

RENEWS SPEZIAL

NR. 94

SECOND-LIFE-BATTERIESPEICHER – EINSATZ IN DER KOMMUNALEN INFRASTRUKTUR

INHALT

1. Einleitung	4
2. Die Herausforderungen der Energiewende	5
2.1 Integration Erneuerbarer Energien in die Stromversorgung	5
2.2 Die Elektrifizierung des Verkehrssektors	7
3. Die Rolle der Kommunen	9
4. Batteriespeicher als Flexibilitätsoption	11
5. Der Kreislauf der Batterien: Second-Life-Anwendungen	13
5.1 Aktuelle Entwicklungen	13
5.2 Kommunale Anwendungskonzepte von Second-Life-Speichern	14
5.2.1 Eigenverbrauchserhöhung aus lokaler Energieerzeugung	14
5.2.2 Kappung von Lastspitzen	16
5.2.3 Unabhängigkeit & Versorgung kritischer Infrastruktur	17
5.3 Second-Life-Speicher in der Praxis – Das Forschungsprojekt Fluxlicon	17
5.3.1 Sektorenkopplung im Landkreis Ludwigsburg	18
5.3.2 Energieautarke Kläranlage in Wolfenbüttel	19
6. Fazit	20
Impressum	21

1 EINLEITUNG

Kommunen nehmen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der Energiewende ein. Sie tragen nicht nur zum Ausbau von Wind- und Solarenergie in ihrer Region bei, sondern sorgen auch für die notwendige Netzinfrastruktur, um Erneuerbare Energien in das bestehende Energiesystem zu integrieren. Dabei stehen sie vor der Herausforderung, die Energieversorgung flexibel an die schwankende Verfügbarkeit von Wind- und Sonnenenergie anzupassen, die Systemstabilität zu wahren und eine bedarfsgerechte Stromversorgung für Haushalte, öffentliche Einrichtungen und Ladestationen sicherzustellen.

Batteriespeicher agieren in diesem Zusammenhang als flexible Puffer, indem sie beispielsweise mittags Strom aus Photovoltaikanlagen speichern und ihn abends oder nachts wieder abgeben. Für Kommunen bieten Batteriespeicher damit die Möglichkeit, einen höheren Anteil von lokal erzeugtem Strom in ihren Energiemix zu integrieren und öffentliche Einrichtungen unabhängig von Sonne oder Wind mit Strom zu versorgen.

Darüber hinaus ermöglichen Batteriespeicher die sektorenübergreifende Nutzung des Stroms, etwa zum Laden von Elektrofahrzeugen des kommunalen Fuhrparks oder an öffentlichen Ladesäulen für Bürger*innen. Durch den höheren Anteil Erneuerbarer Energien, der durch die Speicherung genutzt werden kann, wird der Umstieg auf Elektromobilität unterstützt und ein Beitrag zur Dekarbonisierung des Verkehrssektors geleistet.

Eine weitere Synergie zwischen Energie- und Verkehrssektor ergibt sich aus der Wiederverwendung ehemaliger Antriebsbatterien aus Elektroautos in stationären Speichern. Im Sinne der Kreislaufwirtschaft werden die Batterien nach ihrem Einsatz im Auto nicht recycelt, sondern in einem „Second-Life-Speicher“ genutzt. Die Zweitanwendung bietet eine ressourcenschonende Möglichkeit, die Energiewende in Kommunen langfristig und nachhaltig zu unterstützen.

Auf einen Blick:

- Durch die kurzfristige Speicherung von Strom aus Windenergie- und Photovoltaikanlagen können Batteriespeicher zur Flexibilisierung der Stromversorgung beitragen.
- Der Einsatz von Second-Life-Batterien verringert den Verbrauch kritischer Ressourcen und reduziert CO₂-Emissionen.
- Für Kommunen bieten Second-Life-Speicher eine ressourcenschonende Möglichkeit, die lokale Energieversorgung zu optimieren und die dezentrale Energiewende voranzutreiben.

2 DIE HERAUSFORDERUNGEN DER ENERGIEWENDE

2.1 INTEGRATION ERNEUERBARER ENERGIEN IN DIE STROMVERSORGUNG

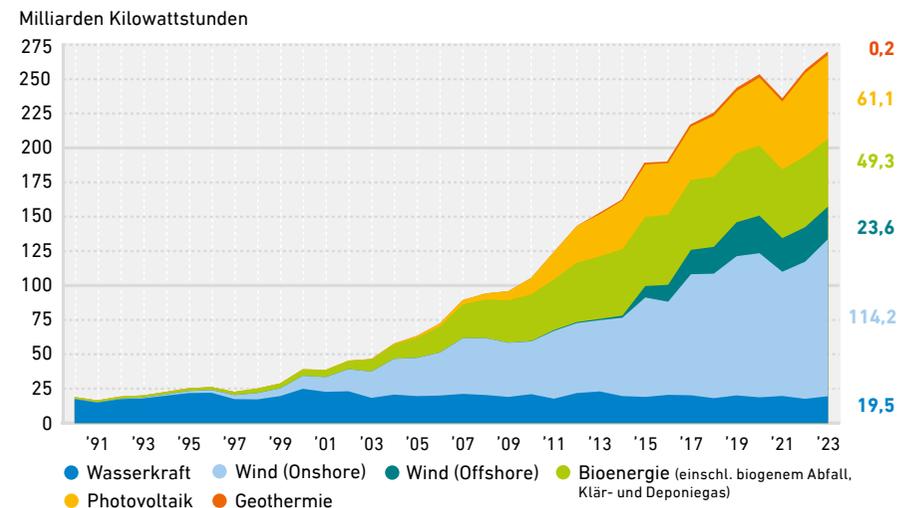
Auf dem Weg zur Klimaneutralität ersetzen erneuerbare Energiequellen zunehmend Kohle, Öl und Gas. Im ersten Halbjahr 2024 deckten die Erneuerbaren bereits 56,8 Prozent der gesamten Stromerzeugung. Bis 2030 soll der Anteil 88 Prozent betragen.¹

Windenergie- und Photovoltaikanlagen sind aufgrund ihres hohen Ausbaupotenzials, ihrer technologischen Reife und geringen Kosten die wichtigsten Säulen der Energiewende. Aufgrund ihrer Abhängigkeit von Tages- und Wetterlage variiert die Stromproduktion jedoch erheblich und führt dazu, dass weitere Technologien und Maßnahmen notwendig sind, um eine stabile Stromversorgung zu gewährleisten.

Starke Anstiege in der Stromerzeugung, etwa an windreichen Tagen, bei denen eine hohe Menge an Strom aus Windkraftanlagen ins Netz eingespeist wird, können zu Überlastungen im Netz führen. Aufgrund von Netzengpässen kann der erzeugte Strom zeitweise nicht sofort abtransportiert werden. Wenn er dann nicht vor Ort gespeichert werden kann, müssen die Netzbetreiber einzelne Stromerzeugungsanlagen vorübergehend drosseln oder ganz abschalten, um die Netzstabilität aufrechtzuerhalten.

Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Deutschland 1990–2023

Im Jahr 2023 wurden insgesamt rund 268 Milliarden Kilowattstunden Strom aus Erneuerbaren Energien erzeugt. Das entspricht einem Anteil von 50,6 Prozent am gesamten Stromverbrauch.



