

Roadmap Systemstabilität der Bundesregierung

26. Juni 2024

FGW-Mitgliederversammlung



Inhalt

- Hintergrund
- Roadmap Systemstabilität
- Weiteres Vorgehen

Wandel Energiesystem

- **Ausbauziele 2030: 360 GW EE**

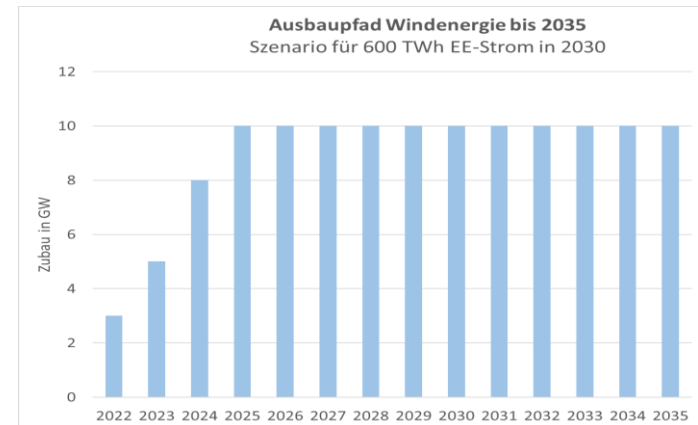
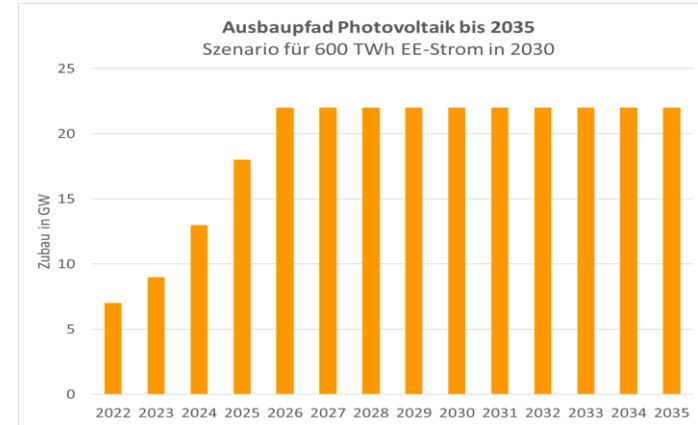
- PV: 215 GW
- Wind Land: 115 GW
- Wind See: 2030: min. 30 GW

→ ab 2026 min. **35 GW/a** EE-Zubau nur in DE

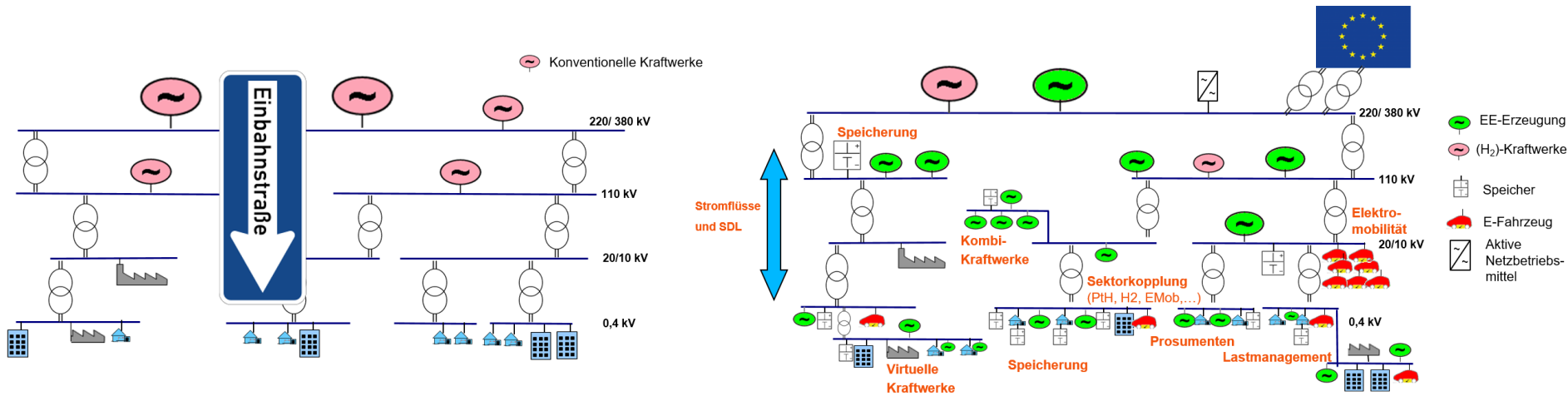
- **Zusätzliche Verbraucher bis 2030**

- 15 Mio. Elektro-Pkw
- 1 Mio. öffentl. Ladepunkte
- 6 Mio. Wärmepumpen
- 10 GW Elektrolyse-Anlagen

