

[Privatkunden \(/de/pk.html\)](#)[Geschäftskunden \(/de/gk.html\)](#)[E.ON Plus \(/de/page/eon-plus.html\)](#)

# Smart Grid: Aufbau, Definition und Funktionen

**e-on**



## Smart Grid: Intelligente Stromnetzte für die Energiewende

Wer heute den Föhn in die Steckdose steckt, braucht keine Angst zu haben, mit nassen Haaren nach draußen gehen zu müssen. Was aber, wenn der Wind nicht weht, die Sonne nicht scheint und ein Großteil des Stroms aus Solar- und Windparks kommt? Dann kommt das Smart Grid ins Spiel, denn ohne ein intelligentes Stromnetz könnte es sein, dass der Föhn künftig ausbleibt. Wir erklären Ihnen, wieso das so ist und wie die Energiewende gelingt.

## Aufbau eines Smart Grids



## Definition Smart Grid

Das Smart Grid ist ein intelligentes Stromnetz. Ein Netz wird dann intelligent, wenn innerhalb des Netzes ein Informationsaustausch erfolgt, mit dessen Hilfe die Stromerzeugung, der Verbrauch und die Speicherung dynamisch gesteuert werden können.

Damit intelligente Netze funktionieren, gibt es ein paar Voraussetzungen. So müssen etwa die Teilnehmer im Stromnetz ihre Verbräuche und die Erzeugung innerhalb des Grids kommunizieren können. Hier kommen die intelligenten Stromzähler ins Spiel. Diese wurden in Deutschland bereits 2015 beschlossen – im Zuge des Gesetzes der „Digitalisierung der Energiewende“. Seit 2017 sind **Smart Meter Pflicht**, bis 2032 muss jeder Stromzähler digital sein. Die **intelligenten Zähler** erfassen die Verbräuche in Echtzeit und kommunizieren diese. Der erste Schritt wäre damit also getan.

Innerhalb des Smart Grids gibt es verschiedene Elemente, die jeweils unterschiedliche Rollen übernehmen:

- **Steuerungszentrale**
- **Stromspeicher**
- **Kraftwerke/Energiequellen**
- **Stromerzeugende Haushalte und Betriebe**
- **Verbraucher**
- **Elektroautos**

## Steuerungszentrale – das Gehirn des intelligenten Netzes





Die Kommandozentrale von SpaceX - ähnlich könnte es auch in zukünftigen Steuerungszentralen intelligenter Stromnetze aussehen.

In der Zentrale laufen alle Informationen zusammen. Aktuelle Stromverbräuche und Werte zur Produktion genauso wie Prognosen, die auf einer breiten Datenbasis erfolgen. Wie der Name bereits verrät, kann die Zentrale mithilfe der Informationen das Netz steuern und somit einen Angebotsüberschuss oder eine hohe Nachfrage ausgleichen. Aktuelle Entwicklungen im Themenfeld Künstliche Intelligenz legen außerdem nahe, dass intelligente Technologien auch Netzwerke in der Energiebranche erheblich effizienter steuern können.

## Stromspeicher – Puffer für Erneuerbare Energien





Stromspeicher könnten Defizite und Überangebote innerhalb des Grids abpuffern.

Durch den steigenden Anteil der Erneuerbaren spielen zudem Speicher eine wichtige Rolle. Diese können überschüssigen Strom – etwa an windigen, sonnigen Tagen – speichern und dann abgeben, wenn der Bedarf die Produktion übersteigt. Dank intelligenter Stromzähler weiß das Netz der Zukunft genau, wann das der Fall ist und kann dann die Energiespeicher anzapfen. Dabei sind nicht nur große Speicheranlagen gemeint. Auch heimische Speicher oder Elektroautos können in Stunden der Stromknappheit helfen, einen hohen Bedarf abzapfen.

