

Dossier

# Smart Meter – Das Multitalent im Stromnetz

Grundlagen und Rollout



Ein Projekt der

2045 wird Deutschland treibhausgasneutral. Bis dahin muss auch die Stromproduktion von fossiler Basis auf erneuerbare Energie umgestellt sein. Gleichzeitig steigt durch den fortschreitenden Umstieg auf elektrische Wärmeherzeugung und Mobilität der Strombedarf. Um die Herausforderung des zunehmenden Strombedarfs bei gleichzeitig stärker fluktuierender Stromerzeugung zu meistern, muss das Stromnetz intelligent werden – hier sind Smart Meter der Dreh- und Angelpunkt. Dieses Dossier beantwortet die grundlegenden Fragen zu diesem Thema.

### Was ist ein Smart Meter?

Ein Smart Meter – auch als intelligentes Messsystem (iMSys) bezeichnet – ist ein Stromzähler, der im Vergleich zu herkömmlichen Zählern weitreichendere Funktionen bietet. Während herkömmliche analoge Zähler (z. B. Ferraris-Zähler) lediglich die bereits verbrauchte Strommenge anzeigen, können Smart Meter wesentlich mehr Informationen erfassen und übertragen. Sie bestehen aus zwei Hauptkomponenten, die über eine Datenleitung miteinander verbunden sind (Abbildung 1):

1. Die **moderne Messeinrichtung (mME)** ist ein digitaler Stromzähler. Sie ersetzt den herkömmlichen Zähler und ermöglicht neben einer präzisen Strommessung die tages-, wochen-, monats- sowie jahresbezogene Speicherung der Energieverbrauchswerte. Diese Daten werden mindestens 24 Monate lang gespeichert und sind ebenso lange einsehbar. Die Messung der Verbrauchs- und Erzeugungsmengen erfolgt dabei getrennt voneinander, sodass in das Netz eingespeiste Ströme (z. B. mittels einer Photovoltaikanlage) separat erfasst werden.
2. Das **Smart-Meter-Gateway (SMGW)** fungiert als Kommunikationszentrum des Smart Meters. Es empfängt die Daten der mME (sowie ggf. von weiteren Zählern) und übermittelt sie unter Gewährleistung der Datensicherheit an das Energieversorgungsunternehmen. Das SMGW kann auch Informationen wie Tarife oder Anweisungen zur Steuerung des Stromflusses empfangen. Der Datenschutz wird auch hierbei gewährleistet und durch regelmäßige Updates auf dem neuesten Stand gehalten.

