FACHARTIKEL: MARTINA KLÄRLE

Bild: © Gina Sanders / Fotolia.com

Mit der Energiewende muss auch das Stromnetz weiterentwickelt werden

Rechnen für den Klimaschutz – Teil 5

Die Energiewende braucht ein neues Stromnetz und die Lösung heißt: TRIANGULATION

Wir haben bisher in Deutschland eine auf Kohle- und Atomstrom ausgerichtete Netzstruktur. Die großen Kohle- und Atomkraftwerke sind die Knotenpunkte dieses Netzes. Es gelingt uns derzeit, von den herkömmlichen Energiequellen auf Erneuerbare Energien umzusteigen. Wir haben in den vergangenen zehn Jahren den Anteil der Erneuerbaren Energie an der Stromerzeugung verdoppelt, und den Anteil von Kohle- und Atomstrom halbiert. Jetzt aber müssen sich auch die Stromnetze ändern, damit sie in den Anforderungen der Erneuerbaren Energien gerecht werden.

In der Vergangenheit haben wir die Stromproduktion an wenigen zentralen Standorten konzentriert und den Strom von dort an viele Millionen Nutzer verteilt. Heute und in Zukunft hingegen werden wir immer mehr Stromproduzenten haben. Viele hunderttausende Solaranlagen und viele zehntausende Windkraftanlagen, die über das ganze Land verteilt sind, werden in dieses Netz einspeisen. Nun müssen wir unser Stromnetz, das bisher den Strom von zentralen Punkten aus in einer Kaskade nach unten verteilt, zu einem Dreiecks- oder Wabennetz umbauen.

Heute haben wir ein auf Zentralität ausgerichtetes Liniennetz. Ein solches linienorientiertes Netz ist sehr anfällig bei technischen Defekten oder Sabotagen. Wenn wir aber ein Wabennetz haben, kann der Strom über viele kleinere Leitungen, die sich wie ein Netz mit Wabenstruktur über das Land legen, immer seinen Weg finden, und – wenn es nötig ist – auch einmal die Richtung wechseln. Es ist wie im Straßen- oder Eisenbahnverkehr: Habe ich zwischen zwei Orten nur eine Straße mit nur einer zentralen Brücke oder einem Tunnel wie ein Nadelöhr, dann muss der ganze Verkehr über diese große Straße oder Bahnlinie fließen. Wenn alles gut läuft, ist die Verbindung sehr leistungsfähig. Aber wenn die Brücke wegen Glatteis gesperrt oder der Tunnel wegen einer Signalstörung nicht zu passieren ist, dann steht alles still. Gut, wenn es dann zahlreiche Ausweichstrecken gibt, über die die Verkehrsteilnehmer zum Ziel kommen.

Wenn wir ein Wabennetz haben, dann wird das Stromnetz schon aufgrund seiner Struktur stabiler. Die Leitungen im Waben- oder Dreiecksnetz können sich gegenseitig stüt-

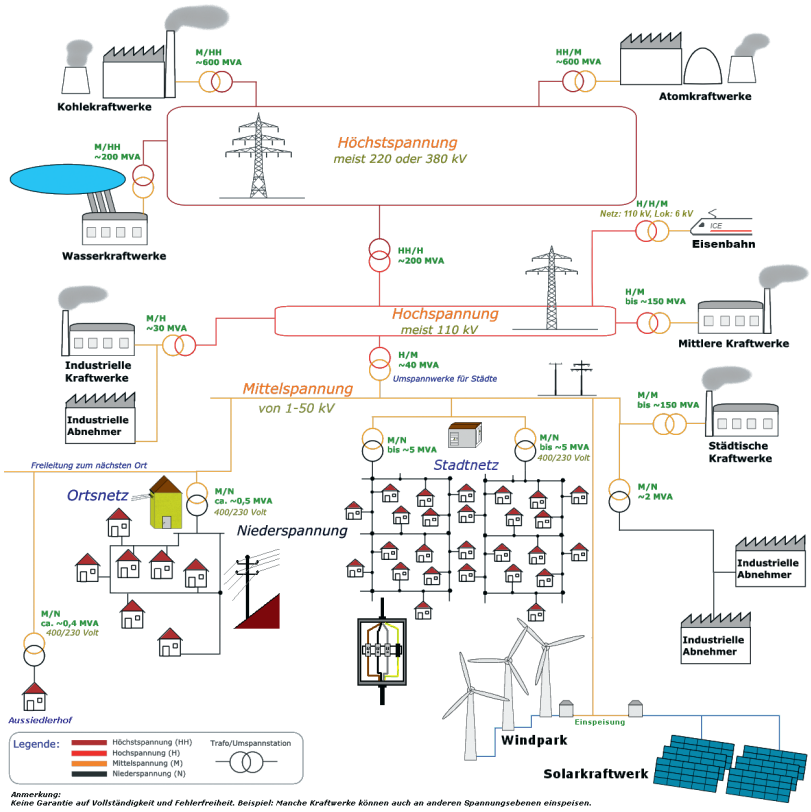

Bild: © Stefan Riepl Vektor: Mrmw - Eigenes Werk, basierend auf: Stromversorgung.png;, CC0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=68459432

Grobes und prinzipielles Schema der Stromversorgung in Deutschland

zen, die Last kann sich gleichmäßig verteilen, so wie der dreibeinige Stuhl immer fest auf seinen drei Füßen steht.

