



Zukünftige Rolle des Verteilnetzbetreibers in der Energiewende

Studie im Auftrag der MITNETZ Strom

Hintergrund

- Die Energiewende ist in vollem Gange, die Energielandschaft in Deutschland und Europa befindet sich in einem dynamischen Wandel.
- Bereits heute werden 30 % des gesamten Brutto-Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien erzeugt, die hauptsächlich in Verteilnetzen angeschlossen sind. Bis 2050 soll dieser Anteil auf mindestens 80 % ansteigen.
- Die Anzahl an steuerbaren und aktiv handelnden Einspeisungen, Lasten und Speichern im Verteilnetz nimmt stark zu, der Koordinierungsaufwand im Gesamtsystem steigt dadurch stark an.
- Fraglich ist, inwieweit sich durch diese Entwicklung die Rolle der Verteilnetze ändern wird.

Ziel der Studie

- Beitrag zur Diskussion um die zukünftige Rolle des Verteilnetzbetreibers, um eine effiziente Nutzung aller Ressourcen und eine sichere Versorgung sicherzustellen
- Ableitung von Handlungsempfehlungen für eine Weiterentwicklung und Anpassung des Ordnungs- und Regulierungsrahmens und technischer Richtlinien

Zentrale Fragestellungen und Methodik der Studie

- Aussagen zur zukünftigen Rolle des Verteilnetzbetreibers werden als kausale Schlussfolgerungen aus der Analyse des Gesamtsystems abgeleitet.



Welchen Veränderungen der Energielandschaft stehen Verteilnetzbetreiber in Zukunft gegenüber?



Welchen erweiterten Herausforderungen stehen dadurch Verteilnetzbetreiber in Zukunft gegenüber?



Welche Weiterentwicklung der Rollen des Verteilnetzbetreibers ist notwendig?



Ergibt sich daraus Änderungsbedarf am Regulierungs- und Ordnungsrahmen?

Die zukünftigen Anforderungen an Verteilnetzbetreiber werden in Form von Szenarien analysiert.

Die erfolgreiche Umsetzung und Ausgestaltung der Energiewende wird durch vier Megatrends beeinflusst:

1. **Dezentralisierung:** Wie stark schreitet der dezentrale Zubau von Erzeugungsleistung, insbesondere der Fotovoltaik, voran?
2. **Digitalisierung:** Wie hoch ist der Grad von Steuerbarkeit, Automatisierung und Vernetzung von Verbrauchs- und Einspeiseanlagen im Verteilnetz?
3. **Dekarbonisierung:** Werden die nationalen und internationalen Ziele bezüglich der Reduktion des Treibhausgasausstoßes mittel- bis langfristig gesellschaftlich akzeptiert und umgesetzt?
4. **Autarkie:** Wie umfassend beeinflussen Autarkiebestrebungen regionale Allokation und lokale physische Bilanzierung von Einspeisungen und Lasten?

Szenarien der Energielandschaft bilden ein breites Spektrum an denkbaren Entwicklungspfaden bis 2035 ab.

- Im Rahmen der Studie werden vier konkrete Langfristszenarien (t+20) für Entwicklungspfade der Energiewende in Form von Workshops und Interviews entwickelt.
- Szenarien der zukünftigen Energielandschaft fassen die Vielzahl an Unsicherheiten in der Entwicklung von Einzelthemen strukturiert zusammen.

Ein breites Spektrum an Entwicklungspfaden der Energiewendungslandschaft bis 2035 in Deutschland ist möglich.

Politische Ziel in Bezug auf EE-Ausbau...

