BRANCHE AM RANDE DES ABGRUNDS?

Forum Solar Plus in Berlin

Foto: Angela Regenbrecht Photography

Bild 1: Blick in den Kuppelsaal des bcc Berlin Congress Center bei der Eröffnungssession des Forum Solar Plus 2023

Das Jahr 2023 ist das bisher erfolgreichste der deutschen und globalen Photovoltaik-Geschichte gewesen. Doch auf dem „Forum Solar Plus“ im November blieb die Stimmung verhalten und die Rhetorik geriet ungewohnt düster. Vorträge und Diskussionen handelten unter anderem von Geisterstrom, Zombienetzen und apokalyptischen Reitern.

Das Wort „Geisterstrom“ ist nicht neu. Wer Windräder nicht mag, bezeichnet so den Strom, der wegen Netzengpässen gegen Entschädigungszahlungen abgeregelt werden muss. „(K)ein Strommarkt zum Gruseln: Wie wir Geisterstrom verhindern und mehr Erneuerbare nutzen können“ war der Titel der Podiumsdiskussion, mit der das Forum Solar Plus in Berlin am 21. November startete. „Nutzen statt abregeln“ heißt die Zauberformel, die Insidern schon lange bekannt ist. Die gute Neuigkeit: Das Energiewirtschaftsgesetz ermöglicht das nun endlich. Wenn sich Übertragungsnetzbetreiber und Bundesnetzagentur in der geplanten Zeit auf die Umsetzungsdetails einigen, können flexible Stromverbraucher im Oktober dieses Jahres beginnen, die „Stromgeister“ aus dem Netz zu treiben.

Systemstabilität: Kosten und To-do-Liste

Allgemeiner Konsens ist mittlerweile, dass Erneuerbare Energien mehr Systemverantwortung übernehmen müssen. Neu ist die Deutlichkeit, mit der auf diesem Forum über Kosten und Herausforderungen gesprochen wurde. „Natürlich schicken Sonne und Wind keine Rechnung. Aber Speicher und Netze und Cybersicherheit gibt es doch nicht umsonst“, sagte Kerstin Andreae, Hauptgeschäftsführerin des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft, in der Auftaktdiskussion. Sie erhielt dafür – und das ist die eigentliche Nachricht – kräftigen Applaus aus der Solarbranche.

Dem Thema Systemstabilität war ein eigener Vortragsblock gewidmet. Dieser zeigte mehrere Optionen, Erneuerbare Energien flexibel einzubinden, die von Großspeichern bis zu Schwärmen von Elektroautos reichen. Laut den Vorträgen sind diese Flexibilitäten vor allem für den Handel auf dem Strommarkt und das Bereitstellen von Regelenergie gedacht – zwei Ansätze, die man inzwischen als etabliert bezeichnen kann.

Je mehr fossile Großkraftwerke vom Netz gehen, desto dringender müssen deren rotierende Schwungmassen ersetzt werden. Die Trägheit dieser Massen wirkt als sogenannte Momentanreserve stabilisierend auf die Netzfrequenz. Diese Aufgabe sollen Stromrichter übernehmen – zum Beispiel Wechselrichter. Das Unternehmen SMA ist in Pilotprojekten aktiv. Im Jahr 2025 soll laut der Roadmap Systemstabilität des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz eine marktgestützte Beschaffung für die Momentanreserve eingeführt sein.

Doch schon folgt das nächste Gruselmotiv: „Zombienetze“. Sind viele Stromrichter in einem Netz aktiv, wie heute schon im Verteilnetz der EWE-Netz, könnte bei netzbildenden Geräten womöglich die Inselnetzerkennung nicht mehr funktionieren. Da die Stromrichter dann nicht wie vorgesehen abschalten, könnten die „untoten“ Solar- und Windkraftanlagen weiter Strom einspeisen. Herauszufinden, ob und wann das in der Praxis geschieht und wie es sich verhindern lässt, ist laut Enno Wieben vom EWE eine wichtige Aufgabe für die kommenden Jahre.