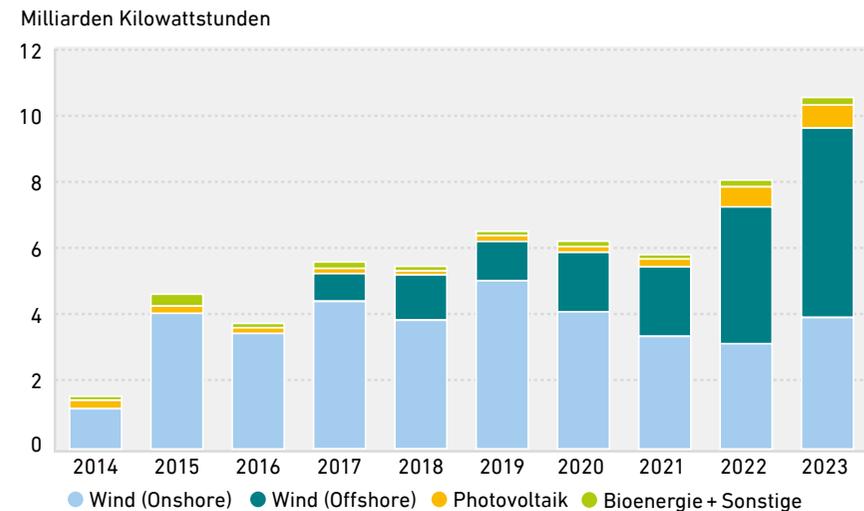
Quellen: AGEE-Stat, AG Energiebilanzen; Stand: 12/2023

¹ [AG Energiebilanzen AG \(2024\). Erneuerbare Energien 1. Halbjahr 2024](#)

Das Problem: In Zeiten mit erhöhtem Strombedarf bzw. geringerer Verfügbarkeit von Sonne und Wind würde der Strom der vorher abgeregelten Anlagen benötigt. Das ist zum Beispiel in den Abendstunden der Fall, wenn der Verbrauch ansteigt und die Solarstromerzeugung zurückgeht oder ganz ausfällt. Kann der erhöhte Bedarf nicht durch Windenergie, Wasserkraft oder Bioenergie gedeckt werden, müssen die Netzbetreiber auf fossile Kraftwerke zurückgreifen.

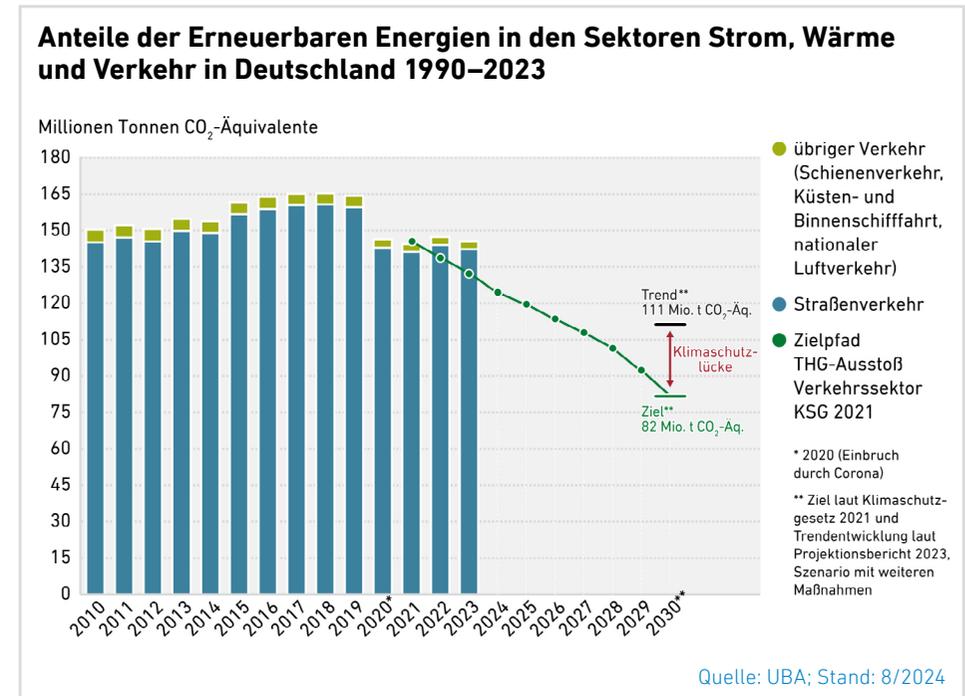
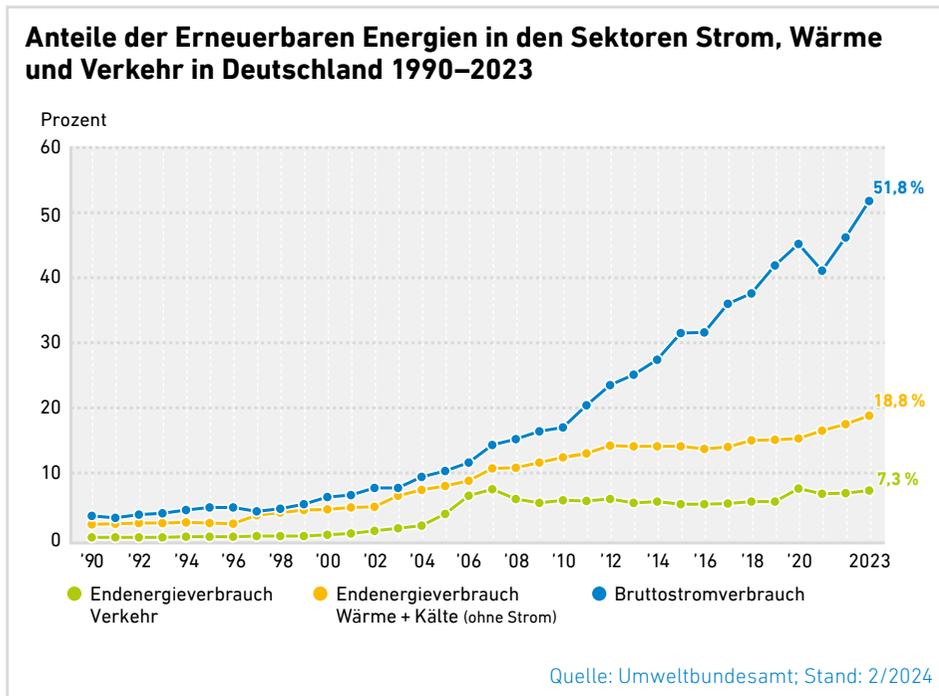
Durch Abregelung verlorene Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien

Erneuerbare-Energien-Anlagen werden immer häufiger in ihrer Leistung gedrosselt. Besser wäre es, den Strom in anderen Anwendungen einzusetzen, zum Beispiel zum Heizen.



