

European Network Codes 2.0

The next generation of
European Network Codes
is coming up



31. Windenergietage 2023,
Forum 16, 10.11.2023: *Internationale Märkte*
Bernhard Schowe-von der Brelie, FGH



Forschungs- und Wissenstransfer seit 1921

Unser Fundament – Wissen vernetzt



■ **Forschung und Entwicklung**

Gemeinnützige Grundlagen- und Anwendungsforschung für eine leistungsfähige und sichere Versorgung mit elektrischer Energie seit 1921

■ **FGH-Akademie**

Fachtagungen, Seminare, Workshops, Foren, Webinare in allen FGH-Kompetenzfeldern

■ **Gremienarbeit**

Mitwirken in Arbeits- und Lenkungsgruppen bei internationalen und nationalen Normungsaktivitäten



Forschungs- und Wissenstransfer seit 1921

Von der Forschung zur Anwendung – Lösungen für die Energiesysteme von Morgen

Drei Kompetenzbereiche für Versorgungssicherheit & Versorgungsqualität

■ Elektrische Netze

- **Netzplanung** - & optimierung mit modularer **Software**
- **Netz- und Systemanalysen**

■ Energietechnische Anlagen

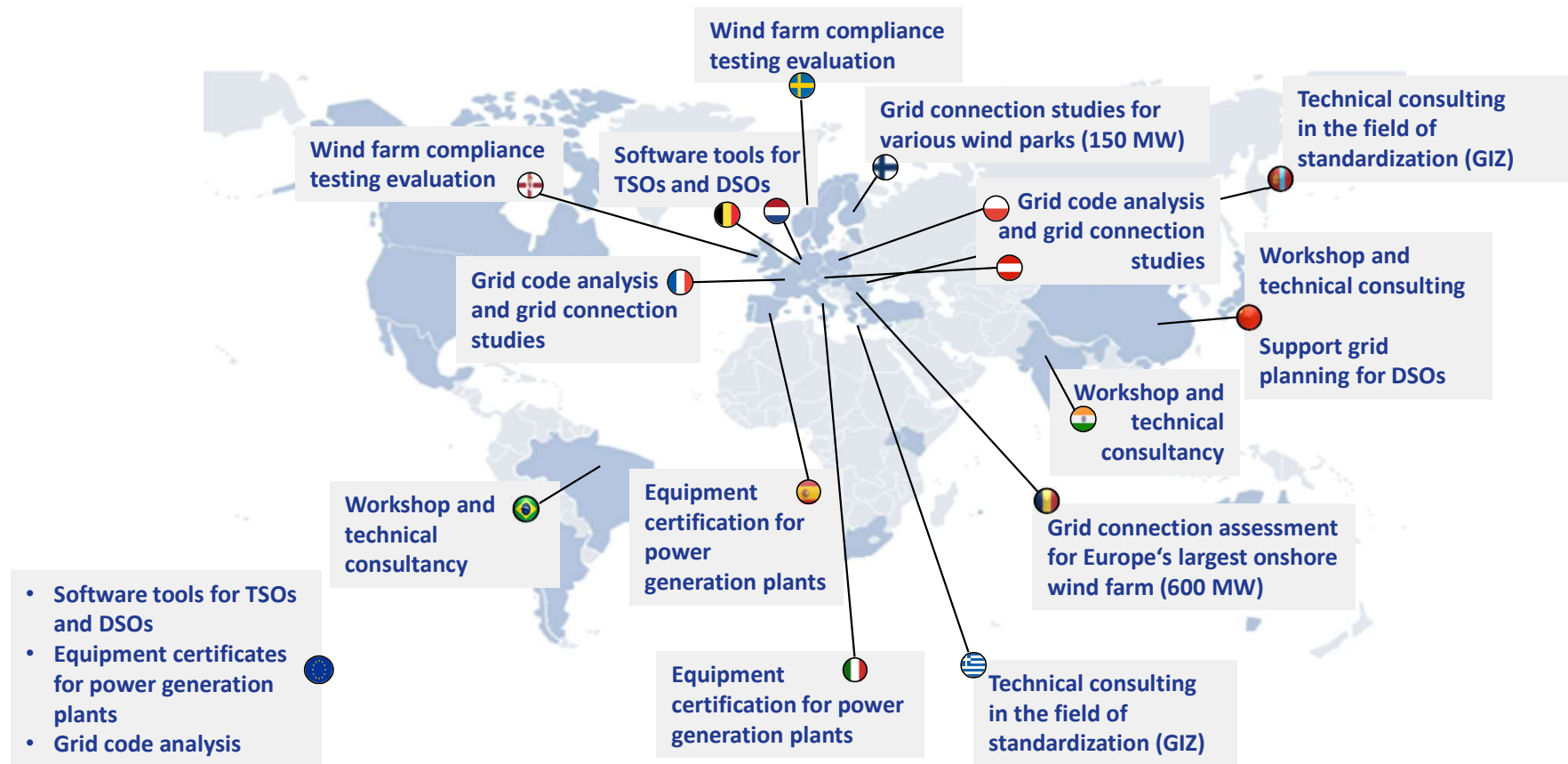
- **Netzintegration** dezentraler Erzeugungsanlagen,
- **Grid Code** Analysen, Grid Code Compliance und Monitoring
- Energie- und elektrotechnische **Beratung, Planung** und Inbetriebnahme

■ Prüfung, Inspektion und Zertifizierung

- Labor- und **Feldvermessung**, Typprüfung
- Einheiten- und **Anlagenzertifizierung**

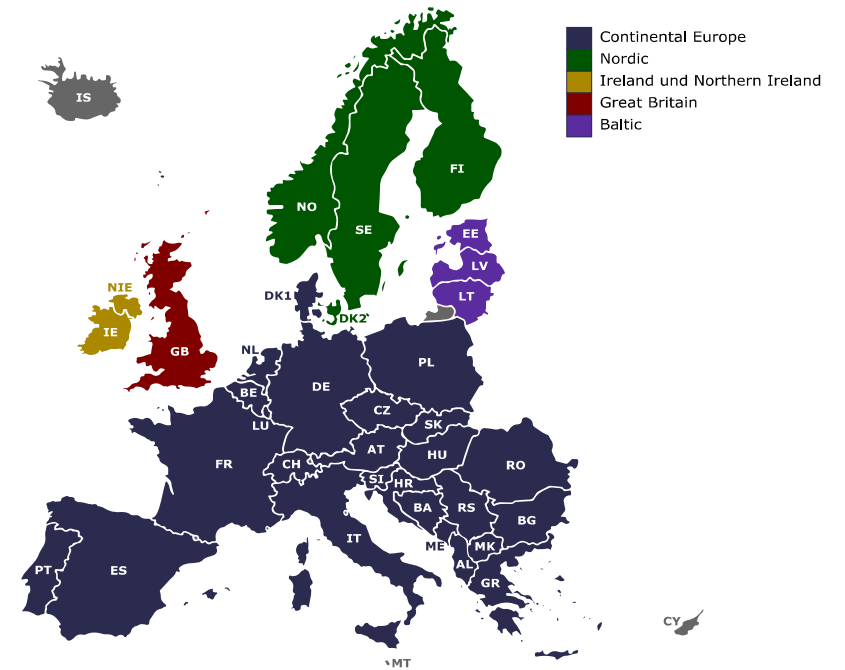


Energising expertise – extensive grid code consulting and services



Agenda

- **Grid Codes – warum und wofür**
- Scene Setting: European Network Codes
- Die neuen Anforderungen
- Fazit und Ausblick

