

Energiestrategie der Grünen: Technische Erläuterungen

Jan Remund, dipl. Naturwissenschaftler ETH, Energieexperte der Grünen, Grüne Köniz

Einleitung

In der Schweiz bedeutet der Umstieg auf 100% erneuerbare Energien und damit die Energiewende nicht nur den Ausstieg aus der Atomkraft, sondern vor allem den Ausstieg aus den fossilen Energieträgern, die heute 3/4 der Gesamtenergie ausmachen. Das Ziel dieser Studie ist denn auch die Senkung des Gesamtenergieverbrauchs und des CO₂-Austosses.

Die Umstellung auf eine nachhaltige Energieversorgung umfasst nicht nur die nachhaltige Energieproduktion sondern insgesamt drei Punkte:

1. Effizienz und Verhaltensänderungen (Suffizienz)
2. Produktion von erneuerbarem Strom und Wärme
3. Ausbau Stromausgleichskapazitäten und –netze (inkl. smart grid)

Gesamtenergieverbrauch

Um die Klimaziele zu erreichen braucht es erstens massive Einsparungen bei den fossilen Energieträgern und zweitens die Umlagerung von den Fossilen auf die Elektrizität. Ohne Umlagerung wird die Energiewende nicht funktionieren, da elektrisch basierte Systeme – wie Wärmepumpen oder Elektroautos – rund 3 – 4 Mal effizienter als fossil betriebene Systeme sind und in Kombination mit Erneuerbaren die CO₂ Emissionen praktisch auf Null senken.

Gemäss unserem Modell ist es möglich den Gesamtenergieverbrauch um mehr als 50% zu senken. Der nicht strombasierte Anteil wird bei beiden Szenarien um 70% reduziert werden. Dies kann nur durch eine deutliche Erhöhung der energetischen Sanierungen sowie Null- oder Plusenergie-Standards bei Neubauten erreicht werden.

Aufgrund der Elektrifizierung, welche mit der Dekarbonisierung einhergeht, steigt der Stromanteil um 25%. Im Kurs-Wechsel-Szenario wird dieser dank Abnahme der Nachfrage ausgeglichen. Der Stromanteil steigt bei beiden Szenarien von 25% auf rund 60% an.

Im Vergleich zum Bundesrat-Szenario weist unser Szenario dank früher ergriffenen Massnahmen allerdings eine andere Form auf: Die Stromzunahme wird dank rascher ergriffenen Massnahmen bereits ab 2013 ausgeglichen; ab 2030 nimmt der Stromverbrauch wegen der Umlagerung von den Fossilen (v.a. Verkehr) zu.

Erneuerbare Stromproduktion

Die Annahmen für die Potentiale sowie technische Eigenschaften wurden möglichst objektiv getroffen, sind konservativ und basierend auf wissenschaftlichen Studien, dem BFE und den Umweltverbänden. Wir haben nur existierende Technologien verwendet. Deshalb sieht unsere Studie z.B. auch keine Geothermie für die Stromproduktion vor.

Unser Modell geht in der Anfangsphase für die Installation neuer erneuerbarer Technologien von einem exponentiellen Wachstum aus, das ab gewissen Schwellenwerten der Installation pro Jahr und der gesamten Installation gedämpft wird. Die Zubauraten sind tiefer angenommen als in vergleichbaren Regionen (z.B. Baden-Württemberg oder Belgien) beobachtet.

Das Rückgrat der Energieversorgung bleibt die Wasserkraft (rund 50%), die zudem noch leicht ausgebaut werden kann. Die grösste neue erneuerbare Stromquelle ist die Photovoltaik (PV) (ca. 20 – 25%).

Die PV-Anlagen können grösstenteils auf den Dächern installiert werden. Bei den Windanlagen gehen wir davon aus, dass diese auch in Wäldern aufgestellt werden können. Beim Szenario „Kurs-Wechsel“ ist eine kleinere Erneuerbare-Energieproduktion notwendig, was v.a. beim Wind und bei der Wasserkraft zu einer Verkleinerung des Konfliktpotenzials führen würde.

Das Energie-Reform-Szenario sieht 2050 einen kleinen Import-Anteil vor, während das Szenario Kurs-Wechsel (in der Jahresbilanz) keinen Import vorsieht.

Ausgleich Tag/Nacht

Die Energieproduktionsdaten der Laufwasserkraftwerke, der Windanlagen und der PV wurden mit Wetterdaten des Jahres 2009 simuliert. Dabei wurde die Verteilung und die Grösse der Anlagen aufgrund von Erfahrungswerten abgeschätzt.