2.2 DIE ELEKTRIFIZIERUNG DES VERKEHRSEKTORS

Im Jahr 2023 war der Verkehrssektor für rund 146 Millionen Tonnen Treibhausgase verantwortlich und damit für rund 22 Prozent der deutschen Gesamt-emissionen.² Im Gegensatz zu deutlich steigenden Anteilen von Erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung, lag der Anteil im Verkehrssektor lediglich bei 7,3 Prozent und weist damit seit mehreren Jahren eine weitgehende Stagnation auf.³



² Umweltbundesamt (2024). [Klimaschutz im Verkehr](#)

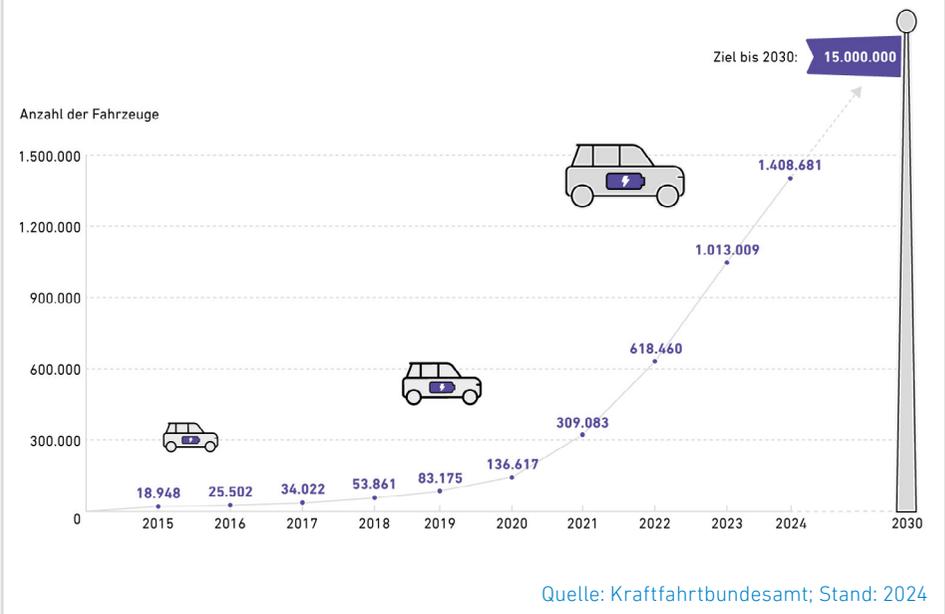
³ Ebd.

Die Elektrifizierung des Verkehrssektors und damit die Möglichkeit zur Nutzung von Strom aus Wind- und PV-Anlagen für das Laden von Kraftfahrzeugen, ist entscheidend, um CO₂-Emissionen zu reduzieren und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. Ungefähr 2,5 Millionen Elektroautos sind derzeit in Deutschland registriert, bis 2030 soll die Zahl auf 15 Millionen steigen.⁴ Dafür sollen bis 2030 eine Million öffentliche Ladepunkte bereitgestellt werden.⁵

Der Verkehrssektor muss sich ebenfalls auf eine Stromversorgung einstellen, die auf der volatilen Einspeisung von Wind- und Sonnenenergie basiert. Grundsätzlich lässt sich der Ladevorgang von der Anwenderseite aus steuern, indem kommunale Fuhrparks gezielt dann geladen werden, wenn lokale PV-Anlagen viel Strom erzeugen. Dadurch kann der Ladevorgang um mehrere Stunden verschoben werden und bietet ein gewisses Maß an Flexibilität. Dennoch muss die Stromversorgung auch gewährleisten, dass viele Menschen ihr Fahrzeug abends oder nachts laden und damit ungefähr zur gleichen Zeit große Mengen an Strom aus dem Netz beziehen. Ohne Gegenmaßnahmen können dadurch Lastspitzen entstehen, die die Netze belasten und damit deren Stabilität gefährden.

Entwicklung der Elektromobilität

Bestand an Elektro-PKW (BEV) in Deutschland, 2015–2024



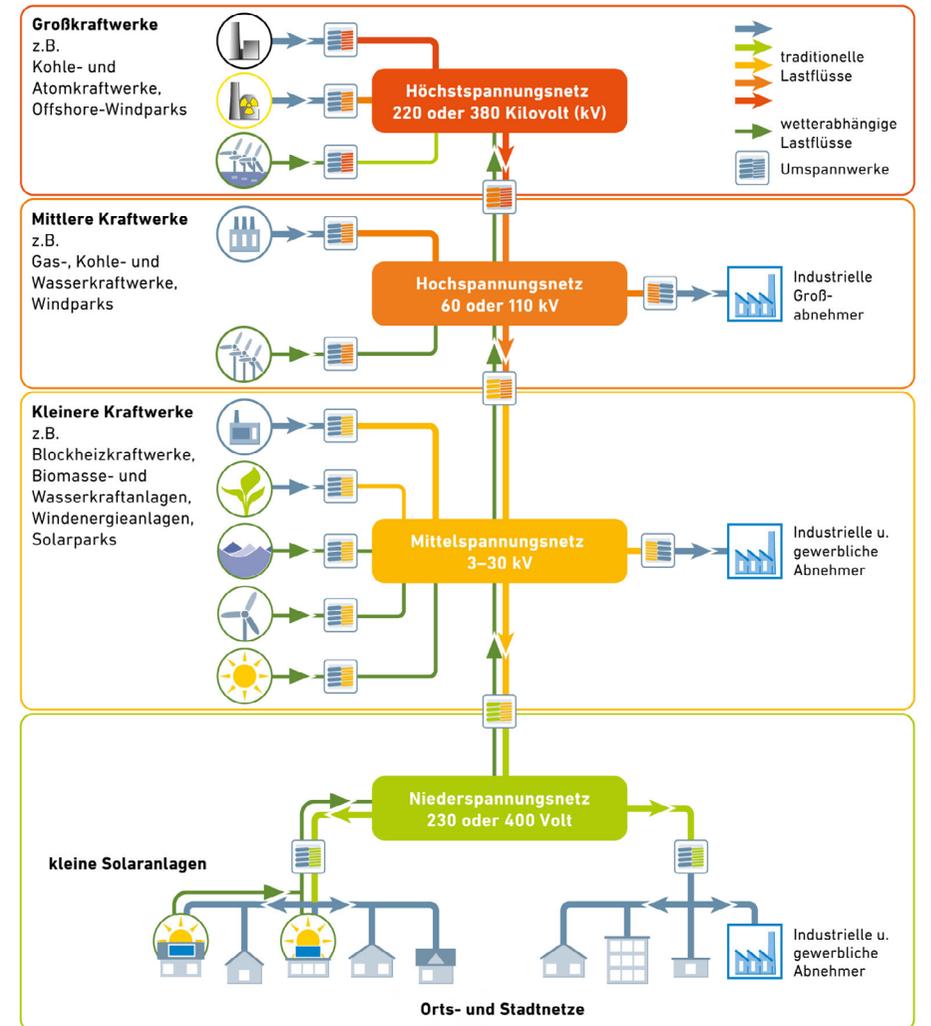
⁴ Kraftfahrtbundesamt (2024). [Bestand an Personenkraftwagen mit Elektro-Antrieb.](#)

⁵ Bundesregierung (2024). [Mehr Ladepunkte in Deutschland.](#)

3 DIE ROLLE DER KOMMUNEN

Die Energiewende führt zu einer grundlegenden Verschiebung in der Stromversorgung: von großen, zentralen Kraftwerken hin zu zahlreichen kleineren, dezentralen Anlagen. Während traditionelle fossile Kraftwerke an das Übertragungsnetz angeschlossen sind, das große Strommengen über weite Strecken transportiert, speisen Erneuerbare Energiequellen wie Photovoltaik- und Windenergieanlagen ihren Strom meist in regionale Verteilnetze ein. Die Verteilnetze, die ursprünglich für die Weiterleitung zentral erzeugten Stroms konzipiert wurden, müssen nun auch den Strom von vielen kleinen, dezentralen Erzeugern aufnehmen und verteilen. Mit der fortschreitenden Energiewende kehren sich daher die Lastflüsse in den lokalen Verteilnetzen teilweise um. Gleichzeitig werden neue Verbraucher an das Stromnetz angeschlossen, zum Beispiel Wärmepumpen und Ladesäulen für Elektroautos. Die Notwendigkeit einer flexiblen Strombereitstellung und -nachfrage sowie die Herausforderung der Steuerung des Systems nimmt dadurch zu.

