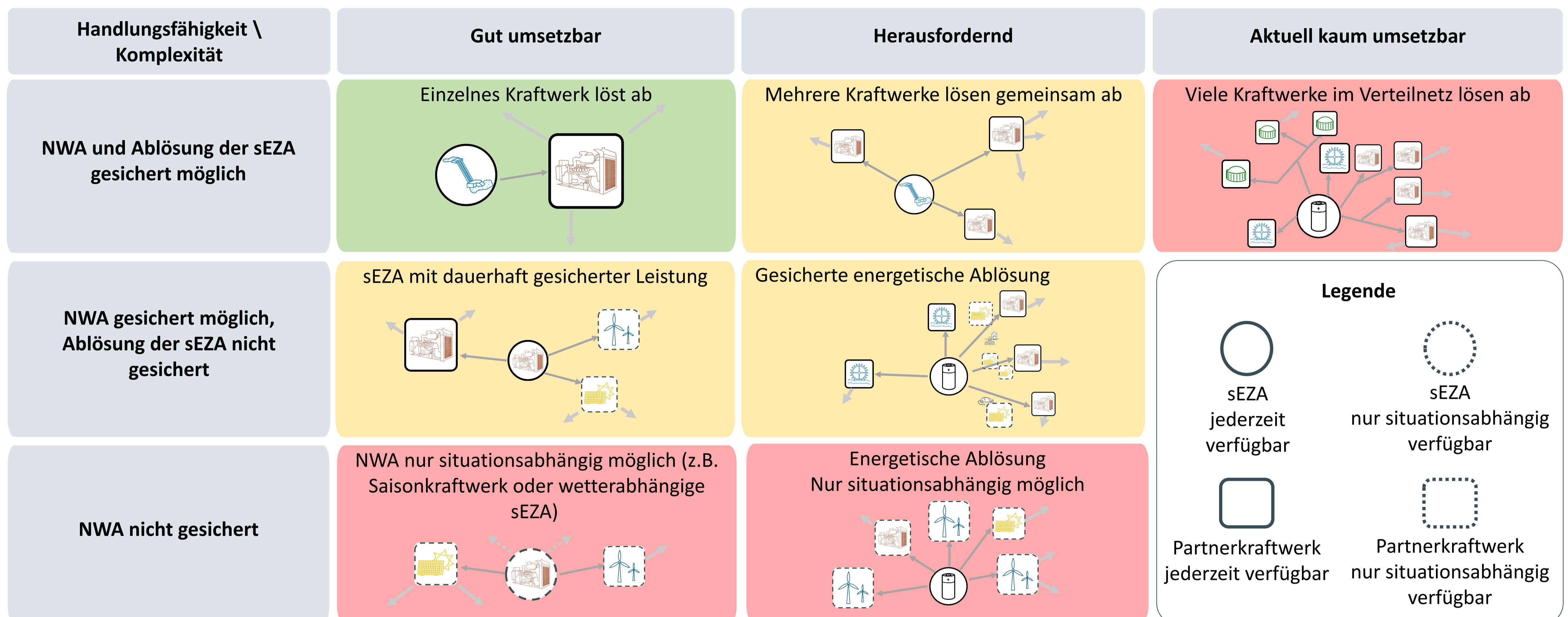


Marktbasierte Beschaffung von Dienstleistungen zur Schwarzstartfähigkeit

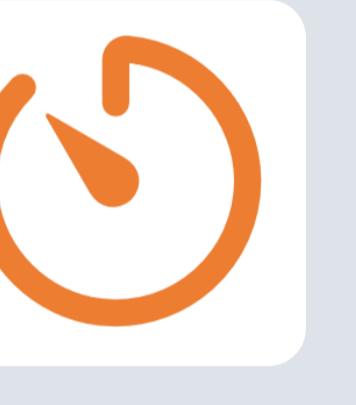
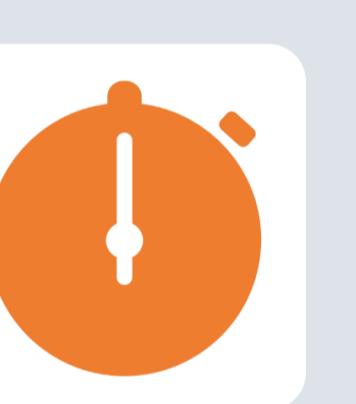
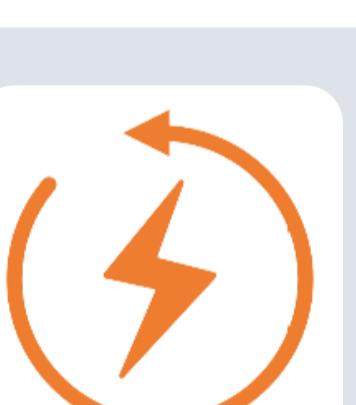
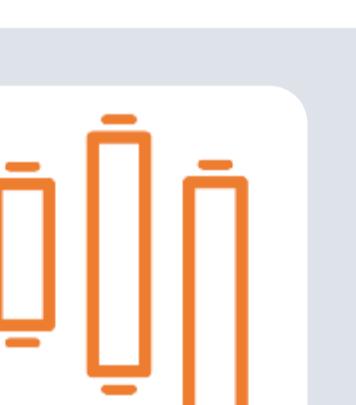
Herausforderungen beim Netzwiederaufbau (NWA)

- Die Beschaffung von schwarzstartfähigen Anlagen (sEZA) erfolgt aktuell bilateral
- Neue EU-Vorgaben fordern eine marktgestützte Beschaffung
- Überarbeitung aktueller NWA-Pläne aufgrund des Kohle- und Atomausstieges

Umsetzungsmöglichkeiten des NWA



Anforderungen an sEZA aus internationaler Sicht (Auszug)

| | |
|---|--|
|  <p>Aggregation NWA-Vorgang muss organisatorisch und technisch umsetzbar sein</p> <ul style="list-style-type: none"> teilweise erlaubt meist aber nur bei einem gemeinsamen Netzanschlusspunkt |  <p>Wirkleistung Mindestgröße für Bedarfsdeckung von Hochfahrnetz und Partner-KW</p> <ul style="list-style-type: none"> teilweise keine konkreten Anforderungen i.d.R. im Bereich von 30-200 MW |
|  <p>Verfügbarkeit Ganzjährige Sicherstellung der Handlungsfähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> 60 % bis 90 % gefordert; teilweise gar keine Anforderungen teilweise 100 % mittels Redundanz |  <p>Herstellung der Einsatzbereitschaft Zeitliche Anforderung an organ. und techn. Hochfahrprozess der sEZA</p> <ul style="list-style-type: none"> Forderung liegt zwischen 1 - 4 h im Ausnahmefall bis zu 9 h |
|  <p>Mindestdauer der Leistungserbringung sEZA gewährleistet Spannungshaltung & Lastdeckung im NWA-Netz</p> <ul style="list-style-type: none"> 8 – 24 h; benötigte Primärenergie ist zu bevoorraten/ abzusichern Absicherung sequentieller Anfahrversuche der Partner-KW |  <p>Blindleistungsstellbereich Blindleistungsbedarf von Hochfahrnetz und Partnerkraftwerken</p> <ul style="list-style-type: none"> Anforderungen im Bereich von [-100 ... -30] bis [20 ... 110] MVA Ausregelung von Blindleistungssprüngen innerhalb Sp.-Grenzen |

Erzeugerseitiger Technologievergleich mit Fokus Deutschland

| Anforderungen | Konventionelle Anlagentypen | | | | Potentielle Anlagentypen | | | | Technologiereifegrad (TRL) |
|-------------------------|--|---------------------|----------------------|--------------------------------------|---|-----------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| | Gasthermisches KW | Pumpspeicher-KW | Großbatteriespeicher | Hybridkraftwerk (WKA/PVA & Batterie) | Gasthermisches KW | Pumpspeicher-KW | Großbatteriespeicher | Hybridkraftwerk (WKA/PVA & Batterie) | |
| Gesicherte Leistung | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| f(P)- und P(f)-Statik | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Netzbildend | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Kurzschlussstrombeitrag | ✓ | ✓ | ✓ | ! | ! | ! | ! | ! | ! |
| Eigenbedarfsbetrieb | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Legende | ✓ ... vorhanden | ! ... eingeschränkt | ✗ ... nachrüstbar | | | | | | |
| | Netzkopplung mit Synchron- oder Asynchronmaschinen | | | | Netzkopplung mit VSC-Umrichtern und Implementierung entsprechender Regelmodi erforderlich | | | | |
| | ✓ | | | | ✗ | | | | |

Fazit

- Die Bedeutung von im Verteilnetz installierter Erzeugungsleistung und ihrer Koordination beim NWA nimmt zu
- Alternative Anlagentypen werden i.d.R. den Anforderungen an Schwarzstartfähigkeit gerecht; eine spezifische Prüfung & Konzeptanpassung ist ggf. erforderlich
- Die Ausschreibung der Schwarzstartfähigkeit sollte regions- und anwendungsfallspezifisch erfolgen und den verfügbaren Partnerkraftwerken Rechnung tragen

