

Smart-Meter-Rollout in KMU: Was jetzt nötig ist, damit die neuen Potenziale genutzt werden

Felix Große-Kreul, Laura Altstadt, Katja Witte, Wuppertal Institut; Lukas Hilger, Tobias Rehm, Prof. Dr. Thorsten Schneiders, Technische Hochschule Köln; Richard Orth, Christoph Landeck, Stefan Schulze-Sturm, Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung (ASEW); David Schulze, Prof. Dr. Andreas Löschel, Ruhr-Universität Bochum; Ole Werger, Dr. Marc Hesenius, Universität Duisburg-Essen; Dr. Thomas Goette, Jens Kohlmann, Paul Weißenfels, GreenPocket GmbH



Zusammenfassung

In kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) werden nun flächendeckend intelligente Messsysteme verbaut, auch Smart Meter genannt. Mit ihnen lässt sich der Stromverbrauch detailliert messen und darstellen. Bisher haben KMU meist keine Informationen darüber, wann sie wie viel Strom verbrauchen. Das kann zu unnötig hohen Stromkosten für KMU führen, etwa weil Geräte oder Anlagen nachts unbemerkt eingeschaltet bleiben oder sehr ineffiziente Verbraucher nicht erkannt und ersetzt werden. KMU sind außerdem wichtig für die Energiewende: 700.000 KMU alleine in NRW stellen ein großes Potenzial dar, um durch Verbrauchsreduktionen, Energieeffizienzmaßnahmen, Lastverschiebung und erneuerbare Energien die Energiewende in NRW voranzubringen. Smart Meter können helfen, KMU fit für die Energiewende zu machen. In diesem In Brief bringen die Autor*innen zentrale Ergebnisse des transdisziplinären Forschungsprojekts „Smart Metering in KMU“ auf den Punkt. Anhand von drei Thesen und Handlungsempfehlungen zeigen die Autor*innen,

- welche Barrieren aktuell dafür bestehen, dass KMU in NRW vom Smart-Meter-Rollout profitieren,
- welche Analysen basierend auf Smart-Meter-Daten für KMU möglich und sinnvoll sind,
- und warum es nötig sein wird, Smart Meter-Anwendungen zu automatisieren und skalierbare Lösungen zu entwickeln, damit KMU flächendeckend profitieren.

1. Warum der Smart-Meter-Rollout bei den KMU in NRW noch nicht ankommt

Mit dem 2023 in Kraft getretenen Gesetz zum Neustart der Digitalisierung der Energiewende hat die Bundesregierung den Rahmen dafür geschaffen, dass Smart Meter in den nächsten Jahren flächendeckend verbaut werden. Damit wird die zentrale Infrastruktur aufgebaut, um den bidirektionalen Austausch von Informationen zwischen dem Stromnetz und elektrischen Verbrauchern zu ermöglichen. Das ist wichtig für das zukünftige Stromsystem: Es wird einerseits von volatilen erneuerbaren Energien geprägt sein, andererseits von erhöhter Nachfrage durch die Sektorkopplung, etwa durch Elektroautos, Wärmepumpen oder die Elektrifizierung von Industrieprozessen. Smart Meter werden, zusammen mit dynamischen Stromtarifen, helfen, die Stromnachfrage flexibler auf die schwankende Produktion von erneuerbaren Energien abzustimmen.

Für KMU bieten Smart Meter zunächst das Potenzial, basierend auf den mit ihnen verfügbaren detaillierten Stromverbrauchsdaten, die eigenen Verbräuche zu analysieren und darauf aufbauend zielorientierte Maßnahmen umzusetzen. Mithilfe von Smart Metern können KMU beispielsweise ihre Stromkosten reduzieren oder die Effekte durchgeführter Maßnahmen evaluieren. Während KMU bisher meist nur jährliche oder monatliche Abrechnungen erhalten haben, übermitteln Smart Meter 15-minütige Verbrauchsdaten. Mit entsprechender Software können die Verbräuche visualisiert werden.

Über das Forschungsprojekt „Smart Metering in KMU“

Das Forschungsprojekt untersucht, inwiefern KMU in NRW vom Smart-Meter-Rollout profitieren können. Zentraler Bestandteil des Forschungsprojekts sind Anwendungstests mit KMU in NRW, bei denen die Unternehmen Smart Meter, Zugang zu Energiemanagement-Software sowie individualisierte Analysen und Feedbacks zu ihren Energieverbräuchen erhalten. Interviews mit den Unternehmer*innen zeigen auf, welche Bedarfe sie haben und welche Mehrwerte individualisierte Feedbacks für sie haben. Weitere Bausteine des Forschungsprojekts beinhalten unter anderem mobiles Submetering, das mit ausgewählten KMU getestet wird, verschiedene Schulungsvideos speziell für KMU, eine quantitative Befragung von KMU in NRW und explorative KI-Analysen von KMU-Lastgangdaten. Gefördert wird das Forschungsprojekt durch das Land NRW, im Rahmen des Programms „progress.NRW - Innovation“.

Das Konsortium:

Das Forschungsprojekt wird gemeinsam von der Technischen Hochschule Köln, der Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung (ASEW), der GreenPocket GmbH, der Ruhr-Universität Bochum, der Universität Duisburg-Essen und dem Wuppertal Institut durchgeführt. Es ist ein Projekt im Kontext des Virtuellen Instituts Smart Energy (VISE). Das VISE befasst sich als NRW-weite, interdisziplinäre Forschungsplattform mit dem Einfluss der Digitalisierung auf die Energiewirtschaft und deren Bedeutung für Akteure in NRW.

Obwohl bei den meisten KMU nun verpflichtend Smart Meter verbaut werden, ist das nur der erste Schritt hin zu geringeren Verbräuchen und verbesserter Energieeffizienz: KMU müssen hinreichend qualifiziert werden, um die Potentiale der Technologie auch nutzen zu können. Im ersten Schritt ist es notwendig, mit einer spezifischen Software die Daten zu visualisieren. Im zweiten Schritt müssen die Daten analysiert und schließlich in adäquate Maßnahmen überführt werden. Wird der politische Fokus allein darauf gelegt Smart Meter zu verbauen, steht aktuell zu erwarten, dass nur wenige KMU die Smart Meter nutzen, beziehungsweise unmittelbar davon profitieren werden. Das hat sowohl angebotsseitige als auch nachfrageseitige Gründe:

- Angebotsseitig hat ein Marktscreening ergeben, dass es kaum Smart-Meter-Lösungen gibt, die die spezifischen Bedarfe von KMU berücksichtigen. Derzeit am Markt angebotene Softwarelösungen erfordern einen kompetenten Umgang mit der Analyse von Lastgangdaten und binden zeitliche Ressourcen. Allerdings verfügen KMU in der Regel nicht über ein professionelles Energiemanagement. Sie haben meist kaum zeitliche, personelle und finanzielle Ressourcen, um sich mit Energiethemen zu beschäftigen. Vor diesem Hintergrund ist außerdem unklar, ob KMU bereit wären, in eine kostenpflichtige Software zu investieren. Deswegen ist zu erwarten, dass unter den aktuellen Rahmenbedingungen nur wenige KMU Smart-Meter-Daten für sich mehrwertstiftend nutzen werden.
- Nachfrageseitig ergab eine im Rahmen des Forschungsprojekts durchgeführte Befragung¹ von 138 KMU in NRW einerseits, dass smarte Technologien zum Strommanagement bereits rund 88 Prozent der KMU grundsätzlich bekannt sind. 70 Prozent geben außerdem an, bereits Bedarfe und Chancen für Smart Meter in ihren Betrieben zu kennen. Gleichzeitig gaben jedoch circa 77 Prozent der Befragten an, dass es unklar oder unwahrscheinlich sei, dass sie Smart Meter in Zukunft nutzen werden. Auch diese Ergebnisse legen nahe, dass KMU die Potenziale von Smart Metern nicht flächendeckend nutzen werden.

Hinzu kommt, dass es bei KMU in der Regel von den individuellen Einstellungen der Geschäftsführenden abhängt, wie mit den Themen Stromkosten und Stromverbrauch umgegangen wird. Das zeigt sich auch in den im Forschungsprojekt durchgeführten Anwendungstests: Unternehmer*innen unterscheiden sich maßgeblich darin, inwiefern ihnen das Thema wichtig ist und auf welches Vorwissen sie zurückgreifen können. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Smart-Meter-Datenanalysen insbesondere bei solchen KMU Potenziale aufzeigen können, bei denen sich bisher wenig mit Energieverbräuchen beschäftigt wurde. Gerade um solche Unternehmen zu erreichen, müssen einfache und verständliche Lösungen verfügbar sein. KMU müssen daher besser über den Smart-Meter-Rollout und die Einsparpotenziale in ihren Betrieben informiert werden. Dafür sind adäquate, ansprachegerechte Formate zu entwickeln, um die KMU nicht zu überfordern oder abzuschrecken.

