

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

VDE-Symposium für Netzleittechnik

Sebastian Köthe / 18.09.2013 Meißen

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

Agenda

- Randbedingungen aus legislativer und technischer Sichtweise
- Herausforderungen bei der Systemintegration dezentraler Erzeugungsanlagen (EZA)
- Anwendungsfälle der Fernsteuerung
- Ebenen der Fernsteuerung
- Umsetzungskonzept Thüringer Energienetze (TEN)

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

Legislativer Rahmen

Vielfältige Akteure: Gesetzgeber, BMU, BMWi, BNetzA, Clearingstelle

- EnWG (2005)/EEG (2012)
- BMU/BMWi „Anwendungshinweis § 6 Absatz 2 EEG 2012“ (2012)
- BNetzA „Positionspapier zu den techn. Vorgaben nach § 6 Abs. ...“ (2012)
- BNetzA „Leitfaden zum EEG-Einspeisemanagement V. 2“ (noch nicht verabschiedet)
- Clearingstelle entspr. Votum/Veröffentlichung

Technologischer Rahmen

Unterscheidung i.d.R. gemäß Spannungsebene

- ENTSO-E „Requirements for Grid Connection“ (noch nicht verabschiedet)
- VDN „Distribution Code“ (2007)/„Transmission Code“ (2007)
- VDE-AR-N 4120 „TAB Hochspannung“ (noch nicht verabschiedet)
- BDEW TR „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ (2008)
- VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ (2011)
- Hinweise/Ergänzungen durch VDE/FNN, BDEW/VKU
- TAB des Netzbetreibers

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

Technologische Herausforderungen

Energiewende = Transformationsprozess der Energiebereitstellung ggü. Netzbetreiber(n)

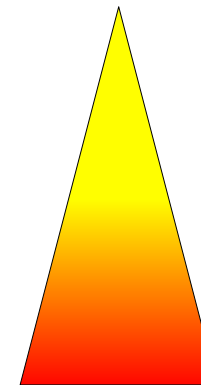
Ziel = Beibehaltung Versorgungssicherheit und -qualität (z.B. Spannung, Frequenz, Oberwellen)

Herausforderungen:

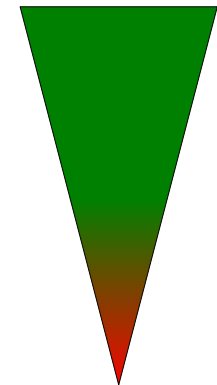
- Volatilität bestimmter EZA-Gruppen ohne Kenntnis Ist-Einspeisung
- EZA-Fernsteuerung durch Markt ohne Fahrplankenntnis
- Mengengerüst EZA in unteren Netzebenen (Organisationsumfang, Betreuung Betreiber)

Betreiber		Netzebenen der Elektroenergieversorgung		
Übertragungsnetzbetreiber		Höchstspannung	220/380 kV	NE1
Verteilnetzbetreiber	ggf. Weiterverteiler / Stadtwerke	Hochspannung	110 kV	NE2
		Mittelspannung	20 kV	NE3
		Niederspannung	400 V (230 V)	NE4
				NE5
				NE6
				NE7

Anzahl Erzeugungsanlagen



Automatisierungsgrad



Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

Anwendungsfälle der Fernsteuerung

Wirkleistungssteuerung

- Instandsetzungs-, Wartungs- und Baumaßnahmen
- Allg. Gefahr (Netzstabilität, Inselbetrieb von Teilnetzen)
- Gefährdung Systembalance
- Netzengpass eigenes/vorgelagertes Netz (Einspeisemanagement unter Beachtung Einspeiseranking und Entschädigungspflicht)

Blindleistungssteuerung

- Systemdienstleistung an vorgelagertes Netz
- Transitverhalten/OPF
- Regionale Spannungsregelung