← ...erfüllt → ...nicht erfüllt

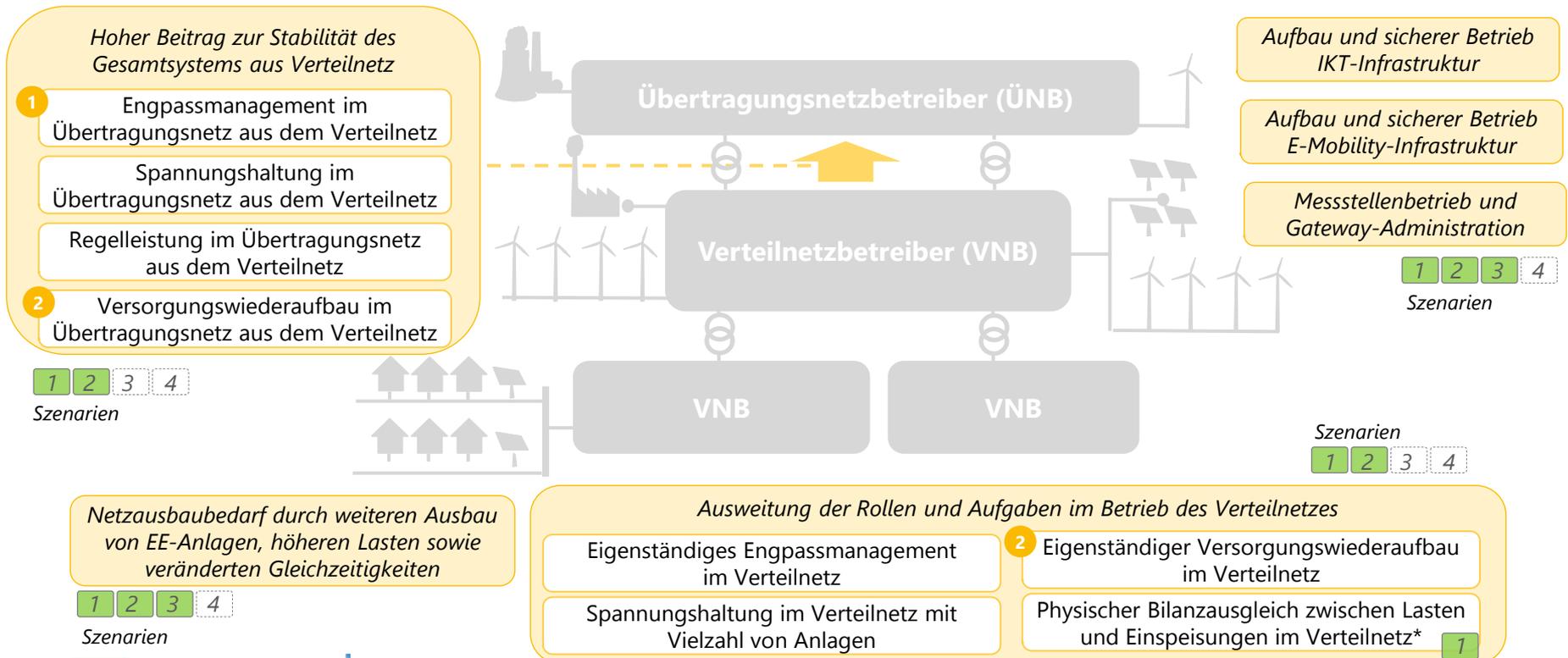


Legende

- Trend
- Teilweiser Trend
- Kein Trend

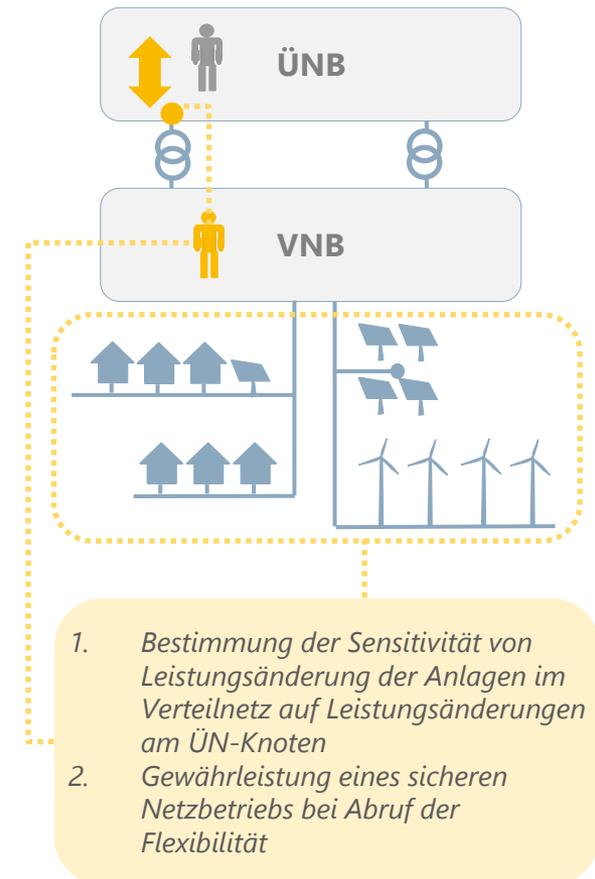
Vielzahl neuer Anforderungen an Verteilnetzbetreiber v.a. durch Trends der Digitalisierung und Dezentralisierung

