

# Energie sinnvoller nutzen = Mieux utiliser l'énergie

Autor(en): **Novotný, Radomír**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **108 (2017)**

Heft 3

PDF erstellt am: **27.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-791283>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

dossier.

## Mieux utiliser l'énergie

**Aperçu des technologies** | Du module photovoltaïque à la voiture électrique en passant par les transformateurs, les développeurs ont accru l'efficacité des technologies de manière marquée ces dernières années. Dans le domaine de l'éclairage, les LED remplacent les luminaires conventionnels. Dans l'industrie, ce sont les moteurs qui présentent un grand potentiel d'économies énergétiques.

## Energie sinnvoller nutzen

**Ein Überblick über die Technologien** | Vom Photovoltaikmodul über den Transformator bis zum Elektroauto: Die Entwickler steigerten die Effizienz der Technologien markant in den letzten Jahren. Bei der Beleuchtung beispielsweise ersetzen LEDs die konventionellen Leuchten. In der Industrie sind es Motoren, die ein grosses Energiesparpotenzial zeigen.

**Kreative Effizienz**

Durch geeignete Raumelemente lässt sich Tageslicht noch besser nutzen. Diese passive Wand am Nest der Empa in Dübendorf zeigt dies eindrücklich.

**Efficacité créative**

Grâce à la mise en œuvre d'éléments appropriés, la lumière du jour peut être encore mieux utilisée. Cette paroi passive du bâtiment Nest de l'Empa à Dübendorf le montre de manière impressionnante.

TEXT RADOMÍR NOVOTNÝ

**E**s gibt heute kaum einen Bereich, an dem Effizienzgedanken spurlos vorbeigegangen sind. Schon bei der Stromerzeugung fragt man sich, wie der Wirkungsgrad gesteigert werden könnte, beispielsweise bei Windanlagen durch den Einsatz von direkt angetriebenen Permanentmagnet-Generatoren und frequenzvariablen Umrichtern, die einen Betrieb im optimalen Arbeitspunkt ermöglichen.

Bei Photovoltaikanlagen findet man Effizienzsteigerungen hauptsächlich im Forschungslabor. In der Praxis hingegen dominieren heute oft finanzielle Überlegungen: Meist werden bewährte, preisgünstige Silizium-PV-Zellen mit rund 15% Wirkungsgrad eingesetzt statt mehrschichtiger Tandem-Solarzellen, die ein breiteres Lichtspektrum nutzen und deshalb Wirkungsgrade von über 40% (Kombination von GaInP, GaInAs und Ge) erreichen können.

Auch bei der Wasserkraft wurde die Effizienz in den letzten Jahren gesteigert, u.a. mit optimierten Turbinenformen, aber manchmal auch durch die Verwendung von Frequenzumrichtern, die einen effizienteren Einsatz von Pumpspeicherkraftwerken (z.B. der 100-MW-Umrichter im Kraftwerk Grimsel 2) ermöglichen.

Verlässt man das Feld der erneuerbaren Energien, stellt man fest, dass auch im Bereich der mit fossilen Brennstoffen betriebenen Kraftwerke markante Fortschritte gemacht wurden. Dampfkraftwerke haben einen Wirkungsgrad von 30%, Gas- und Dampf-Kombikraftwerke kommen im Idealfall auf das Doppelte.

## Stromtransport

Bevor der elektrische Strom genutzt werden kann, muss er übertragen werden. Die durchschnittlichen Netzverluste liegen in Mitteleuropa bei rund 6%.

Auch wenn Sicherheit und Zuverlässigkeit höchste Priorität geniessen, trifft beispielsweise der Übertragungsnetzbetreiber Swissgrid zahlreiche Massnahmen, um die Verluste so klein wie möglich zu halten: Als aktives Mitglied im Netzregelverbund sorgt Swissgrid beispielsweise dafür, dass ein sogenanntes Gegenregeln zwischen den einzelnen kontinentaleuropäischen Netzbetreibern minimiert wird, d.h. dass gegensätzliche Regelenergie-Abrufe vermieden werden, indem Ungleichgewichte von verschiedenen Beteiligten zusammengefasst werden.

Diesem Verbund, der vor einigen Jahren mit den vier deutschen Übertragungsnetzbetreibern begonnen hat, schloss sich die Schweiz schon früh an. Mittlerweile beteiligen sich schon fast ein Dutzend Übertragungsnetzbetreiber. Das Ergebnis ist eine Kostenreduktion, da weniger Regelleistung und Regelenergie abgerufen werden müssen.

Weiter wird die Auslastung der Betriebsmittel mit zahlreichen Methoden erhöht und optimiert, beispielsweise durch Messungen der Leiterseiltemperaturen und des Wetters sowie dem Einbezug von Prognosen.