Abhängigkeit von China bleibt

„Geisterstrom“ und „Zombienetze“ klingen gruselig, sind aber lösbare Probleme. Bedrohlicher war, was es im Wake-Up-Call zu hören gab, dem ersten Vortragsblock am Morgen des zweiten Konferenztages. Carsten Pfeiffer vom Bundesverband Neue Energiewirtschaft, nicht gerade als Pessimist bekannt, warnte vor vier „apokalyptischen Reitern“ der Solarenergie: Zölle, der Net Zero Industry Act (NZIA) der EU, Zwangsarbeit und die Geldknappheit für die Finanzierung der Energiewende. Das Zoll-Dilemma ist schnell umrissen: Ohne Importzölle verdrängen billige Module der subventionierten chinesischen Firmen die europäischen Anbieter vom Markt. Mit Zöllen wird die Solarenergie hingegen deutlich teurer. Laut Pfeiffer sind die Zölle daher „für 99 Prozent der Firmen“ schädlich und somit keine gute Idee. Seine Einschätzung blieb in dem Vortragsblock unwidersprochen.

Erklärungsbedürftig ist Pfeiffers negative Einordnung des NZIA, den das Europäische Parlament kurz vor dem Forum Solar Plus beschlossen hatte. Schließlich soll dieses Netto-Null-Industrie-Gesetz die heimische Erneuerbare-Energien-Branche stärken. Der Knackpunkt: Bei Ausschreibungen soll mindestens die Hälfte des Warenwerts aus Ländern stam-

Persönliches Exemplar: Weitergabe nicht gestattet, Inhalte unterliegen dem Schutz des deutschen Urheberrechts; © Copyright DGS e.V.

men, die das Übereinkommen über das öffentliche Beschaffungswesen (engl. Government Procurement Agreement) unterschrieben haben. Das ist ein Abkommen zwischen einzelnen Vertragsstaaten der Welthandelsorganisation (WTO), das den Zugang zu öffentlichen Aufträgen regelt. Zu den beteiligten WTO-Ländern gehören neben der EU etwa die USA, Südkorea und Taiwan – nicht aber China. Das klingt zunächst gut. Doch laut Pfeiffers Rechnung wäre die Photovoltaikbranche – im Gegensatz zur Windenergie – dazu aktuell gar nicht in der Lage. Einem europäischen Markt von 60 bis 80 GW stünden 8 GW Modulproduktion und 1 GW Zellenproduktion gegenüber. „Das heißt, es wären bestenfalls zehn Prozent des Marktes abdeckbar – und das mit chinesischen Zellen“, bilanziert Pfeiffer. Die zusätzliche Anforderung des Europaparlaments, Nachhaltigkeit und Resilienz in der Ausschreibung ein hohes Gewicht zu geben, würde zusätzlich die Kosten steigern. „Das wäre kein Problem, wenn man im Gegenzug die Vergütung erhöhen könnte – aber es ist ein Problem, wenn das Geld nicht da ist“, so Pfeiffer.

Die Entscheidung des Parlaments ist in der EU allerdings noch nicht das letzte Wort. Mittlerweile hat auch der Europäische Rat eine Position verabschiedet. Außerdem ist der Trilog, die Gespräche zur Einigung der europäischen Instanzen, noch nicht abgeschlossen.