- Dezentralisierung und Digitalisierung (Szenario 1+2) führen zu Vielzahl neuer Anforderungen an VNB.
- Netzausbau ist in allen Szenarien mit Umsetzung von EE-Zielen zentrales Element (Szenario 1-3).
- In unvollständiger Energiewende (Szenario 4) gibt es kaum wesentliche neue Anforderungen an den VNB.
- Das Zusammenspiel zwischen ÜNB und VNB wird an zwei Fallbeispielen (1 + 2) erläutert.



Fallbeispiel 1: VNB ermöglicht es Anlagen im Verteilnetz einen Beitrag zur Gesamtsystemstabilität zu leisten (1/2)

- Der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) ist bei Engpassmanagement im Übertragungsnetz auf die Flexibilität verteilter Lasten, Einspeisungen und Speicher im Verteilnetz angewiesen, da regelbare Kraftwerke im Übertragungsnetz zukünftig fehlen.
- Für kostenoptimales Engpassmanagement im Übertragungsnetz (ÜN) ist Kenntnis über mögliche Leistungsänderung (Flexibilität) an ÜN-Knoten und die mit der Flexibilität verbundenen Kosten notwendig.
- Leistungsänderungen von Anlagen im Verteilnetz wirken mit unterschiedlicher Sensitivitäten auf Leistungsänderungen an ÜN-Knoten, da diese durch die Netztopologie, elektrische Entfernung und Leistungsflüsse im Verteilnetze beeinflusst werden.
- Nur VNB kann die Sensitivität der Leistungsänderung verteilter Anlagen im Verteilnetz auf Leistungsänderungen an ÜN-Knoten bestimmen, da hierzu Kenntnis über die Netztopologie und Schaltzustand im Verteilnetz, technische Parameter der Betriebsmittel im Verteilnetz sowie aktuelle Lastflüsse und Lastflussprognosen im Verteilnetz notwendig sind.