Der erneuerbare Energie-Mix führt zu viel grösseren Schwankungen als der heutige. Die hohen PV-Spitzen müssen durch geeignete Massnahmen ausgeglichen werden.

Kurzfristige Ausgleichleistungen (im Stundenbereich) von 4 – 7 GW werden bei beiden Szenarien benötigt. Heute sind in der Schweiz 1.5 GW Pumpspeicherleistung installiert und weitere 4.5 GW sind in Ausbau oder Planung. Die Ausgleichsleistung kann mittels Pumpspeicherung, Batterien oder auch Lastverschiebung (demand response) geschehen. Für alle drei Optionen ist die Entwicklung von smart grids notwendig, also Niederspannungsnetzen, in welchen Lasten und Produktion sowie Transformation für Mittelspannungsnetze besser gesteuert werden können.

Da beim Szenario „Kurs-Wechsel“ weniger Wind und PV gebaut werden, sind die auszugleichenden Stromspitzen etwa 25% kleiner.

Ausgleich Saisonal

Wenn nur Solarstrom von Anlagen auf Dächer im Mittelland zugebaut würde, entstünde eine beachtliche saisonale Deckungslücke.

Diese Studie basiert auf vereinfachten Annahmen und Modellen und kann nur die ungefähre Grössenordnung der benötigten Speicher wiedergeben. Es wurde die Annahme getroffen, dass im Sommer in Zukunft gleich viel exportiert werden kann.

Auch der saisonale Ausgleich kann mit verschiedenen Technologien geschehen, wobei die Erhöhung von Staumauern nur eine von vielen Massnahmen darstellt. Mehr als 1 TWh kann mit zusätzlichen Wasserkraftanlagen wahrscheinlich kaum geschaffen werden. WKK's eignen sich ideal für den saisonalen Ausgleich. Mehr PV-Anlagen in höheren Lagen (50%

Winterstromanteil statt 30% wie im Mittelland), zusätzliche Windanlagen (60% Winteranteil) oder forcierte Effizienzmassnahmen bei den Stromheizungen (und Wärmepumpen) sind weitere Möglichkeiten.

Ideal für den Ausgleich wäre zudem das Power-to-Gas System, bei welchem Strom zu Zeiten mit Überproduktion in Form von Methan (im bestehenden Erdgasnetz) gespeichert wird. Ein solches System ist für die nachhaltige Energieversorgung von Europa notwendig und wird somit wahrscheinlich auch für die Schweiz zur Verfügung stehen.

Dank Windenergie, alpine Solarstromanlagen und erneuerbaren WKK Anlagen, und vor allem aufgrund der Effizienzsteigerung für Gebäude gelingt es in unseren Szenarien den saisonalen Ausgleichsbedarf auf 1.1 TWh beim Szenario Kurs-Wechsel und 1.5 TWh beim Szenario Energie-Reform zu reduzieren.

Die verbleibende Lücke könnte durch Verstärkung der obigen Massnahmen gedeckt werden. Aber eine vollständige Stromversorgungsautarkie macht aus ökonomischen und ökologischen Überlegungen keinen Sinn. Deshalb geht das Grüne Szenario davon aus, dass ein Teil des saisonalen Ausgleiches durch Importe im Winter und Frühjahr gedeckt werden kann.

Auswirkungen CO2 und Kosten

Gemäss unseren Berechnungen sind die Auswirkungen auf die Stromgestehungskosten sehr klein und werden unter 3 Rp. / kWh bleiben. Beide Szenarien erfüllen unsere Vorgaben für die CO2-Senkung.

Fazit

Die Energiewende ist machbar. Beide erfüllen die klimapolitischen Vorgaben (CO2 Reduktion um 80%) und führen zu keiner nennenswerten Strompreiserhöhung.

Das Szenario Kurs-Wechsel würde das Konfliktpotenzial deutlich senken. Der Ausgleichsbedarf zwischen Tag und Nacht und den Jahreszeiten nimmt stark zu. Für beide stehen verschiedene Technologien zur Verfügung. Dank dem in der Schweiz vorhandenen grossen Anteil der Wasserkraft ist der Ausgleich – im Vergleich zum Ausland – relativ einfach zu bewerkstelligen.

Redetext Jan Remund (es gilt das gesprochene Wort)

MK Energiestrategie der Grünen, 14. August 2012, Medienzentrum Bern