„Mordor-Horde“ bedroht Solarenergie

Aus dem Publikum meldete sich Karl-Heinz Remmers zu Wort. Dem mittlerweile mit einem separaten Unternehmen aktiven Solarpraxis-Gründer scheint normalerweise keine Hürde so groß, dass die Branche sie nicht nehmen könnte. „Was sich da zusammenbraut, ist viel mehr als vier apokalyptische Reiter. Da ist ne ganze Mordor-Horde hintendran“, sagte er. Die Summe der Probleme sei die Gefahr. Den „Forced Labour Act“ der USA eins zu eins für Europa zu übernehmen würde bedeuten, „dass man ab morgen weder Zellen noch Module importieren kann“, während die Einfuhr aller anderen potenziell mit Zwangsarbeit erzeugten Waren einfach weitergehen würde. Das nahezu leere EEG-Konto mache Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt nötig, in dem bekanntlich ebenfalls ein Loch klafft. „Das heißt, wir konkurrieren mit Frau Paus um das Geld für die Kindergrundsicherung“, spitzte Remmers zu. Auch die Kosten des Netzausbaus und steigende Strompreise müsse man ernst nehmen. Wer jetzt noch Zusatzförderungen für „irgendwelche experimentellen Sachen“ fordere, riskiere das Ende des EEG. Oder sogar: „den größten Kollaps, den wir je hatten.“

Immerhin schloss Remmers wieder pragmatisch: „Das heißt ja nicht, dass wir uns jetzt alle besaufen – sondern dass wir kämpfen!“ Der Moderator der Sitzung, Tim Meyer, schloss sich dem an mit einem Appell, die Kräfte zu bündeln und die aus der Branche „gewohnte Sachlichkeit“ zu wahren. Man dürfe nicht in den früheren Kulturkampf zurückfallen, so Meyer, der als Berater tätig ist und als ehemaliges Vorstandsmitglied von Naturstrom bekannt ist. „Bei den meisten ist der Groschen gefallen, dass wir systemrelevant sind“, ergänzte er.

ZUR AUTORIN:
▶ *Eva Augsten*
Dipl. Ing. (FH), freie Journalistin
mail@evaaugsten.de

Foto: Angela Regenbrecht Photography

Bild 2: Abschluss des Forum Solar PLUS 2023 mit Moderatorin Tina Barroso (Conexio-PSE GmbH), Karl-Heinz Remmers, CEO (Remmers Solar Holding GmbH)

Beteiligen Sie sich an unseren Solarparks, schon **ab 1.000 €**, mit **4,0 % Rendite p.a.** fix

Weitere Details und Informationen unter:
https://buergersolar.greenovative.de

0911-1313 74700
beteiligung@greenovative.de

greenovative

Persönliches Exemplar: Weitergabe nicht gestattet, Inhalte unterliegen dem Schutz des deutschen Urheberrechts; © Copyright DGS e.V.

HOHER DRUCK AUF NETZBETREIBER

Tagung Zukünftige Stromnetze in Berlin

Foto: Kai Alexander Buchholz

Bild 1: Staatssekretär Dr. Philipp Nimmermann referierte über den Handlungsbedarf und die Aktivitäten der Bundesregierung für die zukünftigen Stromnetze

Überraschend geordnet startet die diesjährige „Tagung Zukünftige Stromnetze“ im Novotel am Tiergarten in Berlin. Trotz des bundesweiten Bahnstreiks scheint ein Großteil der teilnehmenden Key-Player mit Kernthema Stromnetz anwesend zu sein, denn der Tagungssaal ist prall gefüllt. Nur wenige weichen auf den spontan eingerichteten Onlinezugang aus, um ihre Positionen einbringen zu können.

Inhaltlich beginnt die Zusammenkunft deutlich turbulenter, denn zur Diskussion steht nichts Geringeres als der größte Umbau in der Geschichte des deutschen Stromnetzes. Nachdem im vergangenen Jahr noch Patrick Graichen alle Teilnehmenden auf die zweitägige Veranstaltung einschwor, begrüßte in diesem Jahr Dr. Philipp Nimmermann die Gäste, Graichens Nachfolger als Staatssekretär im Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Die volkswirtschaftlich geprägte Sichtweise des Staatssekretärs rückt eine Erhöhung der Geschwindigkeit des Netzausbaus in den Fokus, sodass das Gesamtsystem „bis spätestens 2045 in Einklang mit der Natur steht“.

