vergleich: In der politischen Diskussion werden rund 5 TWh bis 2030 als realisierbar betrachtet.

Die Potenzialanalyse ergab, dass ein Grossteil, nämlich 45%, der neuen erneuerbaren Energien von der Geothermie kommen müsste. Einer Produktionsmöglichkeit, die heute allerdings noch nicht einmal in der Pilotphase steckt. Deren Potenzial und Risiken können also nur schwer abgeschätzt werden. Ausserdem muss festgehalten werden, dass Windkraftwerke und Photovoltaikanlagen je nach Wetter mehr oder weniger Energie produzieren. Sie liefern also keine ständig fliessende Bandenergie. Um eine stetige Stromversorgung zu gewährleisten, müssten deshalb Ersatzkraftwerke gebaut werden. Diese liefern bei Windstille, Dunkelheit oder bedecktem Himmel den fehlenden Strom.

### Kosten schränken ein

Bei der abschliessenden Bewertung der neuen erneuerbaren Energien spielen auch die Produktionskosten eine zentrale Rolle. Selbst wenn sich der Marktpreis für Strom von aktuell rund 5 Rappen pro kWh auf 10 Rappen pro kWh verdoppeln würde, liegen die meisten Technologien kostenmässig deutlich höher. Die Produktionskosten von neuen erneuerbaren Energien variieren je nach Standort stark und liegen im Durchschnitt drei bis fünfzehn Mal höher als die heutigen Kosten der konventionellen Stromproduktion. Zusätzlich zu den Produktionskosten kommen speziell beim Wind und bei der Photovoltaik die Kosten für Ersatzkraftwerke für den Fall, dass es nicht genügend Wind hat oder die Sonne nicht scheint. Die Aussage der Studie für die neuen erneuerbaren Energien lautet: Diese können bis ins Jahr 2030 realistischerweise maximal einen Anteil von 6% des Strombedarfs decken. Axpo wird jedoch trotz deren limitiertem Potenzial ab sofort grosse Investitionen in diese umweltfreundlichen Energien tätigen.

### Woher nehmen wir also die Energie?

Die neuen erneuerbaren Energien werden aber auch zusammen mit der Wasserkraft die Versorgungslücke bei weitem nicht schliessen können. Denn auch die

Möglichkeiten bei den grossen Wasserkraftwerken sind fast ausgeschöpft. Die Experten schätzen das realistische Ausbaupotenzial auf 2%. Damit lässt sich der kommende Bedarf nicht decken. Auch dann nicht, wenn der Stromverbrauchsanstieg nur dem Szenario «Tief» entspricht. Deshalb kann nur eine ergänzende Kombination mit fossilthermischen (öl- und gasbefeuelten) Anlagen und/oder Kernkraftwerken die Lösung des Problems bringen. Dabei wurden die Vor- und Nachteile der folgenden Strategien untersucht:

- Bei einer reinen Gas-Kombi-Kraftwerk-Strategie in der Schweiz ist das substantielle Risiko steigender Gaspreise und zusätzlicher Kosten für den CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu berücksichtigen. Überdies besteht damit die Gefahr, dass die Schweiz das Kyoto-Protokoll nicht einhalten kann.
- Eine Kohlekraftwerk-Strategie kommt nur mit dem Produktionsstandort Ausland in Frage und würde zusätzlich stark von den künftigen CO<sub>2</sub>-Kosten abhängen.
- Bei der Kernenergie liegen die Risiken beim hohen und sehr langen Kapitaleinsatz. Aber auch bei der gesellschaftspolitischen Akzeptanz. Eine Frage, die eng mit der Lagerung von radioaktiven Abfällen verbunden ist.

Aus Sicht einer reinen Kostenbetrachtung schneidet die Variante Kernenergie in der Bewertung eindeutig am besten ab. Zudem besteht für die Kernkraftwerke in der Schweiz die geringste Auslandsabhängigkeit.

