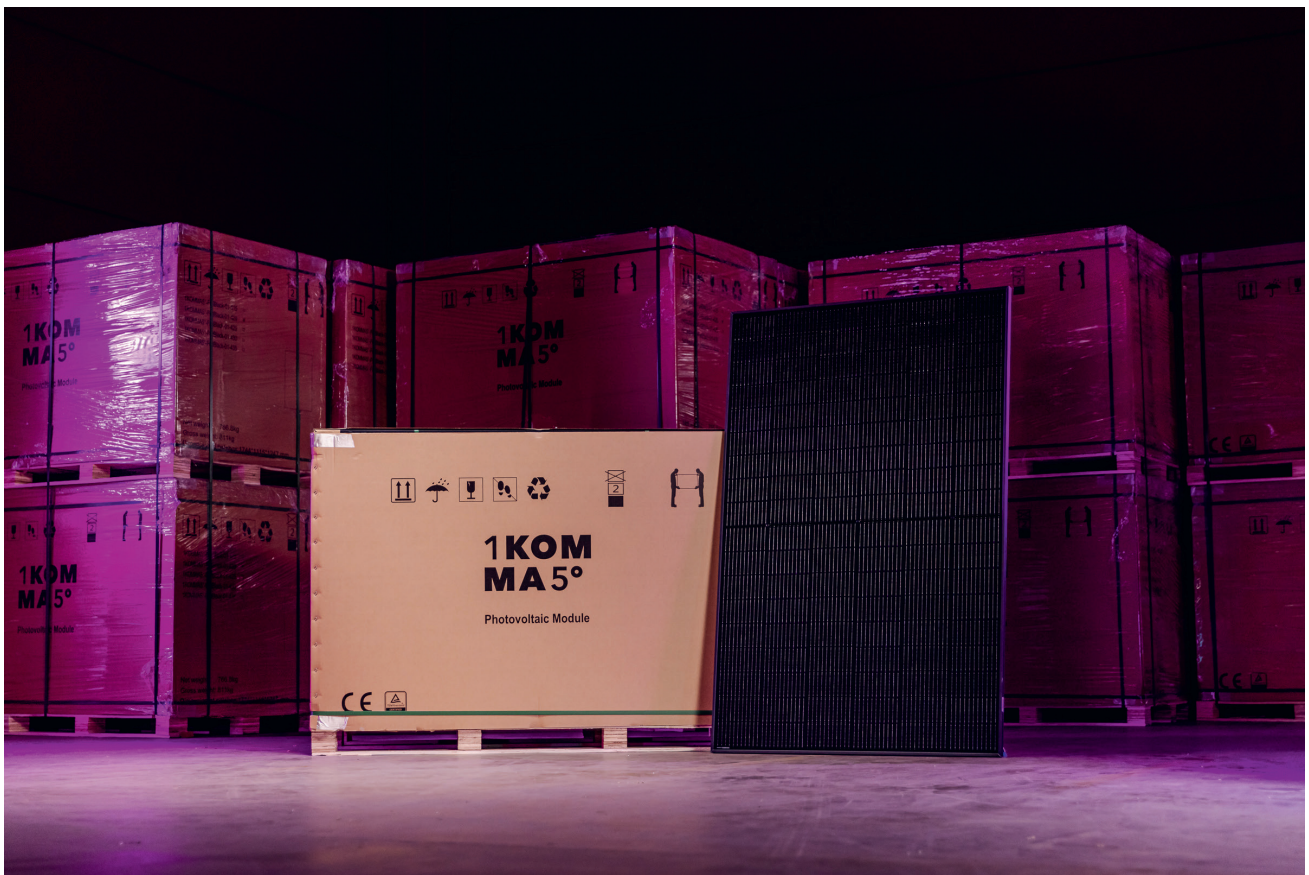


Wenn kein Wind weht und die Sonne nicht scheint

Praxisbeispiel zur Digitalisierung des Energiesektors – mit KI zur günstigsten und saubersten Energie

Von Philipp Schröder



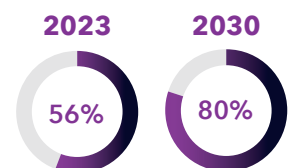
Die Energielandschaft in Deutschland durchläuft derzeit einen tiefgreifenden Wandel. 2023 stammten bereits 56 Prozent der deutschen Stromversorgung aus erneuerbaren Energien. Bis 2030 soll dieser Anteil auf mindestens 80 Prozent steigen. Zugleich steigt der Energiebedarf durch Faktoren wie die Elektrifizierung von Wärme und Mobilität sowie die Digitalisierung bis 2030 auf etwa 750 Terawattstunden (TWh) weiter an.

