



# Automatisierte Abstimmungskaskade

IEWT  
15.02.2019, Wien

Michael Orlishausen  
TenneT TSO GmbH

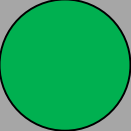
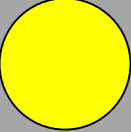
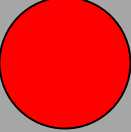

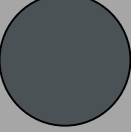


Gefördert durch:  
 Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie  
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Motivation

- voranschreitender Prozess der sukzessiven Substitution von konventionellen Kraftwerken durch Erneuerbare Energien (EE)
  - signifikante Änderung der Erzeugungslandschaft zur Folge
    - volatiler Einspeisecharakter von Windkraft- und Photovoltaikanlagen
    - überwiegend in den Verteilernetzebenen angeschlossen
  - neue aktive Netzanschlussnehmer wie z.B. steuerbare Lasten, Elektrofahrzeuge und andere Speicher
    - nutzbares Stellpotenzial
    - überwiegend in den Verteilernetzebenen angeschlossen
  - steigende Anforderungen an das elektrische Energiesystem
  - Vermeidung von Wechselwirkungen zwischen den Regelungen der verschiedenen Netzbetreiber oder gar Betriebsmittelverletzungen
- *Bedarf aktive Koordination über alle Spannungsebenen hinweg*

# Netzzustände

|   |  |
|---|--|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalzustand</li> <li>• § 13 Abs. 1 Ziff. 1 netzbezogene Maßnahmen</li> </ul>  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefährdeter Zustand</li> <li>• § 13 Abs. 1 Ziff. 2 marktbezogene Maßnahmen</li> <li>• § 13 Abs. 1 Ziff. 3 zusätzliche Reserven</li> </ul> |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notzustand</li> <li>• Regeln/Steuerung gemäß § 13 Abs. 2 EnWG (Kaskadensteuerung)</li> </ul>  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwiederaufbau-Zustand</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blackout-Zustand</li> </ul>   |

## Definitionen

**Ampelkonzept:** Erfassung des Netzzustandes basierend auf möglichen Maßnahmen (bspw. § 13 Abs. 1 EnWG netzbezogene und marktbezogene Maßnahmen) und Grenzwerten sowie Visualisierung in den Leitsystemen der Netzbetreiber (Netzzustandsampel in Echtzeit & Prognose)

# Was kann ich machen bzw. nutzen?

- § 13 Abs. 1 Ziff. 2 marktbezogene Maßnahmen
- Maßnahmenallokation und –abwicklung: Netzbetreiber ↔ Anlage

Übergang:

- Grenzwerte verletzt
- marktbezogene Maßnahmen ausgeschöpft

- § 13 Abs. 2 Notfallmaßnahmen
- Maßnahmenabwicklung manuell kaskadiert via Netzbetreiber

# Was kann ich machen bzw. nutzen?

## *rote Ampelphase*

- § 13 Abs. 2 EnWG in Verbindung mit EEG §14 Einspeisemanagement
  - entschädigungspflichtig
  - zur Vermeidung/Behebung von Engpässen
- § 13 Abs. 2 EnWG Notfallmaßnahmen
  - nicht entschädigungspflichtig
  - aufgrund zu hoher Einspeisung:
    1. Abregelung von nicht systemrelevanten konventionelle Kraftwerken
    2. Abregelung von systemrelevanten konventionellen Kraftwerken
    3. Abregelung von EE ohne EEG §14
  - aufgrund zu hoher Last: Lastabwurf mit Einbezug von VNB