### Strom für heute und morgen

Axpo hat die Möglichkeiten für eine neue Produktions- und Beschaffungsstrategie analysiert. Dabei stand die Versorgungssicherheit an erster Stelle. Auch muss die Strategie unternehmerisch und wirtschaftlich tragbar sein. Das Hauptergebnis: eine breite Diversifikation. Neben der Wasserkraft und neuen erneuerbaren Energien müssen in diesem Energiemix auch fossilthermische Anlagen und die Kernenergie vertreten sein. Vor allem für den Bedarf an stetig fliessender Bandenergie müssen schon bis 2008 wichtige Planungsentscheide getroffen werden. Axpo wird bis 2030 insgesamt 5 Milliarden Franken investieren. Axpo plant konkret folgende Massnahmen:

- Axpo fördert die neuen erneuerbaren Energien und wird bis zum Jahr 2010 mindestens 100 Millionen Franken investieren.

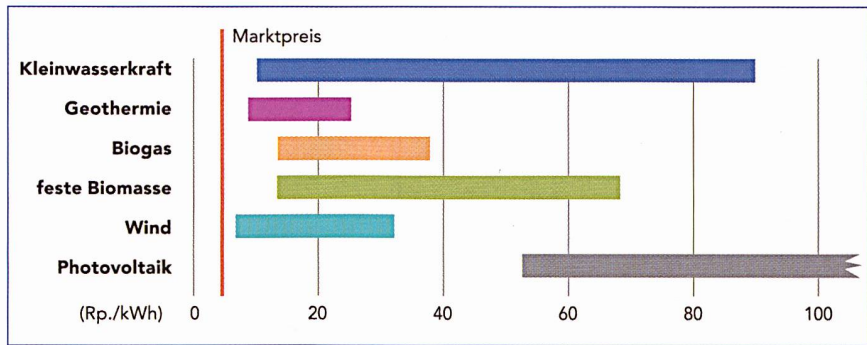


Bild 4 Bandbreite der Produktionskosten bei den neuen erneuerbaren Energien.

- Auch wird Axpo in den nächsten zehn Jahren ihre Wasserkraftwerke für 1 bis 2 Milliarden Franken ausbauen und erneuern. Somit wird die Gewinnung von Spitzenenergie aus Speicherkraftwerken gefördert und das Potenzial an Bandenergie aus Flusskraftwerken noch besser genutzt.
- Um die Stromversorgung auch ab dem Jahr 2020 sicherzustellen, plant Axpo parallel den Bau von inländischen Gas-Kombi-Kraftwerken sowie Stromimporte aus Gas-, Kohle- oder Kernkraftwerken aus dem benachbarten Ausland und in einem weiteren Schritt die Stromproduktion aus einem neuen Schweizer Kernkraftwerk mit Partnern.
- Axpo unterstützt den sparsamen Umgang mit Energie und trifft selber Massnahmen, um die Energieeffizienz zu erhöhen. So sollen die Leistungsspitzen reduziert, die Netzverluste vermindert, der Wirkungsgrad der Produktionsanlagen gesteigert sowie Energiedienstleistungen wie Beratung und Contracting ausgebaut werden.
- Schliesslich plant Axpo in den nächsten Jahren und Jahrzehnten substantielle Investitionen in den Ausbau der Stromnetze.

### Versorgungssicherheit garantieren

Für Axpo steht auch in Zukunft die Gewährleistung der Versorgungssicherheit an vorderster Stelle. Mit der «Studie Stromperspektiven 2020» hat Axpo die Situation sowie die notwendigen Schlussfolgerungen und strategischen Szenarien aufgezeigt. Dazu gehört das Bekenntnis zu den neuen erneuerbaren Energien – aber auch zur Diversifizierung der Produktion und Beschaffung von Strom aus:

- Wasserkraft in der Schweiz
- Kernenergie in der Schweiz
- Gas-Kombi-Kraftwerken in der Schweiz
- dem Ausland mittels langfristiger Importverträge.