Im Vergleich zu herkömmlicher Energieversorgung aus endlichen Rohstoffen, deren Gewinnung, Transport und Verbrennung unter erheblichen sozialen und Umwelteinwirkungen unser bisheriges Leben und Wirtschaften getragen hat, stellt uns die dezentrale Energiegewinnung aus Er-

neuerbaren vor eine andere Herausforderung: die der schwankenden Verfügbarkeit. Für eine zuverlässige Energieversorgung unter diesen neuen Bedingungen benötigt es einen Paradigmenwechsel in der Art, wie wir Energie verbrauchen.

Wie bei jeder neuen Technologie nehmen vermeintliche Risiken, wie Blackouts oder Dunkelflaute, in der öffentlichen Diskussion viel Raum ein. Es lohnt sich dabei weit mehr, den Blick auf die einmalige Chance zu lenken, unsere gesamte Energiewelt so umzubauen, dass wir alle mit Wind- und Sonnenenergie leben können. Ein wichtiger Schlüssel zu diesem Ziel liegt in der Digitalisierung des Energiesektors, einschließlich der Energiesysteme zu Hause, und der Flexibilisierung durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz.

Stromversorgung
aus erneuerbaren
Energien



Innovative Lösungen

Mit dem Umstieg auf erneuerbare Energien setzen wir auf nachhaltige, unerschöpfliche primäre Energiequellen. Wir verzichten jedoch auf die zentrale Steuerbarkeit und konstante Energieerzeugung, wie wir sie von Kohle- oder Gaskraftwerken kennen. Schwankungen in der Stromerzeugung durch Wind und Sonne müssen ausgeglichen werden, um zu jeder Zeit eine zuverlässige Stromversorgung für Haushalte und Industrie zu gewährleisten. Und all das muss wirtschaftlich effizient sein. Denn während die Kosten für die Erzeugung von Solar- und Windenergie in den vergangenen Jahren drastisch gesunken sind, bleibt die Frage, wie diese Energie am effizientesten genutzt und verteilt werden kann und wie wir die Versorgung in Zeiten sicherstellen, in denen kein Wind weht und die Sonne nicht scheint. Hier kommen innovative Softwarelösungen, eine digitale, dezentrale Energieinfrastruktur und Stromspeicher ins Spiel, die Schwankungen abfedern und die Netzstabilität sichern können.

Schlüssel zur Energiewende

Softwarelösungen mit künstlicher Intelligenz ermöglichen eine präzise Anpassung des Verbrauchs an die Erzeugung. Dies steigert die Effizienz eines einzelnen Energiesystems und parallel die Effizienz des gesamten Netzes erheblich. Um das ganze Potential auszuschöpfen, muss ein solches Softwaresystem neben den Betriebsdaten der großen Stromverbraucher im Haus auch die



Prognosen für den Börsenstrompreis, Wetter und den individuellen Verbrauch und die Erzeugung für die kommenden Tage berücksichtigen. Zusätzlich zur selbstlernenden Software, die im Backend unzählige Datensätze auswertet und darauf aufbauend Steuerungsentscheidungen trifft, sind intelligente Messsysteme – sogenannte Smart Meter – und ein dynamischer Stromtarif zentrale Bestandteile einer vollintegrierten Lösung. Durch die technische Integration werden die Solaranlage, der Stromspeicher, die Wallbox, die Wärmepumpe und weitere Haushaltsgeräte miteinander vernetzt und einzeln intelligent angesteuert. Über einen

Softwarelösungen mit künstlicher Intelligenz ermöglichen eine präzise Anpassung des Verbrauchs an die Erzeugung.



Smart Meter und einen dynamischen Stromtarif wird das Gesamtsystem mit dem Strommarkt verbunden und reicht dessen Preissignale weiter. Die künstliche Intelligenz entscheidet, wann Strom zu welchem Preis bezogen wird. Überschüssiger Solar- oder Windstrom kann für Zeiten gespeichert werden, in denen die Erneuerbaren nicht verfügbar sind. Dadurch sinken die Betriebskosten des eigenen und auch des gesamten Energiesystems erheblich, und die Wirtschaftlichkeit steigt. Denn das in sich optimierte Einzelsystem ist zugleich auch systemdienlich in das gesamte Netz integriert. Wer Netzstrom nur dann bezieht, wenn er günstig ist, stabilisiert auch das Stromnetz.

