

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 110 (2019)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Kluge Nachhaltigkeit = Judicieusement durable  
**Autor:** Novotný, Radomir  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-977490>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

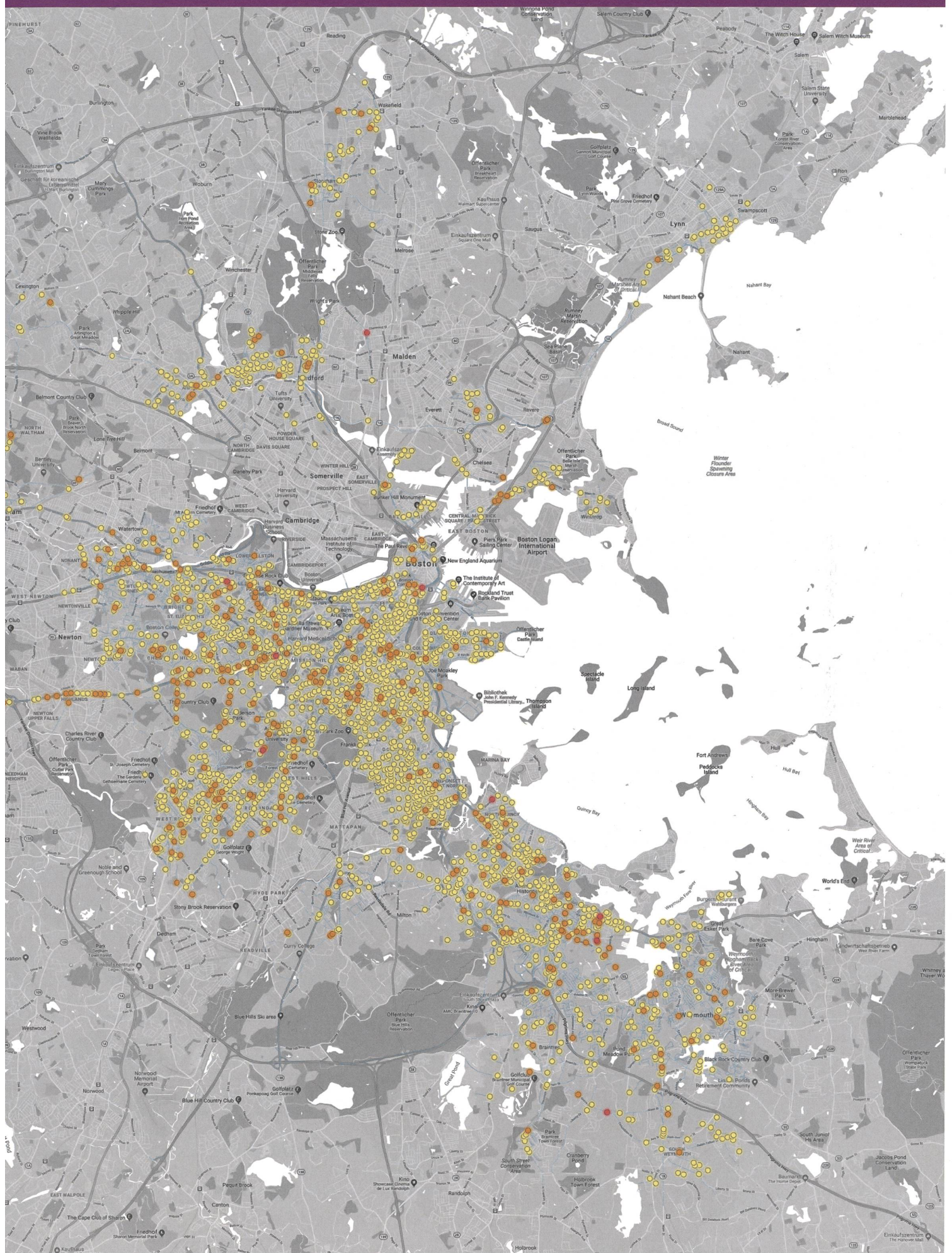
# dossier.

# Kluge Nachhaltigkeit

**Perspektiven der «intelligenten» Energie** | Um das Energiesystem in Richtung Nachhaltigkeit zu transformieren, wird unter anderem der Begriff Smart Energy verwendet. Aber was kann man darunter verstehen?

# Judicieusement durable

**Les perspectives de l'énergie «intelligente»** | La notion de «smart energy» est utilisée, entre autres, afin de transformer le système énergétique de manière à le rendre plus durable. Mais qu'entend-on par là ?



RADOMÍR NOVOTNÝ

**D**ie vielen Wege zu einem nachhaltigen Energiesystem zeichnen sich durch die Reduktion des Verbrauchs endlicher Energieträger aus – sowohl mittels Substituierung fossiler und nuklearer Energieträger durch erneuerbare als auch mittels einer Senkung des Energieverbrauchs. In beiden Fällen helfen digitale Technologien, das Potenzial besser zu nutzen. Der Begriff «Smart Energy» steht für diese Verknüpfung von Intelligenz und Energie.

Mit Nachhaltigkeitsfragen befasst sich Vlad Coroama, ein Wissenschaftler am Informatik-Departement der ETH Zürich. Er sagt: «Bei Smart Energy versucht man, Probleme des 20. Jahrhunderts mit Technologien des 21. Jahrhunderts zu lösen.» Das Hauptproblem seien die Treibhausgas-Emissionen, die man – auch mit ICT – reduzieren möchte.

Im Mittelpunkt der Neugestaltung des Energiesystems steht die Umstellung des Verbrauchs auf erneuerbar erzeugte Elektrizität. Dabei gibt es einige Herausforderungen. «Die erneuerbaren Energien können uns zwar helfen, das Problem anzugehen, bringen aber ihre eigenen Nachteile mit sich, beispielsweise ihre Volatilität», sagt Coroama. Auch auf Verbraucherseite gäbe es neue Probleme, denn bei einer grösseren Verbreitung der Elektromobilität entstehen Stromverbrauchsspitzen, wenn die Fahrzeuge nach der Arbeit abends zu Hause geladen werden. Solche Peaks können mit ICT abgefangen werden, sei es mit preislichen Mechanismen oder mit einer intelligenten Ladestation, die die Netzsituation berücksichtigt. «Ohne smarte Systeme lassen sich solche Probleme nur schwer lösen», so Coroama.

