



# Klima Kompetenz Camps für Zukunftsberufe

**Thema:** Der Lebenszyklus  
einer Hochvolt-Batterie –  
Station 3: Wo geht die  
Batterie hin?



## Secondlife oder Recycling

Die Hochvolt-Batterie verliert während der Nutzung über die Jahre an Kapazität. Ab einem bestimmten Zeitpunkt ist die Batterie für den Einsatz im Fahrzeug nicht mehr geeignet. Was kommt dann? Gibt es ein zweites Leben in einem anderen Bereich für die Batterie oder muss sie entsorgt und recycelt werden?

**Erstellen Sie ein DIN A3 Plakat, auf dem Sie den Weg vom Ausbau einer Hochvolt-Batterie bis hin zum Recyceln bzw. der Sekundärnutzung visualisieren. Folgende Aufgaben sollten dafür beantwortet bzw. bearbeitet werden. Dokumentieren Sie Ihre Ergebnisse auf dem vorliegenden A3 Plakat (siehe Anhang 1).**

- 1. Beschreiben Sie Arbeitsschutz und Sicherheitsmaßnahmen für den Ausbau einer defekten Hochvolt-Batterie aus einem Elektrofahrzeug.**

---

---

---

---

---

---

---

---



- 2. Definieren Sie die notwendige Qualifikation für die Person der Demontage?**

---

---

---

---

---

3. Beschreiben Sie den Vorgang beim Batterieausbau.

---

---

---

---

4. Nennen Sie die Gefahren, die bei der Demontage von Hochvolt-Batterien ausgehen.

---

---

---

---

---

---

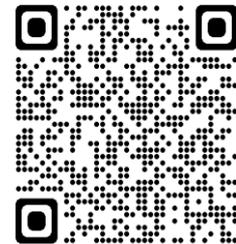
---



5. Erklären Sie, was bei der Lagerung und dem Transport von Hochvolt-Batterien zu beachten ist. Nutzen Sie dazu die Informationen aus dem Dokument „Broschüre+Batterie-Recycling+2022“.

ADAC – Artikel (S. 11)

Url: [https://www.pem.rwth-aachen.de/global/show\\_document.asp?id=aaaaaablhmatq](https://www.pem.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaablhmatq)



---

---

---

---

---

---

---

---

6. Informieren Sie sich über die Nutzungsmöglichkeiten von HV-Batterien nach der Nutzung im Auto. Nennen Sie exemplarisch zwei Möglichkeiten.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



7. Beschreiben Sie Beispiele für Projekte und Anwendungsmöglichkeiten von Fahrzeug-Herstellern, die Sie zum Secondlife gefunden haben.

8. Dokumentieren Sie Ihre Ergebnisse auf Ihrem A3 Plakat.

Renault

Url: <https://tinyurl.com/2872kd4m>

A square QR code located in the bottom right corner of the light green box.

---

---

---

---

**9. Geben Sie Anwendungsmöglichkeiten für Privathaushalte an. Notieren Sie dies ebenfalls auf ihrem A3 Plakat.**

---

---

---

**10. Nennen Sie Projekte zur Secondlife-Nutzung von Hochvoltbatterien vom Land Berlin.**

---

---

---

**11. Lösen Sie das beigefügte Puzzle (siehe Anhang 2), indem Sie die Begriffe ausschneiden, richtig ordnen und anschließend auf Ihr A3 Plakat kleben, um den Recyclingablauf einer HV-Batterie zu visualisieren.**

# Practice English

Your uncle’s friend has heard of the term “second life” in regard to the utilization of used EV batteries. After some research you have found interesting information on the Renault homepage. There is also a video on the topic. Watch the video up to minute 11:22 and sum up the main points of the following questions given by the experts being interviewed.

