

Recycling- und Second-Life- Ansätze für PV-Module und Speicher.



Polarstern Magazin > Strom > Recycling- und Second-Life-Ansätze für PV-Module und Speicher.

Photovoltaikanlagen haben je nach Qualität eine Lebensdauer von rund 30 bis 40 Jahren. Stromspeicher halten etwa 20 bis 30 Jahre. Das heißt aber nicht, dass danach gar nichts mehr geht

Was passiert mit den Materialien, wenn das Ende der Lebensdauer eines Speichers erreicht ist. Und wie kommt es denn zu PV-Modulen und deinen Stromspeicher umweltfreundlich entsorgen bzw. recyceln lassen? Mit diesen Fragestellungen beschäftigt sich die Forschung seit Jahren und es gibt immer mehr spannende Recycling- und Second-Life-Ansätze – und auch schon Anlagen dafür.

Inhalt

- [Deshalb ist Recycling bei Erneuerbaren so wichtig.](#)
- [Recycling von PV-Modulen.](#)
- [Recycling von Speichern.](#)
- [Unser Fazit.](#)

Deshalb ist Recycling bei Erneuerbaren so wichtig.

Wer mit einer Photovoltaikanlage selbst erneuerbare Energie erzeugt, sollte auch darauf achten, dass seine Anlage später umweltfreundlich entsorgt bzw. wiederverwertet wird. Das Gleiche gilt für Stromspeicher zuhause und für Akkus von Elektroautos. Denn der Ausbau erneuerbarer Energien macht nur dann Sinn, wenn der Vorteil für die Umwelt nicht am Ende wieder hops geht.

Recycling von PV-Modulen.

(PVPS) betonen in ihrem Bericht „End-Of-Life-Management“, dass ein großer Teil der wertvollen Rohstoffe in PV-Modulen durch Recycling wiederverwertet werden kann und muss. Auch sehen die Experten darin ein großes Geschäftspotenzial und die Möglichkeit für Europa, hier eine führende Rolle einzunehmen. Wie das in der Praxis aussieht, zeigen einige Beispiele.

Recyclinganlagen und -prozesse.

In Deutschland müssen immer mehr Anlagen recycelt werden: Die IRENA geht davon aus, dass deutschlandweit bis 2030 etwa 400.000 Tonnen anfallen; geht man von einer 30-jährigen Lebenszeit für PV-Module aus. Bei einem sogenannten „early loss“ Szenario werden auch Verluste vor den 30 Jahren Lebenszeit einberechnet. In diesem Fall rechnet die IRENA sogar mit etwa 1.000.000 Tonnen.

Im Jahr 2016 wurde das Projekt ELSi ins Leben gerufen, geleitet vom Entsorgungsunternehmen SUEZ gemeinsam mit der Firma Geltz Umwelt-Technologie und dem Fraunhofer Institut für Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik. Das Ziel: Das vollständige Recycling von silizium-basierten PV-Modulen. Laut Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung (bvse) betreibt SUEZ seit 2018 nun auch in Deutschland eine Recyclinganlage für silizium-basierte Solarmodule. Diese Anlage soll pro Jahr 50.000 Altmodule recyceln können.

Bisher konnten von den Materialien in einem PV-Modul meist nur Glas, Kupfer und Aluminium weiterverwertet werden. Die neue Anlage von SUEZ ändert das laut eigener Aussage durch ein Pyrolyse-Verfahren: Damit sollen 90 % der Materialien aus den Modulen recycelt werden. Was bedeutet das für die Umwelt? Durch diese neue Rohstoffquelle für Edelmetalle sind weniger Eingriffe in die Umwelt nötig und gleichzeitig fällt weniger Müll an.



So werden PV-Module recycelt.

Insgesamt gibt es verschiedene Technologien und viele Forschungsprojekte im Bereich des PV-Recyclings: Auch am Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik werden Recycling-Prozesse entwickelt und es wird an der Rückgewinnung von Stoffen wie Silizium, Aluminium, Silber und Kupfer gearbeitet. Dazu gehören unter anderem Trennprozesse, Verfahren zur Reinigung von Silizium und die Reinigung von Wafern. Insbesondere die Rückführung des Siliziums in den Stoffkreislauf stellt einen wichtigen Teil der Forschung dar. Eine Herausforderung ist es, einen Recycling-Prozess zu entwickeln, der für verschiedenste Modultypen und -größen funktioniert.

