

# dossier.

## Es ist Zeit, aufzustehen

**Netzausbau** | Der Umbau des Energiesystems kann nur gelingen, wenn das Stromnetz erneuert und ausgebaut wird. Noch stehen dieser Notwendigkeit aber einige regulatorische Hürden im Weg.

## Il est temps de se mettre debout

**Extension du réseau** | La transformation du système énergétique ne peut réussir que si le réseau électrique est rénové et étendu. Mais certains obstacles réglementaires entravent encore cette nécessité.



Bild / Image: Daniel Keilenberger

**Zentral**

Im bestehenden System produzieren grosse Kraftwerke (im Bild die Zervreila-Staumauer im Kanton Graubünden) Strom und speisen diesen ins Netz ein.

**Centralisé**

Dans le système existant, de grandes centrales électriques (sur la photo, le barrage de Zervreila, dans le canton des Grisons) produisent du courant et l'injectent dans le réseau.

RALPH MÖLL

**E**ine Viertelmillion Kilometer. So lang ist das gesamte Schweizer Stromnetz von Netzebene 1 bis 7, vom Grosskraftwerk bis in die Steckdosen in Schweizer Haushalten und Betrieben.[1] 250 000 Kilometer entsprechen mehr als dem sechsfachen Erdumfang. Eine wahrlich lange Leitung, die im Gegensatz zur sprichwörtlichen «langen Leitung» Höchstleistungen ermöglicht und erbringt – jeden Tag, jede Stunde, jede Minute, immer. Dieses Netz ist zentral, damit die Schweiz funktioniert, damit ihre Stromversorgung sichergestellt wird. Schliesslich ist die moderne Gesellschaft auf Strom angewiesen: Das fängt beim Radiowecker am Morgen an, geht weiter über die Arbeit am Computer, an der Registrierkasse oder an der Bandsäge und endet abends vor dem Fernseher, beim Videoanruf bei Freunden oder beim – dank elektrischer Beleuchtung möglichen – Lesen eines Buchs bis spät in die Nacht hinein. Dass die Versorgung mit Strom zuverlässig funktioniert, ist die Aufgabe von Kraftwerk- und Netzbetreibern. Sie sorgen heute mit zentraler Produktion dafür, dass im Netz stets so viel Strom zur Verfügung steht, wie zum jeweiligen Zeitpunkt tatsächlich gebraucht wird.

Netz ist aber nicht gleich Netz. Im bisherigen, «traditionellen» Energiesystem quert der Strom von der Produktion beispielsweise im grossen Wasserkraftwerk in den Alpen bis zur Steckdose am Arbeitsplatz sieben Netzebenen. Vom Kraftwerk wird der Strom erst via Übertragungsnetz mit einer Spannung von 380 respektive 220 kV (der Netzebene 1) über drei Transformatoren-Ebenen sowie überregionale, regionale und lokale Verteilnetze schrittweise auf eine «handelsübliche» Spannung von 400 respektive 230 Volt transformiert. Das Übertragungsnetz und die Verteilnetze sind teilweise mehrere Jahrzehnte alt. Zwar war das Netz damals so konzipiert worden, dass es auch grösser werdende Lasten zu transportieren imstande ist. Dennoch gerät es langsam, aber sicher an seine Grenzen. Verantwortlich dafür ist einerseits sein Alter. Rund zwei Drittel des Übertragungsnetzes wurden vor 1980 erstellt. Die Erneuerung und der Ausbau dieses Netzes sind dringend nötig. Aufgrund des mannigfaltigen Widerstands und der zahlreichen Einsprachemöglichkeiten kommen diese Projekte allerdings nur sehr langsam voran. Die 30 Kilometer lange Freileitung Chamoson-Chippis ist ein Paradebeispiel dafür. Sie soll zwar in diesem Sommer ans Netz gehen. Begonnen hatten die Planungen dafür jedoch 1986 (!). Zur Erinnerung: Diego Armando Maradona führte in jenem Jahr Argentinien zum vorerst letzten Fussballweltmeister-Titel, Michail Gorbatschow lancierte «Glasnost» und «Perestroika» und Status Quo waren «In the army now».

