



Niederspannung Cockpit der openKONSEQUENZ e.G.

Auf dem Weg zum aktiven Netzbetrieb in der Niederspannung

April 2026

Übersicht

- ✓ Was ist das Niederspannung Cockpit von openKONSEQUENZ?
- ✓ Warum entwickeln wir selbst etwas Neues in einer Genossenschaft?
- ✓ Wie sieht unsere Roadmap aus und wo stehen wir aktuell?
- ✓ Wie kann man sich beteiligen?

Projektsteuerung



Mathias Schoeneberger

Projektingenieur
Netzplanung und Netzführung

Harz Energie Netz GmbH

NSC – Projektleitung



Rico Sommer

IT-Projektmanager
IT/ITS

Auryan Ltd.

NSC – Product Owner



Helge Giertz

IT-Architekt
Systemführung und Netzleittechnik

EWE NETZ GmbH

NSC – IT-Architekt



Lisa Lüken

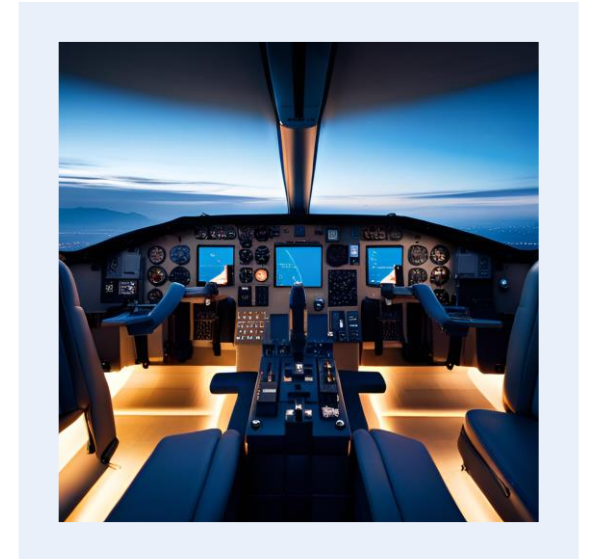
Vertriebskoordination
Marketing und Vertrieb openK

EWE NETZ GmbH

NSC – Vertriebskoordination

Übersicht

- ✓ Was ist das Niederspannungscockpit von openKONSEQUENZ?
- ✓ Warum entwickeln wir selbst etwas Neues in einer Genossenschaft?
- ✓ Wie sieht unsere Roadmap aus und wo stehen wir aktuell?
- ✓ Wie kann man sich beteiligen?



Herausforderungen durch § 14a EnWG

Timeline des BNetzA Beschlusses (BK6-22-300) zum § 14a EnWG

1. Januar 2024

- ✓ Wärmepumpen, Wallboxen, Stromspeicher und Anlagen zur Raumkühlung sind steuerbare Verbrauchseinrichtungen
- ✓ Netzorientierte Steuerung: dimmen auf 4,2 kW, wenn der stabile Betrieb des Netzes dies erforderlich macht
- ✓ Präventive Steuerung (maximal 2 Stunden) wird 24 Monate geduldet

Spätestens am 1. Januar 2029

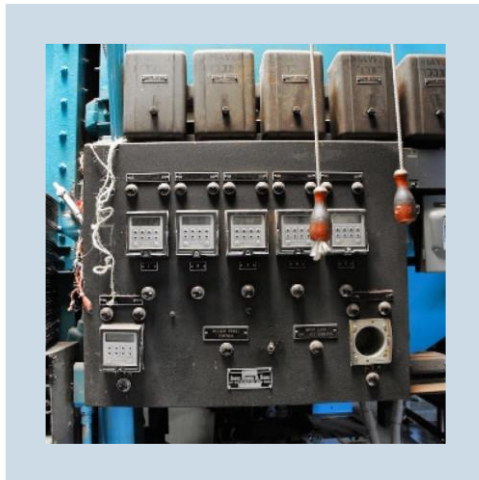
Netzorientiertes Steuern verpflichtend

- ✓ bei strom- oder spannungsbedingter Überlastung
- ✓ basierend auf Netzzustandsermittlung
- ✓ diskriminierungsfrei
- ✓ geeignet und objektiv erforderlich
- ✓ Dokumentation und Veröffentlichung
- ✓ Vorrangig
- ✓ ...

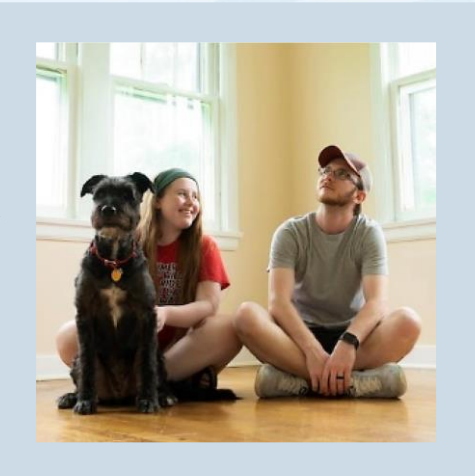
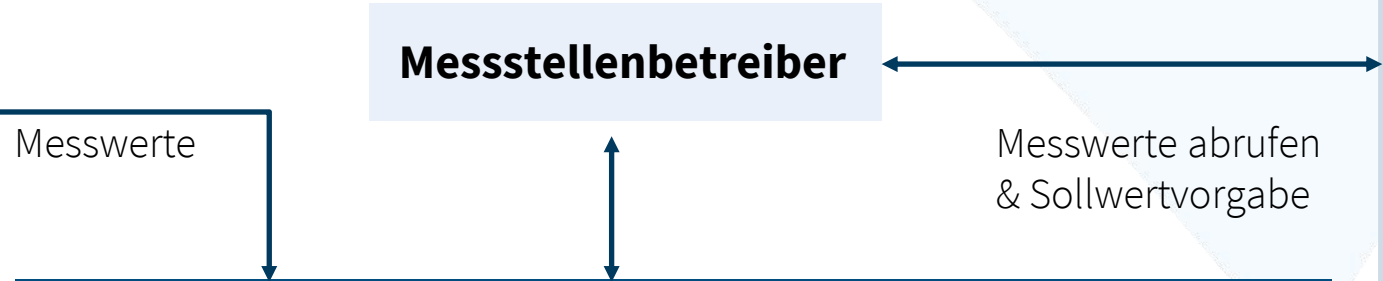
24 Monate nach der ersten präventiven Steuerung muss ein IT-System eingeführt sein, das Echtzeit-Monitoring von Netzengpässen und netzorientiertes Steuern in der Niederspannung ermöglicht.

Lösungsansatz: **gemeinsame Entwicklung einer Open Source Softwarelösung** mit openKONSEQUENZ.

