

Die Crux, in den Regeln von heute die Technologie von morgen abzubilden

31. Mai 2022

Bruno Wartmann, ewz

Agenda

- Einleitung
- Motivation
- Aufgabenstellung
- Fragen

Übersicht der Player

ACER: Auftraggeber

entso-e: Sicherer Netzbetrieb Übertragungsnetz Europa

Swissgrid (TSO): Sicherer Netzbetrieb Übertragungsnetz Schweiz, (Transmission Code)

ESTI: Weisungen

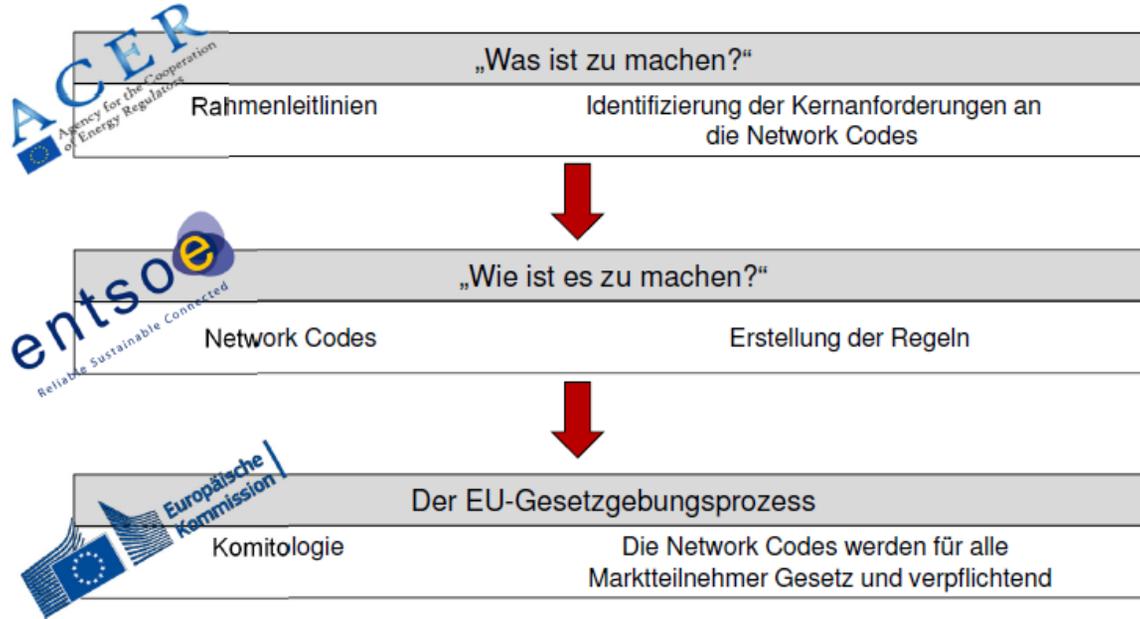
Verteilnetzbetreiber (VNB): Sicherer Netzbetrieb für sein Netz

VSE: Erstellt Empfehlungen (Branchendokumente) für die VNB

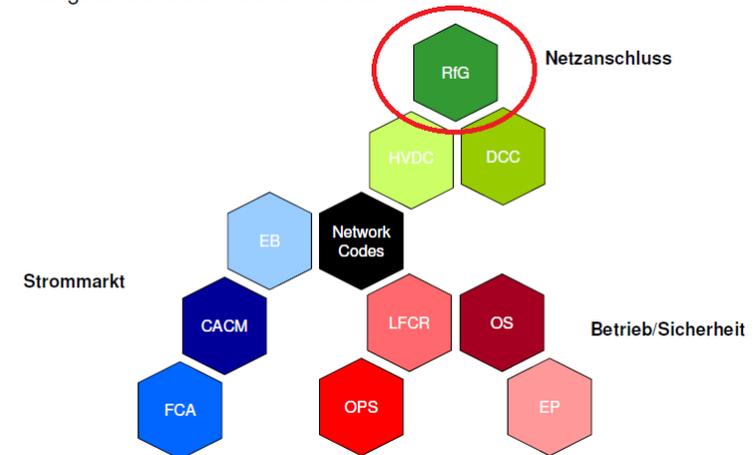
Swissolar: Erstellt Empfehlungen (Branchendokumente) für die Solarbranche

