

An aerial photograph of a snowy mountain landscape. A ski lift cable runs across the scene, with a cabin visible in the lower part of the frame. The terrain is covered in snow and has some tracks or paths. The sky is a clear, pale blue.

**swissgrid**

[Inhalt](#) →

Mit  
Energie  
in die  
Zukunft

## Inhalt

- 4 → Energie ist Leben
- 6 → Wir bewegen Strom
- 8 → Wir überwachen das Netz
- 11 → Wir sichern den Stromfluss
- 13 → Wir schützen kritische Infrastrukturen
- 15 → Swissgrid Control – das Herz des Schweizer Stromsystems
- 17 → Wir schaffen Platz für den Stromhandel
- 19 → Wir bauen am Netz der Zukunft
- 20 → Wir sind die Stromdrehscheibe in Europa
- 22 → Glossar

## Zahlen und Fakten Swissgrid

→ 300

Mitarbeitende setzen sich mit grossem Engagement und Pioniergeist für eine nachhaltige und sichere Stromversorgung zum Wohle einer starken Wirtschaft und einer pulsierenden Gesellschaft ein.

→ 60 000 000

MWh Import und Export

→ 6700

km Übertragungsnetz

→ 15 000

Strommasten

→ 100

% im Auftrag des Schweizer Volkes

→ 7 × 24

Stunden im Einsatz für die sichere Stromversorgung der Schweiz

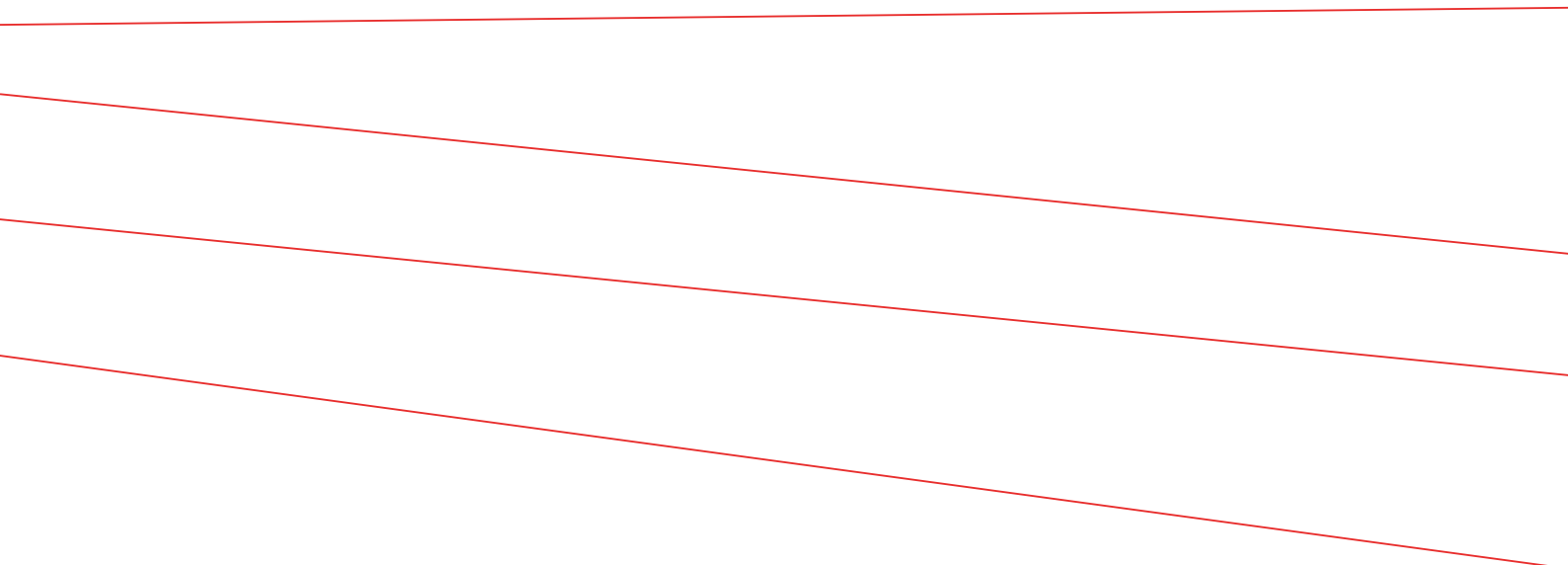
→ 0

CHF Gewinn

→ 140

Unterstationen

**Wir transportieren Strom.  
Unverzichtbar für die  
Schweiz. Unersetzlich für  
Europa. Antriebskraft und  
Lebensqualität für Millio-  
nen von Menschen.  
Heute und morgen.**



# Energie ist Leben

In den vergangenen zwei Jahrhunderten leisteten Schweizer Ingenieure mit dem Bau von Kraftwerken und Netzen Pionierarbeit für die Schweizer Wirtschaft und Gesellschaft und ganz Europa. Das Schweizer Stromnetz ist einerseits für die Versorgungssicherheit und andererseits für die Wertschöpfung unseres Landes von grösster Bedeutung. Swissgrid agiert unabhängig und als wichtiges Bindeglied zwischen Stromproduktion und Stromverbrauch. Über das Übertragungsnetz fliesst der Strom von den Kraftwerken in kleinere regionale und lokale Verteilnetze und von dort zu den Endverbrauchern.