So funktioniert unsere Stromversorgung



Quelle: Eigene Darstellung; Stand: 2024

Kommunale Akteure sind oft maßgeblich am Ausbau und an der Modernisierung der Netzinfrastruktur beteiligt, um die Integration Erneuerbarer Energien zu ermöglichen und jederzeit eine zuverlässige Stromversorgung sicherzustellen. Diese Aufgabe erfordert nicht nur finanzielle Investitionen, sondern auch technologische und logistische Anpassungen. Der bestehende Netzbetrieb muss so angepasst werden, dass er die unregelmäßige Einspeisung Erneuerbarer Energien und die Anforderungen an die Netze durch die zunehmende Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors bewältigen kann.

In einem Energiesystem, in dem der Strom lokal produziert und verbraucht wird und in dem Kommunen einen erhöhten Handlungsspielraum erhalten, ergeben sich jedoch auch neue Möglichkeiten zur kommunalen Wertschöpfung. Sowohl im ländlichen Raum als auch in Städten können Windenergie- und PV-Anlagen dazu beitragen, die Eigenversorgung zu stärken, zusätzliche Einnahmen zu generieren und Energiekosten zu sparen. Gleichzeitig ist die lokale Energieversorgung effizient, da bei kürzeren Transportwegen die Netzverluste sinken. Darüber hinaus können Kommunen durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien ihre Abhängigkeit von zentralen Energieversorgern verringern und die Auswirkungen von Energiepreisschwankungen sowie Versorgungsengpässen minimieren.

Um die Vorteile der dezentralen Energiewende voll auszuschöpfen, müssen Kommunen jedoch sicherstellen, dass die Energieversorgung auch bei schwankenden Verfügbarkeiten von Wind- und Solarenergie zuverlässig ist.

4 BATTERIESPEICHER ALS FLEXIBILITÄTSOPTION

In einem ZUNEHMEND dezentralen Energiesystem auf Basis wetterabhängiger Erzeugung steigt die Notwendigkeit, die Energieversorgung und die Stromnetze durch Steuerung der Erzeugung und des Verbrauchs zu stabilisieren und Engpässe zu vermeiden.

Stationäre Batteriespeicher spielen zunehmend eine wichtige Rolle bei der Flexibilisierung des Energiesystems. Sie können Energie effizient und schnell aufnehmen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgeben, wodurch sie dazu beitragen, die Schwankungen von Wind- und Solarenergie auszugleichen und den Strom sektorübergreifend nutzbar zu machen - zum Beispiel für die Ladeinfrastruktur.

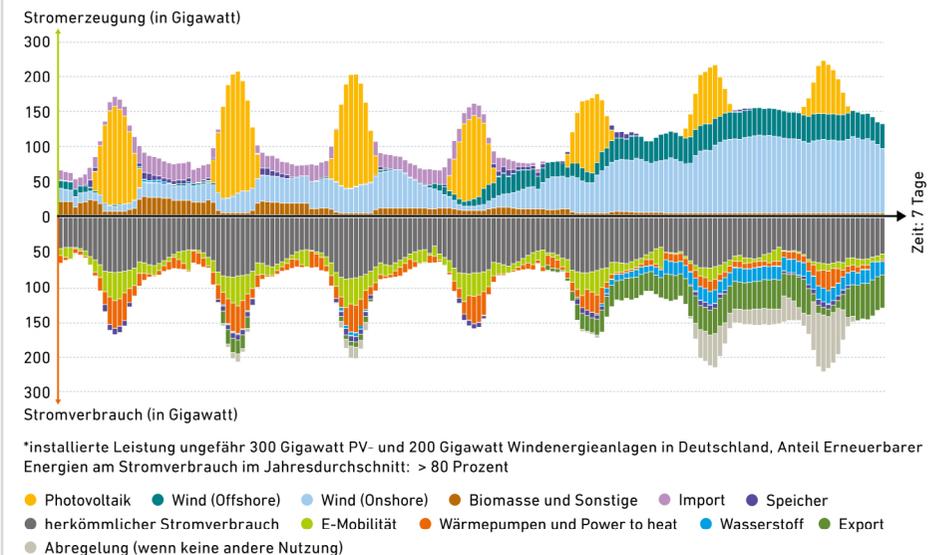
Stationäre Speicher

In den letzten Jahren ist die Anzahl und Kapazität stationärer Batteriespeicher kontinuierlich gestiegen, was ihre wachsende Bedeutung für die Versorgungssicherheit unterstreicht. Während im Oktober 2020 erst zwei Millionen Kilowattstunden (Mio. kWh) Kapazität installiert waren, waren es im Oktober 2024 bereits rund 16 Mio. kWh.⁶ Den Großteil davon machen private Heimspeicher (bis 30 kWh Batteriekapazität) aus, gefolgt von Gewerbespeichern (ab 30 kWh) und Großspeichern (ab 1.000 kWh).

Mit dem zunehmenden Anteil Erneuerbarer Energien wird der Bedarf an Speicherkapazitäten weiter steigen. Bis Ende 2026 sind bereits Großspeicher mit einer Kapazität von ungefähr drei Mio. kWh im Marktstammdatenregister angemeldet.⁷ Die künftige Entwicklung hängt von der weiteren Integration alternativer Flexibilitätsoptionen ab, unter anderem durch die Nutzung von Langzeitspeichern in Form von Wasserstoff oder durch intelligenter Verbrauchssteuerung.

Eine Frühlingswoche in den 2030er Jahren: Flexibilität garantiert Netzstabilität

Auch bei Vervielfachung der Solar- und Windstromleistung* können Erzeugung und Verbrauch ausgeglichen werden. Wenn Strom nicht genutzt werden kann, wird Leistung abgeregelt.



Quellen: Eigene Darstellung auf Basis von Fraunhofer ISI; Stand: 4/2024

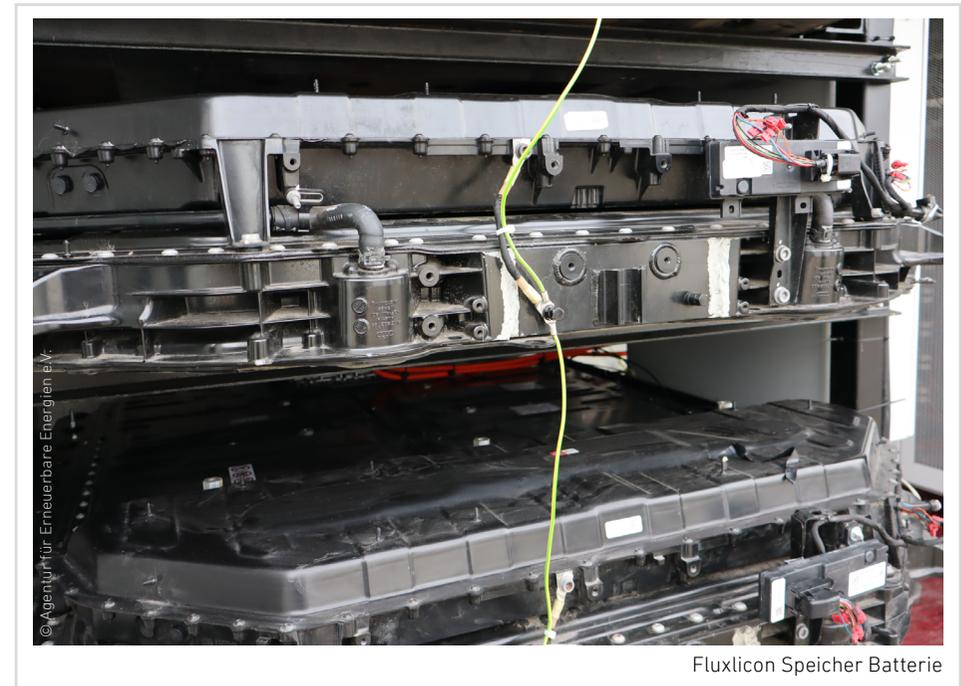
6 RWTH Aachen University (2024). [Battery Charts. Stand 1. Oktober 2024](#)