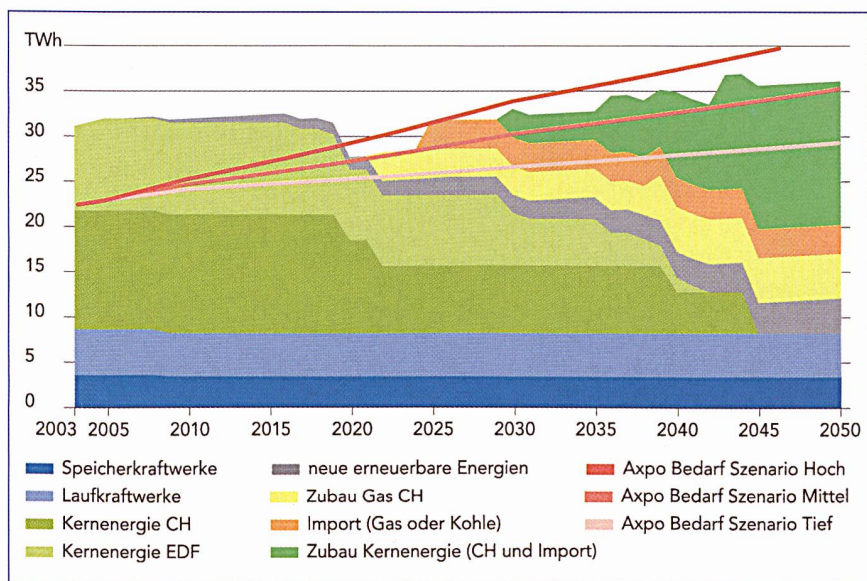


Bild 5 Möglicher neuer Strommix von Axpo.

Axpo-Strommix heute: Kernenergie 74%, Wasserkraft 26%  
 Axpo-Strommix morgen: Kernenergie (CH und Import) 49%, Wasserkraft 25%, Zubau Gas CH 10%, Import (Gas oder Kohle) 10%, neue erneuerbare Energien 6%

Die staatlichen Rahmenbedingungen müssen die unternehmerischen Handlungsspielräume offen halten. In diesem Bereich sind die Politik und die Behörden gefordert. Die Schweizer Energieunternehmen benötigen verlässliche gesetzliche Leitplanken zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit auch in Zukunft.

## Weltweite Entwicklung

Der Primärenergiebedarf an Kohle, Öl, Gas, Kernenergie, Wasserkraft usw. ist in den letzten 30 Jahren kontinuierlich, das heisst pro Jahr um 2% gestiegen. Die Prognose der Internationalen Energieagentur (IEA) von heute bis 2030 beträgt noch immer 1,6% Wachstum. Der Anteil der Primärenergie, der zu Strom umgewandelt wird, steigt stärker, und zwar um 2,5% jährlich. Dies zeigt die noch weiter zunehmende Bedeutung von Strom. Auch die Preisentwicklung kennt nur eine Richtung: Die Preise von fossilen Primärenergien, aber auch die Strompreise, steigen. Dies auch als Konsequenz des global steigenden Primärenergieverbrauchs und der Endlichkeit der fossilen Energieträger. Das Klima ist ein Thema von enormer weltweiter Tragweite. Damit eng verbunden ist im Bereich der Energiepolitik die CO<sub>2</sub>-Diskussion: Die CO<sub>2</sub>-Problematik nimmt weltweit zu, ebenso die Sensibilisierung sowie der politische Druck, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss einzudämmen. Gemäss Prognose der IEA steigt der CO<sub>2</sub>-Ausstoss global kontinuierlich um rund 1,7% pro Jahr an. Dieser Anstieg ist primär auf das beschleunigte Wachstum der Entwicklungsländer zurückzuführen, im Speziellen China und Indien. Dies steht im Kontrast zu den Kyoto-Zielsetzungen, wo sich die OECD-Staaten verpflichtet haben, bis 2008 den Ausstoss um 5,2% unter den Ausstoss von 1990 zu senken. Europa hat sich allein zu 8% verpflichtet.

## Situation in Europa

Grundsätzlich ist die Situation in Europa gleich wie die globale, nur steigt der Energieverbrauch weniger stark an. Aber auch in Europa wird der Anteil des Stroms am Gesamtenergieverbrauch wachsen. Einzig bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen besteht die Hoffnung, dass sich der Ausstoss dank dem Kyoto-Abkommen stabilisiert und dann reduziert. Europa ist strategisch in grossem Masse von zwei Primärenergiequellen abhängig und daher verwundbar – Gas aus Russland sowie Öl und Gas aus dem Nahen Osten. In