2. Smart Meter können helfen, unnötige Energieverbräuche zu verringern

So unterschiedlich und vielfältig KMU sind – von der Feinblechverarbeitung über den Pizzaservice bis hin zum Autohaus –, so unterschiedlich sind auch ihre Energieverbräuche und Lastgänge. Trotzdem konnten im Forschungsprojekt branchenübergreifende Analysen entwickelt werden, die KMU helfen können, ihre Energiekosten zu reduzieren.

Das sind insbesondere: **Ruhezeitenanalyse (a)**, **Anomaliedetektion (b)**, **Lastspitzenanalyse (c)** und **Tarifanalyse (d)**. Neben spezifischen aktuellen Energieverbrauchsanalysen ist es für die KMU hilfreich, die Entwicklung der Energieverbräuche über einen längeren Zeitraum darstellen und zusammenfassen zu können. Dadurch könnten die Aufmerksamkeit für das Thema kontinuierlich hochgehalten sowie das Bewusstsein und der Wissensstand erhöht werden. Dagegen ist aktuell noch unklar, inwiefern **Informationen für Investitionsentscheidungen (e)** aus Smart-Meter-Daten ohne weitere professionelle Unterstützung abgeleitet werden können. Das wäre allerdings wichtig. Denn ein zentraler Baustein von Energiemanagement ist, ineffiziente Verbraucher zu identifizieren und zu ersetzen. Die nachfolgende Grafik zeigt exemplarisch einen Lastgang und die verschiedenen Möglichkeiten, wie KMU ihre Stromverbräuche analysieren können.

¹ Telefonbefragung mit nach Sektoren gewichteter Stichprobe unter KMU in NRW durch die uzbonn GmbH im August/September 2024. Die Umfrage wird um eine zweite Welle von ähnlichem Umfang ergänzt, deren Ergebnisse im Anschluss veröffentlicht werden.

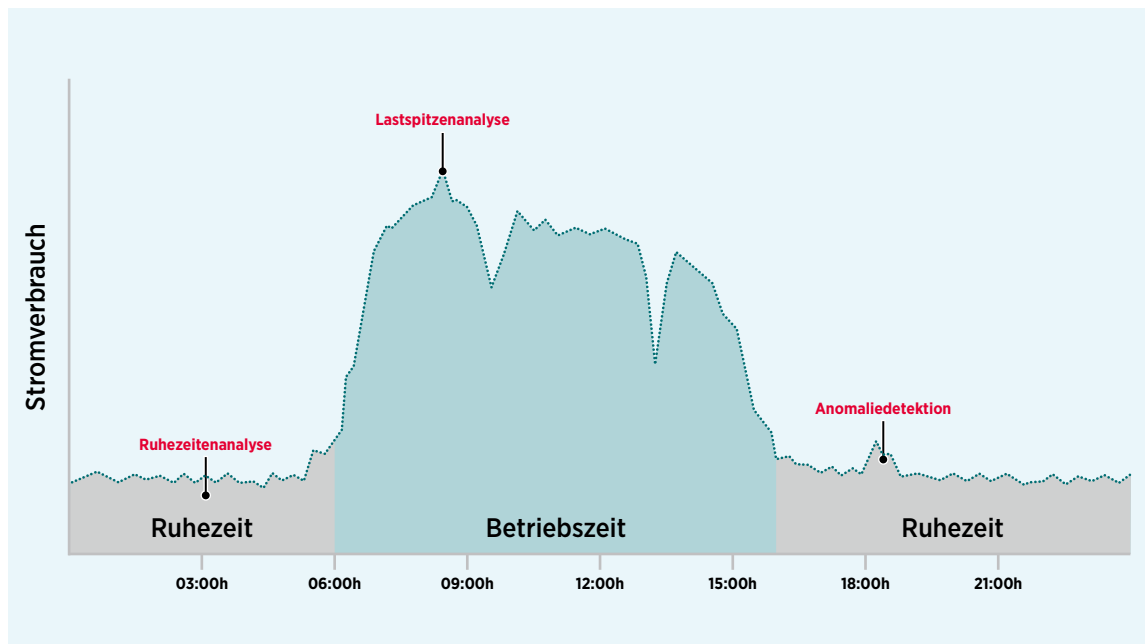


Abb. 1: Beispielhafte Lastgangdaten von KMU und Analyseansätze.

Quelle: Wuppertal Institut

- a) Ruhezeitenanalyse:** Smart-Meter-Daten können vor allem gut genutzt werden, um unnötige Energieverbräuche zu identifizieren. Wenn außerhalb der Betriebszeiten ein unerwartet hoher Stromverbrauch anfällt oder der Stromverbrauch in Ruhezeiten stark variiert, kann das darauf hindeuten, dass Einsparpotenziale bestehen. In beiden Fällen können fehlende Routinen – zum Beispiel Anlagen bei Betriebsschluss abzuschalten – oder fehlende Automatismen, wie die Verwendung von Zeitschaltuhren, dazu führen, dass Energieverbräuche unnötig hoch sind. Daneben kann ein hoher Stromverbrauch in Ruhezeiten auch auf ineffiziente Verbraucher hinweisen, etwa auf hohe Stand-by-Verbräuche. Auf der Grundlage der Smart-Meter-Daten können die Stromkosten in den Ruhezeiten berechnet werden. So lässt sich abschätzen, ob es sich für KMU lohnt, Maßnahmen umzusetzen. Im durchgeführten Anwendungstest zeigen sich sehr unterschiedliche Potenziale zur Reduktion des Stromverbrauchs in den Ruhezeiten.
- b) Anomaliedetektion:** Zeigen sich maßgebliche Abweichungen von ansonsten regelmäßigen Lastgängen, können die Abweichungen als Anomalien bezeichnet werden. Anomalien können darauf hinweisen, dass Anlagen fehlerhaft laufen und deswegen ungewöhnlich hohe Stromverbräuche aufweisen, etwa aufgrund von Verschleiß. Anomalien können auch auftreten, wenn sich Routinen ändern, beispielsweise wenn neues Personal noch keine Routine darin hat, Geräte oder Anlagen effizient zu betreiben oder außerhalb der Betriebszeiten abzuschalten.
- c) Lastspitzenanalyse:** Bei Unternehmen mit einem Jahresstromverbrauch von über 100.000 kWh können Lastspitzen kostspielig sein. Schon wenn bei diesen KMU wenige, aber hohe Lastspitzen pro Jahr auftreten, kann es sich lohnen, diese zu reduzieren. Denn die zu zahlenden Netzentgelte werden auf Grundlage der höchsten angefallenen Last innerhalb eines Jahres berechnet. Im Anwendungstest hat sich gezeigt, dass für KMU entscheidend ist, wie hoch der Leistungspreis pro kW Spitzenlast ist. Dieser variiert sowohl regional als auch je nach Netzbetreiber. Auf der Grundlage der Smart-Meter-Daten lässt sich einfach kalkulieren, ob es für ein Unternehmen sinnvoll ist, sich mit den Lastspitzen zu beschäftigen und Maßnahmen zu ergreifen, um sie zu reduzieren. Bei eher geringen Leistungspreisen pro kW Spitzenlast lohnt sich das für KMU in der Regel nicht.

- d) Tarifanalyse:** Ab 2025 müssen alle Stromanbieter dynamische Tarife anbieten. Ob sich ein dynamischer Tarif für ein KMU lohnt, hängt von den Lastgängen des Unternehmens ab. Mit den Smart-Meter-Daten kann perspektivisch kalkuliert werden, ob die Stromkosten mit einem dynamischen Tarif geringer ausgefallen wären. Außerdem könnte es sich für KMU lohnen, eigene Lasten so zu verschieben, dass sie in Zeitfenster mit geringen Stromkosten fallen. Ob es sich lohnen würde, Betriebsabläufe entsprechend anzupassen, kann ebenfalls auf Grundlage von Smart-Meter-Daten kalkuliert werden.
- e) Informationen für Investitionsentscheidungen:** Smart-Meter-Daten ermöglichen nicht das Ermitteln von Energieverbräuchen einzelner Anlagen oder Geschäftsbereiche, denn Smart Meter erfassen in der Regel nur den Gesamtstromverbrauch eines Betriebs. Mit Untermetrungen (engl. Submetering) lassen sich allerdings sehr wohl detaillierte Verbrauchsdaten einzelner Teilbereiche oder elektrischer Verbraucher erfassen. Im Forschungsprojekt hat sich gezeigt, dass wesentliche Potenziale zur Reduktion von Energieverbräuchen gerade darin bestehen, ineffiziente Verbraucher durch neue Anlagen oder Geräte zu ersetzen. Für KMU mit relativ hohen Stromkosten kann es sich deswegen lohnen, ein Submetering durchführen zu lassen, etwa durch den kurzfristigen Einsatz mobiler Messsysteme, die eine erhöhte Transparenz über die Energie- und Lastflüsse schaffen. So lassen sich ineffiziente Verbraucher identifizieren und geeignete Maßnahmen für deren Optimierung umsetzen. Demgegenüber ist es mit Smart-Meter-Daten allerdings trotz des hohen Aggregationsgrades gut möglich, den Effekt umgesetzter Investitionen in Energieeffizienz aus den Energieverbrauchsdaten abzulesen und Stromkosteneinsparungen zu ermitteln. Außerdem lässt sich mit Smart-Meter-Daten kalkulieren, in welchem Umfang Investitionen in PV-Anlagen die Stromkosten reduzieren können.

3. Damit KMU in der Breite profitieren, müssen automatisierte und skalierbare KMU-Lösungen entwickelt werden

Die Ergebnisse des Forschungsprojekts zeigen, welche Analysen und Feedbacks für KMU auf der Grundlage von Smart-Meter-Daten möglich sind. Die Analysen ermöglichen, Unternehmen auf Potenziale für Verbrauchs- oder Kostenreduktionen aufmerksam zu machen. Auf dieser Grundlage können KMU adäquate Lösungen umsetzen. Allerdings ist davon auszugehen, dass ein Großteil der KMU weder über die zeitlichen Ressourcen, noch über die fachlichen Kompetenzen verfügt, entsprechende Lastganganalysen selbst durchzuführen. Deswegen ist es notwendig, skalierbare Lösungsansätze zu entwickeln, die KMU bei der Nutzung von Smart-Meter-Daten unterstützen. Konkret bedeutet das: Es müssen Ansätze entwickelt werden, um die im Forschungsprojekt entwickelten KMU-Lastganganalysen und KMU-Feedbacks zu automatisieren – denn erst durch Automatisierung wird es möglich sein, dass KMU den Aufwand für die Nutzung nicht scheuen und in der Breite tatsächlich vom Smart-Meter-Rollout profitieren können. Auch sollten die Benutzeroberflächen der Softwarelösungen stärker auf nicht-professionelle Nutzer*innen ausgerichtet werden. Wenn die für KMU relevanten Informationen nicht unmittelbar, einfach und leicht verständlich zugänglich sind, ist davon auszugehen, dass KMU die Softwares nicht nutzen werden.

Aktuell ist aufgrund der genannten nachfrage- und angebotsseitigen Hürden allerdings nicht davon auszugehen, dass kommerzielle KMU-Lösungen entwickelt werden. Deswegen erscheint es notwendig, weitere Forschung und Entwicklung zu fördern. Erst zu einem späteren Zeitpunkt wird sich feststellen lassen, ob KMU-Lösungen sich als Geschäftsmodell tragen und ob sie von Energiedienstleistern angeboten werden – oder ob letztlich beispielsweise die Energieagenturen der Länder als Beratungsdienstleister auftreten müssen.

Handlungsempfehlungen

Aktuell ist davon auszugehen, dass KMU in NRW Smart Meter kaum nutzen werden. Sowohl für die Unternehmen als auch für die Energiewende in NRW wäre das eine vertane Chance. Politik, Forschung und Energiewirtschaft sollten deswegen jetzt die nächsten Schritte gehen, damit KMU die Potenziale nutzen.

- **Informationsangebote schaffen:** KMU müssen möglichst breit darüber informiert werden, wie sie Smart Meter nutzen können und wie sie davon profitieren. Dafür ist es notwendig, dass Informationskampagnen entwickelt und durchgeführt werden, die über Multiplikatoren – wie Unternehmensverbände, die Landesgesellschaft Energy4Climate.NRW oder Energieversorger – bei den KMU ankommen. KMU brauchen zielgruppenspezifisch aufbereitete Informationen darüber, welche Potenziale Smart Meter bieten, ihre Stromkosten zu reduzieren. Sie müssen darüber informiert werden, welche Software sie nutzen können und wo sie unabhängige Beratung erhalten.
- **Skalierbare und automatisierte KMU-Lösungen entwickeln:** Es müssen Lösungen entwickelt werden, die den spezifischen Bedarfen von KMU entsprechen. Damit Smart-Meter-Software bei KMU Akzeptanz findet, muss sie KMU schnell und unkompliziert dabei helfen, ihre Stromkosten zu senken. Dafür ist die Entwicklung von automatisierten Lastganganalysen und Feedbacks nötig. Die Feedbacks müssen für KMU möglichst einfach zugänglich und verständlich sein.
- **Entwicklung von KMU-Angeboten politisch fördern:** Da aktuell nicht davon auszugehen ist, dass kommerzielle KMU-Lösungen entwickelt werden, ist es wichtig, dass Forschung und Entwicklung gefördert werden, damit KMU vom Smart-Meter-Rollout profitieren können. Aufgrund der großen Anzahl von KMU, könnten skalierbare und effektive KMU-Angebote sowohl die nordrhein-westfälische Wirtschaft als auch die Energiewende voranbringen.
- **Weiterentwicklung von Parametern und Indikatoren für Lastganganalysen:** Der flächen-deckende Einbau von Smart Metern in KMU wird es ermöglichen, quantitative Energieverbrauchsdaten von KMU zu analysieren. Auf der Grundlage dieser Verbrauchsdaten sollten weitere Parameter und Indikatoren für die Analyse von KMU-Lastgängen entwickelt werden. Dafür ist es obligatorisch, dass Forschung Zugang zu quantitativen Energieverbrauchsdaten von KMU bekommt.

Vertiefende Quellen

- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). (2024). Resilienz weiter stärken, den Systemnutzen der Digitalisierung der Energiewende konsequent heben. Analysen und Berichte des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gemäß § 48 des Messstellenbetriebsgesetzes im Jahr 2024. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/digitalisierungsbericht-energiewende.pdf?__blob=publicationFile&v=10
- Efkarpidis, N., Geidl, M., Wache, H., Peter, M., & Adam, M. (2022). Smart Metering Applications: Main Concepts and Business Models (Vol. 88). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-05737-3>
- Fawcett, T., & Hampton, S. (2020). Why & how energy efficiency policy should address SMEs. Energy Policy, 140, 111337. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111337>
- Hilger, L., Große-Kreul, F., Feldhaus, C., & Schneiders, T. (2022). Digitally driven energy management practices in SMEs: Exploring potentials and barriers. 3, 360–380. <https://doi.org/10.5771/0042-059X-2022-3-360>
- Hilger, L. (2024). Einsatz mobiler Messtechnik und Entwicklung automatisierter Auswertemethoden für elektrische Energieflüsse im gewerblichen Bereich [Doctoral thesis, Cologne Institute for Renewable Energy]. ORBilu-University of Luxembourg. <https://orbilu.uni.lu/handle/10993/62201>
- Virtuelles Institut Smart Energy (VISE). (2024a). Projektwebsite. <https://smart-energy-nrw.web.th-koeln.de/vise-s/>
- Virtuelles Institut Smart Energy (VISE). (2024b). Schulungsreihe – Smart Meter verstehen und anwenden. <https://Smart-Energy-Nrw.Web.Th-Koeln.de/Qualifizierungsreihe-Smart-Meter-Verstehen-Und-Anwenden/>

Bitte die Publikation folgendermaßen zitieren:

Große-Kreul, F., Hilger, L., Altstadt, L., Witte, K., Rehm, T., Schneiders, T., Orth, R., Landeck, C., Schulze-Sturm, S., Schulze, D., Löschel, A., Werger, O., Hesenius, M., Goette, T., Kohlmann, J., Weibenfels, P. (2024). Smart-Meter-Rollout in KMU: Was jetzt nötig ist, damit die neuen Potenziale genutzt werden (In Brief Nr.13/2024). Wuppertal Institut.

Dieses Werk steht unter der Lizenz „Creative Commons Namensnennung 4.0 International“ (CC BY 4.0). | <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gmbH

Döppersberg 19
42103 Wuppertal · Deutschland
Tel +49 202 2492-292
pr@wupperinst.org

VisdP: Prof. Dr.-Ing. Manfred Fishedick,
Präsident und wissenschaftlicher Geschäftsführer
Kontakt: Luisa Lucas,
stellvertretende Pressesprecherin