

Einflussfaktoren auf die Stromnachfrage

Basiswissen-Dokument, Stand Januar 2018

1. Zusammenfassung

Das vorliegende Dokument untersucht die Faktoren, welche die Entwicklung der Stromnachfrage beeinflussen. Anhand entsprechender Zahlen der Vergangenheit lässt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Bevölkerungs- bzw. Wirtschaftswachstum und Stromnachfrage nachweisen. Ferner führt eine höhere Gesamtenergieeffizienz zu einem grösseren Anteil des Stroms an der Gesamtenergie und damit zu höherem Stromverbrauch (Effekt der Substitution). Bevölkerungs- und das Wirtschaftswachstum und die Entwicklung der Stromnachfrage hängen zusammen. Wird ein wirtschaftliches Wachstum angenommen, ist auch mit einem Wachstum der Stromnachfrage zu rechnen. Dieses kann nur mit einschneidenden Massnahmen auf gesetzlicher Ebene gedämpft werden.

2. Einflussfaktoren

Zu den wesentlichen Einflussfaktoren auf die Stromnachfrage gehören das Bevölkerungs- und das Wirtschaftswachstum. Darüber hinaus spielen der Klimawandel (durch höheren Kühl- und tieferen Wärmebedarf), die Wechselwirkung zwischen Gesamtenergieeffizienz und Strom (Substitution fossiler Energieträger durch Stromanwendungen) sowie das Verbraucherverhalten und die Stromeffizienz eine Rolle.

2.1 Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum

Die Vergangenheit hat deutlich gezeigt, dass eine Korrelation zwischen dem Stromverbrauch und dem Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum besteht. Der wesentliche Indikator dafür ist das Bruttoinlandprodukt, kurz BIP. Das Wachstum ist sowohl direkt als auch indirekt für den steigenden Stromverbrauch verantwortlich: Einerseits entstehen neue Arbeitsplätze und besser ausgelastete Maschinen, andererseits führt ein höheres Einkommen beispielsweise zu einer Zunahme der durchschnittlichen Wohnfläche pro Person¹ und zu einem höheren Konsum – was wiederum den Stromverbrauch pro Kopf erhöht. Darüber hinaus prägen neue Kundenbedürfnisse die Entwicklung der Stromnachfrage: Es stehen etwa immer mehr elektrische Geräte in einer durchschnittlichen Wohnung. Die Entwicklung dieser Faktoren hat in den vergangenen Jahren zu einem wachsenden Stromverbrauch geführt. So geht auch das Verbrauchsszenario «Weiter wie bisher», das im Rahmen der Energiestrategie 2050 entwickelt wurde, davon aus, dass die Elektrizitätsnachfrage bis 2050 trotz Effizienzverbesserungen insbesondere wegen des Bevölkerungswachstums und der Beschäftigung weiter ansteigt.²

Der Stromverbrauch hat sich seit 1970 mehr als verdoppelt. Dieser Anstieg verlief dabei parallel zur wirtschaftlichen Entwicklung der Schweiz. So führte in der Vergangenheit die Zunahme des BIP von 1 % zu einer Zunahme des Stromverbrauchs von etwas mehr als 1 % (Abbildung 1). Der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Stromverbrauch ist auch in der ökonomischen Theorie nachgewiesen und lässt

¹ 1980: 34 m² pro Person; 2015: 45 m² pro Person (Quelle: BFS 2017)

² Quelle: BFE 2011

sich intuitiv nachvollziehen. Läuft die Wirtschaft auf Hochtouren, wird mehr produziert, die Maschinen sind länger in Betrieb und besser ausgelastet und benötigen somit mehr Strom.

Wirtschaftswachstum führt allerdings auch zu einem rascheren Ersatz des Produktionsparks mit meist effizienteren Maschinen, was die spezifische Energienachfrage (kWh/Stück) reduziert. Durch eine gleichzeitige Mengenausweitung kann dann aber wiederum eine Nachfragerhöhung entstehen. Künftig ist allerdings davon auszugehen, dass der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Stromverbrauch in der Schweiz an Ausprägung verliert, da der Anteil der energieintensiven Unternehmungen zugunsten des Dienstleistungssektors eher zurückgehen wird. Dies schliesst natürlich nicht aus, dass die Schweiz auch weiterhin eine produzierende Industrie haben wird, sofern diese hochautomatisiert und innovativ ist – die Versorgungssicherheit wird hierfür immer wichtiger.