### **Die Dekarbonisierung braucht ein angepasstes Netz, damit sie überhaupt stattfinden kann**

Doch nicht nur das Alter macht den Ausbau des bestehenden Netzes unabdingbar. Ein massiver Treiber ist auch der mit der Energiestrategie 2050 ausgerufenen Umbau des Energiesystems. Die Energie der Zukunft soll nicht mehr aus fossilen oder nuklearen, sondern aus erneuerbaren Quellen – primär aus Wasser-, Solar- und Windkraft – gewonnen wer-

**U**n quart de million de kilomètres. Telle est la longueur du réseau électrique suisse dans sa totalité, sur les niveaux de réseau 1 à 7, de la grande centrale jusque dans les prises électriques des ménages et des entreprises suisses.[1] 250 000 kilomètres, cela correspond à plus de six fois la circonférence de la Terre. Un réseau énorme qui permet et fournit une super-puissance – chaque jour, chaque heure, chaque minute, tout le temps. Ce réseau est central pour que la Suisse fonctionne, pour que son approvisionnement en électricité soit garanti. En fin de compte, la société dépend du courant électrique: la journée commence le matin grâce au radio-réveil, continue avec le travail à l'ordinateur, à la caisse enregistreuse ou à la scie à ruban, et s'achève le soir devant le téléviseur, par un appel vidéo avec des amis ou par la lecture d'un livre jusque tard dans la nuit – rendue possible par l'éclairage électrique. Il incombe aux exploitants de centrale et aux gestionnaires de réseau que l'approvisionnement en électricité fonctionne en toute fiabilité. Actuellement, ils veillent, par une production centralisée, à ce que la quantité d'électricité disponible dans le réseau corresponde toujours à celle effectivement consommée au moment même.

Mais ce qu'on appelle «réseau» recouvre des réalités différentes. Dans le système énergétique «traditionnel» actuel, l'électricité, depuis son lieu de production, par exemple une grande centrale hydroélectrique dans les Alpes, jusqu'à la prise électrique du bureau, traverse sept niveaux de réseau. À partir de la centrale, le courant passe d'abord par le réseau de transport d'une tension de 380 ou 220 kV (niveau de réseau 1), puis par trois niveaux de transformateur, ainsi que par les réseaux suprarégionaux, régionaux et locaux: il est donc transformé par étapes pour atteindre une tension «d'usage» de 400 ou 230 volts. Le réseau de transport et les réseaux de distribution sont, pour certains, vieux de plusieurs décennies. À l'époque, le réseau a certes été conçu pour être capable de transporter aussi des charges toujours plus grandes. Pourtant, il atteint lentement mais sûrement ses limites. L'âge en est l'une des causes: environ deux tiers du réseau de transport datent d'avant 1980. Il est urgent de rénover et d'étendre ce réseau. Mais en raison des multiples résistances et des nombreuses possibilités de faire recours, ces projets ne progressent que très lentement. La ligne aérienne de Chamoson-Chippis, longue de 30 kilomètres, en constitue un exemple révélateur. Son raccordement au réseau est prévu cet été. Mais elle a commencé à être planifiée... en 1986! À titre de rappel: cette année-là, Diego Armando Maradona offrait à l'Argentine son dernier titre de champion du monde de football à ce jour, Mikhaïl Gorbatchev lançait la «glasnost» et la «perestroïka», et le groupe Status Quo chantait «In the army now».

### **Pour se concrétiser, la décarbonisation requiert un réseau adapté**

Mais l'âge n'est pas la seule raison qui rende indispensable l'extension du réseau existant. Son autre moteur

den. Ergänzend zur überschaubaren Anzahl bestehender und neuer grosser Kraftwerke wird Strom künftig auch aus Tausenden dezentralen Produktionsanlagen ins Netz eingespeist. Das wird vor allem im Sommer, wenn all die geplanten Solaranlagen viel mehr Energie produzieren, als deren Betreiber vor Ort selbst verbrauchen können, zu einer grossen Herausforderung, weil das Netz von sehr vielen kleinen Anlagen gespeist wird. Darauf ist das bestehende Netz aber nicht ausgelegt. Es ist schlicht nicht in der Lage, ständig Einspeisungen von überallher zu «schlucken». Mit der angestrebten dezentralen Produktion werden diese Lastenflüsse so zahlreich, dass sie nicht mehr mit den bisherigen Mitteln zu bewältigen sind. Um diese zusätzlichen Lastenflüsse, vor allem von volatilem Strom, kontrollieren zu können, braucht es neue Technologie im Netz.

