

Li-Ion Battery Course

08 – Standards and Regulations

Änderungsnachweis

Autor: Rouven Christen
Erstellt am: 12.12.2024

Version **Änderungsgrund**
0 Dokumentenerstellung

Kurz-Z.
CHRO

Datum
12.12.24

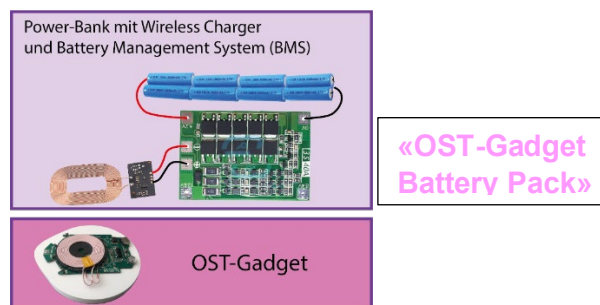
Kurzbeschreibung und Bezug zur IT-Bildungsoffensive

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 01-07	
Grundlagen in		keine	
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	Die Studierenden kennen die gängigsten, anwendungsspezifischen Zertifizierungen für Batteriesysteme.	K1 Wissen
2	Die Studierenden kennen den Vorgang und die gesetzlichen Lücken der CE-Zertifizierung.	K1 Wissen
3	Die Studierenden können die nötigen Arbeitspakete für eine CE-Zertifizierung von einem Produkt definieren.	K2 Verstehen

Kurs-Beschreibung

Einleitung (Folie 1-8)

Die Einhaltung von Standards und Vorschriften ist essenziell, um Produkte mit Batterien sicher und regelkonform auf den Markt zu bringen. Dies umfasst die gesamte Lebensdauer eines Produkts, von der Entwicklung über den Vertrieb bis hin zur Entsorgung. Ein zentraler Aspekt ist die CE-Zertifizierung, welche die Einhaltung grundlegender Sicherheitsanforderungen gewährleistet. Darüber hinaus gibt es spezifische Regularien für den Transport, das Recycling sowie weitere Kennzeichnungen, die in verschiedenen Regionen erforderlich sind.

Einführung Beispiel Powerbank (Folie 9-12)

Die Entwicklung einer Powerbank unter Einhaltung der CE-Richtlinien erfordert eine präzise Definition des Produkts:

- Spezifikationen: Nutzung für private Haushalte, keine beweglichen Teile, geeignet für Innenräume.
- Lebensdauer: Erwartet werden 10 Jahre oder 2000 Ladezyklen.
- Materialprüfung: Jede Komponente muss auf Konformität geprüft werden (z. B. Sicherheitsdatenblätter für Elektronikbauteile und Gehäuse).

Herstellung (Folie 13-14)

Dieses Thema wird nur sehr kurz angeschnitten da es eigentlich um das Inverkehrbringen geht.

Transport (Folie 15-24)

Der Transport von Batterien und Batteriezellen unterliegt strengen internationalen Regularien. Dazu gehören die Vorschriften ADR (Straße/Schiene), IMDG (Seeverkehr) und IATA (Luffracht). Jede Batterie muss gemäß UN-38.3 geprüft werden, um mechanische und elektrische Sicherheit zu garantieren. Diese Tests beinhalten unter anderem:

- Höhensimulation: Batterien werden niedrigen Luftdruckbedingungen ausgesetzt.
- Thermische Tests: Wechsel zwischen extremen Temperaturen.
- Vibration und Stoß: Überprüfung der mechanischen Stabilität.
- Kurzschluss tests: Vermeidung von Zündgefahren durch Kurzschluss. Die Ergebnisse dieser Tests sind Teil der Konformitätsbewertung und Voraussetzung für den sicheren Transport.

Lithium-Ionen-Batterien unterliegen speziellen Verpackungsanforderungen. Laut SV310 darf nur eine begrenzte Anzahl an Batterien gemeinsam transportiert werden, und P910 verlangt die Verwendung von geprüften Sicherheitsverpackungen. Verpackungen müssen zudem die Klasse-9-Gefahrenkennzeichnung und die UN-Nummer aufweisen. Für kleine Batterien unter bestimmten Energiewerten (z. B. Powerbanks mit 87 Wh) können vereinfachte Versandbedingungen gemäß SV188 gelten.

Betrieb (Folie 25-41)

Ist die Batterie «verkauft» muss die Sicherheit des Kunden und des Verkäufers) beachtet werden.

Der Schutz der Natur wird später behandelt.

Der Kunde muss unterrichtet werden, was er mit dem Produkt machen darf.

- ➔ Absicherung des Herstellers
- ➔ Sicherheit gegenüber Verletzungen durch falsche Anwendung durch Kunden

Entsorgung (Folie 41-56)

Gemäß der WEEE-Richtlinie müssen alte elektrische Geräte gesammelt und recycelt werden. Dies schließt Batterien ein, die entsprechend gekennzeichnet sein müssen. Hersteller sind verpflichtet, die Entsorgung finanziell zu unterstützen und sicherzustellen, dass die zurückgenommenen Produkte umweltgerecht verarbeitet werden. Dies umfasst:

- Registrierung in den jeweiligen Verkaufsländern,
- Nachweis über zurückgeführte Materialien,
- Implementierung von Rücknahmesystemen.

Designanforderungen: Ökodesign-Richtlinie

Produkte müssen gemäß der Ökodesign-Richtlinie so gestaltet werden, dass sie umweltfreundlich und ressourceneffizient sind. Ein Beispiel ist die Wiedereinführung entnehmbarer Batterien bei Mobilgeräten ab 2027. Für Powerbanks bedeutet dies, dass Kunden Batteriezellen austauschen können, jedoch nur mit den spezifizierten Originalteilen, um Sicherheit und Leistung zu gewährleisten.

Mögliche Vorgehensweise bei der CE-Zertifizierung und CE-Kennzeichnung (Folie 57-70)

CE-Zertifizierung: Ein systematischer Ansatz

Der Prozess der CE-Zertifizierung besteht aus klar definierten Schritten, die sicherstellen, dass ein Produkt den geltenden Vorschriften entspricht:

1. Produktdefinition: Klärung der technischen Merkmale, Einsatzbedingungen und Zielmärkte.
2. Identifizierung relevanter Richtlinien
3. Auswahl der spezifischen CE-Richtlinien und Normen, die für das Produkt gelten.
4. Definieren einer benannten Stelle für die Konformitätsprüfung
5. Konformitätsbewertung: Durchführung erforderlicher Prüfungen, entweder intern oder durch eine benannte Stelle (notified body).
6. Erstellung der technischen Dokumentation: Sammlung aller relevanten Nachweise zur Produktkonformität.
7. Erklärung der Konformität und Anbringung des CE-Zeichens: Offizielle Bestätigung der Einhaltung und Kennzeichnung des Produkts.

Benannte Stellen und externe Prüfungen

In Fällen, in denen Sicherheitsanforderungen besonders komplex sind, ist es erforderlich, benannte Stellen in den Konformitätsbewertungsprozess einzubeziehen. Diese akkreditierten Institute führen Prüfungen durch und stellen Zertifikate aus, die die Sicherheit und Konformität des Produkts belegen.

Abschlussbemerkungen (Folie 71-74)

Während die CE-Kennzeichnung in der EU verpflichtend ist, gibt es in der Schweiz die freiwillige CH-Kennzeichnung. Diese ist jedoch nicht mit der CE-Kennzeichnung gleichzusetzen und wird außerhalb der Schweiz nicht anerkannt. Produkte, die in der Schweiz verkauft werden, können jedoch CE-gekennzeichnet sein, wenn sie für den EU-Markt bestimmt sind.

Mit diesen vertiefenden Informationen werden die Grundlagen für die Entwicklung und den Transport von Batterien und batteriebetriebenen Geräten gestärkt. Sie bieten Orientierung in der komplexen Landschaft internationaler Standards und Vorschriften.