



vernetzt



swissgrid



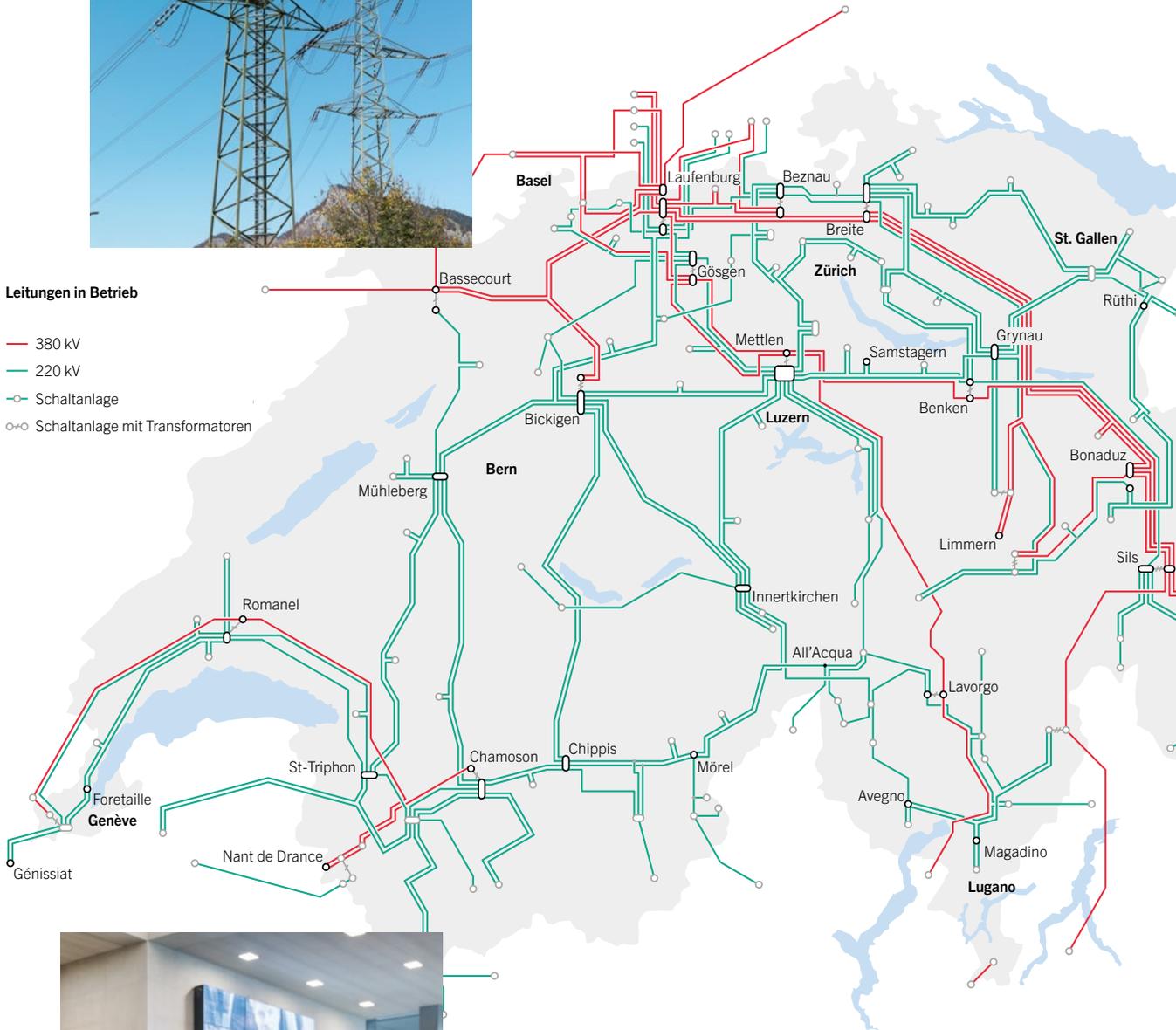
Das Übertragungsnetz in Bildern

Mehr als eine Leitung

→ Seite 4

Leitungen in Betrieb

- 380 kV
- 220 kV
- Schaltanlage
- Schaltanlage mit Transformatoren



«Strom ist der Treibstoff der Bahn.»

Interview mit Philippe Gauderon,
Leiter Infrastruktur der SBB

→ Seite 10

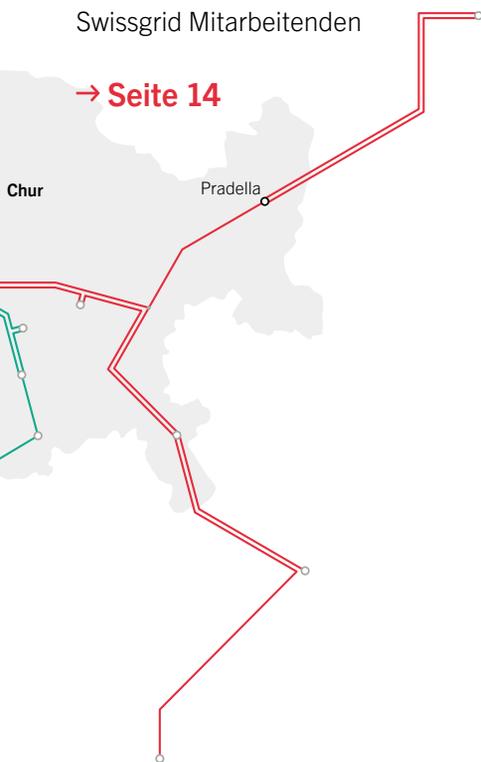




Sechs Menschen, sechs Rollen, ein Ziel

Aus dem Alltag der
Swissgrid Mitarbeitenden

→ Seite 14



Jede Ecke ist vernetzt

Neue Projekte für die
Versorgungssicherheit

→ Seite 20

Liebe Leserinnen und Leser

Die Verfügbarkeit von Strom ist etwas Selbstverständliches. Damit dem so ist, braucht es gut eingespielte Akteure, die zusammen für ein stabiles und sicheres Stromnetz sorgen. Dazu zählen unter anderem Produzenten, Verteilnetzbetreiber, Bauunternehmen, Elektrizitätswerke, Verbraucher und Swissgrid. Als Eigentümerin des Schweizer Höchstspannungsnetzes sind wir verantwortlich für die höchste Spannungsebene im Netz.

Lesen Sie im Magazin «vernetzt», was das Übertragungsnetz und Swissgrid leisten, damit alle jederzeit über Strom verfügen. Unsere Bildreportage entführt Sie auf eine Reise entlang des Netzes und zeigt seine Knotenpunkte. Einer davon führt zur SBB, deren Leiter Infrastruktur im Interview erklärt, was Vernetzung für die Bahn bedeutet. Dass es bei Swissgrid nicht nur um Leitungen geht, zeigen die Porträts der Mitarbeitenden, die Hand in Hand arbeiten, um das Übertragungsnetz ohne Unterbruch zu betreiben. Ausserdem erfahren Sie im Magazin, was uns zurzeit und in Zukunft beschäftigt und warum die Schweiz auf die Vernetzung mit Europa angewiesen ist.