7 RWTH Aachen University (2024). [Battery Charts. Stand 1. Oktober 2024](#)

Mobile Speicher

Lithium-Ionen-Batterien werden in Form von Antriebsbatterien auch als „mobile Speicher“ in Elektrofahrzeugen eingesetzt. Bei Autos haben sie je nach Fahrzeugtyp eine Speicherkapazität von 30 bis 100 kWh. Bei derzeit 2,5 Millionen registrierten Elektro-Pkw (inklusive Plug-In Hybriden) ergeben sich etwa 150 Mio. kWh an mobiler Speicherkapazität.⁸ Zudem sind inzwischen über elf Millionen E-Bikes auf unseren Straßen unterwegs.⁹ Ihre Anzahl nimmt stetig zu. E-Bike-Akkus verfügen jeweils über eine Kapazität von 400 bis 750 Wattstunden, so dass ihre Gesamtkapazität aktuell bei ca. 5,5 Mio. kWh liegt.

Der Einsatz von Lithium-Ionen-Batterien in Kraftfahrzeugen stellt besonders hohe Anforderungen an ihre Leistungsfähigkeit und Lebensdauer. Schnelle Ladevorgänge, hohe oder sehr niedrige Temperaturen und der unregelmäßige Betrieb führen dazu, dass die Speicherkapazität von Antriebsbatterien in Elektroautos nach 10 bis 15 Jahren oder etwa 4.000 Zyklen intensiver Nutzung auf etwa 80 Prozent sinkt. Obwohl die Batterie technisch weiterhin funktionsfähig ist, reduziert sich die Reichweite des Fahrzeugs und der Kapazitätsverlust gilt als zu hoch für eine Weiterverwendung als Antriebsbatterie.¹⁰ In der Regel wird die Batterie in solchen Fällen ausgetauscht und recycelt. Zwar ist der Recyclingprozess sinnvoll, um Rohstoffe wiederzugewinnen, gleichzeitig ist er jedoch sehr kostspielig und aufwändig und führt zu einem Verlust der wertvollen und nutzbaren Speicherkapazität. Die begrenzte Lebensdauer von Batterien beeinflusst zudem die gesamte Nachhaltigkeit der Elektromobilität.¹¹ Die Wiederverwendung von Batterien in einem „zweiten Leben“ stellt damit eine vielversprechende Möglichkeit dar, mehrere Herausforderungen gleichzeitig zu bewältigen.



Fluxliron Speicher Batterie

⁸ Kraftfahrtbundesamt (2024). [Bestand an Personenkraftwagen mit Elektro-Antrieb](#).

⁹ ZIV-Marktdaten Fahrräder und E-Bikes (2023): [Die Zahlen im Detail](#).

¹⁰ Heimes, H. H., et al. (2023). [Potenziale von Second-Use-Anwendungen für Lithium-Ionen-Batterien. In Elektromobilität: Grundlagen einer Fortschrittstechnologie](#)

¹¹ Nationale Plattform Zukunft Mobilität (2020). [Schwerpunkt Roadmap Nachhaltige Mobilität - Standards und Normen](#)

5 DER KREISLAUF DER BATTERIEN: SECOND-LIFE-ANWENDUNGEN

Die Produktion von Lithium-Ionen-Batterien erfordert große Mengen an wertvollen Ressourcen, deren Abbau weitreichende soziale und ökologische Folgen hat.

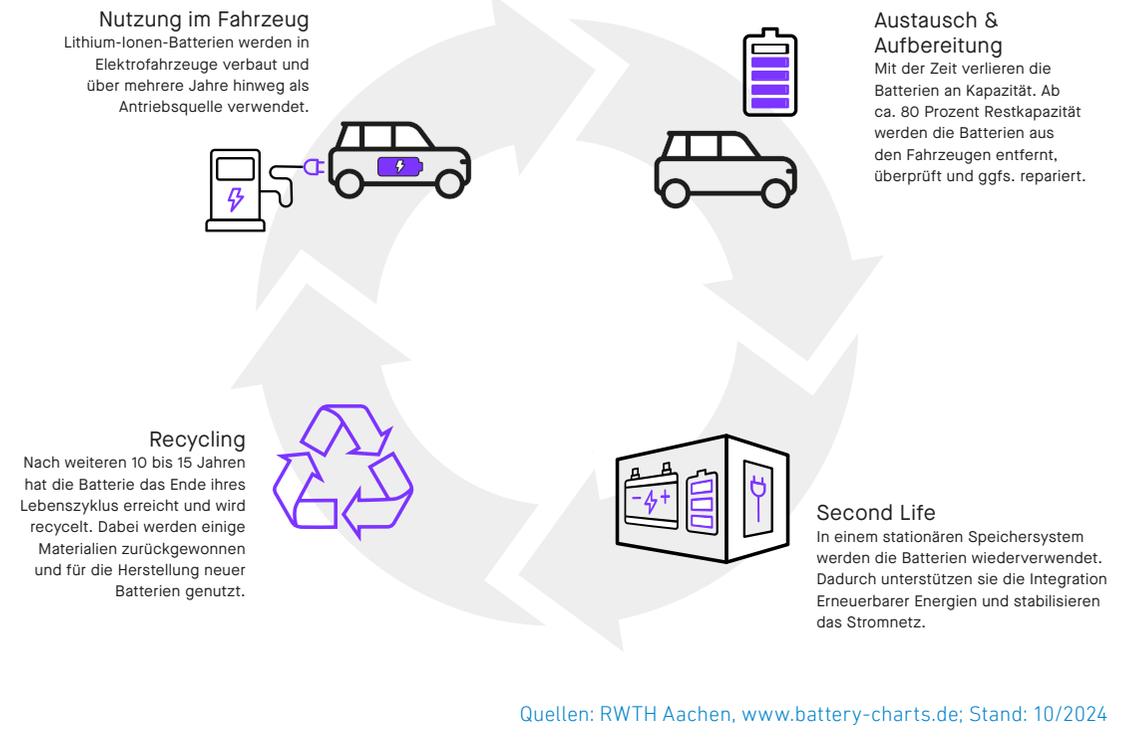
Anstatt die Batterien zu recyceln, bietet sich die Möglichkeit, sie in stationären „Second-Life-Speichern“ zusammenschaltet mit einer Vielzahl weiterer Batterien zu nutzen. Dieses „zweite Leben“ reduziert die Umweltbelastung, die durch die Förderung und Verarbeitung von Rohstoffen entsteht und verringert den Bedarf neuer Speicher. Je nach Anwendung können die CO₂-Einsparungen durch die Verwendung von Second-Life-Batterien im Vergleich zu neuen Speichersystemen zwischen 17 und 25 Prozent liegen.¹²

5.1 AKTUELLE ENTWICKLUNGEN

Da Elektrofahrzeuge und ihre Batterien noch relativ neu auf dem Markt sind, ist auch der Rücklauf von Batterien noch gering. Mit der zunehmenden Verbreitung von Elektrofahrzeugen wächst jedoch auch die Anzahl gebrauchter Batterien und eröffnet einen größeren Markt für Second-Life-Anwendungen. Forscher erwarten bereits bis 2025 eine europaweite Verfügbarkeit von etwa 1,3 Mio. kWh Kapazität für Second-Life-Anwendungen. Ab 2030 rechnen sie mit einem Rücklauf von jährlich 38,8 Mio. kWh Kapazität an Batteriespeichern aus Elektroautos, die dem Recyclingprozess zugeführt werden.