Bereits in der jüngeren Vergangenheit ist die Stromnachfrage weniger stark angestiegen als das Wirtschaftswachstum, wie Abbildung 1 zeigt. Wahrscheinlich lässt sich diese Entwicklung unter anderem auf Stromeffizienzerfolge in den letzten Jahren zurückführen, womit möglicherweise wichtige Effizienzpotenziale bereits ausgeschöpft sein könnten.

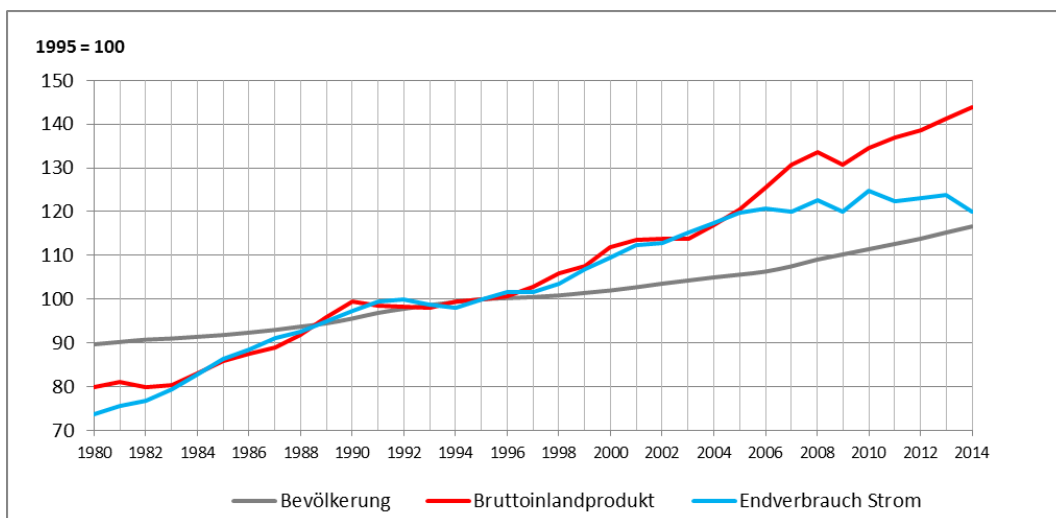
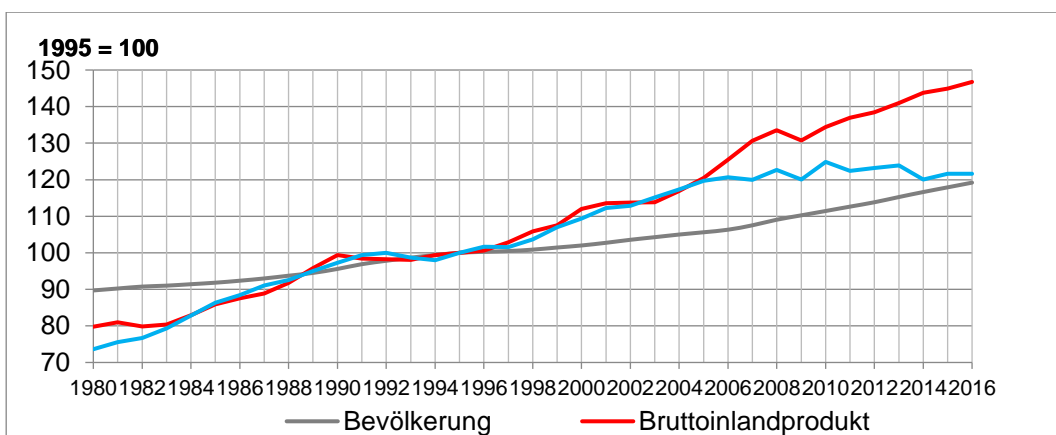


Abbildung 1: Entwicklung von Stromverbrauch, Bevölkerung und Bruttoinlandprodukt. Quellen: BFS, SECO, BFE 2017.

Der Zusammenhang zwischen Stromverbrauch und Bevölkerungsentwicklung liegt auf der Hand: Mehr Menschen brauchen mehr Strom. Die aktuellen Szenarien des Bundesamtes für Statistik zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz gehen davon aus, dass die Schweizer Bevölkerung weiterhin wachsen und bis 2045 von heute etwa 8 Mio. auf rund 10 Mio. Menschen ansteigen wird.³

Auch Wirtschaftswachstum und Bevölkerungsentwicklung beeinflussen sich gegenseitig. Wirtschaftswachstum führt zu einem positiven Einwanderungssaldo und damit zu einer tendenziell steigenden Wohnbevölkerung sowie zu höheren Einkommen. Höherer Wohlstand kurbelt zusätzlich den Konsum an. So sind heute mehrere TV-Geräte, mehrere Computer und Wäschetrockner Standard in Schweizer Haushalten – alle diese zusätzlichen Geräte wirken sich auf den Stromverbrauch aus und kompensieren in der Regel die Effizienz einsparungen.⁴

2.2 Rolle des Stroms in der Gesamtenergieeffizienz

Mit der Anwendung von Strom lassen sich die gesamte zur Verfügung stehende Energie effizienter einsetzen und die fossilen Energieträger wie Öl oder Gas sparen. Diese Wechselwirkung zwischen Gesamtenergieeffizienz und Strom zeigt sich im Wärmemarkt. Mit einem Anteil von gut 40 % ist die Komfortwärme heute der bedeutendste Verwendungszweck von Energie. Rund 36 % der Energie werden fürs Heizen und 6 % für die Wassererwärmung benötigt. Bei der Elektrizität werden rund 14 % für die Komfortwärme verwendet.

Technologische Fortschritte bei Gebäudehüllen und Heizsystemen haben in den letzten Jahrzehnten den Energieverbrauch von Neubauten kontinuierlich gesenkt. Brauchte ein Neubau im Jahr 1975 über 20 l pro m² Heizöl-Äquivalent, liegt dieser Wert beim Minergie-Haus 2009 unter 4 l. Dieser Trend wird sich in den nächsten Jahren und Jahrzehnten fortsetzen. Drei Viertel der bestehenden Gebäude werden heute mit fossilen Energieträgern beheizt. Die strombasierten Technologien – Wärmepumpen und Elektroheizungen – haben Anteile von 14 % respektive 5 % an der beheizten Fläche.⁵

Die Wärmepumpe ist eine der effizientesten Lösungen, um Raumwärme zu erzeugen. Bis zu drei Viertel der Energie bezieht sie aus der Umwelt (Erde, Wasser, Luft), ein Viertel muss in Form von Strom zugeführt werden. Die Anzahl Wärmepumpen in der Schweiz nimmt kontinuierlich zu.

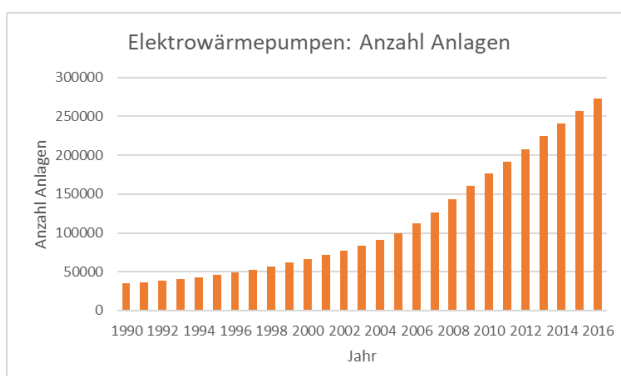


Abbildung 2. Elektrowärmepumpen: Anzahl Anlagen. Quelle: BFE 2017

³ Quelle: BFS 2015

⁴ Quelle: VSE 2012

⁵ Quelle: BFE 2016

Dank Effizienzsteigerungen in der Wärmepumpentechnologie und dem sinkenden Wärmebedarf infolge thermischer Gebäudesanierungen wird jedoch die Stromnachfrage nicht im gleichen Umfang wie die Anzahl installierter Wärmepumpen ansteigen. Diese Prozesse sind langfristig angelegt, da Gebäudesanierungen mit einer Renovationsquote von rund 1 % pro Jahr durchgeführt werden. Bedingt durch die kürzere Lebensdauer liegt der jährliche Sanierungsgrad von Heizungsanlagen mit 3 bis 4 % etwas höher ⁶ – das Potenzial auch für Wechsel der Heizsysteme ist also grösser.

Auch der vermehrte Einsatz von Elektrofahrzeugen wird den Stromverbrauch erhöhen. Doch wegen ihres hohen Wirkungsgrads und folglich der vorbildlichen Energieeffizienz sinkt der Gesamtenergieverbrauch der Schweiz, wenn Elektrofahrzeuge konventionelle Benzin- und Dieselaautos ersetzen. Mehr Informationen zum Thema Elektromobilität finden Sie im Basiswissensdokument «Elektromobilität».

Sollen vor allem fossile Energieträger so effizient wie möglich eingesetzt werden, gelingt dies über den vermehrten Einsatz von Stromanwendungen, wie hier am Beispiel strombetriebener Wärmepumpen gezeigt. Im Neubau-, aber auch im Sanierungsmarkt gibt es grosse Potenziale. Durch den Einsatz von Wärmepumpen kann zudem nicht nur die Energieeffizienz gesteigert, sondern auch der CO₂-Ausstoss substantiell gesenkt werden. Strom ist *die* Energieform der Zukunft, sein Anteil an der insgesamt verwendeten Energie wird weiter steigen.

2.3 Weitere Einflussfaktoren

Witterungsbedingte Faktoren lösen Schwankungen in der Nachfrage nach Elektrizität aus. Wenn häufig geheizt werden muss, hat dies einen grossen Einfluss auf die bezogene Strommenge. So steigt in kalten Wintern die Strommenge deutlich an und nimmt in warmen Wintern ab. Interpretiert man die jährliche Entwicklung des Stromverbrauchs, müssen die witterungsbedingten Einflüsse daher auch berücksichtigt werden. Betrachtet man die langfristigen Trends des Stromverbrauchs, spielen die jährlichen Witterungsverhältnisse jedoch keine Rolle. Auch die Stromeffizienz, also das Verhältnis zwischen erzieltm Nutzen und eingesetzter Energie, und Stromsparen durch Verhaltensänderung wirken sich auf die Stromnachfrage aus. Ihre Einflüsse sind in den Basiswissen-Dokumenten „Energiesparen“ und „Effizienzsteigerung“ beschrieben.

3. Fazit

Anhand entsprechender Zahlen aus der Vergangenheit lässt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Bevölkerungs- bzw. Wirtschaftswachstum und Stromverbrauch nachweisen, wie aus den Abbildungen 1 ersichtlich wird. Dies bestätigt auch die genannte Studie.

Der Stromverbrauch kann sich aber nicht eindeutig aus den beiden Faktoren ableiten: Zwar führt ein starkes Wirtschaftswachstum in der Regel zu mehr Wohlstand und höheren Einkommen, was sich letztendlich auch auf die Anzahl Geräte in den Haushalten oder die durchschnittliche Wohnfläche auswirkt. Die genaue Entwicklung und deren Einfluss auf den Stromverbrauch kann jedoch nur schwer eingeschätzt werden, da hier zahlreiche weitere soziodemographische Faktoren eine Rolle spielen. So lässt beispielsweise ein Bevölkerungswachstum, das auf Einwanderung beruht, den Stromverbrauch innerhalb kurzer Zeit ansteigen. Nimmt die Bevölkerung hingegen aufgrund einer höheren Geburtenrate zu, steigt der Stromverbrauch nur sehr langsam an.

⁶ Quelle: BWO 2003

Die vorliegenden Studien bestätigen jedoch, dass der Stromverbrauch grundsätzlich aufgrund der zwei Einflussfaktoren Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum in den nächsten Jahren weiter ansteigen wird. Nur massive Einwirkungen durch Staat und Gesetzgebung können diese Einflussfaktoren möglicherweise kompensieren, beispielsweise durch strenge gesetzliche Vorschriften bezüglich des Energieverbrauchs wie Bauvorschriften oder Besteuerung von Strom.

4. Quellenverzeichnis

- BFE 2016 Prognos, Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 2000 – 2015. Ex-Post-Analyse nach Verwendungszwecken und Ursachen der Veränderungen. Basel, 27.10.2016
- BFE 2017 Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2016, Bundesamt für Energie BFE, Bern, 2017BFS www.bfs.admin.ch (Bundesamt für Statistik)
- BFS 2015 Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2015 – 2045, Bundesamt für Statistik BFS, Neuchâtel, Juni 2015
- BFS 2017 Bau- und Wohnungswesen 2015, Bundesamt für Statistik BFS, Neuchatel 2017
- BWO 2003 Renovationen der Miet- und Eigentümerwohnungen in der Schweiz 2001–2003. Ergebnisse der Mietpreis- Strukturerhebung 2003. Bundesamt für Wohnungswesen BWO, Bern, 2003
- SECO www.seco.admin.ch (Staatssekretariat für Wirtschaft SECO)
- VSE 2012 Ernst Basler + Partner, Effizienz und Elektrifizierung Haushalte 2012, Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE/AES), Aarau, 2012