### **Nicht der maximale Netzausbau ist das Ziel, sondern das optimal ausgelegte Netz**

Ideen, wie das Netz «aufgerüstet» werden könnte, damit es mit diesen neuen Anforderungen fertig wird, sind vorhanden. Dabei geht es aber keinesfalls um einen «Maximalausbau». Ein Netz, das auf theoretisch mögliche Spitzenlasten ausgelegt wird, wäre massiv überdimensioniert und wäre

important, c'est la transformation du système énergétique proclamée avec la Stratégie énergétique 2050. L'énergie de l'avenir ne doit plus être produite à partir de sources fossiles ou nucléaires, mais à partir d'agents énergétiques renouvelables – en premier lieu l'eau, le soleil et le vent. En complément au nombre restreint de grandes centrales existantes et nouvelles, à l'avenir, le courant sera aussi injecté dans le réseau à partir de milliers d'installations de production décentralisées. Il en résultera un grand défi, surtout en été, lorsque toutes les installations solaires prévues produiront beaucoup plus d'énergie que ce que peuvent consommer eux-mêmes, sur place, leurs exploitants, car le réseau sera alimenté par de très nombreuses petites installations. Or le réseau actuel n'est pas conçu pour cela. Il n'est tout simplement pas en mesure d'« avaler » en permanence des injections venant de partout. La production décentralisée qui est visée va rendre ces flux de charge tellement nombreux qu'il deviendra impossible de les maîtriser avec les moyens actuels. Pour pouvoir contrôler les flux de charge supplémentaires, surtout ceux de courant volatile, il faut de la nouvelle technologie dans le réseau.

Bild | Figure: hpgruesen/pixabay

#### **Dezentral**

Künftig produzieren neben den grossen Kraftwerken auch Tausende dezentrale Produktionsanlagen volatile Energie (vor allem Solar- und Windkraft) und speisen diese ins Netz ein.

#### **Décentralisé**

À l'avenir, en plus des grandes centrales, des milliers d'installations de production décentralisées produiront de l'énergie volatile (surtout solaire et éolienne) et l'injecteront dans le réseau.



auch viel zu teuer. Stattdessen muss das Netz gezielt ausgebaut und verstärkt sowie mit technologischen Möglichkeiten für die neuen Anforderungen optimiert werden. Regelbare Ortsnetztransformatoren (Ront) ermöglichen beispielsweise, mehr Solarstrom ins Netz einzuspeisen, ohne die Netzspannung unzulässig zu beeinflussen. Nur mit intelligenten Steuerungen, welche Produktion und Nachfrage regeln können, kriegen Netzbetreiber die zu erwartenden Lastflüsse in den Griff. Dieses Vorgehen erlaubt einen Netzausbau, der sich auf den notwendigen Umfang beschränkt. Ein Muss ist allerdings auch eine Möglichkeit für den Netzbetreiber, bei einer drohenden Überlastung des Netzes eingreifen zu können.

Zugegeben, im ersten Moment hört sich ein solcher Abschaltmechanismus nach Bevormundung der Stromverbraucher an. Ein solches Instrument kann aber nur eine Ultima Ratio sein, die entsprechend nicht einfach so eingesetzt würde. Kein Stromversorger will schliesslich seinen Kunden leichtfertig den lebenswichtigen Saft abdrehen. Sowieso erhalten die Verbraucher im neuen Netz eine gänzlich andere Bedeutung als bisher, weil sie eben nicht mehr ausschliesslich Verbraucher sind, sondern auch Produzenten. Ihr Verbrauchsverhalten wirkt sich auf den Betrieb des