Die nachhaltige Gestaltung der Stromzukunft ist unser Ziel: Darauf konzentrieren wir bei Swissgrid unsere ganze Energie.

4

## Schweizer Strompioniere: gestern, heute, morgen

→ 1884

**Inbetriebnahme der ersten Stromübertragungsleitung von der Taubenlochschlucht bei Biel in eine Drahtzieherei in Bözingen.**

Diese Leitungen sind auf Holzmasten entlang der Strassen montiert, über Dächer und zum Teil sogar an Hausfassaden entlang – der Beginn der Stromübertragung in der Schweiz.

→ 1958

**Zusammenschluss der 220-kV-Stromnetze von Frankreich, der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz in Laufenburg.**

Der «Stern von Laufenburg», der erstmals Strom grenzübergreifend vernetzt, ist ein Meilenstein in der europäischen Stromwirtschaft – der Beginn des europäischen Verbundnetzbetriebs.

→ 2009

**Swissgrid legt los.**

Zum Jahreswechsel werden die Schalter umgelegt: Seit dem 1. Januar 2009 verantwortet Swissgrid den Betrieb des Schweizer Höchstspannungsnetzes (220/380 kV). Grosskunden können erstmals ihren Energielieferanten frei wählen; für die Endverbraucher entsteht eine höhere Kostentransparenz.

→ 2013

**Swissgrid ist alleinige Eigentümerin des Übertragungsnetzes.**

Spätestens ab 1. Januar 2013 ist Swissgrid allein für den Unterhalt, die Erneuerung und den Ausbau des Netzes verantwortlich. Gemeinsam mit den heutigen Übertragungsnetzeigentümern geht Swissgrid den komplexen Überführungsprozess an.



# Wir bewegen Strom

Ganz selbstverständlich kommt er aus der Steckdose: Strom. Zu jeder Tages- und Nachtzeit ist er verfügbar, genau in der Menge, die wir benötigen. Da Strom nicht gespeichert werden kann, muss er im Moment des Verbrauchs produziert werden. Der Stromverbrauch ist aber ständigen Schwankungen unterworfen. Manche sind prognostizierbar, manche treten unvorhersehbar und kurzfristig auf. Ziel von Swissgrid ist es, solche Schwankungen optimal auszugleichen.

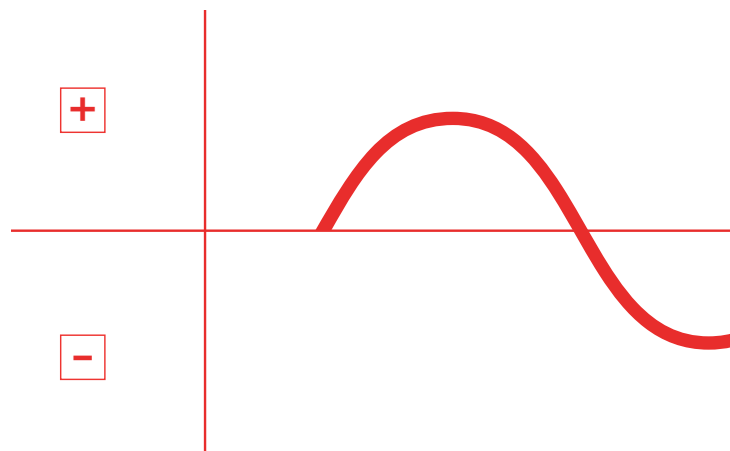
Die Produktion und der Verbrauch von Strom müssen sich also mengenmässig stets die Waage halten – bei einer konstanten Frequenz von 50 Hertz. Ansonsten würden die Stromnetze zusammenbrechen und sämtliche Anlagen auf Produktions- und Verbraucherseite beschädigt.

6 Vereinfacht anhand einer Alltagssituation erklärt: Schaltet jemand den Herd ein, um Wasser für Spaghetti zu kochen, oder wird eine Maschine in Betrieb genommen, dann braucht es im Stromnetz zusätzliche Energie. Und zwar sofort.



