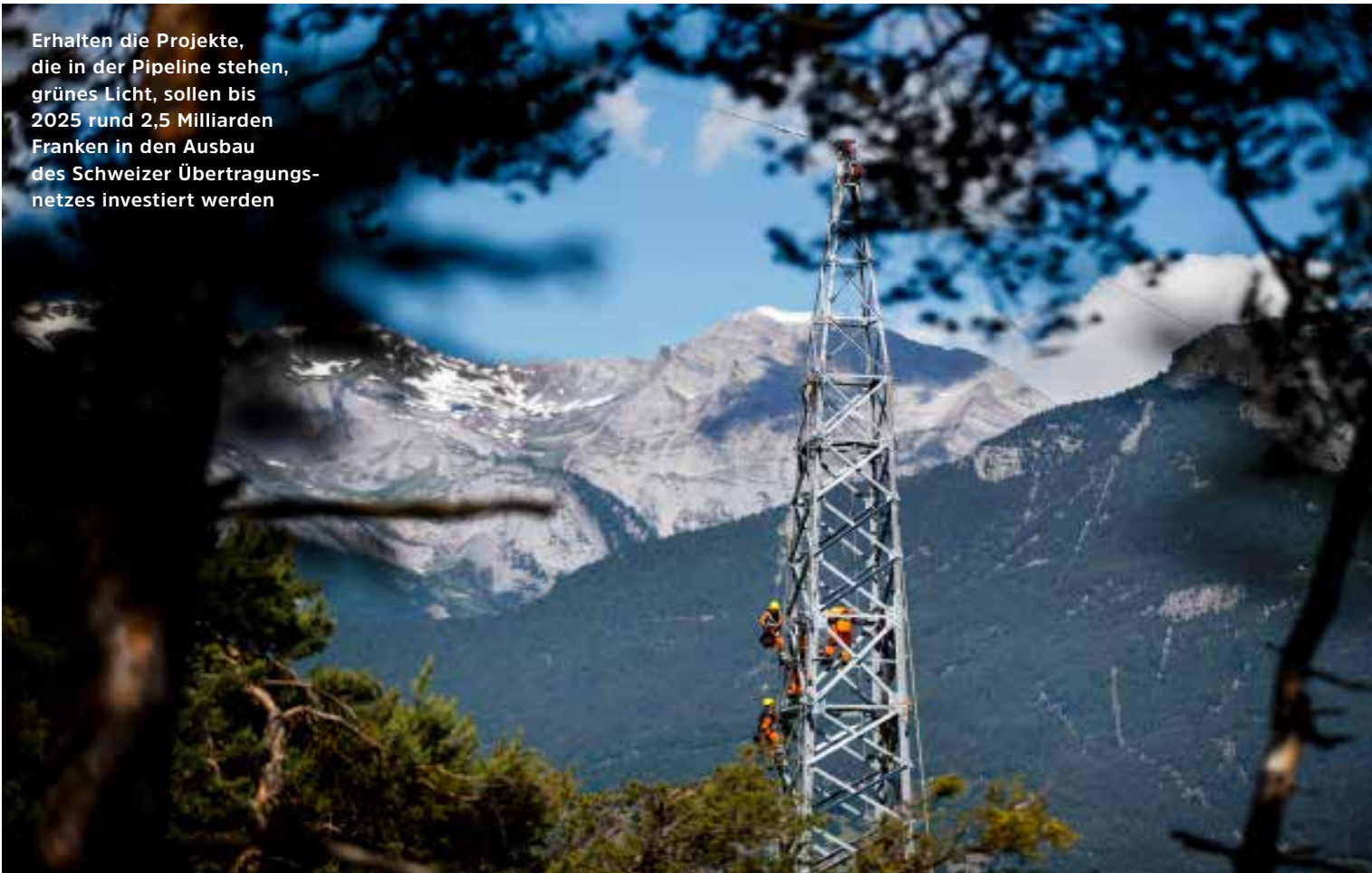


# *Spannungen* **IN DER LUFT**


Erhalten die Projekte, die in der Pipeline stehen, grünes Licht, sollen bis 2025 rund 2,5 Milliarden Franken in den Ausbau des Schweizer Übertragungsnetzes investiert werden



