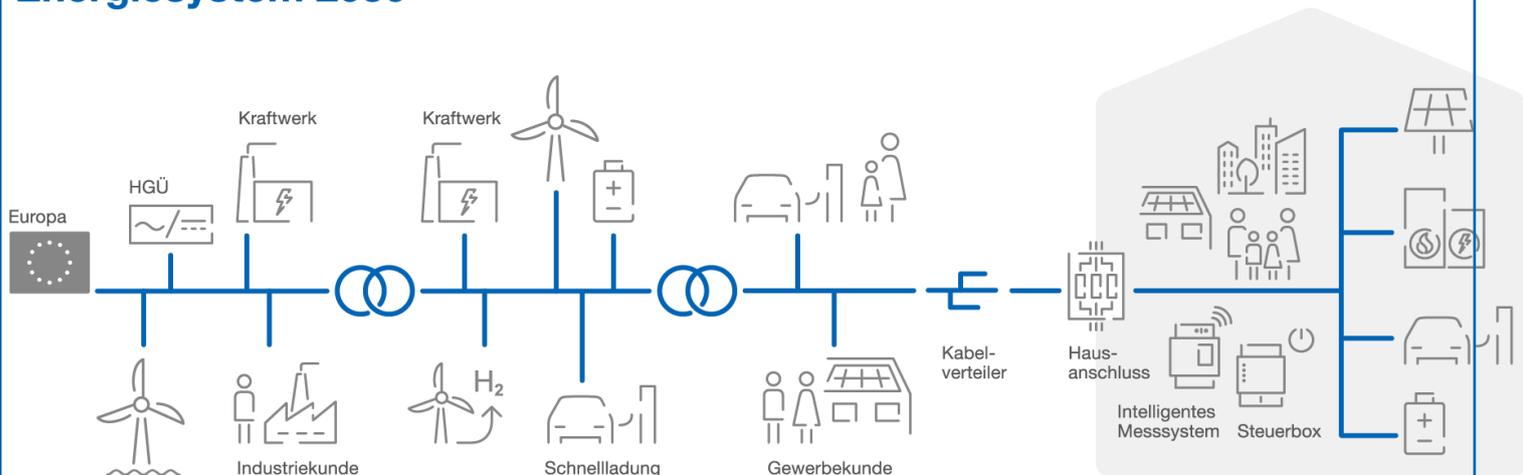


Energiesystem 2030



Zum Klimaschutznetz bis 2030

Aktionsschwerpunkte und Handlungsbedarf

März 2022

Inhalt

Vorwort	3
1 Systemumbau bei sicherer und zuverlässiger Versorgung	4
Ziel 1 Erneuerbare Erzeugungsanlagen so entwickeln, dass diese Großkraftwerke im System ersetzen	4
Ziel 2 Das komplexere System erfordert intelligente Steuerung	5
Ziel 3 Zuverlässigkeit beobachten und trotz steigender Komplexität auf gleichbleibendem Niveau halten.....	5
Das macht VDE FNN.....	6
2 Energiewende zum Kunden bringen	8
Ziel 4 Kundennutzen für neue Energiewelt vorantreiben: Beitrag zur flexiblen Leistung durch jeden Kunden ermöglichen und Komplexität reduzieren	8
Ziel 5 Mit Regelsetzung und Maßnahmen optimale Einbindung aller Akteure sicherstellen und Umsetzung beschleunigen.....	8
Ziel 6 Standardisierte Schnittstellen – herstellerunabhängig und kompatibel – forcieren	9
Das macht VDE FNN.....	10
3 Netzbetrieb klimaschonend und nachhaltig organisieren	11
Ziel 7 Für Technik und Betrieb: Lebensdauer und Umweltverträglichkeit von Anlagen optimieren	11
Das macht VDE FNN.....	11

Vorwort

Wir haben in Deutschland eines der zuverlässigsten Stromsysteme der Welt. Unsere weitverzweigte Infrastruktur mit mehr als 100.000 km Übertragungsnetz und 1,7 Millionen km Verteilnetz versorgt 45 Millionen Kunden. Ambitionierte Klimaschutzziele und die Reduzierung der Energieabhängigkeit mit dem Übergang von zentralen Kohle- und Kernkraftwerken hin zu erneuerbarer Energieerzeugung ändern jedoch die Herausforderungen an die Versorgungssicherheit und an die benötigten Strukturen nachhaltig. Zudem zeigt der von Russland gegen die Ukraine geführte Krieg aktuell deutlich auf, welche Risiken eine überwiegend von Importen abhängige Energieversorgung mit sich bringt. Erneuerbare Energien sind auch ein zentraler Schritt in Richtung Unabhängigkeit.

