

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 107 (2016)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Autarkie muss keine Utopie sein  
**Autor:** Hügli, André  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-857117>

### **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:** 02.04.2026

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

# Autarkie muss keine Utopie sein

## Eine Untersuchung zur Kostenentwicklung im PV-Bereich bringt erstaunliche Ergebnisse

Autarke Stromversorgung galt und gilt teilweise immer noch als technische und ökonomische Utopie. Die Entwicklungen auf dem europäischen Strommarkt, die geänderten politischen Rahmenbedingungen und die rasant fortschreitende technologische Entwicklung von Batteriespeichern könnten dazu führen, dass für gewisse Kundengruppen eine autarke Stromversorgung schneller als gedacht Realität werden könnte.

**André Hügli**

Vor gut 100 Jahren hat die Elektrifizierung der Eisenbahnen in der Schweiz die elektrische Versorgung der Gesellschaft vorangetrieben, sodass bereits wenige Jahrzehnte später praktisch an jedem Ort der Schweiz über entsprechend ausgebaute Stromnetze Elektrizität in höchster Qualität und Zuverlässigkeit vorhanden war. Wiederum durch den Mobilitätsdrang der Menschheit getrieben, erleben Batteriespeicher aktuell eine enorme Entwicklung, sodass Elektromobilität immer mehr den Weg zur Marktreife findet. Die technischen Anforderungen an Batteriespeicher für Elektromobilität und für Stromversorgung eines Haushaltes sind ähnlich. Es erstaunt daher nicht, dass der aktuell prominenteste Hersteller von Elektroautos, Tesla Motors Inc., neu auch einen Batteriespeicher für Haushalte mit Photovoltaik-Anlagen auf den Markt gebracht hat.

### Langfristig deutlicher Anstieg der Tarife erwartet

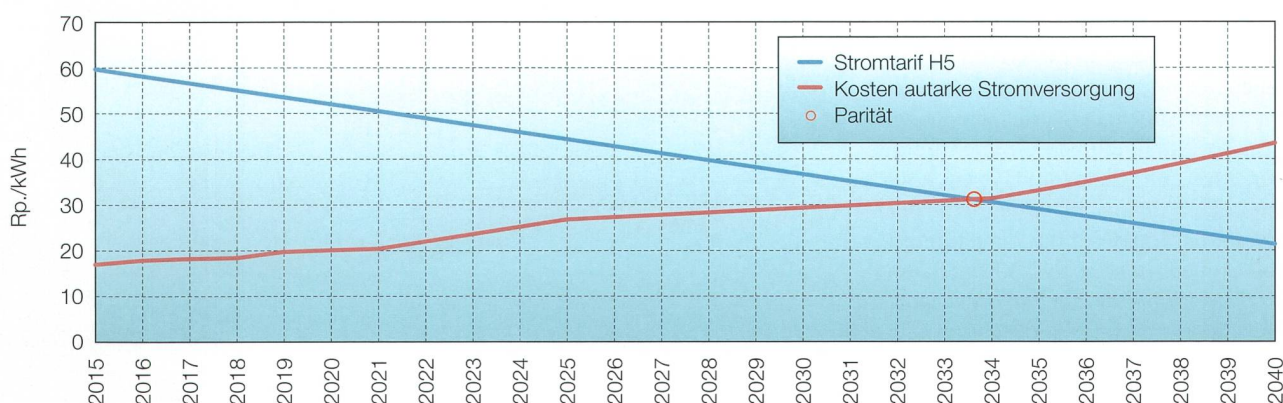
Die bundesrätliche Botschaft zur Energiestrategie 2050 prognostiziert, dass sich die Stromtarife für Haushaltskunden bis zum Jahr 2035 auf knapp 30 Rp./kWh erhöhen werden. [1] Dieser Anstieg ist aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet nachvollziehbar. Die weiterhin zunehmende Einspeisung volatiler Produktionsformen, insbesondere auf tiefen Netzebenen, bedingt einen Ausbau der Verteilnetze, welcher über den Ersatz bestehender Anlagen hinausgeht. Der erforderliche Netzausbau und die Integration «smarter» Technologien, welche typischerweise eine kürzere Lebensdauer als klassische Netzelemente aufweisen, erhöhen aufgrund der schnelleren Abschreibung die Netznutzungsentgelte weiter. Im Energiebereich dürfte die vollständige Marktöffnung zunächst zu sinkenden Tarifen führen. Wird aber die

CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung in der EU wie erwartet angepasst, sind Strompreise gegen 80–100 Euro/MWh im Jahr 2025 realistisch. Zu diesem Schluss kommen abhängig vom unterstellten Szenario auch das BFE [1] und Swissgrid [2] im Rahmen ihrer Grundlagenarbeiten zur strategischen Entwicklung der Schweizer Energieversorgung.