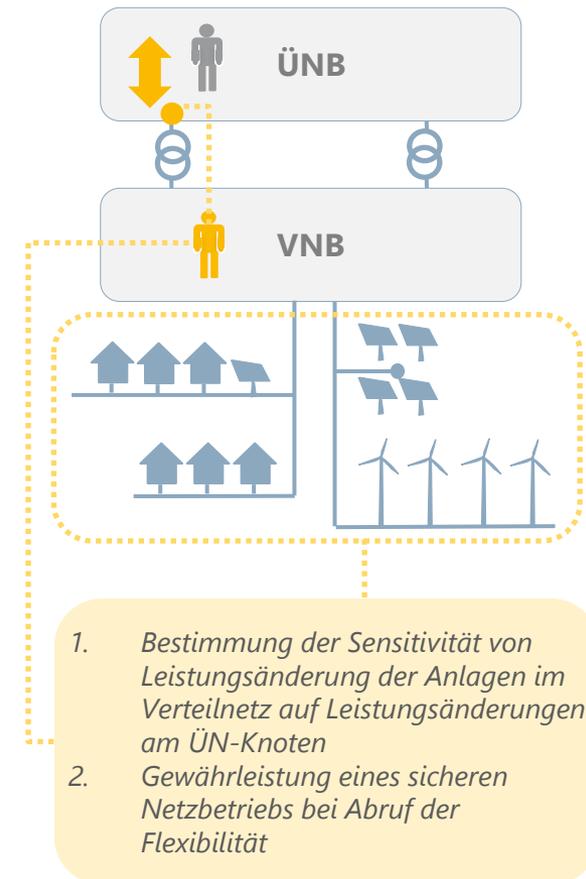


Fallbeispiel 1: VNB ermöglicht es Anlagen im Verteilnetz einen Beitrag zur Gesamtsystemstabilität zu leisten (2/2)

- Flexibilität von Einspeisungen, Lasten und Speichern dienen zum Großhandel, Engpassmanagement für ÜNB, Engpassmanagement für VNB und zur Regelenergiebereitstellung.
- Zur optimalen Nutzung der Flexibilitäten muss Verteilnetzbetrieb (Instandhaltung, Wartung, Engpassmanagement im Verteilnetz etc.) berücksichtigt werden.

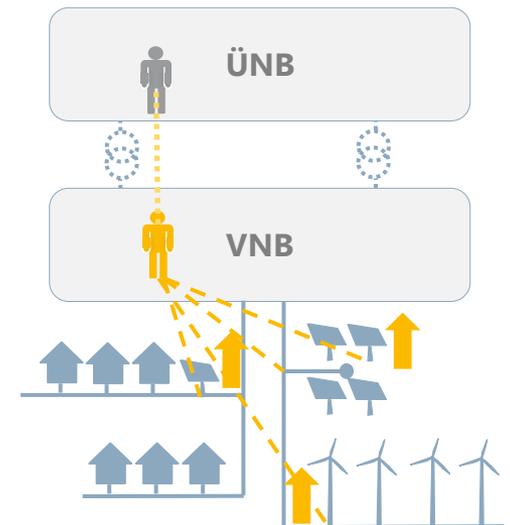
Fazit

- Der Verteilnetzbetrieb wird zukünftig maßgeblich über effiziente Nutzung von Flexibilität entscheiden. VNB sollten versuchen, gemeinsam mit ÜNB Planung und Betrieb der Übertragungs- und Verteilnetze so abzustimmen, dass alle Flexibilität maximal genutzt werden können. Dadurch ist eine gleichberechtigte Rolle von ÜNB und VNB erforderlich.
- Um Markt maximal zu fasilitieren ist ggf. eine weiterführende Rolle des VNB als „Marktplatz für Flexibilitäten“ einzurichten.
- Engpassmanagement (einschließlich Lastmanagement) sollte als spezifische Betriebsmaßnahme auch für VNB zugänglich sein.



Fallbeispiel 2: VNB kommt zukünftig eigenständige Rolle beim Versorgungswiederaufbau zu (1/2)

- Historisch wurde das Versorgungswiederaufbaukonzept des Übertragungsnetzbetreibers auf die Ausweitung von Inselnetzen rund um Großkraftwerke ausgelegt.
- In den zukünftigen Szenarien der Energielandschaft müssen jedoch auch maßgeblich im Verteilnetz angeschlossene Anlagen für den Versorgungswiederaufbau genutzt werden.
- Nur der Verteilnetzbetreiber kann Versorgungswiederaufbau im Verteilnetz mit einer Vielzahl an steuerbaren Einspeisungen, Lasten und Speichern durchführen, da hierzu Kenntnisse der exakten Netztopologie, der aktuellen und zukünftigen Lastflüsse und Schaltzustände sowie der Schaltheiheit im Verteilnetz notwendig ist.
- Bereits heute sind einige VNB in der Lage, einen Schwarzstart und einen Inselbetrieb technisch zu organisieren.

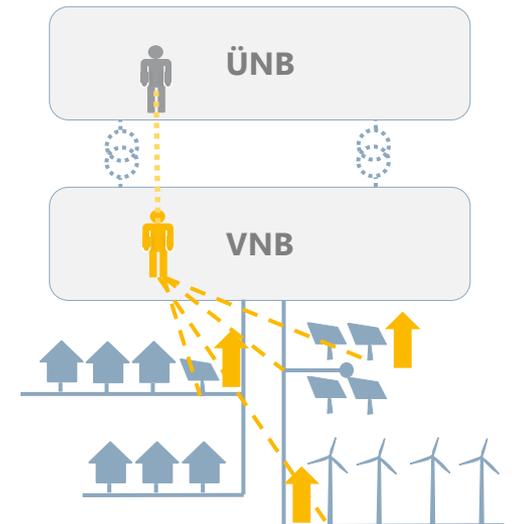


Fallbeispiel 2: VNB muss zukünftig eigenständige Systemführung im Verteilnetz durchführen, bspw. im Bereich Versorgungswiederaufbau (2/2)

- ÜNB kann durch Weiterentwicklung seines Konzeptes zum Versorgungswiederaufbau die durch VNB geschaffenen Inseln koordinieren und synchronisieren.
- Der von Kunden und Kommunen erwartete dezentrale Versorgungswiederaufbau bei vorhandener dezentraler Erzeugungsleistung ist daher notwendig und sollte erlaubt werden.

Fazit

- VNB, die ausreichende angeschlossene Erzeugungsleistung besitzen, müssen für eine schnelle und sichere Wiederversorgung der Verbraucher im Gesamtsystem eine erhöhte Verantwortung übernehmen.
- Eine volkswirtschaftliche sinnvolle Verteilung von lokalem und überregionalem Versorgungswiederaufbau ist zu entwickeln und kann damit ggf. die Resilienz des Gesamtsystems erhöhen.



Die heutige Rollendefinition des Verteilnetzbetreibers stammt jedoch aus einer Zeit vor der Energiewende.

- Die Rollen des Verteilnetzbetreibers („*obere Ebene*“) leiten sich aus durch den Gesetzgeber formulierte Verantwortungen im EnWG ab und stammen aus einer Zeit vor der Energiewende.
- Aufgaben („*unterlagerte Ebene*“) konkretisieren die Umsetzung der Rollen.

Rollen

Netz bedarfsgerecht optimieren, verstärken und ausbauen (§ 11 EnWG)

Netz sicher und zuverlässig betreiben (§ 11 EnWG)

Netznutzer anschließen und Netzentgelte berechnen (§ 11 EnWG)

Betrieb von Messstellen* (§ 21 EnWG)

Vorgelagerten Netzbetreiber durch Maßnahmen unterstützen (§ 14 EnWG)

Aufgaben

- Grundsatz- und Ausbauplanung
- Ausführungsplanung
- Netzdokumentation
- Bauüberwachung / Abnahme
- Kostenanträge, Investitionsbudgets
- Investitionsstrategie
- Risikomanagement

- Netzführung
- Entstörung
- ...
- Erneuerung / Instandhaltung
- Beauftragung technische Einheiten
- ...