«50 Hertz sind unser Taktgeber und das Mass aller Dinge!»

Andreas John, Leiter Systemführung



# → 900/40

Rund 900 Kraftwerke in der Schweiz produzieren Strom, viele aus erneuerbaren Energien. Swissgrid-Mitarbeitende «lotsen» den Strom von diesen Kraftwerken über das Hochspannungsnetz zu den Verbrauchszentren im In- und Ausland. Rund 40 Verbindungen verbinden die Schweiz mit Europa. Wie ein Güterzug der SBB braucht dabei auch der Stromtransport einen Fahrplan. Nur so funktioniert der Energieaustausch im Inland und mit dem Ausland reibungslos. Wir transportieren den Strom über Dutzende, Hunderte oder sogar Tausende von Kilometern zu den Konsumenten. 365 Tage im Jahr, rund um die Uhr. Wir schaffen Verbindungen.



# Wir überwachen das Netz

Strom geht den Weg des geringsten Widerstandes. Es ist Aufgabe der Spezialisten von Swissgrid, dieses Gleichgewicht im Übertragungsnetz jederzeit zu garantieren.

Millionen von Datensignalen in Echtzeit und Tausende von Simulationen täglich zeigen den Zustand des Netzes. Wenn alles wie prognostiziert läuft, erscheint in der Netzleitstelle Swissgrid Control die Schweiz in grüner Farbe. Gelb heisst: Das System ist gefährdet. Und bei einer «roten Schweiz» arbeitet das Einsatzteam unter Hochdruck: Das Netz ist in einem gefährlichen Zustand und eine Störung kann unmittelbar eintreten. Sekundenschnell reagieren die Spezialisten auf Schwankungen und sorgen für Stabilität im Netz. Bei Störungen, wie z. B. beim Ausfall eines Kraftwerks oder Engpässen im Netz, leiten sie zusammen mit den Stromproduzenten, den Betreibern von Verteilnetzen und ausländischen Übertragungsnetzbetreibern Stabilisierungsmassnahmen ein. Lieferanten von Regelenergie – sogenannten Systemdienstleistungen (SDL) – erhöhen oder senken die Kraftwerksleistung. Das Gleichgewicht im Netz wird wiederhergestellt.

Diese spannende Aufgabe verlangt nicht nur Erfahrung und hochmoderne Systeme, sondern auch viel Fingerspitzengefühl.

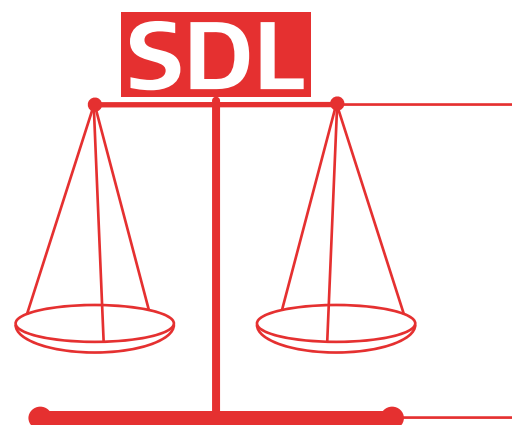


«Wenns hektisch wird:  
tief durchatmen, Ruhe und  
Übersicht bewahren.»

Bettina von Kupsch,  
Leiterin Kunden und Öffentlichkeit

## Systemdienstleistungen (SDL)

Die für den sicheren Betrieb der Netze notwendigen Hilfsdienste. Diese umfassen insbesondere Regelenergie, Schwarzstart- und Inselbetriebsfähigkeit von Kraftwerken, Spannungshaltung und Ausgleich der Wirkverluste.



# → 6556

Messwerte und Schaltzustände zeigen  
den Zustand des Netzes in Echtzeit auf.



# → (n-1)

steht für die Belastung eines Netzelementes beim Ausfall eines anderen Netzelementes. Die Ergebnisse der im Minutentakt laufenden (n-1)-Simulation sind ein Indikator für die Netzsicherheit und das damit verbundene Risiko für Netzstörungen.

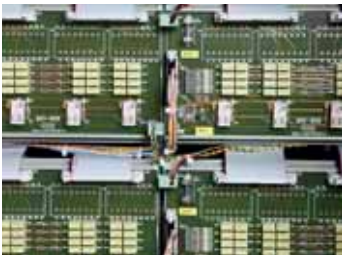


# Wir sichern den Stromfluss

Stromnetze sind komplexe Systeme. Sie bestehen aus Knotenpunkten und Verbindungen, die je nachdem unterschiedlich gestaltet und voneinander abhängig sind. Ein Beispiel zur Veranschaulichung: Wenn zehn Leitungen Strom transportieren und eine fällt aus, müssen die restlichen neun die Last der ausgefallenen Leitung ohne Unterbrechung der Energieversorgung abfedern können. Denn: Der Ausfall eines Elements im System darf niemals zu einer Unterbrechung der Stromversorgung insgesamt führen.