### Fossile Energieträger einsparen

Smart Energy beschränkt sich nicht nur auf die elektrische Energie, denn die Energieträger, die für das Heizen und für den Verkehr eingesetzt werden, sind zurzeit meist fossil. Auch da lässt sich mit der ICT Energie sparen: Die intelligente Heizung kennt die Verhaltensmuster der Bewohner. Sie weiss, zu welchen Zeiten niemand zu Hause ist, und dies ohne manuelle Eingaben oder Einstellungen durch den Kunden. Gemäss Vlad Coroama gibt es in diesem Bereich diverse, meist auf Modellen basierende Studien. Das Energieeinsparpotenzial liegt gemäss diesen Studien bei 5 bis 10%, wenn man die Technologie konsequent anwendet. Um diese Präsenzmuster festzustellen und die Heizung ohne Komfortverlust zu steuern, kann beispielsweise Machine Learning eingesetzt werden. Wichtig sei eine hohe Akzeptanz: «War es dreimal hintereinander kalt, wenn der Bewohner nach Hause kam, wird das Smart Heating abgestellt.»

### Mobilität optimieren

Bei einem Projekt von Coroama geht es um die Optimierung des Mobilitätsverhaltens. Mittels Daten von mobilen Telefonen wird mit grosser Genauigkeit erkannt, welche Verkehrsmittel Personen nutzen. Man versucht dann, die Verkehrsmuster zu verstehen, um den Teilnehmern individuelles Feedback bezüglich ihrem Mobilitätsverhalten

**L**es nombreux chemins menant à un système énergétique durable passent par la réduction de l'exploitation des sources d'énergie limitées, et ce, aussi bien en remplaçant les énergies fossiles et nucléaires par des énergies renouvelables qu'en réduisant la consommation énergétique. Dans les deux cas, les technologies numériques permettent une meilleure exploitation du potentiel. Le terme «smart energy» désigne cette association de l'intelligence et de l'énergie.

Vlad Coroama, scientifique au département informatique de l'ETH de Zurich, s'occupe des questions liées à la durabilité. Il explique: «Avec la smart energy, on tente de résoudre les problèmes du XX<sup>e</sup> siècle avec des technologies du XXI<sup>e</sup> siècle.» Le problème majeur est constitué par les émissions de gaz à effet de serre, que l'on souhaite également réduire à l'aide des TIC.

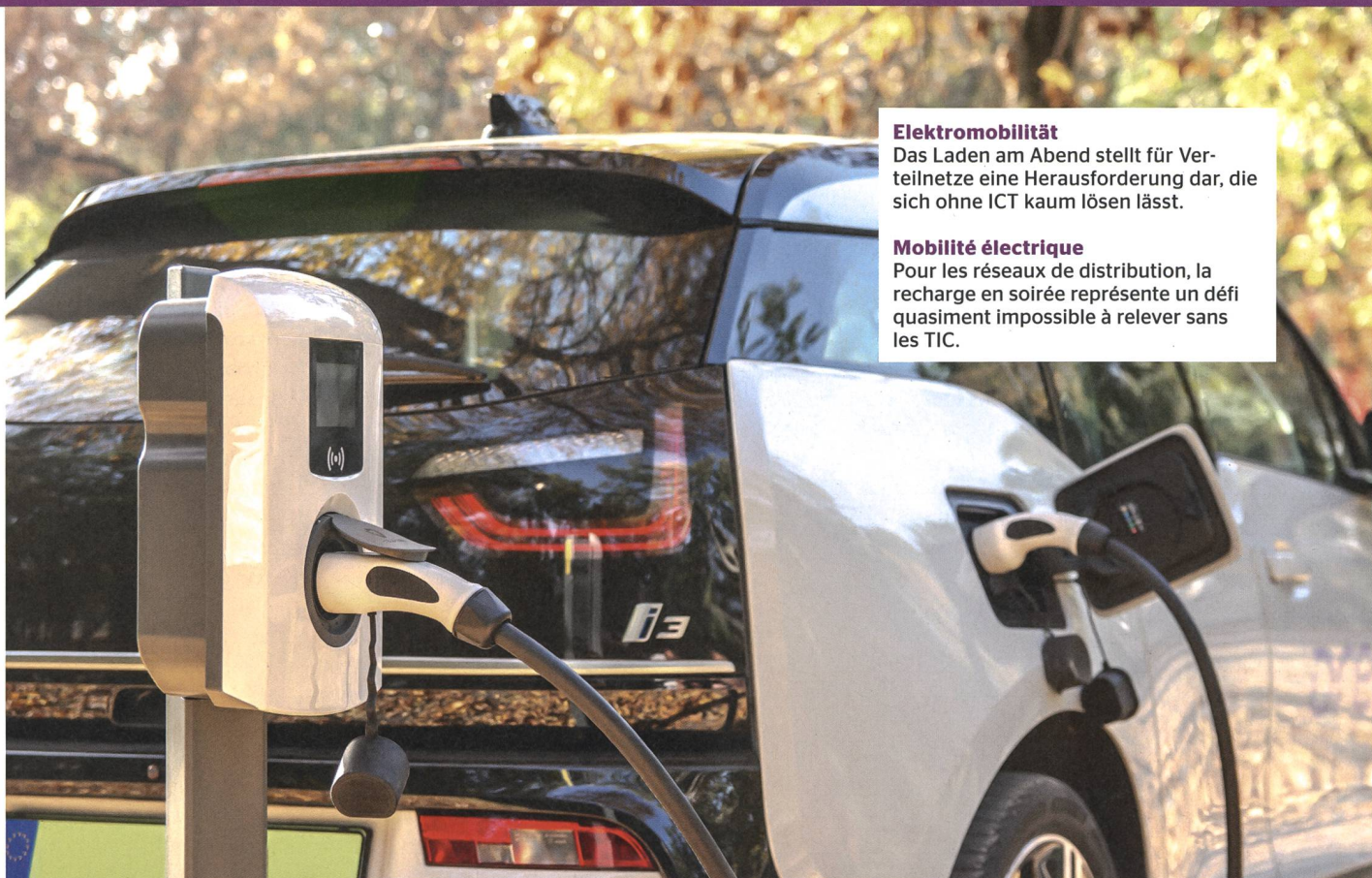
Le passage à la consommation d'électricité produite à partir de sources renouvelables constitue le point central de la restructuration du système énergétique. Certains défis restent cependant à surmonter. «Les énergies renouvelables peuvent certes nous aider à aborder le problème, mais elles ont aussi leurs propres inconvénients, par exemple leur volatilité», ajoute Vlad Coroama. Il y a également de nouveaux problèmes du côté des consommateurs, car une propagation massive de la mobilité électrique provoquera des pointes de consommation d'électricité lors de la recharge des véhicules à la maison, après le travail. De telles pointes de consommation peuvent être amorties grâce aux TIC, que cela soit avec des mécanismes tarifaires ou avec des stations de recharge intelligentes, qui tiennent compte de la situation du réseau. «Sans systèmes intelligents, ces problèmes sont difficilement surmontables», souligne-t-il.