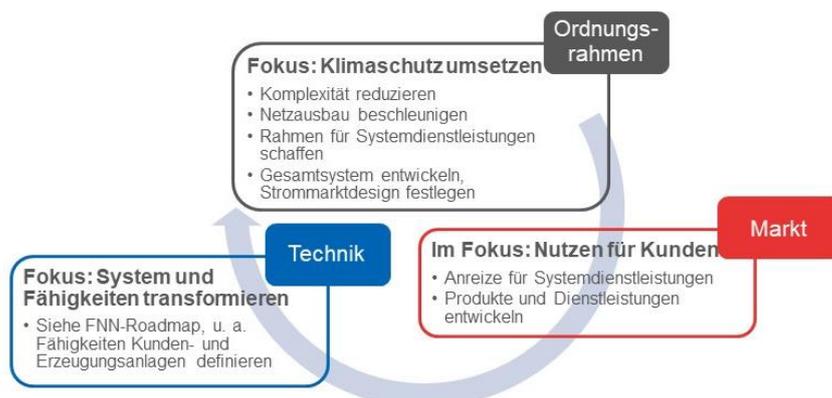
Die Dekarbonisierung geht mit zunehmender Elektrifizierung des Verkehrs- und Wärmesektors sowie der Industrie einher und führt zu einem wachsenden Bedarf an erneuerbarem Strom. E-Mobilität und Wärmepumpen bringen zusätzliche Herausforderungen für die Systemintegration mit sich, bieten aber auch zusätzliche Flexibilitätspotentiale. Die Energiewende wird nur gelingen, wenn wir diese Flexibilitäten nutzbar machen, d. h. nicht nur Millionen von dezentralen Einspeisern, sondern auch Millionen von flexiblen Verbrauchern und Speichern effizient ins System integrieren. Dies ist ohne einen zügigen Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze und ohne umfassende Digitalisierung der Verteilnetze mit intelligenter Systemsteuerung der angeschlossenen Anlagen nicht zu schaffen. Cyber-Sicherheit und Datenschutz „by design“ sind hierbei unverzichtbare Bausteine.

Für diese Transformation hin zu einem „Klimaneutralitätsnetz“ arbeiten im VDE FNN alle betroffenen Fachkreise eng zusammen und die unterschiedlichen Sichtweisen beziehungsweise Interessen führen im Dialog zu ausgewogenen und vorausschauenden technischen Lösungen.

VDE FNN hat ein Zielbild zum Energiesystem 2030 erstellt und mit einer konkreten Roadmap zur Umsetzung hinterlegt. Damit werden Schwerpunkte der VDE FNN Arbeit konkretisiert und so zukünftige Herausforderungen frühzeitig angegangen.

Entscheidend ist, dass die Anpassung/Neugestaltung von Ordnungsrahmen, Marktdesign und technischer Regelsetzung Hand in Hand gehen. Große Herausforderungen bilden zurzeit die Fortentwicklung des Ordnungsrahmens für einen beschleunigten Netzausbau, Digitalisierung und Marktdesign. Ein Beispiel: Es hilft nichts, wenn intelligente Messsysteme verbaut werden und Steuerungen so technisch möglich werden, den Endkunden aber aufgrund eines fehlenden Ordnungsrahmens (z. B. §14a Novelle) der mögliche Nutzen noch nicht angeboten werden kann. Und natürlich wird auch der Ausbau der erneuerbaren Energien nur dann das Energiesystem dekarbonisieren, wenn der grüne Strom auch in die Netze eingespeist und zu Verbrauchern transportiert werden kann.

Transformation Energiesystem 2030: Dreisprung



1 Systemumbau bei sicherer und zuverlässiger Versorgung

Ziel 1 Erneuerbare Erzeugungsanlagen so entwickeln, dass diese Großkraftwerke im System ersetzen

Warum?

Die erneuerbaren Anlagen müssen die Großkraftwerke in ihrer tragenden Rolle im System ersetzen – nicht nur durch ihre Leistung, sondern auch durch ihre technischen Fähigkeiten und Dienstleistungen für das System. Diese Anlagen müssen entsprechend gezielt weiterentwickelt werden. Das System muss so konzipiert werden, dass die Integration der Erneuerbaren und deren Ausprägung von systemdienlichen Fähigkeiten optimal unterstützt wird.

Wie?