Das Netzleitsystem bei Swissgrid erstellt automatisch Simulationen und Sicherheitsanalysen und berechnet, wie sich beispielsweise ein Energieaustausch in den darauffolgenden vier Stunden auf das Übertragungsnetz auswirken wird. Es simuliert Ausfälle von Leitungen und Transformatoren und warnt, wenn Grenzwerte erreicht oder überschritten werden. Ist dies der Fall, werden Leitungen hinzugeschaltet oder Kraftwerke angewiesen, ihre Produktion zu erhöhen.

Ein Stromausfall würde Kosten von rund 3 Millionen Schweizer Franken pro Minute verursachen; kaum vorstellbar, was für Konsequenzen dies für das öffentliche Leben in der Schweiz hätte.



«Wir führen nicht nur einen Versorgungsauftrag aus, sondern übernehmen volkswirtschaftliche Verantwortung.»

Luca Baroni, CFO

# → 200 000

Ab 2013 werden von rund 200 000 Messpunkten in der ganzen Schweiz wichtige Informationen über den Netzzustand an die Leitstelle Swissgrid Control geliefert.



# Wir schützen kritische Infrastrukturen

Unsere Abhängigkeit von Energie ist heute grösser denn je: Die Telekommunikation, das Internet, der Zahlungsverkehr, die Wasserversorgung – alles ist abhängig von einer lückenlosen Stromversorgung. Die Infrastrukturen, welche diese Stromversorgung sicherstellen, sind diversen Gefahren ausgesetzt. Sie müssen gegen natürliche Gefahren wie Lawinen, Hochwasser, Erdbeben, aber auch gegen Terrorangriffe, Sabotage und Gefahren aus dem Internet geschützt werden.

Eine vorsichtige Auswahl der Leitungsführung und geeigneter Standorte für unsere Infrastrukturen ist äusserst wichtig. Gegen Fremdeinwirkungen von aussen werden kritische Anlagen zudem mit redundanten, auf zwei Standorte verteilten Systemen und Datenverschlüsselung geschützt. Sollte die Netzleitstelle ausfallen, dann werden geschäftskritische Systeme mit der gleich hohen Sicherheit von unserem zweiten Standort aus weiter betrieben.

Sicherheit lässt sich immer nur im Verhältnis zu den existierenden Gefahren und aktuellen Bedrohungen definieren. Sicherheit ist kein statischer Zustand. Jede neue Bedrohung, ob durch Terrorismus oder durch organisierte Kriminalität, fordert angepasste Schutzstrategien und -massnahmen. Wir sind uns unserer Verantwortung bewusst: In enger Zusammenarbeit mit Bundesstellen und nationalen und internationalen Partnern entwickeln wir den Schutz unserer Anlagen laufend weiter und führen regelmässig Sicherheitstests durch.



**«Bei Swissgrid steht Sicherheit an oberster Stelle. Jeder Mitarbeitende ist dafür mitverantwortlich und leistet dazu seinen persönlichen Beitrag.»**

Andy Mühlheim, CIO und Verantwortlicher für die Sicherheit



→ **Netzregelung**

Hier wird das Netz mit Regelernergie stabilisiert, welche von Kraftwerken zur Verfügung gestellt und automatisch abgerufen werden.

# Swissgrid Control – das Herz des Schweizer Stromsystems

Von hier aus überwachen Swissgrid-Fachspezialisten rund um die Uhr das Schweizer Stromnetz. Bei Störungen greifen sie in Zusammenarbeit mit den Stromproduzenten sofort ein. Ausserdem sorgen sie dafür, dass das Schweizer Stromnetz gegenüber Europa eine ausgeglichene Bilanz aufweist, das europäische Netz somit stabil läuft.

## → Verfügbarkeitsplanung

Hier werden die Stromfahrpläne aggregiert und geprüft, ob gleich viel Strom produziert wie verbraucht wird.

## → Netzbetriebsleitung

Die Netzbetriebsleitung ist für die Sicherheit zuständig und für sämtliche Leitungen verantwortlich, die geschaltet werden. Bei Unterhaltsarbeiten wird entschieden, ob eine Leitung ausser Betrieb genommen werden darf.