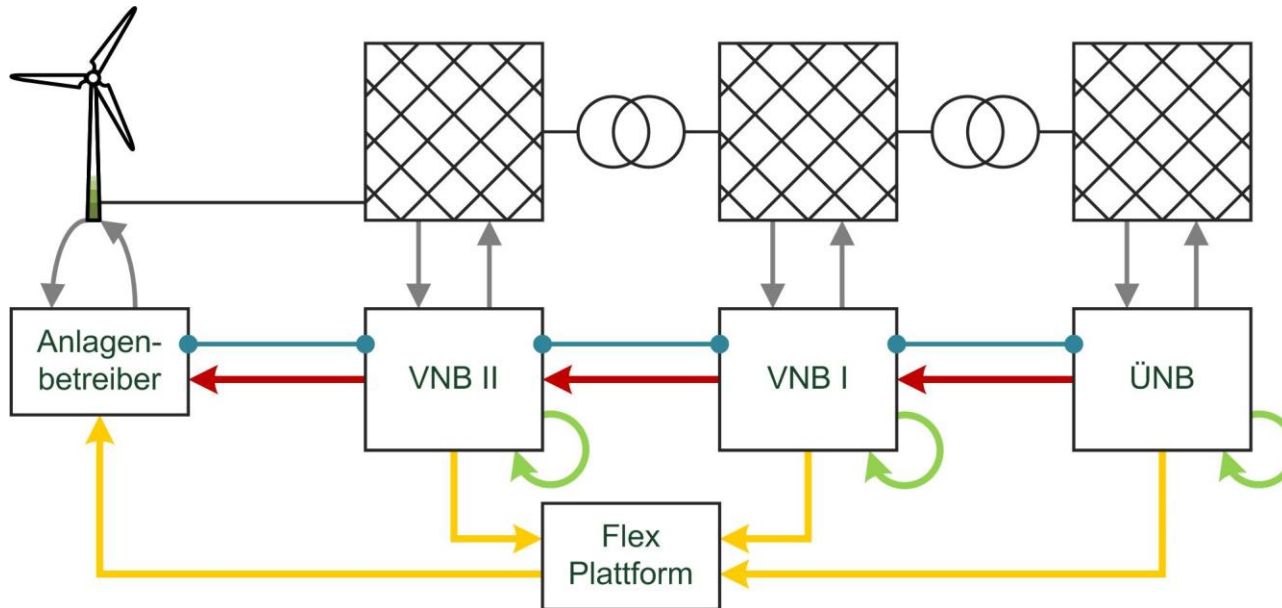
# Aktuell viel Handarbeit

Gegenwärtiger Kaskadenprozess zwischen ÜNB und VNB



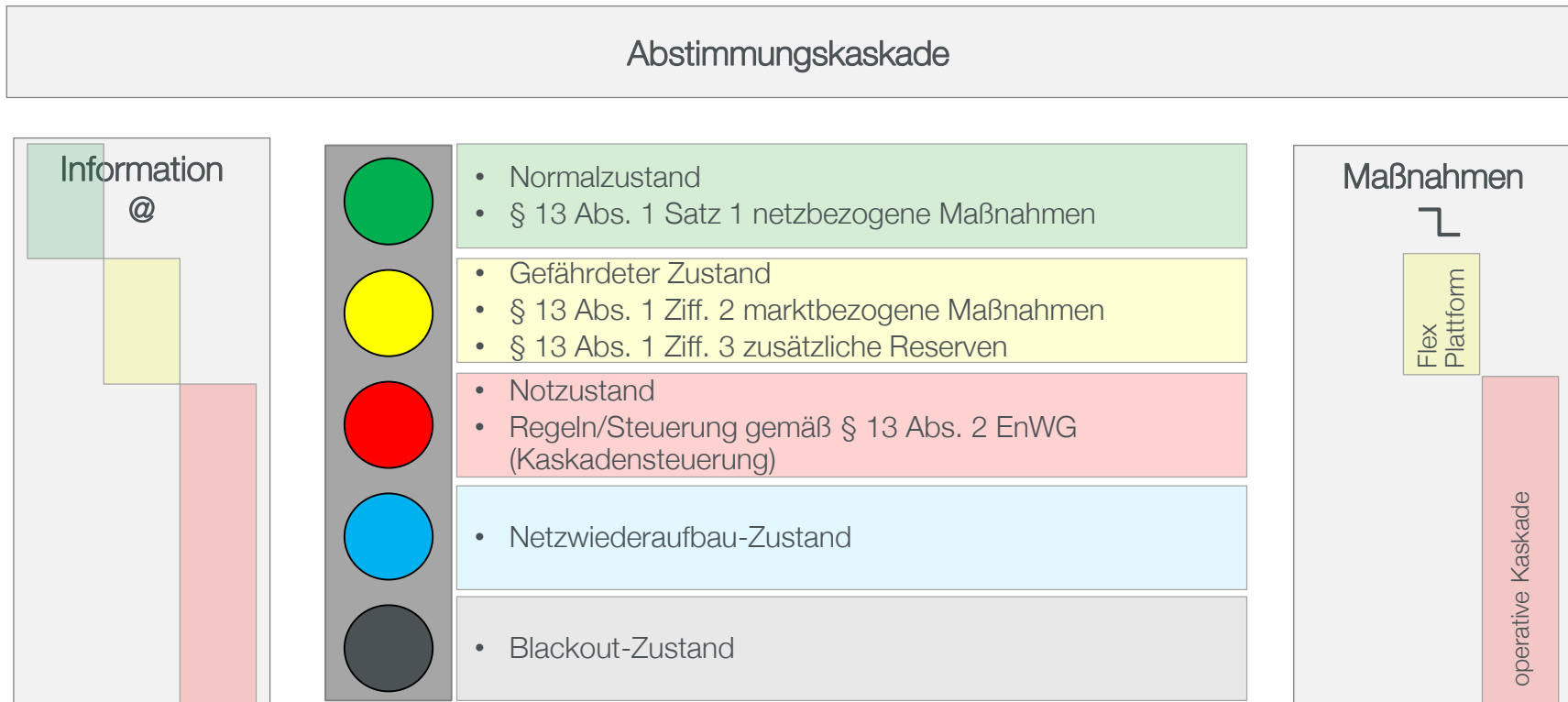
- hoher manueller Aufwand zur Abwicklung
- Anwendung von **Formularen**
- **hoher Zeitbedarf** bis zur Umsetzung der Maßnahmen
- Berücksichtigung der aktuellen Situation nur bedingt möglich, da **Verwendung statischer Werte**
- Herausforderung:
  - dynamischer werdendes System
  - schnellere Reaktionen bei Maßnahmen notwendig