- **Netzausbau:** Ein starkes Übertragungsnetz ist Voraussetzung dafür, dass regionale Leistungsungleichgewichte europaweit ausgeglichen werden können. Durch den Ausbau der Verteilnetze können lokale Engpässe vermieden und neue Erzeuger und Verbraucher integriert werden.
- **Fähigkeiten,** die bisher durch Großkraftwerke erbracht werden, müssen künftig zu großen Teilen durch erneuerbare Anlagen, Speicher und flexible Verbraucher übernommen werden. Wichtig ist dabei vorausschauendes Handeln: Fähigkeiten, die wir jetzt in unserer Gesetzgebung nicht vorsehen, fehlen später oder müssen aufwendig nachgerüstet werden. Bei zukünftig mehr als 10 Mio. dezentralen Erzeugern, Speichern und flexiblen Lasten ist das ein wichtiger Faktor. Die Fähigkeiten müssen definiert und es muss festgelegt werden, welche Anlagen diese bereitstellen müssen.
- [Die Zusammenarbeit der Netzbetreiber muss standardisiert werden.](#)

Handlungsbedarf Ordnungsrahmen

- Offen ist derzeit, welche Fähigkeiten am Markt beschafft und vergütet, welche über Anreizsysteme gefördert und welche als technische Mindestanforderungen im Rahmen der Netzanschlussregeln verpflichtend werden sollen.

Fähigkeiten für das Energiesystem 2030

	Herausforderung	Verantwortung/Rolle VDE FNN
1. Dienstleistung zur Spannungsregelung 2. Schwarzstartfähigkeit	<ul style="list-style-type: none">▪ Künftig marktlich beschaffte Dienstleistung▪ Noch offen: Beschaffungsmodell (Umfang, Rechte und Pflichten, Übergangsfristen, Ausnahmen)▪ BNetzA	<ul style="list-style-type: none">▪ Fähigkeit (1) über TAR definiert und implementiert▪ Handlungsbedarf
3. Trägheit der lokalen Netzstabilität	<ul style="list-style-type: none">▪ Marktliche Beschaffung ausgesetzt▪ Bedarf, Umfang, Rechte und Pflichten zur Bereitstellung im künftigen System noch offen▪ BMWK	<ul style="list-style-type: none">▪ Bis 2023: Spezifikation technische Grundlagen▪ Bis 2025/2026: Implementierung über TAR
4. Frequenzverhalten 5. Kurzschlussstrom 6. Verhalten im Fehlerfall / Dynamische Blindstromstützung 7. Inselbetriebsfähigkeit	<ul style="list-style-type: none">▪ Seit 2018 grundsätzlich für Anlagen aller Spannungsebenen in TAR geregelt▪ Marktliche Beschaffung für 5, 6, 7 ausgesetzt	<ul style="list-style-type: none">▪ VDE FNN beauftragte Stelle für Umsetzung EU NC zu Anschluss Stromerzeuger, Lastanschluss, HGÜ (EnWG §19, Abs. 4, Satz 2)▪ Technische Mindestanforderungen EnWG §19▪ Rechte und Pflichten: EnWG §49, über TAR und Netzanschlussverträge▪ SysStabV (Nachrüstung 50,2 Hz)

- Um die Systemtransformation zu beschleunigen, müssen Technik und Ordnungsrahmen Hand in Hand weiterentwickelt werden.
- Rollen, Ausnahmen und Integration neuer Technologien müssen vorausschauend vorab definiert werden. Dabei müssen benötigte Fähigkeiten für einen Betrieb mit 80 Prozent Erneuerbaren vorausschauend aufgebaut und aufwändige spätere Nachrüstungen so minimiert werden. Es sollten keine wirtschaftlichen Anreize zur Unterschreitung von technischen Mindestanforderungen gesetzt werden.

Ziel 2 Das komplexere System erfordert intelligente Steuerung

Warum?

Der Betrieb der Netze wird komplexer, extreme Situationen nehmen zu. Durch die Steuerung von immer mehr Vorgängen über den Markt können sich viel mehr Akteure als bisher auf unterschiedliche Art einbringen. Dadurch entstehen neue Chancen und neue Risiken.

Eine Chance besteht etwa darin, dass die Fähigkeiten aller Kunden für systemdienliches Verhalten genutzt werden. Dagegen ist es ein Risiko, dass individuell unkritische Akteure und Marktmechanismen gebündelt und so systemkritisch werden können. Die Auswirkungen von Marktverhalten und Gleichzeitigkeitswirkungen auf das Netz steigen. Einzelne Verbrauchsgruppen, wie z. B. Laden und Heizen sowie die wetterabhängige Erzeugung, wirken sich direkt auf das Netz aus.

Wie?

Die Energienetze müssen digitalisiert werden, um den Netzzustand überall beobachtbar zu machen und bei kritischen Situationen gezielt für Abhilfe sorgen zu können. Die Herausforderung hierbei ist, dass bei aller Komplexität Lösungen für alle Phasen des Netzbetriebes entwickelt werden müssen, die das Gesamtsystem sicherer machen und den Betrieb und die Verantwortlichen unterstützen.