Eine weitere Möglichkeit stellt hier die sogenannte Lastverschiebung dar. Da die Nachfrage immer dem Stromangebot entsprechen muss, wäre es auch denkbar, dass Smart Grids in Zeiten des Überangebots einzelne Solaranlagen drosseln und gleichzeitig mehr verbrauchen. Überschüssiger Strom könnte beispielsweise Kühllhäuser stärker abkühlen. Bei einem Unterangebot reicht die bestehende Kälte dann aus, um das Kühlhaus für einen begrenzten Zeitraum auch ohne Energiezufuhr kalt zu halten. Dadurch würden die Waren trotz Lastenverschiebung durchgehend ausreichend gekühlt.

## Grüne Energiequellen – das Rückgrat im Grid





Mit Erneuerbaren Energien in die Energiewende: Viele Windkraft- und Solarparks ersetzen bald ausgediente Kohle- und Atomkraftwerke. Quelle: E.ON

[Zurück zur Übersicht](#)

Kraftwerke erzeugen auch in Zukunft den Großteil der Elektrizität innerhalb eines Netzes. Allerdings ändern sich zwei grundlegende Aspekte der Stromerzeugung: Erstens erzeugen die grünen Energiequellen von morgen nicht mehr konstant die gleiche Menge Energie, wie das Kohle- oder Atomkraftwerke tun – sie werden volatiler. Zweitens wird die Produktion dezentraler: Wo früher ein einziges Atomkraftwerk ganze Städte versorgt hat, springen nun zahlreiche kleinere Energiequellen ein, die jeweils einen Bruchteil der Energie eines AKWs erzeugen. In Deutschland werden das zukünftig hauptsächlich **Solaranlagen** und Windräder sein, aber auch Wasserkraftwerke, Geothermie- und Biogasanlagen. Diese werden dort installiert, wo sie am effizientesten genutzt werden können.

Das Smart Grid könnte künftig außerdem viele kleine Energieerzeuger zu sogenannten virtuellen Kraftwerken zusammenfassen. Eine Gruppe aus Windrädern, PV-Anlagen, **Brennstoffzellen** und Wasserkraftanlagen würde so zum Beispiel virtuell zu einer Einheit zusammengefasst. Der Vorteil: Die Energieerzeugung dieser virtuellen Gruppierung schwankt nicht so stark wie etwa die eines einzelnen Windrads. Dadurch gewinnt das Netz an Stabilität. Zusätzlich könnten mithilfe von **Lastverschiebungen und Stromspeichern** Schwankungen ausgeglichen werden. Nur wenn ein Energiesystem intelligent ist, kann also gleichzeitig die Versorgungssicherheit sichergestellt und die Umwelt entlastet werden.



# Erzeuger stabilisieren Netze mit intelligenten Stromzählern



Mit einer Photovoltaikanlage der Natur etwas Gutes tun.

Haushalte und Betriebe mit eigener Energieerzeugung – etwa eigenen Photovoltaikanlagen, Brennstoffzellen oder BHKWs – könnten in einem Smart Grid mithilfe der intelligenten Zähler erstmals aktiv am Stromhandel teilnehmen. Gleichzeitig wäre es denkbar, hunderte kleiner Stromproduzenten zu verknüpfen, um Schwankungen in der Produktion dynamisch auszugleichen. Dadurch leistet jeder einzelne Erzeuger durch den Einsatz von Erneuerbaren Energien einen Beitrag für den Schutz der Umwelt.

## Verbraucher profitieren von intelligenten Zählern





Städte gehören auch in Zukunft zu den größten Verbrauchern.

Auch für Verbraucher können sich aus einem Smart Grid viele Vorteile ergeben. Dabei nehmen intelligente Messsysteme eine Schlüsselrolle ein. So könnten Kunden in Zukunft beispielsweise mit zeitvariablen Tarifen Kosten sparen. Hinter dem etwas sperrigen Begriff verbirgt sich nichts anderes als ein Strompreis, der sich nach dem Angebot richtet. So kann etwa eine Spülmaschine sich nachts dann automatisch einschalten, wenn gerade viel Energie verfügbar ist und diese entsprechend weniger kostet. Damit werden automatisch die Netze stabilisiert und Kunden freuen sich über günstigen Ökostrom.