Im Verteilnetz steht oft die Wirtschaftlichkeit im Vordergrund. Bei Trafokäufen wird eine Eigenverbrauchsrechnung in Zusammenhang mit den Beschaffungskosten durchgeführt. Dies kann natürlich dazu führen, dass man

**I**n'est guère de domaine aujourd'hui que l'idée de l'efficacité n'ait traversé sans laisser de trace. Dans celui de la production d'électricité, la question consiste à savoir comment augmenter le rendement, par exemple, en installant des générateurs à aimant permanent à entraînement direct et des convertisseurs à fréquence variable sur les éoliennes pour permettre une exploitation au point de fonctionnement optimal.

Concernant les installations photovoltaïques, les améliorations restent principalement confinées au niveau du laboratoire de recherche. Dans la pratique, en revanche, l'aspect financier domine souvent: la plupart du temps, des cellules PV éprouvées et meilleur marché en silicium dotées d'un rendement de 15% sont utilisées en place de cellules tandems multicouches exploitant un spectre plus large et pouvant ainsi atteindre des rendements supérieurs à 40% (combinaison de GaInP, de GaInAs et de Ge).

Des améliorations de l'efficacité énergétique ont également été réalisées dans le domaine de l'énergie hydraulique au cours de ces dernières années, entre autres grâce à la mise en œuvre de turbines dont la forme a été optimisée, mais parfois aussi grâce à l'utilisation de convertisseurs de fréquences qui permettent un fonctionnement plus efficace des centrales de pompage-turbinage (par ex. le convertisseur 100 MW de la centrale Grimsel 2).

En dehors des énergies renouvelables, des progrès remarquables ont également été effectués dans le domaine des centrales électriques à combustibles fossiles. Les centrales thermiques ont un niveau d'efficacité de 30% et, dans le meilleur des cas, celles à cycles combinés atteignent le double.

## Transport de l'électricité

Avant d'être utilisable, l'électricité doit être transportée. En Europe centrale, les pertes du réseau s'élèvent en moyenne à environ 6%.

Même si la sécurité et la fiabilité restent prioritaires, le gestionnaire du réseau de transport électrique suisse Swissgrid, par exemple, prend de nombreuses mesures afin de maintenir ces pertes à un niveau aussi bas que possible. En tant que membre actif de l'organisme de coordination du réseau (Netzregelverbund), Swissgrid travaille par exemple en vue d'éviter l'apparition d'une dite contre-règle, c'est-à-dire des demandes contradictoires en énergie de réglage qui peuvent être évitées en regroupant les déséquilibres des différents exploitants du réseau continental européen.

La Suisse s'est rapidement engagée dans cet organisme composé à l'origine de quatre gestionnaires de réseau de transport allemands. Aujourd'hui, près d'une douzaine de gestionnaires de réseau sont déjà impliqués. Il en résulte une baisse des coûts due à la réduction de la puissance et de l'énergie de réglage requises.

L'exploitation des infrastructures est en outre augmentée et optimisée de différentes manières, par exemple à l'aide de mesures de la température des conducteurs et des conditions météorologiques, ainsi que par la prise en considération des prévisions.

sich für preisgünstigere Trafos entscheidet statt für effizientere mit amorphem Kern. Eine BFE-Studie schätzte 2014 die Verluste der Transformatoren im Schweizer Verteilnetz auf 406 GWh pro Jahr. Wenn nun alle Trafos, auch die relativ neuen, durch modernste mit amorphem Eisenkern ersetzt würden (ein eher unrealistisches Szenario), könnten die Verluste halbiert werden. Ein Effizienzgewinn von gut 0,3% des Schweizer Stromverbrauchs würde resultieren.

### Mobilität

Ob im individuellen oder im öffentlichen Verkehr – Energieeffizienzfragen sind auch hier omnipräsent. Bei fossil angetriebenen Autos geht es um Liter pro 100 km, bei elektrisch angetriebenen um kWh, oder, was den Kunden wichtiger ist, um Reichweite. Natürlich sollte hier das Gesamtsystem betrachtet werden: Well-to-wheel lautet das Stichwort. Die Effizienz der Stromproduktion, Übertragung und Nutzung im vergleichsweise effizienten E-Auto, unter Berücksichtigung der für die Produktion benötigten Energie, müssen verglichen werden mit den gleichen Aspekten bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und Brennstoffzellen. Elektroautos haben dabei den Vorteil, dass keine Modifikationen am Fahrzeug nötig sind, wenn die Energiequelle einmal später nachhaltiger gestaltet wird.