- **Transparenz und Beobachtbarkeit:** Die Energienetze müssen digitalisiert und mit Sensorik sowie Aktorik ausgestattet werden, um den Netzzustand überall beobachtbar zu machen und in kritischen Situationen Stromnachfrage/-angebot der Endkunden gezielt zu steuern.
- Es sind Grundlagen für automatisierten Netzbetrieb und Assistenzsysteme zu schaffen.
- [Konzepte und Standards für IT-Sicherheit im verteilten Stromsystem müssen fortentwickelt werden.](#)

Ziel 3 Zuverlässigkeit beobachten und trotz steigender Komplexität auf gleichbleibendem Niveau halten

Warum?

Das Energiesystem ist Grundlage für große Teile unserer kritischen Infrastrukturen wie Wasserversorgung, Wärmeversorgung, Telekommunikation und Verkehr. Daher muss sichergestellt werden, dass die Zuverlässigkeit und Resilienz auch künftig auf hohem Niveau bleibt. Die Technik der Stromnetze (Primär- und Sekundärtechnik) wird komplexer, die Netzbetriebsmittel werden höher ausgelastet, und Rückwirkungen durch neue Verbrauchsgeräte auf das Netz sollen vermieden werden.

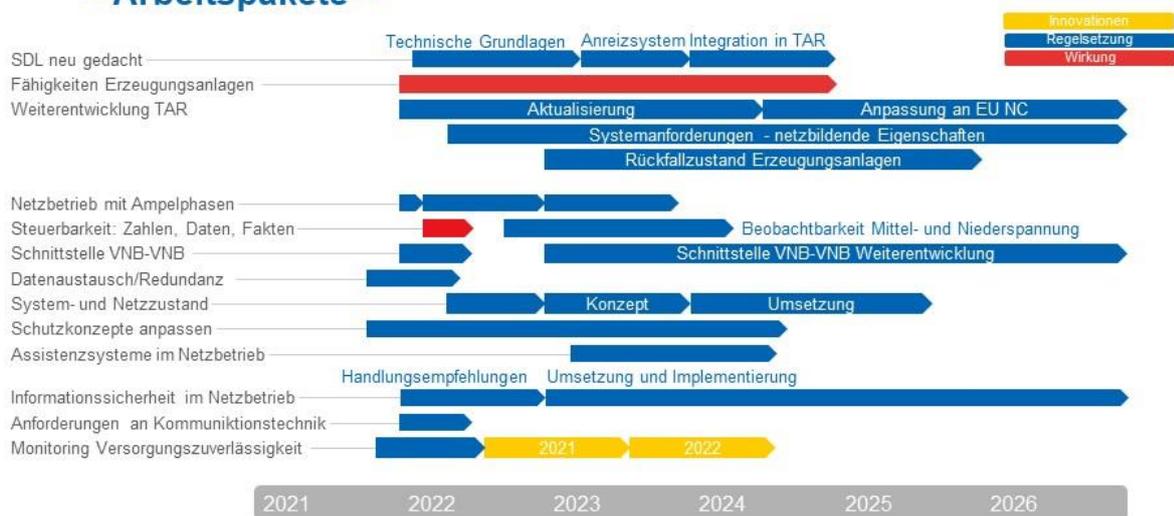
Wie?

- [Auslöser für Störungen und Netzurückwirkungen werden systematisch beobachtet und ausgewertet, um rechtzeitig Maßnahmen treffen zu können.](#)
- [Qualitätsstandards und Ausbildung bei Leitungstiefbauarbeiten werden weiterentwickelt.](#)
- [Es werden Rahmenkonzepte zum Krisen- und Risikomanagement geschaffen, um in Krisenfällen zügig und angemessen reagieren können.](#)
- [Die Verfügbarkeit von Gaskraftwerken im Schwarzfall muss konkretisiert werden.](#)
- [Das Ressourcenregister für Krisenfälle wird weitergeführt.](#)

Das macht VDE FNN

Im VDE FNN arbeiten v. a. Hersteller, Netzbetreiber und Wissenschaft gemeinsam an der Weiterentwicklung von Netztechnik und Netzbetrieb. Wichtiges Ziel ist dabei, dass die Anlagen im System Schritt für Schritt die notwendigen Fähigkeiten erhalten und übernehmen. Die Anforderungen an Kundenanlagen (Erzeugung, Verbraucher und Speicher) werden in den Regeln von VDE FNN definiert und kontinuierlich weiterentwickelt. Konkret: Aktuelle Photovoltaik-Dachanlagen helfen bereits aktiv dabei, die Spannung an den Hausanschlüssen in den vorgesehenen Bereichen zu halten. Derzeit wird daran gearbeitet, dass die erneuerbaren Erzeugungsanlagen nicht nur irgendwie Energie einspeisen, sondern mithelfen, Spannung und Frequenz im zulässigen Bereich zu halten. Bei Störungen sollen Anlagen an deren Beseitigung mitwirken. Kurz gesagt: Die erneuerbaren Anlagen sollen die Großkraftwerke in ihrer tragenden Rolle im System ersetzen.