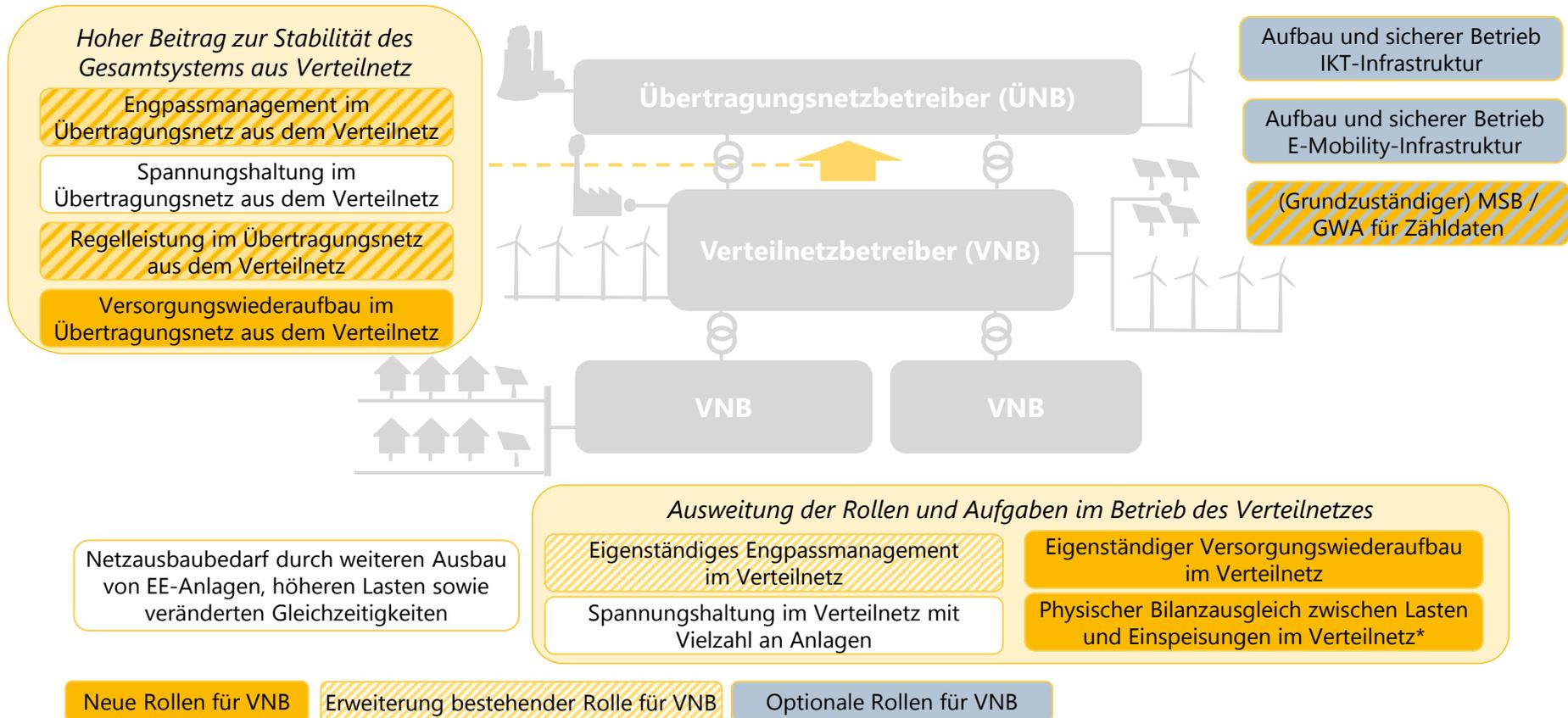
- Prüfung Netzzanschlussverträge
- EOG-Ermittlung
- Kundenbetreuung
- Wechselprozesse (Lief., MSB, Direktvermarkter)
- Abrechnung + Forderungsmanagement (Netzentgelte + Mehr/Minderungen)
- ...

- Messstellenbetrieb
- Messdienstleistung
- Bilanzierung, MABIS
- EDM
- ...

- EEG-KWK-Abwicklung
- Kaskade
- ...

Der Verteilnetzbetreiber muss in den Zukunftsszenarien für das Gesamtsystem wichtige Rollen übernehmen.

- Verteilnetzbetreiber muss zukünftig sowohl eine wichtige Vermittlerrolle zwischen ÜNB und Anlagen im Verteilnetz als auch eigenständige Verantwortungen mit autarker Systemführung übernehmen.
- Die in § 14 formulierte unterstützende Rolle entspricht nicht mehr der tatsächlichen Verantwortung.



Die heutigen Aufgaben von VNB, die von Digitalisierung und Dezentralisierung betroffen sind, gewinnen an Komplexität.

Die Megatrends Digitalisierung und Dezentralisierung von Einspeisungen und Lasten (Szenario 1 und 2) führen zu hohen Anforderungen an den VNB, der allen Netznutzern im Verteilnetz als neutraler Infrastrukturdienstleister Zugang zu Strommärkten ermöglicht.