### L'objectif n'est pas l'extension maximale du réseau, mais le réseau conçu de façon optimale

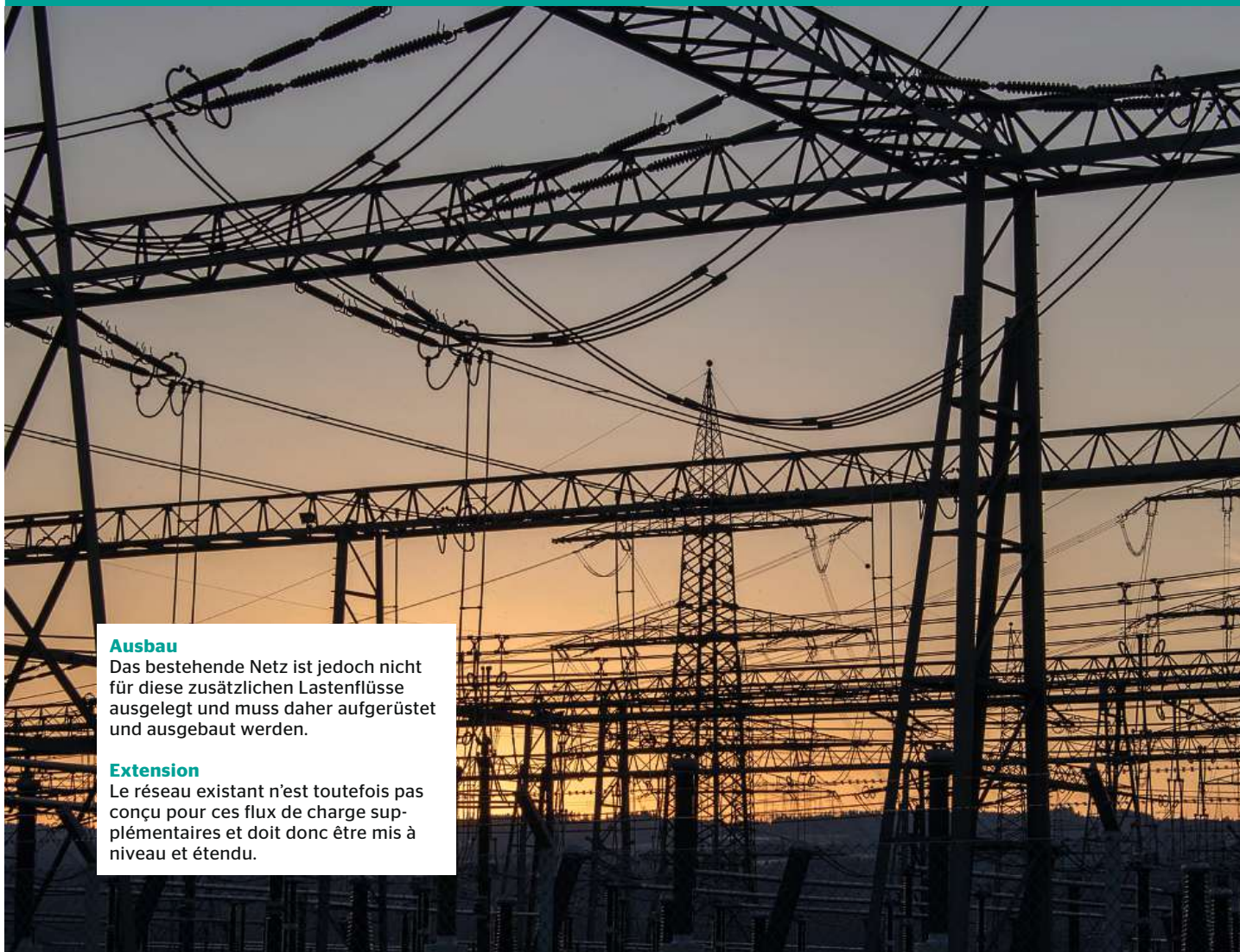
Les idées ne manquent pas sur la manière dont le réseau pourrait être « mis à niveau » afin d'être prêt pour ces nouvelles exigences. Or il ne s'agit en aucun cas d'une « extension maximale ». Un réseau conçu pour des pics de charge théoriquement possibles serait largement surdimensionné et coûterait en outre bien trop cher. Au lieu de cela, le réseau doit être étendu et renforcé de façon ciblée, mais aussi optimisé grâce aux possibilités technologiques afin de correspondre aux nouvelles exigences. Des transformateurs réglables permettent par exemple d'injecter davantage de courant solaire dans le réseau sans influencer la tension du réseau indûment. Les pilotages intelligents, capables de régler la production et la demande, sont le seul moyen pour les gestionnaires de réseau de maîtriser les flux de charge attendus. Ce procédé permet une extension du réseau qui se limite à l'ampleur nécessaire. Autre impératif, toutefois: le gestionnaire de réseau doit avoir la possibilité d'intervenir en cas de menace de surcharge du réseau.

Certes, au premier abord, un tel mécanisme de coupure ressemble à une tutelle envers les consommateurs d'électricité. Pourtant, cet instrument peut n'être utilisé qu'en dernier recours, donc comme une mesure qui ne serait pas appliquée de manière irréfléchie. En fin de compte, aucun fournisseur d'électricité ne veut, à la légère, couper le « jus vital » à sa clientèle. D'ailleurs, les consommateurs et consommatrices auront, dans le nouveau réseau, une importance tout à fait différente d'avant, puisqu'ils ne seront précisément plus uniquement des consommateurs, mais aussi des producteurs. Leur comportement de consommation se répercutera sur l'exploitation du réseau, tandis que leurs investissements dans leur propre installation de production auront, eux, des répercussions sur le dimensionnement du réseau. Pour que le nouveau réseau puisse fonctionner, gestionnaires de réseau et prosumers doivent travailler main dans la main.