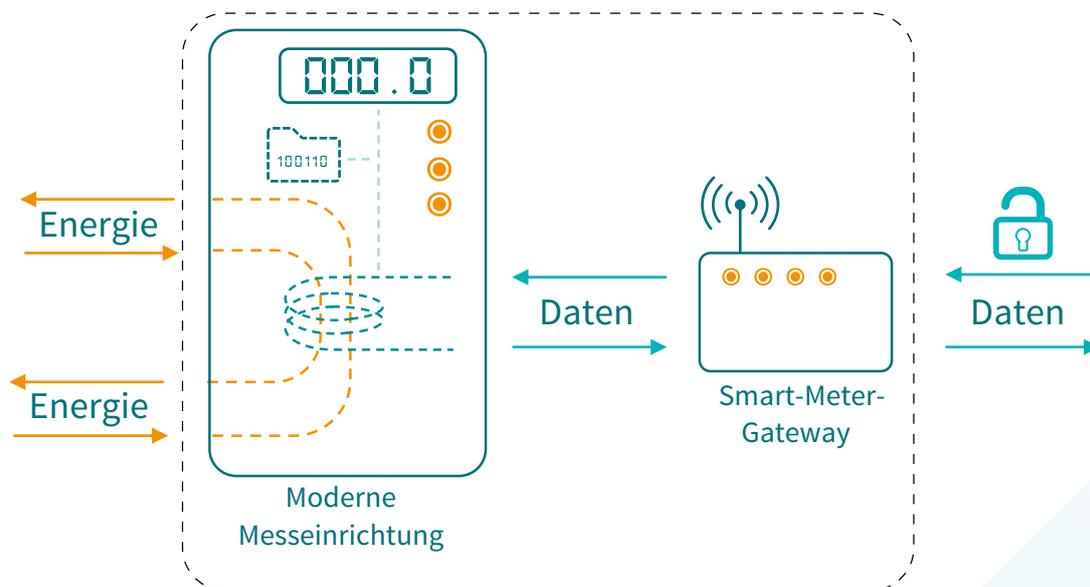


Abbildung 1: Bestandteile, Energie- sowie Datenströme eines Smart Meters

## Welche Mehrwerte gibt es für Endnutzende?

Ein Smart Meter bietet eine Vielzahl von Vorteilen für die Energiemessung und -abrechnung.

- Es ermöglicht den Nutzenden ein detailliertes Monitoring des Energieverbrauchs als Grundlage für ein bewussteres Verbrauchsverhalten.
- Die hohe Auflösung der Messdaten führt zu präziseren Abrechnungen.
- Die Datenübermittlung ermöglicht eine Fernablesung, wodurch eine manuelle Ablesung entfällt.
- Mittels einer Datenanalyse (z. B. mit einem Energiemanagementsystem) können Muster im Energieverbrauch erkannt und Energieeinsparpotenziale identifiziert werden.
- Smart Meter unterstützen den Einsatz erneuerbarer Energien wie Solar- oder Windenergie, indem sie die Steuerung des Energieverbrauchs unter Berücksichtigung der Erzeugung gestatten.
- Der Einsatz von Smart Metern erlaubt erst die wirtschaftliche Umsetzung eines Großteils der Mieterstromvorhaben. Auch ermöglichen sie, dass sich Stromverbraucher (Haushalte, Kommunen, Unternehmen etc.) regional zusammenschließen können, um erneuerbare Energien lokal und dezentral zu nutzen (siehe Energy Sharing Communities<sup>1</sup>).

## Welche Mehrwerte gibt es für Messstellen- und Verteilnetzbetreiber?

Mit dem verstärkten Ausbau erneuerbarer Energien (EE) geht eine hohe Einspeisefluktuation einher, da die Verfügbarkeit der EE (Wind und Sonne) vom Wetter, Jahres- und Tageszeiten abhängig ist. Aufgrund dieser Fluktuation stimmen Stromangebot und -bedarf nicht immer überein. Um Stromerzeugung und -verbrauch besser anpassen zu können, ist eine gute Regelbarkeit des Stromnetzes unerlässlich. Grundlage hierfür ist, dass genügend Daten über den aktuellen Netzzustand in allen Spannungsebenen vorhanden sind. Mit diesen Informationen können Verteilnetze besser überwacht und gezielter geregelt werden.

Ist im Fall eines Über- oder Unterangebots von Strom (Netzfrequenz unterhalb 49,8 Hz bzw. oberhalb 50,2 Hz) eine Netzregelung erforderlich, so können über die Smart Meter steuerbare Verbrauchseinrichtungen (steuVE) sowie EE-Anlagen gesteuert werden. Dabei wird jedoch stets eine Mindestleistung für die Verbrauchseinrichtungen garantiert, sodass die Komforteinschränkungen möglichst klein bleiben (siehe KEDi-Factsheet „Netzorientierte Steuerung ermöglicht den weiteren Zubau von Wärmepumpen und Ladestationen“<sup>2</sup>).

Ein großflächiger Einsatz von Smart Metern ermöglicht dem Messstellen- bzw. Netzbetreiber:

- Monitoring der Netzinfrastruktur, das für Transparenz und eine schnellere und präzisere Fehlerdiagnose innerhalb der Infrastruktur sorgt (z. B. Früherkennung von Teildefekten)
- Steuerung von flexiblen Verbrauchseinrichtungen (z. B. Wärmepumpen und Elektroautos), um Netzüberlastungen zu vermeiden
- Optimiertes Planungs- und Kapazitätsmanagement der Netzinfrastruktur (strategische Investitionen, Fernsteuerung, Automatisierung etc.), aufgrund der neuen Datenbasis
- Netzentlastungen durch die vom Energieversorger angebotenen dynamischen Strompreise, indem Endnutzende ihren Stromverbrauch an die Verfügbarkeit anpassen

Als **steuVE** werden explizit lokale Stromspeicher, Wärmepumpen, Klimaanlage sowie private Ladeboxen für Elektrofahrzeuge bezeichnet (**§ 14a EnWG**). EE-Anlagen werden nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (**EEG**) § 9 als regulierbare Einspeiseanlagen eingestuft.