Wir wünschen Ihnen gute Unterhaltung bei der Lektüre.

Yves Zumwald
CEO Swissgrid





Das Übertragungsnetz in Bildern

Das Höchstspannungsnetz von Swissgrid ist die «Autobahn» der Schweizer Stromverteilung. Als Übertragungsnetz transportiert es die im In- und Ausland produzierte Energie mit einer Spannung von 380 und 220 Kilovolt. Dafür braucht es über und unter der Erde Infrastruktur. Eine Bildreise entlang des Übertragungsnetzes zeigt das Offensichtliche wie auch das Verborgene.

< Swissgrid und SBB: Zwei starke Unternehmen arbeiten Hand in Hand für die optimale Vernetzung der Schweiz.

📍 **BAD RAGAZ, ST. GALLEN**

➤ Die neu ausgebaute Leitung zwischen Manno und Mendrisio ist teilweise unter der Erde verlegt und sorgt für Versorgungssicherheit im Sottoceneri.

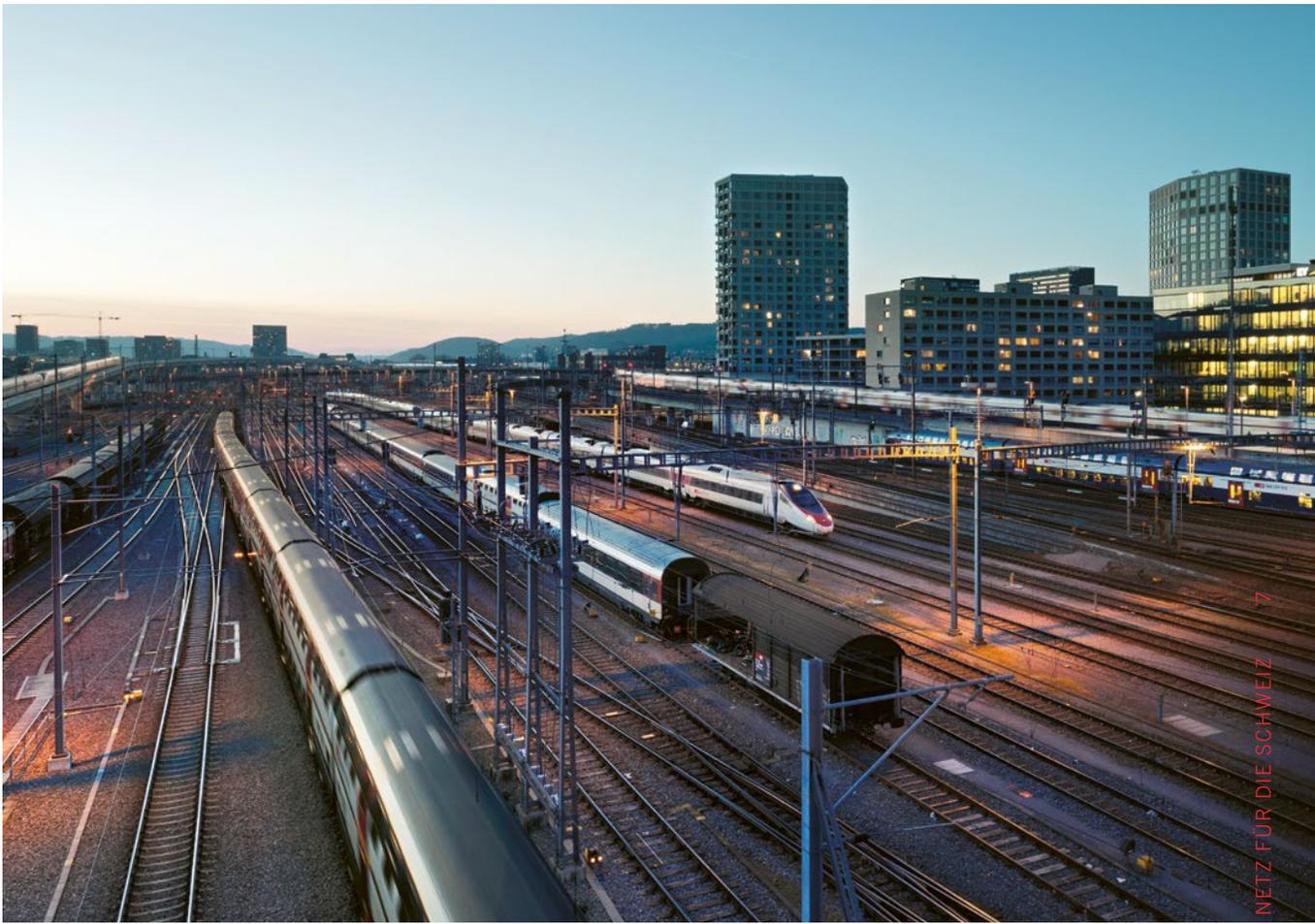
📍 **VEZIA, TESSIN**



✓ Strom produzieren und speichern: Das Pumpspeicherkraftwerk Limmern spielt auch für die Stabilisierung der Stromnetze eine wichtige Rolle.

📍 **MUTTSEE, GLARUS**





^ Strom- und Schienennetz
im Einklang: Der öffentliche
Verkehr zählt auf eine sichere
Stromversorgung
◇ ZÜRICH-WEST, ZÜRICH

< Die Modernisierung der
Schaltanlage erhöht die
Sicherheit der Stromversor-
gung in der Genferseeregion.
◇ ROMANEL, WAADT



^ Das Herzstück: Bei
Swissgrid Control wird das
Schweizer Stromnetz rund
um die Uhr überwacht.
📍 **LAUFENBURG, AARGAU**



> Swissgrid baut den
Anschluss für das
Pumpspeicherkraftwerk
Nant de Drance, eine
Herkulesaufgabe.
📍 **SALVAN, WALLIS**



^ Gemeinsam statt parallel:
Neuerlegung und Zusammenschluss
der Leitungen von Swissgrid und SBB
im Urner Talboden.
📍 EYSCHACHEN, URI



Fakten zum Schweizer Stromnetz

6700 km

Leitungen

12 000

Strommasten

41

Verbindungen ins Ausland

145

Schaltanlagen

56 500 GWh

Schweizer Elektrizitätsproduktion 2017



«Strom ist der Treibstoff der Bahn.»

Die Bahn vernetzt. Damit alles reibungslos läuft, braucht es Infrastruktur, Strom und Voraussicht. Abseits der Schiene arbeitet die SBB nicht nur an digitalen Innovationen. Damit Menschen und Güter nirgendwo den Anschluss verpassen, kooperiert sie eng mit den europäischen Nachbarn.

Herr Gauderon, hat der Schienenverkehr eine Zukunft?

Ja, ganz klar. Gemäss Studien wird die Schweizer Wohnbevölkerung bis 2040 auf 10 Millionen anwachsen und die Mobilität stark zunehmen. Man geht von 50 Prozent Mehrverkehr im Personenverkehr und von 40 Prozent im Güterverkehr aus.

Die Digitalisierung reduziert die Mobilität also nicht?