Eine neue Vision – in dieser Ausgabe von Jörg Beckmann vorgestellt – geht noch weiter: Car-sharing mit selbstfahrenden E-Autos. Es hätte weniger Autos auf der Strasse, die zudem ihre Fahrten intelligent koordinieren und Engpässe vermeiden würden, wodurch der Verkehr reibungsloser fließen und weniger Energie verbrauchen würde.

Aber nicht nur im Individualverkehr versucht man Energie zu sparen. Auch die Schweizer Bundesbahnen machen sich dazu Gedanken. Sie möchten die Ziele der «Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr» des Bundes sogar übertreffen, indem sie den Energiebedarf bis 2025 um 20% (insgesamt also jährlich um 600 GWh) gegenüber der Prognose von 2012 reduzieren wollen. Wie dieses ambitionöse Ziel erreicht werden soll, schildert Steffen Schranil in dieser Ausgabe. Zentral ist dabei die umfassende Systembetrachtung, die es ermöglicht, häufige Beschleunigungs- und Bremsvorgänge zu reduzieren und das Angebot so zu gestalten, dass die stark schwankende Nachfrage berücksichtigt wird.

### Beleuchtung

Ein anderer Sektor, in dem sich eine Revolution abspielt, ist die Beleuchtung. LEDs haben im privaten und öffentlichen Bereich bereits viele andere Leuchtenarten ersetzt. Bezüglich Energieeffizienz haben sie diverse Technologien deutlich überholt. Ihre stärkste Konkurrenz sind nun die Natriumdampflampen bei der Strassenbeleuchtung und Leuchtstoffröhren in Industrie und Gewerbe. LEDs bieten den Vorteil, dass sie praktisch ohne Lebensdauerreduktion oft ein- und ausgeschaltet werden können und eine ausgeprägte Richtcharakteristik aufweisen. Das Licht ist also genau dort, wo es gewünscht wird und kann gedimmt oder abgestellt werden, wenn es gerade niemand braucht. Durch dieses selektiv nachgeführte Licht kann die Effizienz noch-

En ce qui concerne le réseau de distribution, la rentabilité est souvent placée au premier plan. Lors de l'acquisition de transformateurs, un rapport entre la consommation propre et les frais d'acquisition est établi. Il peut bien sûr en résulter un choix pour des transformateurs moins onéreux au lieu de modèles à noyau amorphe plus efficients. En 2014, une étude de l'OFEN a estimé les pertes des transformateurs installés sur le réseau de distribution suisse à 406 GWh par an. Si tous les transformateurs, même ceux relativement récents, étaient remplacés par les derniers modèles à noyau amorphe (un scénario plutôt irréaliste), les pertes pourraient être réduites de moitié. Il en résulterait un gain d'efficacité d'au moins 0,3% de la consommation électrique suisse.