Dieser Umbau des Netzes wird noch Jahrzehnte dauern und damit noch viel länger als die Umstellung auf Erneuerbare Energien. Wir müssen die Netze aber nicht nur technisch umbauen, sondern wir müssen sie auch intelligenter machen. Wir brauchen sogenannte „intelligente Netze“ oder – auf Englisch – „smart grids“. Diese schlauen Netze wissen zu jedem Zeitpunkt, wieviel Energie an welchem Punkt im Netz produziert wird. Die Daten des Deutschen Wetterdienstes können genutzt werden, um vorherzusagen, wieviel Solarstrom jetzt und in den kommenden Stunden von welchem Solardach und wieviel Energie von welcher Windkraftanlage eingespeist wird. Die in der Wissenschaft schon lange entwickelten, entscheidenden Algorithmen (Künstliche Intelligenz) können dafür eingesetzt werden, dass der über z.B. Wind und Solarenergie produzierte Strom den Abnehmer identifiziert und den kürzesten und damit auch verlustärmsten Weg findet.

Diese exakten Berechnungen on demand können wir nutzen, um unsere Netze zu schonen und optimal auszulasten. Im Moment verlieren wir rund 20 Prozent unseres Stroms, weil die Netze nicht optimal genutzt werden können. Das ist mehr, als die drei derzeit noch laufenden Atomkraftwerke in Deutschland an Strom produzieren. Mit den intelligenten Netzen können wir die drei Atomkraftwerke mehr als kompensieren.

Sparen können wir auch durch unser eigenes Verhalten. Wir alle können davon profitieren, wenn wir dem Strom den richtigen Preis geben. Heute hat der Strom zu jeder Stunde für den privaten Endkunden den gleichen Preis, unabhängig davon, wieviel Strom produziert und wieviel nachgefragt wird. Hier regelt Angebot und Nachfrage nicht den Preis. Wir müssen die Tarifmodelle ändern, damit Strom günstiger angeboten wird, wenn er reichlich fließt, und damit er teurer wird, wenn er knapp ist. Auf dieses Preissignal werden die Deutschen reagieren, weil sie doch so gerne sparen.

Es sind also drei Punkte, die wir ändern müssen, um unser Stromnetz auf die Erneuerbaren Energien umzustellen und damit die Energiewende perfekt zu machen:

Triangulation des Stromnetzes

1. Wir brauchen ein flexibles und damit sich selbst stabilisierendes Wabennetz, das alle Erzeuger und Verbraucher einbindet, statt eines Linearnetzes, das den Strom aus den alten Großkraftwerken kaskadenartig von oben nach unten verteilt.

Smart Grid durch künstliche Intelligenz

2. Wir brauchen ein intelligentes Netz, ein smart grid, das immer weiß, wo wieviel Strom produziert wird, um unser Netz optimal auszulasten.

Neue Tarifmodelle

3. Wir brauchen Tarifmodelle, die den klugen Umgang mit dem Strom durch die Chance zum Kostensparen belohnen. Indem Angebot und Nachfrage den Preis regeln und damit energiesparender wirken.

Liebe Gedätinen und Geometer,

Das ist nun der letzte von meinen insgesamt 5 Beiträgen, – Rechnen für den Klimaschutz – ich hoffe Sie haben viel Freude beim Lesen gehabt. Viele von Ihnen haben gemerkt, dass auch wir im Bereich des Vermessungswesens und dem Landmanagement eine Menge zur Erhaltung unserer Mutter Erde beitragen können: If you want to be a HERO for your nation: be an INGENIEUR

Ihre Martina Klärle

Hier der Artikel gesprochen von der Autorin in ihrem Podcast: Rechnen für den Klimaschutz

Prof. Dr. Martina Klärle

Vermessungsingenieurin und Umweltwissenschaftlerin

Seit Februar 2022 Präsidentin der Dualen Hochschule Baden Württemberg (DHBW)
www.dhbw.de

Trägerin des Deutschen Nachhaltigkeitspreises, Europäischen und Deutschen Solarpreises
Martina.c.klaerle@dhbw.de