Lieferanten: Schnelllebige Produkte, Technik passt sich schnell an

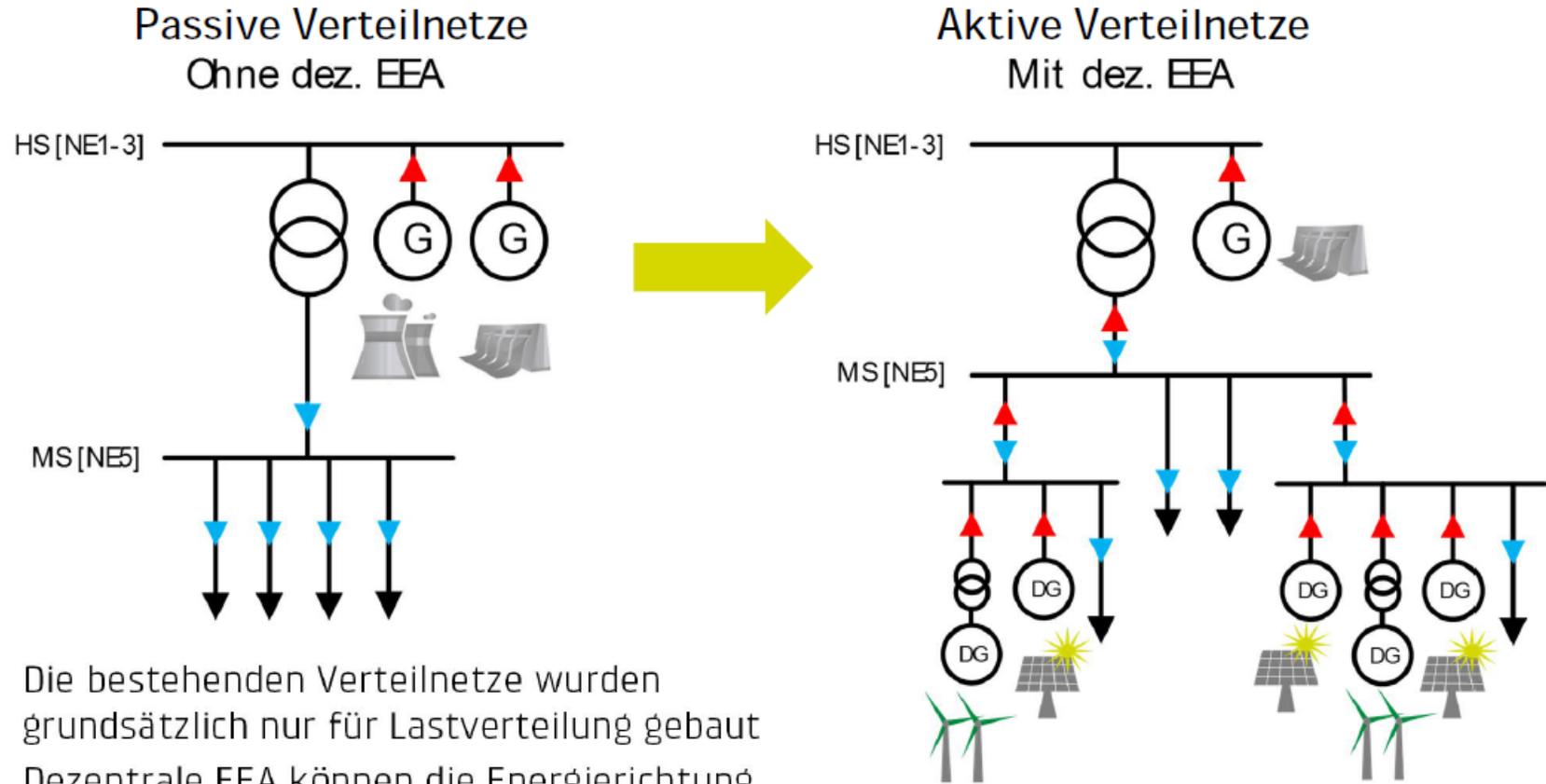
Europa



Wirkungsbereiche der Network Codes



Herausforderung an die Zukunft



- Die bestehenden Verteilnetze wurden grundsätzlich nur für Lastverteilung gebaut
- Dezentrale EEA können die Energierichtung beeinflussen

Übersicht Schweiz, vor Dezember 2014

Möglichkeiten Wechselrichter			Anwendung in der Schweiz
Netz- überlastung	▪ Stufenweise Reduktion der Wirkleistung der PV-Anlage	→	▪
	▪ Automatische Drosselung der Wirkleistung ab 50,2 Hz	→	▪ TC 2010, Gültigkeit für alle Spannungsebenen
Spannungshaltung	▪ Vorgabe konstanter Blindleistung Q	→	▪
	▪ Blindleistung in Abhängigkeit der momentanen Netzspannung Q(U)	→	▪
	▪ Vorgabe eines festen Verschiebungsfaktors $\cos\varphi$	→	▪
	▪ Verschiebungsfaktor in Abhängigkeit der momentanen Wirkleistung $\cos\varphi(P)$	→	▪
Netz- stützung	▪ Fault-Ride-Through (FRT)	→	▪

Grundlagen VSE Dokument NA-EEA, Stand Dezember 2014

Grundlagen

entso-e, RfG (Vorläufer)

TC 2013 (Swissgrid)

VDE AR-N 4105:2011; (VDE 0126-1-1)

Faktisch ein Gesetz

ESTI Dokumente 233 und 219



Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz

Empfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen

Technische Anforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb in NE 3 bis NE7

Was passiert, wenn es nicht richtig macht z.B. 50,2 Hz Abregelung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom

Weisung 1/2018 der ElCom

Verhalten dezentraler Energieerzeugungsanlagen bei Abweichungen von der Normfrequenz

Pflichten der Verteilnetzbetreiber beim Anschluss dezentraler Energieerzeugungsanlagen

06.03.2018

Grundlagen VSE Dokument NA-EEA, Stand Dezember 2020

Das Dokument wurde nach Netzebenen aufgeteilt. NE7 sowie NE3/NE5 Dokument.

Die Anzahl Auslösekontakte in gewissen Konfigurationen wurden reduziert.

FRT, Blindstrom im Fehlerfall

Einteilung der Leistungsgruppen, d.h. auch kleine Anlagen müssen mehr können.

Eine Anlage sollten grundsätzlich im Fehlerfall am Netz bleiben.