### Mobilité

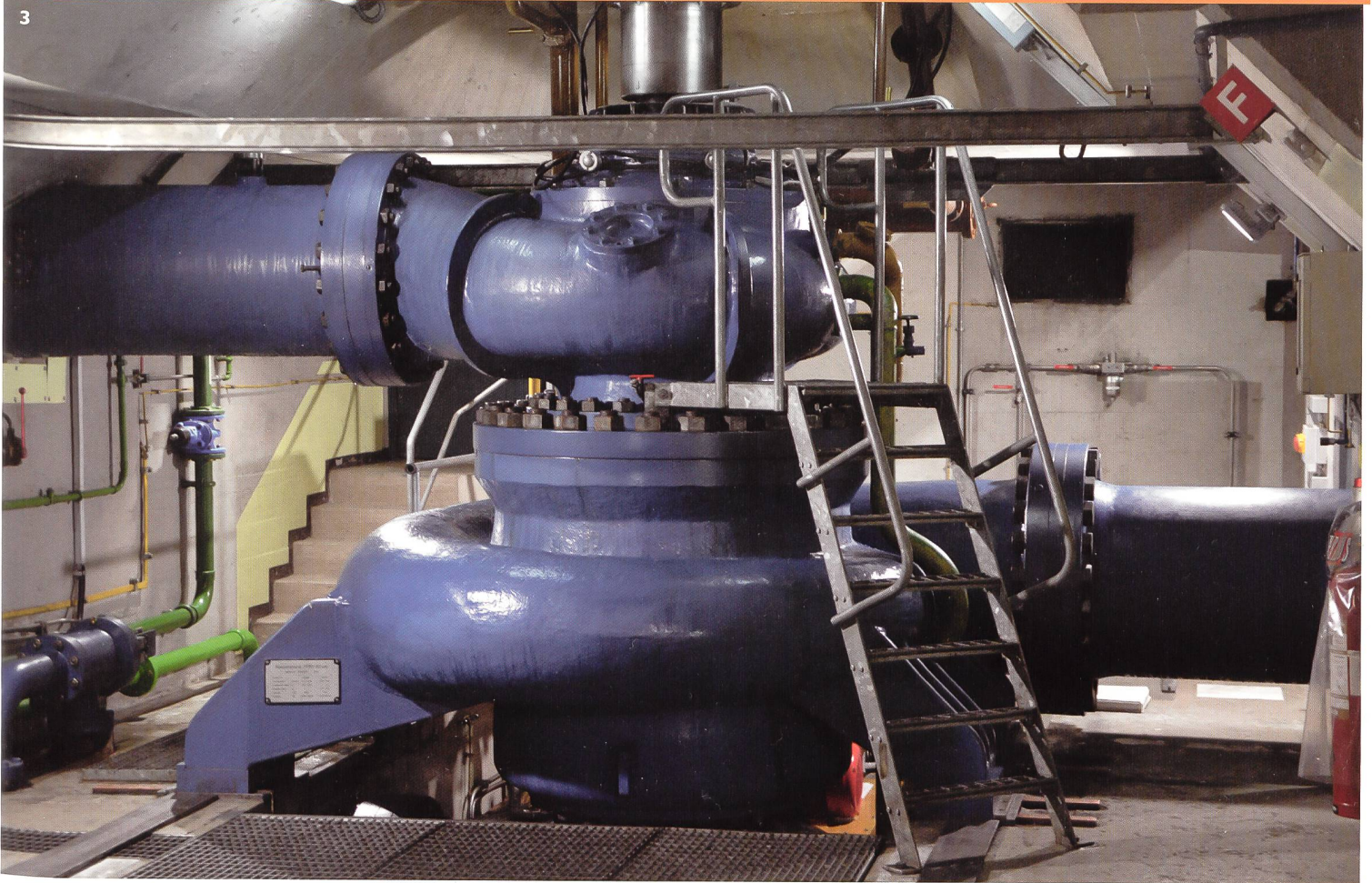
La question de l'efficacité est également omniprésente dans le domaine de la mobilité, aussi bien pour les transports publics que pour les transports individuels. Il est question de litre pour 100 km en ce qui concerne les voitures à énergie fossile et de kWh pour les voitures électriques ou, ce qui est plus important pour les clients, d'autonomie. Le système complet doit naturellement être pris en considération, soit de la « source à la roue » (Well-to-wheel). L'efficacité de la production de l'électricité, de son transport et de son utilisation par une voiture électrique efficace doit être comparée aux mêmes données pour les véhicules à moteurs à combustion et à pile à combustible, tout en tenant compte de l'énergie nécessaire à leur production. Les voitures électriques ont ici l'avantage de ne nécessiter aucune modification si la source d'énergie devait à l'avenir être adaptée en vue d'une plus grande durabilité.

Une nouvelle vision, présentée (en allemand) par Jörg Beckmann dans cette édition, va encore plus loin: le carsharing avec des voitures électriques autonomes. Il y aurait moins de véhicules sur les routes qui, de plus, coordonneraient intelligemment leurs trajets et éviteraient les congestions, ce qui mènerait à une circulation plus fluide et consommerait moins d'énergie.

Mais le domaine de la circulation individuelle ne constitue pas le seul secteur au sein duquel des économies d'énergie sont réalisées. Les CFF y réfléchissent également. Ils souhaiteraient même dépasser les objectifs de la « Stratégie énergétique 2050 dans le domaine des transports publics » de la Confédération en réduisant les besoins énergétiques de 20% (c'est-à-dire de 600 GWh par an) d'ici 2025 par rapport aux prévisions de 2012. Steffen Schranil décrit comment atteindre cet objectif ambitieux dans ce numéro. L'élément central est ici constitué par l'évaluation complète du système qui permet de réduire les fréquentes phases de freinage et d'accélération et d'adapter l'offre de manière à tenir compte de la demande très fluctuante.