→ **Anlagen müssen „richtige“ Eigenschaften haben für zukünftiges Stromsystem**



Vom Monolith zum komplexen System



- „Elektrotechnischer Wandel“ (Synchrongenerator zu Leistungselektronik)
- Zukünftiger Systembetrieb braucht neue Regeln
- alle Anlagen müssen stabilitätskonform werden

Handlungsbedarf: Zwischenfazit

→ **Fundamentaler und sehr schneller Wandel**

- Muss aktiv und breit angegangen werden, alle Akteure notwendig
→ großer Transformationsprozess
- Muss sich auch in Weiterentwicklung SDL / technischen Anforderungen an Anlagen widerspiegeln
 - hoher Zeitdruck, auch aufgrund Vorlaufzeiten für Entwicklung und Einführung
 - alle müssen Beitrag leisten und sich als Teil verstehen
- Regeln müssen **massentauglich** sein
- **Dabei vom Ziel her denken („energiewendefähig“)**

Allgemeine Lösungsansätze: 3-Säulen-Modell

Grundsätzlich 3 Arten der Bereitstellung von Systemdienstleistungen:

1. **technische Anforderungen** (verpflichtend, EU-NCs + TAR)
2. **marktgestützte Beschaffung** (vergütet, freiwillig, BNetzA, ÜNB, VNB)
3. **Netzbetriebsmittel** (ÜNB, VNB)

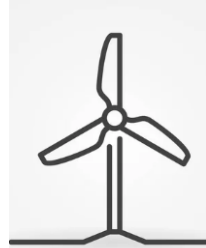
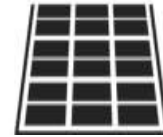
→ Bedarfe (zeitlich und Menge) bei einzelnen Themen so groß, dass **alle Optionen genutzt und alle Spannungsebenen eingebunden werden müssen**

Einordnung Systemstabilität

- **Systemstabilität** = Systemsicherheit
≠ marktliche Versorgungssicherheit
- **sicherer und robuster Netzbetrieb mit 100% EE,**
unabhängig von sonstiger Zusammensetzung des Kraftwerksparks
→ „**Betriebssystem**“ **der Stromversorgung**

Ziele/Inhalt Roadmap Systemstabilität

- **Übergeordnetes Ziel: sicherer und robuster Systembetrieb bei 100% EE**
- **Roadmap: Fahrplan wie wir das erreichen**



WAS?

Herausforderungen/ Handlungsbedarf identifizieren



WER?

Verantwortlichkeiten und Prozesse benennen



WANN?

Zeitschiene, auch Basis für Umsetzung/Monitoring

→ **strategische und koordinierende Funktion
auch bei Umsetzung und Monitoring**

Roadmap Systemstabilität: Vorgehen Erstellung

- **Breiter Stakeholder-Prozess** (seit Herbst 2022)
 - Verbände, Netz- und Anlagenbetreiber, FNN, DKE, Wissenschaft; BNetzA/BMWK
 - insgesamt über 150 Personen aus mehr als 80 Institutionen
- **Erarbeitung Roadmap mit aktiver Akteursbeteiligung**
 - 4 thematische Arbeitsgruppen mit 11 Untergruppen
 - Beirat
 - insgesamt über 70 Sitzungen
 - Themenfelder strukturiert untersucht, aufbereitet und diskutiert, konkrete Textbeiträge geliefert, zu Roadmap zusammengeführt
 - Unterstützung durch Auftragnehmer ef.Ruhr und dena



Ergebnis: → Roadmap-Dokument und 4 Themenpapiere

Roadmap Systemstabilität



Roadmap Systemstabilität

Fahrplan zur Erreichung eines sicheren und robusten Betriebs des zukünftigen Stromversorgungssystems mit 100 % erneuerbaren Energien