Die bereits heute geltende Eigenverbrauchsregelung fördert parallel dazu eine gewisse Entsolidarisierung von Endkunden, sodass diese weniger Netznutzungsentgelte bezahlen, aber kaum mithelfen, die vom Energieverbrauch faktisch unabhängigen Netzkosten zu senken. Damit muss die Kostenlast auf eine kleinere Menge umgesetzter Kilowattstunden verteilt werden, was die Tarife weiter erhöhen dürfte.

### Netzparität wird bald erreicht

Im Rahmen einer Masterarbeit an der Berner Fachhochschule wurde untersucht, zu welchem Zeitpunkt die Kostenparität von PV-Anlagen ohne Speichermöglichkeiten, mit einem kleinen Speicher oder vollständig autarker Betriebsweise erreicht ist. Das betrachtete Kundensegment von Einfamilienhausbesitzern mit einem Jahresverbrauch von 7500 kWh kann bereits heute günstiger Strom über eine PV-Anlage erzeugen als über das herkömmliche Verteilnetz beziehen. Unterstellt wurde hierbei ein durchschnittlicher H5-Stromtarif gemäss



A. Hügli

**Bild 1** Grafische Darstellung der Stromtarif- und Kostenentwicklung von autarken Stromversorgungsanlagen mit der Kostenparität im Jahr 2033.

ElCom-Strompreisvergleich. [5] Entscheidend für diese Feststellung ist, dass etliche Prognostiker davon ausgehen, dass auch ein Einfamilienhausbesitzer mit Kapitalkosten von 4–6% rechnet. Ein solcher Kapitalkostensatz mag aus einer industriellen Logik nachvollziehbar sein, für einen privaten Investor ist dies jedoch deutlich zu hoch.

Mit einem kleinen Solarstromspeicher mit einer Kapazität von 7–10 kWh lässt sich der Autarkiegrad eines Einfamilienhauses mit einer 8-kW-Anlage problemlos auf über 50% steigern. Der Preis für eine solche Anlage beträgt heute ca. 477 CHF/kWh für den Speicher (Tesla Powerwall: 3615 Euro abzüglich deutscher Mehrwertsteuer [3]) und zusätzlich 18000 CHF für die PV-Anlage (gemäss Swissolar). Selbst bei einer Kapitalverzinsung von 2% wird die Netzparität bereits im Jahr 2018 erreicht.

Unter der Annahme, dass sich der Verbrauch von Haushalten/Einfamilienhäusern bis ins Jahr 2035 um über 30% reduzieren wird und eine leicht überdimensionierte PV-Anlage den Speicherbedarf auf ca. 90 kWh reduzieren lässt, wird die Kostenparität einer komplett autarken Stromversorgung eines Einfamilienhauses ungefähr im Jahr 2033 Realität sein (Bild 1).

Neben dem reduzierten Energiebedarf eines durchschnittlichen Haushalts in der Schweiz bis 2035 ist auch die erwartete Preisentwicklung für Batteriespeicher massgebend. Verschiedene Studien sind sich einig, dass der Preis von heute um die 500 CHF/kWh gegen 140 CHF/kWh im Jahr 2035 sinken wird. Interessant ist hierbei, dass die Studien aufgrund der grossen Dynamik auf dem Speichermarkt meistens bereits nach wenigen Jahren deutlich überholt sind. So prognostizierte im Jahr 2013 das BFE [4] einen Preis von 500 CHF/kWh für das Jahr 2025 – der Preis, der nun im Jahr 2016 für die Powerwall bezahlt werden muss. Parallel dazu ist auch der Preiszerfall auf

dem Markt der PV-Anlagen längst nicht abgeschlossen.

Die oben zitierten Prognosen wurden im Kontext der erwähnten Masterarbeit in einem Excel-Tool berechnet und stellen nur die Resultate eines angenommenen Szenarios dar. Die angesetzten Stromtarife für das Kundensegment H5 entsprechen einem nicht mengengewichteten Mittelwert aller H5-Tarife in der Schweiz. Dieses Simulationstool ist derart ausgestaltet, dass damit leicht Sensitivitätsanalysen berechnet werden können. Insbesondere kann das Tool auch mit eigenen Tarif- und Kostenprognosen alimentiert werden, sodass damit die konkrete Tarifentwicklung eines spezifischen Netzbetreibers in der Schweiz abgebildet und mit der Kostenentwicklung von PV-Anlagen und Batteriespeichern verglichen werden kann.