1 – <https://future-energy-lab.de/projects/energy-sharing-communities/>; abgerufen am 26.06.2024.

2 – [https://www.kedi-dena.de/fileadmin/kedi/Dokumente/Factsheets/240205\\_KEDi\\_Factsheet\\_14a\\_Web.pdf](https://www.kedi-dena.de/fileadmin/kedi/Dokumente/Factsheets/240205_KEDi_Factsheet_14a_Web.pdf); abgerufen am 26.06.2024.

## Rollout: Wann bekommen Privathaushalte ein Smart Meter?

Mit dem Gesetz zum Neustart der Digitalisierung der Energiewende (GNDEW) wurde das Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) angepasst. Darin ist ein zeitlich verbindlicher Ablauf des Smart-Meter-Rollouts festgelegt (siehe Abbildung 2). Demnach müssen bis Ende des Jahres 2030 95 Prozent aller Endnutzenden mit einem Jahresverbrauch von 6.000 kWh bis 100.000 kWh mit einem Smart Meter ausgerüstet sein. Dies gilt ebenso für Betreiber von mindestens einer steuerbaren Verbrauchseinrichtung. Wann welcher Hausanschluss eine mME oder ein Smart Meter bekommt, entscheidet der Messstellenbetreiber. In den meisten Fällen handelt es sich um den Grundversorger in der Region (z. B. die lokalen Stadtwerke). Den Zählerwechsel übernehmen die Messstellenbetreiber.

Haushalte mit einem geringeren Jahresverbrauch erhalten bis Ende des Jahres 2032 eine mME (§ 29 Abs. 3 MsbG). Jede mME muss mit einem zertifizierten SMGW kompatibel und somit zu einem Smart Meter aufrüstbar sein.

Der Jahresverbrauch eines durchschnittlichen Vier-Personen-Haushalts lag 2023 je nach Wohnsituation zwischen **2.900 und 5.100 kWh**. Diese Haushalte wären somit nicht von dem verpflichtenden Smart-Meter-Rollout betroffen.



**Abbildung 2:** Grafische Übersicht zum zeitlichen Verlauf des Smart-Meter-Rollouts und zu damit in Zusammenhang stehenden Regelungen

\* Die Prozentwerte geben an, welcher Anteil der betroffenen Haushalte bis zum Ende des Zeitraums ein Smart Meter erhalten haben muss.

## Wie sind Smart Meter in die Strom- und Dateninfrastruktur eingebunden?

Die hochaufgelöste Erfassung und Übertragung von Verbrauchs- und Erzeugungsdaten an den Netzbetreiber stellt die Grundlage für die Abrechnung (Einspeisevergütung etc.) sowie die Netzstabilisierung bzw. -dienlichkeit dar.

Smart Meter können zum Datenaustausch mit folgenden Instanzen verbunden werden (Abbildung 3):

- dem Heimnetzwerk (HAN) zu Zwecken des Monitorings für die Endnutzenden
- einem Energiemanagementsystem, damit dieses die Energieflüsse innerhalb des Haushalts regeln und optimieren kann
- einer steuerbaren Verbrauchseinrichtung zu Steuerungs- und Monitoringzwecken
- weiteren Unterzähleinheiten (z. B. elektronischer Wasseruhr) zur erleichterten Ablesung
- dem Internet (WAN) zur verschlüsselten Übertragung der Verbrauchsdaten an den Netzbetreiber und den Energieversorger

