

GEMEINSAME SIMULATION DER NETZ- UND KRAFTWERKS BETRIEBSFÜHRUNG MIT EINER KOPPLUNG AN EIN REALES MICROGRID

Nico BROSE¹, Thomas MEIßNER², Marcel KOTTE³, Dirk LEHMANN⁴, Klaus PFEIFFER⁵, Harald SCHWARZ⁶

Kurzzusammenfassung

In diesem Beitrag werden zwei Simulationssysteme und ein MicroGrid sowie deren datentechnische und betriebliche Kopplung vorgestellt. Dabei wird das Konzept des Zusammenspiels der drei Systeme für die Forschung, Ausbildung und Lehre im aktuellen Kontext der Energiewende sowie des Atom- und Kohleausstiegs beschrieben.

Einordnung in die Themenblöcke: Transport und Verteilnetzinfrastuktur, Sektorenkopplung, Zukunftsfragen zu Energie und Mobilität

Motivation

Die Neustrukturierung des elektrischen Energieversorgungssystems, mit dem Atom- und Kohleausstieg (vor allem in Deutschland), Ausbau Erneuerbarer Energien, Mobilitätswende mit Elektroautos, das Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG) mit dem einhergehenden Redispatch 2.0, führt zu mehr und neueren Herausforderungen bei gleichbleibender Zielstellung der Netzbetriebsführung und der entsprechenden Systemsicherheit. Dies hat auch unmittelbare Auswirkungen auf das derzeitige und zukünftige Netzbetriebspersonal. Daher müssen die Netzdispatcher auf alle eintretenden Ereignisse sowie auf sämtliche neuen Aufgaben, die durch die Transformation des Energieversorgungssystems zusätzlich entstehen, vorbereitet werden.

Die europäischen Netzbetreiber sind durch die ENTSO-E gem. der EU-Verordnung 2017/1485 Art. 58 und Art. 59 verpflichtet, ihre Netzbetriebsführer suffizient zu trainieren und auszubilden [1, Art. 58, Art. 59]. Dabei beinhaltet die Bildungseinheit einen praktischen Teil in der Arbeitsumgebung sowie einen weiteren praktischen Teil an einem Netzsimulator mit einem detaillierten Netzmodell [1, Art. 59]. Hintergrund dazu ist, dass die Netzbetriebsführer ihre Ausbildung möglichst realitätsnah in einer Leitwarte mit einem quasi Echtzeitbetrieb trainieren sollen.

Neben dem Wissen über das eigene Netz, Kraftwerk oder Betriebsmitteln, ist es für viele Betriebsführer unerlässlich, auch über die anderen Netzgebiete, Kraftwerke sowie Verbraucher und deren Steuer- sowie Kontrollmöglichkeiten Bescheid zu wissen. Daher bedarf es eines umfassenden Trainings- und Schulungskonzeptes. Dies wird durch die Kombination der beiden Simulatoren erreicht und mit dem MicroGrid durch reale Daten und Schaltungsmöglichkeiten erweitert. Damit können neben der reinen Simulation auch praktische Aspekte trainiert werden.

¹ BTU Cottbus-Senftenberg – Lehrstuhl Energieverteilung und Hochspannungstechnik, Siemens-Halske-Ring 13, 03046 Cottbus, Deutschland, +49 (0) 355 69 26 66, nico.brose@b-tu.de, <https://www.b-tu.de/fg-evh/>

² BTU Cottbus-Senftenberg – Lehrstuhl Energieverteilung und Hochspannungstechnik, Siemens-Halske-Ring 13, 03046 Cottbus, Deutschland, +49 (0) 355 69 40 44, thomas.meissner@b-tu.de

³ Lausitz Energie Kraftwerke AG / Lausitz Energie Bergbau AG (LEAG) – Konferenzcenter Lübbenau, Straße des Friedens 26, 03222 Lübbenau / Spreewald, Deutschland, +49 (0) 3542874 364, Marcel1.Kotte@LEAG.de

⁴ BTU Cottbus-Senftenberg – Lehrstuhl Energieverteilung und Hochspannungstechnik, Siemens-Halske-Ring 13, 03046 Cottbus, Deutschland, +49 (0) 355 69 40 32, dirk.lehmann@b-tu.de,

⁵ BTU Cottbus-Senftenberg – Lehrstuhl Dezentrale Energiesysteme, Siemens-Halske-Ring 13, 03046 Cottbus, Deutschland, +49 (0) 355 69 40 35, klaus.pfeiffer@b-tu.de,

⁶ BTU Cottbus-Senftenberg – Lehrstuhl Energieverteilung und Hochspannungstechnik, Siemens-Halske-Ring 13, 03046 Cottbus, Deutschland, +49 (0) 355 69 45 02, harald.schwarz@b-tu.de

Konzept der Kopplung der Simulatoren und des realen MicroGrids

Die Systemanordnung ist auf eine realitätsnahe Abbildung der komplexen Zusammenhänge zwischen Erzeugung, Übertragung und Abnahme in Elektroenergieversorgungssystemen ausgerichtet. Hierzu werden, wie in Abbildung 1 ersichtlich, die drei Systeme miteinander gekoppelt.

Die Anbindung erfolgt hierbei über die in den Systemen befindliche Fernwirkarchitektur. Mit einem gesicherten VPN-Tunnel sind alle drei miteinander verbunden. Für die Kommunikation der drei Systeme untereinander wird das Standardprotokoll IEC 60870-5-104 verwendet.

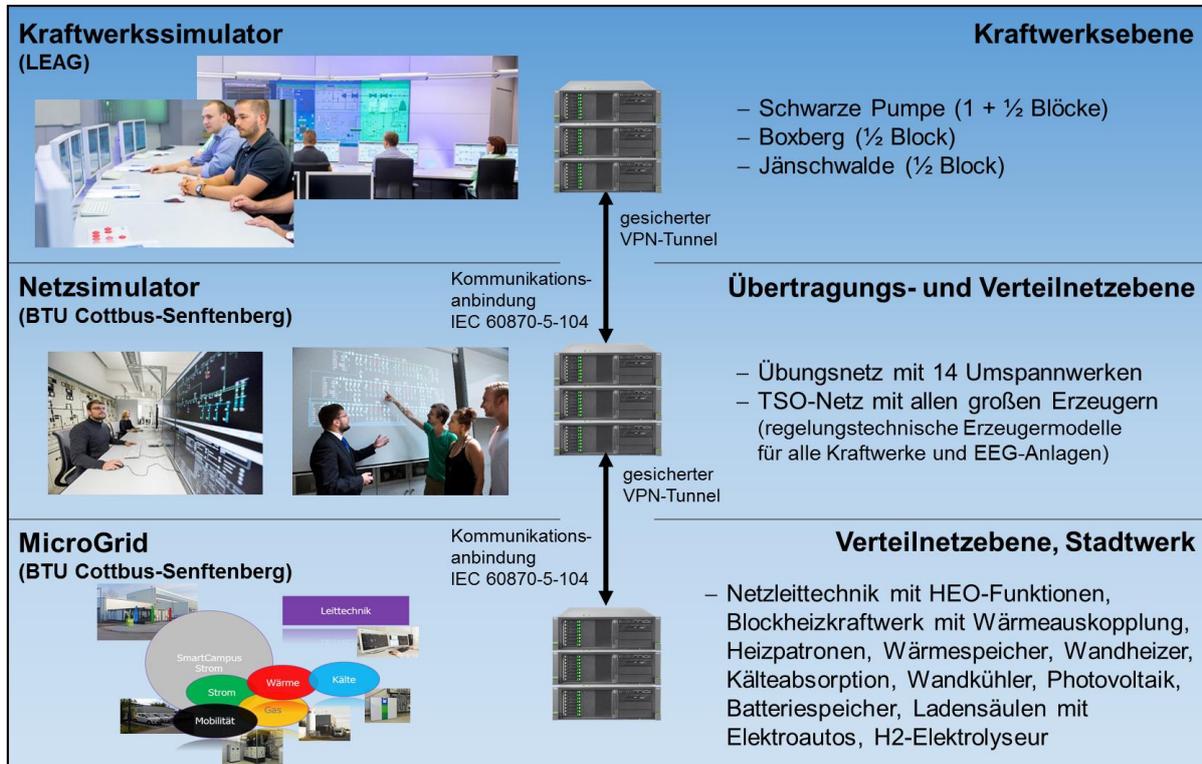


Abbildung 1: Kopplung Kraftwerks-, Netzsimulator und MicroGrid

Der Aufbau wurde dabei so gewählt, dass alle Ebenen eines elektrischen Energieversorgungssystems abgebildet werden. Der Kraftwerkssimulator stellt in diesem Fall größtenteils die verfahrenstechnische Steuerung der thermischen Erzeugungsanlagen dar. Dem gegenüber spiegelt der Netzsimulator die elektrotechnischen Zusammenhänge und Wechselwirkungen in dem Versorgungsnetz wider. Zum Schluss werden die kleinen Verbraucher und Einspeiser elektro- und verfahrenstechnisch im realen Umfeld des MicroGrids gesteuert und überwacht.

Ergebnis

Durch die Kopplung der drei Systeme zu einer Trainingsumgebung können sämtliche Szenarien des Normalbetriebs und gestörten Netzbetriebs aus unterschiedlichen Betriebsführersichtweisen realistisch durchgespielt werden.

Zielgruppe für diese Systemanordnung sind Netzbetriebsführer, Kraftwerksbetriebsführer und Betreiber kleiner Netze für wiederkehrende Trainingseinheiten sowie für Studenten in der universitären Lehre und Ausbildung.

Referenzen

- [1] Verordnung zur Festlegung einer Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb (2017): VERORDNUNG (EU) 2017/1485 DER KOMMISSION vom 2. August 2017 zur Festlegung einer Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb (Abl. (EU) L 220 S. 1).