# → - 199,99 €/MWh

Strompreise ergeben sich aus Angebot und Nachfrage. Windkraftwerke produzieren dann Strom, wenn der Wind weht. Wenn das Angebot etwa bei starkem Wind die Nachfrage übersteigt, kann es sogar zu einem negativen Strompreis kommen: Produzenten erhalten Geld, wenn sie ihre Produktion drosseln. Dies ist attraktiv für Schweizer Speicherkraftwerke. Sie pumpen dann Wasser in die Stauseen, um den Strom bei hoher Nachfrage wieder zu verkaufen.



# Wir schaffen Platz für den Stromhandel

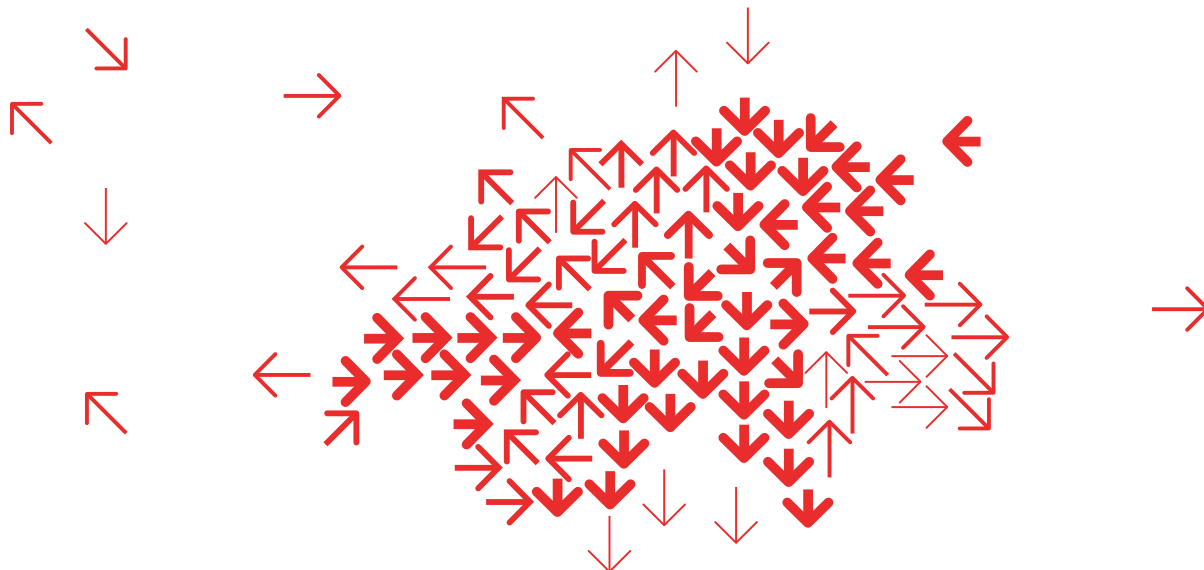
Die Schweiz ist keine Insel, sondern liegt im Herzen Europas. Sie ist ein klassisches Transitland, für den Verkehr, aber auch für den Strom. Während sie nur 2% Anteil am europäischen Stromverbrauch hat, fließen rund 23% des Stroms aus Europa durch die Schweiz. Besonders intensiv sind die Stromtransporte in Richtung Süden, nach Italien. Unser südlicher Nachbar produziert viel weniger Strom, als er verbraucht. Das macht Italien für die Händler und die Stromexporteure interessant.

Die Händler kaufen Strom in jenen Ländern und Märkten ein, wo er am günstigsten ist, und verkaufen ihn dort, wo sie die höchsten Erlöse erzielen. So kommt es täglich vor, dass an der Nordsee in Offshore-Windparks produzierter Strom in Sizilien konsumiert wird. Je nach Tages- und Jahressituation staut sich deshalb der Strom an kritischen Punkten im Netz, und das führt zu Engpässen. Dann werden die Transportkapazitäten im Übertragungsnetz versteigert. Vom Prinzip her funktionieren die Auktionen ähnlich wie bei eBay. Wer Strom nach Italien verkaufen will, muss bei Swissgrid Transportkapazitäten auf dem grenzüberschreitenden Übertragungsnetz ersteigern. So bleibt das Netz stabil und eine sichere Stromversorgung ist gewährleistet. Und die Schweizer Bevölkerung profitiert von den Einnahmen aus den Auktionen.