**Auf Strom verzichten – undenkbar. Die Infrastruktur aber, die stört. Sind neue Trassen und Masten projektiert, hagelt es Einsprachen, und so kann es 20 Jahre dauern bis zum Spatenstich – wie im Wallis.**

**Einblick in ein Spannungsfeld**

*Fotos: Valentin Flauraud/Keystone*

An aerial photograph of a lush green forest. Several power lines run across the landscape. In the upper right corner, a cluster of houses is visible, with some appearing to be under construction or renovation. The lighting is bright, casting distinct shadows from the trees and buildings.

»Alle wollen *Strom*,  
aber keiner will die *Leitungen*«

BENNO SEEHOLZER, MECHANIKER

Neue 380-Kilovolt-Leitungen  
müssen 60 bis 80 Meter von Häusern  
entfernt gebaut werden.  
Bei bestehenden Leitungen  
reichen 10 bis 20 Meter Abstand



Text: Young-Sim Song

Ein Ausleger wiegt rund 3,5 Tonnen. Bis zu sechs davon werden an einem Strommast angebracht. Sie tragen die Leitungsseile, durch die der Strom fließt


# D

DAS 80 METER HOHE STAHLUNGETÜM wirkt nackt. Noch fehlen ihm die Arme, die später die drei bis vier Zentimeter dicken Kabel halten. An diesem Tag werden die sechs Ausleger montiert. Weil der neue Mast oberhalb von Sitten im Kanton Wallis an einem steilen, bewaldeten Berghang steht, ist die Montage anspruchsvoll.

Ohrenbetäubender Lärm. Der rot-weiße Helikopter hebt ab. „Das ist ein Schwerlastentransporter, grössere gibt es nicht“, sagt Mechaniker Benno Seeholzer. Die Rotoren wirbeln Staub auf, an einem Seil hat der Helikopter einen der Ausleger im Schlepptau. 2,5 Tonnen wiegen die kleinen, 3,5 die grossen.

Das Team hat Glück: blauer Himmel, Sonnenschein. „Wenn es regnet, fangen wir nicht an“, sagt Seeholzer und meint mit „uns“ auch die sechs Männer an Bord. Sie alle arbeiten für Heliswiss International. Das Unternehmen fliegt Transporte und Montagen mit bis zu fünf Tonnen Gewicht auf der ganzen Welt: für Schweizer Seilbahnen oder zu Bohrseln in Norwegen. Weitere sechs Männer arbeiten oben auf dem Strommast.

„Mastbau ist Massarbeit“, sagt Seeholzer. Und jede Minute kostet. Nachdem der erste Ausleger abgeladen ist, braucht der Helikopter Sprit. Wegen des Gewichts wird immer nur so viel wie nötig getankt. Der Pilot landet neben dem Tankwagen am Rande der Wiese. Die Monteure auf dem Mast harren in schwindelerregender Höhe aus. Nichts für schwache Nerven.



»Normalerweise  
dauert *es drei Monate*,  
bis ein Mast steht«

ALEXANDRE REY, PROJEKTLEITER

Im Berggebiet werden die Ausleger mit dem Helikopter zum Strommast transportiert. Zum Einsatz kommen Super Pumas, die grössten Schwerlastenhelikopter in der Schweiz. Auch Stahlelemente und Beton für die Fundamente kommen auf dem Luftweg auf die Baustelle



# D

Schwindelfrei muss sein, wer diesen Job macht. Sechs Männer nehmen auf dem 80 Meter hohen Strommast die Ausleger entgegen und schrauben sie fest

Die neuen Leitungen sollen Strom von den grossen Wasserkraftwerken im Wallis in Regionen mit hohem Stromverbrauch transportieren und das Gebiet in den Alpen mit dem europäischen Höchstspannungsnetz verbinden. Fast 90 Kilometer alte Leitungen und 322 Masten können dadurch in der Rhône-Ebene abgebaut werden.