Systemumbau bei sicherer und zuverlässiger Versorgung – Arbeitspakete –



Einige konkrete Beispiele

- [Welche technischen Fähigkeiten die Anlagen am Netzanschluss haben, wird über die Technischen Anschlussregeln vorausschauend definiert.](#)

Weiterentwicklung Fähigkeiten von Kundenanlagen

	TAR NS	TAR MS	TAR HS	TAR HöS
Unterfrequenz	✓	✓	✓	✓
Überfrequenz	✓	✓	✓	✓
Momentanreserve	✗	✗	✗	✗
Gradient bei Frequenzänderung	✓	✓	✓	✓
Primärregelleistung	✗	✗	✓	✓
Statische Spannungshaltung	✓	✓	✓	✓
Dynamische Netzstützung	✓	✓	✓	✓
Netzurückwirkungen	✓	✓	✓	✓
Schwarzstartfähigkeit	✗	✗	(✓)	(✓)

Seit 2018!

- Verstärkte Zusammenarbeit: Künftig werden die Netzbetreiber noch enger zusammenarbeiten. VDE FNN definiert Regeln, welche Informationen wie ausgetauscht werden. Das betrifft die Schnittstellen [Verteilnetzbetreiber zu Verteilnetzbetreiber](#) und [Übertragungsnetzbetreiber zu Verteilnetzbetreiber](#).
- [Praxisgerechter Netzzustandsmonitor](#): Analog einer Verkehrsnavigation, die einen Überblick über die Verkehrslage gibt, können Netzbetreiber künftig Daten zur Netzauslastung aus allen Spannungsebenen digital austauschen und darstellen. Damit können Netzbetreiber jederzeit den Zustand ihres Netzes im Blick behalten und bei Störungen oder drohenden Engpässen rechtzeitig steuernd eingreifen und optimal ausgleichen. Netzplaner können diese Informationen in die Netzplanung einfließen lassen. Die Erkenntnisse aus der Entwicklung des Monitors, aber auch aus Workshops mit zahlreichen Experten und aus ersten Praxistests sind in die Anwendungsregel „Schnittstelle Verteilnetz/Verteilnetz“ eingeflossen.
- [Zuverlässigkeit und Auslöser für Störungen werden bundesweit erfasst und ausgewertet](#).
- Die IT-Sicherheit im verteilten System Energieversorgung wird organisiert.
- Anforderungen an Kommunikationstechnik (für Normalbetrieb, Störungen und Schwarzfall) werden definiert.

2 Energiewende zum Kunden bringen

Ziel 4 Kundennutzen für neue Energiewelt vorantreiben: Beitrag zur flexiblen Leistung durch jeden Kunden ermöglichen und Komplexität reduzieren

Warum?

Wenn wir unseren Stromverbrauch möglichst weitgehend durch erneuerbare Energien decken wollen – bis 2030 sollen es 80 Prozent sein – muss, wo immer möglich, Stromverbrauch in solche Stunden verschoben werden können, in denen viel erneuerbare Leistung zur Verfügung steht. So kann der Bedarf an Strom klimaneutral bedient werden, ohne dass die Kunden einen Nachteil haben. Ein zentrales Element dafür ist das intelligente Messsystem, mit dem Daten an den vielen Netzanschlusspunkten erfasst und durch gezielte Steuerung Kundenanwendungen, zum Beispiel mit Wärmepumpen, Wallboxen, Erzeugern oder Heimspeichern, für die Energiewende aktiviert werden sollen.

Wie?

Die Technik für die Infrastruktur steht. Der Rollout läuft. Offen ist jedoch, wer welche Rechte und Pflichten hat und welche Anreize zum Mitmachen für den Endkunden gesetzt werden. Bisher sind nur wenige Kundenanlagen über intelligente Messsysteme angeschlossen und können entsprechend gesteuert werden. Anreize zur Flexibilisierung durch Investitionen in Speicher, Laststeuerung oder Energiemanagementsysteme und entsprechende Tarifmodelle und Geschäftsmodelle fehlen. Hier mangelt es an entsprechenden Grundlagen im Ordnungsrahmen und Marktprozessen, um für Endkunden Flexibilisierung durch Lastmanagement oder die Nutzung variabler Tarifsysteme attraktiv zu machen.