Pour pouvoir mettre en œuvre toutes ces mesures efficacement et dans les délais, des procédures d'autorisation modérées et un cadre réglementaire axé sur l'avenir sont nécessaires. Malheureusement, ce message est encore loin d'être parvenu à tous et toutes: dans les discussions politiques, le réseau se voit généralement attribuer un rôle de simple figurant. Le « projet d'accélération » lancé en début d'année par la ministre de l'énergie Simonetta Sommaruga, qui a pour objectif des procédures d'autorisation plus courtes pour les projets d'infrastructure, se concentre par exemple sur les grands projets énergétiques. Le réseau n'y retient pratiquement aucune attention. En outre, la régulation du réseau agit davantage comme un frein que comme un moteur de l'innovation ou un facilitateur de la transition énergétique.

### De nombreux projets sont bloqués pour le moment

En raison de la lenteur de l'extension du réseau, il faudrait presque se réjouir du développement si lent et pour-



#### Ausbau

Das bestehende Netz ist jedoch nicht für diese zusätzlichen Lastenflüsse ausgelegt und muss daher aufgerüstet und ausgebaut werden.

#### Extension

Le réseau existant n'est toutefois pas conçu pour ces flux de charge supplémentaires et doit donc être mis à niveau et étendu.

Netzes aus, während ihre Investitionen in die eigene Produktionsanlage Auswirkungen auf die Dimensionierung des Netzes haben. Damit das neue Netz funktionieren kann, braucht es das Miteinander von Netzbetreibern und Prosumern.

Um all diese Massnahmen effizient und innert nützlicher Frist umsetzen zu können, sind schlanke Bewilligungsverfahren und ein zukunftsorientierter Regulierungsrahmen nötig. Leider ist diese Botschaft noch lange nicht bei allen angekommen. So kommt dem Netz in politischen Diskussionen meist eine reine Statistenrolle zu. Die Anfang Jahr von Energieministerin Simonetta Sommaruga lancierte «Beschleunigungsvorlage», welche kürzere Bewilligungsverfahren für Infrastrukturprojekte zum Ziel hat, fokussiert beispielsweise auf grosse Energieprojekte. Das Netz findet darin kaum Beachtung. Zusätzlich wirkt die Netzregulierung eher als Hemmschuh denn als Treiber von Innovation und Förderin der Energiewende.

#### Viele Projekte sind momentan blockiert

Wäre es aus ökologischer Sicht nicht so tragisch, man müsste – aufgrund des langsamen Netzausbaus – beinahe froh darüber sein, dass der nötige Zubau von grossen, aber

tant urgent des grandes et petites installations de production d'énergie renouvelable. Évidemment, c'est sans compter le caractère tragique des points de vue écologique et de transition climatique. Paradoxalement, ce sont principalement des associations environnementales et de protection du paysage qui bloquent nombre de projets de grandes installations de production d'énergie renouvelable (par exemple des installations solaires alpines en altitude, des installations éoliennes ou encore des rehaussements de barrage et des nouveaux ouvrages de ce type), c'est-à-dire les mêmes milieux qui agissent pour une grande part comme des moteurs de la stratégie énergétique et climatique suisse.

C'est triste à dire, mais la guerre de la Russie contre l'Ukraine pourrait donner un nouvel élan à cette discussion. De nombreux États européens voulant s'émanciper de l'énergie fossile venant de Russie, ils ne peuvent faire autrement que de construire le plus rapidement possible des installations de production décentralisées pour l'énergie renouvelable. Les besoins croissants en courant « vert », qui se fondent en majeure partie sur l'électromobilité et la production de chaleur, vont continuer d'augmenter. Davantage d'installations de produc-

auch kleinen Produktionsanlagen für Energie aus erneuerbaren Quellen harzt und lange nicht in dem Tempo vorwärtskommt, das angedacht und angesichts des ungebremst voranschreitenden Klimawandels auch dringend nötig wäre. Paradoxaerweise sind es in der Hauptsache Umwelt- und Landschaftsschutzverbände, welche zahlreiche Projekte für grosse Produktionsanlagen von erneuerbarer Energie (beispielsweise hochalpine Solaranlagen, Windkraftanlagen oder Staumauer-Erhöhlungen respektive -Neubauten) blockieren, also jene Kreise, die zu grossen Teilen als Treiber der Schweizer Klima- und Energiestrategie wirken.