### Éclairage

Une révolution est également en cours dans le secteur de l'éclairage. Les LED ont en effet déjà remplacé de nombreux autres types de luminaires dans les secteurs privé et public. En termes d'efficacité énergétique, elles dépassent



**3** Mit Simulationen werden heute effizientere Wasserkraft-Turbinen entwickelt.

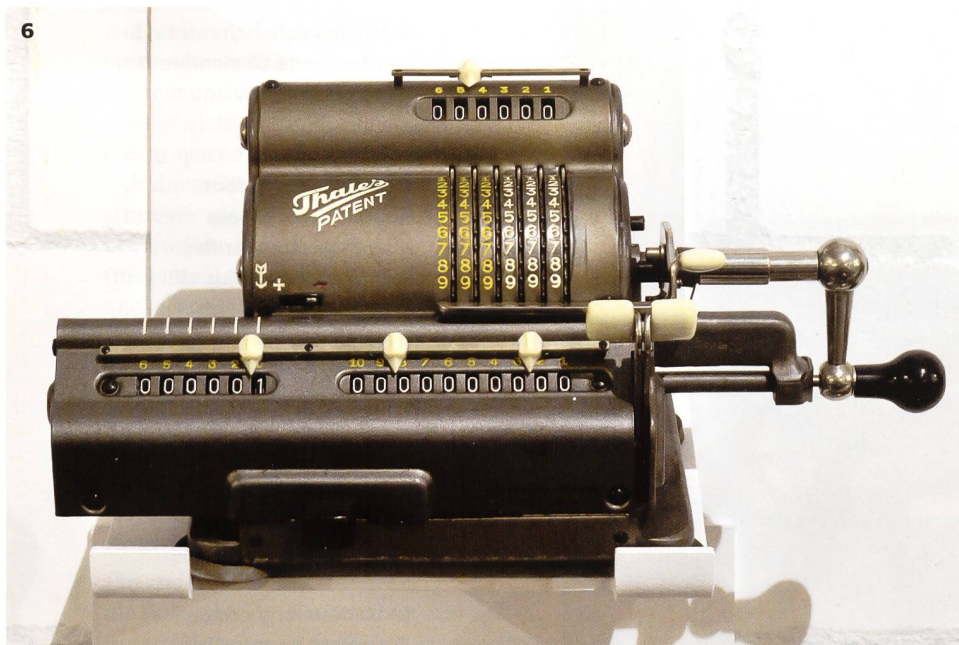
**Des simulations sont aujourd'hui utilisées afin de développer des turbines encore plus efficaces pour les centrales hydroélectriques.**

**4** Die Wärmebehandlung von Stahlteilen ist eine der vielen energieintensiven Prozesse in der Industrie.

**Le traitement thermique des pièces en acier fait partie des nombreux procédés industriels particulièrement énergivores.**



5



6

**5** Durch den Einsatz von effizienten Antriebsmotoren kann der Verbrauch in Produktionsanlagen optimiert werden.

**L'utilisation de moteurs d'entraînement plus efficaces dans les installations de production permet d'optimiser la consommation d'énergie.**

**6** Bei Energy Harvesting wird Energie aus der Umgebung genutzt, z.B. Muskelkraft, solare Einstrahlung oder Temperaturunterschiede.

**La récolte d'énergie consiste à utiliser l'énergie de l'environnement, par exemple la force musculaire, le rayonnement solaire ou les différences de températures.**

mals deutlich gesteigert werden, wie ein Pilotprojekt der EKZ gezeigt hat, das während eines Jahres in Urdorf durchgeführt wurde. Bei gleicher Sicherheit und geringeren Lichtemissionen konnten knapp 30 % des Stroms mit der verkehrsbeobachtenden Beleuchtung eingespart werden.

### Industrielles Umfeld und Dienstleistungen

Industrielle Betriebe sind oft grosse Stromverbraucher. Gemäss BFE betrug 2015 der Gesamtverbrauch des Sektors «Industrie und verarbeitendes Gewerbe» 17,99 TWh, also 0,2 % weniger als 2014. Nationaler Spitzenreiter ist dabei die Chemie/Pharma-Branche, gefolgt von der metallverarbeitenden und Geräte-Branche. Auch die Papier- und Druckindustrie ist nicht vernachlässigbar. Ihr Verbrauch beträgt rund zwei Drittel des Chemie/Pharma-Sektors.

Für Antriebe, Prozesse und Prozesswärme werden fast 88 % des industriellen Stromverbrauchs genutzt, für Beleuchtungszwecke 9 %. Die Schweizerische Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E. schätzt das technische Einsparpotenzial bei der Elektrizität auf 23 %, hauptsächlich bei den Antrieben und der Prozesswärme.

Stromsparmöglichkeiten gibt es meist bei Motoren, die in Lüftern, Pumpen oder Förderantrieben im Dauerbetrieb eingesetzt werden. Seit 2009 existiert deshalb eine global geltende Norm für Motoren-Effizienzklassen (EN 60034). Heute gibt es vier Wirkungsgradklassen: von IE1, dem Standard-Wirkungsgrad von über 90 %, bis zum Super-Premium-Wirkungsgrad IE4 von über 97 %. Weitere Steigerungen der Effizienz können durch eine Regelung der Motoren erzielt werden, denn es ist oft nicht sinnvoll, Motoren stets bei Maximalleistung zu betreiben. Ein Beispiel aus der Forschung wird im Beitrag von Gerhard Huth in dieser Ausgabe vorgestellt.

