

INTELLIGENTE LÖSUNGEN FÜR VERTEILNETZE

Nils Neusel-Lange, M.Sc.

Dipl.-Ing. Christian Oerter

Prof. Dr.-Ing. Markus Zdrallek

(Bergische Universität Wuppertal)

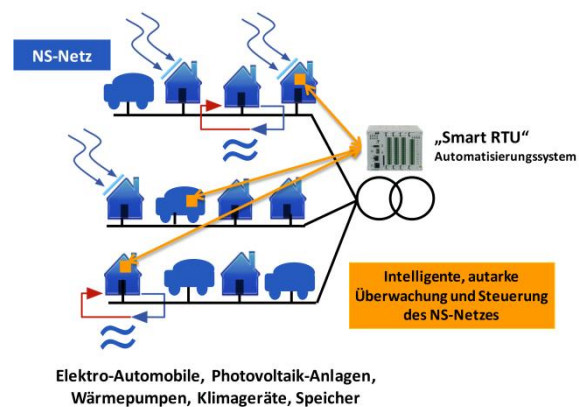
Das deutsche Energieversorgungssystem befindet sich im Rahmen der Energiewende in einem grundsätzlichen und nie dagewesen Wandel: Weg von zentraler Stromerzeugung durch große Kohle- oder Kernkraftwerke hin zu einer zunächst mehrheitlich und später vollständig regenerativen Stromversorgung mit im Wesentlichen kleineren regenerativen und dezentralen Erzeugungseinheiten. Dabei gilt es im Rahmen der Energiewende zwei wesentliche, bisher offene technische Probleme zu lösen: Zum einen müssen geeignete Speicher entwickelt werden, um den regenerativen Strom zwischen zu speichern für die Zeiten, in denen kein Wind weht und keine Sonne scheint. Zum anderen fehlt es an geeigneten Netzstrukturen, denn die Versorgungsnetze sind für die veränderte Aufgabenstellung im Rahmen der Energiewende nie geplant und gebaut worden. Dies betrifft gerade die lokalen Mittel- und Niederspannungsnetze, die unter jedem Bürgersteig verlegt sind und den Strom bis in die Haushalte und Gewerbegebiete verteilen. Sie stehen vor enormen Erweiterungsinvestitionen durch die Energiewende, die letztlich jeder Stromkunde bezahlen muss.

Die bisher typischen Leistungsflüsse im Mittel- und Niederspannungsnetz sind gekennzeichnet durch die beschriebene zentralisierte Energieverteilung. Die zukünftigen Anforderungen an die Mittel- und Niederspannungsnetze, die bereits heute wahrnehmbar sind, ergeben sich durch eine ständig wachsende Anzahl dezentraler Einspeiser sowie, insbesondere in den Niederspannungsnetzen, durch die zunehmende Anzahl von Verbrauchern mit hohem Leistungsbedarf, beispielsweise Wärmepumpen oder Elektroautos. Daraus resultieren im Wesentlichen zwei Probleme: Einerseits kann es zu erheblichen lokalen Über- oder Unterschreitungen der zulässigen Spannungsgrenzwerte kommen, andererseits können Leistungsflüsse im Niederspannungsnetz auftreten, die die Belastbarkeit der Betriebsmittel überschreiten, ohne dass die Schutzsysteme in den Ortsnetzstationen diese lokalen Überlastsituationen überhaupt registrieren können.

Zur Problemlösung stehen prinzipiell zwei Ansätze zur Verfügung: Durch den Ausbau der Netzkapazität, d.h. leistungsfähigere Transformatoren in den Ortsnetzstationen sowie Ausbau des Leitungsnetzes, können die auftretenden Probleme vermindert werden. Dies ist jedoch mit hohen Kosten verbunden.

Zusätzlich muss berücksichtigt werden, dass die beschriebenen Überlastsituationen auf wenige Stunden im Jahr begrenzt sind. Für einen optimalen und sicheren Betrieb der Niederspannungsnetze bietet sich daher vielmehr die Aufrüstung des Netzes mit Automatisierungstechnik und damit der Ausbau zu intelligenten Netzen an.

Ein Forschungskonsortium bestehend aus dem Energiedienstleister SAG GmbH (Dortmund), dem Leittechnikunternehmen Helmut Mauell GmbH (Velbert) und der Bergischen Universität Wuppertal befasst sich mit der Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Leistungsflussfassung und einer gezielten Regelung einzelner Erzeugungs- und Verbrauchseinheiten im Niederspannungsnetz. Zur Umsetzung dieser Automatisierungslösung wird eine neu entwickelte, kostengünstige Steuerungstechnik (SmartRTU) in bestehende Ortsnetzstationen integriert sowie systematisch Messwertgeber/Sensoren und Aktoren in das Netz eingebracht. Durch zyklische Kommunikation des Automatisierungsgeräts mit Sensoren und Aktoren wird der Zustand des Niederspannungsnetzes überwacht und der Leistungsfluss in kritischen Situationen geregelt. Das Verfahren arbeitet dabei autark und erfordert keine direkte Anbindung an ein übergeordnetes Netzleitsystem.



Der Vorteil dieses autarken Niederspannungsautomatisierungsverfahrens ist die optimale Ausnutzung des bestehenden Netzes. Kostenintensive Investitionen in den Netzausbau können damit reduziert oder verzögert werden. Das Verfahren stellt damit eine kostengünstige Möglichkeit dar, die wenigen aber überaus kritischen Belastungs- und Einspeisesituationen im Niederspannungsnetz zu beherrschen. Mithilfe dieser Systemlösung kann ein wesentlicher Beitrag zur Integration erneuerbarer Energien in die vorhandene Netzkapazität geleistet werden. Die Systemlösung wurde bereits in ausgewählten Niederspannungsnetzen der Mainova AG (Frankfurt a.M.) erfolgreich installiert. Weitere Installationen in Leverkusen und Ratingen folgen in Kürze.