Traurigerweise könnte ausgerechnet der Krieg Russlands gegen die Ukraine dieser Diskussion wieder mehr Schub verleihen. Weil sich viele europäische Staaten von Russlands fossiler Energie emanzipieren wollen, kommen sie nicht darum herum, möglichst schnell dezentrale Produktionsanlagen für erneuerbare Energie zuzubauen. Der steigende Bedarf nach «grünem» Strom, der zu einem wesentlichen Teilauf der Elektromobilität und der Wärmeerzeugung beruht, wird weiter zunehmen. Mehr Produktionsanlagen bedeutet mehr Lastenflüsse im Netz. Der Druck auf die Netze wird daher sehr schnell zunehmen.

### Es gibt noch sehr viel zu tun

Die Schweiz hinkt momentan sowohl bei der Modernisierung des Netzes als auch beim Ausbau der Produktion aus erneuerbarer Energie weit hinter den eigenen Ansprüchen hinterher. Um das Energiesystem erfolgreich umzubauen und den künftigen Anforderungen entsprechend zu gestalten, müssen sich die Beteiligten in beiden Fragen bewegen. Am Verzicht auf Energie aus fossilen Energiequellen führt aus ökologischer Sicht kein Weg vorbei. Anders sind die ambitionierten Klimaziele des Bundes auch gar nicht erreichbar. Damit aber der künftig erneuerbare Strom von den vielen dezentralen Produktionsanlagen auch an den Ort gelangt, wo er jeweils benötigt wird, ist ein modernes Netz, das den Anforderungen an ein umgebautes Energiesystem gerecht wird, Grundvoraussetzung.

Auf einem Bein steht sich schlecht. Diese Erfahrung macht jedes Kleinkind, das erstmals aufzustehen und zu gehen lernt. Auch das Kind «Energiewende» wird nur vorwärtskommen, wenn es sicher auf zwei starken Beinen steht: der erneuerbaren Stromproduktion und einem zukunftsfähigen Netz. Fünf Jahre nach der Annahme der Energiestrategie an der Urne wäre es langsam an der Zeit, dass es endlich aufstehen kann ...

#### Referenzen | Références

- [1] [www.swissgrid.ch](http://www.swissgrid.ch)  
 [2] «Gemeinden praktisch machtlos gegen Windräder - Ehemaliger Chefbeamter zerpfückt Sommarugas Energie-Pläne», 21. April 2022, Aargauer Zeitung.



#### Autor | Auteur

**Ralph Möll** ist Chefredaktor VSE.  
**Ralph Möll** est rédacteur en chef AES.  
 → VSE, 5000 Aarau  
 → [ralph.moell@strom.ch](mailto:ralph.moell@strom.ch)

tion, cela signifie davantage de flux de charge dans le réseau. La pression sur les réseaux va donc croître très rapidement.

### Il reste encore énormément à faire

Actuellement, la Suisse est à la traîne tant au niveau de la modernisation du réseau que de celui du développement de la production issue d'énergies renouvelables: elle court de très loin après ses propres prétentions. Afin de transformer avec succès le système énergétique et de le concevoir en fonction des exigences futures, les parties impliquées doivent faire bouger les lignes sur les deux questions. Du point de vue écologique, il n'y a pas d'autre solution que de renoncer à l'énergie issue de sources fossiles: il est totalement impossible d'atteindre autrement les ambitieux objectifs climatiques de la Confédération. Mais, pour que le futur courant renouvelable produit par les nombreuses installations décentralisées parvienne bel et bien à l'endroit où on en a besoin, un réseau moderne qui satisfasse aux exigences d'un système énergétique transformé constitue la condition impérative.

Difficile de se tenir debout sur une seule jambe. Cette expérience, tout petit enfant qui tente pour la première fois de se mettre debout et d'apprendre à marcher la fait. Le bébé «transition énergétique» n'avancera, lui aussi, que s'il se tient en toute sécurité sur deux appuis solides: la production d'électricité renouvelable et un réseau paré pour l'avenir. Cinq ans après le oui à la Stratégie énergétique dans les urnes, il serait gentiment temps qu'il puisse enfin se mettre debout...