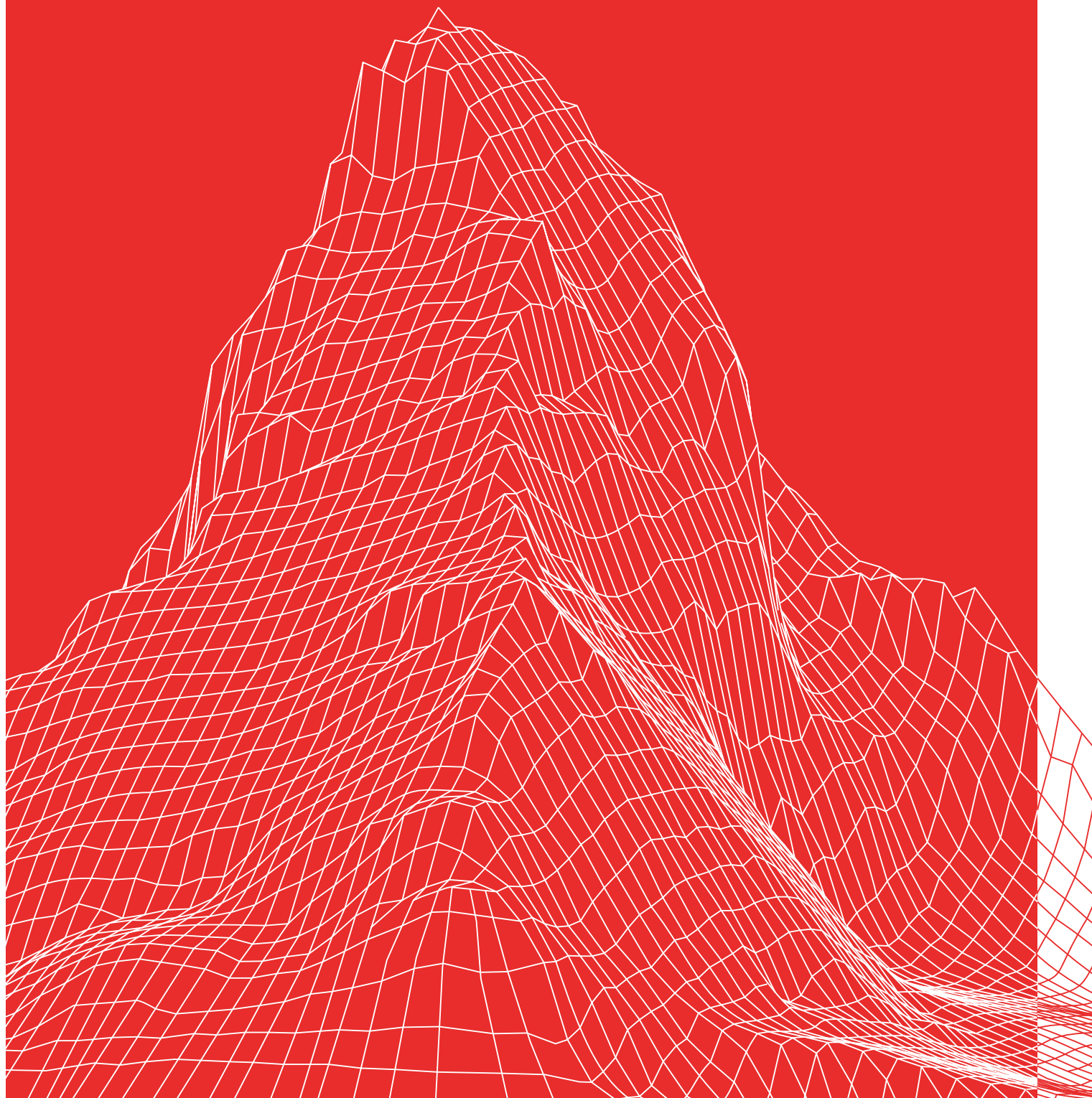
«Die zunehmende Stromproduktion aus erneuerbaren Energien erhöht die Anforderungen an das Netz.»

Thomas Tillwicks, Leiter Markt und Regulierung



# → 6700

Die Leitungen des Schweizer Übertragungsnetzes haben insgesamt eine Länge von rund 6700 Kilometern und sind damit gut 3,5 Mal so lang wie die gesamte Schweizer Landesgrenze. Es liegt nicht nur im Herzen Europas, sondern im Zentrum des europäischen Stromsystems.



# Wir bauen am Netz der Zukunft

Mit rund 15 000 Strommasten und 140 Schaltfeldern zählt das Schweizer Übertragungsnetz zu den dichtesten Netzen der Welt. Es ist eine Pionierleistung aus der Nachkriegszeit, im Schnitt rund 40 bis 50 Jahre alt. Seine Planung ist allerdings nicht aus gesamtschweizerischer Sicht erfolgt, weshalb es nicht mehr überall den Anforderungen eines modernen Netzes entspricht. Nur eine gute Wartung und Instandhaltung sowie der unermüdliche Einsatz unserer Experten im Netzbetrieb ermöglichen es, Netzunterbrüche zu verhindern.