### Renault-Video

Url: <https://youtu.be/bHuRSOX0fAI>



12. Explain what stationary energy storage is.

---

---

---

---

---

13. Why are car manufacturers embarking on stationary storage?

---

---

---

---

---

14. What are the advantages and disadvantages of battery for energy storage?

---

---

---

---

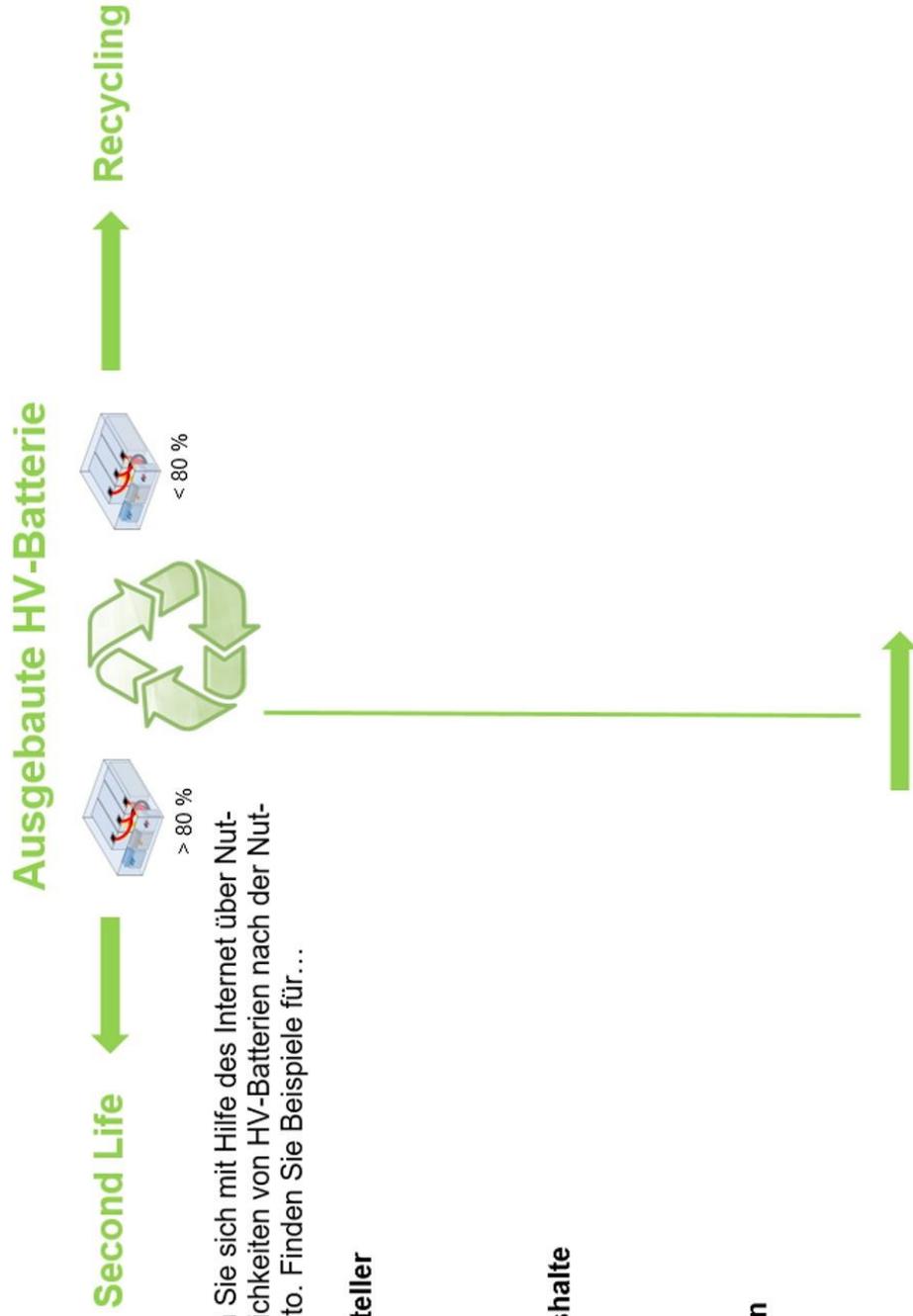
---



Arbeits- / Lernmaterial ‚Der Lebenszyklus einer Hochvolt-Batterie – Station 3: Wo geht die Batterie hin?‘ von Lehrkräften des OSZ Kraftfahrzeugtechnik Berlin, im Rahmen von [KlimaKompetenz-Camps](#), lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](#) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

# Anhang 1: Vorlage Plakat

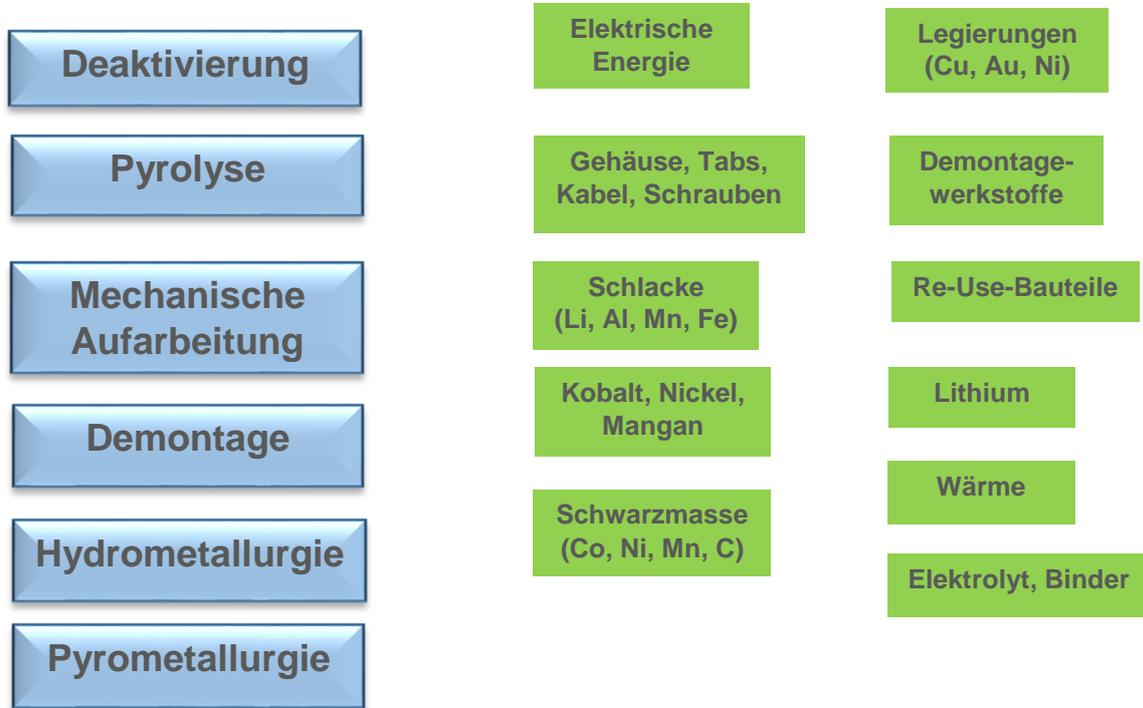
Vervollständigen Sie mit Hilfe der Aufgaben die Übersicht über die Wege der Batterie nach der Nutzung im Auto.



## Anhang 2: Vorlage Batterie-Recycling-Kreislauf

### Prozessschritte

### Endprodukte der Prozessschritte



### Prozessschritterklärung

Zu Beginn des Recyclingprozesses werden die Lithium-Ionen-Batterien entladen. Der dabei gewonnene Strom wird entweder zwischengespeichert oder ins Netz eingespeist.

In diesem Prozessschritt wird die Lithium-Ionen-Batterie in ihre Einzelkomponenten zerlegt. Hierbei werden die Batteriemodule, die Leistungselektronik, sowie die Komponenten der Batteriekühlung demontiert und den weiteren Recyclingstufen zugeführt.

In diesem Prozessschritt werden die Batteriezellen in einem Shredder mechanisch zerkleinert. Hierbei entsteht ein geshreddertes Gemisch aus sogenannter „Schwarzmasse“ (z.B. Co, Ni, Mn, C), Folien und Separatorteilen. Diese werden anschließend mittels Trocknungs-, Sortier- und Klassier- Prozesse weiter voneinander getrennt.

Um die in der sogenannten Schwarzmasse enthaltenen Metalle sortenrein zu trennen, wird diese Masse im Schachtofen thermisch auf bis zu 1500°C erhitzt. Hierbei verschmelzen die Metalle (Cu, Co, Ni, Fe) in Form von Legierungen. Aus der sich absetzenden Schlacke kann hingegen, je nach Temperatur Li, Al, Si und Mn gewonnen werden.

Bei der Hydrometallurgie erfolgt die Gewinnung des gewünschten Metalls durch die Reaktion mit einer säurehaltigen Flüssigkeit. Die Metalle Ni, Mn und Co werden so als Salze ausgefällt und der weiteren Synthese zugänglich gemacht um die Reinmetalle zu gewinnen.

Die aus den Batteriemodulen entnommenen Batteriezellen werden nun thermisch auf bis zu 400°C erwärmt, um die flüchtigen Elektrolytkomponenten, Binder und Kunststoffverbindungen zu entfernen. Je nachdem zu welchem Zeitpunkt dieser Prozessschritt angeordnet ist, kann die hydrometallurgische Aufarbeitung positiv beeinflusst werden.

# Lösungen

## Secondlife oder Recycling

1) Fünf Sicherheitsregeln vor Beginn der Arbeiten:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Außerdem:

- Persönliche Schutzausrüstung tragen (z.B. HV-Sicherheitshandschuhe tragen, ...)
- Ggf. Herstellerspezifische Vorschriften beachten (2. Person am Arbeitsplatz mit „Bischofsstab“)

2) gemäß DGUV 209-093: 3S - Fachkundige Person für Arbeiten an unter Spannung stehenden HV-Komponenten

3) NIO (chinesischer Autohersteller) – Vollautomatisch an einer NIO-Wechselstation Namens „Power-Swap“. Das Fahrzeug fährt autonom hinein und den Rest übernimmt ein Roboter.

Alternativ Fahrzeug freischalten: Batteriemodule freilegen, Spezialhebevorrichtung unterstellen/montieren, Batteriemodule von Anschlüssen trennen, Batteriemodule entfernen

4) Elektrischer Schlag, Kurzschluss, Lichtbogen, Feuer und Explosion → Lebensgefahr für Personen und Schäden am Fahrzeug und der Werkstatt

5) siehe [https://www.pem.rwth-aachen.de/global/show\\_document.asp?id=aaaaaaaablhmatq](https://www.pem.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaaablhmatq) (S. 11)

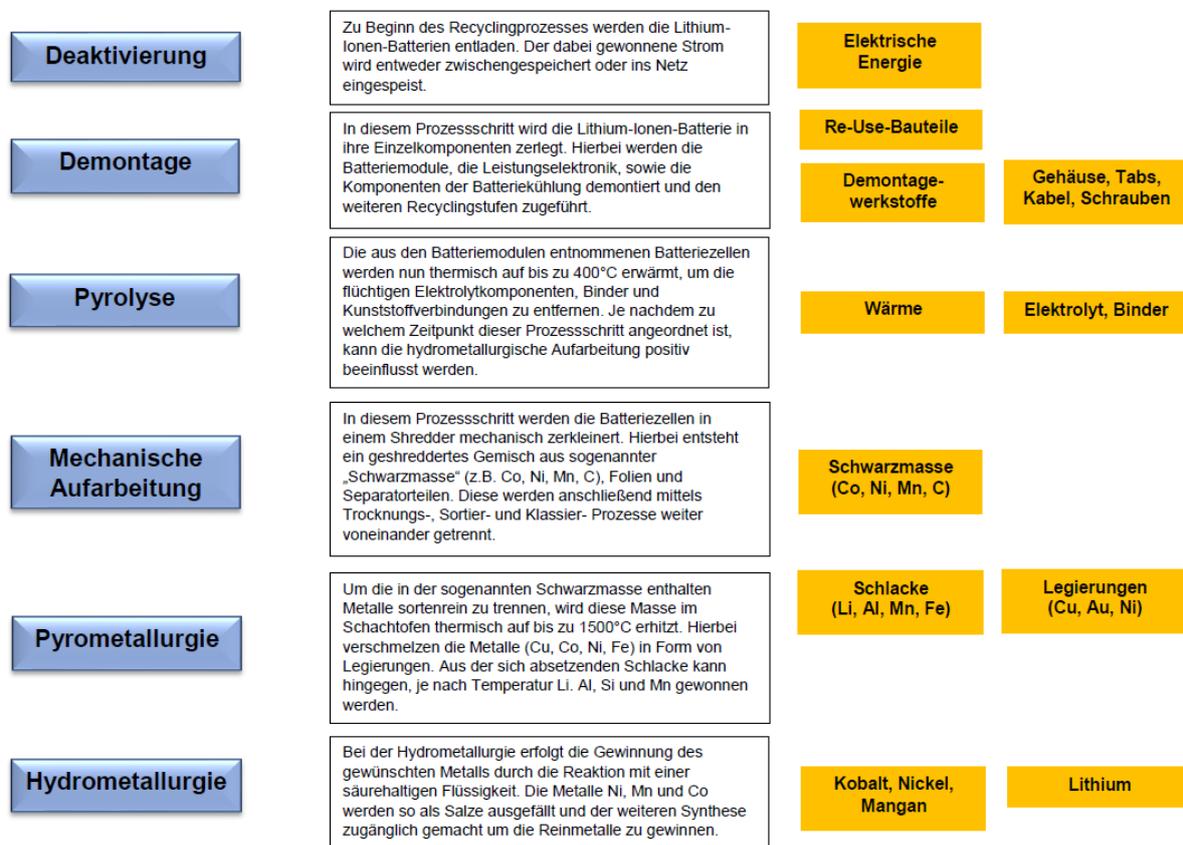
6) In Deutschland UK und Frankreich werden Power-Grids installiert

- ausgemusterte HV-Batterien werden in Speicher montiert und an Solar- und/oder Windkraftanlagen angeschlossen. Bei Dunkelheit oder Flaute kann dann der gespeicherte Strom verbraucht werden.
- Nutzung für Industrie oder Privathaushalte ist möglich

7) z.B. Tesla bietet HV-Speicher für Privathaushalte und Unternehmen als Ergänzung zu PV-Anlagen an

8) und 9): Individuelle Antworten

10)



## Practice English

11) stationary system can be seen as a buffer, you put it between a producer and a consumer, compensates the gap between too much production and the consumer, designed to improve and increase renewable energy implementation and energy mix in the future

12) Renault as a manufacturer realized that batteries are much more than only mobility tools, embodied in the car you have a battery that is fulfilling many different purposes, Renault believes that there is a huge residual value of batteries after having been used in cars, this value can and should be used for other systems subsequently, especially, in regard to the need of circular economy to protect ecosystems

13) Advantage: being fast/rapid; disadvantage: size → the amount of energy you can store is limited



Arbeits- / Lernmaterial ‚Der Lebenszyklus einer Hochvolt-Batterie – Station 3: Wo geht die Batterie hin?‘ von Lehrkräften des OSZ Kraftfahrzeugtechnik Berlin, im Rahmen von [KlimaKompetenz-Camps](#), Grafiken erstellt von Michelle Bruce, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](#) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.