Natürlich gibt es nicht nur in Deutschland Recycling-Anlagen. Im Sommer 2018 wurde in Südfrankreich das bisher größte Recyclingwerk für ausgediente Photovoltaikmodule in Europa eröffnet. Dieses Werk hat einen Vertrag mit PV Cycle France abgeschlossen, um bis zum Jahr 2022 etwa 4.000 Tonnen Solarmodule zu recyceln.

So recycelst du deine Photovoltaikanlage.

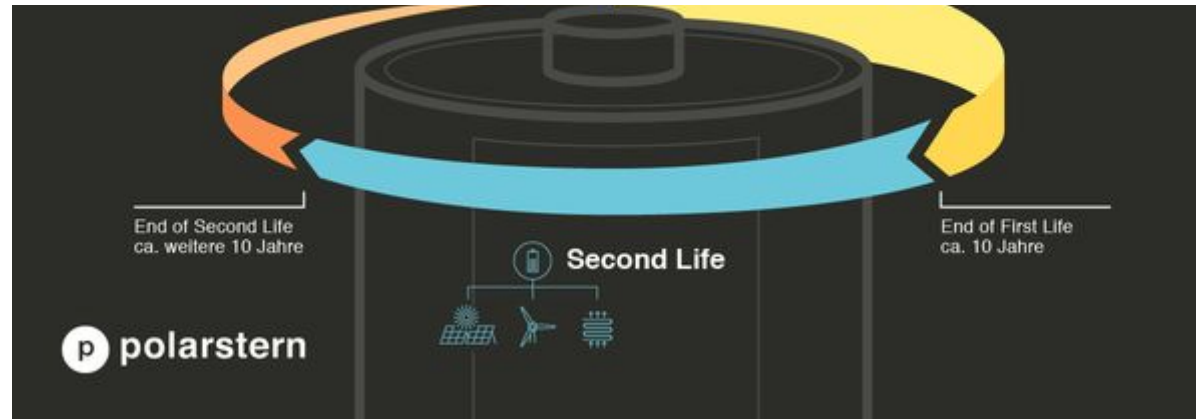
Was musst du nun also tun, wenn du eine alte PV-Anlage hast? Ganz einfach: Du lässt sie von einem Elektriker demontieren und bringst die zu entsorgenden PV-Module zu einem öffentlichen Wertstoffhof. Du musst zwar selbst für die Demontage der Anlage und ihren Transport aufkommen, die Rückgabe ist jedoch kostenlos.

Recycling von Speichern.

Nicht nur bei PV-Modulen stellt sich die Recycling-Frage: Auch Stromspeicher müssen per Gesetz umweltfreundlich entsorgt werden oder ein zweites Leben bekommen.

Second Life für den Stromspeicher.

Das Recycling des Lithiums in Lithium-Ionen-Speicher ist aktuell recht aufwendig. Stattdessen macht oft ein Second-Life-Konzept mehr Sinn. Das bedeutet, dass ein Akku nach seinem „First Life“ - beispielsweise der Nutzung in einem Elektroauto - ein sogenanntes „Second Life“ bekommt. Dabei werden mehrere Akkus, die im Laufe der Nutzung an Speicherkapazität einbüßen, zusammengeführt und können gemeinsam noch ausreichend Leistung für andere Anwendungszwecke erbringen, etwa als Stromspeicher bei Unternehmen zur Zwischenspeicherung z. B. von Wind- und Sonnenenergie. Auch als private Stromspeicher oder für die Primärenergieregelung können alte Batteriespeicher von Elektroautos weitergenutzt werden.



So werden Stromspeicher recycelt.

Ein Projekt von Vattenfall, BMW und Bosch zeigt, dass die Batteriemodule von mehr als 100 BMWs zusammenschaltet einen effektiven Stromspeicher bilden. Auch Renault und Powervault arbeiten gemeinsam an einem solchen Projekt: Gebrauchte Batterien aus Elektroautos sollen für Solarspeicher genutzt werden und so die Kosten für die Speicher senken. Das Potenzial solcher Geschäftsmodelle wird erst im Großen skalierbar, wenn es genug Lithium-Batterien gibt, die ihr „First Life“ hinter sich haben.

>>>>Schon heute kannst du mit einem Elektroauto das Stromnetz stabilisieren und davon profitieren.

Gewinnung von Rohstoffen aus Batterien von Elektroautos.

Batterien für Elektroautos bestehen aus Lithium, Kobalt, Nickel und weiteren Materialien. Diese Stoffe werden vorrangig in Südamerika, Afrika und Asien abgebaut. Durch ihr Recycling könnte Deutschland jedoch einen Teil der Rohstoffe selbst wiedergewinnen. Davon profitiert nicht nur die Umwelt, sondern auch die Wirtschaft, weil die Nachfrage nach diesen Rohstoffen steigt. Laut einer Studie von

hydrometallurgische Verfahren wiedergewonnen: Beim pyrometallurgischen Verfahren werden die Akkus zuerst in ihre Bestandteile zerlegt und dann in einem Ofen erhitzt, sodass die Metalle schmelzen und sich trennen lassen. Beim hydrometallurgischen Verfahren werden die abgetrennten Materialien mit einer Lauge behandelt und so die Metalle herausgelöst. Dadurch können die einzelnen Rohstoffe wiederverwendet werden.

>>>> Hier erfährst du, wie es um die Umweltbilanz von Elektroautos steht.

Der finnische Energiekonzern „Fortum“ versucht mit seinem neuen Recyclingverfahren für Lithium-Ionen-Batterien, Elektroautos noch nachhaltiger zu gestalten und über 80 % der Materialien zu recyceln. Dabei soll eine spezielle Technologie auch ein Recycling der seltenen Metalle ermöglichen, die in den Batterien zu finden sind. Zuerst werden Kunststoffe, Aluminium und Kupfer recycelt. Die restlichen Stoffe wie Lithium, Mangan, Kobalt und Nickel, werden durch chemische Fällung zurückgewonnen und bei der Herstellung neuer Batterien wiederverwendet. Dieses Verfahren wurde in einem Forschungsprojekt mit dem Start-up „CrisolteQ“ entwickelt.

Unser Fazit: Es gibt immer mehr Recycling-Ansätze.

Das Hinterfragen von Technologien rund um die Nutzung erneuerbare Energien und die Bedeutung der umweltfreundlichen Entsorgung sind berechtigt und wichtig. Gleichzeitig muss klar sein, dass es keine Standardlösung gibt und vermutlich geben wird, sondern viele gute Ansätze für die verschiedenen Techniken.

Um flächendeckend große Recyclinganlagen zu haben, braucht es zudem ausreichend ausgedientes Material, das recycelt werden muss. Eine alte Industrieanlage, die vor Jahrzehnten installiert wurde als die ersten PV-Anlagen auf den Markt kamen, wäre heute schon veraltet und damit viel Geld verschwendet worden. Daher gilt: Direkt mit der Anlagen-Entwicklung muss auch die Recyclingfrage einher

der Wirtschaft. Gleichzeitig entwickelt die Forschung immer effektivere und nachhaltigere Prozesse.

Nachhaltige Stromversorgung: Eigene Photovoltaikanlage und Ökostrom.

Wenn du bis hierher gelesen hast, gehen wir davon aus, dass dir eine umweltfreundliche Lösung der eigenen Stromversorgung mit PV-Anlage inklusive ihrer Entsorgung wichtig ist. Weil du mit deiner Anlage kaum 100 % autark bist, wirst du immer etwas Strom aus dem öffentlichen Netz beziehen müssen. Und so ist deine Stromversorgung auch mit PV-Anlage nur dann nachhaltig, wenn du Ökostrom aus 100 % erneuerbaren Quellen wählst. Ansonsten würdest du der Umwelt zuliebe zwar Solarstrom nutzen, aber in Zeiten mit geringer Produktion mit Strom aus fossilen Quellen genau das Gegenteil anrichten. Deshalb: Nutze Ökostrom für deinen restlichen Strombedarf. Polarstern bietet dir mit Wirklich Eigenstrom einen rein verbrauchsabhängigen Stromtarif ohne Grundgebühr – kompatibel zu jeder PV-Anlage und jedem Speicher.

Statt teure, intransparente Flatrates zahlst du nur den Strom, den du wirklich benötigst. Und der kommt aus 100 % deutscher Wasserkraft, sodass du dich auch bei miesem Wetter nicht schlecht fühlen musst, wenn Waschmaschine und Co. laufen.

>>>> [Infos rund um Wirklich Eigenstrom findest du hier.](#)

>>>> [Wer sein Elektroauto mit grünem Strom laden möchte, für den kommt unser Wirklich Autostrom Plus Tarif in Frage. Hier erfährst du mehr.](#)