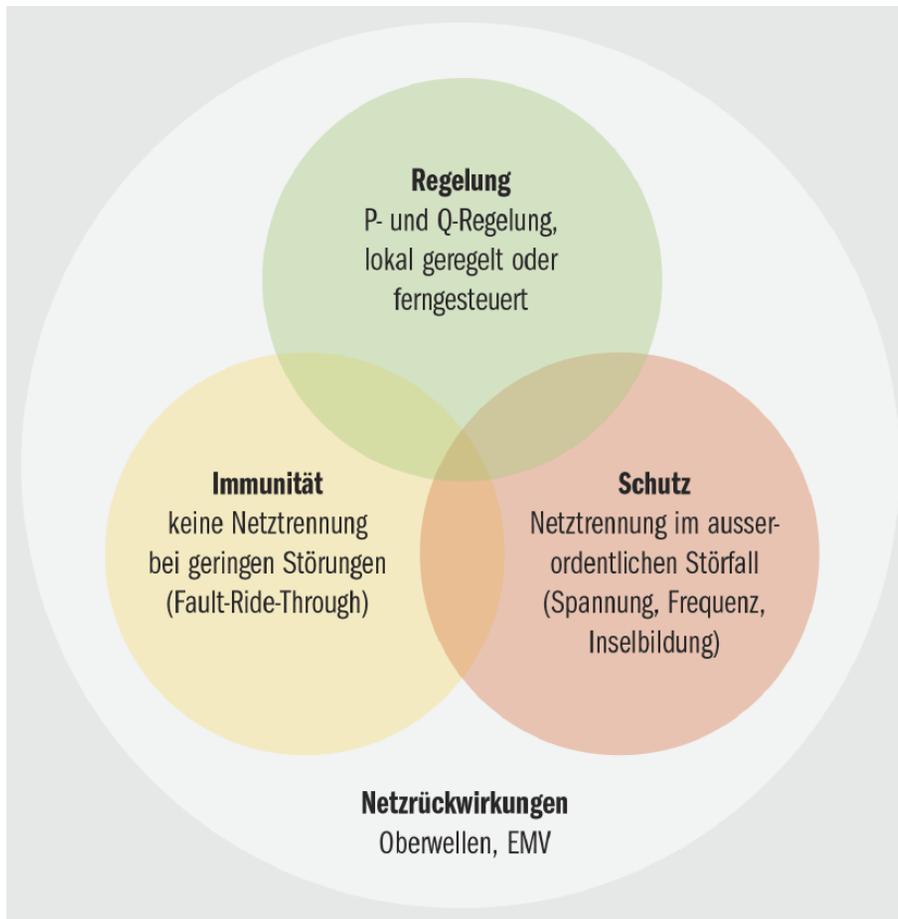
Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz

Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz

Technische Anforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb in NE7

NA/EEA-NE7 – CH 2020

Wo liegt das Spannungsfeld?

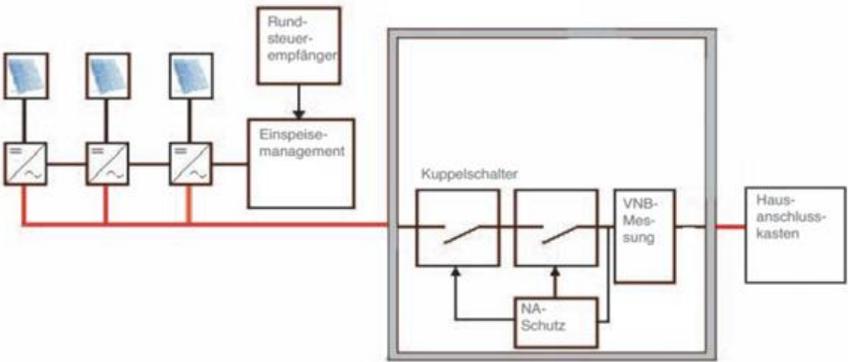


Quelle Ch. Bucher, Burgdorf

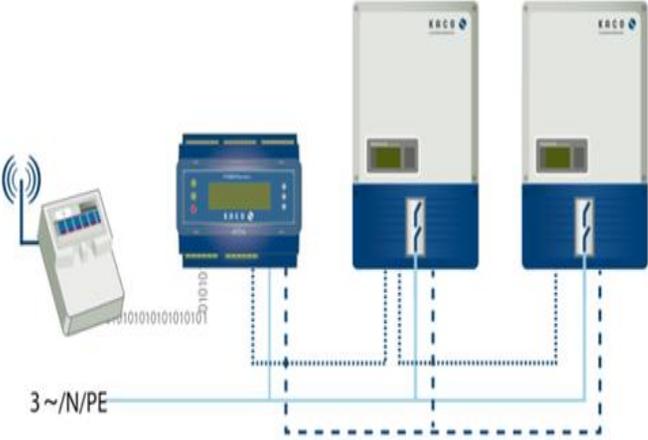
- Dass es einen NA-Schutz braucht
- Dass es eine Regelung braucht
- Dass es Immunität braucht

