

NEUE REGELN FÜR DAS ENERGIESYSTEM VON MORGEN

Syed Mansoor ALI¹, Frederik KALVERKAMP¹, Bernhard SCHOWE-VON DER BRELIE²

Hintergrund

Der rasante Ausbau der Erneuerbaren Energien impliziert einen vollständigen Umbau unserer Energieversorgungssysteme und damit einen Paradigmenwechsel in der Planung und insbesondere im Betrieb Netze der elektrischen Stromversorgung. Neben den Umwälzungen in den Netzstrukturen – Stichwort Overlay-Netze und zellulärer Ansatz – und einer Identifizierung und Hebung von Flexibilisierungspotenzialen sind es vor allem die Netzanschlussregeln für Erzeugungsanlagen, die auch künftig die Versorgungsqualität und Versorgungssicherheit gewährleisten sollen, indem die vormals intrinsischen netzstützenden Eigenschaften der thermischen Kraftwerke als Synchronmaschinen nach deren Substitution im Grundsatz durch die verteilten Erzeuger bereitgestellt werden.

Entsprechende Netzanschlussregeln bzw. Grid oder Network Codes werden seit über 20 Jahren von den Netzbetreibern herausgegeben und haben sich entsprechend der wachsenden Bedeutung dieser Erzeugungsanlagen fortentwickelt. Im Zentrum dieser Anschlussregeln stehen dabei heute weitestgehend etablierte Vorgaben zur Spannungs- und Frequenzstabilität, zu Netzurückwirkungen und Schutzsystemen sowie Anforderungen an das Verhalten bei Netzfehlerfällen sowie zur Zuschaltung und Unterstützung des Netzwiederaufbaus.

Netzanschlussregeln können nur dann effektiv ihre Wirksamkeit im Sinne der Systemstabilität entfalten, wenn ihre Einhaltung auch nachgewiesen wird. In diesem Sinne sind in den vergangenen Jahren parallel zu den technischen Anforderungen auch die Vorgaben an die Nachweisprozesse in vielen Ländern präzisiert worden, deren Erfüllung oftmals direkt an den Netzanschluss und Inbetriebnahme gekoppelt ist.

Mit dem aktuell erkennbaren beschleunigten Ausstieg aus der fossilen Stromerzeugung und dem damit verbundenen Wegfall der konventionellen Synchronmaschinen im Stromversorgungssystem stellen sich verstärkt erweiterte Fragen nach der Gewährleistung der Frequenzstabilität und des Netzwiederaufbaus – bzw. zugespitzt: wie definiert sich in einem künftigen System ohne bzw. mit nur noch wenigen rotierenden Massen die Frequenz? In diesem Zusammenhang wird den sogenannten netzbildenden Umrichtern eine zentrale Rolle zugestanden. Entsprechende Anforderungen an diese sind allerdings noch zu entwickeln.

Schließlich ist aktuell zu beobachten, dass die Netzanschlussregeln, die vormals mehr oder weniger ausschließlich für Erzeugungsanlagen entwickelt worden sind, nun auch entsprechend für Speichersysteme und neue Verbraucher im elektrischen Netz wie z.B. Ladeeinrichtungen für Elektromobilität oder Elektrolyseure verfasst werden.

Status Quo & aktuelle Entwicklungen

Mit der EU-Verordnung 2016/631, dem Network Code „Requirements for Generators“ („NC RfG“, [1]), wurde in Europa 2016 erstmalig ein einheitlicher Rahmen für die nationale Ausgestaltung von Netzanschlussregeln, deren Konformitätsnachweis und den entsprechenden Netzanschlussprozess bereitgestellt. Die EU-Kommission verfolgte damit prioritär das Ziel, die technischen Vorgaben an den Netzanschluss zu harmonisieren und damit Markteintrittsbarrieren mit Blick auf die Spezifikation und Auslegung von Erzeugungseinheiten und -anlagen zu senken. Eine Studie der FGH hat allerdings

¹ FGH GmbH, Voltastr. 19-21, 68199 Mannheim, +49 241 997857-250, fgh@fgh-ma.de, www.fgh-ma.de

² Forschungsgemeinschaft Elektrische Anlagen und Stromwirtschaft (FGH) e.V., Voltastr. 19-21, 68199 Mannheim, +49 621 976807-10, fgh@fgh-ma.de, www.fgh-ma.de

gezeigt, dass die nationalen Implementierungen des NC RfG, die ab Mitte 2019 verbindlich wurden, weiterhin starke Divergenzen aufweisen (siehe auch [2]).

Mit Blick auf die Nachweisführung ist diese Divergenz noch weitaus stärker ausgeprägt – so finden sich von Herstellererklärungen über Prüfnachweise und Simulationsstudien bis hin zu Zertifikaten akkreditierter Stellen verschiedenste Anforderungen an die Konformitätsbestätigungen, die beim Netzbetreiber zur Inbetriebnahme einer Erzeugungsanlage vorzulegen sind.

Die EU-Kommission hat für 2024 eine Revision der European Network Codes angekündigt. Der Revisionsprozess wird von der europäischen Agentur für die Zusammenarbeit der Energieregulierungsbehörden (ACER) geleitet und speist sich u.a. aus diversen Vorschlägen aus dem European Stakeholder Committee on Grid Connection (ESC GC, [3]) und deren Expert Groups. Eine Entwurfsfassung der Revision des NC RfG wurde im Sommer 2023 von ACER veröffentlicht ([4]).

Während die aktuelle Fassung von 2016 weitestgehend etablierte Anforderungen aus der ersten Dekade zusammenfasste, zeichnen sich nun für die neue Revision echte Neuerungen ab. So werden die Vorgaben an die Frequenzstabilität deutlich erweitert und erste Anforderungen an netzbildende Umrichter eingeführt. Zudem wird der Anwendungsbereich des RfG zusammen mit dem Network Code on Demand Connection („NC DCC“, [5]) deutlich ausgeweitet auf Speichersysteme und Verbrauchseinrichtungen wie z.B. Ladeeinrichtungen für Elektromobilität, Wärmepumpen oder Elektrolyseure. Insgesamt zeichnet sich eine stärkere Harmonisierung der technischen Vorgaben ab. Zudem werden voraussichtlich weitere Präzisierungen zum Nachweisprozess eingeführt.

Zielsetzungen und Inhalt des Papers

Nach einer Einführung in die grundsätzlichen Zielsetzungen und Umfänge von Netzanschlussregeln und insbesondere der European Network Codes gibt das Paper einen Überblick über die aktuellen Implementierungen in Europa. Am Beispiel von Österreich und Deutschland wird die Ausgestaltung der Nachweissystematik veranschaulicht. Anhand der künftigen Herausforderungen an die Systemstabilität in den europäischen Stromversorgungsnetzen bei einem fortschreitenden Wegfall thermischer Großkraftwerke werden neue Anforderungen an die Frequenzstabilität und an netzbildende Umrichter motiviert. Das Paper wird schließlich den aktuellen Revisionsstand der European Network Codes anschaulich zusammenfassen und damit einen Ausblick auf die künftigen Netzanschlussbedingungen von Erzeugungsanlagen, Speichersystemen und relevanten Verbrauchseinrichtungen in Europa geben.

Referenzen

- [1] COMMISSION REGULATION (EU) 2016/631 of 14 April 2016 establishing a network code on requirements for grid connection of generators, 2016
- [2] Implementation of the Network Code on Requirements for Grid Connection of Generators; FGH, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7ff90e84-dae0-11eb-895a-01aa75ed71a1> (Aufgerufen 30. November 2023)
- [3] European Stakeholder Committee on Grid Connection, ENTSO-E, https://www.entsoe.eu/network_codes/esc/#gesc (Aufgerufen 30. November 2023)
- [4] Public consultation on the amendments to the electricity grid connection network codes, ACER, <https://acer.europa.eu/documents/public-consultations/pc2023e07-public-consultation-amendments-electricity-grid-connection-network-codes> (Aufgerufen 30. November 2023)
- [5] COMMISSION REGULATION (EU) 2016/1388 of 17 August 2016 establishing a network code on demand connection, 2016