Dafür muss das Stromsystem jedoch bereits 2035 treibhausgasneutral werden. Hintergrund ist, dass in anderen Sektoren der Wirtschaft die Emissionen an Kohlenstoff nur über die Elektrifizierung vermindert werden können. Neben einem zunehmenden Einsatz von Erneuerbaren Energien, steigt auch der Strombedarf, da fossile Energieträger, etwa beim Heizen, ersetzt werden müssen. Zwischen dezentraler Erzeugung und Verbrauch stehen die Stromnetze. Deren Ausbau und Modernisierung droht künftig zum bedeutendsten Engpass der Energiewende zu werden. Um den Veränderungen in der Erzeugungslandschaft gerecht zu werden und gleichzeitig eine sichere und bezahlbare Stromversorgung zu gewährleisten, braucht es daher mehrere tausend Kilometer neue Stromtrassen und einen weiterhin robusten Netzbetrieb. Es ergibt sich folglich eine Vielzahl an Anforderungen für die Stromnetze.

Ein Blick in die Zahlen verdeutlicht die Ausmaße: Der aktuelle Szenariorahmen des Netzentwicklungsplans rechnet bis 2037 allein bei der Photovoltaik mit einer installierten Leistung von 345 GW. Das entspricht einem Zuwachs von etwa 270 GW. Auf der Verbraucherseite geht die Bundesnetzagentur (BNetzA) in einem noch geringeren Zeitfenster bis 2030 von zusätzlichen 13 Millionen Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge und 5 Millionen neuen Wärmepumpen aus, deren Nutzung durch einen hohen Grad an Gleichzeitigkeit geprägt ist.

Das Netz spielt beim Erreichen solcher Ausbauziele eine entscheidende Rolle, denn ohne Transport der erzeugten Leistung zum Verbraucher nützt ein hoher Zubau von Erzeugungsanlagen nur wenig. So geht Dr. Patrick Wittenberg, Geschäftsführer des bundesweit größten Verteilnetzbetreibers Westnetz GmbH, davon aus, dass, um den neuen Anforderungen zu entsprechen, über 36.000 km allein auf Verteilnetzebene bis 2030 zugebaut werden müssten.

Neue Vorgaben

Zunehmend volatile Leistungseinspeisung durch Erneuerbare Energien schafft außerdem neue Bedürfnisse an die Betriebsnetzführung. Vor allem die Verteilnetzebene, der in der Vergangenheit geringere Aufmerksamkeit zuteil wurde, rückt zunehmend in den Fokus. Denn hier im Nieder- und Mittelspannungsnetz liegen sowohl die meisten regenerativen Erzeugungsanlagen als auch neue Verbraucher, wie Wärmepumpen oder Elektrofahrzeuge.

Wichtigste Voraussetzung zur Bewältigung der neuen Herausforderungen ist dem Gesetzgeber zufolge die Digitalisierung aller Betriebsprozesse. Dr. Ralf Sitte, Referatsleiter für die Digitalisierung der Stromnetze im BMWK, erinnert nachdrücklich an den derzeit ungenügenden Status quo. So nennt er beispielhaft §6 der Niederspannungsanschlussverordnung. Diese fordert seit dem 01.01.2024 von allen Netzbetreibern, dass künftige Anlagenbetreiber die Netzanschlüsse vollständig digital beantragen können. Eine solche einheitliche Abwicklung von Netzanschlussbegehren soll zu einer erheblichen Effizienzsteigerung führen und Stadtwerke bei bestehendem Fachkräftemangel entlasten. Laut BNetzA ist die Anzahl der Netzanschlüsse, insbesondere von Kleinstanlagen, im vergangenen Jahr auf über eine Million gestiegen. Um dieses deutlich steigende Aufkommen

Persönliches Exemplar: Weitergabe nicht gestattet, Inhalte unterliegen dem Schutz des deutschen Urheberrechts; © Copyright DGS e.V.

Foto: Tatiana Abarzúa

Bild 2: Übertragungsnetzbetreiber wie Amprion haben ein großes Interesse am Einsatz von netzbildenden Wechselrichtern

bewältigen zu können, muss die durchschnittliche Bearbeitungsdauer verringert werden, was wiederum Digitalisierung voraussetzt. Die Bilanz des Gesetzgebers Ende Januar fällt jedoch negativ aus: Viele Netzbetreiber sind den Vorschriften bisher nicht nachgekommen. Eine Einordnung dieser Pflichten in die weitaus größere Strategie bestärkt den Gesetzgeber in seinem Ärger. Denn es werden zeitnah weitere Digitalisierungsverpflichtungen auch aus dem Erneuerbaren-Energie-Gesetz folgen, die auf gegenwärtigen Zwischenzielen aufbauen.

Auf der anderen Seite beklagen insbesondere kleinere Verteilnetzbetreiber, dass zu ambitionierte Anforderungen geschaffen würden, die sie unter derzeit schwierigen Bedingungen nicht in der geforderten Zeit erfüllen könnten. Doch die Position des BMWK ist klar: Langfristiges Ziel sei es nicht, Vorgaben über Betriebsgrößen oder Geschäftsverhalten zu machen, sondern Mindestanforderungen zu stellen. Wenn Betriebe diese nicht erfüllen könnten, müsse über eine Abgabe des operativen Geschäfts nachgedacht werden. „An manchen Stellen ist noch Luft im Netz. Diese Luft muss raus! Ohne Digitalisierung wird man das nicht schaffen“, sagte BMWK-Referatsleiter Sitte.

Wachsende Herausforderungen

Mit „Luft im Netz“ gemeint ist dabei auch die optimale Auslastung der bestehenden Kapazitäten. Eine dynamische Überwachung des Netzzustandes könnte Flexibilitäten des Stromnetzes besser nutzen und zusätzliche Anschlüsse ermöglichen. Von Planern wird diese Abkehr von statischen Last- und Leistungsflussberechnungen seit längerem propagiert. Ziel sei eine deutlich effizientere Nutzung der Netzinfrastruktur nah an den physikalischen Grenzen. So könnten zusätzliche Anlagen, deren Anschluss bisher untersagt blieb, zugelassen und im Fall einer Netzüberlastung abgeregelt werden. Mit einer optimalen Auslastung der bestehenden Infrastruktur gewinnen die Netzbetreiber außerdem Zeit, die sie zum weiteren Ausbau benötigen.

Auch bei der Versorgungssicherheit spielt Zeit eine ausschlaggebende Rolle, denn im Fehlerfall entscheiden bereits Sekunden über mögliche Stromausfälle. Bisher leisten konventionelle Kraftwerke den überwiegenden Teil der Systemdienstleistungen, die zur Stabilität der Stromnetze erforderlich sind. Große rotierende Massen bieten eine Momentanreserve. Das ist eine Leistungsreserve, die den Netzbetrieb aufrechterhält, wenn unvorhersehbare Schwankungen in der Stromerzeugung oder -nachfrage für kurze Zeit auftreten. Innerhalb dieser kurzen, aber wichtigen Zeitspanne greifen Regelungseffekte zur Begrenzung und Rückführung der Abweichungen, um den europaweit einheitlichen Wechselstrombetrieb mit 50 Hz sicherzustellen.

