

An aerial photograph of a Swiss city, likely Zurich, taken at dusk. The city is densely packed with buildings, and the lights are beginning to glow. In the background, there are rolling green hills and mountains under a twilight sky. A semi-transparent dark blue box is overlaid on the right side of the image, containing white text.

Stabilität im Schweizer Stromnetz

Swissgrid betreibt und überwacht das Schweizer Stromübertragungsnetz. Rund um die Uhr sorgen die Spezialisten in der Netzleitstelle Swissgrid Control dafür, dass die Stromversorgung im ganzen Land gewährleistet ist. Bei Störungen oder Engpässen leiten sie zusammen mit den Stromproduzenten die Stabilisierungsmassnahmen ein. Diese spannende Aufgabe verlangt nicht nur Erfahrung, sondern auch viel Fingerspitzengefühl und vor allem gute Nerven.



**Nicht immer läuft alles
nach Plan. Kraftwerke
reduzieren die Leistung oder
Stromleitungen fallen aus.
Dann sind wir gefordert.**

Wenn's hektisch wird: Tief durchatmen und Ruhe bewahren

Im Kommandoraum von Swissgrid Control in Laufenburg sind Systembetriebsführer Arthur Brem und seine Teamkollegen an der Arbeit: Sie sorgen für ein stabiles Übertragungsnetz und tragen damit wesentlich zur sicheren Stromversorgung der Schweiz bei. Arthur Brem erzählt, wie anspruchsvoll der Netzbetrieb sein kann.

Wenn ich zu Schichtbeginn kurz vor fünf Uhr den Kommandoraum betrete, genügt ein einziger Blick: Ist das Licht gedämpft und die Kollegen der Nachtschicht sitzen ruhig am Arbeitsplatz, läuft es rund im Netz. Ist aber gerade eine Stromleitung unerwartet ausgefallen, spürt man förmlich die Spannung. Der Raum ist dann hell erleuchtet, die Kollegen arbeiten stehend oder sind am Telefon.

Jetzt übernehmen wir von der Frühschicht die Verantwortung: Im Briefing informieren uns die abtretenden Kollegen über den aktuellen Systemzustand und die Ereignisse der letzten Nacht. Das ist wichtig: Wenn etwa ein Kraftwerk die Leistung unerwartet drosseln musste oder ein Transformator ausgefallen ist, tangiert das den Betrieb auch noch am Morgen.

Den Überblick gewinnen

Am Arbeitsplatz logge ich mich nach dem Briefing ins Leitsystem ein, ins Betriebssystem der Netzleitstelle. Ich schalte Messdaten auf die Bildschirme und verschaffe mir den ersten Überblick. Die Grossbildanzeige an der Wand liefert uns alle wesentlichen Informationen: Wie ist der jetzige Netzzustand? – Wie viel Strom exportieren wir gerade nach Italien? – Welche Stromleitungen sind aktiv und wo gibt es heikle Situationen? Die technischen Details dazu zeigen mir die fünf verschiedenen Bildschirme an meinem persönlichen Arbeitsplatz an.

Danach studiere ich das Übersichtsschema «Ausserbetriebnahmen». Es dokumentiert, über welches Netz ich heute Vormittag tatsächlich verfüge. Leitungen und andere Netzelemente sind manchmal ausser Betrieb, etwa wegen Wartungs- oder Ausbaurbeiten. Das muss ich wissen, wenn ich später ins Geschehen eingreifen will.

Steuerung per Telefonkonferenz

Als Systembetriebsführer bin ich der Teamleader und verantwortlich für die Sicherheit. Unser oberstes Ziel ist, ein jederzeit stabiles Übertragungsnetz zu gewährleisten (siehe Kasten). Zu meinen Aufgaben gehört es, stets den Überblick zu behalten und frühzeitig Engpässe oder Gefahren zu erkennen. Wenn es zu Störungen kommt, greife ich in den Netzbetrieb ein. Mittels Modellrechnungen lege ich dann fest, welche Leitungen

oder Transformatoren um-, ein- oder auszuschalten sind, damit die Netzstabilität gewährleistet ist. Die Steuerung dieser und weiterer Netzelemente erfolgt heute noch dezentral in den lokalen Leitstellen. Es genügt ein Knopfdruck, und ich bin per Telefonkonferenz mit bis zu neun Kollegen in den betroffenen Regionen verbunden. Jetzt gebe ich kurz die Instruktionen durch, und die Kollegen setzen lokal die Steuerung um. In Zukunft wird Swissgrid Control das gesamte Übertragungsnetz in Laufenburg zentral steuern können.