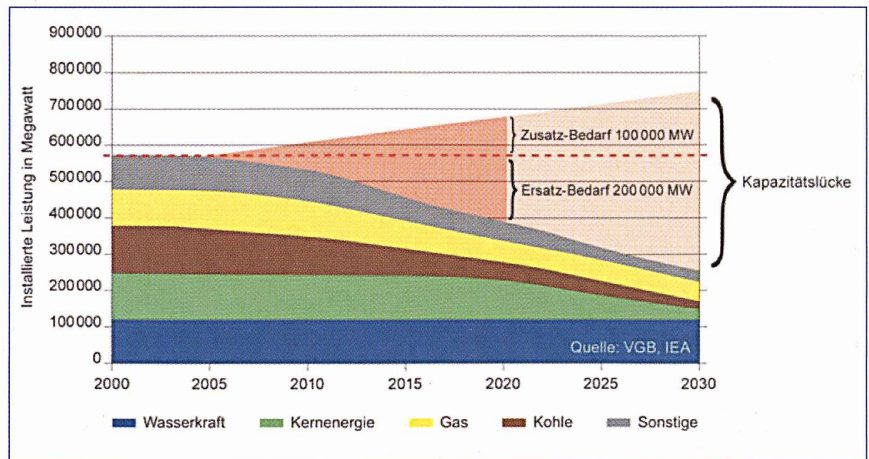


Bild 6 Grosser Ersatzbedarf in Europa: Entwicklung der installierten konventionellen Kraftwerkskapazitäten EU 25.

Europa werden in den kommenden 20 Jahren grosse Produktionskapazitäten altersbedingt und wegen des teilweisen Ausstiegs aus der Kernkraft vom Netz gehen. Bis 2020 wird mit einem Ersatzbedarf von 200 000 MW Leistung gerechnet. Dazu kommen 100 000 MW Leistung, um den wachsenden Stromverbrauch zu decken. Diese 300 000 MW entsprechen rund 375 grossen Gaskombianlagen. In Deutschland, aber auch in Italien, besteht eine klare Tendenz hin zu Gas- und Kohlekraftwerken als Ersatz für alte Kraftwerke. Falls europaweit zu wenig Stromproduktionskapazitäten vorhanden sind, gefährdet dies die Versorgungssicherheit von ganz Europa. Europa muss rasch und zielgerichtet handeln, um Engpässe zu vermeiden.

Wer von Produktionskapazitäten und Versorgung spricht, denkt meistens an Kraftwerke. Aber es gibt noch einen weiteren, sehr entscheidenden Aspekt: Die Netze. Ohne entsprechende Netzkapazitäten können wir den benötigten Strom nicht transportieren. Die Netze sind ein europäisches Thema. Die Schweiz gehört

zum mitteleuropäischen Strommarkt und übernimmt – ob wir das wollen oder nicht – auch eine entsprechende Stromtransitfunktion. Wir sind ein wichtiger Teil des Netzes in Europa und können uns nicht einfach abkoppeln, zumal wir aus versorgungstechnischer Sicht als Teil des europäischen Verbundnetzes in erheblichem Masse von der gesamten europäischen Reservehaltung profitieren. Der Netzfluss muss gewährleistet sein, und die Transport- und Transitzkapazitäten müssen jederzeit bereitgestellt werden. Aufgrund der aktuellen Netzkapazitäten wäre es für die Schweiz heute kaum möglich, mehr Strom zu importieren. Die Netzautostrassen sind voll ausgelastet, und zusätzliche Stromflüsse würden das System zum Zusammenbruch bringen. Überdies ist zum heutigen Zeitpunkt auch unklar, ob die regulatorischen Rahmenbedingungen in der EU neue privilegierte Importverträge überhaupt zulassen. Dies heisst aber umso mehr, dass eine künftige Stromversorgung mit vermehrten Importen weit im Voraus und sehr gründlich geplant werden muss.

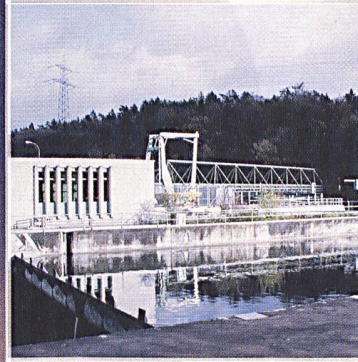
## Etude «Perspectives de l'électricité 2020»