und jetzt

Zentraler NA-Schutz mit zentralem Kuppelschalter ab 30kVA



Zentraler NA-Schutz mit integrierten Kuppelschalter

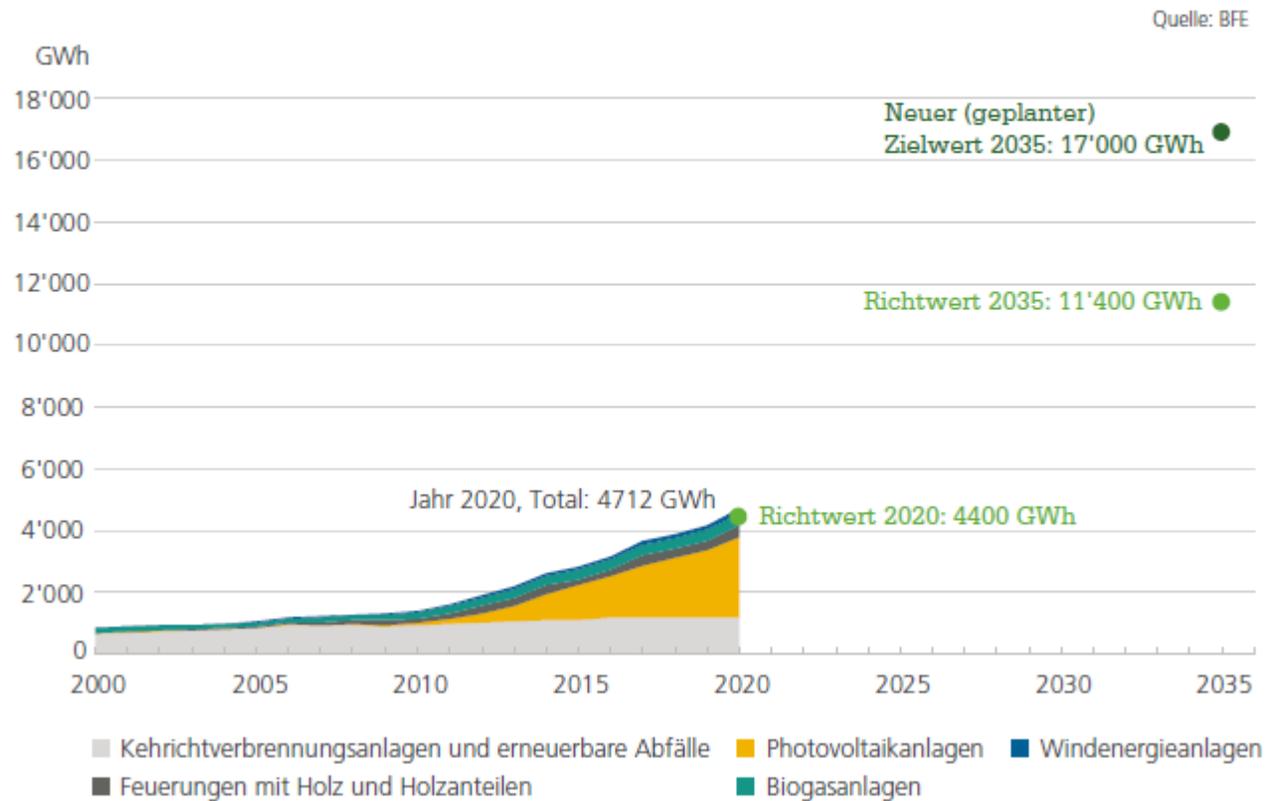


Und jetzt plötzlich so was



Entwicklung, Energiestrategie 2050

STROMPRODUKTION AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN (OHNE WASSERKRAFT)