Wenn der Puls steigt

Es gibt Tage, da verläuft die Schicht völlig ruhig, nicht ein einziges Telefongespräch ist nötig. Dann habe ich

Zur Aufgabe

Eine «grüne Schweiz» bedeutet: Im Übertragungsnetz ist alles in Ordnung

Der Arbeitsplatz von Arthur Brem befindet sich in der Leitstelle Swissgrid Control in Laufenburg. Bei Swissgrid Control laufen alle wichtigen Informationen über den Zustand des Schweizer Übertragungsnetzes und des nahen Auslandes zusammen. Wenn alles rund läuft, erscheint auf der Grossbildanzeige die grafisch dargestellte Schweiz in grüner Farbe. Gelb heisst: Das System ist gefährdet. Und bei einer «roten Schweiz» kommt Hektik auf. Das Netz ist gestört oder steht unmittelbar davor. Die Spezialisten greifen ein, um die Stabilität, d.h. einen sicheren Netzzustand, wiederherzustellen.

Hauptaufgabe von Arthur Brem und seinen Kollegen ist die Führung des laufenden Systembetriebs. Als Systembetriebsführer gibt er Schaltungen frei und erstellt Sicherheitsanalysen. Vorausschauend berechnet er, wie sich das Netz verhält, wenn wichtige Systemelemente (Leitungen, Transformatoren) ausfallen würden oder sich eine kritische Situation anbahnt. Er trifft die Entscheide über erforderliche Massnahmen und trägt die Verantwortung. Wenn Swissgrid eine «kritische Netzsituation Schweiz» deklariert, greift Arthur Brem auch in die Stromproduktion und den Handel ein, um die Sicherheit im Netz zu gewährleisten.

Der Netzbetrieb

Das Übertragungsnetz im Gleichgewicht halten

«Der Netzbetrieb ist etwas Fragiles», sagt Arthur Brem. Beim Betrachten der wuchtigen Hochspannungsmasten würde das kaum jemand vermuten. «Vom Prinzip her lässt es sich mit einem Spinnennetz vergleichen: Je besser es verknüpft ist, desto stabiler ist es. Je mehr Verbindungen fehlen, desto eher wird das Netz zerrissen.» Übertragen auf das Stromnetz muss zwar nicht mit herunterfallenden Leitungen gerechnet werden; die sind sicher befestigt. Aber Stromleitungen können wegen Überlastung oder Naturereignissen ausfallen und so das Netz destabilisieren.

Aufgabe von Swissgrid Control ist es, das Gleichgewicht von Stromproduktion und Stromverbrauch jederzeit sicherzustellen, und zwar bei einer konstanten Netzfrequenz von 50 Hertz. Dies ist dann der Fall, wenn die Strommenge, welche die Kraftwerke ins Netz einspeisen, sich mit der gerade konsumierten Strommenge die Waage hält. Dem liegt ein physikalisches Gesetz zugrunde. Vereinfacht und anhand einer Alltagssituation erklärt: Schaltet jemand den Herd ein, um Wasser für Spaghetti zu kochen, oder schaltet man das Licht ein, dann braucht es im Stromnetz zusätzliche Energie. Und zwar sofort.

sogar Zeit, um administrative Aufgaben zu erledigen, etwa die Bearbeitung von Stammdaten. Haben wir auf der Grossbildanzeige aber eine «rote Schweiz», steigt mein Puls, denn der Systemzustand ist dann kritisch. Uns bleibt jetzt nur wenig Zeit, um die richtigen, ziel-führenden Massnahmen einzuleiten. Sonst könnte das Übertragungsnetz teilweise oder ganz ausfallen und der gewohnte Alltag in der Schweiz käme zum Erliegen.

Zu einer heiklen Netzsituation kam es in der letzten Silvesternacht. Unmittelbar nach Mitternacht ging der Stromverbrauch in der Schweiz in kurzer Zeit stark zurück. Dies verursachte einen extrem schnellen Anstieg der Spannung, die gefährlich hohe Werte erreichte. Die Situation war ungemütlich. Es drohten Überschläge – als Blitz auch auf Hochspannungsmasten zu erkennen –, und diese können Netzelemente beschädigen. Das Team der damaligen Nachtschicht reagierte schnell und richtig. In wenigen Minuten hatten wir die Situation wieder unter Kontrolle. Ein ziemlich stürmischer Jahreswechsel bei Swissgrid Control.

Gefahren frühzeitig erkennen

Ein wichtiges Arbeitsinstrument, um heikle Netzsituationen frühzeitig zu erkennen, ist für mich die 4-Stunden-Vorschau. Das Leitsystem erstellt Sicherheitsanalysen und berechnet automatisch, wie sich der für heute Morgen geplante Energieaustausch auf das Übertragungsnetz auswirken wird. Es simuliert Ausfälle von



Netzelementen und warnt, wenn Grenzwerte erreicht oder überschritten würden.

