

SESSION 1: BLACKOUT-ANALYSE IBERISCHE HALBINSEL – URSACHEN UND ASPEKTE DER SYSTEMSTABILITÄT

DR. TOBIAS HENNIG | DR. TILMAN RINGELBAND

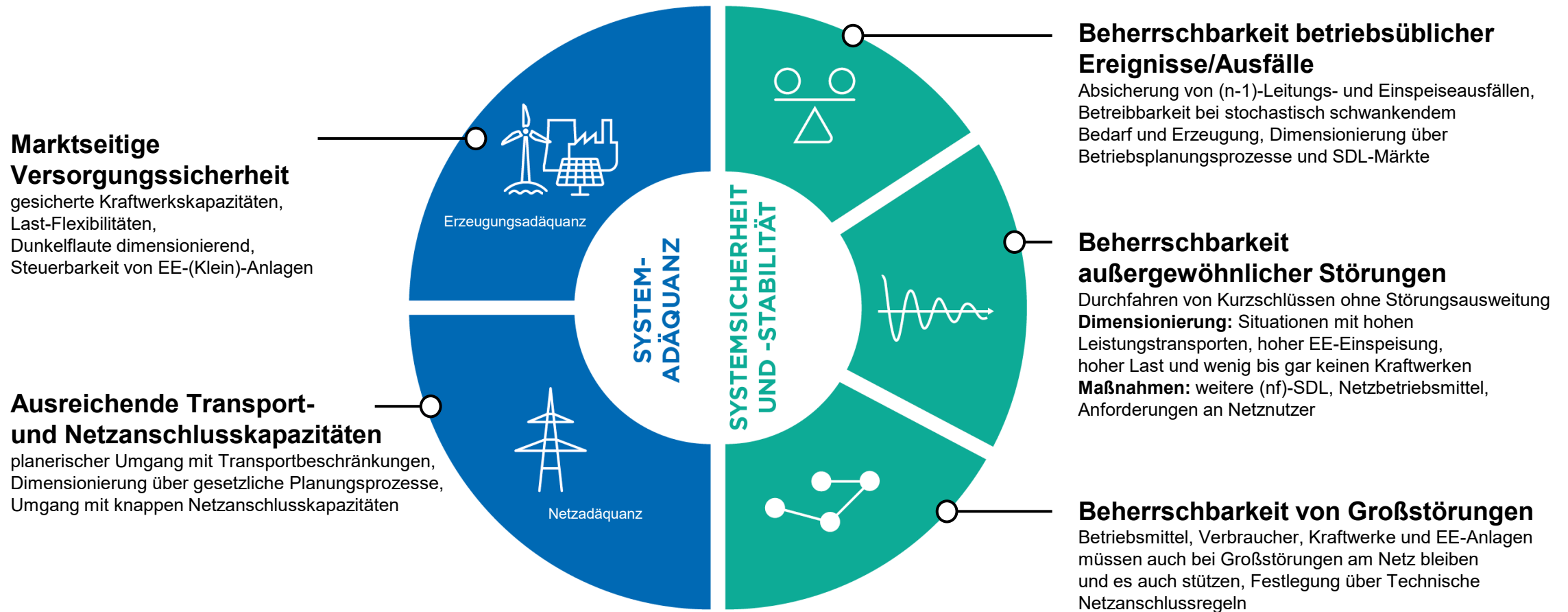
UMFRAGE ZUR BEGRIFFSASSOZIATION

SYSTEMSTABILITÄT UND SYSTEMSICHERHEIT

ELEMENTE DER VERSORGUNGSSICHERHEIT

DEFINITION NACH DENA

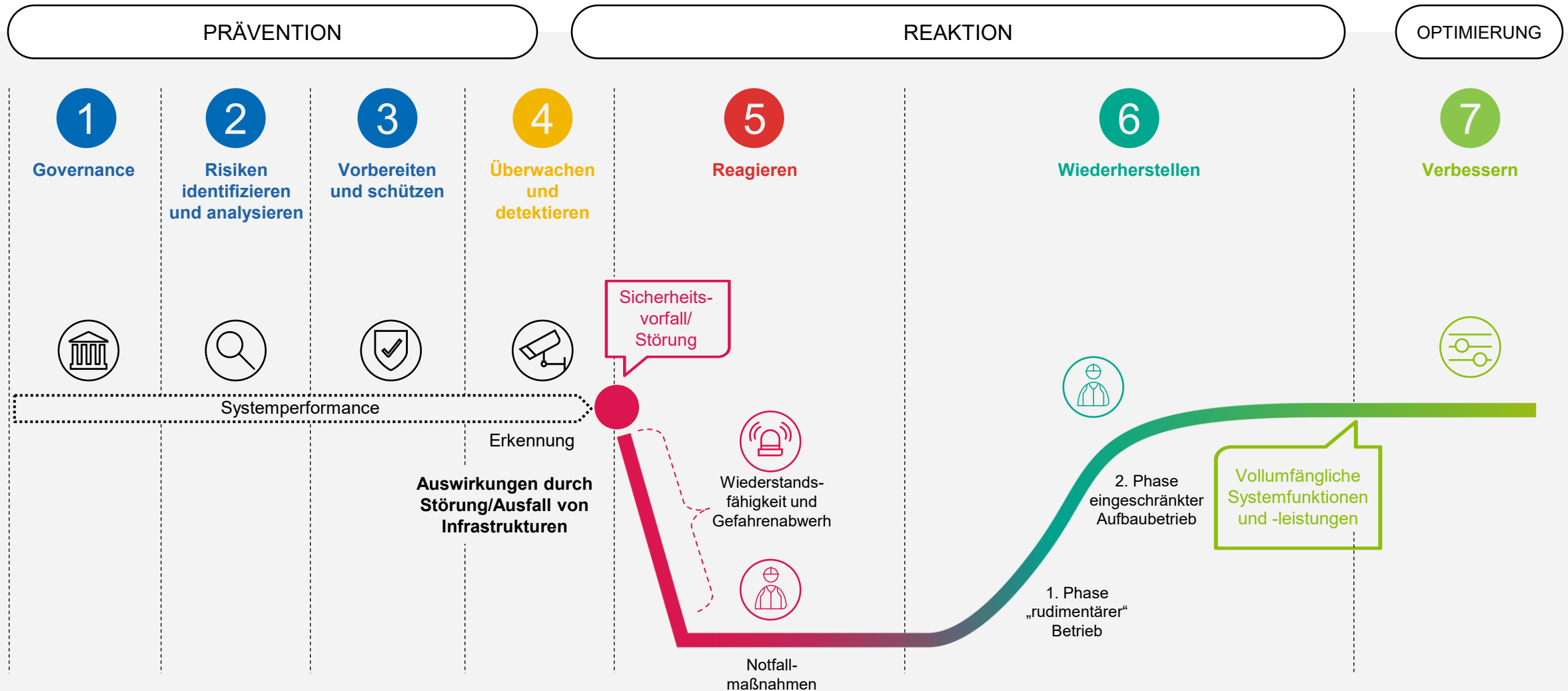
VERSORGUNGS
SICHERHEITS
KONFERENZ 2026



EINBETTUNG IN RESILIENZBETRACHTUNG

DEFINITION NACH FNN (ÄHNLICH IEEE)

VERSORGUNGS
SICHERHEITS
KONFERENZ 2026

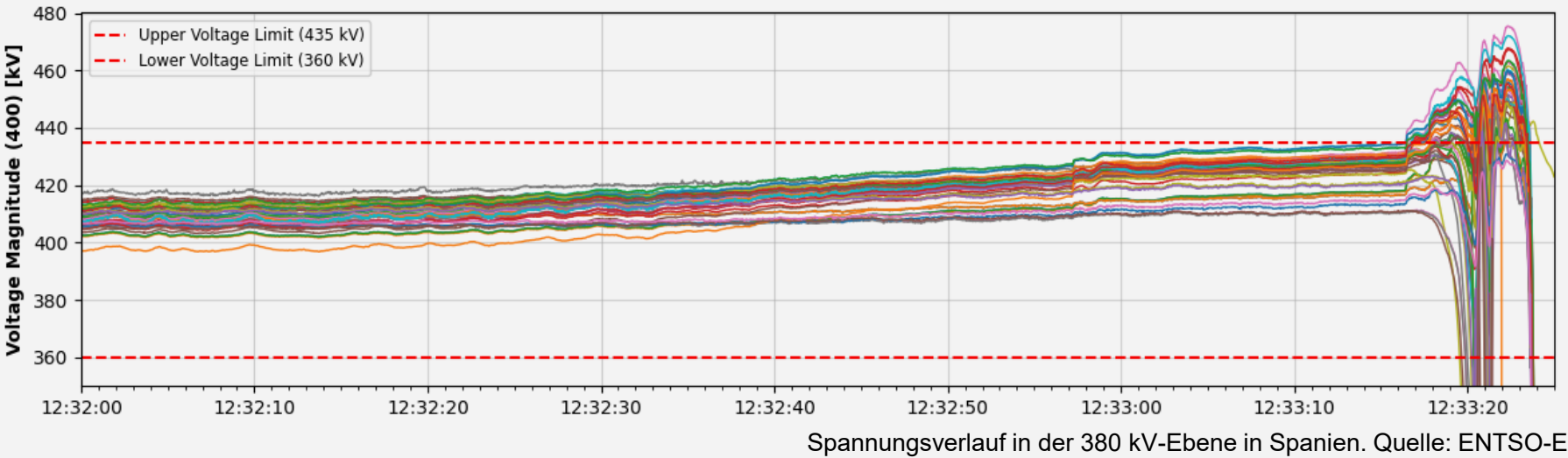
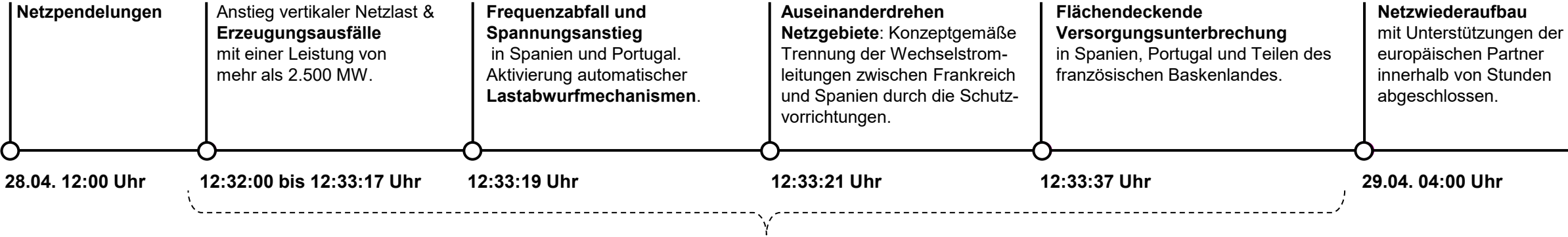