Projektstart, wie weiter mit dem NA-Schutz

- 2020 Projektstart bei ewz mit FEN und Basler & Hofmann
- 2021 Projektstart, TeilnehmerInnen wurden gesucht
- 2022 Projektstart mit Verträge etc.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE
Sektion Energieforschung und Cleantech

Vorlagenversion vom 31.03.2022

Gesuch um Finanzhilfe

Energieforschungsprogramme und Pilot- und Demonstrationsprogramm

1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1.1 Projekttyp

Forschungsprojekt Pilot-/Demonstrationsprojekt (P+D) Vorstudie/Erfolgskontrolle

Projektvorschlag

Projektvorschlag

Thema:	Netz- und Anlagenschutz zur optimalen und sicheren Integration von dezentralen Energieerzeugungsanlagen im Verteilnetz (NA-Schutz bei EEA)	
Datum:	10. März 2022	
Revisionen:	V2.1 V1.0 - V2.0	
Autoren :	ab V1.5	Alexander Fuchs, Yaman Evrenosoglu, Turhan Demiray (FEN), Bruno Wartmann (EWZ)
	V1.1 - V1.4	Alexander Fuchs, Yaman Evrenosoglu, Turhan Demiray (FEN)
	V1.0	Christof Bucher (Basler & Hofmann AG), Raffael La Fauci (ewz), Bruno Wartmann (ewz)

Datum	10. März 2022
-------	---------------

Fragestellungen und Zielsetzungen

Wie wird die Netzsicherheit durch die EEA beeinflusst? Welche Einstellungsoptionen bestehen? Neben der Schutzfunktionalität betrifft das auch netzunterstützende Funktionen (wie Q-Regelung und K-Faktor) werden?

Welche möglichen Fehlerursachen und Schadensereignisse können aus Netzsicht durch das Fehlverhalten einer EEA eintreten?

Mit welchen Schutz- und Ausführungsmassnahmen können die damit verbundenen Risiken auf ein tolerierbares Mass gesenkt werden?