## Elektroautos sind im Stromnetz auch Speicher







Elektroautos sorgen für saubere Atemluft, schonen die Umwelt und könnten in Zukunft auch als Speicher fungieren.

**Elektroautos** könnte innerhalb eines intelligenten Stromnetzes eine elementare Funktion als Energiespeicher zuteilwerden. Autos, die über einen längeren Zeitraum an der Steckdose eingesteckt sind, (beispielsweise über Nacht) können etwa dann aufgeladen werden, wenn ein Angebotsüberschuss im Netz verfügbar ist.

Ein mögliches Szenario: Abends nach der Arbeit, etwa gegen 19:00 Uhr, wird das E-Auto in der Garage abgestellt und zum Laden an die Steckdose gesteckt. Das Fahrzeug wird allerdings erst wieder am nächsten Tag um 08:00 Uhr morgens bewegt – steht also 13 Stunden in der Garage und ist die ganze Zeit über am Netz. Das Volltanken an sich dauert nur wenige Stunden. Deshalb wartet ein intelligenter Stromzähler, bis er die Information aus dem Smart Grid bekommt, dass gerade viel Energie verfügbar ist, und gibt der heimischen Ladebox den Befehl das Elektroauto zu laden. Das kann zum Beispiel mitten in einer stürmischen Nacht der Fall sein, wenn die Einwohner wenig Energie verbrauchen – die Windräder aber viel produzieren. Das Überangebot kann damit ausgeglichen werden. Ein weiterer Vorteil: E-Auto-Fahrer tanken besonders günstigen Grünstrom, da der Preis je nach Angebot berechnet werden kann.

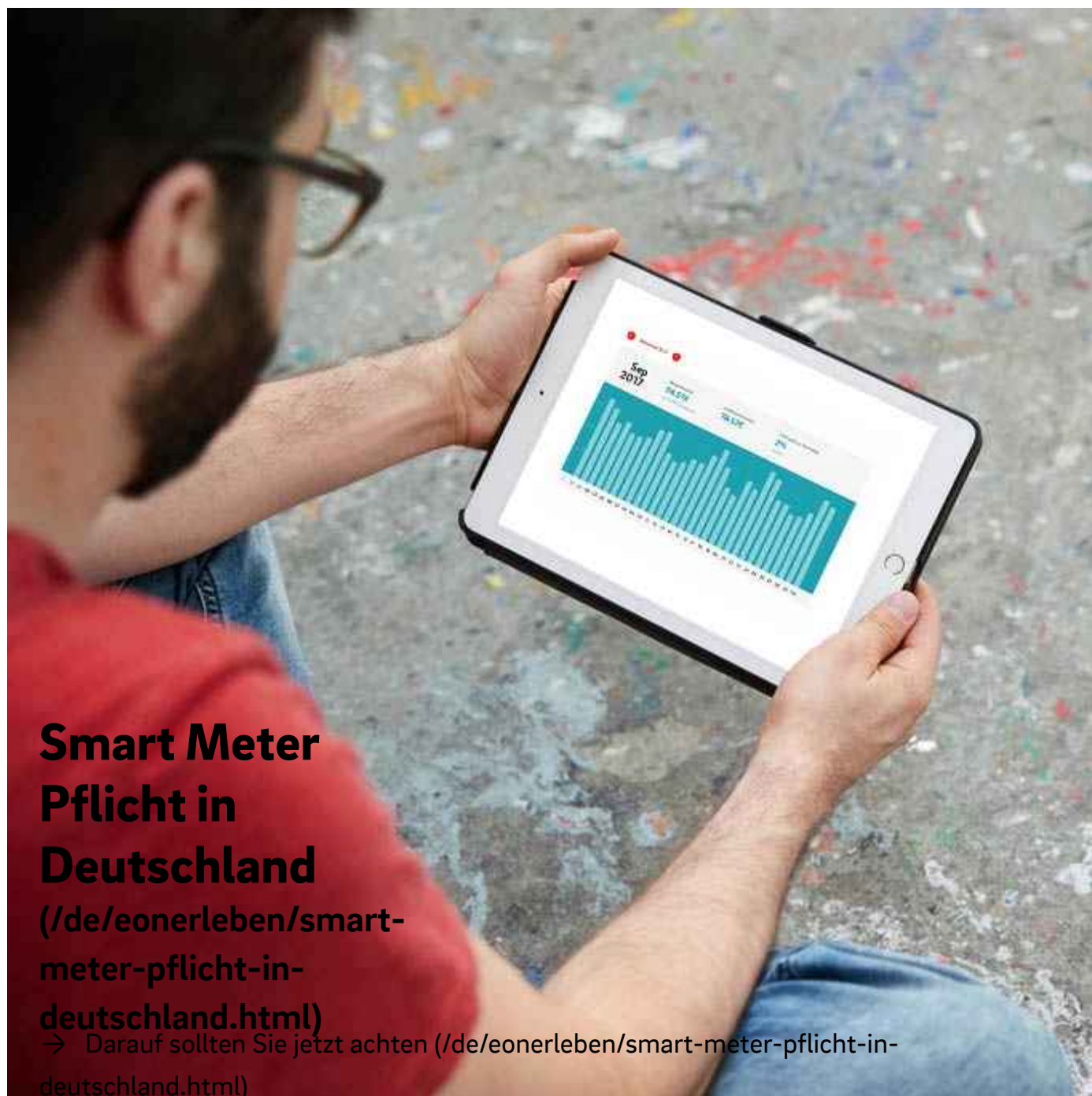
## Fazit: Ohne Smart Grid keine Energiewende