Dabei müssen zwei Aspekte verfolgt werden:

- Der Markt muss so organisiert werden, dass er Anreize für flexibles Verhalten und notwendige Investitionen in Steuerung und Managementsysteme bietet. Konkret müssen folgende Fragen beantwortet werden: Welche Anreize bestehen für systemdienliches Verhalten und Flexibilisierung der Lasten? Wie sollen sich Investitionen in gesicherte Leistung, Speicher, E-Autos, PV-Anlagen oder flexible Verbraucher lohnen? Wie bieten variable Tarife möglichst hohe Anreize für systemdienliches Verhalten? Vielfältige Anreize und Einzelmaßnahmen müssen auch systemisch in ein Gesamtkonzept eingebettet werden, um den berechtigten Interessen vom Endkunden über die Netze bis hin zu Lieferanten/Dienstleistern gerecht zu werden.
- Möglichst viele Kunden-Anlagen sollen über den Markt aktiver Teil des Energiesystems werden. Das Marktdesign ist hierfür kontinuierlich fortzuentwickeln. Es muss dabei so gewählt werden, dass es für eine agile Transformation der Energiesysteme hin zur Klimaneutralität geeignet ist. Versorgungssicherheit hat hierbei höchste Priorität. In kritischen Situationen müssen sich die Kunden-Anlagen system- und netzdienlich verhalten können und z. B. bei Engpässen oder Überlastungen im Netz richtig reagieren und diesen (pro)aktiv entgegenwirken.

Ziel 5 Mit Regelsetzung und Maßnahmen optimale Einbindung aller Akteure sicherstellen und Umsetzung beschleunigen

Warum?

Eine zügige Anpassung der Energiesysteme an die Ziele der Energiewende setzt voraus, dass Hersteller, Betreiber und Kunden schnell ausreichend Anreize und Planungssicherheit für Geschäftsmodelle und Investitionen erhalten. Besonders wichtig ist dies, wenn es darum geht, das intelligente Messsystem für Kunden, Dienstleister und Netzbetreiber nutzbar zu machen. Damit möglichst viele Kunden über den Markt aktiver Teil des Energiesystems werden, müssen die Rollen und Regeln klar sein; Teilhabe muss sich lohnen und die Priorisierung in kritischen Situationen muss definiert sein.

Wie?

- Lösungsansätze ganzheitlich angehen und die Interessen aller Stakeholder berücksichtigen: Künftige Rechte und Pflichten aller Akteure müssen geklärt werden, ebenso wie die Sicherheit der Systeme und die Transparenz der Maßnahmen gewährleistet werden sollen. Regeln für den Betrieb und Anforderungen an die Technik müssen mit den sicherheitstechnischen Anforderungen des BSI, der Eichbehörden und den Markterfordernissen abgestimmt werden. Der Kundennutzen und Komfort (Einfachheit) sind hierbei erfolgskritisch. Auch müssen technische Lösungen gefunden werden, die dem Handwerk und Systemanbietern eine einfach standardisierte Installation ermöglichen. Damit es schnell geht, ist ein einheitlicher Fahrplan ergänzend zum BMWK/BSI-Stufenplan nötig, in dem u. a. Ziele und Maßnahmen im Ordnungsrahmen fortgeschrieben werden.
- Koordinierungsfunktion im Ordnungsrahmen vorsehen: Für den Zugriff der unterschiedlichen Marktteilnehmer auf die Flexibilität hat VDE FNN ein praxisgerechtes Modell für die Koordinierungsfunktion erarbeitet, das in den Stufenplan des BSI einfließen muss. Damit wird sichergestellt, dass im Normalfall Kunden und Dienstleister frei über die Steuerung der Anlage entscheiden können. Lediglich zur Vermeidung kritischer Situationen müssen netz- oder systemdienliche Zugriffe priorisiert erfolgen können. Damit wird transparent, wer wann welche Aufgabe hat und was in kritischen Situationen passiert. Diese für die Marktintegration und Versorgungssicherheit wichtige Funktion ist bisher im Ordnungsrahmen und im Stufenplan des BMWK/BSI noch nicht vorgesehen.

Ziel 6 Standardisierte Schnittstellen – herstellerunabhängig und kompatibel – forcieren

Warum?

Standardisierte Schnittstellen und Interoperabilität ermöglichen bundesweite Geschäftsmodelle und erleichtern die Nutzung verschiedener Produkte und Hersteller. Der Markt und die Angebotsvielfalt werden größer, der Einstieg für Kunden wird erleichtert. Sicherheitsanforderungen werden leichter definierbar.

Wie?

