

# NETZZUSTANDSÜBERWACHUNG IN SMART GRIDS: ANALYSE DES DATENVERBRAUCHS INTELLIGENTER MESSSYSTEME

Eike Niehs<sup>1</sup>, Julien Essers<sup>2</sup>, Bernd Engel<sup>3</sup>

## Motivation und Zielsetzung

Die Digitalisierung der Stromnetze in Deutschland ist maßgeblich geprägt vom Rollout intelligenter Messsysteme (iMSys). Zum 30. Juni 2025 haben die grundzuständigen Messstellenbetreiber eine Ausstattungsquote aller Pflichteinbaufälle von 16,4% erzielt, was rund 1,6 Mio. Messlokationen entspricht [1]. Der Ausbau von iMSys fokussiert sich derzeit auf Messstellen mit einem Verbrauch über 6 MWh oder steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG). Vor dem Hintergrund der Transformation des Energiesystems hin zu erneuerbarer Erzeugung und der voranschreitenden Sektorenkopplung mit den Bereichen Wärme und Mobilität, steigt gleichzeitig die Notwendigkeit einer ausgeprägten Überwachung der Niederspannungsnetze. Hierfür ergibt sich das Erfordernis zur Erfassung hochauflöster Netzzustandsdaten aus Ortsnetzstationen und iMSys. Aus der „Festlegung zur Integration steuerbarer Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen nach § 14a EnWG“ der Bundesnetzagentur lässt sich ableiten, dass unter hochauflöst ein Messintervall von maximal 60 Sekunden verstanden wird [2]. Eine Netzzustandsermittlung auf Basis hochauflöster Messwerte kann daher zu einem signifikanten Datenaufkommen führen, verbunden mit entsprechend hohen Kosten für die Kommunikationsinfrastruktur [3].

Im Rahmen dieser Arbeit wird das signifikante Datenaufkommen quantitativ ausgewertet und eingeordnet. Unter Verwendung eines im Labor am elenia Institut installierten iMSys werden verschiedene Parametrierungen für den Messwertversand erfasst und ausgewertet. Hierbei werden im Wesentlichen diese Forschungsfragen untersucht:

- Welchen Einfluss haben Messintervalle von 1s, 60s und 600s auf das Datenaufkommen?
- Wie wirkt sich der Umfang der zu übermittelnden Messwerte (Anzahl OBIS) auf die Datenmenge aus?

## Methodik

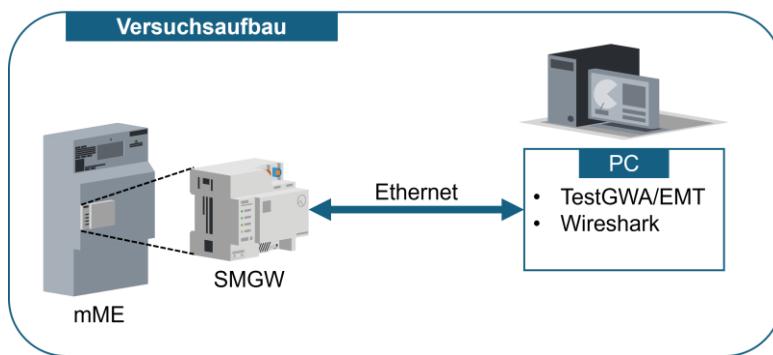


Abbildung 1: Versuchsaufbau mit moderner Messeinrichtung (mME), Smart-Meter-Gateway (SMGW) und PC.

Der Versuchsaufbau, siehe Abbildung 1, umfasst ein vollwertiges intelligentes Messsystem, bestehend aus moderner Messeinrichtung (mME) und zertifiziertem Smart-Meter-Gateway (SMGW), sowie einen Windows PC mit der notwendigen Softwareinfrastruktur zur Abbildung des Gateway-Administrators (GWA), sowie des externen Marktteilnehmers (EMT). Das iMSys ist physisch mittels Ethernet mit dem PC verbunden. Die Parametrierung erfolgt anhand verschiedener Profile für die Übermittlung von

<sup>1</sup> elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme, Technische Universität Braunschweig, Schleinitzstraße 23, 38106 Braunschweig, +49 531 391 7787, [e.niehs@tu-braunschweig.de](mailto:e.niehs@tu-braunschweig.de)

<sup>2</sup> elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme, Technische Universität Braunschweig

<sup>3</sup> elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme, Technische Universität Braunschweig

Netzzustandsdaten. Für die Auswertung wird der Netzwerkverkehr an der Ethernet Schnittstelle mit Hilfe der Software Wireshark am Packet Capture (PCAP) Interface erfasst. Zusätzlich werden die eingehenden Inhaltsdaten gespeichert und für die Auswertung des Nutzdatenmenge herangezogen. Für jede Konfiguration wird ein Zeitraum von einer Stunde erfasst. Anhand dieser Messungen erfolgt eine Hochrechnung auf das jährliche Datenaufkommen.

## Auszug der Ergebnisse

Die Messungen bestätigen, dass mit höherer Auflösung, sowie mit steigender Anzahl an Messwerten das Datenaufkommen steigt. Abbildung 2 zeigt hier das Datenaufkommen an der Netzwerkschnittstelle (blau, rund), sowie die Größe der Nutzdaten (rot, viereckig) für ein Übertragungsintervall von 60 Sekunden. Es ist zu erkennen, dass mit steigender Größe der Nutzdaten, die Wirkung der Datenkompression zur Geltung kommt. Der spezifische Protokoll-Overhead für TCP/IP Kommunikation und für die Aufrechterhaltung der Kommunikationsstrecke nehmen mit steigender Anzahl übertragener Messwerte ab.

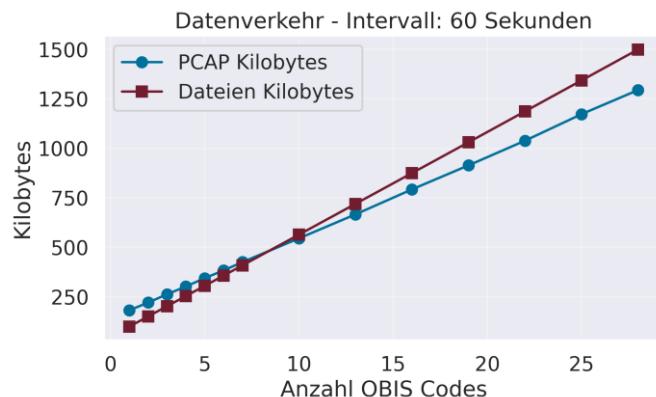


Abbildung 2: Stündliches Datenaufkommen an Netzwerkschnittstelle und Dateien im 60 Sekunden Messintervall und mit ansteigender Anzahl an Messwerten.

Tabelle 1 zeigt die gemessenen Datenmengen je Stunde, sowie die Hochrechnung des Datenaufkommens auf ein Jahr. Hieraus ergibt sich für einen Netzanschlusspunkt mit minütlicher Übermittlung von Netzzustandsdaten ein Datenvolumen von 1,5 GB, bei einem Messwert, bis zu 10,8 GB bei 28 Messwerten. Bei den weiteren Konfigurationen zu Messintervallen ist ein ähnliches Bild zu erwarten, wobei die Größenordnung des Datenaufkommens maßgeblich variieren wird.

Tabelle 1: Stündliches und jährliches Datenaufkommen an Netzwerkschnittstelle und Dateien im 60 Sekunden Messintervall.

Anzahl OBIS	Netzwerk [kB/h]	Dateien [kB/h]	Netzwerk [GB/Jahr]	Dateien [GB/Jahr]
1	181,13 kB	99,00 kB	1,513 GB	0,827 GB
10	544,63 kB	563,47 kB	4,550 GB	4,707 GB
28	1294,34 kB	1499,42 kB	10,813 GB	12,526 GB

## Referenzen

- [1] Bundesnetzagentur, „Roll-out intelligente Messsysteme: Quartalsweise Erhebungen“, <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/NetzzugangMesswesen/Mess- undZaehlwesen/iMSys/artikel.html>. (Aufgerufen 16. November, 2025).
- [2] Bundesnetzagentur, „Beschluss BK6-22-300“, Bonn, 27.11.2023.
- [3] Consentec GmbH und Bergische Universität Wuppertal, „Standardisiertes Vorgehen für die Durchführung von Netzzustandsermittlungen auf Basis von Echtzeit-Messwerten in der Niederspannung. Studie im Auftrag von Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (VDE FNN),“ VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V., Berlin, 12.12.2024.