Der steigende Stromkonsum, neue Kraftwerke im In- und Ausland, die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien – wie etwa der Windkraft – stellen zusätzliche Anforderungen an das Netz und erfordern insbesondere höhere Netzkapazitäten. Der Ausbau des Netzes ist deshalb ein Projekt von nationaler Wichtigkeit und für die Versorgungssicherheit unseres Landes von grösster Bedeutung. Deshalb plant Swissgrid bereits heute mit Hochdruck am Netz der Zukunft.

In den kommenden zehn Jahren werden in Europa 23 bis 28 Milliarden Euro in den Netzausbau investiert. In der Schweiz werden die benötigten Investitionen auf rund 4,5 Milliarden Schweizer Franken für die Erneuerung und rund CHF 1,5 Milliarden Schweizer Franken für den Ausbau des Schweizer Übertragungsnetzes beziffert.



**«Investitionen sind jetzt notwendig,  
um die Zukunft zu sichern.»**

Wolfgang Hechler, Leiter Asset Management & Service

# Wir sind die Strom- drehscheibe in Europa

Eine nachhaltige Stromversorgung Europas erfordert neue Wege. Unsere Vision: «die Schweiz als Batterie in Europa». Wenn wir es schaffen, Strom aus Windenergie aus dem Norden Europas in die Schweiz zu leiten und dort in den Speicherseen zu speichern, können wir den volkswirtschaftlichen Nutzen des Schweizer Stromsystems sichern und wesentliche Aspekte des dritten EU-Energie- und -Klimapaketes erfüllen.

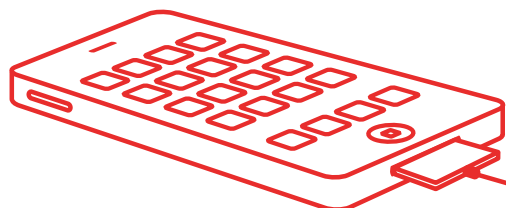
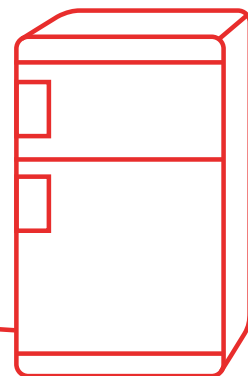
Das Ziel, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss durch einen schnellen Ausbau von erneuerbaren Energien zu begrenzen, erfordert zusätzliche Netzkapazitäten in ganz Europa. Der Bau von neuen, länderübergreifenden Stromautobahnen für den Transport von Strom aus erneuerbaren Energien erhöht die Versorgungssicherheit und wird die Bedeutung von Strom als nachhaltigem Energieträger weiter steigern.

20 Die Mitarbeitenden von Swissgrid setzen alles daran, die starke Stellung der Schweiz weiter auszubauen. Neue Pioniertaten sind gefragt. Swissgrid geht voran: als Innovationstreiber in der Schweiz und Taktgeber in Europa.



«Packen wir den Mut zur  
Gestaltung einer nachhaltigen  
Energiezukunft.»

Pierre-Alain Graf, CEO



# → 20/20/20

Bis 2020 sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 20% gesenkt werden und der Anteil der erneuerbaren Energien an der Gesamtenergieproduktion mindestens 20% betragen. Dies fordert die Stromnetze in ganz Europa, insbesondere aber auch die in der Schweiz.



## → Black-out

Als Black-out wird der plötzliche Stromausfall grosser Stromnetze bezeichnet. Besonders populär wurde der Begriff mit dem grossen Stromausfall 2003 in den USA und dem Stromausfall im November 2006 in Europa.

## → ElCom

Die ElCom ist die unabhängige, staatliche Regulierungsbehörde im Elektrizitätsbereich. Sie überwacht die Aktivitäten von Swissgrid in Bezug auf die Versorgungssicherheit im Strombereich und regelt Fragen betreffend den internationalen Stromtransport und -handel.

## → ENTSO-E

ENTSO-E ist der neue Dachverband von 42 europäischen Übertragungsnetzbetreibern aus über 34 Ländern. Als Mitglied des europäischen Netzwerkes der Übertragungsnetzbetreiber ENTSO-E nimmt Swissgrid Aufgaben im Bereich der Koordination und der Netznutzung im europäischen Stromaustausch wahr.

## → Erneuerbare Energien

Wasserkraft, Sonnenenergie, Geothermie, Umgebungswärme, Windenergie und Energie aus Biomasse und aus Abfällen aus Biomasse.

## → Höchstspannungsnetz/ Übertragungsnetz

Elektrizitätsnetz, das der Übertragung von Elektrizität über grössere Distanzen im Inland sowie dem Verbund mit den ausländischen Netzen dient und in der Regel auf der Spannungsebene 220/380 kV betrieben wird.