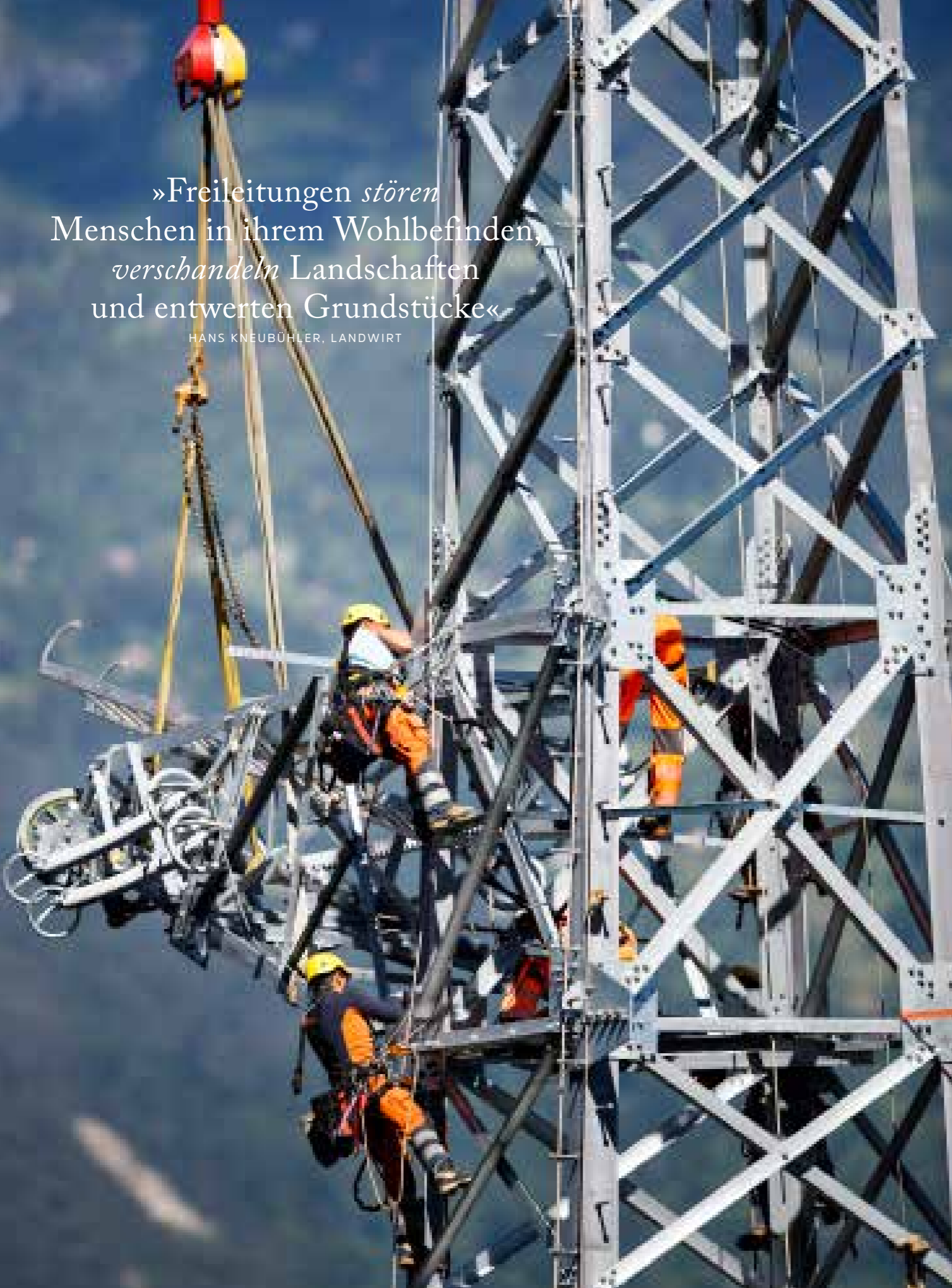
Die Anfänge des Projekts liegen mehr als 30 Jahre zurück. Unter anderem weil es zu zahlreichen Einsprachen kam, wurde das Projekt erst ausgesetzt und Jahre später neu vorgelegt. Zuletzt hat das Bundesgericht die Notwendigkeit des Baus bestätigt. Wenn alles läuft wie geplant, geht die Leitung Anfang 2020 in Betrieb.