Höhe und Volatilität von Einspeisungen und Lasten im Verteilnetz nehmen in diesen Szenarien zu und erhöhen damit Komplexität und den Aufwand bei der Ausübung bestehender Rollen des Verteilnetzbetreibers.

Um seine Rollen in der Energiewende auszufüllen zu können muss der Verteilnetzbetreiber den aktuellen Netzzustand stärker als bislang nachbilden können. Dafür benötigt er in der Regel auch Zugriff auf Smart-Meter-Daten.

Netzausbau ist allen Szenarien ein zentrales Element, in denen politische Ziele des EE-Zubaus erfolgreich umgesetzt werden (Szenario 1-3).

Digitalisierung und Dezentralisierung erfordern darüber hinaus neue Rollen und Aufgaben für VNB.

Durch die hohe Relevanz dezentraler Anlagen im Verteilnetz für das Gesamtsystem sind gemeinsame Konzepte und eine engere Verzahnung von VNB und ÜNB notwendig, auch im Bereich der sicheren Lieferung von Systemdienstleistungen.

Gegebenenfalls muss Verteilnetzbetreiber eine neue Rolle als „Marktplatz für Flexibilitäten“ entwickeln und einnehmen.

VNB mit hohem Anteil angeschlossener Einspeise- und Speicherkapazitäten müssen im Bereich Versorgungswiederaufbau neue und eigenständige Verantwortung übernehmen.

VNB muss eigenständiges Engpassmanagement im Verteilnetz mit einer hohen Anzahl steuerbarer Lasten, Einspeisungen und Speichern ermöglicht werden.

VNB kann weitere Rollen auf Basis individueller Bewertungen von Geschäftsmodellen ausfüllen.

Messstellenbetreiber und Gateway-Administrator verwalten die Zähl- und Verbrauchsdaten zur Betriebsoptimierung, Steuerung und Abrechnung. Verteilnetzbetreiber sind grundzuständiger Messstellenbetreiber. Darüber hinausgehendes Geschäftsmodell sollte individuell beurteilt und entschieden werden.

Die Rolle des Betreibers für IKT-Infrastruktur sowie für E-Mobility-Infrastruktur sind optionale Rollen des Verteilnetzbetreibers, die er auf Basis seiner individuellen Geschäftsstrategie ausfüllen kann.

Handlungsempfehlungen (1/2)

Ordnungspolitisch sollte eine gleichberechtigte Rollenverteilung mit einer Erweiterung der Eigenständigkeit des VNB (Versorgungswiederaufbau, Engpassmanagement etc.) erarbeitet werden.

Konkret muss eine neue Rolle für den VNB im Bereich Versorgungswiederaufbau / Systemsicherheit geschaffen werden.

Ein volkswirtschaftlich effizienter Einsatz von Flexibilitäten muss ermöglicht werden. Dazu kann ggfs. die neue VNB-Rolle eines „Marktplatzes für Flexibilitäten“ notwendig werden. Notwendigkeit und Rahmenbedingungen dieser Rolle sind zu analysieren und festzulegen.

Netzentgeltsystematik sollte effiziente Preismodelle für VNB ermöglichen.

Handlungsempfehlungen (2/2)

Regulatorisch sollte die durch steigende Komplexität resultierende Kostenerhöhung anerkannt werden. Eine effektive Effizienzprüfung muss den erweiterten Anforderungen einer heterogenen VNB-Landschaft Rechnung tragen.

VNB und ÜNB müssen Modelle zur Zusammenarbeit für gesamtwirtschaftlich effiziente Nutzung von an Verteilnetzen angeschlossenen Flexibilitäten erarbeiten. Ggfs. ist das Modell regionaler „Märkte für Flexibilitäten“ zu entwickeln, wenn dies volks- und marktwirtschaftliche Vorteile bringt.

VNB sollte prüfen, wie die spezielle Netzsituation in den kommenden Jahren eine Weiterentwicklung seiner heutigen Aufgaben erfordert. Geschäftsmodelle sind entsprechend individuell anzupassen.