# Abstimmungskaskade: Wirken im Netz



- Netzleittechnik-Kopplung
- weitestgehend: Automatisierung der Prozesse
- Abstimmungskaskade:
  - kaskadierter, automatisierter Informationsaustausch zwischen den Netzbetreibern in allen Ampelphasen,
  - teilautomatisierte, ereignisorientierte Maßnahmendurchführung in dedizierten Ampelphasen

# Definition der Abstimmungskaskade



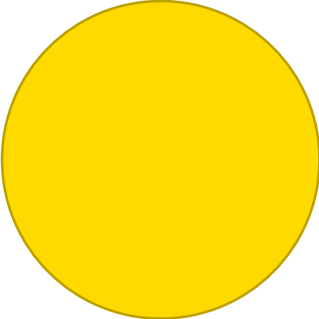
### Definitionen

**Maßnahmen:** Steuerungsmodell bei dem direkt bzw. indirekt (operative Kaskade über unterlagerten NB; bzw. über Aggregatoren/Plattform o.ä. in grüner und gelber Ampelphase) auf Anlagen zugegriffen wird; **operative Kaskade:** EnWG-Kaskadenprozess (Basis: § 13 Abs. 2 EnWG) (Event-basiert); Einspeisemanagement ist heute § 13 Abs. 2 EnWG


**Information:** Aggregierter, kaskadierter Informationsaustausch zwischen den Netzbetreibern in allen Ampelphasen (zyklisch) bzw. Informationsaustausch zwischen Netz-Markt und Netz-Subnetz

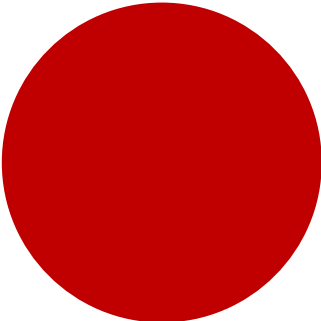


## Was kann ich machen bzw. nutzen?

- 
- § 13 Abs. 1 Ziff. 2 marktbezogene Maßnahmen
  - Maßnahmenallokation und –abwicklung: Netzbetreiber ↔ Flex-Plattform ↔ Anlage
  - kontinuierlicher Informationsaustausch
    - Netz via Netzbetreiber
    - Flexibilitäten via Flex-Plattformen

