

# **ENERGIESYSTEMANALYSE MIT MOBILER MESSTECHNIK: SYSTEMATISCHE AUSWERTUNG VON MESSKAMPAGNEN IN KMU UND ÖFFENTLICHEN GEBÄUDEN**

**Lukas HILGER<sup>1</sup>, Thorsten SCHNEIDERS<sup>1</sup>, Frank SCHOLZEN<sup>2</sup>**

## **Inhalt**

Trotz steigender Stromkosten liegt in vielen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) nach wie vor keine Transparenz über Energieflüsse vor [1]. Dabei stellt diese Transparenz eine wichtige Basis zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Umsetzung von Effizienzmaßnahmen dar. Insbesondere in KMU liegen spezifische Barrieren zur Steigerung der Energieeffizienz vor. Dazu zählen unter anderem ein häufig fehlender Zugang zu Energiedaten sowie eine mangelnde Nutzung dieser Daten [1]. Weiterhin haben KMU häufig keine Zeit oder fehlendes Wissen, um ihre Einsparpotenziale zu identifizieren [2]. Auch in öffentlichen Gebäuden fehlen häufig die Ressourcen oder das Know-How, um die Energiesparpotenziale aufzudecken [3].

Smart Meter und Energiemonitoring-Systeme können die Informationsbasis in KMU und öffentlichen Gebäuden verbessern und dadurch eine Grundlage schaffen, den energetischen Ist-Zustand zu identifizieren und geeignete Maßnahmen umzusetzen. Der Einsatz von Messtechnik (z.B. im Zuge einer Energieberatung) wird jedoch in der Praxis häufig als zeitaufwendig angesehen. So werden Hochrechnungsverfahren zur Abschätzung des Stromverbrauchs angewendet, anstatt Potenziale basierend auf realen Messdaten zu identifizieren (vgl. [4]).

Ein für KMU spezifischer Lösungsansatz stellt der Einsatz mobiler Messtechnik zur Erfassung von Stromverbrauchsdaten dar. Vor diesem Hintergrund wurde in den vorangegangenen Arbeiten ein systematisches Messkonzept für den Einsatz mobiler Messtechnik in KMU und öffentlichen Gebäuden entwickelt [5]. Zur Auswertung der Messdaten dient ein standardisiertes Analysekonzept [6]. In diesem Beitrag wird das entwickelte Analysekonzept auf sechs durchgeführte Messkampagnen in KMU und öffentlichen Gebäuden angewendet. Die Auswertungen zu diesen Messkampagnen dienen als Proof-of-Concept für das entwickelte Analysekonzept. Ziel ist es, herauszuarbeiten inwiefern der Datenauswertungs- und Analyseprozess für Kurzzeitmessungen mit mobiler Messtechnik durch das entwickelte Analysekonzept vereinfacht und standardisiert werden kann.

## **Methodik**

Das entwickelte Analysekonzept umfasst standardisierte Datenanalysen (u.a. Verbrauchsdisaggregation) sowie statistische Parameter (z.B. Grundlast-Faktor), auf deren Basis eine Beurteilung der Lastcharakteristik möglich ist (s. Abbildung 1). Im Zeitraum von 2021 bis 2023 wurden Messkampagnen zur Erfassung von Stromverbrauchsdaten mit mobiler Messtechnik in öffentlichen Gebäuden, KMU und spezifisch an Querschnittstechnologien durchgeführt. Die standardisierten Datenanalysen sowie identifizierte Parameter werden auf die Messdatensätze der Messkampagnen angewendet. Anschließend werden die Analyse-Ergebnisse beurteilt und die berechneten Parameter validiert. Anhand dieser Ergebnisse wird das Standardisierungspotenzial zur Anwendung des Analysekonzepts identifiziert (vgl. Abbildung 1). Dabei werden auch Limitationen aufgezeigt, die eine generische Anwendung des Analysekonzepts für Kurzzeitmessungen mit mobiler Messtechnik einschränken.

---

<sup>1</sup> Technische Hochschule Köln, D-50679 Köln, +49 221 8275 4547, {lukas.hilger | thorsten.schneiders@th-koeln.de, [https://www.th-koeln.de/anlagen-energie-und-maschinensysteme/cologne-institute-for-renewable-energy\\_13385.php](https://www.th-koeln.de/anlagen-energie-und-maschinensysteme/cologne-institute-for-renewable-energy_13385.php)

<sup>2</sup> Universität Luxemburg, Fakultät für Naturwissenschaften, Technologie und Medizin, L-1511 Luxemburg, frank.scholzen@uni.lu, <https://www.uni.lu/fstm-en/>

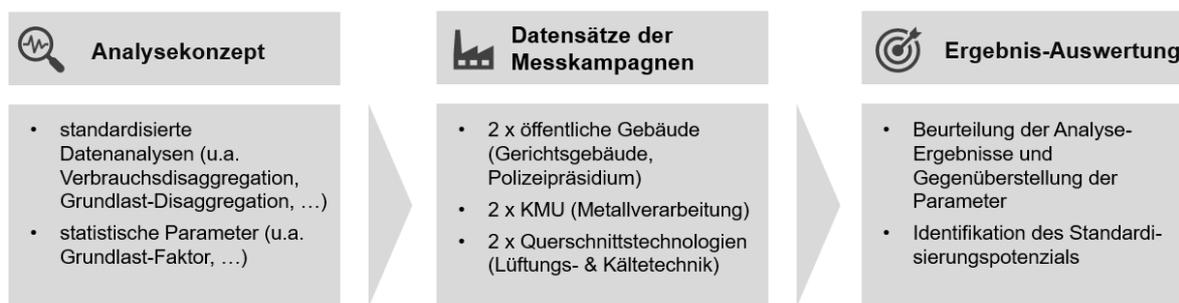


Abbildung 1: Methodik zur Anwendung des Analysekonzeptes für Kurzzeitmessungen mit mobiler Messtechnik

## Ergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse deutet darauf hin, dass trotz der Diversität durchgeführter Messkampagnen (Größe der Messobjekte, Branchenzuordnung) die Anwendung des Analysekonzeptes zu vergleichbaren Ergebnissen führt. Die standardisierten Datenanalysen ermöglichen unter anderem die Identifikation allgemein relevanter Stromverbraucher, die Rückführung der Grundlast sowie aufgetretener Lastspitzen auf spezifische Verbrauchergruppen und Teilbereiche sowie eine Beurteilung der Lastcharakteristik der erfassten Verbraucher.

Basierend auf den berechneten Parametern kann das Lastverhalten automatisiert beschrieben werden. Die Parameter können daher auch als Indikatoren zur Bewertung von Auffälligkeiten im Lastverhalten herangezogen werden. Dadurch wird die Grundlage für eine zukünftige, automatisierte Datenanalyse mittels KI-gestützter Analyseverfahren geschaffen.

Die Ergebnisse des angewendeten Analysekonzeptes sind durch technische Faktoren (u.a. limitiertes Messequipment) und analytische Faktoren (u.a. limitierter Messzeitraum) eingeschränkt. Dennoch wird durch die Erkenntnisse ein wichtiger Beitrag zur Weiterentwicklung des systematischen Einsatzes mobiler Messtechnik im Zuge von Energiesystemanalysen in KMU und öffentlichen Gebäuden geschaffen.

## Referenzen

- [1] K. B. Janda, C. Bottrill, and R. Layberry, "Learning from the "data poor": energy management in understudied organizations," *Journal of Property Investment & Finance*, vol. 32, no. 4, pp. 424–442, 2014, doi: 10.1108/JPIF-03-2014-0018.
- [2] T. Fawcett and S. Hampton, "Why & how energy efficiency policy should address SMEs," *Energy Policy*, vol. 140, p. 111337, 2020, doi: 10.1016/j.enpol.2020.111337.
- [3] dena, *Den Kommunen das Energiesparen erleichtern*. [Online]. Available: <https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/gebaeude/sanierungsstrategien-und-immobilienwirtschaft/oeffentliche-hand-kommunen/> (accessed: Nov. 28 2023).
- [4] M. Hein, V. Mischo, and A. Hoffmann, "Die Kompetenzstelle Energieeffizienz Ost-Württemberg -Ein Beitrag zur Energiewende," in *Tagungsband EnInnov2018*, Graz, 2018. Accessed: Aug. 19 2023. [Online]. Available: [https://www.tu-graz.at/fileadmin/user\\_upload/Events/Eninnov2018/files/lf/Session\\_G5/852\\_LF\\_Hein.pdf](https://www.tu-graz.at/fileadmin/user_upload/Events/Eninnov2018/files/lf/Session_G5/852_LF_Hein.pdf)
- [5] L. Hilger and T. Schneiders, "Systematische Energiedatenerfassung und -auswertung in KMU-Betrieben durch den Einsatz mobiler Messtechnik," 2020.
- [6] L. Hilger, T. Schneiders, and F. Scholzen, "Energy System Analysis with Mobile Measurement Technology: Developing a Standardized Data Analysis Concept for Short-term Measurements in SMEs," in *18th SDEWES Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems: Conference Proceedings*, Dubrovnik, 2023.