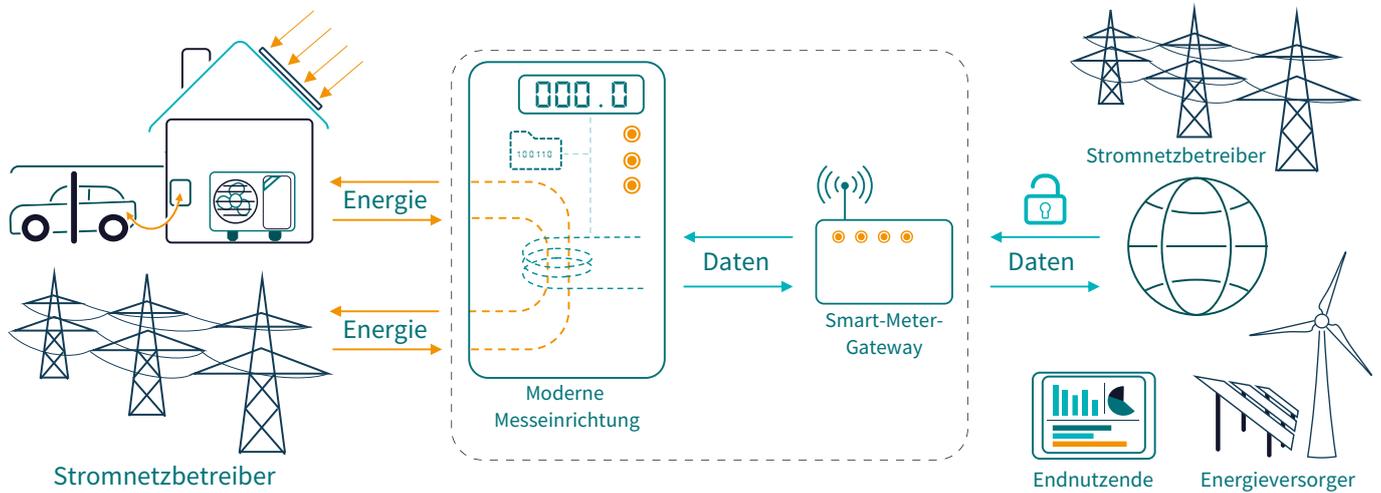


Abbildung 3: Einbindung des Smart Meters in das Stromnetz

## Welche Kosten entstehen für Endnutzerinnen und -nutzer?

Die Kosten für Beschaffung, Installation und Betrieb eines Smart Meters werden zwischen Netzbetreiber und dem Endnutzenden aufgeteilt. Letzterem dürfen maximal die in Tabelle 1 einzusehenden Kosten in Rechnung gestellt werden (im Vergleich: Für bisherige elektromechanische Zähler werden jährlich zwischen 8 und 15 Euro veranschlagt).

Besitzen Endnutzende beispielsweise eine Solaranlage (oder eine andere einspeisefähige Anlage nach dem EEG), wird zur Ermittlung der maximalen jährlichen Kosten auch die Bemessungsleistung der entsprechenden Anlage in Betracht gezogen. Es gilt zwar grundsätzlich der teuerste Fall, eine Doppelbelastung ist aber ausdrücklich verboten.

Entscheidet der grundzuständige Messstellenbetreiber, über den Pflichteinbau hinaus auch bei niedrigeren Jahresverbrauchsguppen Smart Meter einzusetzen (optionaler Einbau), liegen die Kosten ebenfalls bei 20 Euro pro Jahr. Im Vergleich zum verpflichtenden Einbau von mME ergeben sich dadurch für den Endnutzenden keine Mehrkosten.

Erfolgt der freiwillige Einbau (ab 2025) auf Verlangen des Endnutzenden bzw. des Anlagenbetreibers, darf der grundzuständige Messstellenbetreiber ein Entgelt von einmalig maximal 30 Euro erheben. Der Messstellenbetreiber ist verpflichtet, den Einbau ab Beauftragung innerhalb von vier Monaten vorzunehmen (§ 34 MsbG).