### Économiser les sources d'énergie fossiles

La smart energy ne se limite pas uniquement à l'énergie électrique: les sources d'énergie actuellement utilisées pour le chauffage et la circulation routière sont en effet majoritairement d'origine fossile. Ici encore, les TIC permettent de réaliser des économies d'énergie: le chauffage intelligent connaît les modèles comportementaux des habitants. Il sait à quel moment personne n'est à la maison, et ce, sans indication manuelle ni paramétrage de la part des clients. Selon Vlad Coroama, il existe diverses études dans ce domaine, la plupart basées sur des modèles. Selon ces études, le potentiel d'économie d'énergie est de 5 à 10% lorsque la technologie est utilisée de manière conséquente. Pour déterminer ce modèle de présence et contrôler le chauffage sans altérer le confort, il est possible, par exemple, d'utiliser l'apprentissage automatique. Un niveau élevé d'acceptation est toutefois essentiel: «S'il fait froid trois fois d'affilée lorsque l'habitant rentre chez lui, le smart heating ne sera plus utilisé.»

### Optimiser la mobilité

L'un des projets de Vlad Coroama traite de l'optimisation du comportement en matière de mobilité. En utilisant les don-



#### Elektromobilität

Das Laden am Abend stellt für Verteilnetze eine Herausforderung dar, die sich ohne ICT kaum lösen lässt.

#### Mobilité électrique

Pour les réseaux de distribution, la recharge en soirée représente un défi quasiment impossible à relever sans les TIC.

zu geben. Das System kann ihnen aufzeigen, wie viel Energie ihre Mobilität braucht bzw. wie viel CO<sub>2</sub> dabei emittiert wird. Wenn die Nutzer diverse Mobilitätsarten ausprobieren, sehen sie direkt, welche CO<sub>2</sub>-Einsparung ihre Wahl hat. So werden sie motiviert, sich Gedanken zur Optimierung ihrer Mobilitätswahl zu machen. Einsparungen können auf diese Weise erreicht werden, ohne die Konsumenten mittels Gesetzen zu einem ökologischeren Verhalten zu zwingen.

#### Rebound-Effekte

Eine Herausforderung, die oft ausgeblendet wird, sind Rebound-Effekte. Effekte also, bei denen die durch Energieeffizienz erreichten Einsparungen zu Investitionen führen, die zusätzliche Energie verbrauchen. Dies gilt auch für Zeiteinsparungen, denn wenn die so gewonnene Zeit auf energieintensivere Weise verbracht wird, sind Optimierungen kontraproduktiv. Vlad Coroama sagt: «Es wäre ein grosser Fortschritt, wenn man die Rebound-Effekte einschätzen und diese Einschätzung in die Modelle integrieren könnte, d.h. die Effekte bereits mitmodellieren könnte.» Die Schwierigkeit ist hier, dass es sich um ein hochgradig interdisziplinäres Thema handelt. Da seien Ökonomen, Verhaltensforscher und weitere Experten gefragt.

Coroama sucht nach Energiesystemen, deren Optimierung weniger anfällig auf Rebound-Effekte ist. Ein Beispiel sind die vielen Getränkeautomaten in Japan. Als vor ein paar Jahren deutlich energieeffizientere Modelle auf den

nées des téléphones mobiles, il est possible d'identifier avec une grande précision les moyens de transport que les gens utilisent. On tente alors de comprendre les modèles de circulation afin de donner aux participants un feedback individuel relatif à leur comportement en matière de mobilité. Le système peut leur indiquer la quantité d'énergie dont ils ont besoin pour se déplacer ou la quantité de CO<sub>2</sub> émise pour ce faire. Lorsque les utilisateurs essaient plusieurs modes de mobilité, ils voient directement les économies de CO<sub>2</sub> liées à leurs choix. Cela les pousse à réfléchir à l'optimisation de leurs décisions. Des économies peuvent ainsi être réalisées sans forcer les consommateurs à adopter un comportement écologique par le biais de la législation.

#### Effets rebond

Les effets rebond représentent un défi souvent occulté. Ces effets surgissent lorsque les économies réalisées grâce à l'efficacité énergétique conduisent à des investissements qui consomment plus d'énergie. Il en va de même pour les gains de temps. En effet, si le temps gagné est consacré à des activités plus énergivores, les optimisations sont contreproductives. « Nous ferions un grand pas en avant s'il était déjà possible d'estimer les effets rebond et d'intégrer cette estimation dans les modèles, c'est-à-dire de modéliser les effets par la même occasion », affirme Vlad Coroama. La difficulté réside dans le caractère hautement interdisciplinaire de ce thème. Il impliquerait l'intervention d'économistes, de comportementalistes et d'autres experts.