Entwicklung der Kapazität stationärer Batteriespeicher

2020–2024, in MWh



12 Tao, Y. (2021). Second life and recycling: [Energy and environmental sustainability perspectives for high-performance lithium-ion batteries](#)

Davon schätzen sie 13 Mio. kWh Batteriekapazität als geeignet für eine Weiternutzung als stationäre Speicher.¹³ Die Verknüpfung der Batterien aus Elektrofahrzeugen mit dem Speicherbedarf im Stromnetz stellt daher ein großes Potenzial dar, um den Ressourcenbedarf und die Umweltbelastung aus der Batterieproduktion erheblich zu senken. Auch für gebrauchte E-Bike-Batterien gibt es Perspektiven für die Verwendung in einem zweiten Leben als stationäre Energiespeicher. Projekte dazu gibt es zum Beispiel in der Schweiz.¹⁴

Um einen wettbewerbsfähigen Second-Life-Markt zu etablieren, müssen noch einige Hürden genommen werden, die sich unter anderem durch die fehlende Standardisierung ergeben, wodurch sich die Batterien je nach Hersteller und Fahrzeugtyp in Bezug auf ihre Speicherkapazität und Größe unterscheiden. Bisher wird die technologische Integration mehrerer Batterien in ein einheitliches System erschwert und viele Projekte nutzen Batterien eines einzelnen Fahrzeugmodells oder Herstellers, was die Verfügbarkeit einschränkt.

5.2 KOMMUNALE ANWENDUNGSKONZEPTE VON SECOND-LIFE-SPEICHERN

Second-Life-Speicher können für vielfältige Anwendungen genutzt werden. Je nach den örtlichen Gegebenheiten variieren die Einsatzmöglichkeiten oder können sich als sogenannte „Multi-Use-Anwendungen“ überschneiden.

5.2.1 EIGENVERBRAUCHSERHÖHUNG AUS LOKALER ENERGIEERZEUGUNG

Für Kommunen ist der Ausbau von Photovoltaikanlagen auf dem Dach des Rathauses, der Feuerwehrrhalle oder auf Freiflächen ein wichtiges und im Vergleich zu Windenergieanlagen weniger komplexes Vorhaben, um den Anteil Erneuerbarer Energien am lokalen Strommix zu erhöhen. Ein Problem bei der Nutzung von Solarstrom ist jedoch die Diskrepanz zwischen der Erzeugung und dem tatsächlichen Verbrauch. Photovoltaikanlagen produzieren tagsüber viel Strom, während sie in den Morgen- und Abendstunden vergleichsweise wenig und nachts gar keinen Solarstrom erzeugen. Die Integration eines Speichers kann Strom, der nicht sofort benötigt wird, zu einem späteren Zeitpunkt verfügbar machen.

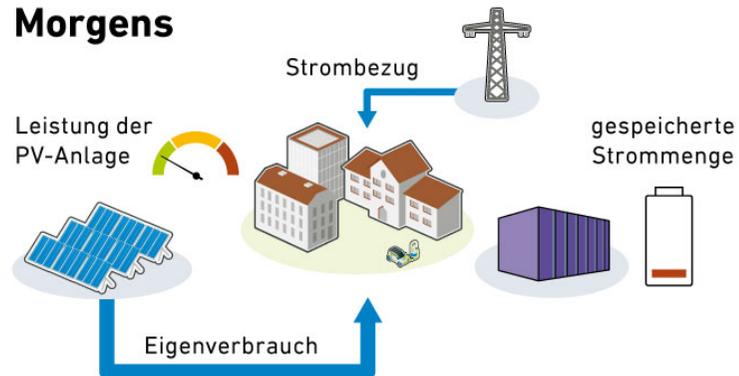
Für Verbraucher bietet sich eine Erhöhung des Eigenverbrauchs aus mehreren Gründen an: Die Einspeisevergütungen sind in den letzten Jahren gesunken, während die Strompreise gestiegen sind. Das bedeutet, dass es wirtschaftlicher ist, den eigens produzierten Strom in möglichst großem Umfang selbst zu nutzen, um Stromkosten zu sparen. Zudem reduziert eine höhere Eigenverbrauchsquote die Belastung der Stromnetze, da weniger Strom zeitgleich

13 Kampker, A. et al (2023). Prediction of Battery Return Volumes for 3R: Remanufacturing, Reuse, and Recycling. Energies.

14 Berner Fachhochschule (2023). [Second-Life-Batteriespeicher aus ausgedienten E-Bike-Batterien im Swiss Bike Park in Betrieb genommen.](#)

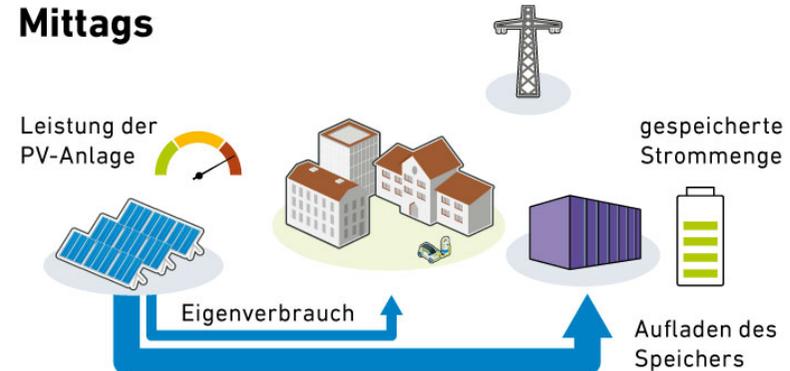
So tragen Second-Life-Speicher dazu bei, den Eigenverbrauch von lokal erzeugtem Solarstrom zu erhöhen.

Morgens



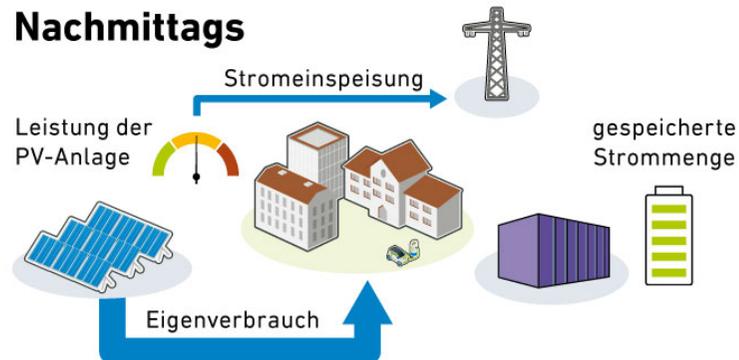
Der morgendliche Stromverbrauch kann durch die beginnende Solarstromproduktion bereits teilweise gedeckt werden. Ergänzend wird Strom aus dem Netz bezogen. Der Stromspeicher ist leer und wird noch nicht aufgeladen.

Mittags



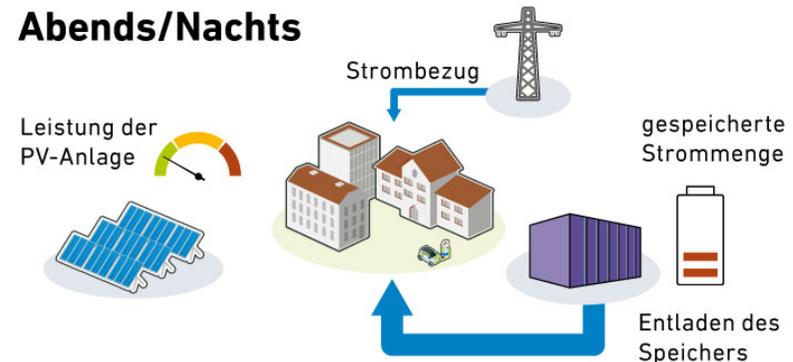
Wenn mittags die Sonneneinstrahlung stark ist und die PV-Anlage mehr Strom produziert, als vor Ort verbraucht wird, wird der Stromspeicher aufgeladen.