„Alle wollen Strom, aber keiner will die Leitungen“, sagt Benno Seeholzer.

Die Gegner sind meist nicht grundsätzlich gegen den Netzausbau. „Uns ist klar, dass jedermann Strom braucht“, sagt zum Beispiel Hans Kneubühler aus Fischbach-Göslikon im Kanton Aargau. Er ist Geschäftsführer der Bewegung „Hochspannung unter den Boden“ (HSUB), die Gemeinden und Gruppierungen vereint und sich dafür einsetzt, dass neue

DER BAU IM WALLIS hat sich verzögert. „Normalerweise dauert es drei Monate, bis ein Mast steht“, sagt Alexandre Rey, Projektleiter bei Swissgrid, dem nationalen Netzbetreiber. Weil das Gelände aber steil ist, liegen zwischen dem oberen und dem unteren Rand des Sockels 15 Meter Höhenunterschied. Hinzu kamen Regen und Schnee. Das Fundament muss so stabil sein, dass es den Mast 80 Jahre lang trägt, bei Wetter und Wind, auch kleineren Lawinen und Steinschlägen muss er trotzen können.

Gebaut werden dieser und ein weiterer Mast, um ein neues Unterwerk in Chandoline an das Stromnetz anzuschliessen. Dieses ist nötig, um Netzebenen mit unterschiedlicher Spannung zu verbinden, und markiert erst den Anfang. Später kommt eine neue 380-Kilovolt-Trasse hinzu, die ab 2018 gebaut werden soll. In Planung sind 30 Kilometer Freileitung mit 77 Strommasten entlang den Hängen des linken Rhône-Ufers.



»Freileitungen stören  
Menschen in ihrem Wohlbefinden,  
verschandeln Landschaften  
und entwerten Grundstücke«

HANS KNEUBÜHLER, LANDWIRT

Für den Netzbetreiber sind die neuen 380-Kilovolt-Leitungen im Wallis wichtig, um die Energie der dortigen Wasserkraftwerke in Regionen mit hohem Stromverbrauch im Mittelland zu transportieren. Gegner finden, Freileitungen seien nicht mehr zeitgemäss

Hochspannungsleitungen wenn möglich unterirdisch verlegt werden.

Freileitungen seien nicht mehr zeitgemäss, findet er. „Sie stören Menschen in ihrem Wohlbefinden, verschandeln Landschaften und entwerten Grundstücke. Das alles fliesst bei der Kostenberechnung von Swissgrid nicht mit ein.“ Kneubühler, der Landwirt ist und sich ehrenamtlich engagiert, war vor zehn Jahren selbst betroffen: Ein 80 Meter hoher Mast mit 30 Meter langen Auslegern sollte 100 Meter von seinem Haus entfernt errichtet werden – „in unberührter Landschaft“.

A

AUCH DIESES PROJEKT zwischen Beznau und Mettlen geht zurück in die 1980er-Jahre. Statt einer 220-Kilovolt-Leitung sollte zwischen den Unterwerken Niederwil und Obfelden eine 380-Kilovolt-Leitung installiert werden. Kneubühler schloss sich mit anderen Betroffenen zusammen und gründete die Interessengemeinschaft Verträgliche Starkstromlei-

tung Reusstal (VSLR), die bald zu einem Verein mit mehr als 200 Mitgliedern wurde. „In anderen Regionen hatten andere die gleichen Probleme.“

Kneubühler wurde gefragt, ob er bei „Hochspannung unter den Boden“ mitarbeiten möchte. „Inzwischen bin ich Geschäftsführer“, sagt er. Heute erhält er wöchentlich Anrufe und erzählt davon, wie er selbst gekämpft hat. „Ich rate den Betroffenen, sich zu organisieren, sich an die Medien zu wenden und Behörden an Bord zu holen.“ Zehn Jahre lang ist es Kneubühler gelungen, den Strommast in der Nähe seines Hauses zu verhindern. Demnächst wird nun entschieden, ob der Teilabschnitt, der an seinem Grundstück vorbeiführt, womöglich unter der Erde verlegt wird.