Gibt es für den heutigen Vormittag konkrete Warnungen, rechne ich die Situation manuell nochmals in Ruhe durch und suche vorausschauend schon jetzt nach Lösungen. Das hilft mir, ruhig und überlegt zu reagieren, wenn es später hektisch wird. Diese Arbeitsweise hilft auch, unsere Reaktionszeiten zu reduzieren und Fehler zu vermeiden. Bei gefährdeten Netzzuständen sind 20 bis 40 Telefonkontakte mit den lokalen Leitstellen in kurzer Zeit keine Seltenheit. Da müssen wir schnell sein und genau wissen, was wir tun.

Energielieferungen nach Fahrplan

Die Energie wird nach einem am Vorabend angemeldeten Fahrplan über das Netz transportiert. Dieser Fahrplan kann aber immer wieder durch kurzfristige Handelstätigkeit ändern. Zuständig für immer aktuelle Werte ist der Systembetriebskoordinator. Das sieht etwa so aus: Ein Kraftwerk und ein Energiehändler vereinbaren für heute 9.30–11.00 Uhr ein Energiegeschäft. Aus Norddeutschland sollen 1000 Megawatt aus Windenergie in die Schweiz importiert werden. Den Fahrplan haben die Handelspartner bereits vor einiger Zeit an Swissgrid gesandt. Wir bündeln die Anmeldungen aller Marktteilnehmer und generieren die Fahrpläne für jede Viertelstunde über den ganzen Tag. Aufgabe meines Teams ist es jetzt, die geplanten Lieferungen sicher übers Netz zu bringen.

Wenn das Wetter nicht mitspielt

Nicht immer läuft aber alles nach Plan. Kraftwerke fallen aus oder reduzieren die Leistung, weil das Wetter nicht mitspielt. Der tatsächlich stattfindende Energieverkehr weicht dann stark vom Fahrplan ab oder es gibt unerwartete Leitungsausfälle. Egal wie sich das Stromgeschäft und das Geschehen im Netz in den kommenden Stunden entwickeln: Wir sorgen permanent für die Netzstabilität und das Gleichgewicht zwischen der gerade produzierten und der verbrauchten Strommenge.

Eingriff in Produktion und Handel

Um Schwankungen im Übertragungsnetz auszugleichen, verfügen wir über mehrere Instrumente. Zunächst sind das die Systemdienstleistungen. Darunter versteht man «Reserveenergie», die Swissgrid auf dem Markt (bei den Kraftwerksbetreibern) einkauft. Wenn es nötig ist, aktiviert der Systemdienstleister den Einsatz dieser Reserve und sorgt dadurch für stabile Verhältnisse. Reicht dieses Mittel nicht aus, ergreifen wir weitergehende Massnahmen.

Zur Person

Erfahrener Netzprofi mit feinem Gespür

Arthur Brem (60) wirkt ruhig und besonnen, wenn er von seiner Tätigkeit in der Netzleitstelle Swissgrid Control erzählt. Da spricht ein erfahrener Netzprofi: «Ich habe mit der Zeit ein Gefühl für das Netz entwickelt, spüre förmlich, was möglich ist und wo wir an Grenzen stossen.» Den Wandel in der Strombranche betrachtet er differenziert: «Strom ist nicht nur ein Handelsgut, es ist bedeutend mehr.» Die energetische Grundlage unserer modernen Gesellschaft.

Mit seiner Frau lebt Arthur Brem in Laufenburg. Er hat drei erwachsene Söhne und drei Enkelkinder. Natur und Sport sind für ihn Ausgleich zum anspruchsvollen Berufsalltag: «Ich gehe auf hochalpine Ski- und Bergtouren, und im Sommer schwimme ich gerne.» Dank den regelmässigen Touren kennt

er das Übertragungsnetz in den Alpen vielerorts aus eigener Betrachtung.

Arthur Brem arbeitet seit über 30 Jahren in der Strombranche. Nach der Lehre als Maschinenzeichner war er im Hochspannungsbereich tätig; später absolvierte er eine Handelsschule. Bei der Elektrizitätsgesellschaft Laufenburg war er unter anderem im Kraftwerkseinsatz beschäftigt, dann bei ETRANS in der Netzüberwachung und Koordination.

Seit Ende 2006 arbeitet er bei Swissgrid im Bereich Systembetrieb. Er ist als Systembetriebsführer zusammen mit weiteren Kollegen für die Systemführung im Schichtbetrieb verantwortlich. Um seine heutige Aufgabe erfüllen zu können, durchlief er intensive Schulungen.