### Axpo investit 5 milliards de francs dans la sécurité d'approvisionnement

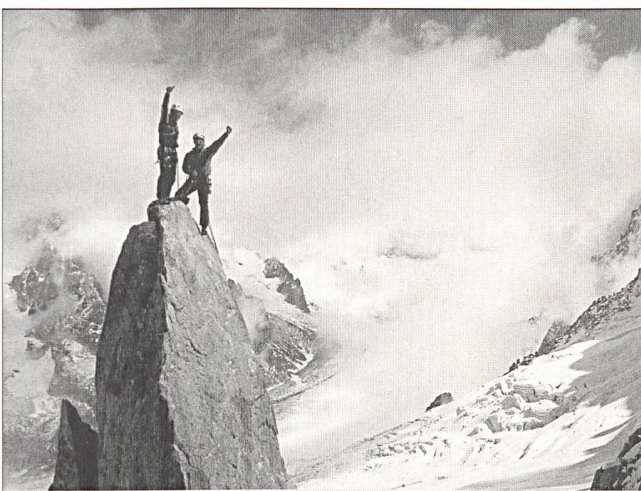
Dans un futur proche, la Suisse devra faire face à un manque d'électricité, c'est ce que révèle l'étude présentée par Axpo «Perspectives de l'électricité 2020». La sécurité de l'approvisionnement ne pourra être garantie que par un mix énergétique composé des nouvelles énergies renouvelables, de la force hydraulique, du nucléaire et des énergies fossiles. C'est pourquoi Axpo prévoit des investissements d'environ 5 milliards de francs d'ici à 2030.

# Synergie

Energieerzeugung und -verteilung unterliegt heute vielen Einflussfaktoren. Ein entsprechendes Erfahrungsspektrum kann dazu beitragen, wertvolle Synergien zu erzeugen: Zwischen Wünschen und neuen Möglichkeiten, zwischen Bewährtem und Zukünftigem, zwischen Investitionspolitik und Rendite. Lassen Sie sich von unserer Erfahrung inspirieren.



Energiesysteme und Anlagentechnik AG  
CH-8201 Schaffhausen [www.esatec.ch](http://www.esatec.ch)



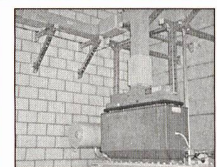
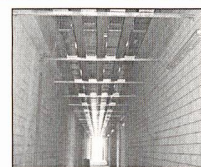
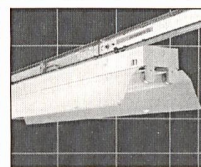
## Wie stehen Sie über den Dingen?

Als führender Energiedienstleister setzen wir auf Lösungen nach Mass, um Ihnen neue Perspektiven zu verleihen. Abgesichert durch 110 Jahre Erfahrung und ur-schweizerische Partnerschaft.

Damit Sie den Herausforderungen an der Spitze rundum gelassener entgegen sehen können.

[www.atel.ch](http://www.atel.ch)

**atel**  
Energy is our business



Ihre Sicherheit –   

## LANZ Stromschienen 25 A – 6000 A

- **LANZ EAE – metallgekapselt 25 A – 4000 A IP 55** für die änder- und erweiterbare Stromversorgung von Beleuchtungen, Anlagen und Maschinen in Labors, Fabriken, Fertigungsstrassen, etc. Abgangskästen steckbar.
- **LANZ HE – giessharzvergossen 400 A – 6000 A IP 68** Die weltbeste Stromschiene. 100% korrosionsfest. EN / IEC typengeprüft. Abschirmung für höchste EMV-Ansprüche. Auch mit 200% Neutralleiter. Anschlussköpfe nach Kundenspezifikationen. Abgangskästen steckbar.

**Speziell empfohlen** zur Verbindung Trafo-Hauptverteilung, zur Stockwerk-Erschliessung in Verwaltungsgebäuden, Rechenzentren und Spitalern, zum Einsatz in Kraftwerken, Kehrlichtverbrennungs-, Abwasserreinigungs- und allen Aussenanlagen. Beratung, Offerte, rasche preisgünstige Lieferung weltweit von **lanz oensingen ag 4702 Oensingen** Tel. 062 388 21 21



- Mich interessieren Stromschienen. Senden Sie Unterlagen.
- Könnten Sie mich besuchen? Bitte tel. Voranmeldung!

Name / Adresse / Tel. \_\_\_\_\_

S2



**lanz oensingen ag**

CH-4702 Oensingen  
Telefon 062 388 21 21  
[www.lanz-oens.com](http://www.lanz-oens.com)

Südringstrasse 2  
Fax 062 388 24 24  
[info@lanz-oens.com](mailto:info@lanz-oens.com)