Nachmittags



Wenn der Speicher voll geladen ist, sorgt die PV-Anlage wieder für die Deckung des eigenen Strombedarfs. Der darüber hinaus erzeugte Solarstrom wird ins Netz eingespeist.

Abends/Nachts



Nach Sonnenuntergang kommt der Strom aus dem Speicher zum Einsatz. Ist der Speicher vollständig entladen, wird im Laufe des Abends oder der Nacht wieder Strom aus dem Netz bezogen.

eingespeist wird und die Netzkapazität für die Verteilung besser genutzt werden kann. Das kann die Notwendigkeit der Ertüchtigung und des Ausbaus der Netze reduzieren und auf der Ebene der Netzbetreiber Kosten einsparen, die dann nicht über die Netzentgelte auf die Verbraucher umgelegt werden müssen.

Des Weiteren steigert eine Erhöhung des Eigenverbrauchs den Anteil Erneuerbarer Energien im kommunalen Energiemix, was zu einer nachhaltigeren Energieversorgung beiträgt. Mehr lokal erzeugter Strom kann für Anwendungen wie dem Laden von Elektrofahrzeugen genutzt werden.

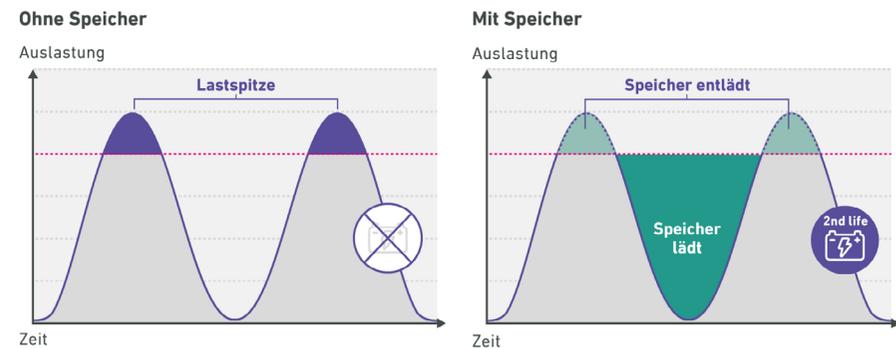
5.2.2 KAPPUNG VON LASTSPITZEN

Wenn an bestimmten Orten gleichzeitig viel Strom aus dem Netz bezogen wird, entstehen Lastspitzen, die das Stromnetz erheblich belasten können. Ein typisches Beispiel sind Schnellladestationen für Elektrofahrzeuge, die deutlich mehr Leistung benötigen als herkömmliche Ladestationen. Solche punktuellen Spitzenlasten können die Stabilität des Stromnetzes gefährden und deshalb den Ausbau oder die Ertüchtigung der Netzinfrastruktur erfordern, was zu hohen Investitionskosten führt. Wenn die lokale Stromproduktion, etwa durch Photovoltaikanlagen, nicht ausreicht um die momentane Nachfrage zu befriedigen, muss zusätzlicher Strom aus dem öffentlichen Netz bezogen werden. Das ist zu Zeiten geringer Stromerzeugung und hohen Stromverbrauchs teuer, da der Strompreis für Spitzenlasten erheblich höher ist als der durchschnittliche Strompreis. Bei Kommunen, die einen Jahresverbrauch von über 100.000 kWh haben, wird der Strompreis anhand der höchsten Last, die innerhalb von 15 Minuten gemessen wird, berechnet. Selbst eine einzelne Lastspitze kann dadurch die Stromkosten für das gesamte Jahr steigern.

Second-Life-Batteriespeicher können Lastspitzen reduzieren, indem sie gezielt dann ihren gespeicherten Strom zur Verfügung stellen, wenn die Nachfrage sehr hoch ist und Strom andernfalls teuer aus dem Netz bezogen werden müsste.

Peak Shaving durch Second-Life-Batteriespeicher

Durch die Nutzung von Speichern können Spitzenlasten abgefangen werden. Indem sie ihre gespeicherte Energie gezielt abgeben, wenn die Nachfrage nach Strom zu den „Peak“-Zeiten hoch ist, werden Kosten eingespart und gleichzeitig die Belastung auf das Stromnetz reduziert.



Quellen: RWTH Aachen, www.battery-charts.de; Stand: 7/2024

5.2.3 UNABHÄNGIGKEIT & VERSORGUNG KRITISCHER INFRASTRUKTUR

Als Eigenverbrauch wird der Anteil des Stroms bezeichnet, der von der lokalen Anlage, beispielsweise einer PV-Freiflächenanlage genutzt und nicht eingespeist wird. Im Zusammenhang damit steht das Streben nach Autarkie, die möglichst große Unabhängigkeit von der Stromversorgung aus dem öffentlichen Netz. Je mehr Strom aus einer lokalen Anlage genutzt werden kann, desto weniger Strom muss hinzugekauft werden. Dadurch steigt die Unabhängigkeit vom öffentlichen Stromnetz und von externen Stromversorgern. Kommt es zu Störungen im Stromnetz oder schwanken die Strompreise stark, kann ein weitgehend autarkes System auf selbst erzeugten und gespeicherten Strom zurückgreifen und den Betrieb zumindest eine Zeit lang ohne externe Stromversorgung aufrechterhalten.

Speicher helfen, die Versorgungssicherheit zu verbessern und den Autarkiegrad zu steigern. Bei unerwarteten Schwankungen in der Stromerzeugung oder bei plötzlichen Ausfällen stellt der Speicher den gespeicherten Strom bereit. Dadurch bieten sich insbesondere Second-Life-Speicher auch als Notstromlösung und als Ersatz von Dieselgeneratoren an. Für kritische Infrastrukturen wie Krankenhäuser oder Notfallzentralen, aber auch für Wohngebäude, die auf eine kontinuierliche Energieversorgung angewiesen sind, ermöglichen Batteriespeicher eine sichere Versorgung mit Erneuerbaren Energien.

5.3 SECOND-LIFE-SPEICHER IN DER PRAXIS - DAS FORSCHUNGSPROJEKT FLUXLICON

Im Forschungsprojekt **Fluxlicon** („Intelligentes und flexibles System zum Einsatz von Second-Life-Batterien in der kommunalen Ladeinfrastruktur“) wurde ein Batteriespeichersystem entwickelt, das aus ehemaligen Traktionsbatterien von Elektroautos besteht, die sich in Bezug auf Hersteller und Größe unterscheiden.¹⁵ Das modulare System ermöglicht eine flexible Integration von jeglichen Lithium-Ionen-Batterien und passt sich damit flexibel an kommunale Anwendungsfälle an. Zwei Systeme sollen ab Dezember 2024 in den Pilotkommunen Wolfenbüttel in Niedersachsen und Ludwigsburg in Baden-Württemberg aufgestellt und getestet werden.