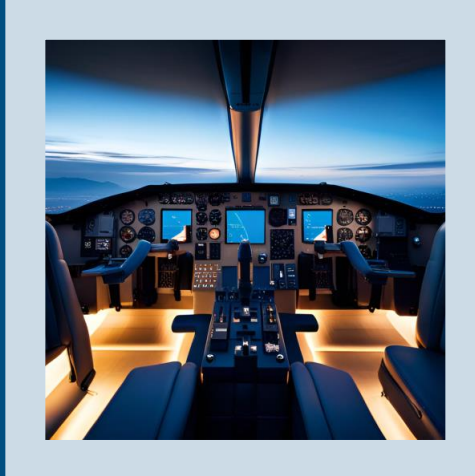
Das Niederspannungscockpit (NSC)



Messeinrichtung
in Ortsnetzstationen



Niederspannungscockpit beim Netzbetreiber



Beobachtbarkeit und Steuerbarkeit durch ein modulares Niederspannungsmanagement-System

- ✓ Speicherung und Darstellung der Messwerte
- ✓ Autonome Netzführung
- ✓ Protokollierung Diskriminierungsfreiheit
- ✓ Konfigurierung der Schwellwerte
- ✓ Steuerbarkeitscheck
- ✓ ...

Kunde
Steuerbare Verbrauchseinrichtungen:
Wallbox
Wärmepumpe
Raumkühlung
Speicher
Steuerbare EZA:
Photovoltaik-Anlage



open KONSEQUENZ

Regulatorische Rahmenbedingungen und Releaseplan

BNetzA § 14a

1. Januar 2024 Übergangszeit (präventives Steuern)

Spätestens 1. Januar 2029 Netzorientiertes Steuern

NSC Entwicklung

Abschluss R2 Q2 2026

2023 & Q1 24

- ✓ Detaillierte Voranalyse & Architekturphase

2024 Release 1: Minimum Viable Product

- ✓ Echtzeit-Monitoring ausgewählter Ortsnetze
- ✓ Einen GWA/CLS Anbieter anbinden
- ✓ Steuerbarkeit § 14a an Test-SMGW
- ✓ Manuelle Datenkonfiguration (keine automatisierten Schnittstellen zu Bestandssystemen)

2025 Release 2: Produktivlösung

- ✓ Verbesserung und Softwareoptimierung aus Piloten
- ✓ Schnittstelle zu zwei GWA/CLS Anbietern (z.B. BTC AMM, Robotron, TMZ) erprobt und formal unterstützt
- ✓ Verbesserte Massentauglichkeit/Automatisierung durch definierte Schnittstellen (ERP/GIS)
- ✓ EZA Steuerung und Steuerbarkeitscheck

NSC Roadmap 26/27: Weiterentwicklung Produktivlösung

- ✓ Erweiterung Dashboard
- ✓ Optimierung II
- ✓ NLS/NSC-Schnittstelle
- ✓ State Estimation

NSC Rollout

- ✓ zwei Netzbetreiber testen MVP (EWE Netz und Netz Leipzig)

- ✓ fünf weitere Netzbetreiber integrieren NSC

Merkmale des Niederspannungscockpit



Keep it simple!

Stufenweise Erhöhung der Komplexität

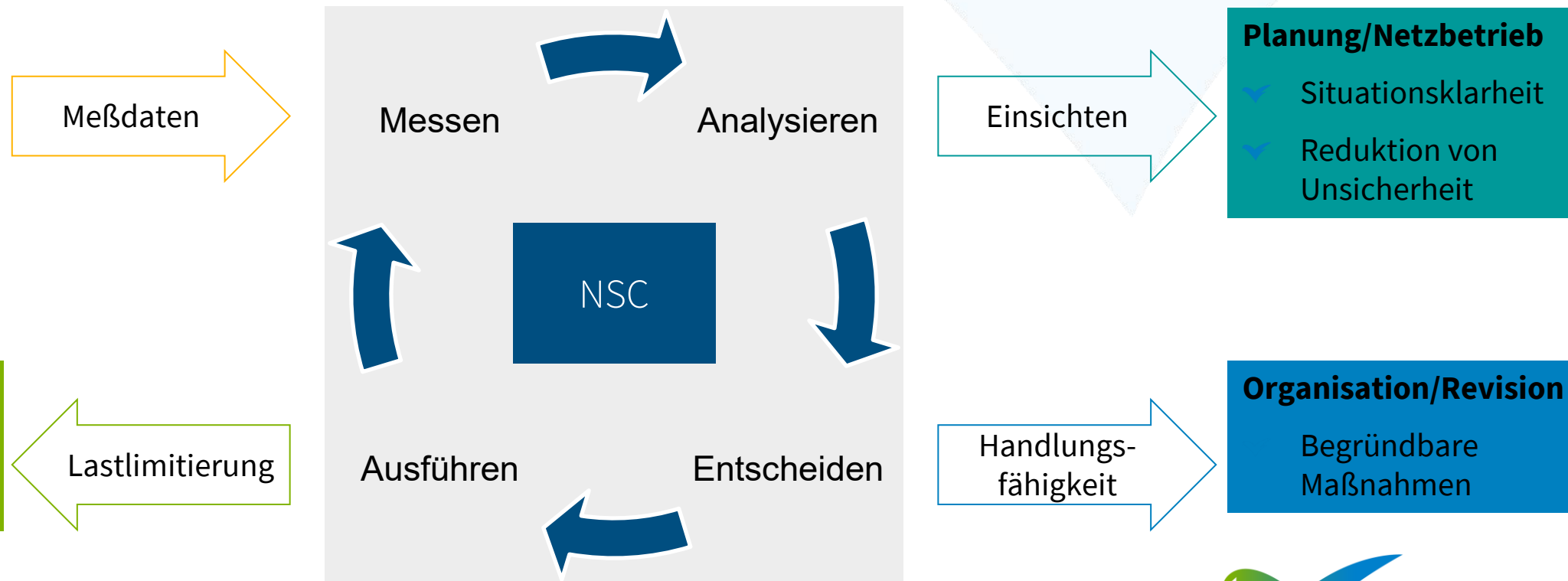
Basislösung (MVP/R1)

- ✓ Netzorientiertes Steuern durch kurativen Netzregler, zunächst **ohne Zustandsschätzung oder komplexe Lastflussrechnung**, stattdessen **messwertbasierte Netzzustandsermittlung**
 - > **Robustheit bezüglich Datenqualität**
- ✓ **Modular**: 5 separate Entwicklungspakete mit 4 Firmen
- ✓ **Plattformunabhängig** und skalierbar:
 - ✓ On-Premise oder SaaS
 - ✓ Unabhängigkeit von Cloudanbieter

Erweiterungen (Prod/Release 2)

- ✓ Erweiterung des CGMES Standards
 - > CIM-Schnittstelle für Stammdatenimport
- ✓ Integration PandaPower Rechenkern (OSS)
- ✓ Automatische Sensitivätsberechnung
- ✓ Modellierung vermaschter Netze
- ✓ Erweiterung Netzregler zur Steuerung von EZA
- ✓ Steuerbarkeitscheck/Anlagen-TÜV

Netzorientiertes Steuern



Übersicht

- ✓ Was ist das Niederspannung Cockpit von openKONSEQUENZ?
- ✓ Warum entwickeln wir selbst etwas Neues in einer Genossenschaft?
- ✓ Wie sieht unsere Roadmap aus und wo stehen wir aktuell?
- ✓ Wie kann man sich beteiligen?

Übersicht der Konsortiums-Mitglieder

www.openkonsequenz.de

Driver, User und Guest Member (Netzbetreiber):

MVV NETZE
Ein Unternehmen der **M&T**

EWEnetz

Netz
Leipzig

Pfalzwerke
Netz
Pfalzwerke Gruppe

Bielefelder
Netz

e-netz
südhessen

ewr netze
sicher · intelligent · innovativ

EW F

energienetze
mittelrhein

Harz Energie
Netzgesellschaft

Service Provider Member (Software-Anbieter und Systemintegratoren):

COUNT+CARE

BTC

wdy

P·T·A

develop group
Connect for Competence!

connectpoint

Guest Member:

OFFIS

Fraunhofer
IEE

Marktanteil:

Stromnetzgebiet für mehr als 6 Millionen Einwohner

Modul-

Verteilungsstrategie:

Kostenlose Nutzung von Open-Source-Komponenten für VNBs

Potentielle Anwenderbasis:

880 Verteilnetzbetreiber

Beteiligte Softwareentwicklungsunternehmen (R1 & R2)



MSB
// Smart Meter



VNB
// ONS Metering



Konnektoren für bewegliche Daten
Netzregler




Frontend



Konnektoren für Stammdaten



VNB // Stammdaten
(Betriebsmittel DB)



Qualitätssicherung, DevOps und Integration



Aktuelle Module von openKONSEQUENZ



in Entwicklung

Niederspannungscockpit

Beobachtbarkeit und Steuerbarkeit der Niederspannung nach § 14a EnWG



Betriebstagebuch

Die zentrale Informationsquelle neben dem Leitsystem



CIM

Geplante Netzmaßnahmen

(Schaltantragsverwaltung) Koordinierung von notwendigen Wartungs- und Reparaturarbeiten



CIM

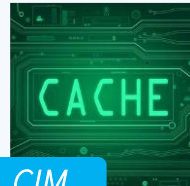
Einspeisemanagement

Berechnung von Schaltempfehlungen nach EnWG § 13



Bereitschaftsplanung

Das Planungsinstrument für Rufbereitschaften



CIM

CIM Cache

bietet einen standardisierten Zugriff auf ein integriertes Netzmodell



Störungsinformationstool

Kunden und Mitarbeiter über verschiedene Informationswege zu Störungen informieren



CIM

Casciety

Informationsaustausch in der operativen Kaskade



Stellungnahmen TÖB

Die Antwort für und von „Träger öffentlicher Belange“



Kontaktstammdaten

Zentrale Datenbank für alle Kontakte und Ansprechpartner

Das Niederspannungscockpit von openKONSEQUENZ für Netzbetreiber



Geteiltes Leid ist doppelte Freude!

Das Niederspannungscockpit von openKONSEQUENZ ist **Software von VNB für VNB.**



- ✓ **Mitbestimmung und Mitgestaltung:** Anforderungen für neue Software gemeinsam mit Partnern erarbeiten.
- ✓ **Professionalisierung** der Software-Entwicklungsprozesse mit **erfahrenen Partnern** und den Qualitätsstandards der Genossenschaft.
- ✓ **Geringe Startvoraussetzungen** durch Messwertbasierte Basislösung.
- ✓ **Kosteneffizienz** durch gemeinsame Beauftragung von Software-Entwicklungsprozessen.
- ✓ Die Genossenschaft hat keine Gewinnerzielungsabsicht, wodurch Kostenvorteile weitergegeben werden. Somit **skaliert das NSC für den VNB.**
- ✓ **Freie Nutzung** und Erweiterung der oK-Module. Ergebnisse werden **Open Source** zur Verfügung gestellt.

Übersicht

- ✓ Was ist das Niederspannung Cockpit von openKONSEQUENZ?
- ✓ Warum entwickeln wir selbst etwas Neues in einer Genossenschaft?
- ✓ Wie sieht unsere Roadmap aus und wo stehen wir aktuell?
- ✓ Wie kann man sich beteiligen?

Fokus R1/MVP

- ✓ in Demo und im Feld getestet
- ✓ demonstriert, Feldtest ausstehend

✓ Ziel R1/MVP: „§14 a Ready“ (Pilottest)

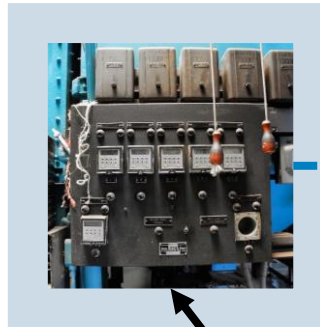
✓ Beobachtbarkeit

- ✓ Messwerte von ONS sammeln, speichern und visualisieren ✓
- ✓ Messwerten von iMSys sammeln, speichern und visualisieren ✓

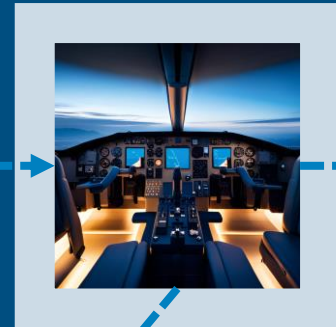
✓ Steuern

- ✓ Schwellwerte definieren und anpassen ✓
- ✓ Erkennung von Überlastungen ✓
- ✓ Erkennung von Über- und Unterspannungen ✓
- ✓ Übermitteln von Steuerbefehlen ✓
- ✓ Regelkreis: nachregeln bzw. zurücknehmen von Steuerbefehlen ✓

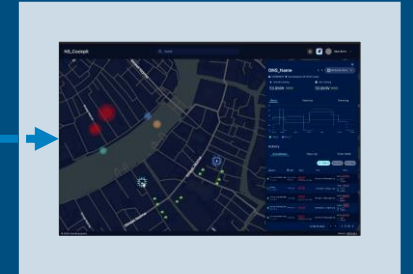
Messtechnik ONS



NSC-Netzregler



NSC-GUI



SteuVE

- ✓ Netzzustand
- ✓ Aktivitäten
- ✓ Zeitreihen
- ✓ Stammdaten

---> Information —> Physik (Netz)

Status Integration – Ausschnitt EWE Netz

- **EWE Netz:** 417 ONS aktuell mit Stammdaten und Messtechnik in das NSC integriert, Stammdatenanbindung über CIM in Entwicklung
- **Netz Leipzig:** NSC installiert, ONS angebunden, CLS-Anbindung verschiedener Hersteller getestet
- Weitere 5 VNB haben Integrationsprojekte gestartet

NsC openKONSEQUENZ **KRITIS**

Suche

Reporting

Karte

Aktivitäten

Struktur

Settings

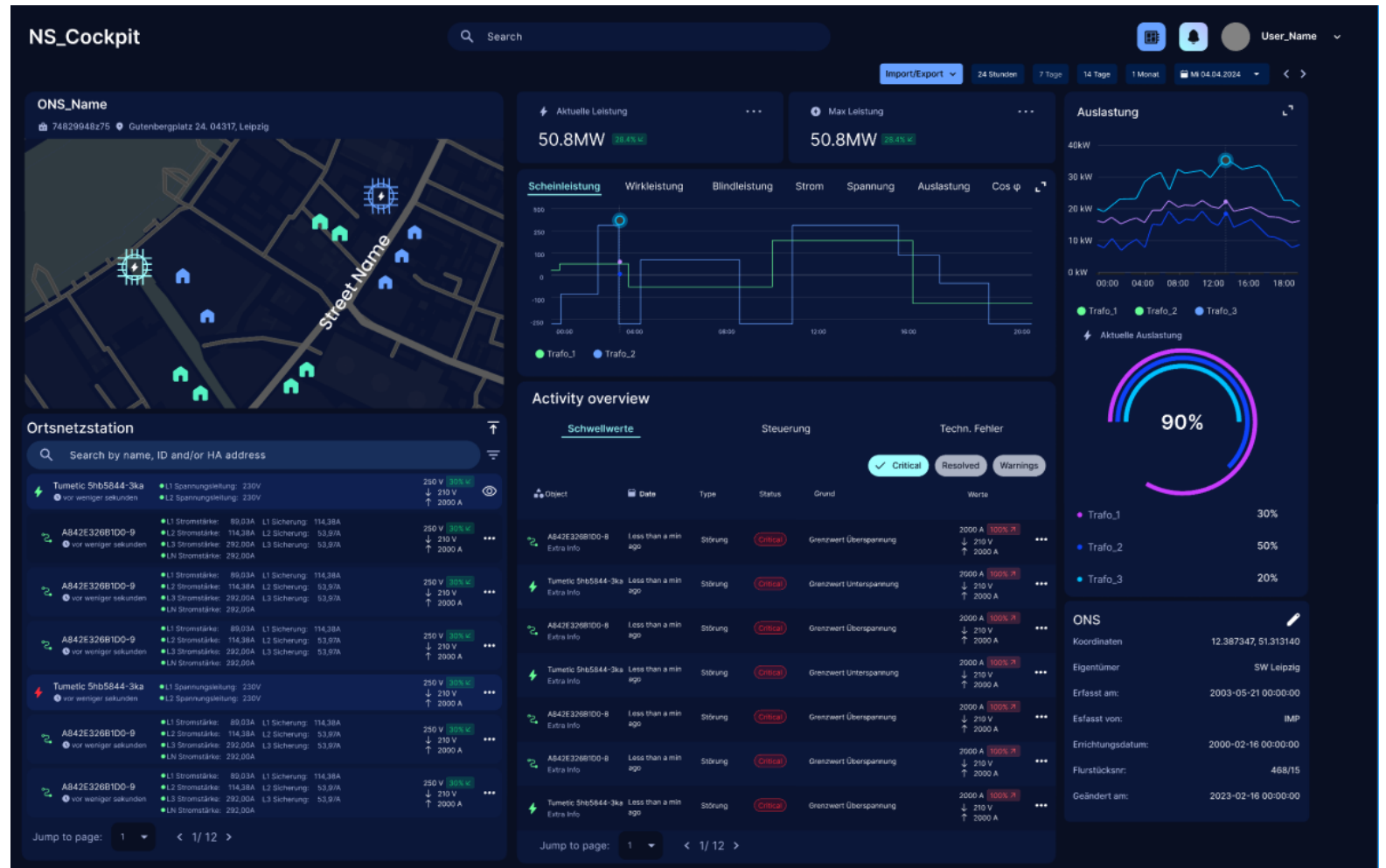
Logout

Stromkreiszustand
417 183 148 86
Gesamt **Kritisch** Warnung Normal

Aktueller Stand in Release 2

Kernfeatures R2

- Berechnung von Sensitivitäten
- Darstellung von Leitungsverläufen und Stromkreisen
- Modellierung Schalterstellungen und vermaschte Netze
- Integration eines CIM-Profiles zum einlesen der Stammdaten, basierend auf CGMES
- Steuerbarkeitscheck (Terminplaner)
- ...



Roadmap Niederspannungscockpit

NSC Entwicklung

R1

Dezember 2024 -
Leistungsbeschreibung
für R2 finalisieren

Anfang 2025 - Abschluss R1/MVP

Release Produktivlösung Mai 2026

R2

Anfang 2025 - Start R2/Produktivlösung

- ✓ Schnittstellen zu Umsystemen (ERP, GIS), CIM Schnittstelle basierend auf CGMES
- ✓ Modellierung von Schaltzustandsänderungen (aus dem Feld)
- ✓ Massenprozesse für Technik (Performance)
- ✓ Limitierung von Einspeiseanlagen und Steuerbarkeitscheck

Neue Features, die auf Wunsch
der VNB ergänzt wurden

Roadmap

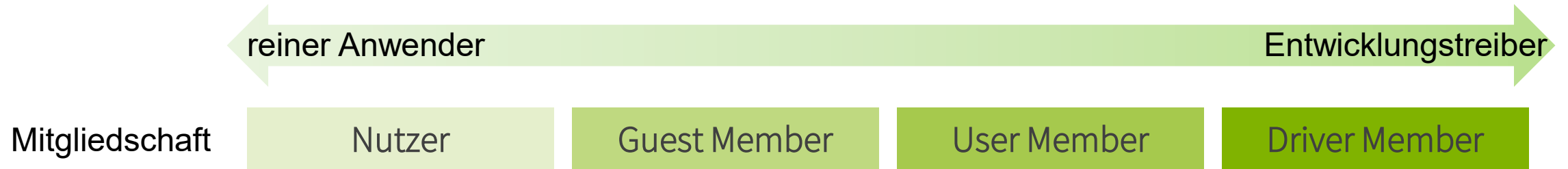
Entwicklung - Erweiterung der Produktivlösung

- ✓ NLS/NSC-Schnittstelle
- ✓ State Estimation
- ✓ etc.

Übersicht

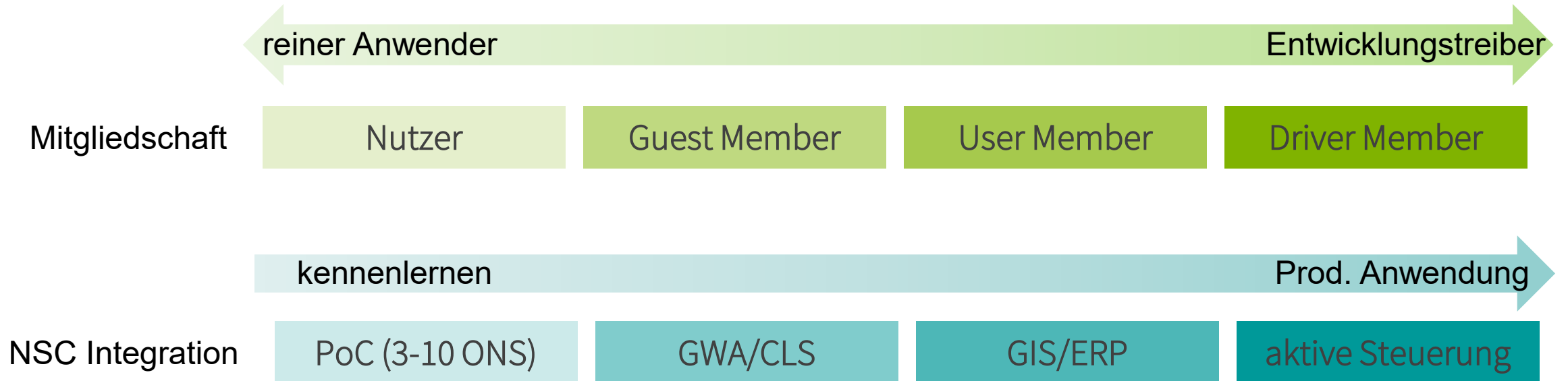
- ✓ Was ist das Niederspannung Cockpit von openKONSEQUENZ?
- ✓ Warum entwickeln wir selbst etwas Neues in einer Genossenschaft?
- ✓ Wie sieht unsere Roadmap aus und wo stehen wir aktuell?
- ✓ Wie kann man sich beteiligen?

Wie kann man sich beteiligen?



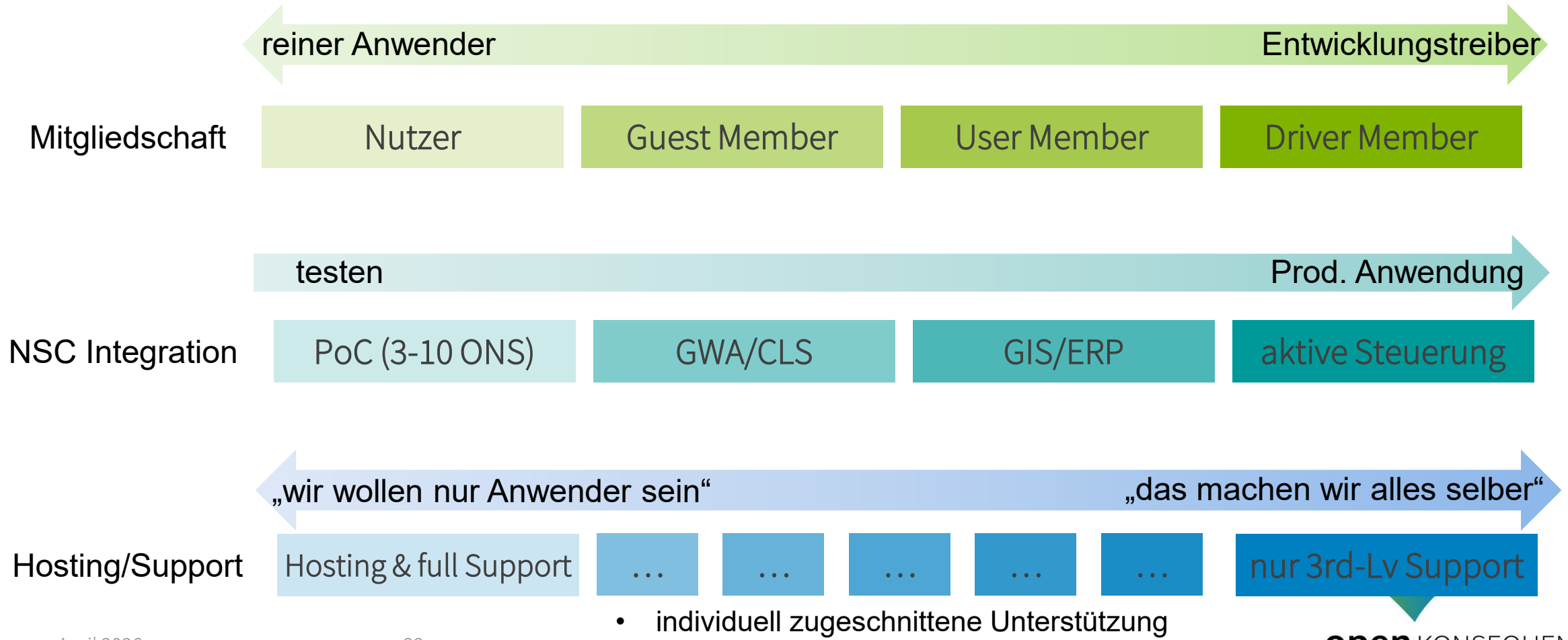
- Mitglieder **können** sich an Weiterentwicklung beteiligen
- **Gastmitgliedschaft:** einmalig 1.000 € und 6.000 € p.a.

Wie kann man sich beteiligen?



- Integration wird von Partnern angeboten:
 - Integrationsunterstützung
 - Ggf. Entwicklung Konnektoren
 - Ggf. Hosting
 - Schulungen
 - Support
- 3rd-Level Support und Wartung wird durch openKONSEQUENZ bereitgestellt.

Wie kann man sich beteiligen?



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

<https://www.openkonsequenz.de/die-genossenschaft>



Mathias Schoeneberger

Digitale Transformation –
Netzplanung und Netzführung



NSC - Projektleitung

E m.schoeneberger@harzenergie-netz.de



Lisa Lüken

Marketing und
Vertriebskoordination

EWEnetz

NSC - Vertriebskoordination

E Lisa.Lueken@ewe-netz.de



info@openkonsequenz.de

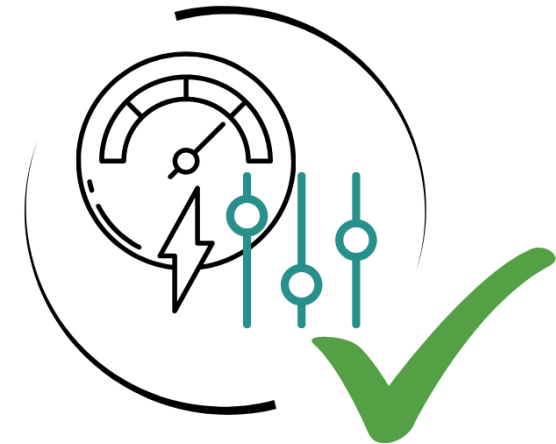
Steuerbarkeitscheck

Steuerbarkeitscheck

Automatisierte Steuerbarkeitsprüfung gemäß ÜNB-Rahmenbedingungen

- **Ziel:** Nachweis der technischen Steuerfähigkeit aller steuerbaren Anlagen (Erzeuger, Verbraucher, Speicher, EMS) – automatisiert, nachvollziehbar und reversionssicher.
- **Regelkonform:** Echtprüfung mit realem Steuerbefehl und Validierung über TAF-10-Messwerte
- **Automatisiert:** Zeitlich verteilte Prüfungen (Standard: alle 12 Monate) mit Priorisierung neuer / fälliger Anlagen
- **Netzschonend:** Max. eine Anlage je Stromkreis gleichzeitig
- **Nachvollziehbar:** Lückenlose Protokollierung aller Tests als Steueraktivität
- **Fehlererkennung:** Automatische technische Aktivität bei Abweichungen
- **Betriebsentlastung:** Übersicht, manuelle Auslösung und automatische Wiederholungen integriert

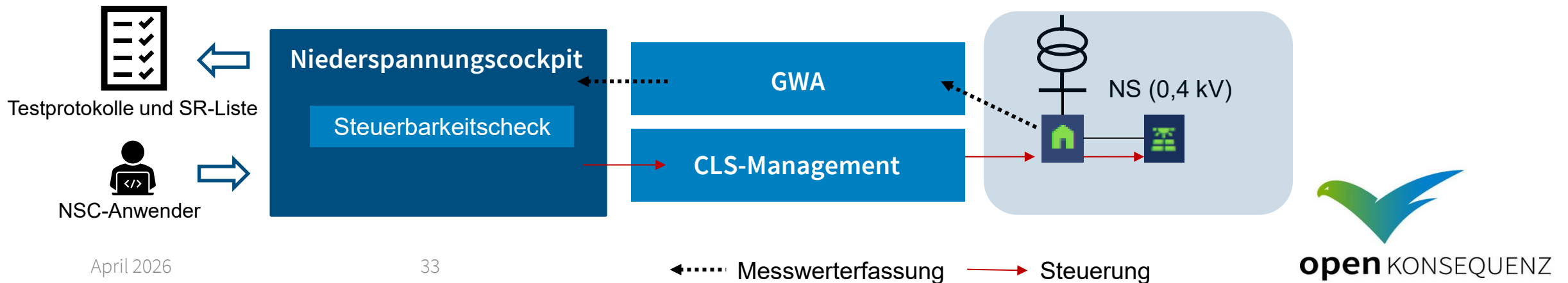
Ergebnis: Regelkonforme, dokumentierte Steuerbarkeitsnachweise – automatisch, zuverlässig, netzverträglich.



Steuerbarkeitscheck - Grundkonzept

- **Einlesen von SR über Stammdaten**
- Zu prüfende Steuerbaren Ressourcen werden über Stammdatenschnittstelle des NSC eingelesen
- **Terminplanung durch Benutzer, unterstützt durch UI**
- Separate Übersichtsseite im NSC für Steuerbarkeitscheck
- Automatische Priorisierung von Erstprüfungen nach Inbetriebnahme
- Automatische Prüfung der maximal zulässigen Leistungsreduktion in einem Steuerfenster (10 MW, parametrierbar)
- Automatische Prüfung der an einem Stromkreis zu prüfenden SR in eine Steuerfenster

Ablauf Steuerbarkeitscheck



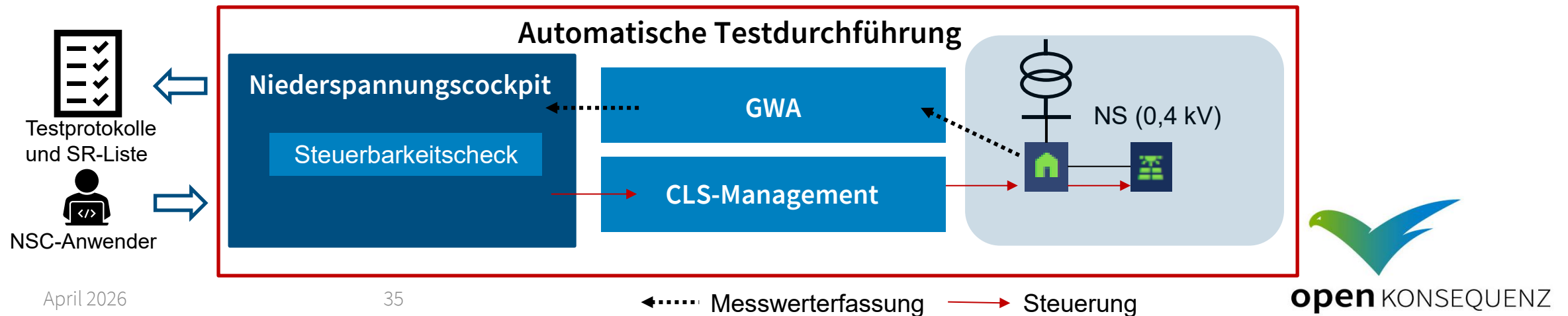
Steuerbarkeitscheck - Testvorbereitung

- **Einstellbare Parameter**
- Steuerfenster: Parametrierbarer Zeitraum, indem der Steuerbarkeitscheck automatisch durchgeführt wird, z.B. 11:00 bis 12:00.
- Dauer der Abschaltung: Legt fest wie lange die SR abgeschaltet wird, z.B. 30 Minuten.
- Prüfintervall: Legt fest wann nach erfolgreichem Test die Prüfung wiederholt werden soll, i.d.R. nach 12 Monaten.
- **Tagesübersicht und Wochenübersicht**
- Der Benutzer legt die zu testenden Anlagen mit ihrem Steuerfenster fest, das NSC prüft, ob die Rahmenbedingungen erfüllt sind
- Die Tagesübersicht zeigt die heute geplanten bzw. bereits durchgeführten Tests.
- Eine Wochenübersicht zeigt die in den nächsten 7 Tagen geplanten Tests.



Steuerbarkeitscheck – Automatische Testdurchführung

- **Testdurchführung**
- NSC gibt Abschaltbefehl an SR im Terminplan, entsprechend der zuvor eingestellten Parameter.
- Abschaltung durch Wischerbefehl an CLS-Mng., über BDEW WebAPI.
- Stromkreis darf nicht im Warn- oder kritischen Zustand sein.
- **Testauswertung**
- Voraussetzung für eine Auswertung ist der Erhalt der Leistungszeitreihe über TAF 10 Messdaten.
- NSC bewertet die Leistungszeitreihe im Testzeitraum und prüft dabei die Leistungsänderung vor und nach erhalt des Wischerbefehls, unter Berücksichtigung eines parametrierbaren Toleranzbandes.



Steuerbarkeitscheck – übergeordnete Auswertung

- **Tagesübersicht**
- Nach Ablauf aller Tests an einem Tag, findet eine übergeordnete Auswertung statt. Dem Benutzer werden die erfolgreichen und nicht erfolgreichen Tests angezeigt.
- Bei nicht erfolgreichen Tests, wird der Grund für das Bewertungsergebnis angezeigt.
- Der Benutzer kann Anlagen mit erfolglosen Tests einen neuen Testzeitpunkt zuordnen.



Steuerbarkeitscheck - geplante Weiterentwicklung

- **Automatische Testplanerstellung**
- Zukünftig wird der Automatisierungsgrad erhöht, indem die Testpläne inklusive der Anlagenauswahl automatisch erstellt und aktualisiert werden.
- Voraussetzung für diese Automatisierung ist die Berücksichtigung von Leistungsprognosen, die auch im Rahmen der Netzzustandsschätzung benötigt werden.

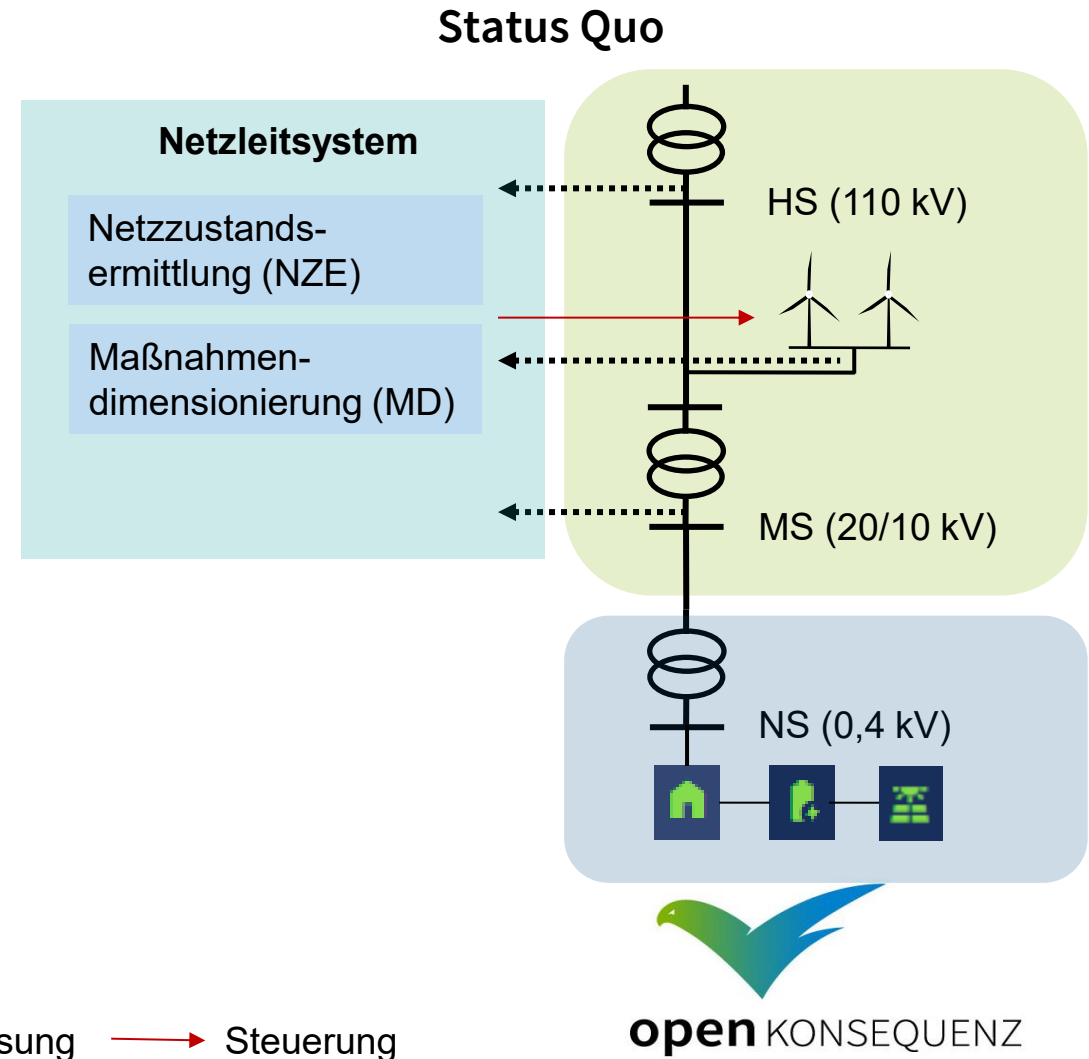


NLS/NSC-Schnittstelle

Motivation HS/MS-Steuerung

- Zunahme an Erzeugungsleistung erhöht die Auslastung im Netz
- Zusätzliche Flexibilitätspotentiale notwendig, um Engpässe in der HS und MS-Ebene zu vermeiden
- Netzorientierte Steuerung (§14 a) adressiert die lokalen lastgetriebenen Engpässe in der NS-Ebene

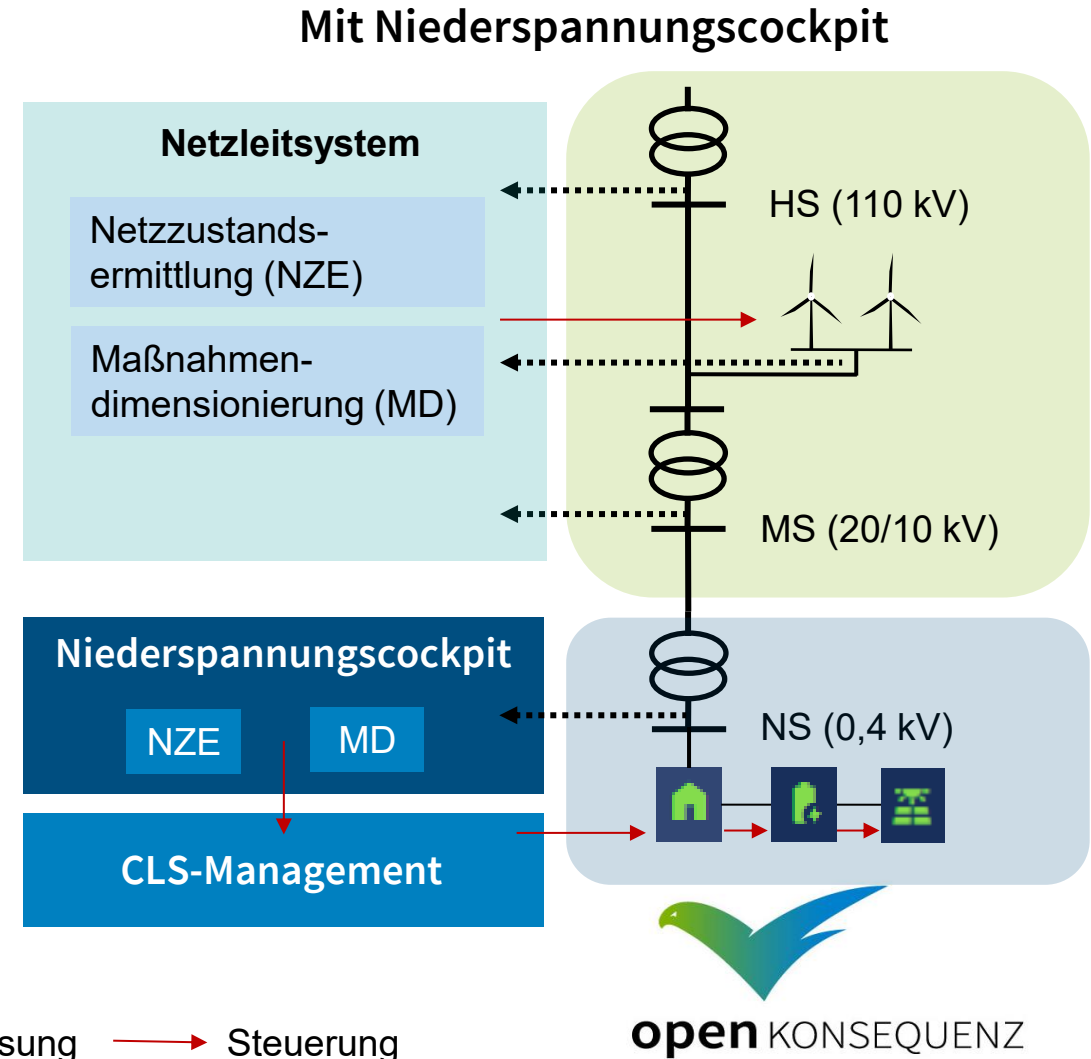
-> Flexibilitätspotential der NS-Ebene derzeit nicht spannungsebenenübergreifend einsetzbar



Motivation HS/MS-Steuerung

- Zunahme an Erzeugungsleistung erhöht die Auslastung im Netz
- Zusätzliche Flexibilitätspotentiale notwendig, um Engpässe in der HS und MS-Ebene zu vermeiden
- Netzorientierte Steuerung (§14 a) adressiert die lokalen lastgetriebenen Engpässe in der NS-Ebene

-> Flexibilitätspotential der NS-Ebene derzeit nicht spannungsebenenübergreifend einsetzbar



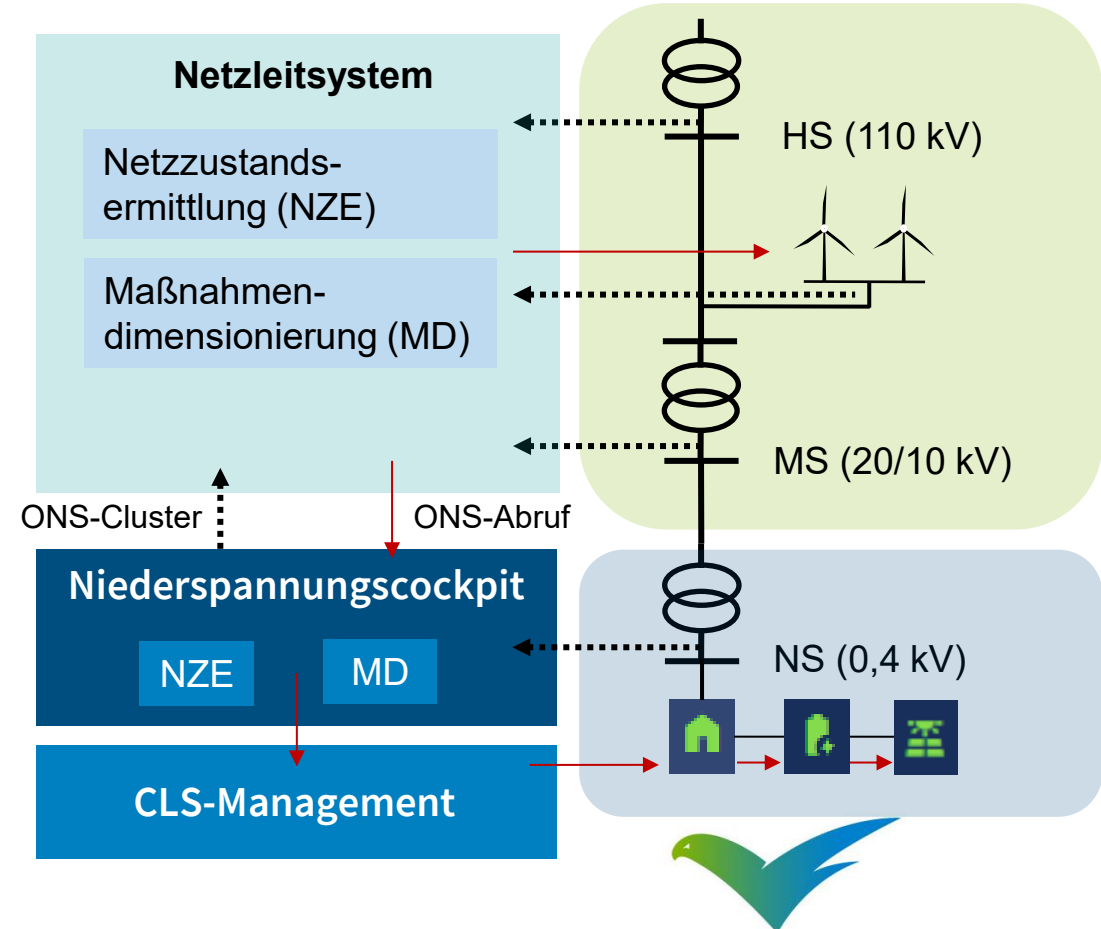
Motivation HS/MS zu NSC Schnittstelle

- Zunahme an Erzeugungsleistung erhöht die Auslastung im Netz
- Zusätzliche Flexibilitätspotentiale notwendig, um Engpässe in der HS und MS-Ebene zu vermeiden
- Netzorientierte Steuerung (§14 a) adressiert die lokalen lastgetriebenen Engpässe in der NS-Ebene

-> Flexibilitätspotential der NS-Ebene derzeit nicht spannungsebenenübergreifend einsetzbar

Lösung HS/MS zu NSC Schnittstelle:
Steuerung der NS-Flexibilitäten durch NSC,
nach Vorgaben aus HS/MS-Netzleitsystem

Mit NSC und HS/MS-Schnittstelle



←..... Messwerterfassung → Steuerung