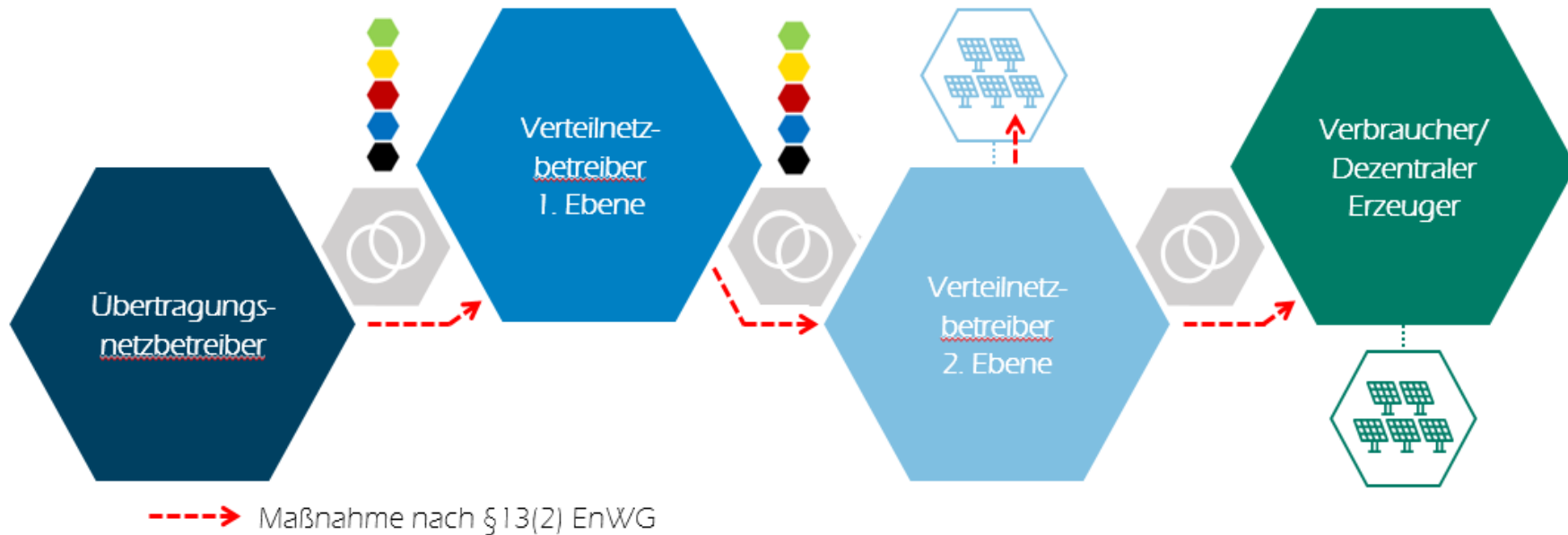
Übergang:

- 
- Grenzwerte verletzt
  - marktbezogene Maßnahmen ausgeschöpft
    - kein Flex-Potenzial am Markt
    - Ausfall Flex-Plattform

- 
- § 13 Abs. 2 Notfallmaßnahmen
  - Maßnahmenabwicklung *teilautomatisiert* kaskadiert via Netzbetreiber
  - kontinuierlicher Informationsaustausch via Netzbetreiber

# Automatisierter Daten- und Informationsaustausch

Zukünftige teil-automatisierte Abstimmungskaskade nach §13(2) EnWG zwischen Netzbetreibern



- Etablierung eines **Ampelkonzepts** und Umsetzung des **Kaskadenprozesses** über die **Leitstellenkopplung**
- **Netzzustandsampel**: Erfassung des Netzzustandes basierend auf Grenzwerten und Visualisierung in den Leitsystemen der Netzbetreiber basierend auf den sich ableitenden Maßnahmen (u. a. nach §13 Abs. 1 und §13 Abs. 2 EnWG)
- **Kaskadenprozess**: Steuerungsmodell aus dem EnWG-Kaskaden-Prozess bzw. Einspeisemanagement, bei dem im Notzustand über unterlagerte Netzbetreiber auf Anlagen zugegriffen wird (Basis: § 13 Abs. 2 EnWG)

## Im Detail..

- Projekt- und Konzeptionsphase
  - Ausarbeitung eines detaillierten Prozess- und Rollenverständnisses
  - Konzeption Datenaustausch
  - Konzeption der Visualisierung
  - Simulation des Abstimmungsprozesses
  
- Demonstrationsphase
  - Umsetzung in der Netzleittechnik
  - Pilotebene

# Zusammenfassung

- steigende Anforderungen an das elektrische Energiesystem
  - Bedarf aktive Koordination über alle Spannungsebenen hinweg
  - dynamisch werdendes System
- Maßnahmenkatalog an Netzzustände gebunden (Ampelphase)
- Ansatz: Abstimmungskaskade
  - kaskadierter, automatisierter Informationsaustausch zwischen den Netzbetreibern in allen Ampelphasen
  - teilautomatisierte, ereignisorientierte Maßnahmendurchführung in dedizierten Ampelphasen
  - Netzleittechnik-Kopplung
- Beitrag zur Systemsicherheit
  - bessere Informationslage für Anforderungen
  - schneller Umsetzung von Maßnahmen in roter Ampelphase



Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit

Michael Orlishausen

[michael.orlishausen@tennet.eu](mailto:michael.orlishausen@tennet.eu)



Gefördert durch:  
 Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie  
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages