

Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse

Band: 103 (2012)

Heft: (10)

Artikel: Das Stromnetz als Cyber Physical System = Le réseau électrique, un système cyber-physique

Autor: Mattern, Friedemann

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-857362>

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: 26.03.2026

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

Das Stromnetz als Cyber Physical System



Friedemann Mattern,
Professor für
Informatik an der
ETH Zürich

Die Energiewende ist eine Herkulesaufgabe, die nur mit einer umfassenden Informatisierung der Strominfrastruktur gelingen kann. Tatsächlich stellt das zukünftige Elektrizitätsnetz ein hochkomplexes Gebilde dar, das die dezentrale Einspeisung aus vielen volatilen Quellen zu einem stabilen System verknüpfen und jederzeit mit dem aktuellen Bedarf in Einklang bringen muss. Dabei optimiert das System, eingebunden in einen Markt aus internationalen Teilnehmern, laufend seine Parameter, um den Strom so ressourcenschonend und kosteneffizient wie möglich zu gewinnen und zu verteilen.

Eine solche Aufgabe erfordert leistungsfähige Computer, Software und Sensorik in einer Vielzahl von Bereichen. Prominente Einsatzszenarien umfassen die Steuerung der Stromnachfrage, so dass auch bei unvorhergesehenen Schwankungen des Angebots eine kosteneffiziente und sichere Versorgung gewährleistet ist; die Handhabung dynamischer Tarifstrukturen; die Bereitstellung von Verbrauchsinformationen, um Haushaltskunden zu

einem nachhaltigen Umgang mit Strom zu motivieren, und nicht zuletzt die Vernetzung der Systeme auf unterschiedlichsten Ebenen, von der dezentralen Einspeisung, bis hin zu den Abrechnungssystemen der Energielieferanten.

Die Technologie zur Bewältigung der Aufgaben steht bereit, die konkrete Umsetzung aber hat es in sich: So müssen beispielsweise die in grossen Mengen anfallenden Daten sicher übertragen und automatisch interpretiert werden, damit ein Echtzeit-Systemmanagement überhaupt möglich wird. Der langen Lebensdauer der bestehenden Infrastruktur stehen sehr kurze Innovationszyklen der Informationstechnologie gegenüber.

Ein intelligentes Netz macht nachhaltige Versorgung erst möglich. Über eines muss man sich aber im Klaren sein: Durch die unumgängliche Informatisierung ergeben sich gewaltige Herausforderungen. Denn das komplexe «Cyber Physical System», zu dem das Stromnetz heranwächst, muss auch in informationstechnischer Hinsicht sicher, fehlertolerant und gegen Hackerangriffe resistent sein. Eine grosse Aufgabe, die viele Informatik-Experten beschäftigen wird!

Le réseau électrique, un système cyber-physique

Friedemann Mattern,
Professeur
d'informatique à
l'EPF de Zurich

Le tournant énergétique représente un travail herculéen qui ne peut être effectué qu'à l'aide d'une informatisation globale de l'infrastructure électrique. En effet, le futur réseau électrique constitue une entité très complexe qui doit incorporer l'alimentation décentralisée provenant d'une multitude de sources volatiles à un système stable, tout en l'harmonisant en permanence avec les besoins actuels. Pour ce faire, intégré de plus dans un marché mû par des partenaires internationaux, le système doit optimiser continuellement ses paramètres afin de produire et de répartir l'électricité tout en préservant les ressources et en rentabilisant les coûts autant que possible.

Une telle mission nécessite l'utilisation d'ordinateurs, de logiciels et de capteurs performants dans un grand nombre de domaines différents. Les principaux scénarios d'utilisation englobent les éléments suivants: la commande de la demande d'électricité de sorte qu'une alimentation rentable et fiable soit assurée, même en cas de variations imprévues de l'offre; l'utilisation de structures tarifaires dynamiques; la mise à disposition d'informations relatives à la consommation afin d'inciter les

ménages à adopter un comportement durable avec l'électricité; et notamment la mise en réseau des systèmes à divers niveaux, de l'alimentation décentralisée aux systèmes de facturation des fournisseurs énergétiques.

La technologie destinée à remplir ces fonctions est disponible, mais une mise en œuvre concrète présente une difficulté d'un tout autre niveau. Ainsi, par exemple, les importantes quantités de données générées doivent être transmises de façon fiable et interprétées automatiquement afin de permettre une gestion des systèmes en temps réel. La longue durée de vie de l'infrastructure existante va à l'encontre des cycles d'innovation très courts des technologies de l'information.

Un réseau intelligent est indispensable pour une alimentation durable. Mais une chose est claire: l'inéluctable informatisation entraîne des défis très importants à relever. En effet, le «système cyber-physique» complexe vers lequel tend le réseau électrique doit se montrer à la fois sûr d'un point de vue informatique, tolérant aux erreurs et résistant aux attaques de hackers. Une mission importante à laquelle vont se consacrer un grand nombre d'experts en informatique!