Früher war alles einfacher: Ein Kraftwerk erzeugte konstant Strom und der kam bei den Verbrauchern an. Ganz egal ob Unternehmen, Privatperson, Behörde oder Industrie.

Heute fließt die Elektrizität aber nicht mehr nur in eine Richtung: Freunde der grünen Energie haben Photovoltaikanlagen auf den heimischen Dächern installiert, Unternehmen besitzen BHKWs oder Brennstoffzellen. Wird dort mehr Energie erzeugt als verbraucht, wird sie zurückgespeist. Zudem werden wenige zentrale Kraftwerke zunehmend durch viele kleine dezentrale Produzenten ersetzt. Hinzu kommt, dass Erneuerbare Energien wie Solar- und Windparks nicht rund um die Uhr die gleiche Menge Strom produzieren, sondern genau so viel wie das Wetter gerade zulässt. Und dann wäre da auch noch das Elektroauto. Heute noch kein Problem – was aber, wenn in zehn Jahren in der Nachbarschaft 20 Autos abends gleichzeitig aufgeladen werden wollen?

Die Energiewelt ist komplexer geworden und das ist auch der Grund wieso ein Smart Grid so wichtig ist. Man stelle sich nur vor, dass in Zukunft der Großteil des Stroms grün ist und fast jedes Auto elektrisch fährt. Nur wenn ein Stromnetz dann weiß, wo gerade wie viel verbraucht wird und wo wie viel produziert wird, kann es auf Umwelteinflüsse reagieren und dafür sorgen, dass das Licht nie ausgeht - zumindest nicht von alleine.

## **Das könnte Sie auch interessieren**



## Smart Meter Pflicht in Deutschland

(/de/eonerleben/smart-meter-pflicht-in-deutschland.html)

→ Darauf sollten Sie jetzt achten (/de/eonerleben/smart-meter-pflicht-in-deutschland.html)

(/de/eonerleben/smart-meter-pflicht-in-deutschland.html)





[Datenschutz & Cookies](#)

[AGB](#)

[Rechtliche Hinweise](#)

[eon.com](#)

© 2021 E.ON Energie Deutschland GmbH