### Handlungsdruck auf EVU-Geschäftstätigkeit steigt

Diese regelrecht dramatische Entwicklung stellt die historische gewachsenen Strukturen der Stromversorgungsbranche grundsätzlich in Frage, wobei die Frage nicht lautet, ob, sondern vielmehr wann die Parität erreicht sein wird. Anbieter von solchen Anlagen werden neben den zusätzlichen Energielieferanten, die durch die vollständige Marktöffnung angelockt werden, auf den Markt drängen und möglicherweise sogar die Kraft haben, bestehende Monopole aufzubrechen. Dabei stellt sich insbesondere auch die Frage, wie sich der Gesetzgeber diesbezüglich verhält und eine derartige Stromversorgung quasi an der gängigen Stromversorgungsgesetzgebung vorbei zulässt.

Die Kostenentwicklung von autarken Stromversorgungsanlagen bietet aber auch den klassischen EVUs neue Chancen, diese Technologien zur Gewährleistung ihres Auftrages einzusetzen. Es könnten beispielsweise Netzkosten gespart werden, wenn die autarken

Anlagen an überproportional teuren Netzanschlusspunkten zum Einsatz kommen oder auf Redundanzen (Ringschlüsse) zur Sicherstellung möglichst unterbrechungsfreier Versorgung verzichtet werden kann. Ferner könnten autarke Anlagen von EVUs anstelle eines klassischen Netzanschlusses an Hausbesitzer vermietet werden.

Insgesamt betrachtet dürfte sich das Stromversorgungssystem an der Schwelle zu einem neuen Zeitalter befinden und einige grundlegende Veränderungen über sich ergehen lassen müssen, die aber auch viele neue Chancen beinhalten. Welchen Einfluss diese Entwicklung auf Kleinkunden, Mieter und andere Verbraucher auf der sprichwörtlichen Schattenseite haben wird und was dies für grosse Energieverbraucher bedeutet, ist noch nicht beantwortet.

### Referenzen

- [1] Schweizerischer Bundesrat, Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 und zur Volksinitiative «Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie (Atomausstiegsinitiative)» (Vol. 2050), 2013.
- [2] B. Von Kupsch, Swissgrid, Bericht zum Strategischen Netz 2025, 2015.
- [3] Tesla Motors, Tesla Powerwall, [www.teslamotors.com/de\\_DE/powerwall](http://www.teslamotors.com/de_DE/powerwall), letztmals verifiziert am 16. März 2016.
- [4] Bundesamt für Energie BFE, Energiespeicher in der Schweiz Bedarf, Wirtschaftlichkeit und Rahmenbedingungen im Kontext der Energiestrategie 2050, 2013.
- [5] Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom, Strompreis-Webseite der ElCom: Vergleichen Sie ihren Strompreis. Online: [www.strompreis.elcom.admin.ch](http://www.strompreis.elcom.admin.ch), letztmals verifiziert am 16. März 2016.

### Autor

**André Hügli** ist dipl. Physiker und arbeitet seit 2012 als stv. Leiter der Sektion Netze und Europa beim Fachsekretariat der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom). Zuvor war er beim Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat (vormals HSK) als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich der probabilistischen Sicherheitsanalysen und bei der BKW als Leiter Asset Management Kernenergie tätig. Die vorliegende Publikation ist unabhängig von seiner Tätigkeit bei der ElCom im Rahmen eines EMBA-Abschlusses an der Berner Fachhochschule für Wirtschaft entstanden.

ElCom, 3003 Bern  
[andre.huegli@elcom.admin.ch](mailto:andre.huegli@elcom.admin.ch)

Anzeige

## Kennen Sie [www.bulletin-online.ch](http://www.bulletin-online.ch) schon?

Die Beiträge dieser Ausgabe finden Sie auch auf Bulletin-Online. Dort können Sie die Artikel bewerten und Ihren Kommentar abgeben. Damit aus einer Einweg-Kommunikation ein spannender Dialog wird.

Das elektronische Bulletin lädt Sie ein zum Schnuppern, zum «Durchwühlen» des Archivs und zum Lesen der aktuellsten Kurzbeiträge. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

[www.bulletin-online.ch](http://www.bulletin-online.ch)

**Bulletin**  
 Fachzeitschrift von Electrosuisse und VSE  
 Revue spécialisée de l'électrotechnique et de l'AES