KI schon in Anwendung

Für den Erfolg einer neuen Technologie ist es essentiell, dass es keine Komforteinbußen gibt. Im Bereich des integrierten Energiesystems agiert die Technik automatisiert im Hintergrund - transparent transportiert durch eine App, die komplexe Entscheidungen greifbar macht. So stellt man das Elektroauto abends in der Garage ab und steckt den Stecker ein. Das System weiß, dass das Auto morgens um halb acht für den Weg zur Arbeit oder zum Kindergarten geladen sein muss. Statt jedoch den Ladevorgang direkt zu starten, entscheidet die Software, das Auto erst um 4 Uhr nachts und - trotz Netzentgelten - völlig umsonst zu laden, weil der Strompreis nachts windgetrieben in den negativen Bereich rutscht. Das ist keine Momentaufnahme, sondern die Zukunft des „Tankens“. Die Frage, ob Elektroautos sich lohnen, wird sich damit künftig erübrigen, wenn die vorgelagerte Frage lautet: Tanke ich Benzin für zwei oder perspektivisch drei oder vier Euro pro Liter - oder lade ich mein Auto für die nächsten Jahrzehnte kostenlos dank Wind und Sonne?

Ähnliches gilt für den Betrieb von Wärmepumpen: Ihre intelligente Steuerung in Kombination mit einem dynamischen Stromtarif kann die Betriebskosten um über 50 Prozent senken. Auch hier stellt die KI-basierte Software rund um die Uhr sicher, die Laufzeit der Pumpe in Zeitfenster hoher erneuerbarer Energieproduktion zu legen oder über den Speicher solchen Strom vorausschauend bereitzuhalten. Die KI weiß, wie viel Heizlast am Folgetag benötigt wird, um die gewünschte Temperatur im Haus sicherzustellen, und ob dafür der Solarstrom vom Vortag oder günstiger Windstrom aus der Nacht eingeplant und gespeichert werden muss. Selbst im Winter, wenn der Heizbedarf steigt und Solaranlagen weniger Ertrag bringen, erlaubt der flexible Netzbezug, überschüssige Windenergie zu speichern und zu nutzen, statt wie bisher Windparks bei Starkwind sogar abschalten zu müssen. Die Flexibilisierung schont nicht nur die Stromrechnung und entlastet das Netz, sondern beschleunigt auch die Amortisationszeiten der Geräte. Wärme- und Energiewende sollten deshalb Hand in Hand gehen.



50 Prozent und mehr - Betriebskosten von Wärmepumpen sinken bei intelligenter Steuerung in Kombination mit dynamischem Stromtarif

Die Flexibilisierung schont nicht nur die Stromrechnung und entlastet das Netz, sondern beschleunigt auch die Amortisationszeiten der Geräte.

Virtuelle Kraftwerke

Es geht schon lange nicht mehr nur darum, Eigenheime für sich genommen klimaneutral und autark zu gestalten sowie Geld zu sparen. Vielmehr steht das Klimaschutzziel der CO₂-Neutralität bis 2045 im Fokus. Unser Unternehmen 1Komma5Grad ist als europäischer Marktführer in der Lage, mehrere hunderttausend Eigenheime durch die KI-gesteuerte Softwarelösung „Heartbeat AI“ zu vernetzen, sie in den Strommarkt zu integrieren und so erneuerbare Energie bereitzustellen oder flexibel Strom aufzunehmen. Damit entsteht ein dezentrales Kraftwerk aus privaten Energieerzeugern und Batterien, das Kohle- oder Gaskraftwerke ersetzen kann. Bis 2030 plant 1Komma5Grad, rund 500.000 Gebäude pro Jahr CO₂-neutral umzurüsten und so ein virtuelles Kraftwerk zu schaffen, das die Leistung von 22 Atomkraftwerken ersetzt. Um diese und weitere Zukunftsszenarien präzise testen zu können, haben wir im Mai 2024 ein Entwicklungszentrum mit 200 Arbeitsplätzen in Berlin in Betrieb genommen. Dort werden zentral Produkttests, Live-Auswertungen und Simulationen von Haushalten mit verschiedenen Komponenten und komplexen Strommarktsituationen durchgeführt.

So wird die Software auf zukünftige Anwendungsfälle ausgerichtet und im Sinne des Verbrauchers konstant weiterentwickelt.

Potential und Perspektive

Um die Jahrtausendwende galt noch die Annahme, Sonne und Wind könnten langfristig nicht mehr als 4 Prozent unserer Stromproduktion decken – im ersten Quartal dieses Jahres waren es bereits 60 Prozent. Der Strompreis lag dabei für über 40 Prozent unserer Kunden im Mai dank dynamischem Tarif und intelligenter Optimierung durchschnittlich – inklusive aller Abgaben und Steuern – unter 0 Cent pro Kilowattstunde. Die Zahlen zeigen, dass wir sowohl individuelle wirtschaftliche Lösungen für Privatpersonen finden können, die die Energiewende attraktiv machen, als auch, dass die Digitalisierung der Schlüssel für eine gesamtgesellschaftliche Energiewende ist. Und das Potential der KI ist noch nicht ausgeschöpft.

Weichenstellung in der Politik

Im europäischen Vergleich hinkt Deutschland bei der Digitalisierung der Energieinfrastruktur, insbesondere bei der Verbreitung von Smart Metern, hinterher. Durch regulatorische Erleichterungen und günstige jährliche Preise für die neuen Zähler können Unternehmen wie 1Komma5Grad den Rollout seit 2023 selbst in die Hand nehmen und dabei die Digitalisierung der erforderlichen Prozesse auch bei Stromlieferung und Netzdienstleistungen vorantreiben. Was wir zuvor beim flächendeckenden Glasfaserausbau erlebt haben, ist nun für den Smart-Meter-Rollout erforderlich, nur noch dringlicher. Denn das Leben im Takt von Sonne und Wind ist dank der richtigen Technik bereits möglich und zudem nachhaltiger und günstiger als alle anderen Optionen zuvor. Jetzt braucht es den Mut, diesen Weg konsequent weiterzugehen. Immerhin: Die Politik unterstützt diese Entwicklung auch durch den jüngst überarbeiteten § 14a

Energiewirtschaftsgesetz. Netzbetreiber können bald flexible Verbrauchseinrichtungen wie Wärmepumpen, Stromspeicher und E-Ladestationen im Bedarfsfall in ihrer Leistung steuern. Nutzer mit flexiblen Verbrauchseinrichtungen werden für das Bereitstellen dieser Flexibilität entlohnt. Bei intelligenter Steuerung bleibt die Wärmepumpe in Betrieb und das E-Auto wird zuverlässig geladen, da die Leistung nicht vollständig abgeriegelt wird und dank der KI-gesteuerten Softwarelösung intelligent im Haus verteilt werden kann. Ab April 2025 profitieren Haushalte zudem von variablen Netzentgelten, die den Verbrauch nach Sonne und Wind zusätzlich belohnen.

Die schwankende Verfügbarkeit von Sonne und Wind als Energiequellen der Zukunft lässt sich durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz von einer Herausforderung in eine Chance wandeln. Denn neben der Energieversorgung im Einklang mit der Natur und ihren Ressourcen können wir führender Industriestandort bleiben. Günstige Energie ist immer auch der beste Innovations-treiber. Wie in anderen Bereichen erfordert der Systemwechsel die konsequente Verfolgung der Vision. Dazu müssen wir uns davon verabschieden, in zwei Systemen gleichzeitig zu verharren, sondern unsere Innovationskraft und Investition von Kapital und Talent konsequent dem neuen System widmen. Nur so können wir Erfolg, Bezahlbarkeit und erforderliche Geschwindigkeit der Energiewende für das Einhalten des Pariser Klimaziels erreichen. ■

Philipp Schröder ist Co-Founder und CEO von 1komma5grad. Das Unternehmen baut eine KI-gesteuerte Energie-Software-Plattform zur Vernetzung von Photovoltaik, Stromspeichern, Wärmepumpen und elektrischen Ladesäulen.

Die schwankende Verfügbarkeit von Sonne und Wind als Energiequellen der Zukunft lässt sich durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz von einer Herausforderung in eine Chance wandeln.



Fotos: 1KOMMA5grad