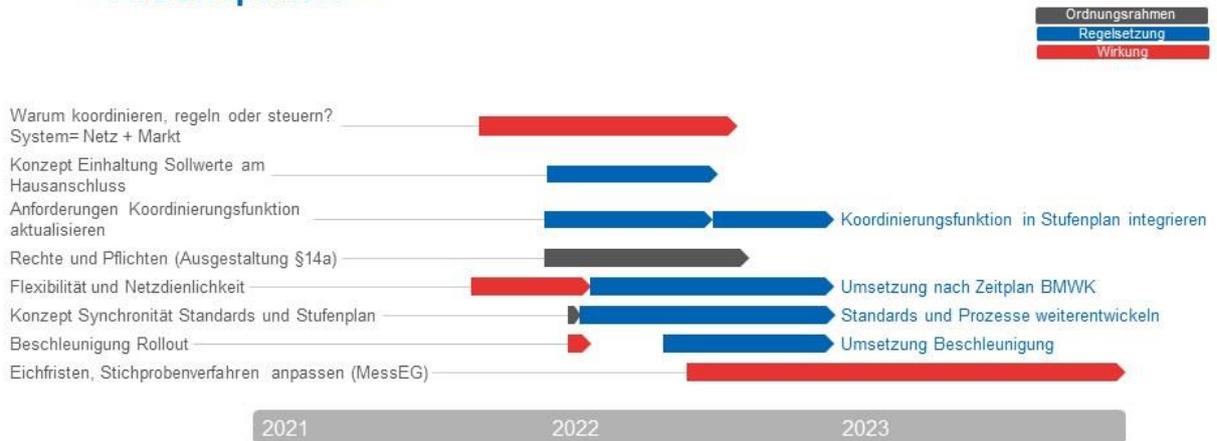
Sowohl BSI für die Interoperabilität und Sicherheit bei der Kommunikation im intelligenten Messsystem, als auch VDE FNN für Spezifikationen, Prozesse und Regeln für Rollout und Messstellenbetrieb und VDE DKE für die elektrotechnischen Schnittstellen und Produkte sowie international (IEC) haben Standards vorbereitet. Folgende Auswahl an Beispielen zeigt, wo Standards die Umsetzung erleichtern:

- [Spezifikationen für Zähler, Gateways und Steuerbox \(VDE FNN Lastenhefte\)](#)
- [Vorbereitung und Umsetzung des Rollout: elektronischer Lieferschein und Leitfäden für Rollout-Prozesse, Sicherheit von Logistikketten \(VDE FNN Hinweise\), definierte Mikroprozesse](#)
- [Unternehmensübergreifende Interoperabilitätstests](#) und Sicherheitszertifizierungen
- Messstellenbetrieb, Konformitätsnachweise, Stichprobenverfahren
- Schutzprofile definieren Sicherheitsanforderungen (BSI-CC-PP)
- Sicherheit für Systemeinheiten zur Nutzung des intelligenten Messsystems (BSI TR 03109-5)
- Informationsaustausch zur Kundenanlage (z. B. VDE-AR-E 2829-6, u. a. EEBUS)
- Energiemanagementsystem für Ladesäulen (z. B. VDE-AR-E 2122-1000)
- Schutz- und Leittechnikprotokoll für FNN Steuerbox (z. B. IEC 61850)

Das macht VDE FNN

Mit Spezifikationen und Lastenheften für Zähler, Gateways und Steuerbox sowie für technische Prozesse stellt VDE FNN sicher, dass die verschiedenen Module zusammenarbeiten. Hersteller und Betreiber arbeiten im VDE FNN zusammen an der Weiterentwicklung. Erfahrungen aus Interoperabilitätstests fließen direkt in die Spezifikationen ein.

Energiewende zum Kunden bringen – Arbeitspakete –



3 Netzbetrieb klimaschonend und nachhaltig organisieren

Ziel 7 Für Technik und Betrieb: Lebensdauer und Umweltverträglichkeit von Anlagen optimieren

Warum?

Das Stromsystem ist eine weit verzweigte Infrastruktur mit mehr als 100.000 km Übertragungsnetz und 1,7 Millionen km Verteilnetz. Dieses besteht aus einer Vielzahl von Anlagen und Teilen, die teilweise über 40 Jahre in Betrieb bleiben. Entscheidungen wirken hier also immer sehr nachhaltig.

Wie?

Netzbetreiber tun bereits einiges für Umwelt und Klima:

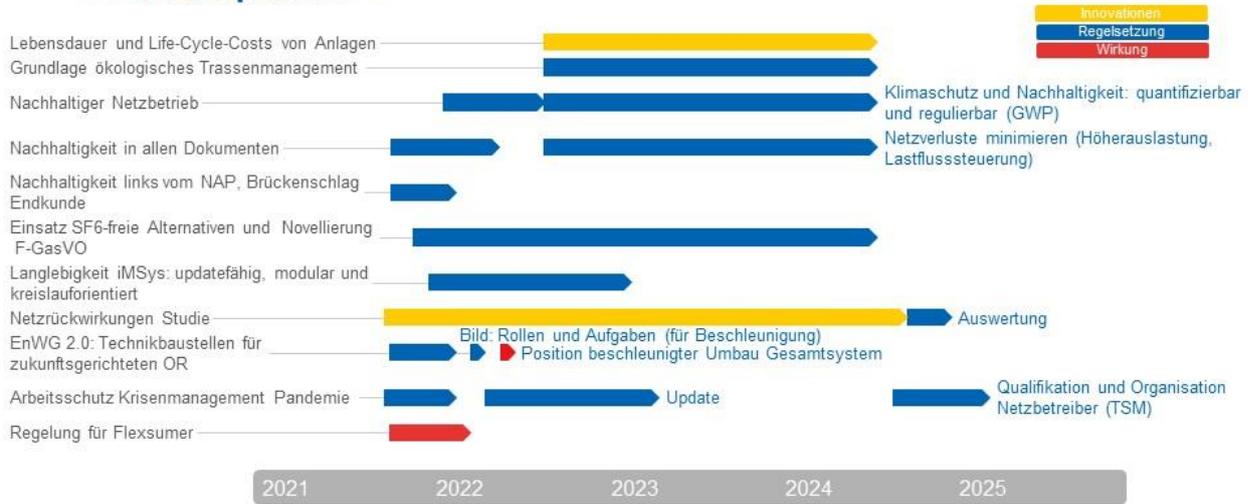
- Netzbetreiber legen mit dem Betrieb langlebiger Anlagen den Fokus auf einen bedachten Umgang mit Ressourcen. Die Verlängerung der Haltbarkeit von Kleidung und Verbrauchsprodukten wird in der Öffentlichkeit bereits rege diskutiert. Im Netzbetrieb ist die Verlängerung der Lebensdauer gang und gäbe. Die Betriebsmittel sind 40 und mehr Jahre im Einsatz. Das ist nicht nur nachhaltig, sondern reduziert u. a die Zahl der Baustellen, v. a. im Stadtgebiet, und entlastet so die Umwelt. Zusätzliches Potenzial bietet sich durch neue Materialien, die umweltfreundlich und beständiger sind. Ziel ist es, über eine Kreislaufwirtschaft Materialien zu nutzen, die aus nachhaltigen Rohstoffen energieschonend produziert werden, sich langfristig nutzen lassen und in der Zukunft durch Recycling und umweltfreundliche Entsorgung verwertet werden können.
- Neu und besonders interessant ist, dass im Netz extrem langlebige und zuverlässige Betriebsmittel nun mit kurzlebigen, digitalen Elementen verknüpft werden. Hier trifft Disruption auf Langlebigkeit.
- Netzbetreiber nutzen klimafreundliche Innovationen und Produkte. So verwenden sie z. B. Satelliten und Drohnen für ein nachhaltiges Trassenmanagement oder setzen auf SF6-freie Schaltanlagen.
- Die Einbindung einer großen Anzahl von EEG-Anlagen sorgt für eine nachhaltige Stromversorgung. Die Bedeutung einzelner Anlagen nimmt ab, die Wirksamkeit und das Zusammenspiel aller Anlagen nehmen jedoch zu.
- Netzbetreiber pilotieren Innovationen zu „nachhaltigen Betriebsmitteln“ im Netzbetrieb
- Langfristig müssen Klimaschutz und Nachhaltigkeit quantifizierbar und regulierbar gemacht werden. Um langlebige, nachhaltige Assets im Netz verbauen zu können, braucht es Planungssicherheit und entsprechende Unterstützung/Förderung. Im aktuellen Regulierungsrahmen fehlen Nachhaltigkeitskriterien für Netztechnik und Netzbetrieb.

Das macht VDE FNN

- Nachhaltigkeit durch Digitalisierung und Automatisierung: VDE FNN richtet die Regelsetzung auf langlebige Anlagen aus. Diese sollen noch gezielter updatefähig und modular sein und die Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft erfüllen.
- VDE FNN sorgt für die Interoperabilität neuer Betriebsmittel (neue Materialien, neue Wirksamkeit im System, verschiedene Hersteller), damit die Netzbetreiber ein möglichst großes Angebot an Lösungen und Produkten vorfinden. [Der Einsatz von Schaltanlagen mit alternativen Gasen wird durch Handlungsempfehlungen unterstützt.](#)
- Einheitliche Schnittstellen zwischen den Betriebsmitteln werden festgelegt – elektrotechnisch wie auch datentechnisch.
- Schnittstellen werden so beschrieben und definiert, dass auch neue Betriebsmittel und Betriebsmitteltypen in das Gesamtsystem modular integriert werden können und so die Transformation des Energiesystems unterstützt wird.

- Hinweise für den Betrieb sowie die technische Inbetriebnahme werden bereitgestellt.

Netzbetrieb klimaschonend und nachhaltig organisieren – Arbeitspakete –



VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e.V.

Forum Netztechnik/Netzbetrieb im
VDE (FNN)
Bismarckstraße 33
10625 Berlin
Tel. +49 30 383868-70