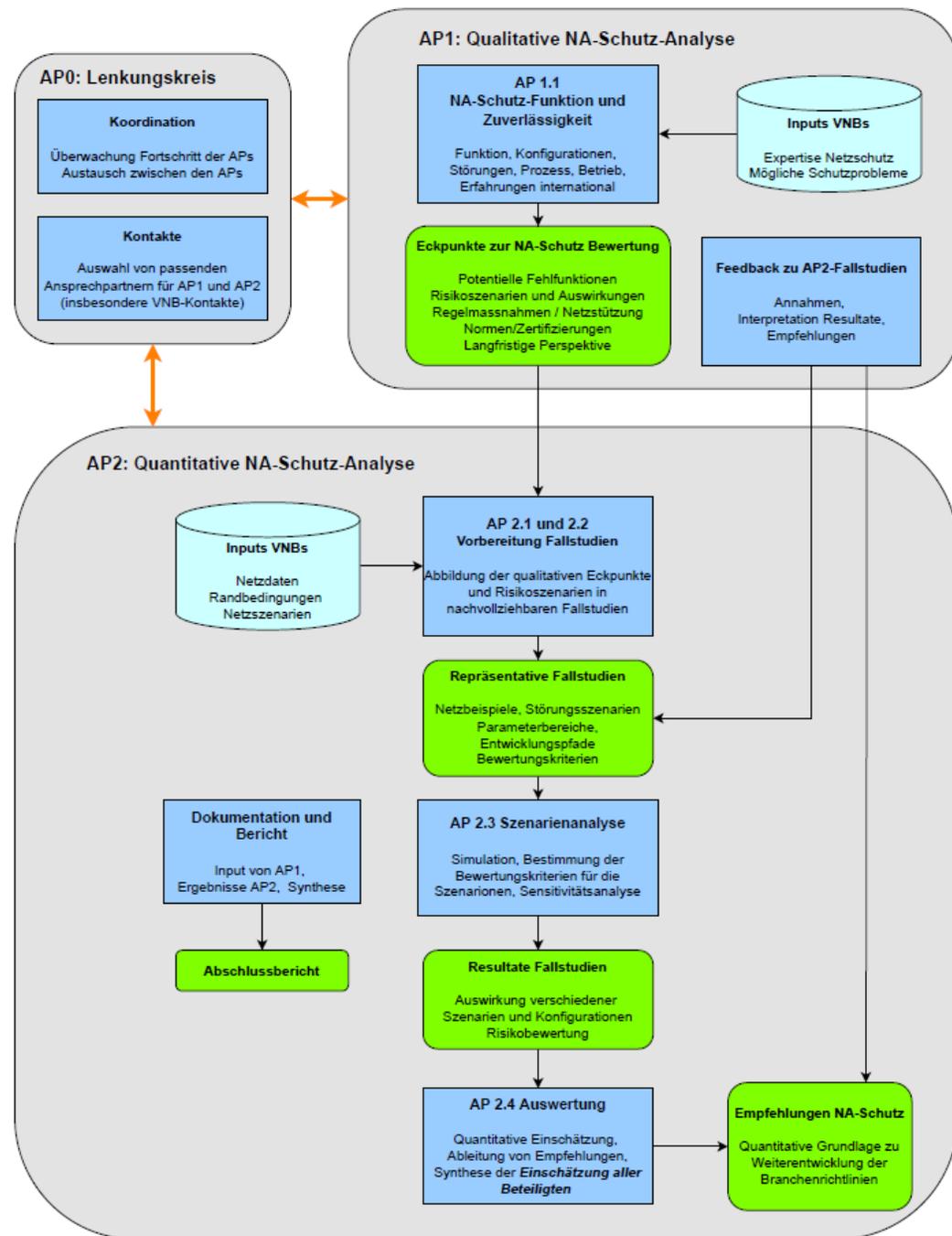
Gibt es ein Kriterium (z. B. eine bestimmte Anschlussleistung), welches zur Beurteilung des Gefährdungspotenzials einer EEA für das Verteilnetz verwendet werden kann?

Fragestellungen und Zielsetzungen

Reicht die im Wechselrichter nach Norm ausgeführte Netzüberwachung von Spannung, Frequenz und Inselnetzerkennung sowie die integrierte Netztrennstelle aus, um den sicheren Betrieb des Verteilnetzes zu gewährleisten? Gibt es Netzsituationen in denen zusätzliche Schutzmassnahmen durch den VNB zwingend nötig sind?

Was sind auf Basis einer Risikoanalyse Richt- oder Grenzwerte zu einem entsprechenden Kriterium (z. B. auf Basis der Anschlussleistung), ab welchen der VNB zusätzliche Schutzmassnahmen vorsehen soll? Mögliche zusätzliche Massnahmen sind neben einem externen NA-Schutz als Redundanz auch Prüfnormen, Zertifizierungen und Konformitätserklärungen für den Wechselrichter zur Sicherstellung der korrekten Funktion (z.B. auch nach einer Software-Aktualisierung).

Organisation



Organisation

AP0 - Lenkungsreis:

- Koordination der Arbeitspakete
- Herstellung Kontakte zwischen VNBS und den Arbeitspaketen
- Qualitätssicherung

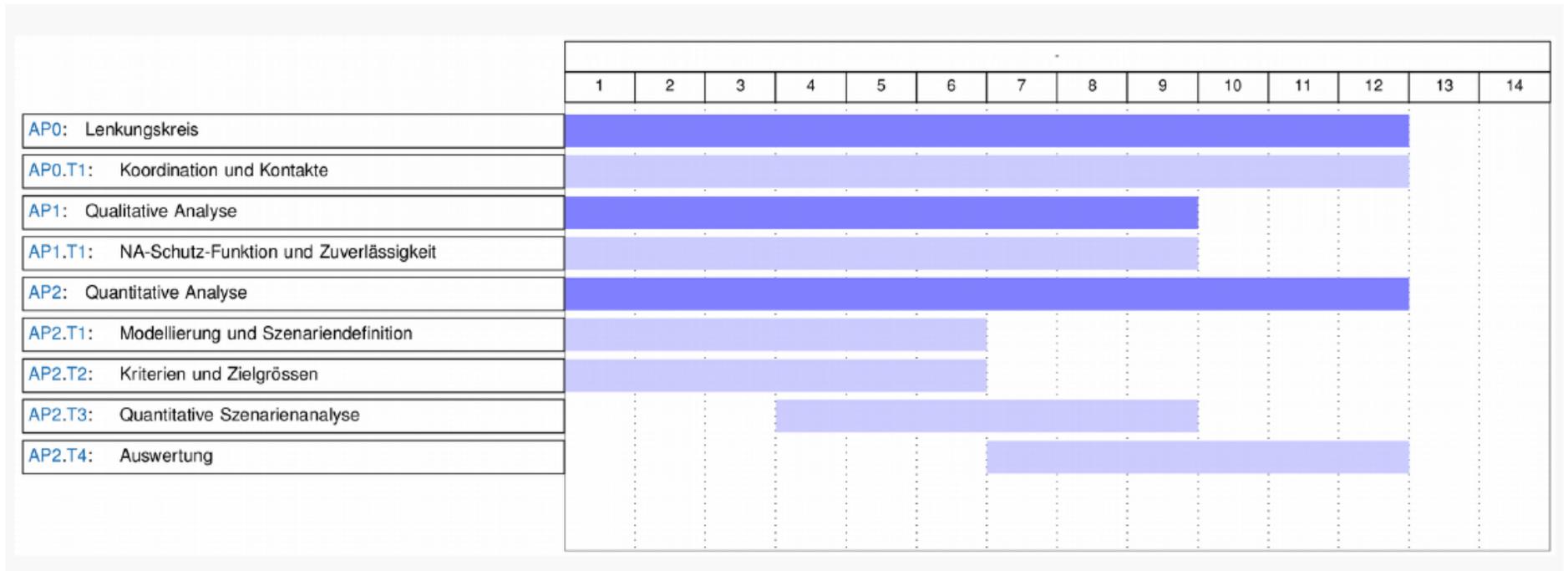
AP1 - Qualitative NA-Schutz-Analyse:

- Überblick über die grundlegende NA-Schutz-Funktion, relevante Normen
- Analyse möglicher NA-Schutz-Konfigurationen
- Mögliches Fehlverhalten der NA-Schutz-Konfigurationen, evt. deren Wahrscheinlichkeit

AP2 - Quantitative NA-Schutz-Analyse:

- Quantitative Beantwortung der Fragen und Themenfelder durch eine Verteilungsnetzsimulation mit ausgewählten NA-Schutz-Konfigurationen, Fehlfunktionen, Störungen und EEA-Verteilnetz-Szenarien
- Bewertung der Auswirkungen auf den Verteilnetzbetrieb und Zielgrößen und Potential der Gegenmassnahmen
- Identifikation kritischer NA-Schutz-Konfigurationen für repräsentative Verteilnetzszenerien
- Auswertung der Ergebnisse hinsichtlich verschiedener Zielgrößen (Spannungshaltung, Anlagensicherheit), Risikoabschätzung der verschiedenen Konfigurationen

Zeitplan



Zusammenfassung

- Der Inhalt muss von den Netzbetreibern sowie von der Swissolar übernommen werden.
- Zeitnah wird das VSE Branchendokument NE7-2020 überarbeitet.
- Die Ausführung vom NA-Schutz und ggf. sonstige Erkenntnisse sind in allen Dokumenten gleich beschrieben.