Im Dienstleistungssektor liegt das Einsparungspotenzial bei der Haustechnik und der Beleuchtung bei über 7 TWh (44 %). Gebäudetechniklösungen streben einen möglichst selektiven, gezielten Einsatz der Energie an: mit Präsenzmeldern und Schaltern den konkreten Bedürfnissen gerecht zu werden.

Ändert man die Perspektive von der elektrischen Energie zur Summe aller eingesetzter Energien, leistet die energetische Sanierung der Gebäudehülle einen wichtigen Beitrag. Besonders das CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial ist bei Gebäuden enorm. Mit dem Gebäudeprogramm des BFE und entsprechenden Förderprogrammen beteiligten sich Bund und Kantone aktiv an der Effizienzsteigerung. Ab diesem Jahr übernehmen die Kantone, finanziert durch zweckgebundene Mittel aus der CO<sub>2</sub>-Abgabe, die gesamte Förderung, um gezielter auf die lokalen Gegebenheiten eingehen zu können.

### Privater Kontext

Wird das Prinzip der gezielt eingesetzten Energie umgekehrt, erinnert es an das heute ein wenig in Vergessenheit geratene Phänomen des Stand-by-Verbrauchs – an elektrische Energie, die unvernünftiger Dinge in Wärme umgewandelt wird. Einer der Gründe, wieso es nicht mehr so intensiv diskutiert wird, ist die Tatsache, dass sich diese

de loin diverses technologies. Les lampes à vapeur de sodium utilisées dans le domaine de l'éclairage public et les tubes fluorescents dans les secteurs industriel et commercial sont désormais leurs plus sérieux concurrents. Les LED ont l'avantage de pouvoir être souvent allumées et éteintes pratiquement sans impact sur leur durée de vie et de produire un flux lumineux très directionnel. La lumière est fournie précisément là où il faut et peut être réduite ou éteinte lorsque personne n'en a besoin. Cet éclairage asservi de manière sélective peut encore une fois augmenter significativement l'efficacité comme l'a démontré un projet pilote d'EKZ réalisé à Urdorf sur une période d'un an. L'éclairage intelligent basé sur l'observation du trafic a permis d'économiser 30 % d'électricité avec le même niveau de sécurité et moins d'émissions lumineuses.

### Environnement industriel et prestations

Les exploitations industrielles sont souvent de grands consommateurs d'électricité. Selon l'OFEN, la consommation totale du secteur « Industrie et industrie manufacturière » a atteint 17,99 TWh en 2015, soit 0,2 % de moins qu'en 2014. Sur le plan national, la branche chimique et pharmaceutique est la plus gourmande en électricité, suivie par la branche métallurgique et celle des appareils. Finalement, l'industrie du papier et de l'imprimerie n'est pas à négliger non plus, sa consommation s'élevant environ aux deux tiers de celle de l'industrie chimique et pharmaceutique.

Près de 88 % de la consommation électrique industrielle est utilisée pour les entraînements, les processus ainsi que la chaleur et 9 % à des fins d'éclairage. L'Agence suisse pour l'efficacité énergétique S.A.F.E. estime le potentiel technique d'économie d'électricité à 23 %, principalement au niveau des entraînements et de la chaleur.

Des économies d'énergie sont possibles principalement en ce qui concerne les moteurs utilisés en continu dans les ventilateurs, les pompes ou les mécanismes de transport. C'est pourquoi il existe depuis 2009 une norme valable dans le monde entier pour les classes d'efficacité des moteurs (EN 60034). Il existe aujourd'hui quatre classes de rendement: de la classe IE1, pour un rendement standard de plus de 90 %, au rendement super premium IE4 de plus de 97 %. D'autres améliorations de l'efficacité peuvent être atteintes par une régulation des moteurs. En effet, il est souvent peu judicieux d'exploiter les moteurs en permanence à puissance maximale. Un article (en allemand) de Gerhard Huth présente un exemple issu de la recherche dans cette édition.

Dans le secteur des services, le potentiel d'économie au niveau de la technique du bâtiment et de l'éclairage est supérieur à 7 TWh (44 %). Les solutions dans le domaine de la technique du bâtiment ont pour objectif une utilisation de l'énergie aussi sélective et ciblée que possible: satisfaire les besoins concrets avec des détecteurs de présence et des minuteries.

Si l'on prend en considération la somme de toutes les énergies utilisées au lieu de se concentrer uniquement sur l'énergie électrique, on constate que l'assainissement énergétique de l'enveloppe du bâtiment joue un rôle important.



Problematik in den letzten Jahren entschärft hat. Drucker, Rechner, Kopierer, Displays und Set-top-Boxen haben nun oft einen vernachlässigbaren Standby-Verbrauch.

Die Effizienzoptimierungen können hier auf zwei Faktoren zurückgeführt werden: einerseits auf die Ökodesign-Richtlinie des Europäischen Parlaments und Rates vom 20. November 2009 und andererseits auf den Wunsch von Kunden, effizientere Produkte zu erwerben.

Die EU-Richtlinie basiert auf der Erkenntnis, dass die meisten Umweltauswirkungen, die sich während der gesamten Lebensdauer äussern, bei Produkten bereits bei der Konstruktion und dem Design festgelegt werden. Die Energieeffizienz ist eine Komponente dieser umweltrelevanten Aspekte.

Der Kundenwunsch nach effizienteren Geräten wird u.a. durch die Energie-Labels ermöglicht. Verbraucher können so bei Kaufentscheidungen die Energieeffizienz berücksichtigen. Um die Vertrauenswürdigkeit der Herstellerangaben und die Übereinstimmung mit den Richtlinien zu prüfen, führt Electrosuisse zusammen mit dem ESTI jährlich Marktkontrollen durch. Bei diesem dreistufigen Verfahren wird zunächst bei Produkten im Markt die Angabendecklaration, d.h. das Energie-Label, gesucht. Ist es sichtbar angebracht oder irgendwo versteckt, beispielsweise in der Waschmaschinentrommel? Dann werden bei einigen Geräten die Nachweisdokumente eingefordert und auf Plausibilität geprüft. Schliesslich werden auch einzelne Geräte erworben und ausgemessen, um die deklarierten Angaben zu kontrollieren. Der Bericht wird (mit anonymisierten Angaben zu den Produkten) jeweils jährlich auf [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch) veröffentlicht.

### Informationstechnologien

Energieeffizienz spielt auch bei Computern eine grosse Rolle – aus finanziellen Gründen. Grosse Rechenzentren kämpfen nämlich mit Stromrechnungen, die über die Einsatzzeit der Rechner summiert die Investitionskosten für die Rechner übersteigen können. Das Potenzial in diesem Bereich ist immens. Durch Optimierung von Algorithmen, Hardware-Verbesserungen, Virtualisierung von Servern etc. lässt sich viel Energie sparen. Aber bis die Energieeffizienz des menschlichen Gehirns – etwa  $10^{13}$  analoge Rechenoperationen pro Sekunde bei einem Verbrauch von 20 W – erreicht wird, sind noch zahlreiche technologische Sprünge nötig.



#### Autor | Auteur

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

Le potentiel de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de ce secteur est considérable. Avec le programme de l'OFEN relatif aux bâtiments et les programmes d'encouragement correspondants, la Confédération et les cantons contribuent activement à l'amélioration de l'efficacité. À partir de cette année, les cantons, financés par les recettes de la taxe sur le CO<sub>2</sub>, prennent complètement en charge les mesures d'encouragement afin de pouvoir s'adapter aux conditions locales.

### Contexte privé

En revenant en arrière sur le principe de l'utilisation ciblée de l'énergie, on repense au phénomène aujourd'hui un peu dépassé de la consommation en mode veille, soit à l'énergie électrique transformée sans autre but en chaleur. Si cette problématique est moins discutée actuellement, ceci est dû au fait que la situation s'est améliorée au cours des dernières années. Aujourd'hui, la consommation en mode veille des imprimantes, ordinateurs, photocopieuses, écrans et décodeurs est en effet souvent négligeable.

Deux facteurs expliquent ces optimisations de l'efficacité: d'une part la directive sur l'écoconception du Parlement européen et du Conseil du 20 novembre 2009 et, d'autre part, la volonté des clients d'acquérir des produits plus efficaces.

La directive européenne se base sur le constat que la plupart des impacts environnementaux des produits, considérés sur l'ensemble de la durée de vie de ces derniers, sont déterminés dès la conception et la construction. L'efficacité énergétique est un élément de ces aspects environnementaux.