Fluxlicon Speicher Batterien

¹⁵ Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert. Weitere Informationen: www.fluxlicon.de

5.3.1 SEKTORENKOPPLUNG IM LANDKREIS LUDWIGSBURG

Im Landkreis Ludwigsburg wird der Speicher zur Optimierung des Eigenverbrauchs der lokalen Photovoltaikanlagen am Landratsamt eingesetzt. Der Strom wird dann sektorenübergreifend für die Elektroauto-Ladeinfrastruktur genutzt.

Derzeit erzeugen die Photovoltaikanlagen auf den Dächern des Landratsamts jährlich etwa 550.000 Kilowattstunden Strom. Ziel ist es, weitere Photovoltaikanlagen zu installieren, um die erzeugte Strommenge auf rund 1,36 Millionen Kilowattstunden zu steigern. Durch den Einsatz des Fluxlicon-Speichers kann der Eigenverbrauch der Photovoltaikanlagen deutlich erhöht werden, wodurch weniger Strom ins öffentliche Netz eingespeist werden muss. Gleichzeitig wird der Bedarf, Strom aus dem öffentlichen Netz zu beziehen, verringert. Dies ermöglicht es sowohl dem kommunalen Fuhrpark als auch privaten Elektrofahrzeugen, zu einem höheren Anteil mit lokal erzeugtem Solarstrom geladen zu werden. Auch wenn gleichzeitig mehrere Fahrzeuge geladen werden, gelingt das durch den Speicher ohne zusätzliche Belastung für das Stromnetz.

Der Speicher trägt nicht nur zur Netzstabilität bei, sondern fördert auch den Ausbau weiterer Ladepunkte und unterstützt die effiziente Nutzung Erneuerbarer Energien. Durch die bessere Nutzung von lokal erzeugtem Strom wird der Verkehrssektor nachhaltig in die Energiewende integriert.



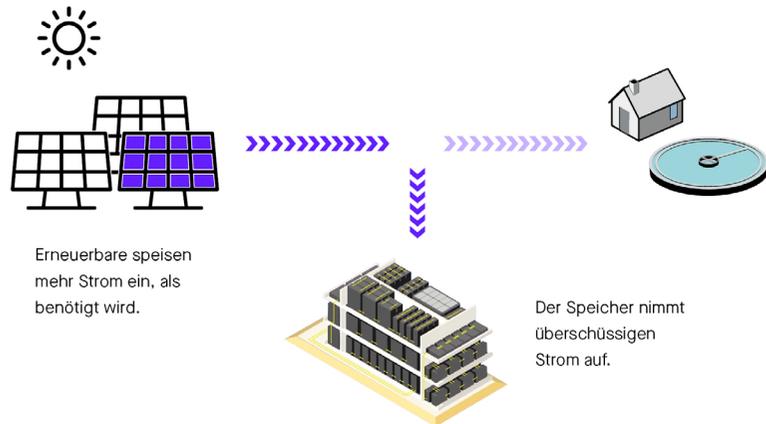
5.3.2 ENERGIEAUTARKE KLÄRANLAGE IN WOLFENBÜTTEL

Im niedersächsischen Wolfenbüttel versorgt der Speicher zukünftig die städtische Kläranlage mit einem höheren Anteil an Solarstrom und erhöht ihre Unabhängigkeit vom öffentlichen Stromnetz.

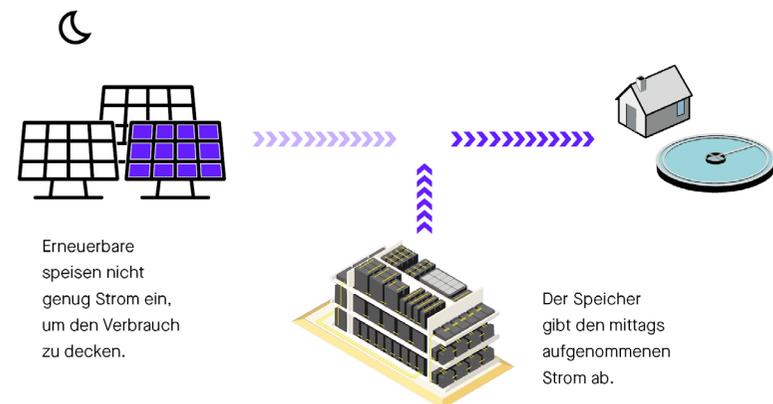
Die Kläranlage ist einer der größten Energieverbraucher der Stadt. Bereits jetzt wird ein Teil des benötigten Stroms durch Photovoltaikanlagen auf dem Gelände gedeckt, in Zukunft sind Erweiterungen durch Freiflächenanlagen geplant. Um die Energie der Photovoltaikanlagen effizienter zu nutzen und die Kläranlage auch bei fehlender Sonneneinstrahlung mit Eigenstrom zu versorgen, wird der Speicher in das Energiesystem integriert. Dadurch soll der Autarkiegrad der Kläranlage von derzeit 44 Prozent auf voraussichtlich 68 Prozent gesteigert werden. Dies reduziert die Abhängigkeit von externen Stromlieferungen erheblich und macht die Energieversorgung der Anlage nachhaltiger und kosteneffizienter.

So wird der Speicher genutzt

Mittag



Abend



Quelle: Bundesnetzagentur; Stand: 6/2024

6 FAZIT

Aufgrund des großen Gestaltungsspielraums vor Ort und des dadurch hohen Treibhausgasreduzierungs potenzials spielen die Kommunen eine wichtige Rolle bei der Erreichung der nationalen Klimaschutzziele. In einem zunehmend dezentralen und durch Erneuerbare Energien geprägten Energiesystem sind Batteriespeicher ein wesentlicher Baustein, um die Energiewende voranzutreiben. Sie ermöglichen eine effiziente Speicherung und flexible Nutzung lokal erzeugter Energie, was zur Stabilität und Zuverlässigkeit der Energieversorgung beiträgt. Die optimierte Integration erneuerbarer Energiequellen verbessert den Energiemix vor Ort und kann den Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge unterstützen, ohne das Stromnetz zu stark zu belasten.

Die Wiederverwendung von gebrauchten E-Fahrzeug-Batterien in Form von Second-Life-Speichern bringt zusätzliche Vorteile. Second-Life-Batterien helfen nicht nur, den steigenden Speicherbedarf zu decken und die nachhaltige Energieversorgung zu stärken, sondern sie unterstützen auch die Kreislaufwirtschaft und verbessern die Umweltbilanz der Elektromobilität. Durch die Nutzung gebrauchter Elektrofahrzeug-Batterien wird deren Lebensdauer verlängert, was zur Ressourcenschonung beiträgt.

Second-Life-Speicher nutzen Synergien zwischen Stromerzeugung und Elektromobilität, um Erneuerbare Energien effizient in bestehende Stromsysteme zu integrieren. Pilotprojekte wie Fluxlicon zeigen, wie schlüsselfertige und flexible Lösungen entwickelt werden können, um die dezentrale Energiewende voranzutreiben und die Integration erneuerbarer Quellen zu verbessern. Kommunen sind dabei wichtige Anwender und Treiber der Energiewende, indem sie innovative Ansätze vor Ort umsetzen und so maßgeblich zur erfolgreichen Transformation der Energieversorgung beitragen.

RENEWS SPEZIAL

NR. 94

IMPRESSUM

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

EUREF-Campus 16

10829 Berlin

Tel.: 030 200535 30

E-Mail: kontakt@unendlich-viel-energie.de

Web: www.unendlich-viel-energie.de

V.i.S.d.P.: Dr. Robert Brandt

Layout: Dirk Brauns

Redaktion: Jennifer May, Claudia Kunz

Titelbild: © Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Stand: Dezember 2024

Gefördert durch:



ConAC



RWTHAACHEN
UNIVERSITY



AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages