

# Li-Ion Battery Course

## 09 – Circular Economy and Sustainability

### Änderungsnachweis

**Autor:** Rouven Christen  
**Erstellt am:** 12.12.2024

**Version**      **Änderungsgrund**  
0                    Dokumentenerstellung

**Kurz-Z.**  
CHRO

**Datum**  
12.12.24

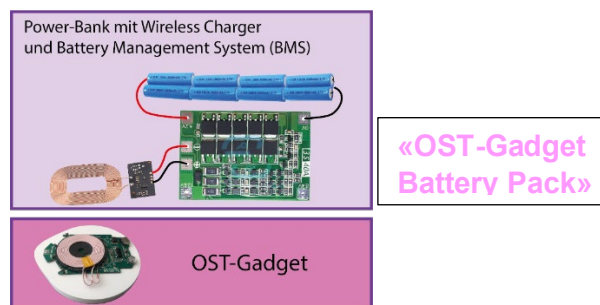
### Kurzbeschreibung und Bezug zur IT-Bildungsoffensive

Um mechatronischen Geräte mobil zu betreiben, werden Batterien als Energiespeicher eingesetzt. Dabei sind die Anwendungsbereiche sehr vielfältig und umfassen unter anderen medizinischen Geräten, Powertools, Mobile Roboter, Drohen, E-Bikes bis hin zum E-Auto. Die Gemeinsamkeit der verschiedenen Branchen und deren Anwendungen ist die eingesetzte Batterietechnologie, die Li-Ionen Zelle.

Mit dem beantragten «Battery Course» soll den Studierenden ein Verständnis für die Funktionsweise und technologischen Limitierungen von Li-Ionen Batterien gegeben werden. Dazu sollen folgende Fragestellungen beleuchtet werden:

- Welche Batterie ist für eine Anwendung geeignet oder eben nicht geeignet und warum?
- Wie kann das Verhalten von Batterien modelliert werden, um eine Aussage über das Systemverhalten zu treffen?
- Was wird benötigt, um ein Batterie-Pack aufzubauen?
- Welche Vorschriften und Zertifizierungen sind einzuhalten, um ein Batteriebetriebenes Produkt auf den Markt zu bringen?
- Welche Faktoren beeinflussen die Lebensdauer einer Li-Ionen Batterie und wie gestaltet sich der gesamte Lebenszyklus aus (Herstellung bis Verwertung/Recycling)?

All diese Fragestellungen werden anhand einer konkreten Anwendung behandelt. Als Beispiel dient eine Power-Bank, welche über eine induktive Ladeschnittstelle mit dem OST-Gadget geladen werden kann. Zu diesem Zweck wird ein «OST-Gadget Battery Pack» aufgebaut, welches in den unterschiedlichen Modulen des «Battery Course» als Fallbeispiel herangezogen wird.



## Rahmenbedingungen

Entwickelt für Studiengänge		Semester	Sprache der Materialien
Studiengang Mechatronik		4. oder 5. Semester	Englisch
Voraussetzungen			
Abschluss der Lerneinheiten		Li-Ion Battery Course Modul 01-08	
Grundlagen in			
Umfang			
Lektionen à 45min (inkl. Übungen)		2 Lektionen	
Benötigte Vorarbeiten			
keine			
Benötigte Ressourcen (z.B. Software)			
keine			
Anforderungen an Verfügbarkeit von Anlagen und Support			
Smart Factory Rapperswil Lektionen à 45min	wird nicht benötigt	<input type="checkbox"/> Präsenz <input type="checkbox"/> online	
Hybride Lernfabrik Buchs Lektionen à 45min	wird nicht benötigt	<input type="checkbox"/> Präsenz <input type="checkbox"/> online	
Mindsphere Lektionen à 45min	wird nicht benötigt	Im Unterricht	
FESTO Lektionen à 45min	wird nicht benötigt	Im Unterricht	
SAP-Lektionen à 45min	wird nicht benötigt	Im Unterricht	

## Lernziele

Nr.	Lernziel	Taxonomiestufe (K1-K6)
1	Know the basic procedure for an LCA and explain the individual steps	K1 Wissen
2	Define the scope of the investigation and be aware of its influence on the result	K3 Anwenden
3	Analyze the critical components and consider them in detail	K4 Analyse
4	Calculate and compare the lifetime carbon footprint	K3 Anwenden
5	Convert the electricity consumption into the corresponding emission factor (CO2 equivalent)	K3 Anwenden
6	Understand the influence of the electricity mix with which a battery is charged.	K3 Anwenden
7	Understand the impact of gray energy on the CO2 footprint.	K2 Verstehen

## Kurs-Beschreibung

**Einleitung** Dieser Kurs bietet einen umfassenden Überblick über die Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit im Kontext der Batterieproduktion und -nutzung. Die Teilnehmer lernen, wie Lebenszyklusanalysen (LCA) durchgeführt werden, und verstehen die Auswirkungen verschiedener Faktoren auf den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Batterien.

**Grundlagen der Kreislaufwirtschaft** Der Kurs beginnt mit einer Einführung in die grundlegenden Prinzipien der Kreislaufwirtschaft, insbesondere im Zusammenhang mit Batterietechnologien. Es wird diskutiert, wie Materialien nachhaltig gewonnen und effizient genutzt werden können, um die Umweltauswirkungen zu minimieren.

**Lebenszyklusanalyse von Batterien** Die Teilnehmer lernen, wie man eine LCA für Batteriepacks durchführt, einschließlich der Definition des Untersuchungsumfangs, der Analyse kritischer Komponenten und der Berechnung des Lebensdauer-CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks. Besondere Aufmerksamkeit wird auf die Umwandlung des Stromverbrauchs in entsprechende Emissionsfaktoren gelegt.

**Nachhaltigkeit in der Batterieproduktion** Es wird erörtert, wie nachhaltige Praktiken in der Produktion und nach dem Ende der ersten Nutzungsdauer von Batterien implementiert werden können. Dies schließt Recyclingverfahren und die Möglichkeiten einer zweiten und dritten Lebensphase von Batterien ein.

**Globale Nachhaltigkeitsziele** Der Kurs behandelt auch, wie globale Nachhaltigkeitsziele in die Produktion und den Lebenszyklus von Batterien integriert werden können. Die Rolle von grüner Technologie und Ressourceneffizienz wird hervorgehoben, um den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck über den gesamten Lebenszyklus zu reduzieren.

**Schlussfolgerung und zukünftige Trends** Zum Abschluss des Kurses wird diskutiert, wie die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit die zukünftige Entwicklung von Batterietechnologien formen können, um die Umweltbelastung weiter zu verringern und die Effizienz zu steigern.