Erkenntnisse aus der Störung auf der iberischen Halbinsel

STÖRUNGSVERLAUF

SCHNELLER STÖRUNGSEINTRITT



ERGEBNISSE DER URSACHENANALYSE

URSACHENBÜNDEL FÜHRT ZUR GROSSSTÖRUNG



Unzureichende Spannungshaltung: Abweichung der bereitgestellten Blindleistung konventioneller Erzeuger von den berechneten Referenzwerten; EE-Anlagen in Spanien tragen durch den regulatorischen Rahmen nicht zur Spannungsregelung bei; Geringe Anzahl an regelbaren Blindleistungskompensationsanlagen im spanischen Netz.



Nicht konforme Schutzeinstellungen von Erzeugungsanlagen zu heutigen Netzanschlussbedingungen (Teilweise besteht Bestandsschutz).



Zulässiges Spannungsband in Spanien (bis zu 435 kV im 400-kV-Netz) liegt **näher an den technischen Abschaltgrenzen** in Höhe von 440 kV als in Deutschland.



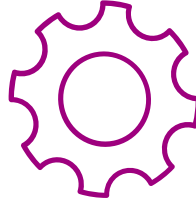
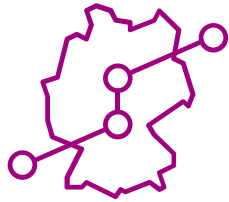
Umgesetzte **Maßnahmen zur** erfolgreichen **Dämpfung** der Netzpendelung **führten zur Spannungserhöhung** und damit zu einer Verschlechterung der Ausgangssituation.



Anstieg der vertikalen Netzlast führt indirekt zu einem Spannungsanstieg. Ursache des initialen Anstieges konnte mit der vorhandene Datengrundlage nicht gesichert aufgeklärt werden. Neben spannungsbedingten Erzeugerausfällen hat möglicherweise auch Lastanstieg dazu beigetragen.

LESSONS LEARNED

DEUTSCHE SICHT AUF DIE URSACHEN DER STÖRUNG



Handlungsbedarfe

- Störfall auf der iberischen Halbinsel ist nicht 1:1 auf das Deutsche System übertragbar, zeigt aber dennoch Vulnerabilität und Dringlichkeit bereits definierter Handlungsbedarfe auf
- Bzgl. der Roadmap Systemstabilität wird derzeit kein Prozessanpassungsbedarf gesehen (Abgleich aber noch nicht vollständig)
- Empfehlungen des Expert-Panel mit laufenden Maßnahmen abgleichen und ggf. ergänzen.
- Konsequente Umsetzung der Roadmap Systemstabilität.
 - Umsetzung neuer Anschlussregeln (insb. europäischer Network Codes)
 - Durch Grid-Forming-Regelung und Momentanreserve können Teilsysteme stabilisiert werden
 - Klärungsbedarf bzgl. Zuständigkeiten von Prüfvorschriften für Anschlussregeln
 - Regelmäßige Prüfungen / Compliance-Monitoring benötigt



Verbesserung der Spannungs- & Blindleistungsregelung

- Harmonisierung der europäischen Spannungsbänder (= Ausnahme-genehmigung in Spanien entfällt).
- Betrieb von Erzeugungsanlagen im Spannungsregelungsmodus anstatt mit festem Leistungsfaktor.
- Unerwünschte schnelle Änderungen der Wirkleistung begrenzen.
- Betriebsmittel entsprechend den statischen und dynamischen Blindleistungsanforderungen dimensionieren.
- Prüfung der Einführung von automatischen Steuerungen von Blindleistungsbetriebsmitteln.

**DANKE FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT**

**HABEN SIE
FRAGEN?**