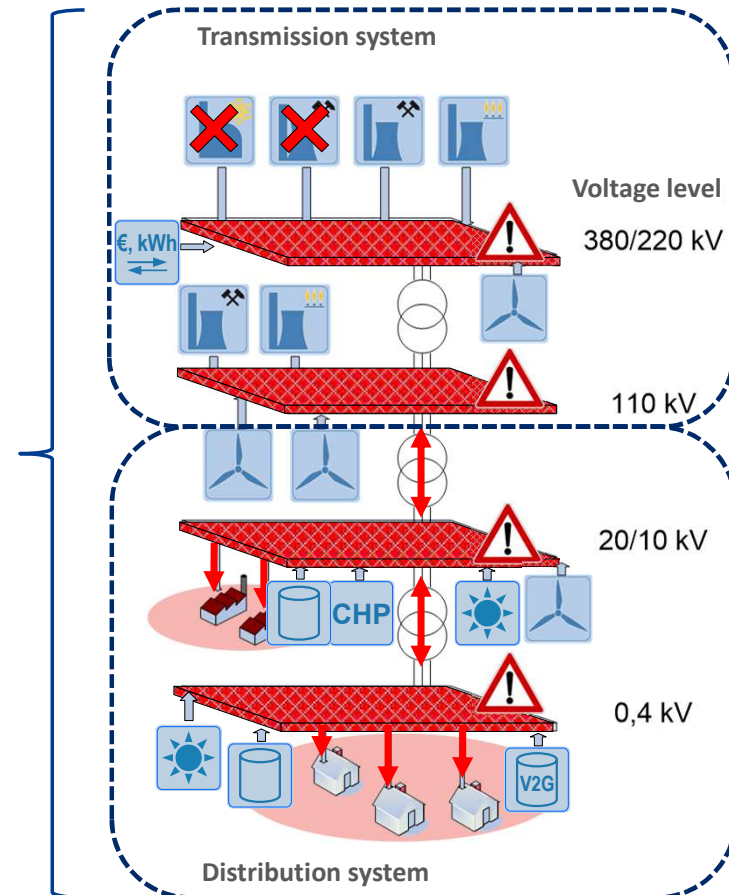


Einleitung – Motivation Grid Codes

Energiewende & ihre Implikationen – Paradigmenwechsel in den Netzen

- Abbau thermischer Kraftwerke
- Zubau Erneuerbare Energien, hoch-volatil, dezentral / lastfern
- Einsatz innovativer Netzbetriebsmittel
- Energiespeicher
- Sektorenkopplung (Verkehr, Wärme, Gas)
- Verstärkter Einsatz IKT
- Neue Geschäftsmodelle und Akteure im Energiemarkt
- Horizontale Lastflüsse

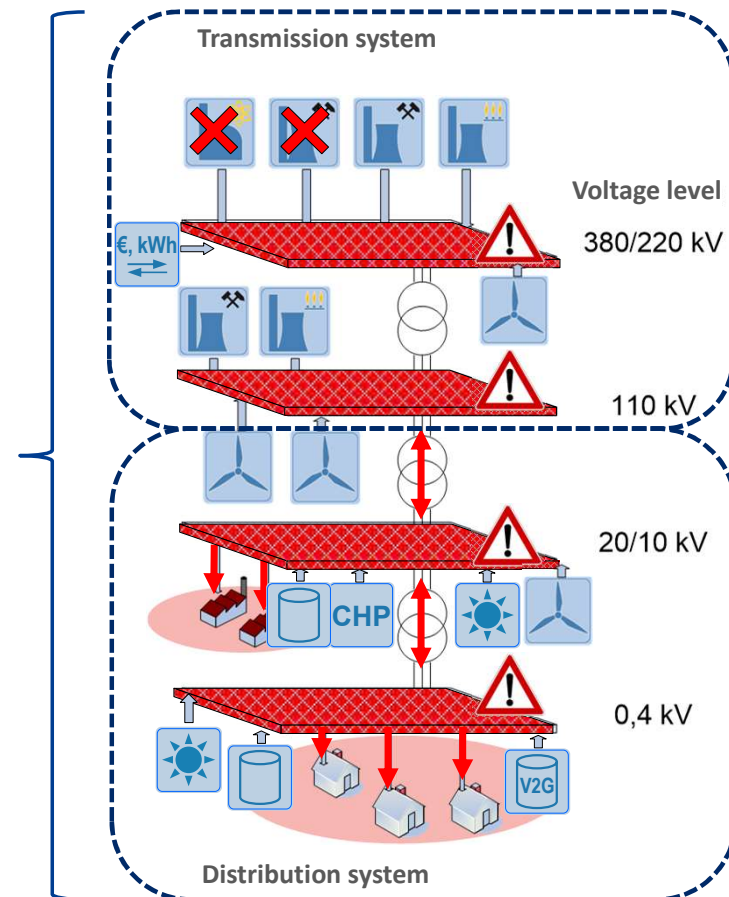
- Neue **Netzstrukturen** (overlay...zellulär)
- Nutzung von **Flexibilitäten** im Netzbetrieb
- **Netzstützende Systemdienstleistungen auf allen Netzebenen**



Einleitung – Motivation Grid Codes

Energiewende & ihre Implikationen – Systemdienstleistungen in allen Netzebenen

- **Wegfall rotierender Massen**
Frequenzhaltung / Wirkleistungsregelung
- **Neue Lastflüsse**
Spannungshaltung / Blindleistungsregelung
- **Lastflussumkehr**
Schutzkonzepte
- **Fluktuierende Einspeisung (und Verbrauch)**
Regelfähigkeit / Wiederaufbau
- **Netzstützung in Fehlerfällen**
FRT-Fähigkeiten, Primärregelung
- ...



Einleitung – Motivation Grid Codes

Energiewende & ihre Implikationen – Systemdienstleistungen in allen Netzebenen

- **Wegfall rotierender Massen**
Frequenzhaltung / Wirkleistungsregelung
- **Neue Lastflüsse**
Spannungshaltung / Blindleistungsregelung
- **Lastflussumkehr**
Schutzkonzepte
- **Fluktuierende Einspeisung (und Verbrauch)**
Regelfähigkeit / Wiederaufbau
- **Netzstützung in Fehlerfällen**
FRT-Fähigkeiten, Primärregelung
- ...

**(Erneuerbare)
Erzeugungsanlagen müssen
sich an diesen
Systemdienstleistungen
beteiligen !**

**Festlegung in den
Netzanschlussregeln /
Grid Codes !
Wirksamkeit durch
Nachweise !**

Einleitung – Motivation Grid Codes

Energiewende & ihre Implikationen – Systemdienstleistungen in allen Netzebenen

Für wen ist das wichtig??

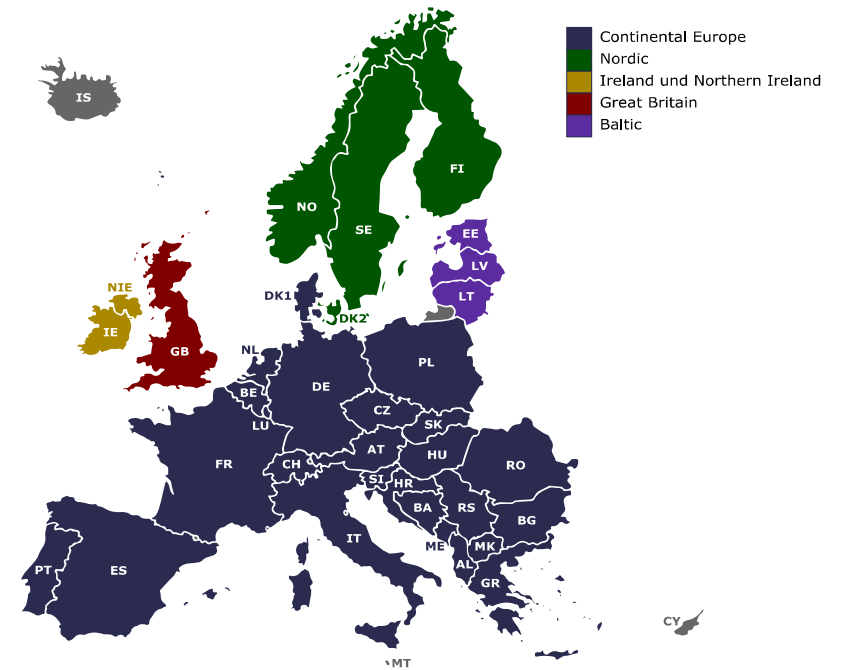
- **Netzbetreiber**
Systemstabilität: Versorgungsqualität und -sicherheit
- **Hersteller von EZE und Reglern**
Auslegung der Betriebsmittel
- **Planer & Projektierer**
Auslegung der Anlagen
- **Investoren**
Bankability der Projekte
- **Gesellschaft**
Sichere Energieversorgung

**(Erneuerbare)
Erzeugungsanlagen müssen
sich an diesen
Systemdienstleistungen
beteiligen !**

**Festlegung in den
Netzanschlussregeln /
Grid Codes !
Wirksamkeit durch
Nachweise !**

Agenda

- Grid Codes – warum und wofür
- **Scene Setting: European Network Codes**
- Die neuen Anforderungen
- Fazit und Ausblick



Scene Setting: European Network Codes

Einordnung – Kontext 3. Europäisches Energiepaket 2009



Netzkodizes basierend auf Regulation EC 714/2009 zum **dritten Energy Package**

- Einhaltung der **Dekarbonisierungsziele** der EU
- Beibehaltung der **Versorgungssicherheit**
- Schaffung eines **einheitlichen Europäischen Elektrizitätsmarkt**

Unter anderem: drei Netzanschluss-Netzkodizes als EU Regulations (= gesetzlich bindend!)

- Network code **Requirements for Generators, NC RfG**
- **Demand Connection code, NC DCC**
- Network code on **High Voltage Direct Current Connection, NC HVDC**

Ziele (u.a.)

- **Harmonisierung** der nationalen Netzanschluss-Netzkodizes zur **Vermeidung von Handelsbarrieren**
- Abdeckung **mehrerer Märkte** durch Produkte mit möglichst **einheitlichen Spezifikationen**
- **Vereinfachter Markteinstieg** durch standardisierte **Produktqualifizierung**

Scene Setting: European Network Codes

Welche Anforderungen?

Systemdienliches Verhalten aller Erzeugungsanlagen:

- Im Mai 2016 inkraftgetreten
- Seit Mai 2019 in der Anwendung

Jetzt also vereinheitlicht in ganz Europa?

Leider nein ...

- Große Unterschiede in der nationalen Ausgestaltung der ENC
- Einführung zusätzlicher Anforderungen

siehe FGH-Beitrag 30. WET 2022



Scene Setting: European Network Codes

Festlegung der technischen Anforderungen

Spezifiziert nach

- **Anschlussleistungen/Spannungsebenen (EZA-Typ A-D) – startend bei 800 W**
- **Erzeugungstechnologieclustern**
(synchron-direktgekoppelt; umrichter- asynchronegekoppelt; Offshore) und
- **Netzgebiet** (Continental Europe, Nordic, North-/Ireland, GB, Baltic)

Unterteilung in

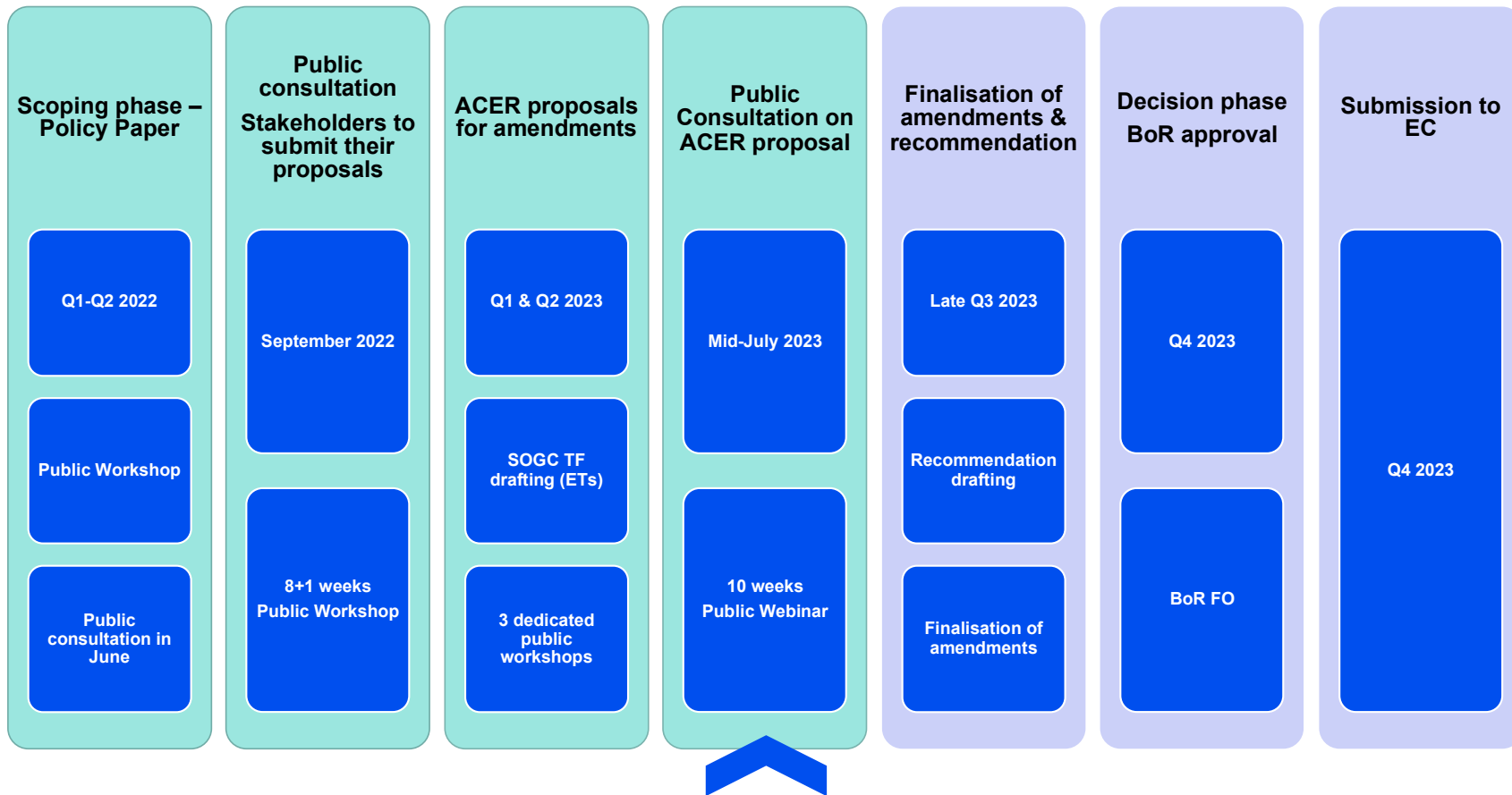
- **exhaustive requirements** – fix definiert
- **non-exhaustive requirements** – RfG gibt Maximalrahmen vor

Anforderungen orientieren sich an cross-border-issues

- steigende Anforderungen Typ A ... Typ D

Scene Setting: European Network Codes

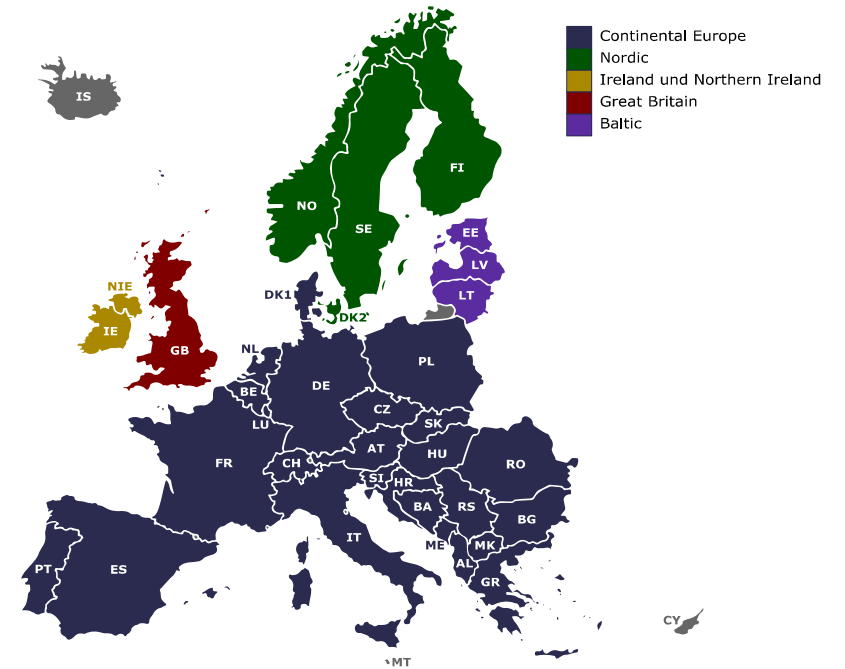
Der aktuelle Revisionsprozess



➤ Die EU-Kommission geht von einer Veröffentlichung noch in 2024 aus!

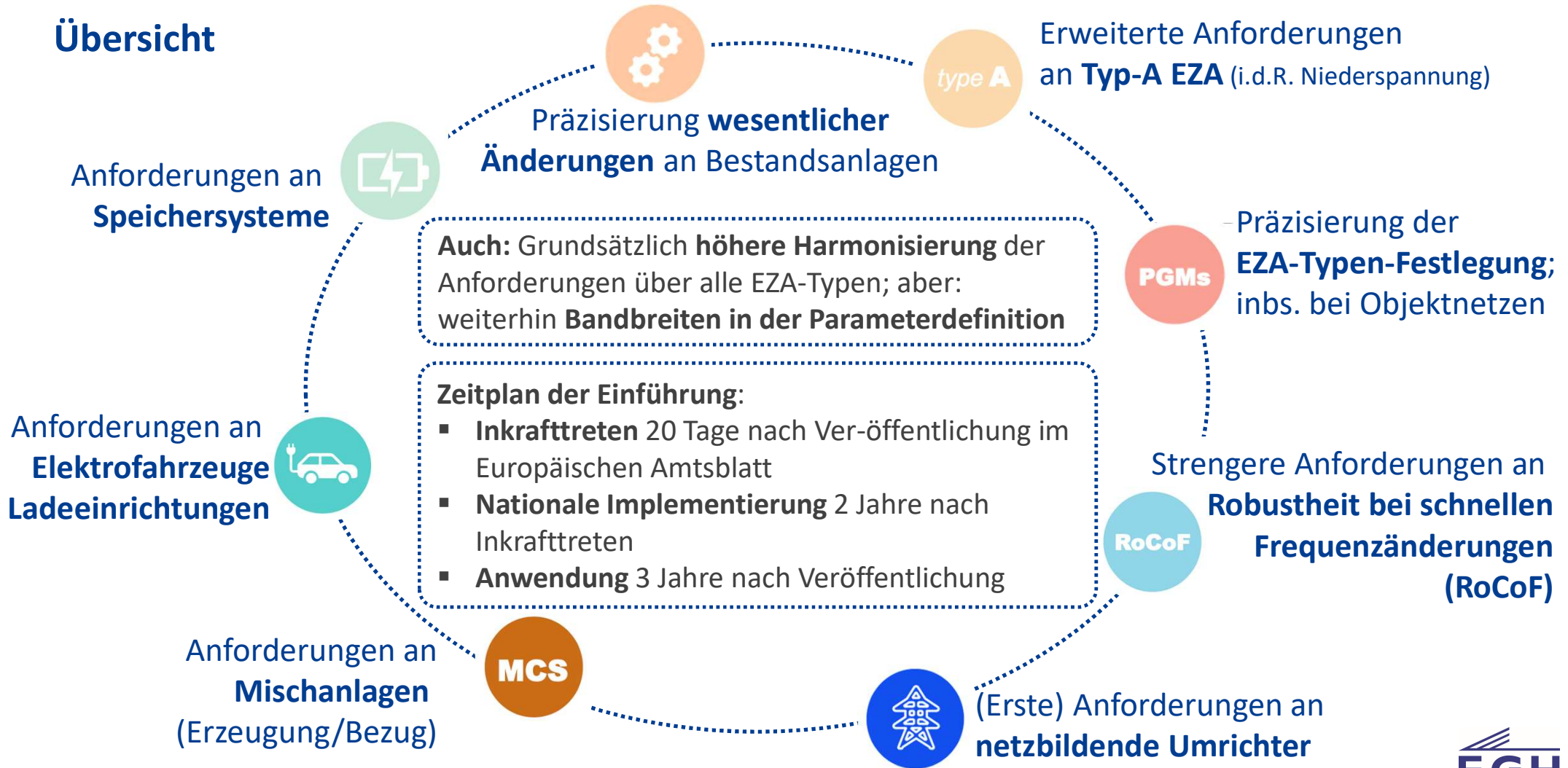
Agenda

- Grid Codes – warum und wofür
- Scene Setting: European Network Codes
- **Die neuen Anforderungen**
- Fazit und Ausblick



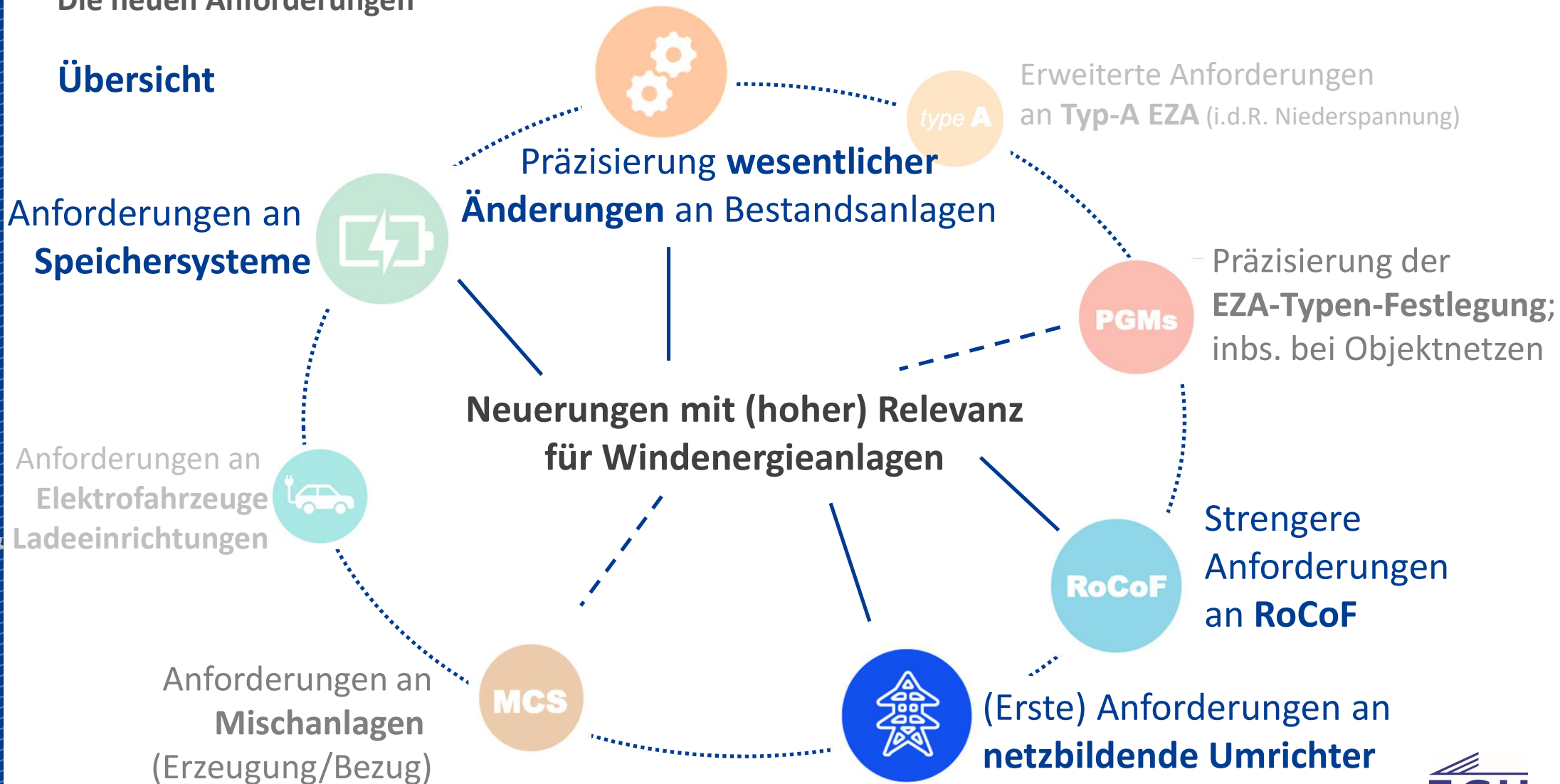
Die neuen Anforderungen

Übersicht



Die neuen Anforderungen

Übersicht



Die neuen Anforderungen

Im Fokus – Änderungen mit (hoher) Relevanz für Windenergieanlagen



Speichersysteme: relevant für WEA in Kombination mit Speichieranlagen



Wesentliche Änderungen an Bestandsanlagen: Neue Kriterien bei Wirkleistungserhöhungen, Änderungen in Blindleistungsbereitstellung sowie allgemeiner Tausch von Komponenten



EZA-Typen-Festlegung: Windparks in ausgedehnten Kollektornetzen mit Anschluss an der Hochspannung können künftig als Typ B-/C-EZA behandelt werden



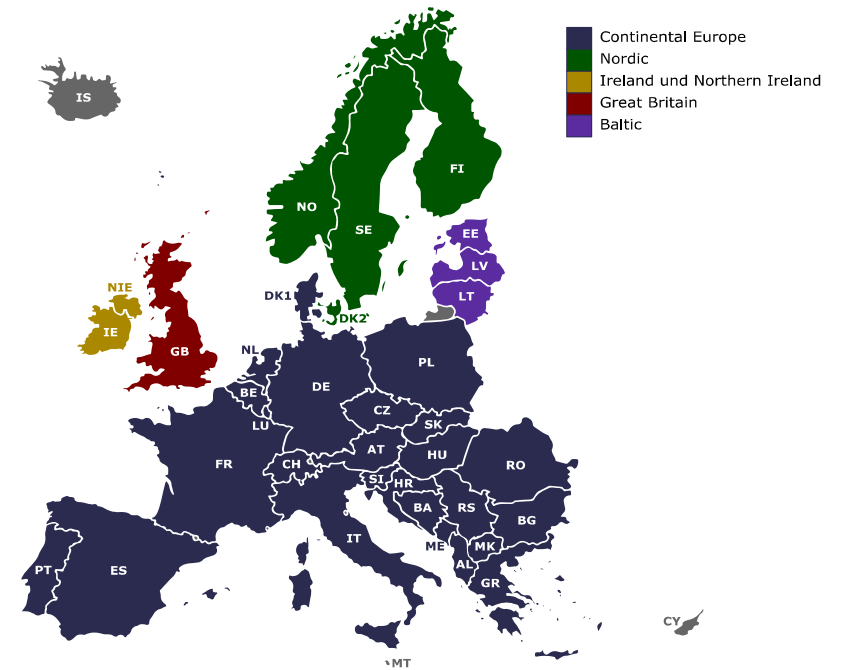
RoCoF: Anforderungen zum Betrieb bei Frequenzänderungen von 4 Hz/s für 500 ms



Netzbildende Umrichter: Ersatz der Massenträgheit thermischer Kraftwerke; Frequenzhaltung, Schwarzstartfähigkeit, Spannungsbildend

Agenda

- Grid Codes – warum und wofür
- Scene Setting: European Network Codes
- Die neuen Anforderungen
- **Fazit und Ausblick**



Fazit und Ausblick

Take aways

- Netzanschlussregeln bilden die technische Basis des sicheren Netzbetriebs
- Die European Network Codes bilden seit 2019 einen gemeinsamen Rahmen für Netzanschlussregeln in Europa – allerdings noch ohne durchgreifende Harmonisierung
- ACER hat 2022 den **Revisionsprozess der ENCs** eingeleitet. Geplante Veröffentlichung RfG & DCC: 2024
- Revisionen werden eine Reihe von Neuerungen beinhalten, die (auch) für Windenergieanlagen relevant werden:
 - Präzisierung der EZA-Typen-Zuordnung und Modernisierungskriterien
 - Anforderungen an Speichersysteme
 - Anforderungen an die Robustheit bei schnellen Frequenzänderungen (RoCoF)
 - Anforderungen an netzbildende Umrichter
- Eine durchgängige Harmonisierung ist allerdings auch mit den neuen Codes nicht zu erwarten
- **FGH bietet Grid Code- und Gap-Analysen auf Produkt- und Projektebene sowie umfangreiche Dienstleistungen zur elektrischen Projektplanung und Nachweisführung**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Bernhard Schowe-von der Brelie
bernhard.schowe@fgh-ma.de
www.fgh-ma.de/en