Die jährlichen Preisobergrenzen können zukünftig noch angepasst werden. Informationen zum aktuellen Stand finden sich bei der Bundesnetzagentur.

jährliche Preisobergrenze	Stromverbrauch in kWh/a	und/oder	EE-Leistung in kWp*
20 €	über 6.000 bis 10.000		über 7 bis 15
50 €	steuerbare Verbrauchseinrichtungen		–
50 €	über 10.000 bis 20.000		über 15 bis 25
90 €	über 20.000 bis 50.000		–
120 €	über 50.000 bis 100.000		über 25 bis 100
angemessen	über 100.000		über 100

**Tabelle 1:** Jährliche Preisobergrenzen für den Messstellenbetrieb eines Smart Meters in Abhängigkeit des Jahresverbrauchs bzw. der installierten Erzeugungsleistung  
**Quelle:** eigene Darstellung nach [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/Energie/Metering/Kosten\\_table.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/Energie/Metering/Kosten_table.html); 15.07.2024

\* kWp: Kilowatt (peak), auch: Bemessungsleistung, unter Normbedingungen gemessener Leistungswert der EE-Anlage

## Fazit und Perspektiven

Gegenüber herkömmlichen analogen Stromzählern bieten Smart Meter schon heute eine Reihe von Vorteilen:

- **Präzisere Verbrauchsdaten:** Stromverbräuche können zeitlich hochaufgelöst zur Verfügung gestellt werden.
- **Verbrauchsanalyse:** Endnutzende können ihren Energieverbrauch mittels geeigneter Hard- und Softwarelösungen grafisch darstellen, sodass Energieeinsparpotenziale ersichtlich werden.
- **Verbesserung der Netzstabilität:** Smart Meter werden benötigt, um die Stromerzeugung und den Stromverbrauch aufeinander abzustimmen. Die Messdaten ermöglichen den Verteilnetzbetreibern beispielsweise Lastspitzen besser vorherzusehen. Smart Meter ermöglichen es zudem, Störungen oder Ausfälle im Netz schneller zu erkennen und zu lokalisieren.
- **Steuerung flexibler Verbrauchseinrichtungen:** Neben einer Verbesserung der Netzstabilität können Nutzende flexibler Lasten von günstigeren Preisen profitieren.
- **Flexibilität und Tarifanpassungen:** Smart Meter ermöglichen bereits heute den Stromversorgern, flexible Tarife anzubieten und abzurechnen. Mit Beginn des Jahres 2025 müssen dann alle Stromanbieter mindestens einen variablen Tarif anbieten (EnWG § 41a, Absatz 3).

Der Funktionsumfang der Smart Meter kann durch Updates an die zukünftigen Anforderungen angepasst werden. Nicht zuletzt dadurch ergeben sich weitreichende Einsatzmöglichkeiten, z. B.:

- **Mehr als nur Strom messen – Submetering:** Neben der Erfassung des Stromverbrauchs sind Smart Meter in der Lage, die Messdaten von digitalen Gas-, Wasser- sowie Wärmemessgeräten zu verarbeiten. Die erfassten Verbrauchsdaten werden dabei automatisch und sicher an den Messstellenbetreiber übermittelt. So entfällt einerseits die Notwendigkeit einer manuellen Verbrauchserfassung, andererseits wird so auch die gesetzlich vorgeschriebene monatliche Verbrauchsinformation vereinfacht.
- **Vereinfachung von Mieterstromprojekten:** Durch die zukünftige Verwendung von mehreren modernen Messeinrichtungen pro SMGW (sogenannte „1:network-Lösung“ bzw. „1:n“<sup>3</sup>) entfällt die Notwendigkeit der Installation von teuren Summenzählern für Mieterstromprojekte (bzw. gemeinschaftliche Gebäudeversorgung). Stattdessen werden zukünftig die Verbrauchswerte der Einzelhaushalte mithilfe des SMGW für die Abrechnung zusammengefasst. Dies ermöglicht die Umsetzung einer Vielzahl von Mieterstromprojekten, die wegen der Notwendigkeit des Summenzählers bisher nicht ökonomisch hätten umgesetzt werden können.

3 – <https://www.netze-bw.de/news/one-to-network-kostensenkung-smart-meter-rollout>, abgerufen am 23.07.2024.



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

**Kompetenzzentrum  
Energieeffizienz durch  
Digitalisierung (KEDI)**  
Leipziger Str. 85 a  
06108 Halle (Saale)  
[www.kedi-dena.de](http://www.kedi-dena.de)

**Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)**

Chausseestraße 128 a  
10115 Berlin  
[www.dena.de](http://www.dena.de)

Stand 08/2024

**Kontakt**

Maximilian Liebich  
Experte Team Gebäude  
[maximilian.liebich@dena.de](mailto:maximilian.liebich@dena.de)

