

SMART LOSS REDUCTION – STEIGERUNG DER EFFIZIENZ VON VERTEILNETZEN

Werner BRANDAUER^{*1}, Ernst SCHMAUTZER, Lothar FICKERT

Motivation

Die beim Transport elektrischer Energie auftretenden technischen Energieverluste bewegen sich in Österreich in einer Größenordnung von 3 – 6 % der eingespeisten Energie. Ein wesentlicher Anteil dieser Übertragungsverluste kann hierbei dem Niederspannungsverteilstromnetz (Ortsnetzstationen und Niederspannungsleitungen) zugeordnet werden. Die Dichte an lastprofilzählenden Messeinrichtungen ist sehr gering, wodurch kaum Rückschlüsse auf die tatsächlichen Leistungsflüsse möglich sind.

Messungen werden zur detaillierten Lastflussuntersuchung herangezogen um neue Erkenntnisse zur Ermittlung von Verlustreduktionspotentialen im Niederspannungsverteilstromnetz sowie zur Auslastung von Betriebsmitteln zu gewinnen.

Zielsetzung

Projektziele sind die Schaffung von Grundlagen zur Bestimmung von Verlustreduktionspotentialen in der Niederspannungsebene. Verbesserte Ansätze zur Modellierung und Planung wie auch zum Betrieb von Niederspannungs-Verteilnetzen zählen ebenso zur Zielsetzung dieses Forschungsprojektes. Ein Augenmerk wird dabei auf die Nutzung einer zukünftigen intelligenten Zählerinfrastruktur inkl. deren Möglichkeiten zur Laststeuerung liegen. Durch Zählerinfrastrukturen generierbare Lastdaten sollen in Zukunft zur optimierten lastabhängigen Aus-, Um- und gegebenenfalls Rückbauplanung in Niederspannungsnetzen herangezogen werden.

Zwischenergebnisse

Zur Generierung von hochaufgelösten Lastprofilen werden Messungen an verschiedenen Punkten in charakteristischen Niederspannungsverteilstromnetzen durchgeführt, wobei folgende Faktoren besonders berücksichtigt werden:

Granularität

Bei der Berechnung von Stromwärmeverlusten werden diese meist auf Grundlage von synthetischen Lastprofilen bzw. gemittelten Messwerten bestimmt. Aus den durchgeführten Messungen werden Faktoren ermittelt, die Auswirkungen von kurzzeitigen Lastspitzen (quadratische Abhängigkeit der Verluste von den tatsächlichen Lastströmen) in charakteristischen Niederspannungsnetzen in Abhängigkeit von der Auslastung und einer geringeren Messwertmittlungszeit berücksichtigen.

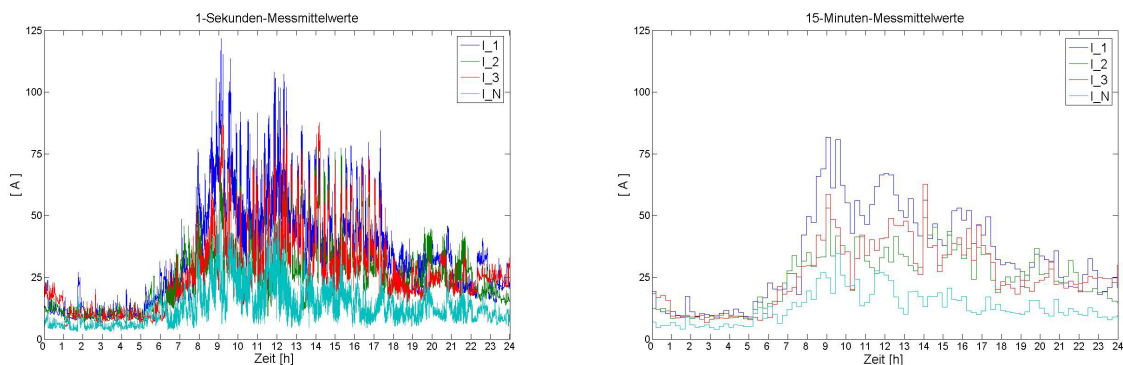


Abb 1: Strommessung an einem Niederspannungskabel über 24 h, 1-Sekunden-Messmittelwerte (links) und bei 15-Minuten-Messwertmittlung (rechts)

¹ Institut für Elektrische Anlagen, TU Graz, Inffeldgasse 18/I, A-8010 Graz, Tel: +43 316 873 7561, Fax: +43 316 873 107561, werner.brandauer@tugraz.at, www.ifea.tugraz.at

Abbildung 1 (links) zeigt exemplarisch die auftretenden Lastströme an einem Niederspannungsabgang bei einer Messung mit einer Messwertmittlungszeit von einer Sekunde. Berechnet man nun daraus 15-Minuten Messmittelwerte (siehe Abb. 1 rechts), wie diese zum Beispiel bei Smart-Metern abrufbar sein können, so ist zu sehen, dass Leistungsspitzen durch die Messwertmittlung nur begrenzt genau aufgezeichnet werden, dies führt wiederum zu Abweichungen bei der messwertbasierten Verlustbestimmung.

Unsymmetrie

Bei Messungen an Transformatorabgängen wurde die Auswirkung der Unsymmetrie auf die entstehende Verlustenergiemenge in den Straßenleitungen untersucht. Die zur Energieübertragung benötigte Verlustenergiemenge in Transformatornähe erhöhte sich im Messzeitraum durch die unsymmetrische Belastung bis zu 50 % im Vergleich zur Übertragung im idealen symmetrischen Lastfall.

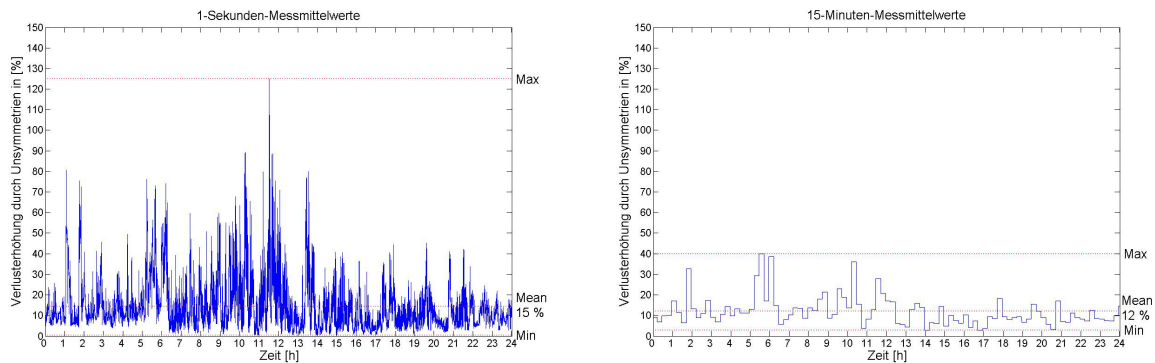


Abb 2: Berechnete Verlusterrhöhung durch unsymmetrische Lasten bei verschiedenen Messwertmittlungszeiten (am selben Niederspannungskabel wie Abb.1)

Lastspitzen hervorgerufen durch Rundsteueranlagen

Bei Messungen in Regionen mit geringem Lastaufkommen konnten wesentliche Lastspitzen hervorgerufen durch Rundsteueranlagen festgestellt werden. Dabei war zu sehen, dass die Größe der eingesetzten Transformatoren grundlegend von der Last zum Zeitpunkt der Zuschaltung durch die Rundsteuersignale bestimmt wird.

Ausblick

Mit Hilfe der Lastgangdaten aus den Messungen in charakteristischen Niederspannungsnetzen werden folgende Fragestellungen untersucht werden:

- Auswirkung und Größe von auftretenden Unsymmetrien in Niederspannungsversorgungsleitungen und Bestimmung von Faktoren zu deren Berücksichtigung
- Abweichungen von Verlustberechnungen basierend auf Verlustfaktoren bzw. synthetischen Lastprofilen im Vergleich zu gemessenen Lastflusszeitreihen
- Verlustoptimierungspotentiale in Netzgebieten mit Abwanderungstendenz
- Optimierungspotentiale hinsichtlich der Verluste bei flexibler Laststaffelungen von fernsteuerbaren Netzlasten