Ist-Wert-Erfassung/Meldungen

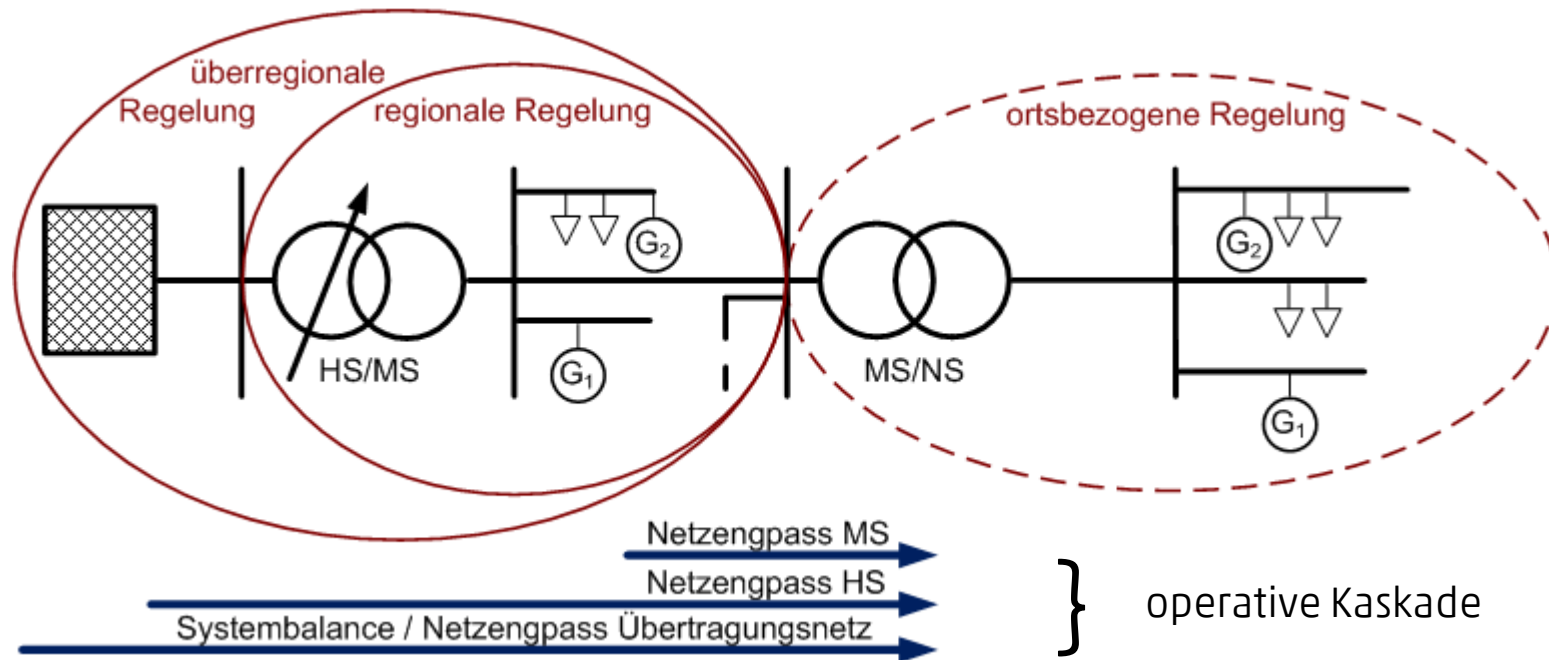
- Verbesserung Quantität Messwerte aus unteren Netzebenen (Regionalnetzbetreiber)
- Zielgröße für regionale Spannungshaltung
- Schutz- und Fernwirkmeldungen → Fehlereingrenzung/Wiederversorgung

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

Ebenen der Fernsteuerung in der Netzführung

zentrale Steuerung/Überwachung

dezentrale Steuerung



- (Funk-)Rundsteuerung
- Konventionelle Fernwirktechnik über (nicht)öffentliche Kommunikationsnetze
- Zähler-Fernsteuerung (derzeit keine BSI-Konformität)
- Kombination Fernsteuerung und Direktvermarktung (§3 MaPrV)

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

Umsetzungskonzept TEN

Festlegung

- Alle EZA mit Netzverknüpfungspunkt (NVP) in Mittel- und Hochspannungsebene
- Fernsteuerung von EZA mit kumulierter $P_{\text{install}} > 100 \text{ kW}$ je Energieträger
- Konventionelle Fernwirktechnik oder Direktankopplung Anlagensteuerung
- Vollständige Substitution bestehender Funkrundsteuertechnik

Fernwirkprotokoll

- IEC 60870-5-104 über VPN an separates EZA-Gateway getunnelt

Kommunikationskanal

- Paketvermittelter Mobilfunk, DSL, bestehende IP-Verbindung nach Verfügbarkeit
- Selten vorhandene Leitungen des Netzbetreibers (z.B. EZA NE3)
- Netzwiederaufbau mit dezentralen EZA nicht über öffentliche Netze realisierbar

Kostenträger

- Fernwirkanlage ist Bestandteil der EZA → folglich Finanzierung durch Betreiber
- Netzbetreiber ausschließlich für Signalgebung verantwortlich

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

Umsetzungskonzept TEN

Wirkleistungsmanagement

- Vierstufige Leistungsfreigabe 100%, 60%, 30%, 0% bezogen auf NVP
- Unterscheidung nach Energieträger (Reduktions-Reihenfolge)
- Realisierung oft nur auf Generator wirkend

Blindleistungsmanagement

- NE5 Verschiebungsfaktor $\cos\varphi$ des NVP (ggf. Einbindung anderer EZA)
- NE3/4 Blindleistungssollwert Q_{soll} in Abhängigkeit der betriebsbereiten installierten Leistung $P_{\text{bb_install}}$

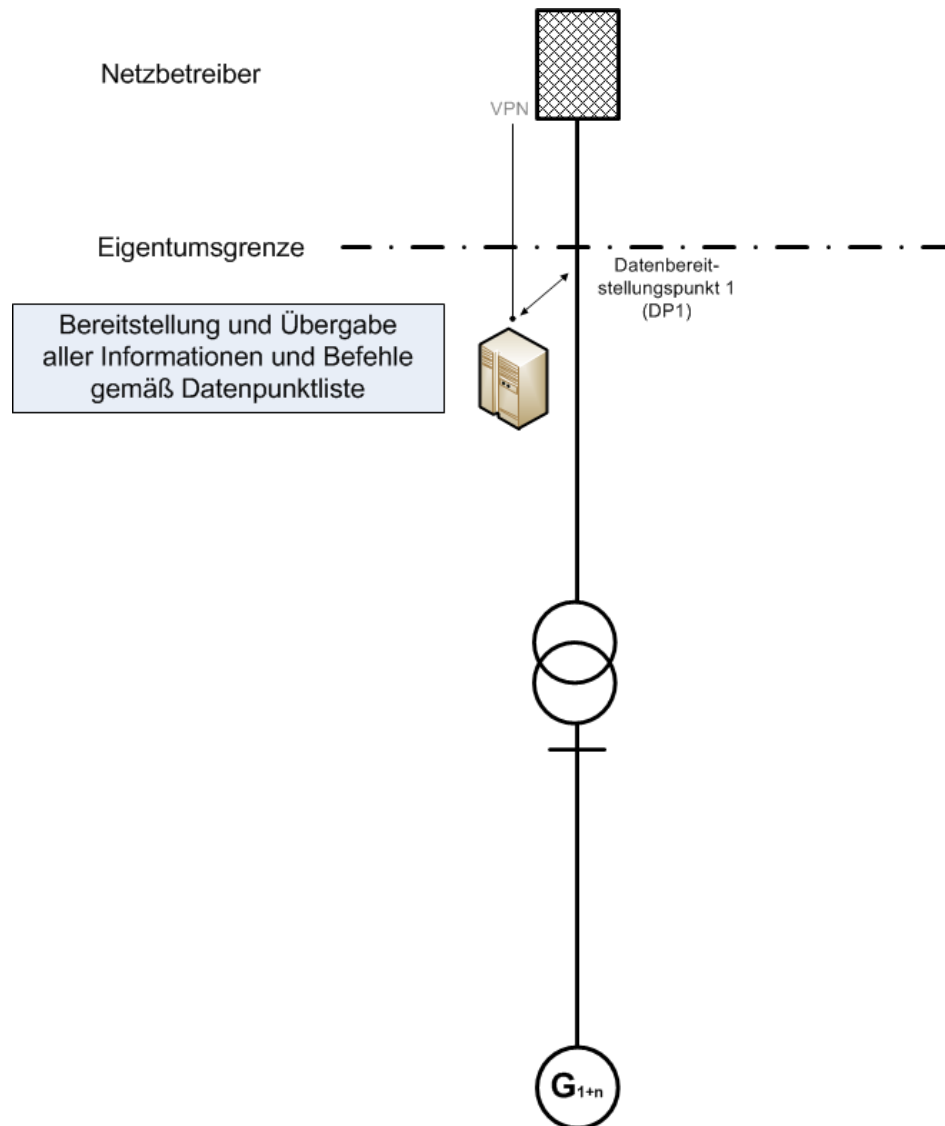
Ist-Wert-Erfassung

- Mittelspannungsmesswerte $U_{L13}, U_{L1N}, U_{L2N}, U_{L3N}, I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}$
- Bereitstellung von Wirk- und Blindleistung → technische Ist-Einspeisung
- Ggf. zusätzliche Niederspannungsmessung

Qualitätssicherung

- Qualität Datenbereitstellung von EZA oft mangelhaft
- Test sämtlicher Befehle/Meldungen, ggf. mehrfach, notwendig

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

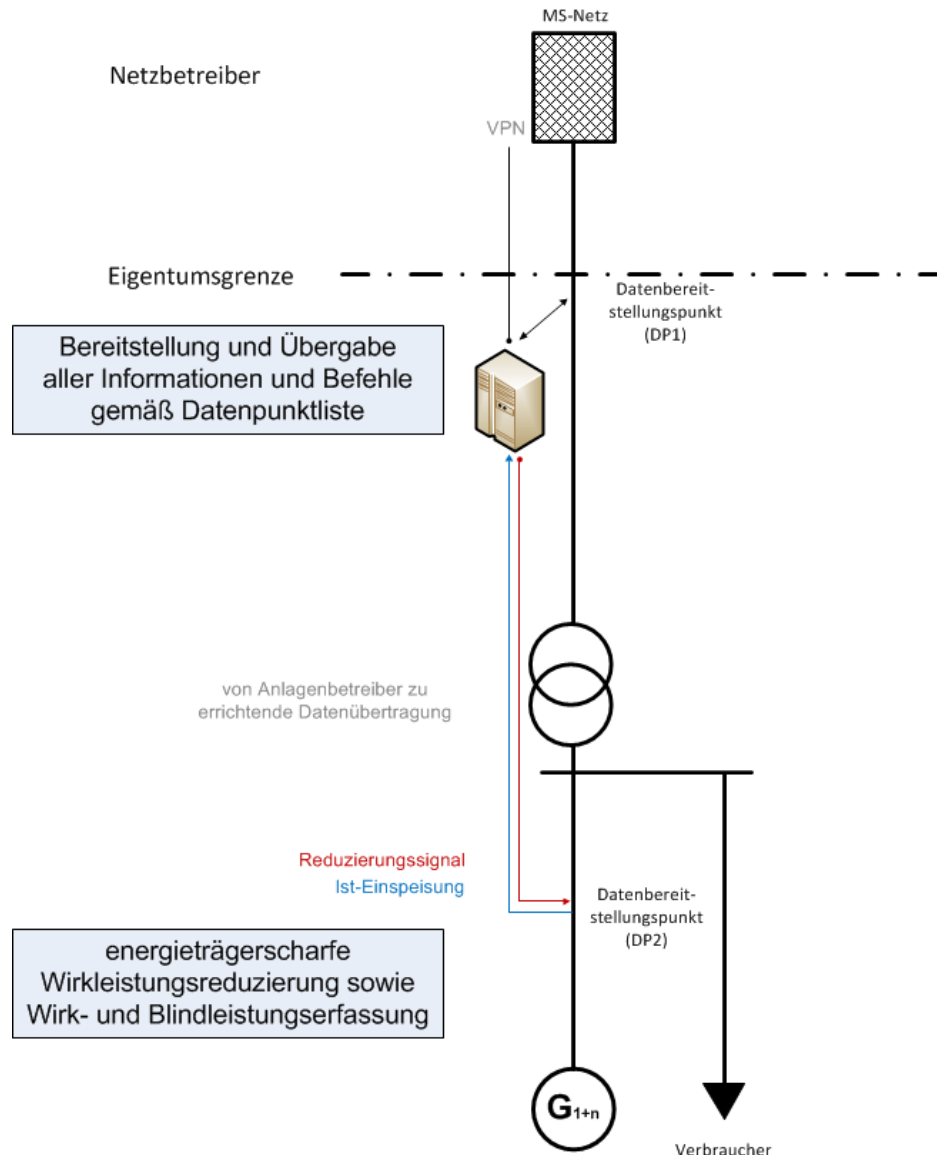


Variante A

Ein Energieträger

z.B. ein Wind- oder PV-Park

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

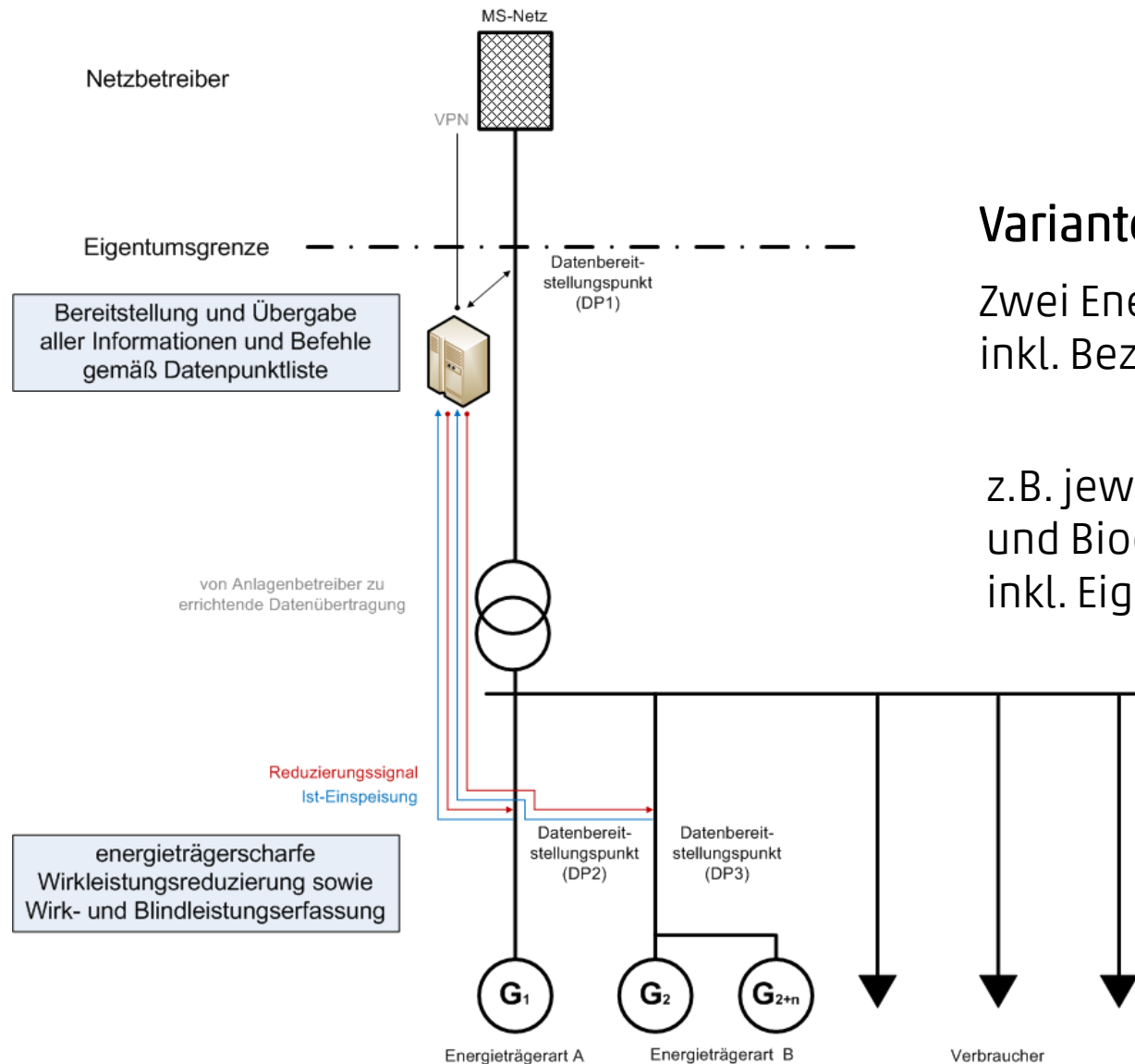


Variante B

Ein Energieträger
inkl. Bezug

z.B. eine PV-Anlage
inkl. Eigenverbrauch

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW



Variante C

Zwei Energieträger
inkl. Bezug

z.B. jeweils eine PV-
und Biogas-Anlage
inkl. Eigenverbrauch

Fernsteuerung von Erzeugungsanlagen >100 kW

Zusammenfassung

Randbedingungen

- Unterschiedliche und vielfältig legislative und technische Vorgaben, teils mit hoher Rechtsunsicherheit
- Unterschiedliche Interessenlage zwischen Netz- und Anlagenbetreiber (Versorgungssicherheit/-qualität für alle Netznutzer vs. optimaler EZA-Betrieb)
- Unklarheit über Entschädigungspflicht

Vielfältigkeit von Fernsteuerkonzepten der Netzbetreiber

- Netzstruktur und EZA-Verteilung bzw. -Ausprägung stark unterschiedlich
- Zu versorgende Lasten/Industrieansiedlung
- Zuverlässige Kommunikationsinfrastruktur als Voraussetzung

→ Es kann nicht „die eine technische Lösung“ geben