Neben der Leistungsreserve aus kinetischer Energie wurde auch die Bereitstellung von Blindleistungskompensation als Herausforderung benannt. Bisher waren es meist große Synchronmaschinen konventioneller Kraftwerke, die auch diese Dienstleistung bereitgestellt haben. Blindleistung ist zwar nicht in der Lage, mechanische Arbeit zu verrichten, dennoch essenziell zur Verbesserung der Netzstabilität und folglich auch zur Reduktion von Kosten. Das Ziel ist, den Leistungsfaktor des Stromnetzes zu optimieren. Durch Minimierung von Spannungsabfällen und Verhinderung von Überlastung trägt die Blindleistung zur Stabilität und Effizienz des Netzes bei, und folglich auch zur Reduktion von Kosten. Mit dem vermehrten Einsatz asynchroner Quellen wie Wind- und Solarenergie und Forderungen nach höherer Netzauslastung steigt der Bedarf an Blindleistungskompensation stark an. Daraus entsteht ein enormer Zubaubedarf an Kompensationsanlagen.

Technische Lösung

Einen besonders interessanten Lösungsansatz bieten netzbildende Wechselrichter. Diese werden so ausgerichtet, dass sie sich als ideale Spannungsquelle mit Impedanz verhalten. Die Höhe des eingespeisten Stromes der fremdgeführten Wechselrichter resultiert aus der Differenz zwischen der gestellten Spannung des Wechselrichters und der Netzanschlussspannung. Da die Regelungsstruktur auf der Dynamik des Spannungswinkels und der Spannungsamplitude basiert, passt sich die Ausgangsleistung bei Lastschwankungen unmittelbar dem neuen Zustand an. Anders als bei Synchronmaschinen ist die Trägheit beim netzbildenden Umrichter rein regelungsbasiert. Hierbei kann die Bereitstellung der Momentanreserve also grundsätzlich frei parametriert werden. Einzig der Anschluss einer Batterie ist zur Bereitstellung von Wirkleistung erforderlich.

Im Allgemeinen können netzbildende Umrichter also, durch das Bereitstellen von Trägheit, die Frequenzänderungsgeschwindigkeit df/dt nach Leistungsungleichgewichten im Netz, wie sie nach Störfällen im Verbundnetz auftreten, wesentlich verlangsamen. Da bereits ein Frequenzgradient von ±1 Hz/s zu Versorgungsausfällen führen kann, ist diese Fähigkeit von zentraler Bedeutung. Im Falle einer Netzauftrennung werden Ungleichgewichte zwischen Teilgebieten durch ihren Leistungsaustausch vor Eintritt der Störung charakterisiert. Der Übertragungsnetzbetreiber Amprion bestätigt in diesem Zusammenhang, dass mit derzeitigen gestiegenen Leistungstransiten daher vergangene Fehlerfälle, wie beispielsweise die Netzauftrennung 2006 nicht mehr beherrschbar wären. Das Interesse am breitflächigen Einsatz von Umrichtern mit netzbildenden Eigenschaften ist somit groß.

Zu beachten ist allerdings, dass durch die Bereitstellung von Momentanreserve Rückwirkungen auf die vorgelagerte Erzeugungsanlage entstehen. In der Regel ist es daher notwendig, das gesamte Anlagenkonzept anzupassen.

Werden diese Voraussetzungen erfüllt, bringen netzbildende Wechselrichter sogar noch weitere stabilisierende Funktio-

Persönliches Exemplar: Weitergabe nicht gestattet, Inhalte unterliegen dem Schutz des deutschen Urheberrechts; © Copyright DGS e.V.

nen mit sich. Sie sind einerseits in der Lage, gezielte Blindleistungseinspeisung bereitzustellen und so zur Spannungshaltung beizutragen. Andererseits können sie auch die Qualität der Spannung verbessern, indem Oberschwingungen gedämpft werden. Bei geeigneter Auslegung kann die Technologie folglich alle für die Netzregelung erforderlichen Eigenschaften der wegfallenden Synchrongeneratoren ersetzen. Der Hersteller SMA bestätigt eine besondere Wettbewerbsfähigkeit, wenn der Wechselrichtertyp für mehrere der systemstabilisierenden Dienstleistungen zugleich eingesetzt wird. Langfristig könnte davon auch der Endkunde über geringere Netzentgelte profitieren. Da es jedoch bis zu fünf Jahre dauert, größere Projekte dieser Art zu realisieren, fordert SMA eine zeitnahe Definition klarer Ausschreibebedingungen.

Auch die Bundesregierung spricht netzbildenden Wechselrichtern eine Schlüsselrolle in der Energiewende zu. Im BMWK-Dokument „Roadmap Systemstabilität" findet sich eine ausgearbeitete Strategie zur Einführung der neuartigen Umrichter. Das Ministerium beschreibt hierin seine Absichten, zeitnah Anschlussregeln zu definieren, um eine Bedarfsdeckung zu ermöglichen. Zwingende Voraussetzung sei aber vor allem eine umfassende Prozessdigitalisierung auf Seiten der Netzbetreiber, da nur so der erhöhte Koordinationsbedarf zu bewältigen wäre. Außerdem seien zusätzliche Erfahrungsberichte zur Definition grundlegender Voraussetzungen nötig.

Insbesondere das Fraunhofer ISE bemüht sich daher zurzeit in Kooperation mit einigen Hochschulen um solche eindeutigen Anforderungen an die Stromrichter. Laut Institut fehlen bislang „klare Vorgaben zum dynamischen Verhalten, sodass Herstellern bei der Umsetzung ein Interpretationsspielraum gelassen wird". Zur Charakterisierung wurden bereits einheitliche Prüfverfahren entwickelt, die einen Test auf Herz und Nieren ermöglichen, ohne die Hülle der Geräte öffnen zu müssen. Einzig die Systemantworten an den Klemmen erlauben die notwendigen Rückschlüsse. Dies ermöglicht es dem Forschungsinstitut derzeit, eine hohe Zahl an Vermessungen verschiedenster Hersteller vorzunehmen. Daraus folgen Empfehlungen für die Nachweisbarkeit definierter Anforderungen an netzbildende Wechselrichter, sodass der Grundstein für einen breitflächigen Einsatz der Technologie gelegt werden kann.

Der Weg zum Ziel

Nachdem in den vergangenen Jahren das besondere Engagement der Bundesregierung beim Thema Stromnetze wiederholt beteuert wurde, schafft insbesondere das BMWK nun Fakten. Die neuen Vorschriften, Veröffentlichungen und Entwicklungspläne bieten klare Leitplanken, wo die Reise in naher Zukunft hingehen wird. Projekte wie die „Roadmap Systemstabilität" finden breite Zustimmung innerhalb der Branche und gelten als Musterbeispiel gelungener Kommunikation. Das Tagungspublikum scheint sich einig, dass dem Gesetzgeber in kurzer Zeit unter breiter Stakeholder-Beteiligung ein Transformationspfad hin zum sicheren Systembetrieb mit 100 % Erneuerbaren Energien gelungen sei.

Obwohl viele Netzbetreiber beklagen, bereits am Rande ihrer Belastungsgrenze zu arbeiten, überwiegt der Eindruck, dass nun nach jahrelangem „Weiter so" auch in der Bundespolitik der Ernst der Lage endlich vollumfänglich erfasst sei. Schlüsseltechnologien wie der netzbildende Wechselrichter schaffen neue Hoffnung und ermöglichen eine immer deutlichere Perspektive, wie das deutsche Stromnetz der Zukunft aussehen kann.

ZUM AUTOR:

▶ *Kai Alexander Buchholz*

Wirtschaftsingenieur in Elektrotechnik

Bei der DGS tätig im Bereich der Digitalisierung des Leitfadens Photovoltaische Anlagen.

kb@dgs-berlin.de

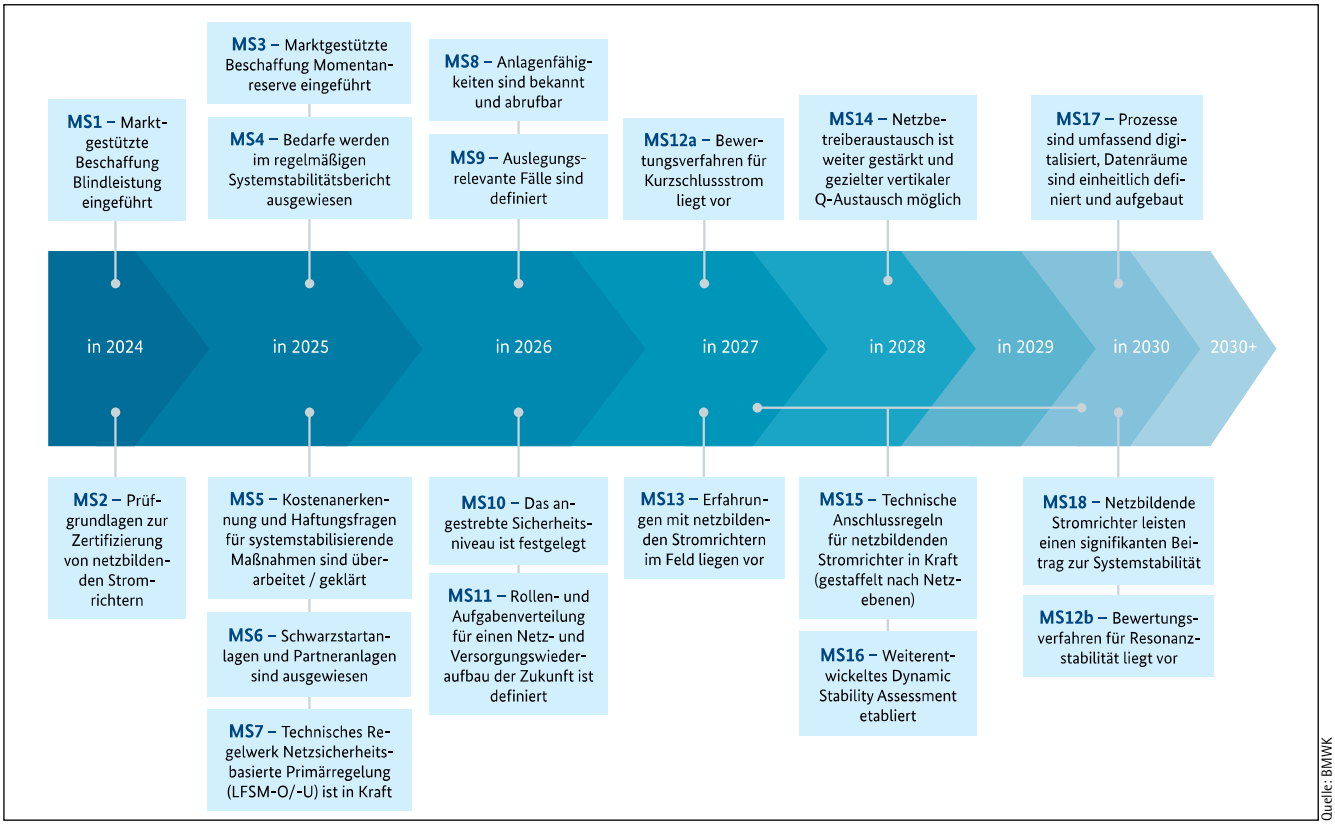

Bild 3: Zentrale Meilensteine der Roadmap Systemstabilität – dabei sollen die Anschlussregeln für netzbildende Stromrichter gestaffelt nach Netzebenen erfolgen (Zeitspanne als horizontale Linie gekennzeichnet)

Persönliches Exemplar: Weitergabe nicht gestattet, Inhalte unterliegen dem Schutz des deutschen Urheberrechts; © Copyright DGS e.V.