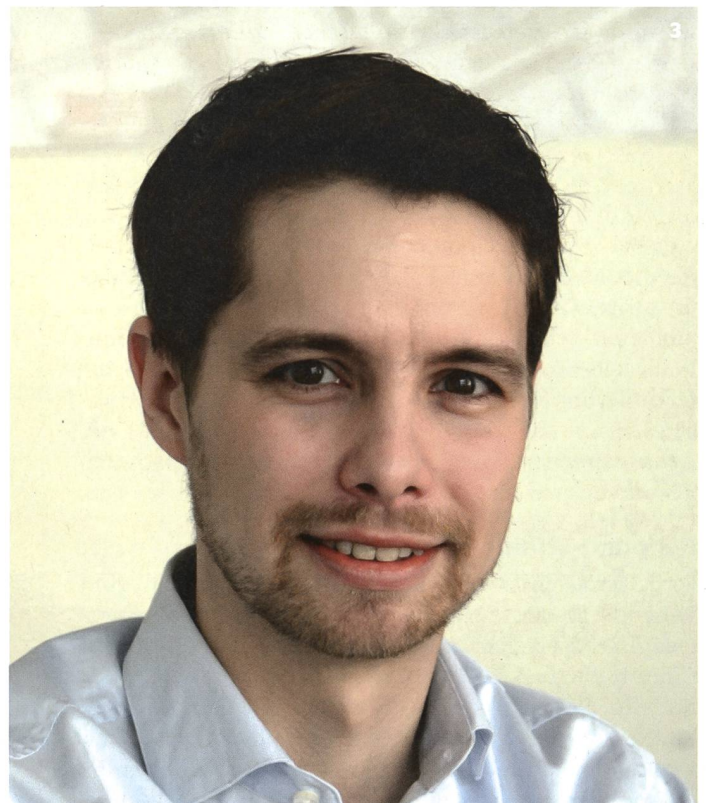


**1** ETH-Forscher Vlad Coroama befasst sich mit der Frage, wie sich das Energiesystem mit ICT nachhaltiger gestalten lässt.

**Le chercheur de l'ETH Vlad Coroama se penche sur la manière de concevoir un système énergétique plus durable à l'aide des TIC.**



**2** Gabriela Hug erforscht an der ETH Zürich neue Verteilnetztechnologien.  
**Gabriela Hug effectue des recherches sur de nouvelles technologies de réseau de distribution à l'ETH de Zurich.**



**3** Michael Koller von EKZ untersucht, welche Grid-Technologien praxistauglich sind.  
**Michael Koller d'EKZ étudie quelles technologies de réseau sont appropriées pour une mise en œuvre pratique.**

Markt gebracht wurden, blieb die Anzahl installierter Automaten stabil, denn die horrenden Standortmieten verhin- derten einen Rebound-Effekt.

Ein weiteres Beispiel eines Projekts ohne Rebound-Ef- fekte ist die Erfassung von Erdgaslecks (Einstiegsbild). In gewissen US-amerikanischen Städten hat die Organisation «Environmental Defense Fund» zusammen mit Google Earth und mit der Colorado State University ein Projekt durchgeführt, um Erdgaslecks zu entdecken und so aufzu- zeigen, wo Sanierungen der – meist veralteten – Erdgaslei- tungen mit hoher Priorität ausgeführt werden sollen.[1] Das Prinzip ist simpel: Mehrere Google-Earth-Fahrzeuge wur- den mit Methan-Sensoren bestückt und spürten bei ihren Fotografier-Fahrten gleichzeitig Gaslecks auf. Position und Intensität der Lecks wurden gespeichert und ausgewertet. Mit geringem Rebound-Effekt erzielt man so mit ICT einen positiven Klimateffekt. Vlad Coroama publizierte 2016 eine Abschätzung der Einsparungen dieses Systems.[2]

### Schärfung des Bewusstseins

Ein ETH-Projekt, mit dem mittelfristige Energiereduktionen erreicht werden konnten, war die Untersuchung des Warmwasserverbrauchs beim Duschen. Dabei hat man ein kleines Gerät zwischen den Wasserhahn und den Dusch- kopf installiert, das keine Batterie benötigt, weil es mit einer Mini-Turbine seinen Energieverbrauch selber erzeugt. Das Gerät misst die Durchflussmenge und die Wassertem- peratur. Die Daten werden mittels Bluetooth an eine App geschickt, die den Nutzer informiert, wie viel Energie er verbraucht hat. Eine Studie der ETH-Forscherin Verena Tiefenbeck mit dem Elektrizitätswerk Zürich (EWZ), die über mehrere Monate lief, hat gezeigt, dass diese Art von Feedback eine mittelfristige Energieeinsparung von 15% bis 20% bringt.[3] Coroama ist positiv: «Das Projekt hat gezeigt, dass solche Systeme einen mindestens mittelfristigen Effekt haben. Dabei wird das Bewusstsein sanft geweckt. Man stellt den Verbrauchern einen Spiegel hin und zeigt ihnen, wie es aussieht, ohne sie zu zwingen, ihr Ver- halten zu ändern.»

### Die Stromnetz-Perspektive

Aus der Sicht der Stromnetze ist Smart Energy in der For- schung kein geläufiger Begriff. Für Gabriela Hug, Professorin am Power-Systems-Labor der ETH Zürich, ist der Begriff Smart Grids eher von Bedeutung, auch wenn dieser immer noch relativ unscharf definiert ist. Generell geht es dabei um das Nutzen von Messdaten, Algorithmen und Kommuni- kation, um die Erzeugung mit dem Verbrauch abzuglei- chen und das Stromverteilnetz möglichst effizient zu nut- zen. Und um festzustellen, ob ein Ausbau des Netzes nötig wird, wenn der Anteil dezentral einspeisender Strom- erzeuge eine gewisse Grösse übersteigt.

Elektrizitätswerke sprechen laut Michael Koller, dem Lei- ter Technologiemanagement bei EKZ, von Smart Energy meist im Zusammenhang mit der Transformation des Ener- giesystems, konkret der intelligenten Verknüpfung der dezentralen Erzeugung mit dem Verbrauch. Dies geschieht mit Algorithmen, die auch Prognosen von Erzeugung und

Vlad Coroama recherche des systèmes énergétiques dont l'optimisation serait moins sujette aux effets rebond. Un exemple : les nombreux distributeurs de boissons au Japon. Lorsque des modèles nettement plus efficaces ont été commercialisés il y a quelques années, le nombre de distributeurs installés est resté stable, car les loyers exor- bitants des emplacements ont empêché un effet rebond.

Un autre exemple de projet sans effets rebond est la détection des fuites de gaz naturel (figure de titre). Dans certaines villes américaines, l'organisation « Environ- mental Defense Fund » a mené, en collaboration avec Google Earth et la Colorado State University, un projet visant à détecter les fuites de gaz naturel et à indiquer ainsi les conduites de gaz, la plupart du temps vétustes, à rénover en priorité. [1] Le principe est simple : plusieurs véhicules de Google Earth ont été équipés de capteurs de méthane et ont été ainsi en mesure de détecter les fuites de gaz lors de leurs parcours photographiques. La position et l'intensité des fuites ont été enregistrées et évaluées. Les TIC ont ainsi permis d'obtenir un effet climatique positif avec un faible effet rebond. Vlad Coroama a publié une estimation des économies réalisables avec ce système en 2016. [2]

### Aiguïser la conscience

Un projet de l'ETH ayant permis de réaliser des réductions énergétiques à moyen terme a consisté à observer la consommation d'eau chaude pendant la douche. Pour ce faire, un petit appareil, qui ne nécessite aucune batterie car il génère sa propre énergie avec une mini-turbine, est installé entre le robinet et le pommeau de douche afin de mesurer le débit et la température de l'eau. Les données sont envoyées via Bluetooth à une application pour infor- mer l'utilisateur de la quantité d'énergie qu'il a consom- mée. Une étude sur plusieurs mois de la chercheuse de l'ETH Verena Tiefenbeck, effectuée en collaboration avec EWZ (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich), a montré que ce type de feedback permet à moyen terme de réaliser des économies d'énergie de 15 à 20%. [3] Vlad Coroama est positif : « Le projet a montré que de tels systèmes ont au moins un effet à moyen terme. Cela permet une prise de conscience progressive. On met les consommateurs devant un miroir et on leur montre l'état actuel, sans les forcer à changer leur comportement. »

### La perspective du réseau électrique

Du côté des réseaux électriques, la smart energy n'est pas un terme courant dans le domaine de la recherche. Pour Gabriela Hug, professeure au laboratoire Power Systems de l'ETH de Zurich, la notion de smart grids est plus significa- tive, même si elle demeure encore définie de manière rela- tivement floue. Il s'agit généralement de l'utilisation de données de mesure, d'algorithmes et de la communication afin d'équilibrer la production et la consommation et d'uti- liser le réseau de distribution aussi efficacement que pos- sible. Cela permet également de déterminer si une exten- sion du réseau est nécessaire lorsque la part des installations de production injectant du courant de manière décentrali- sée dépasse une certaine limite.



**Transformation des Netzes**

Aus dem bisherigen passiven Verteilnetz wird zunehmend ein aktives Netz.

**Transformation du réseau**

Le réseau de distribution, jusqu'à présent passif, devient de plus en plus actif.

Verbrauch berücksichtigen und ihren Fahrplan auch auf den unteren Netzebenen anpassen können – Stichwort virtuelle Kraftwerke oder das Laden von Warmwasserboilern tagsüber bei Überschüssen bzw. das Nutzen von Wärmepumpen, um Wärmekapazitäten hin- und herschieben zu können. EKZ macht hier die ersten Schritte, um zu sehen, wo dies funktioniert und wo nicht.

Eine der Herausforderungen liegt gemäss Gabriela Hug darin, zu wissen, wie viel Flexibilität «angezapft» werden kann. Man hat Zigtausende Komponenten im Netz, von denen man wissen muss, wie sie genutzt werden können. Beispielsweise ist das bereits von Vlad Coroama angesprochene Smart Charging für Elektrofahrzeuge im Kommen, bei dem definiert sein soll, wann man laden kann. Man muss über die nötige Information verfügen, um Entscheidungen treffen zu können, welche Verbraucher wie geladen werden sollen, um das Potenzial der Netzinfrastruktur gut zu nutzen. Damit hängt eine weitere Herausforderung zusammen, die Regulierungsfrage. Die Verbraucher müssen ihre Einwilligung geben können, wie ihre Lasten eingesetzt werden sollen. Und sie werden dafür gemäss Michael Koller mit einem darauf abgestimmten Tarif belohnt.

### Datenschutz im Verteilnetz

Das Forscherteam von Gabriela Hug befasst sich unter anderem mit der Smart-Meter-Privacy, konkret mit der Frage, wie man es verunmöglichen kann, dass aus hochauflösenden Zählerdaten Rückschlüsse auf das Verhalten der Verbraucher gemacht werden können. Eine Möglichkeit ist die Nutzung eines Batteriespeichers, mit dem man den zeitlichen Verlauf des Verbrauchs «verstecken» kann. Die Summe des Stromverbrauchs verändert sich nicht, aber der Lastverlauf kann mit dem Speicher so umgestaltet werden, dass Rückschlüsse nicht mehr möglich sind. Gabriela Hug sucht dazu Methoden, um den Verbrauch möglichst gut zu verstecken. Dass diese Thematik ernst zu nehmen ist, ist klar, denn gemäss Hug ist «eine Kehrseite der gewünschten Transparenz im Netz die Privacy-Problematik».

### Das Stromnetz muss aktiver werden

Als aktive Netzkomponente werden bei EKZ Batteriespeicher erforscht und genutzt. Bereits sieben Jahre ist in Dietikon ein Lithium-Ionen-Speicher in Betrieb, der grössere in Volketswil rund ein Jahr. Die Erfahrungen sind positiv: Die Technologie ist zuverlässig, die Batterien altern langsamer als erwartet. Das stimmt Michael Koller zuversichtlich: «Bei der Batterie in Dietikon hatten wir fünf Jahre Garantie, bei der in Volketswil sind es nun zehn Jahre. Der nächste Schritt wäre 20 Jahre, da wird es für Energieversorger spannend, denn wir müssen Investitionszyklen langfristig planen können.» Zudem sind Batterien deutlich preisgünstiger geworden. In Dietikon wurden 2,5 Mio. CHF für 1 MW/500 kWh investiert, in Volketswil 6 Mio. CHF für 18 MW/7,5 MWh. Diese rasante Entwicklung ist vergleichbar mit derjenigen der Photovoltaik, wo der Preiserfall ebenfalls gross ist. Michael Koller präzisiert: «Aus Netzbetreibersicht sind die Batterien aber immer noch ein

Selon Michael Koller, responsable de la gestion des technologies chez EKZ, les centrales électriques parlent la plupart du temps de smart energy en relation avec la transformation du système énergétique et, plus concrètement, avec la combinaison intelligente de la production décentralisée et de la consommation. Cela est réalisé à l'aide d'algorithmes qui tiennent également compte des pronostics de production et de consommation et peuvent aussi ajuster leur programme aux niveaux inférieurs du réseau. Les mots clés: centrales électriques virtuelles ou recharge de chauffe-eau pendant la journée en cas d'excédents et, respectivement, utilisation de pompes à chaleur pour pouvoir transférer des capacités thermiques dans un sens ou dans l'autre. EKZ réalise ici les premiers pas afin de distinguer où ces solutions sont possibles et où elles ne le sont pas.

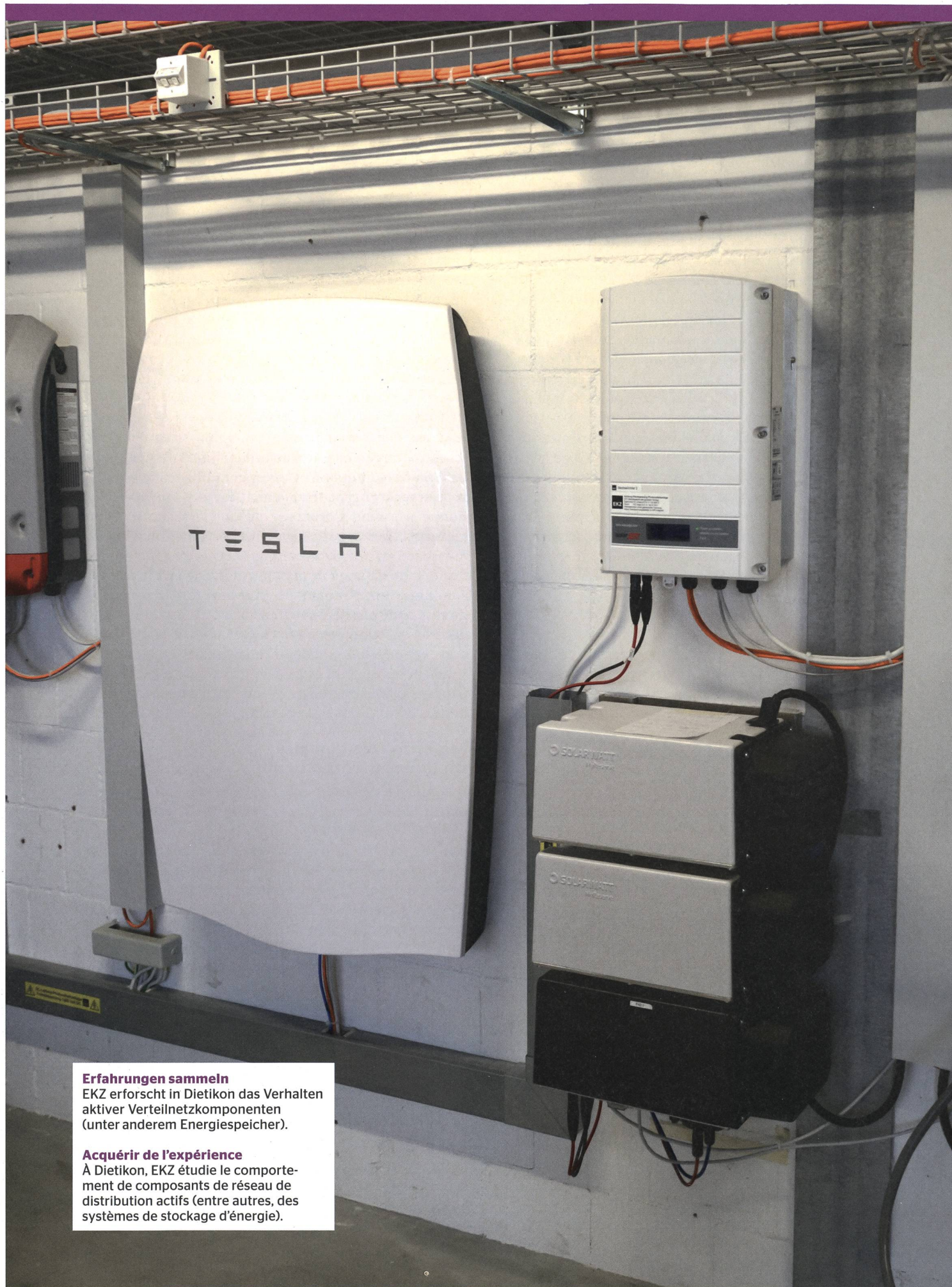
Selon Gabriela Hug, l'un des défis consiste à connaître le niveau de flexibilité qu'il est possible « d'exploiter ». Le réseau comprend des dizaines de milliers de composants qu'il faut savoir quand et comment utiliser. Par exemple, le smart charging pour les véhicules électriques déjà mentionné par Vlad Coroama, qui doit déterminer à quel moment la recharge doit avoir lieu, est en train d'arriver. Il faut disposer des informations nécessaires pour pouvoir décider quels consommateurs doivent être chargés et comment, afin d'exploiter le potentiel de l'infrastructure du réseau de manière satisfaisante. Cela est lié à un autre défi: la question de la régulation. Les consommateurs doivent pouvoir donner leur consentement quant à l'utilisation de leurs charges. Et, selon Michael Koller, ils seront pour ce faire récompensés avec un tarif adapté à leur flexibilité.

### Protection des données sur le réseau de distribution

L'équipe de chercheurs de Gabriela Hug s'occupe, entre autres, de la « smart meter privacy » et, plus concrètement, de la manière de garantir l'impossibilité de tirer des conclusions sur le comportement du consommateur à partir des données à haute résolution générées par le compteur électrique. Une possibilité est l'utilisation d'une batterie pour stocker l'énergie, ce qui permet de « masquer » l'évolution temporelle de la consommation. La somme de la consommation d'électricité ne change pas, mais le système de stockage permet de redessiner la courbe de charge de manière à rendre toute conclusion impossible. Gabriela Hug recherche en outre des méthodes pour masquer la consommation autant que possible. Il est clair que ce thème doit être pris au sérieux car, selon elle, « un revers de la transparence souhaitée dans le réseau est la problématique liée au respect de la vie privée. »

### Le réseau électrique doit devenir plus actif

EKZ étudie et utilise les systèmes de stockage à batteries en tant que composants de réseau actifs. Une batterie lithium-ion est en service à Dietikon depuis sept ans déjà et la plus grande, à Volketswil, l'est depuis environ un an. Les expériences sont positives: la technologie est fiable,



**Erfahrungen sammeln**

EKZ erforscht in Dietikon das Verhalten aktiver Verteilnetzkomponenten (unter anderem Energiespeicher).

**Acquérir de l'expérience**

À Dietikon, EKZ étudie le comportement de composants de réseau de distribution actifs (entre autres, des systèmes de stockage d'énergie).

wenig zu teuer. Aber weil die Entwicklung so rasant ist, ist es wichtig, die Situation im Auge zu behalten, um feststellen zu können, wann Batterien beispielsweise eine echte Alternative zu traditionellem Netzausbau werden.»

Bei EKZ befasst man sich auch mit der Elektromobilität, da die Automobilindustrie in die Gänge zu kommen scheint. Im Mittelspannungsnetz hat man höchstens punktuelle Herausforderungen. Kritischer wird es im Niederspannungsnetz, wenn die Leute abends heimkommen und ihr Fahrzeug laden möchten. Michael Koller sagt: «Wenn in einem Quartier 50 Personen mit 11 kW gleichzeitig laden möchten, verträgt dies das Netz nicht. Das Schöne an den Elektroautos ist aber, dass sie lange an der Steckdose angeschlossen sind. Man muss nun einen Weg finden, wie man laden kann, ohne den Komfort der Kunden einzuschränken, aber gleichzeitig möglichst viel mit der bestehenden Infrastruktur zu machen.» Das Aufreissen von Quartierstrassen könne mit aktiver Ansteuerung oder abgestimmten Tarifen, die Kunden zum Verschieben der Ladezeiten anspornen, verhindert werden. Der Einsatz von Elektroautos als wiedereinspeisende Batterien ist zurzeit kein Thema bei EKZ, denn man kann viel mit gesteuertem Laden erreichen, ohne mit den Kunden Diskussionen über den Wert der Batterie führen zu müssen.

Noch ein abschliessender Blick auf die Terminologie. Gabriela Hug erläutert, dass der englische Ausdruck Smart Energy – wider Erwarten – im englischsprachigen Raum kaum verbreitet sei: «Energie an sich kann ja eigentlich gar nicht smart sein.» Eher geläufig im Energiesektor sei der Begriff Smart Grid, aber auch er leide unter Abnutzungserscheinungen. Es gibt zwar das Journal «IEEE Transactions on Smart Grids», aber der Überbegriff wird immer seltener gebraucht. Diese begriffliche Entwicklung bestätigt auch Michael Koller. Es scheint, als ob «Smart Grid» als Initialzündung für die Entwicklung eines neuen Konzeptes für Verteilnetze einen wertvollen Dienst geleistet hat und sich nun, da die Entwicklungs- und Implementierungsarbeiten in vollem Gange sind, von der Bühne verabschiedet.

#### Referenzen | Références

- [1] [www.edf.org/climate/methanemaps](http://www.edf.org/climate/methanemaps)
- [2] [www.atlantis-press.com/proceedings/ict4s-16/25860364](http://www.atlantis-press.com/proceedings/ict4s-16/25860364)
- [3] [www.amphiro.com/wp-content/uploads/2016/05/Amphiro-ewz-study\\_2014\\_web.pdf](http://www.amphiro.com/wp-content/uploads/2016/05/Amphiro-ewz-study_2014_web.pdf)



#### Autor | Auteur

**Radomir Novotný** ist Chefredaktor Electrosuisse  
**Radomir Novotný** est rédacteur en chef Electrosuisse  
 → Electrosuisse, 8320 Fehraltorf  
 → [radomir.novotny@electrosuisse.ch](mailto:radomir.novotny@electrosuisse.ch)

les batteries vieillissent plus lentement que prévu. Michael Koller est confiant: «Pour la batterie de Dietikon, la garantie était de 5 ans, celle de Volketswil est désormais de 10 ans. La prochaine étape devrait être une garantie de 20 ans, ce qui deviendrait très intéressant pour les fournisseurs d'énergie, car ils doivent pouvoir planifier des cycles d'investissement à long terme.» De plus, le prix des batteries a considérablement baissé. À Dietikon, 2,5 millions CHF ont été investis pour 1 MW/500 kWh et, à Volketswil, 6 millions CHF pour 18 MW/7,5 MWh. Cette évolution fulgurante est comparable à celle du photovoltaïque dont les prix ont également considérablement diminué. Michael Koller précise: «Du point de vue du gestionnaire de réseau, cependant, les batteries sont encore un peu trop chères. Mais l'évolution est si rapide, qu'il est important de garder un œil sur la situation pour être en mesure de réagir, par exemple, quand les batteries deviendront une véritable alternative à la traditionnelle expansion du réseau.»

EKZ s'intéresse également à l'électromobilité, car l'industrie automobile semble être passée à la vitesse supérieure. Le réseau moyenne tension présente tout au plus des défis ponctuels. La situation sur le réseau basse tension est plus critique lorsque les gens rentrent à la maison le soir et souhaitent recharger leur véhicule. Michael Koller explique: «Si, dans un quartier, 50 personnes souhaitent recharger leur véhicule en même temps avec une puissance de 11 kW, le réseau ne le supportera pas. Le point positif avec les voitures électriques est toutefois qu'elles restent longtemps branchées sur le secteur. Le but est maintenant de trouver un moyen de pouvoir les recharger sans limiter le confort des clients, tout en faisant le maximum possible avec l'infrastructure existante.» L'événement des rues de quartier peut être évité grâce à un contrôle actif ou à des tarifs convenus qui encourageraient les clients à reporter les heures de recharge. L'utilisation de voitures électriques comme batteries pour la réinjection dans le réseau n'est actuellement pas un thème chez EKZ, car le contrôle de la charge permet déjà de faire beaucoup sans avoir à discuter de la valeur de la batterie avec les clients.

Encore un dernier coup d'œil sur la terminologie. Gabriela Hug explique que, contre toute attente, le terme anglais «smart energy» n'est que très peu utilisé dans l'espace anglophone: «En soi, l'énergie ne peut en effet pas être intelligente.» Le terme «smart grid» est déjà plus courant dans le secteur de l'énergie, mais lui aussi souffre de signes d'usure. Certes, il y a le journal «IEEE Transactions on Smart Grids», mais le terme générique est de plus en plus rarement utilisé. Michael Koller confirme également cette évolution terminologique. Il semble que le terme «smart grid» ait fourni un service précieux en tant qu'initiateur du développement d'un nouveau concept pour les réseaux de distribution et qu'il quitte maintenant la scène, alors que les travaux de développement et d'implémentation sont en plein essor.



62'859  
MESSPUNKTE

WERDEN TÄGLICH  
AUSGELESEN –  
UNSER KNOW-HOW  
FÜR SIE.

## IHR DIENSTLEISTER IM METER-TO-CASH-PROZESS

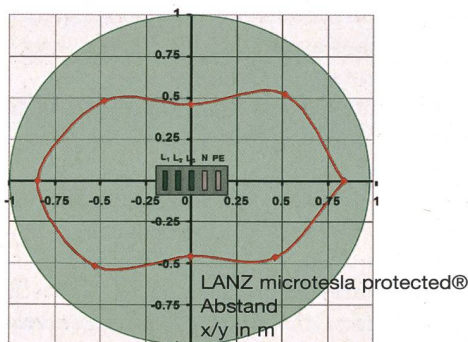
in Kürze  
ISO 27001  
zertifiziert



SWiBi AG, Bahnhofstrasse 51, CH-7302 Landquart, T: +41 58 458 60 00, info@swibi.ch, www.swibi.ch

## LANZ protected®

Die neuen LANZ microtesla protected® Übertragungs-Stromschienen schirmen das Magnetfeld bis 3680 A auf eine Flussdichte im Effektivwert von < 1 Microtesla in 1 m Abstand ab.

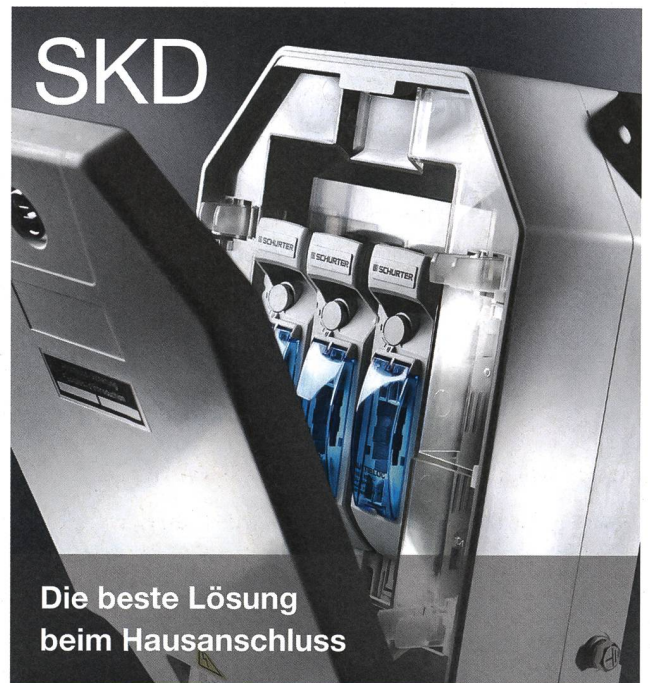


Sie entsprechen damit der Verordnung NIS VR 814.710 für Orte, wo sich regelmässig oder während längerer Zeit Personen aufhalten.

Verlangen Sie unser Angebot 062 388 21 21



LANZ ist BIM Ready! BIM-fähige Revit-Familien für LANZ Stromschienen stehen auf [www.lanz-oens.com](http://www.lanz-oens.com) zum Download zur Verfügung.



Die beste Lösung  
beim Hausanschluss

- Modernste NH-Sicherungslasttrennschalter
- Zusätzlicher Berührungsschutz
- Variable Schaltmöglichkeiten

skd.schurter.ch

SCHURTER  
ELECTRONIC COMPONENTS