Dass eine Leitung in der Erde versenkt wird, wäre die grosse Ausnahme. Denn im Schweizer Höchstspannungsnetz überwiegen die Freileitungen: 6750 Kilometern davon stehen lediglich acht Kilometer Erdkabel gegenüber.

„Nicht immer ist die Erdverkabelung, bei welcher der Boden umgegraben werden muss, sinnvoll“, meint etwa ProNatura. Michael Casanova, Projektleiter Gewässerschutz- und Energiepolitik, nennt als Beispiel Moore. Die Naturschutzorganisation stellt grundsätz-



Das Schweizer Höchstspannungsnetz ist 6750 Kilometer lang und umfasst rund 12 000 Masten. Unten: Die Leiterseile sind zwischen drei bis vier Zentimeter dick. Eine Kabelrolle wiegt rund 60 Tonnen

liche Fragen: Ist die Leitung wirklich wichtig für die Versorgungssicherheit? Oder für die Förderung erneuerbarer Energien? „Und welche Leitungen dienen vor allem den wirtschaftlichen Interessen des Grosshandels?“, so Michael Casanova.

# Z

ZU JEDER TAGES- UND NACHTZEIT – die Steckdose liefert verlässlich Strom. Aber wer garantiert diese Normalität? Zaphod Leitner, zum Beispiel. Er ist Teamleiter im Swissgrid-Kontrollzentrum in Laufenburg, Kanton Aargau. Hier wird das schweizerische Übertragungsnetz überwacht. Und da das mit dem europäischen Stromnetz verbunden ist, spüren die Mitarbeiter auch Engpässe und Ausfälle in den Nachbarländern. „Wenn etwas Grösseres passiert, kann man sicher sein, dass wir das an der Frequenz merken.“

Die Schweiz hat mehr als 41 Leitungen an ihren Grenzen zu den Nachbarländern. „So viele wie kein

anderes europäisches Land“, sagt Leitner. Weil die Schweiz im Herzen des Kontinents liegt, ist sie Drehscheibe für den europäischen Stromtransport und Stromhandel. Zudem dient die flexible Wasserkraft dem Ausgleich, wenn zum Beispiel in Deutschland die Sonne weniger scheint oder weniger Wind weht. Energie aus Wasserkraftwerken kann relativ schnell gedrosselt oder wieder gesteigert werden. Im Winter ist die Schweiz hingegen selbst abhängig von Importen.

Die Stromfrequenz beträgt in Europa 50 Hertz, wenn sich Produktion und Verbrauch die Waage halten. „Erst wenn die Abweichung bei 100 Millihertz liegt, werden wir ein bisschen nervös“, so Zaphod Leitner. Kommt es zu grösseren Abweichungen, können elektrische Geräte, aber auch Generatoren beschädigt werden. Schlimmstenfalls kann es zum Blackout kommen.

Mindestens drei Angestellte arbeiten daher rund um die Uhr in der Leitstelle und überwachen den Energiehandel; sie beobachten die Stromflüsse und sprechen sich mit Leitstellen im Ausland ab. Bei Engpässen werden Flüsse an den Unterwerken umgeleitet, oder ein Kraftwerk wird herunter- oder hochgefahren.