Auch wenn künftig mehr Menschen von zu Hause aus arbeiten werden: Bisher ging mit mehr Technologie stets eine Zunahme der Mobilität einher. Ausserdem wird der Bereich, in dem wir uns im täglichen Leben bewegen, immer grösser.



PHILIPPE GAUDERON
Leiter Infrastruktur, SBB

Als Leiter Infrastruktur verantwortet Philippe Gauderon die gesamte Infrastruktur, die einen sicheren und pünktlichen Betrieb der SBB ermöglicht. Dazu gehören sowohl das Bahn- und das Telekommunikationsnetz als auch die Energieversorgung. Neben dem eigenen Verkehr gewährleistet die SBB ebenfalls die Nutzung des Bahnnetzes durch andere Verkehrsunternehmen.

Bedeutet mehr Verkehr automatisch mehr Schienennetz?

Ja, es braucht gezielt mehr Schienennetz. Nach den Investitionen in die Nord-Süd-Achse arbeiten wir nun am Ausbau der Ost-West-Achse. Durch Projekte wie SmartRail 4.0 soll ausserdem das bestehende Netz besser ausgelastet werden.

Was ist SmartRail 4.0?

SmartRail ist ein Innovationsprojekt, das die Bahn von übermorgen gestaltet. Dazu gehört die Fahrplanerstellung, die ab ca. 2025 voll automatisch und abgestimmt auf den aktuellen Zustand der Infrastruktur erfolgen wird. Das System wird so weiterentwickelt, dass es bei kurzfristigen Störungen oder auch während Bauarbeiten einen automatischen Ersatzfahrplan generiert und den Zugverkehr entsprechend reguliert. Ausweichmöglichkeiten entstehen so effizienter, und Reisende werden schneller informiert. Des Weiteren arbeiten wir daran, den gesamten Bahnbetrieb noch weiter zu automatisieren und das Bahnnetz radikal zu vereinfachen. Beispiels-

weise sollen potenzielle Konflikte zwischen Zügen automatisch und frühzeitig detektiert und über wenige Betriebszentralen gelöst werden. Wir möchten ohne visuelle Signale, Balisen und Achszähler auskommen und die Kommunikation vollständig über ein 5G-Mobilfunknetz laufen lassen. Dank einer genauen und zuverlässigen Geolokalisierung der Züge rechnen wir im Zeithorizont 2035 mit einer noch grösseren Sicherheit und einer Steigerung der Kapazität des Bahnnetzes.

Was heisst all dies für die SBB?

Die geplanten Anpassungen an der Infrastruktur stellen die SBB vor grosse Herausforderungen: Wir müssen in der Lage sein, Betrieb, Unterhalt und Ausbau effizient und sicher aneinander vorbeizubringen. Ein schwieriger Balanceakt, den wir zu meistern haben. In der Vergangenheit haben wir bereits mehrfach bewiesen, dass wir dies können. Dafür benötigen wir entsprechende Fachleute, die wir rekrutieren und ausbilden müssen. Die Digitalisierung bedeutet auch, dass sich →

«Mehr Technologie geht mit mehr Mobilität einher.»

unsere Mitarbeitenden kontinuierlich weiterbilden müssen, um den Anschluss nicht zu verpassen. Ferner werden sich die Stellenprofile laufend verändern. Wir als Unternehmen sind gefordert, eine Kultur zu schaffen, in der die Menschen sich aufgehoben fühlen, sich weiterentwickeln können und der SBB treu bleiben.

Wie lange benötigen Sie für Infrastrukturprojekte?

Am Anfang steht die Bedarfsanalyse. Wir bauen nicht um des Bauens Willen, sondern aufgrund der Nachfrage. Besteht diese, wird ein Ausbauschnitt erstellt, im Parlament diskutiert und verabschiedet. Dann erst startet ein Vorprojekt, das nach der Plan genehmigung realisiert wird. Läuft alles reibungslos, kann ein kleineres Projekt in fünf, sechs Jahren realisiert werden. Durchschnittlich rechnen wir bei mittelgrossen Projekten mit 10 bis 15 Jahren, bei ganz grossen braucht es gegen 20 Jahre.

Läuft immer alles reibungslos?

Wir sind bemüht, die negativen Auswirkungen von Projekten so klein wie möglich zu halten. Eine wichtige Rolle spielt eine proaktive und kontinuierliche Kommunikation. Natürlich ist nicht jeder erfreut, aber die partizipativen Prozesse bis hin zu Volksabstimmungen geben uns die nötige Legitimität und Akzeptanz. Schlussendlich wollen wir Positives bewirken, und das erleichtert uns die Umsetzung.

Themenwechsel: Was fällt Ihnen zum Stichwort Strom ein?

Strom ist der Treibstoff der Bahn. Ohne ihn steht die SBB still und ist ohne Leben. Wir produzieren selber Strom, transportieren ihn selber und speisen ihn selber ein. Die Autonomie ist für uns wegen der Wichtigkeit des Stroms unabdingbar. Allerdings haben wir manchmal zu viel und manchmal zu wenig Energie. Dann tauschen wir Strom über das Netz von Swissgrid mit anderen Marktteilnehmern im In- und Ausland aus. Diese Option gewährleistet die Versorgungssicherheit, die für uns enorm wichtig ist.

Wo arbeiten Sie noch mit Swissgrid zusammen?

Unsere Stromnetze sind verknüpft, sodass wir Strom über Swissgrid beziehen oder einspeisen können. Ausserdem arbeiten wir bei der Regelleistung respektive der Reserveleistung zusammen und informieren uns gegenseitig, welche Kapazitäten im Bedarfsfall zur Verfügung stehen. Die SBB und Swissgrid betreiben auch Stromleitungen zusammen. Da sitzen wir im gleichen Boot, wenn es um neue Trassees geht.

Gibt es weitere Parallelen?

Unsere beiden Unternehmen sind eng mit der Schweizer Bevölkerung verbunden. Kommt es im Swissgrid Übertragungsnetz zu einem Ausfall, funktioniert in der betroffenen

Region nichts mehr. Fällt ein Teil des SBB-Schiennetzes aus, kommen die Menschen nicht mehr auf dem gewohnten Weg ans Ziel. Die SBB und Swissgrid sind also für wichtige Infrastrukturen verantwortlich, und wir leisten beide einen Beitrag an das tägliche Funktionieren der Schweiz. Und für uns beide hat die Verfügbarkeit von Strom eine essenzielle Bedeutung.

Wo sind funktionierende Netzwerke noch wichtig?

Die Vernetzung innerhalb des öffentlichen Verkehrs ist wichtig. Im Bereich der Kundeninformation – insbesondere im Ereignisfall oder bei der Anschlussgewährung – haben wir noch einiges zu tun. Zukünftig kommen sicherlich noch weitere Verkehrsmittel wie selbstfahrende Fahrzeuge hinzu. Gleichzeitig geht es um mehr als nur Transportmittel. Die Vernetzung betrifft auch die Gewährleistung der lückenlosen Verbindung im Bereich Telekommunikation.

Wie beurteilen Sie die Vernetzung mit Europa?

Wir müssen und wollen mit Europa optimal vernetzt sein. Die Schweiz ist zwar nicht Mitglied der EU, jedoch ein Teil von Europa. Als Mittelpunkt der Nord-Süd-Achse im Güterverkehr haben wir eine wichtige Funktion inne. Ohne die richtige Infrastruktur hierzulande hätten unsere Nachbarländer Schwierigkeiten. Im Personenverkehr braucht die Schweiz Europa, denn die Menschen möchten per

«Wir können in Europa nicht einfach Insellösungen umsetzen.»

Bahn in die europäischen Metropolen reisen, und die Schweiz muss für den Tourismus gut und einfach erreichbar sein.

Die Abhängigkeiten im Transitverkehr sind also gleich verteilt?

Wir können im Güterverkehr nicht einfach machen, was wir möchten, und Insellösungen umsetzen, die die Durchfahrt durch die Schweiz behindern würden. Entsprechend nehmen wir unsere Aufgabe im europäischen Transitverkehr ernst. In gewissen Bereichen sind wir unseren Nachbarn gar etwas voraus. Zum Beispiel wird ETCS, das künftige Sicherheitssystem der europäischen Bahnen, bei uns bereits eingesetzt.

Stellt Sie das vor Probleme?

Wir planen grundsätzlich voraus und denken in Szenarien. So können wir rechtzeitig antizipieren und mit den europäischen Nachbarn kooperieren, um mögliche Alternativen zu finden.

Zum Abschluss: Was wünschen Sie sich als Kunde von Swissgrid?

Das Swissgrid möglichst rasch die von uns benötigten Übertragungsleitungen baut, vor allem zwischen dem Wallis und dem Tessin.

Interview: Patrick Preuss



Die SBB und Strom

3463 GWh

Strom hat die SBB 2016 produziert und bezogen

200

Energieversorgungsunternehmen liefern Strom für die SBB

20 000

Niederspannungsinstallationen transportieren Energie

16,7 Hertz

Frequenz Bahnstrom

9

Wasserkraftwerke

6

Frequenzumformerwerke

ca. 25 000

50-Hertz-Anlagen auf Mittel- und Niederspannungsebene

1900 km

Übertragungsnetz

70

Unterwerke

100%

Ab 2025 fahren die Züge mit Strom aus 100 Prozent erneuerbaren Energien

Sechs Menschen, sechs Rollen, ein Ziel

Damit Strom aus der Steckdose kommt, braucht es das Schweizer Übertragungsnetz und die Anbindung an Europa.

Von der Stromerzeugung bis zum elektrischen Endgerät ist es ein weiter Weg. Alles beginnt im Schweizer Übertragungsnetz, das die im In- und Ausland produzierte Energie aufnimmt. Der Strom wird mit einer Spannung von 220 000 und 380 000 Volt in die Nähe der Verbraucher transportiert und dort über drei Transformationsebenen ins Verteilnetz eingespeist. Als Eigentümerin ist Swissgrid in der Schweiz für das Übertragungsnetz verantwortlich. Dass die Gewährleistung der Versorgungssicherheit komplex ist, zeigt ein Blick auf die Aufgaben der Mitarbeitenden.

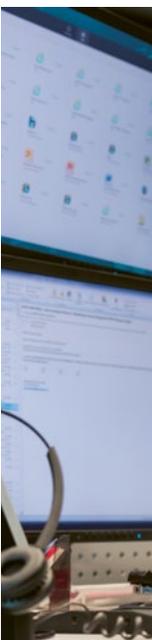
Planen, bauen und betreiben

Ohne Leitungen, Schaltanlagen und Transformatoren läuft nichts im Übertragungsnetz. Rund 6700 Kilometer lang, passt Swissgrid das Netz durch Ausbau, Verbesserungen oder Rückbau kontinuierlich an, um den Bedürfnissen im In- und Ausland gerecht zu werden. Betreut werden Infrastrukturprojekte zum Beispiel von Sacha B. Als Projektleiter Leitungen führt er Bauvorhaben von der Projektierung

über die Begleitung der Genehmigungsverfahren, die Ausschreibung und die Realisierung bis hin zur Übergabe an die Bewirtschaftung.

Zu den Aufgaben von Swissgrid gehört der Betrieb der elektrischen Anlagen. Organisiert in drei Regionen, stellen Mitarbeitende wie Loïc M. sicher, dass Leitungen und Unterwerke regelmässig inspiziert, gewartet und bei Bedarf instand gesetzt werden. Dafür plant der Anlageverantwortliche die Unterhaltsarbeiten, die externe Dienstleister ausführen, und verantwortet unter anderem das Qualitätsmanagement und das Kostenmanagement.

Damit die Arbeitssicherheit und der Umweltschutz gewährleistet sind, gehört die Gefährdungsermittlung zu den zentralen Aufgaben von Patrick V., Sicherheitsbeauftragter in der Westschweiz. Da jedes Projekt anders ist, macht er sich immer selbst ein Bild vor Ort und stimmt sich bei Bauvorhaben und Instandhaltungsprojekten mit den Verantwortlichen ab.





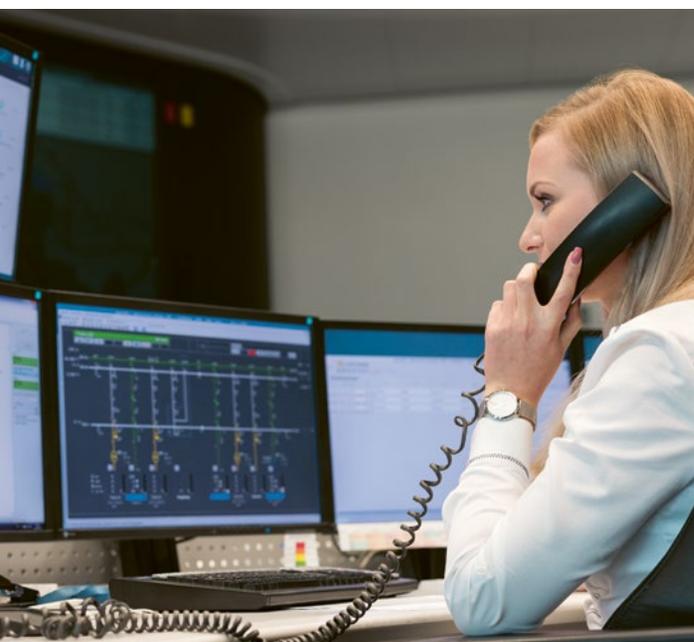
«Ich bin Bauherr und Diplomat. Neben der Einhaltung der Bauvorgaben Sorge ich im Gespräch für breit abgestützte Projekte.»

SACHA B.
Projektleiter Leitungen



«Für den Krisenfall ist Swissgrid innerhalb und ausserhalb der Schweiz eng vernetzt.»

PAUL N.
Leiter Crisis Management und
Business Continuity Management



«Nur wenn Produktion und Verbrauch von Strom im Gleichgewicht sind, ist das Netz stabil.»

PATRYCJA L.
Operateurin



«Der sichere Betrieb des Übertragungsnetzes hängt von der permanenten Funktionsfähigkeit der Infrastruktur ab.»

LOÏC M.
Anlagenverantwortlicher



«Wir evaluieren Gefahren, beurteilen die Risiken und legen Schutzmassnahmen fest.»

PATRICK V.
Sicherheitsbeauftragter

«Für die Gewährleistung der Schweizer Netzstabilität braucht es europäische Unterstützung. Und umgekehrt.»

ALEXANDRA Z.
Spezialistin Market
Development

Rund um die Uhr Strom

Nur wenn die Netzfrequenz stabil ist und keine Überbelastung auftritt, ist eine zuverlässige Versorgung mit Elektrizität möglich. Damit dies der Fall ist, überwacht und steuert die Operateurin Patrycja L. mit ihren Kollegen die Stromflüsse im Übertragungsnetz. Zum Beispiel durch das Abtrennen von Leitungen vom Netz, oder indem sie Kraftwerke anweist, ihre Leistung hoch- oder runterzufahren.

Fällt ein Schweizer Kraftwerk aus und kann die sogenannte Regelleistung, die den Ausfall ausgleicht, nicht hierzulande bezogen werden, hängt die Schweizer Versorgungssicherheit von den europäischen Nachbarn ab. Damit ausreichend Produzenten und auch Verbraucher zur Verfügung stehen, baut Alexandra Z., Spezialistin Market Development, gemeinsam mit anderen Ländern eine Plattform für den europäischen Austausch von Strom auf.

All diese Mitarbeitenden sorgen dafür, dass Strom permanent verfügbar ist. Doch trotz aller Sicherheitsmassnahmen können Ausfälle vorkommen. Dann kommen Paul N., Leiter Crisis Management und Business Continuity Management, und sein Krisenstab zum Einsatz. Dieser beurteilt, ob eine technische Störung, Marktversagen oder gar ein Cyberangriff zum Ausfall geführt hat. Wenn nötig, werden Bund, Kantone oder die europäischen Nachbarn informiert und in die Problembewältigung involviert.

Mitarbeiterfakten



über
450

Wer Internationalität sucht, findet sie bei Swissgrid und den über 450 Mitarbeitenden aus 21 Nationen.



TOP 100

Beliebte Arbeitgeberin bei Studenten der Informatik- und Ingenieurwissenschaften.



7

Swissgrid ist schweizweit an 7 Standorten präsent.

Im Dialog zur besten Lösung



Die Mehrheit der Übertragungsnetzleitungen im Tessin ist seit den 1950er-Jahren im Einsatz. Nun ist eine Modernisierung notwendig. Eine Neuordnungsstudie verschaffte Überblick und zeigt die Lösungsvarianten.

Nachdem Swissgrid das Übertragungsnetz 2013 von den früheren Eigentümern übernommen hatte, gab der Kanton Tessin den Anstoss für eine Neuordnungsstudie* – dies, um die Modernisierung des Netzes mit der kantonalen und der eidgenössischen Raumplanung abzustimmen. In einer ersten Etappe wurden dabei für das Maggiatal und die Leventina 70 Varianten erarbeitet, die ge-

meinsam mit Vertretern von Kanton und Bund evaluiert wurden. Gewählt wurde eine Lösung, die das Leitungstrasse von 200 auf 140 Kilometer reduziert und die Versorgungssicherheit sowie den Abtransport der Energie verbessert. Zusätzlich wird die Transportkapazität zwischen der Schweiz und Italien erhöht. Ein Projekt mit vielen Teilaspekten, wie der Dialog von Swissgrid mit den Beteiligten zeigt.

Allgemeine Studie zum Höchstspannungsnetz im Tessin

* Die vom Kanton Tessin initiierte Neuordnungsstudie hat das Ziel, die Modernisierung des Netzes mit der Raumplanung abzustimmen. Involviert waren:

- Kanton Tessin
- Azienda Elettrica Ticinese (AET)
- Schweizerische Bundesbahnen (SBB)
- Swissgrid

Die Ergebnisse wurden mit dem Bundesamt für Energie (BFE) regelmässig besprochen.

Welche Vorteile bringt eine Neuordnungsstudie?



PAOLO POGGIATI
Leiter der Abteilung Raumentwicklung des Kantons Tessin

Die Studie mit ihrem umfassenden Ansatz ermöglicht es, Herausforderungen frühzeitig zu erkennen. Problematische Situationen werden zum Vorteil der Bevölkerung behoben und die Leitungen besser ins Landschaftsbild integriert. Die Zusammenarbeit erlaubte es, die Bedürfnisse der Parteien kennenzulernen und in eine ausgewogene Lösung einfließen zu lassen. Dadurch wurden die Interessen der betroffenen Gebiete und Gemeinden besser berücksichtigt. Dies trägt dazu bei, dass Swissgrid die Netzmodernisierung mit weniger Hindernissen vorantreiben kann.

Welche Rolle spielt das Tessin für die Schweizer Versorgungssicherheit?



ROBERTO PRONINI
Geschäftsführer AET

Der Kanton Tessin verbindet die Schweiz über vier grenzübergreifende Leitungen mit Norditalien. In der Regel fliesst der Strom Richtung Italien. Im Bedarfsfall können wir aber beträchtliche Strommengen importieren. Diese würden der Versorgungssicherheit des Tessins und von Teilen der Schweiz dienen.

Was sind Ihre Erwartungen an Swissgrid?



JONATHAN POZZONI
Vize-Gemeindepräsident
Gemeinde Avegno

Wir wünschen uns, dass Swissgrid die Forderungen und Bedürfnisse des Maggiatals berücksichtigt. Dazu gehört, dass durch eine neue Trasseeführung oder unterirdische Leitungen möglichst viel Talgrund wieder frei wird. Wo wirtschaftlich sinnvoll, soll die frei werdende Industriefläche durch Gewerbeprojekte genutzt werden. Dies bringt Vorteile für die gesamte Region.

Welche Bedeutung hat die Neuordnungsstudie für die SBB?



STEFANO AZZALIN
Asset Manager Energieinfrastrukturen Tessin, SBB

Die SBB ist in hohem Masse in die Entwicklung der Infrastruktur auf der Gotthardachse mit einbezogen. Im Rahmen der Neuordnungsstudie konnten wir unsere veränderten Bedürfnisse an das Transportnetz für den Fahrstrom im Tessin einfließen lassen. Wir sind überzeugt, dass das mit allen Parteien erzielte Ergebnis die technischen Anforderungen und die Umgebungsbedingungen optimal kombiniert. Die Neuordnungsstudie war somit auch ein Planungsinstrument für die Entwicklung unserer Infrastruktur im Tessin.

Wie beurteilt Swissgrid die Ergebnisse der Studie?



SACHA BRICALLI
Projektleiter Leitungen
bei Swissgrid

Die Studie hat dazu beigetragen, dass sich alle Parteien rasch auf eine Lösung geeinigt haben und in kurzer Zeit die Bewilligung durch den Bundesrat für den Korridor zwischen Airolo und Lavorgo sowie für das Planungsgebiet für das Maggiatal ausgesprochen wurde. Dies erlaubt uns, unseren Leistungsauftrag zu erfüllen und das Übertragungsnetz auszubauen, wie in der Energiestrategie 2050 vorgesehen.

Können solche Studien die Bewilligungsverfahren beschleunigen?



MICHELA ZANAZZI MANCA
Spezialistin Plangenehmigungs- und Sachplanverfahren, BFE

Wir begrüßen die intensive Zusammenarbeit zwischen Swissgrid und dem Kanton Tessin im Rahmen der Erarbeitung dieser Studie. Solche Studien können zusätzliche Sichtweisen und Erkenntnisse in die Planungsprozesse für das Netz bringen. Unter Umständen kann die Studie zu einer Beschleunigung der Sachplanverfahren für die Übertragungsleitungen führen. Ob die Studie die nachfolgenden Plangenehmigungsverfahren positiv beeinflussen wird, ist allerdings offen, da in diesen Verfahren auch viele private Interessen geltend gemacht werden.



**Jede Ecke ist
vernetzt**



Wer die Schweiz bereist, sieht nicht nur Sehenswürdigkeiten – sondern auch Wohlstand: Jeder Ort ist bestens vernetzt, auch bei der Stromversorgung. Damit dies so bleibt, modernisiert Swissgrid das Übertragungsnetz laufend. Das ist nötig, denn das Stromsystem befindet sich im Umbruch. Zum einen gehen neue Energiequellen und Kraftwerke ans Netz, zum anderen nimmt die Dynamik auf den Strommärkten stetig zu. Der Netzausbau ist somit ein Schlüsselement der Energiewende.

Fakten zum Netzausbau



9 strategisch wichtige Projekte bis 2025



2,5 Milliarden Franken an Investitionen bis 2025



Neue Bedürfnisse: Marktliberalisierung und Energiewende bedingen kontinuierliche Anpassungen im Netz



Minimierung Einflüsse: Um Umwelt- und Landschaftseinflüsse zu minimieren, gilt beim Netzausbau das Prinzip «Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau».



Energie aus den Bergen

2018 startet Swissgrid den Bau der rund 30 Kilometer langen Freileitung zwischen Chamoson und Chippis. Sie ist für den Abtransport der im Wallis mit Wasserkraft produzierten Energie – insbesondere derjenigen des Pumpspeicherkraftwerks Nant de Drance – in die Verbrauchszentren im Mittelland unerlässlich. Mit diesem Projekt von nationaler Bedeutung beseitigt Swissgrid einen der grössten Engpässe im Schweizer Übertragungsnetz.

Die neue 380-kV-Freileitung entsteht auf einem Trasse, die weiter entfernt von den Siedlungsgebieten liegt als die bisherige Verbindung. Insgesamt baut Swissgrid 77 Strommasten. Mit der Bündelung der Leitungen von Swissgrid, SBB und Valgrid auf diesen Masten wird der Rückbau von rund 90 Kilometer bestehender Leitungen sowie 322 Masten im Rhonetal möglich.

FAKTEN ZUM PROJEKT



40%

Fast 40 Prozent der Schweizer Wasserkraftproduktion stammen aus dem Wallis. Das entspricht etwa 10 Milliarden kWh im Jahr und damit mehr Energie, als alle fünf Kernkraftwerke der Schweiz zusammen produzieren.

➤ www.swissgrid.ch/chamosonchippis



Sichere Stromversorgung im Grossraum Bern

Die Verstärkung der Höchstspannungsleitung Bassecourt – Mühleberg ist eines der zentralen Netzprojekte von Swissgrid. Die Spannungserhöhung von 220 auf 380 Kilovolt und die Installation eines Transformators im Unterwerk Mühleberg sichern die Stromversorgung im Grossraum Bern, wenn Ende 2019 das Kernkraftwerk Mühleberg stillgelegt wird und die fehlende Einspeisung durch Importe kompensiert werden muss. Zudem ist die Modernisierung nötig, um Energieimporte und damit die Netzstabilität in der ganzen Schweiz zu gewährleisten – besonders in den Wintermonaten, in denen die nationale Stromproduktion für die Versorgung nicht ausreicht.

Der Ausbau der Leitung erfolgt an den bestehenden Masten. Bauarbeiten sind an 54 von insgesamt 142 Masten vorgesehen: Einzelne Mastfundamente werden verstärkt, Doppelabspannketten eingebaut sowie die Seilzugspannung erhöht.

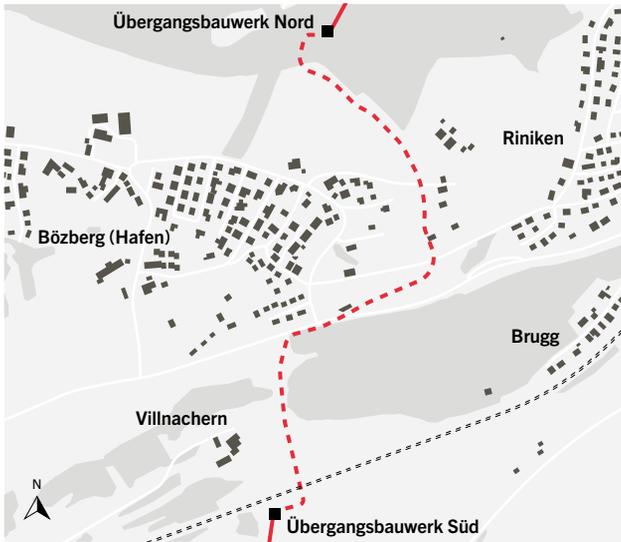
FAKTEN ZUM PROJEKT



900 t

900 Tonnen wiegt der neue Transformator im Unterwerk Mühleberg. Er misst 40 Meter in der Breite und ist 10 Meter hoch. Die Bauzeit beträgt rund zwei Jahre.

➤ www.swissgrid.ch/bassecourtmuehleberg



Teilverkabelung im Höchstspannungsnetz

Die Leitung zwischen Beznau und Mettlen stellt einen Engpass im Übertragungsnetz dar. Mit der Erhöhung ihrer Kapazität von 220 auf 380 Kilovolt verbessert Swissgrid die Energieverteilung im Mittelland. Auf dem Abschnitt zwischen Beznau und Birr realisiert Swissgrid die erste Teilverkabelung im 380-Kilovolt-Netz. Auf einer Länge von rund 1,3 Kilometer wird die Leitung im Boden verlegt und werden zwei Übergangsbauwerke von den Freileitungen zu den Erdkabeln errichtet.

Swissgrid will mit dem Teilverkabelungsprojekt Erkenntnisse zur Erdverkabelung von Höchstspannungsleitungen gewinnen. Dafür entwickelt Swissgrid zusammen mit Behörden und Fachstellen ein wissenschaftliches Programm. Ziel ist es, mehr über das Verhalten und den Verlauf von Temperaturen sowie die elektromagnetischen Felder zu erfahren.

FAKTEN ZUM PROJEKT



4,5 Meter breit und fast 2 Meter tief wird der Kabelgraben sein. Insgesamt werden 12 Erdkabel mit jeweils einem Durchmesser von 15 Zentimetern verlegt.

➔ www.swissgrid.ch/beznaubirr



Mehr Versorgungssicherheit für die Ostschweiz

Seit Herbst 2017 ist das Unterwerk Rüthi in Betrieb. Damit ist das Übertragungsnetz besser an Österreich angebunden, wodurch sich für die Ostschweiz die Versorgungssicherheit erhöht. Das Unterwerk optimiert zusätzlich die Leitungsführung. Denn künftig werden alle Verbindungen direkt in das Unterwerk geführt. Dies erlaubt den Rückbau von einzelnen Leitungen.

Infrastrukturprojekte im Höchstspannungsnetz dauern von der Idee bis zur Realisierung im Durchschnitt über zehn Jahre. Umso erfreulicher ist es, dass Swissgrid dank dem optimalen Bewilligungsverfahren das Unterwerk Rüthi innerhalb von drei Jahren bauen und in Betrieb nehmen konnte.

FAKTEN ZUM PROJEKT

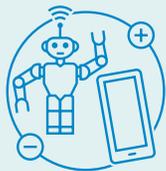


Die 5 Masten der bestehenden Leitung über dem Industriegebiet werden zurückgebaut. Die frei werdende Fläche kann vom lokalen Gewerbe neu genutzt werden.

➔ www.swissgrid.ch/uwruethi

Speicher für die Energiewende

«Um Stromnetze weniger zu belasten, braucht es Energiespeicher», erklärt Corsin Battaglia die Bedeutung von Batterien für die Energiewende. Er ist Leiter der Forschungsabteilung Materials for Energy Conversion an der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa). Neben Solarstromspeichern für Haushalte wird auch an grösseren stationären Speichern für Unternehmen und Kraftwerke geforscht.



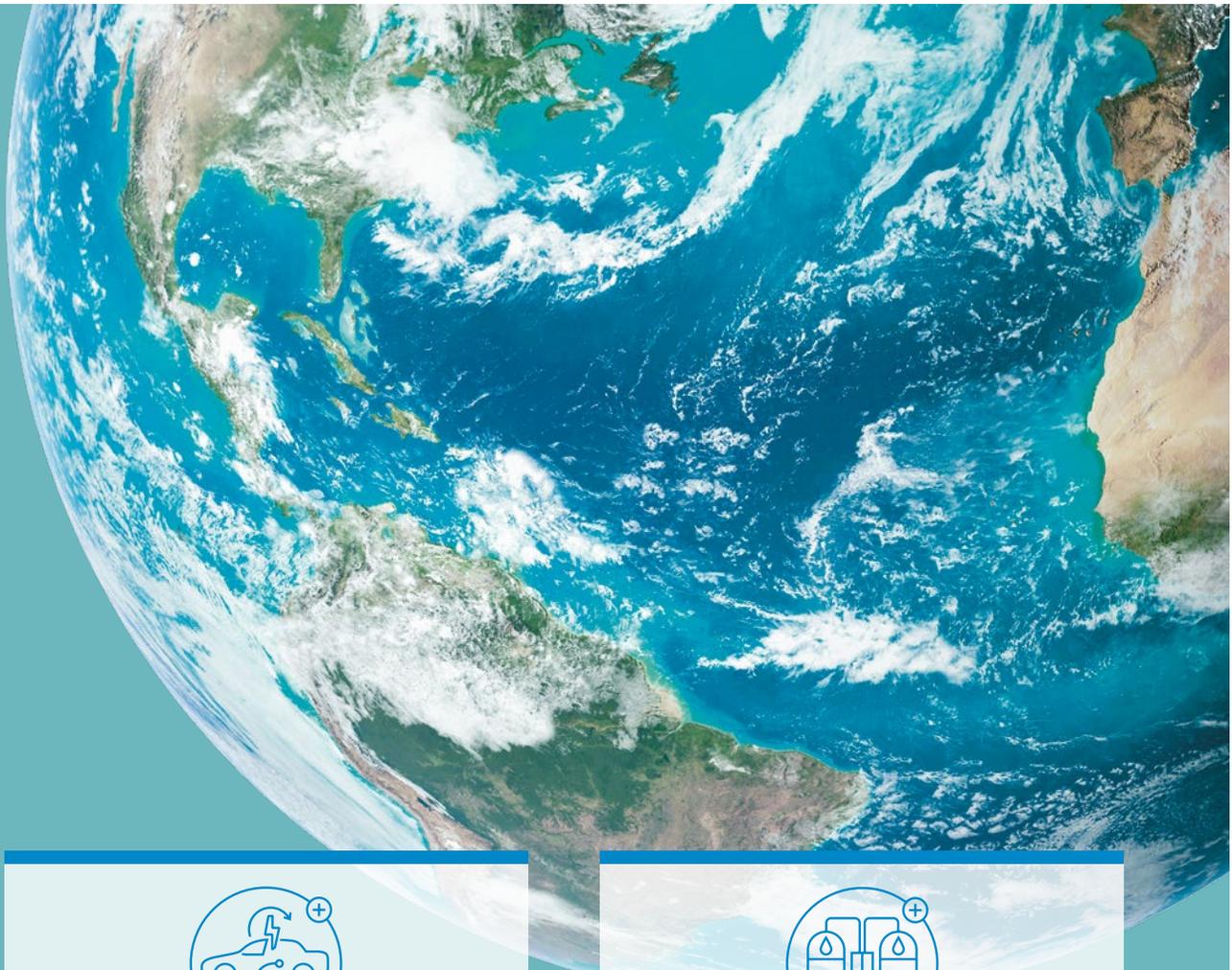
Klassiker in jedem Haushalt

Selbst wenn man nicht weiss, wie sie heisst – jeder hat Lithium-Ionen-Batterien im Haushalt: im Smartphone, im Laptop, oder in Heimwerkzeugen. Dank ihrer hohen Energiedichte werden sie auch in Elektrofahrzeugen eingesetzt. Die Produktion dieser Batterie nimmt aufgrund der hohen Nachfrage weiter zu. Bedenken bezüglich der Verfügbarkeit der Rohmaterialien lassen Forscher zusammen mit verschiedenen Industriepartnern nach Alternativen suchen.



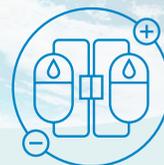
Stationäre Hilfe im Notfall

Die Natrium-Schmelz-Batterie steht zu Unrecht im Schatten ihrer Schwester, der Lithium-Ionen-Batterie. Da diese Batterie ihren Ladezustand hält, wenn sie über längere Zeit aufgeladen aufbewahrt wird, kommt sie in Unternehmen als Notstrombatterie zum Einsatz. Bei der verwandten Lithium-Ionen-Batterie müssen die Betriebstemperatur und der Ladungszustand genau kontrolliert werden, um Sicherheitsrisiken zu vermeiden. Dies ist bei der Natrium-Schmelz-Batterie anders: Sie bietet auch bei extremen klimatischen Bedingungen eine hohe Betriebssicherheit, was ihren Einsatz in bestimmten Fällen kostengünstiger macht.



Ungefährlich und leistungsfähig

Die Wissenschaft forscht intensiv an der Festkörperbatterie. Bei dieser Form von Batterie gibt es keine brennbaren flüssigen Komponenten mehr. Ziel ist nicht nur, eine leistungsfähigere Batterie für Elektrofahrzeuge mit mehr Reichweite und schneller Ladungszeit zu entwickeln, sondern auch die Sicherheit zu verbessern. Im Moment sind kommerzielle Festkörperbatterien auf dem Markt kaum erhältlich. Verschiedene Automobilhersteller haben aber angekündigt, Fahrzeuge mit diesem Typ von Batterie in naher Zukunft anzubieten.