Les labels énergétiques permettent aux consommateurs de prendre l'efficacité énergétique en compte lors de leurs achats. Pour contrôler la fiabilité des indications des fabricants et le respect des directives, Electrosuisse réalise des contrôles de marché chaque année en collaboration avec l'ESTI. Lors de ce processus en trois étapes, la déclaration, c'est-à-dire le label énergétique, des produits disponibles sur le marché est en premier lieu recherchée. Est-elle appliquée visiblement ou cachée quelque part, par exemple dans le tambour de la machine à laver? Puis, pour certains appareils, l'envoi de documents justificatifs est exigé et leur plausibilité est étudiée. Finalement, quelques appareils sont achetés et des mesures sont réalisées afin de contrôler les informations déclarées. Le rapport est publié chaque année (avec des informations anonymisées sur les produits).

### Technologies de l'information

Pour des raisons financières, l'efficacité énergétique joue également un rôle important dans le domaine de l'informatique. En effet, les grands centres de calcul doivent se battre avec les factures d'électricité qui, additionnées tout au long de la phase d'utilisation des serveurs, peuvent dépasser les frais d'investissement. Le potentiel est immense dans ce domaine. L'optimisation des algorithmes, l'amélioration du matériel informatique, la virtualisation des serveurs, etc. sont autant de mesures permettant d'économiser beaucoup d'énergie. Toutefois, de nombreux développements technologiques seront encore nécessaires pour atteindre l'efficacité énergétique du cerveau humain, soit environ  $10^{13}$  opérations analogiques par seconde pour une consommation de 20 W.

**PFISTERER**



## Verteiltechnik aus 1. Hand für Trafostationen und Verteilkabinen.

Steigern Sie die Energieeffizienz Ihrer Niederspannungsanlagen durch den Einsatz bewährter Kontakttechnologien von PFISTERER.

Wir bieten Ihnen ein breites Sortiment an Produkten für Ihre spezielle Anwendung.

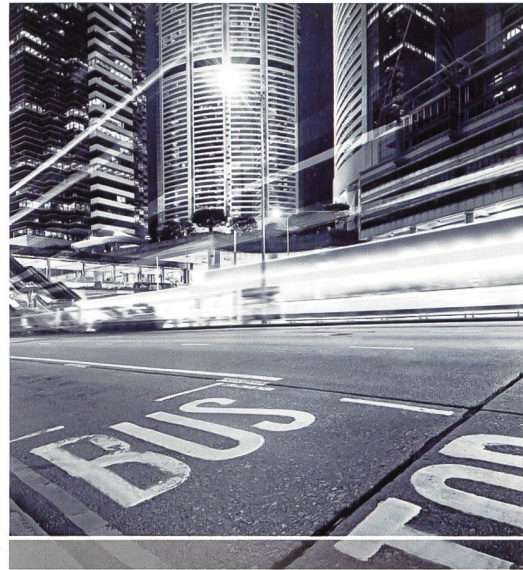
### Alles spricht für PFISTERER TRIVER+

- Lastschaltleisten 160...1820A  
Lasttrennleisten ...2000A (Ik=2x25kA eff.)
- Energie effizienteste, kapitalisierte Schaltleistenfamilie am Markt Schweiz
- Anslusstechnik aus PFISTERER Fabrikation
  - Wartungsfreie Al-Direktanschluss- und V-Klemmen
  - Al-Einlegeklemme für Leiter bis 300 mm<sup>2</sup> DIN VDE 0636-2:2011 und EN60269-1: Prüfung Alterungsbeständigkeit Kontakte inklusive Lastzyklenprüfung mit Widerstandsänderung
- Höchste Zubehörteile mit:
  - Messgeräteaufsätze und Sicherungsüberwachungen
  - Eigenbedarfs-/ Ableiterleisten DIN00
  - NS-Erdungssets DIN00/2/3
- Einzigartige Stromwandlerfamilie von 160...1000A/5A mit Klasse 0.5S
  - Schweizer Fabrikat und Eichstelle



+41 41 499 72 72  
[ch.pfisterer.com](http://ch.pfisterer.com)

the power connection



E-MOBILITY

## Automatische Schnelladelösung

### Wir bieten Komplettlösungen - vom ersten Konzept bis zum Endprodukt

Unsere innovativen Steckverbinder für Schnellladesysteme von Elektrofahrzeugen übertragen in kürzester Zeit eine hohe Leistung. Der Energiespeicher wird bei einem Haltestopp automatisch aufgeladen, so kann auf große und schwere Batterien verzichtet werden.

- Zuverlässige, vollautomatische Lösung
- Rundum berührungsgeschützt
- Niedrige Übergangswiderstände



Kontaktieren Sie uns, wir zeigen Ihnen gerne, wie Sie mit uns emissionsfrei und wirtschaftlich ans Ziel kommen.

[www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)

Multi-Contact



**STÄUBLI**

Staubli is a trademark of Staubli International AG, registered in Switzerland and other countries.  
© Staubli 2017 | Photocredits: Shutterstock 194842505, Staubli