»Die Schweiz hat 41 Leitungen an ihren Grenzen. Mehr als jedes andere Land in Europa«

ZAPHOD LEITNER, INGENIEUR



Baustelle in Ernen (VS): Bäume wurden gerodet, Platz geschaffen für die vier Betonsockel, auf denen das 80 Meter hohe Stahlgerüst zu stehen kommt

Besonders zur vollen Stunde kann die Differenz etwas grösser ausfallen. Prompt fällt sie um 17 Uhr auf 60 Millihertz. Der Grund dafür ist: In Frankreich wird mehr Strom produziert als verbraucht. In den Abendstunden wird zwar theoretisch mit einem höheren Stromverbrauch gerechnet. „In der Praxis schalten aber nicht alle genau zur vollen Stunde ihre Heizungen ein.“

«Wenn etwas passiert, wird nicht abgestimmt – *schlimmstenfalls* kann es zum *Blackout* kommen«

ZAPHOD LEITNER, INGENIEUR

**D**

„DER NETZFÜHRER ENTSCHEIDET im Kontrollzentrum“, erklärt Leitner. „Wenn etwas passiert, dann wird nicht demokratisch abgestimmt.“ Die Ingenieure müssen belastbar sein, Stress aushalten und sich auch unter Druck konzentrieren können – ähnlich wie die Lotsen bei der Flugsicherung.

Und auf den Ernstfall vorbereitet müssen sie sein, deshalb werden regelmässig Notfälle simuliert, an der Wand hängen Satellitentelefone wie die Warnung vor





einem möglichen Zusammenbruch des Systems. Seinen Alltag beschreibt Leitner als eine Art „Doppel-leben“. Er sei dauernd mit Wissen im Kopf unterwegs, das er kaum je brauche.

## A

ABRUFBAR ABER MUSS dieses Wissen sein – wie in jener Nacht im Januar 2015, als das Atomkraftwerk Leibstadt wegen einer Turbinenstörung automatisch abgeschaltet wurde.

Zaphod Leitner war „sofort hellwach“ und hat „einfach funktioniert“, „auf Adrenalin“, wie er sagt. In wenigen Stunden mussten grosse Mengen Strom in der Schweiz und im Ausland beschafft werden. Rückblickend habe er „einigermassen das Richtige gemacht“, er habe schnell genug reagiert.

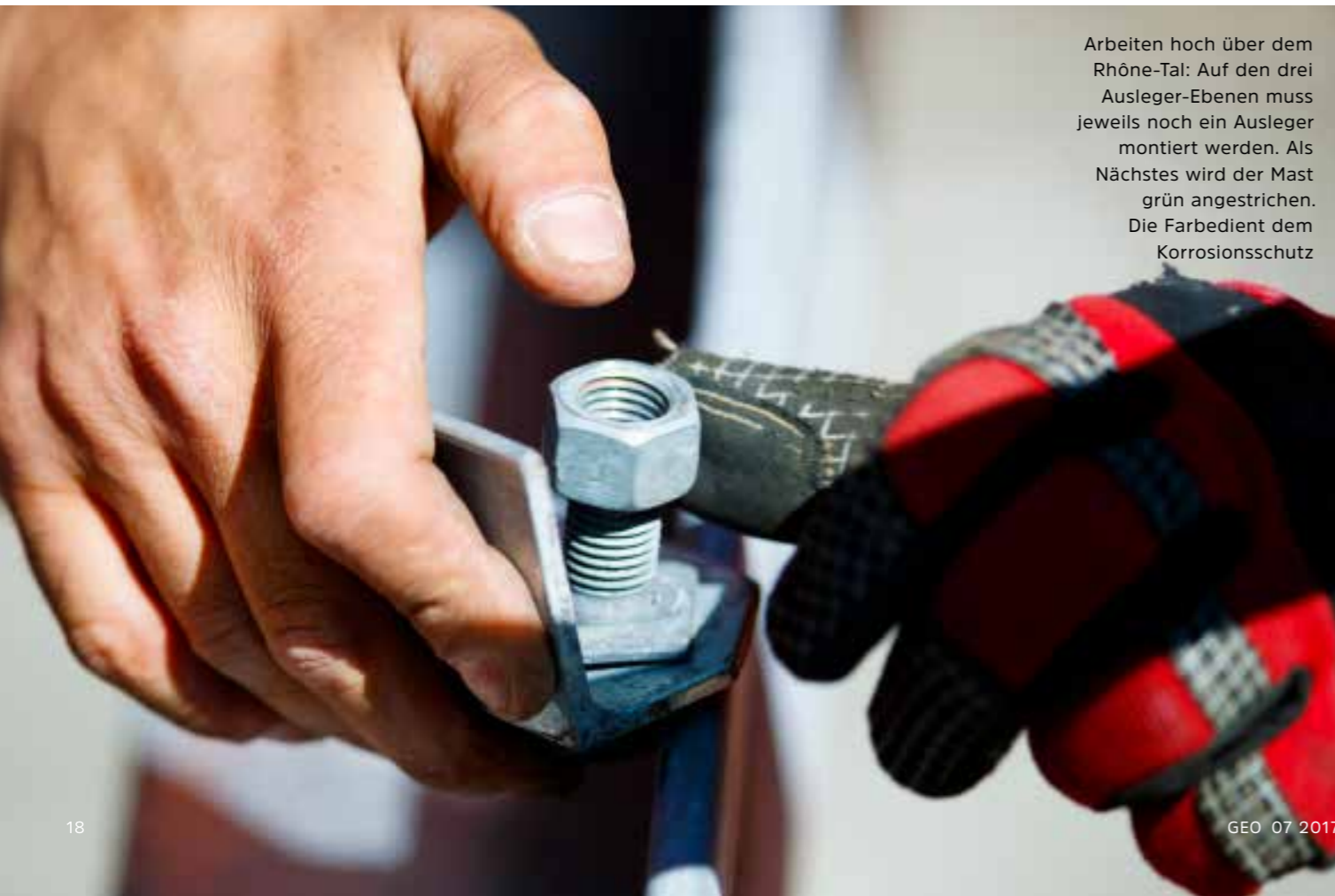
Die Überwachung des Stromnetzes werde immer komplexer, sagt Leitner. Denn die Zunahme des Anteils an erneuerbaren Energien mache die Strom-