## → Kostendeckende Einspeisevergütung

Swissgrid wickelt für den Bund die Auszahlung der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) ab. Damit werden Produzenten unterstützt, deren Anlagen Strom aus erneuerbarer Energie erzeugen. Dazu gehören neben der Wasserkraft die Biomasse, die Geothermie sowie die Wind- und Sonnenenergie.

## → n-1

Bezeichnet ein Prinzip, dessen Einhaltung den sicheren Netzbetrieb auch dann gewährleistet, wenn ein beliebiges einzelnes Element des Systems ausgefallen ist.

## → Netzzugang

Recht auf Netznutzung, um von einem Lieferanten freier Wahl Elektrizität zu beziehen oder Elektrizität in ein Netz einzuspeisen. Das Recht auf einen Netzanschluss ist für alle gleich, d. h. diskriminierungsfrei.

## → Netznutzungsentgelt

Entgelt, das dem Netzbetreiber für die Nutzung seines Netzes durch Dritte zusteht. Für die Nutzung des Übertragungsnetzes bezahlt der Endkunde rund 10% des Strompreises, rund 36% entfallen auf das Verteilnetz, die Kosten für Energie (40%) und Abgaben (14%).

## → Regelenenergie

Von Kraftwerken abrufbarer Einsatz von Elektrizität zur Einhaltung des geplanten Elektrizitätsaustausches und zur Gewährleistung des sicheren Netzbetriebes.

## → Stromauktion

Ein wichtiges Instrument im Engpassmanagement sind Stromauktionen, an denen unter den Marktteilnehmern Transportkapazitäten versteigert werden.

## → Swissgrid Control

In Laufenburg befindet sich die neu konzipierte Netzleitstelle Swissgrid Control. Sie übt eine wichtige Funktion zur Erhaltung der Versorgungssicherheit in der Schweiz und Europa aus.

## → Systemdienstleistungen (SDL)

Die für den sicheren Betrieb der Netze notwendigen Hilfsdienste. Diese umfassen insbesondere Regelenenergie, Schwarzstart- und Inselbetriebsfähigkeit von Kraftwerken, Spannungshaltung und Ausgleich der Wirkverluste.

## → Verteilnetz

Elektrizitätsnetz hoher, mittlerer oder niedriger Spannung zum Zwecke der Belieferung von Endverbrauchern oder Elektrizitätsversorgungsunternehmen.

## **Interessante Links rund um das Thema Strom**

**Bundesamt für Energie**  
[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

**Eidgenössische  
Elektrizitätskommission ElCom**  
[www.elcom.admin.ch](http://www.elcom.admin.ch)

**Energie Zukunft Schweiz**  
[www.energiezukunftschweiz.ch](http://www.energiezukunftschweiz.ch)

**European Network of Transmission  
System Operators for Electricity**  
[www.entso-e.eu](http://www.entso-e.eu)

**Dialogplattform zur Energiezukunft  
Schweiz**  
[www.immergenugstrom.ch](http://www.immergenugstrom.ch)

**Schweizerische Energiestiftung**  
[www.energiestiftung.ch](http://www.energiestiftung.ch)

**Stiftung Kostendeckende  
Einspeisevergütung (KEV)**  
[www.stiftung-kev.ch](http://www.stiftung-kev.ch)

**Transmission System Operator  
Security Cooperation**  
[www.tso-security-cooperation.eu](http://www.tso-security-cooperation.eu)

**Verband Schweizerischer  
Elektrizitätsunternehmen (VSE)**  
[www.strom.ch](http://www.strom.ch)  
[www.stromzukunft.ch](http://www.stromzukunft.ch)

**Unabhängige Dialogplattform  
für die Energiewirtschaft**  
[www.powergrid.ch](http://www.powergrid.ch)

→ [Impressum](#)

**Herausgeberin und Redaktion**  
swissgrid ag  
Postfach 22  
Dammstrasse 3  
CH-5070 Frick  
[www.swissgrid.ch](http://www.swissgrid.ch)

**Gestaltung**  
Büro4, Zürich

**Fotos**  
Markus Bertschi (Zürich)  
Keystone  
Getty Images

**swissgrid ag**

**Dammstrasse 3  
Postfach 22  
CH-5070 Frick**

**Werkstrasse 12  
CH-5080 Laufenburg**

**Telefon +41 58 580 21 11  
Fax +41 58 580 21 21  
[info@swissgrid.ch](mailto:info@swissgrid.ch)**

**[www.swissgrid.ch](http://www.swissgrid.ch)**