Ein Speicher im Übertragungsnetz

Eine vielversprechende Technologie bietet die Redox-Flow-Batterie. Sie funktioniert ähnlich wie eine Brennstoffzelle und speichert die Energie in zwei Flüssigkeiten, die über eine Membran aufgeladen und entladen werden. Die Batterie hat trotz ihrer geringen Energiedichte das Potenzial, grosse Mengen von Strom in beliebig grossen Tanks zu speichern und so Schwankungen im Stromnetz auszugleichen. Redox-Flow-Batterien basieren derzeit auf hoch korrosiven, dafür nicht brennbaren Flüssigkeiten. Deshalb sind spezielle Sicherheitsmassnahmen nötig. Zudem sind sie wartungsintensiver, weil die Flüssigkeiten von den Tanks zur Membran und wieder zurück in die Tanks gepumpt werden müssen.

Stern von Laufenburg

Wir schreiben das Jahr 1958, als im aargauischen Fricktal die Stromnetze Deutschlands, Frankreichs und der Schweiz auf der 220-Kilovolt-Spannungsebene zusammengeschaltet werden. Die mitteleuropäischen Staaten rücken damit näher zusammen. Mit der als «Stern von Laufenburg» bekannten Schaltanlage ist das europäische Stromnetz geboren.

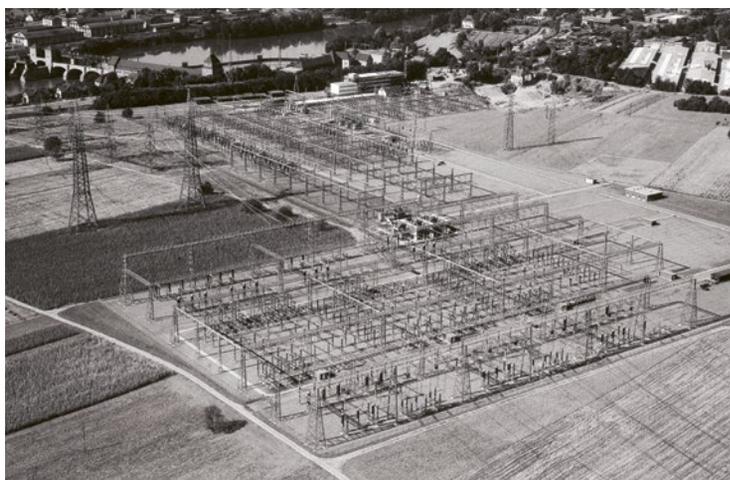


Die damals in Laufenburg erweiterte Schaltanlage gilt als Meilenstein in der Stromgeschichte. Der «Stern von Laufenburg» unterstützt eine noch nie da gewesene Netzstabilität und die Versorgungssicherheit für die Schweiz und ganz Mitteleuropa. Mit einem Schlag entsteht der grenzüberschreitende Strommarkt. Die Basis für einen internationalen Verbundnetzbetrieb war geschaffen.

Notwendig wird die europäische Koordination der Stromflüsse nach dem Zweiten Weltkrieg. Der Stromkonsum steigt explosionsartig, und die Energie soll über kürzere Distanzen sicher zum Verbraucher transportiert werden.

Rückgrat der europäischen Energieversorgung

Heute garantiert das europäische Verbundnetz die sichere Stromversorgung für über 30 Länder mit über 530 Millionen Konsumenten. Der Stromaustausch ermöglicht es, Stromengpässe in einzelnen Ländern zu überwinden und Überlastungen zu vermeiden. Kraftwerksausfälle oder Überproduktionen



< Beim Bau der Leitungen wird Stück für Stück Stromgeschichte geschrieben.

^ Die damalige Schaltanlage legte den Grundstein zum grenzübergreifenden Stromnetz Europas.

werden dank dieser internationalen Kooperation ebenfalls kompensiert. Davon profitiert die Netzsicherheit und schlussendlich jeder einzelne Konsument.

Das Verbundnetz orientiert sich an der Topografie und am Energieangebot der einzelnen Regionen. Dazu zählen beispielsweise die Windenergie aus der Nordsee, Spanien und Portugal sowie die Sonnenenergie aus Südeuropa und Nordafrika. Über die Alpen verbindet das Schweizer Stromnetz als zentraler Teil des europäischen Verbundnetzes den Norden mit dem Süden Europas. Die Alpen agieren gleichzeitig als wichtiger Energiespeicher für ganz Europa: In den Schweizer Speicherseen sind grosse Mengen an Energie gespeichert, die bei Bedarf wieder abgeführt werden.

Sichere Stromversorgung in Europa dank Swissgrid

Die Schweiz ist mit über 40 Leitungen eng mit ihren Nachbarländern vernetzt. Als Stromdrehscheibe leistet sie einen Beitrag zur Sicher-

heit der europäischen Stromversorgung. Im Auftrag des ENTSO-E, des Verbands Europäischer Übertragungsnetzbetreiber, übernimmt Swissgrid als Koordinationszentrum für Südeuropa eine zentrale Rolle, um das europäische Netz im Gleichgewicht zu halten. Dazu werden verfügbare Transportkapazitäten an die Partnernetzbetreiber vergeben und drohende Überlastungen verhindert. Höchstes Ziel ist stets die Sicherstellung der Stromversorgung – und dies nicht nur für die Schweiz.

Damit diese Aufgabe auch künftig reibungslos erfüllt wird, ist eine enge Zusammenarbeit mit Europa wichtig – trotz fehlendem Stromabkommen. Swissgrid engagiert sich deshalb in nationalen und internationalen Gremien, um die Schweizer Interessen zu vertreten und eine reibungslose Zusammenarbeit mit Europa sicherzustellen.

Impressum

Herausgeber

Swissgrid AG, www.swissgrid.ch

Konzept und Gestaltung

SOURCE Associates AG, Zürich

Inhaltskonzept und Redaktion

open up, Zürich

Fotografie

Luxwerk, Tom Haller, diverse Quellen

Produktion

WOHLER Druck AG, Spreitenbach

Bildnachweise

Axpo (6) / Luxwerk (Cover, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 16) / Offset by Shutterstock (25, Backcover) / SBB (13) / Swissgrid (2, 6, 8, 9, 20, 22, 23, 26, 27) / Tom Haller (8, 9, 15)

Quellennachweise

Bundesamt für Energie (9), SBB (13), Swissgrid (9, 17, 21, 22, 23)

© 2018

Swissgrid AG
Dammstrasse 3
Postfach 22
5070 Frick
Schweiz

Werkstrasse 12
5080 Laufenburg
Schweiz

Ab Juni 2018:
Bleichemattstrasse 31
5000 Aarau
Schweiz

Route des Flumeaux 41
1008 Prilly
Schweiz

T +41 58 580 21 11
F +41 58 580 21 21
info@swissgrid.ch
www.swissgrid.ch