Ihrer zentralen Lage wegen ist die Schweiz Drehscheibe für das europäische Stromnetz. Im Sommer wird Energie exportiert, im Winter liefern sie Nachbarländer

produktion tatsächlich unzuverlässiger: Der Wind weht nun mal, wann er will, und die Sonne scheint eben auch nicht immer. „Auch die Digitalisierung wird uns noch beschäftigen.“ Automatisierung und Effizienz seien einerseits gut, andererseits brauche es auch Menschen. Bauchgefühl und Erfahrung liessen sich nicht ersetzen.

## F

FÜR DIE STROMVERSORGUNGSSICHERHEIT in der Schweiz ist Swissgrid verantwortlich. Sie wurde als unabhängige nationale Netzgesellschaft installiert. Ihre Aufgaben sind seit dem Jahr 2009 der Betrieb und die Überwachung des Übertragungsnetzes. Die Stromproduktion, der Stromhandel und der Stromvertrieb wurden damals vom Netzbetrieb getrennt, womit die Höchstspannungsnetze in den darauffolgenden Jahren von den Energiekonzernen an Swissgrid übergangen.



Arbeiten hoch über dem Rhône-Tal: Auf den drei Ausleger-Ebenen muss jeweils noch ein Ausleger montiert werden. Als Nächstes wird der Mast grün angestrichen. Die Farbedient dem Korrosionsschutz

## Das Netz stabil halten

Die Steckdose liefert jederzeit Strom. So, als wäre das Stromnetz dahinter eine Quelle, die nie versiegt. Damit aber Strom verlässlich fließt, muss die Netzfrequenz bei 50 Hertz stabil sein, Verbrauch und Produktion zu jedem Augenblick ausgeglichen. Bei einem Ungleichgewicht kann das Netz zusammenbrechen. Um dies zu verhindern, kommt Regelenergie zum Einsatz.

Täglich wird in der Schweiz der Verbrauch für den nächsten Tag prognostiziert. Dabei spielen Wochentag, Tageszeit sowie Wettervorhersage eine Rolle. Gleichzeitig wird der Einsatz der verschiedenen Kraftwerke geplant, um die Nachfrage zu decken.

Zu Abweichungen kann es kommen, wenn viel mehr oder weniger Strom konsumiert wird. Oder ein Kraftwerk überraschend ausfällt. Auch kann Strom aus Wind- oder Sonnenkraft stark von den Prognosen abweichen. In diesen Fällen muss der Netzbetreiber Swissgrid für Reserven sorgen.

Swissgrid betreibt selbst keine Kraftwerke. Die Regelenergie wird eingekauft. Die benötigte Menge wird ausgeschrieben und an die günstigsten Anbieter vergeben. Die Stromkonzerne verpflichten sich, die Energie zu liefern, wenn sie benötigt wird. Es gibt „positive“ und „negative“ Regelenergie. Das heisst: Die Kraftwerksleistung wird erhöht oder reduziert, also mehr oder weniger Strom ins Netz gespeist.

Doch nicht alle Stromkonzerne können am Regelenergiemarkt teilnehmen. Die technischen Anforderungen sind hoch. Denn Regelenergie muss teils sekundenschnell abrufbar sein. In der Schweiz sind es deshalb hauptsächlich Wasserkraftwerke, die Regelenergie liefern. Aber auch Unternehmen aus Deutschland, Österreich und den Niederlanden bieten mit.


Alle grossen Schweizer Konzerne sind am Regelenergiemarkt aktiv. Das Geschäft sei wichtiger geworden, sagen sie. Wegen der Zunahme der Wind- und der Solarenergie, die unregelmässig anfällt, gewinnt auf Knopfdruck abrufbare Leistung in der Schweiz und in Europa an Wert.



Die Gesellschaft rechnet damit, das Netz bis ins Jahr 2025 auf insgesamt 650 Kilometern entweder von 220 auf 380 Kilovolt zu verstärken oder neue Trassen zu bauen. 2,5 Milliarden Schweizer Franken sollen investiert werden. Von neun Grossprojekten befinden sich zurzeit vier im Bau.

Strom erzeugt Gegenstrom: Wegen Einsparungen dauern Neubauprojekte nicht selten 20 Jahre

Ausleger entgegen und schrauben sie fest. Nur einer fehlt noch, dann steht der Gitter-Riese.

Am Tag darauf wird der Mast grün angestrichen. Die Farbe dient dem Korrosionsschutz. Der Mast soll sich aber auch der Landschaft anpassen – so, als wäre er nicht da. 

# E

EINES DAVON IN ERNEN, ebenfalls im Kanton Wallis. Hier stellen sich die Anwohner nicht quer, die Arbeiten laufen. Auf dem Weg zur Baustelle trifft eine Gruppe, unter ihnen Projektleiter Fritz Hug von Swissgrid und Ronald Henggeler von der AF Consult Switzerland AG, einem Dienstleister, Gemeindepräsidentin Christine Clausen. Man begrüsst sich freundlich und tauscht sich kurz aus. „Wir sprechen uns ab – immer gleich, wenn was los ist“, sagt Clausen.

Zwischen dem kleinen Ort und Ulrichen soll mit 57 neuen Masten ein Teilabschnitt der Leitung Chippis–Lavorgo verlaufen, einer 124 Kilometer langen neuen 380-Kilovolt-Trasse. Über sie soll unter anderem das Tessin mit Strom versorgt werden.

In Ernen wird erst das Fundament gebaut. Dazu wird der Boden mit spinnenartigen Fahrzeugen gerodet. Für einen Mast sind vier Betonsöckel nötig, für die jeweils zehn Meter in jede Richtung von Vegetation freigeräumt werden müssen. Wenn klar ist, wo die Leitungen verlaufen, müssen für die Seile noch mehr Bäume fallen.

„Es sieht immer spektakulär aus, wenn gebaut wird. Aber das ist meist nicht so schlimm“, sagt Projektleiter Hug und schaut auf die kahlen Stellen. Soweit möglich, sollen die Installationsplätze anschliessend wieder ihren natürlichen Zustand erhalten. Der Aushub, Steine und Blöcke, wird gelagert und später wieder ins Terrain verbaut.

In Sitten, weiter unten im Tal, nehmen die Arbeiter auf dem Mast innerhalb von zwei Stunden weitere vier