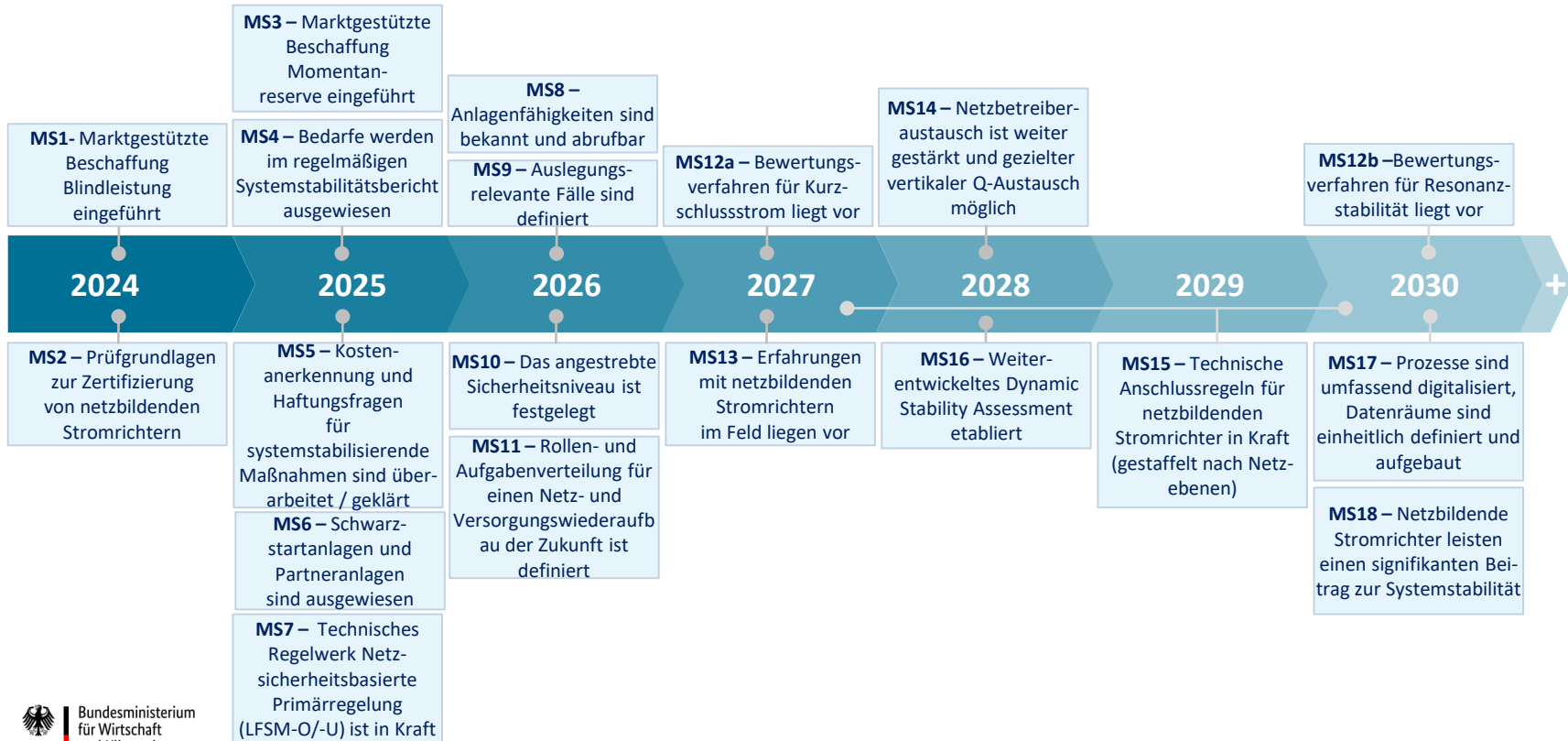
7 Themenfelder

- Frequenz
- Spannung
- Resonanzstabilität
- Kurzschlussstrom
- Winkelstabilität
- Betriebsführung
- Netz-/Versorgungswiederaufbau

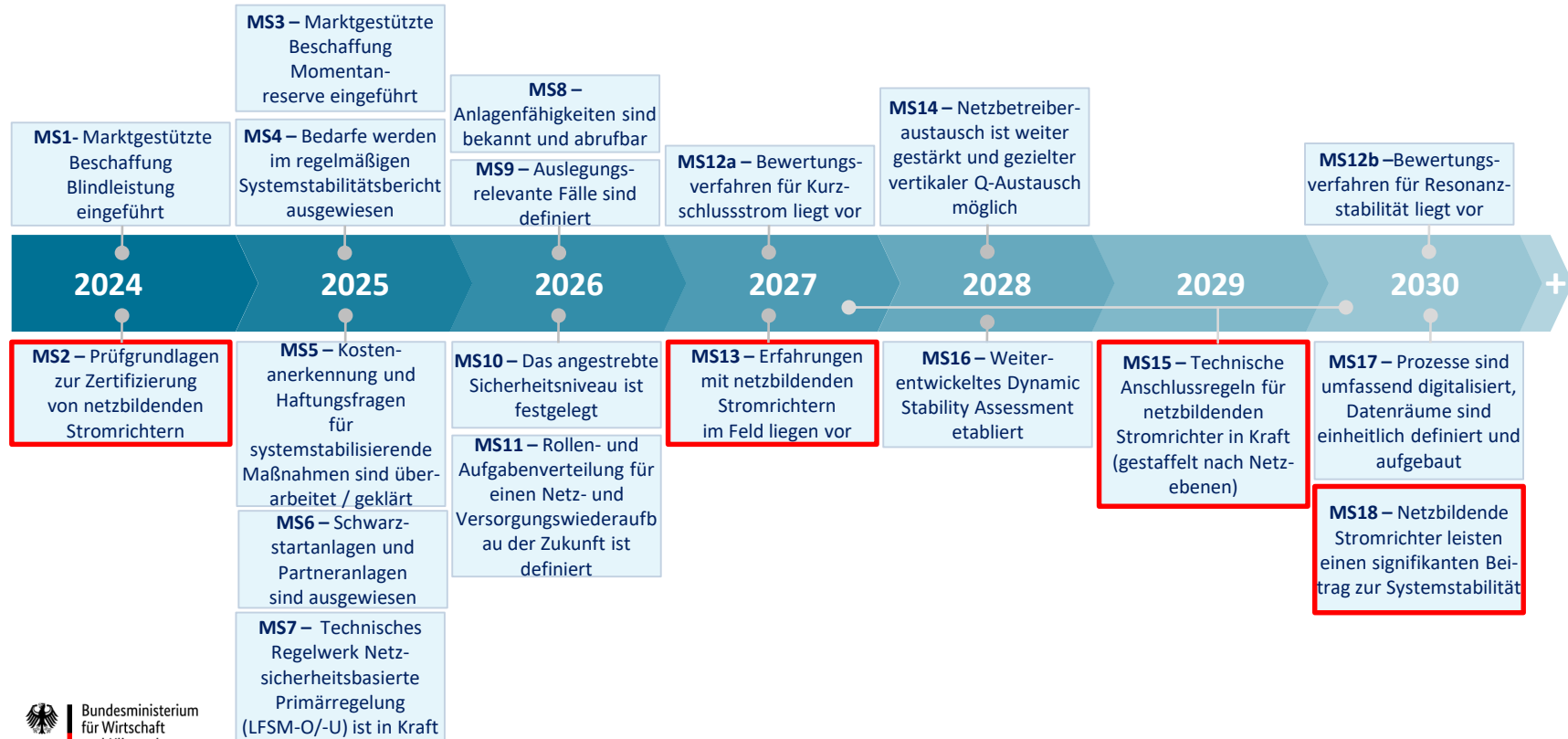
41 Themenspezifische Prozesse

10 Verbindende Prozesse (themenfeldübergreifend)

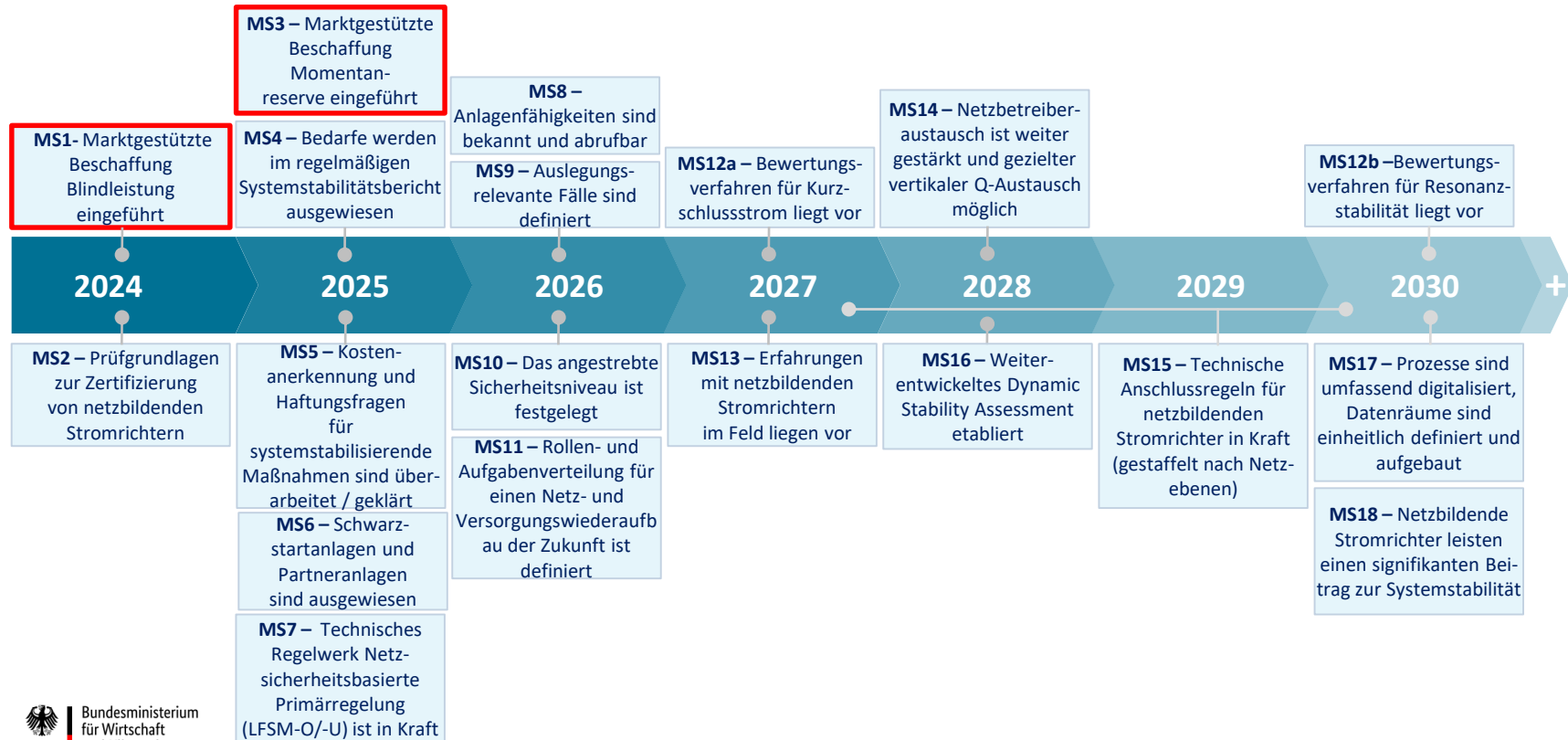
Zentrale Meilensteine der Roadmap Systemstabilität



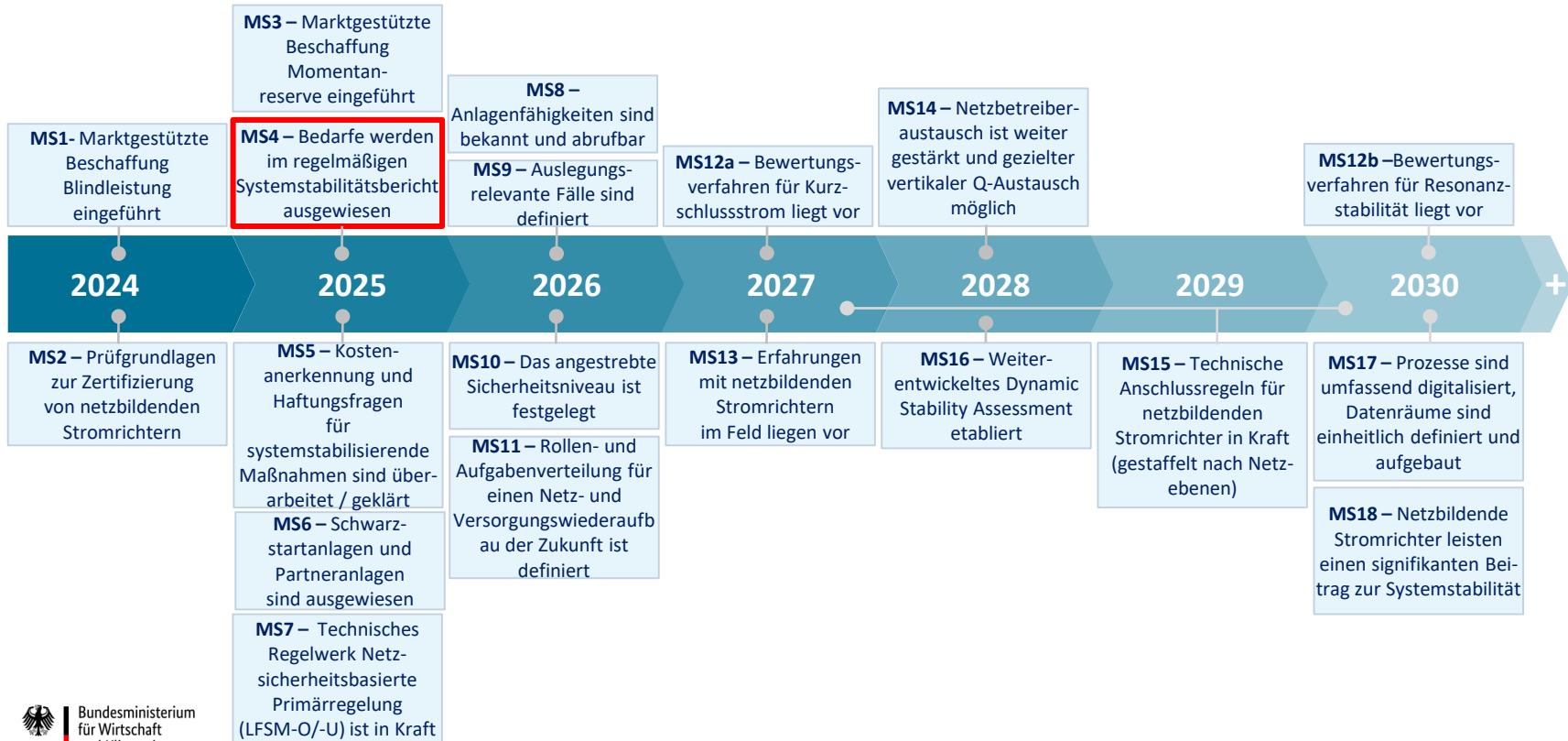
Zentrale Meilensteine der Roadmap Systemstabilität



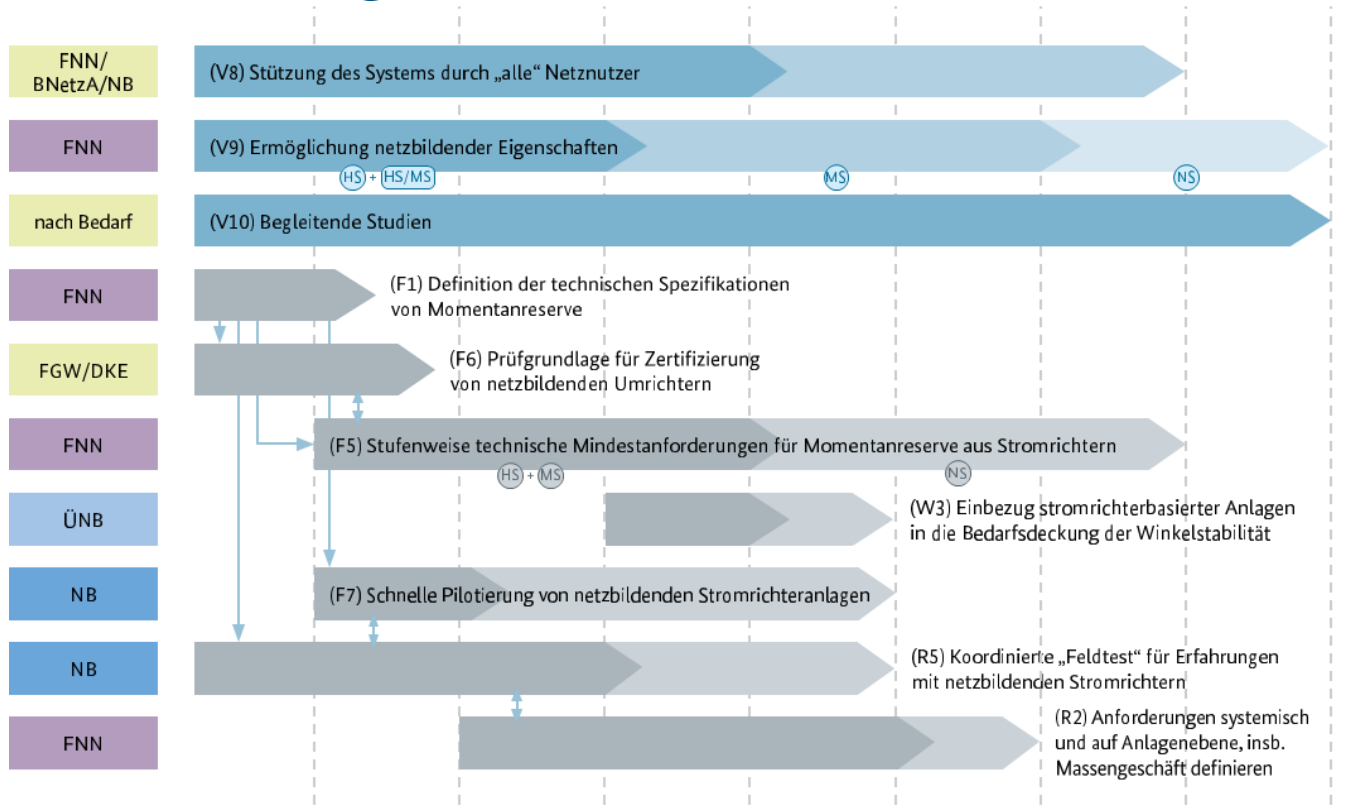
Zentrale Meilensteine der Roadmap Systemstabilität



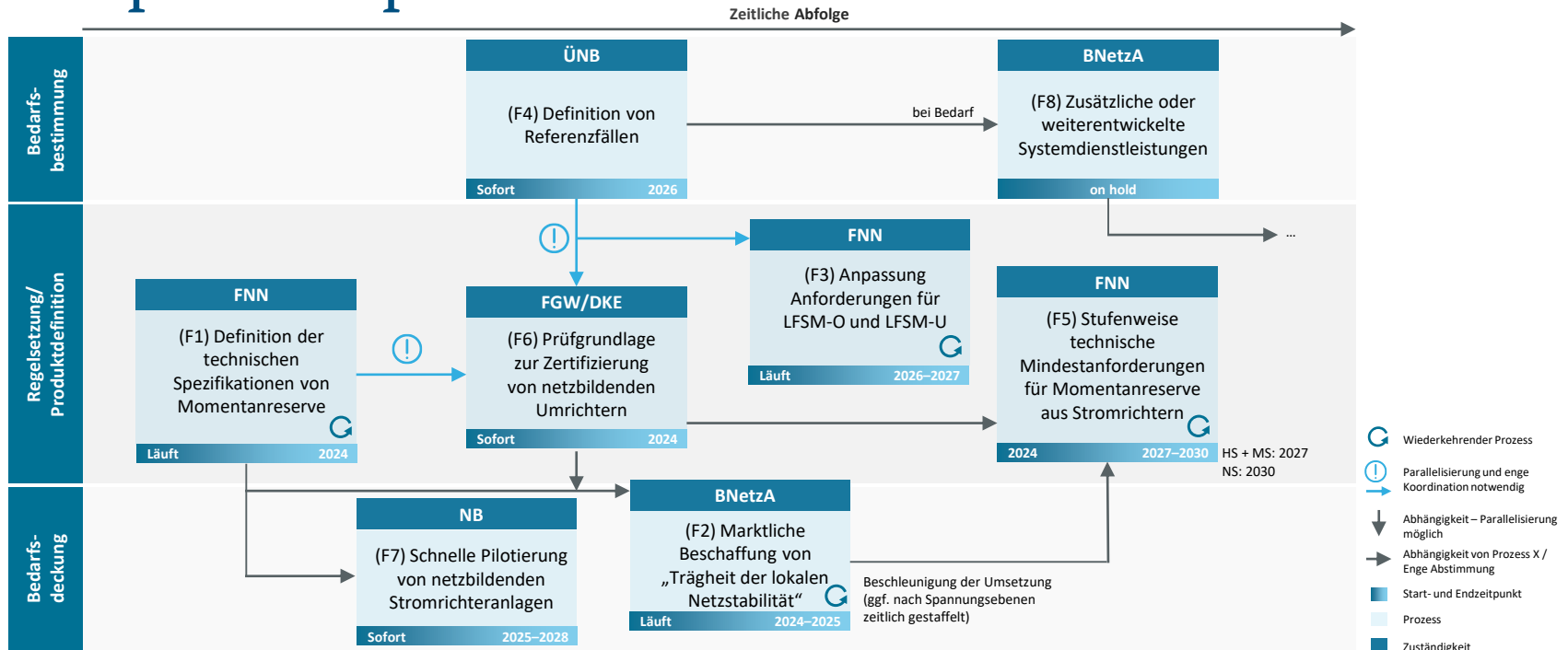
Zentrale Meilensteine der Roadmap Systemstabilität



Prozesse Handlungsfeld „Netzbildende Stromrichter“



Prozessabhängigkeiten nach Themenfeldern: Beispiel Frequenz



aktueller Stand, weiteres Vorgehen

- Roadmap Systemstabilität mit Branche erarbeitet
- **Beschluss Bundesregierung (Kabinett) und Veröffentlichung Roadmap Systemstabilität: 6. Dezember 2023**
 - www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/roadmap-systemstabilitaet.html
- **Jetzt: Umsetzung (alle Akteure) und Monitoring (BNetzA/BMWK), nachjustieren**
- **Konferenz (18.04.2024)**
- **Forum Systemstabilität (Start 19.04.2024), zentrales Begleitgremium**

→ **Roadmap-Prozess: strategische und koordinierende Funktion**

Fazit

- **Systemänderungen kommen auf alle zu**
- **Bereiten Sie sich auf die Änderungen vor**
- **aktive Mitgestaltung an Umsetzungsprozessen notwendig und erwünscht**
- **Strukturen geben klaren Rahmen**
- **Jedes Projekt auf jeder Spannungsebene wird zukünftig deutlich größere Beiträge zur Systemstabilität verbindlich liefern müssen**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

M.Sc. Alexander Folz
Regierungsdirektor
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
Referat IIIC4 – Systemsicherheit –
Scharnhorststraße 34-37, 10115 Berlin
Telefon: 030 18 615 6648
E-Mail: Alexander.Folz@bmwk.bund.de



Zielbild Roadmap Systemstabilität



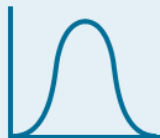
Erneuerbare und Stromrichter

Wind- und Solarenergie sind zukünftig die tragenden Säulen der Stromerzeugung.



Netz- und Versorgungswiederaufbau

Der Wiederaufbau erfolgt unter Einbezug einer hohen Anzahl dezentraler Erzeugungsanlagen, Speicher und Verbraucher im Verteilnetz.



Leistungsschwankungen

Schwankungen der Leistung, bspw. aufgrund überregionaler Leistungstransite und extremer Schwankungen der Umweltbedingungen, werden beherrscht.



Leistungstransite

Die Stabilität des Systems ist auch beim Ausfall von größeren überregionalen Leistungstransiten und möglicher System-Splits gewährleistet.



Sektorenkopplung, Digitalisierung & Flexibilität

Die Potenziale der Digitalisierung werden aktiv durch eine sichere IKT-Anbindung genutzt.



Cyber-physische Resilienz

Der Systembetrieb ist resilient gegenüber Störungen der IKT-Infrastruktur und der primärtechnischen Hardware.



Verlagerung und Dezentralisierung

Die Systemstabilität wird maßgeblich von den Eigenschaften der Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen im Verteilnetz mitbestimmt.

N-1

Optimierung und Höherauslastung der Netze

Die Stromnetze werden optimiert ausgelastet bei Beibehaltung des (n-1)-Prinzips.

