

Vorlesung : **Energiespeichertechnologien- & Anwendungen**
MB-Master | Kursnr.: 139030

Lecture: **Energy Storage Technologies and Applications**

Vortragender

Prof. Dr. Christian Doetsch

Lehrstuhl »Cross Energy Systems«

c/o Fraunhofer UMSICHT
 +49 208 8598-1195

christian.doetsch@rub.de

#5 Blei-Säure-Batterie– Flipped Classroom

#5 Lead Acid Battery– flipped classroom

Flipped Classroom #5 | Flipped Classroom #5



Ministerium für
 Kultur und Wissenschaft
 des Landes Nordrhein-Westfalen



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. Ausgenommen von der Lizenz sind die verwendeten Logos sowie alle anders gekennzeichneten Elemente. www.creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. All logos and explicitly marked elements used are excluded from this license. www.creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0



Aufgaben für die Gruppenarbeiten

Flipped Classroom #5 - „Break-Out Session“ mit Lösungen

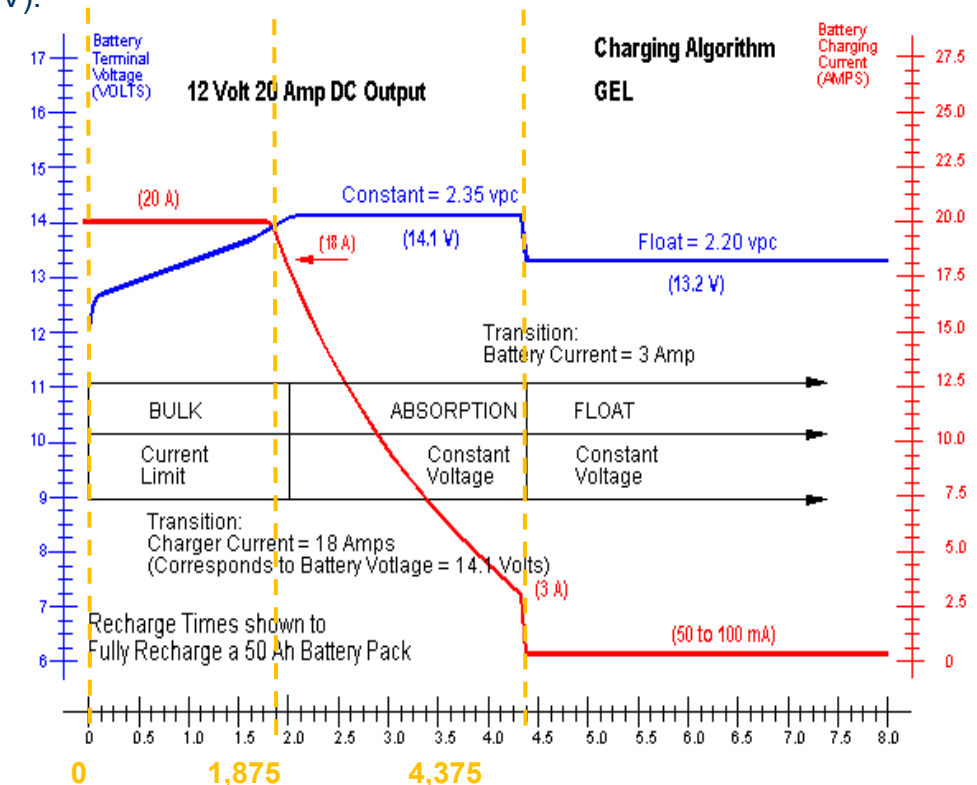
Aufgabe 1: Eine Bleibatterie (12 V, 50 Ah) wird von 0% SOC auf 100% SOC nach folgendem Schema (Bild rechts) aufgeladen.

- Wieviel Ah werden in der Bulk- und Absorption-Ladungsphase benötigt, welchen Coulomb-Wirkungsgrad (nur Laden) ergibt sich daraus, wenn Sie bei Ladungsende SOC 100% (= 50 Ah) eingespeichert haben?
- Wieviel Wh werden in der Bulk- und Absorption-Ladungsphase benötigt, welcher energetischer Wirkungsgrad (nur Laden) ergibt sich daraus (Annahme Vollgeladen heißt Spannung konstant 12 V).
- Wie hoch ist die Leistung [W] in der Float-Phase?

Hinweis: Vernachlässigen sie alle Nebenreaktionen, Alterung etc.; Linearisieren sie den abgebildeten Kurvenverlauf zur Vereinfachung.

Endergebnisse Aufgabe 1:

- Bulk: Summe: 66,25 Ah;
Coulomb-Wirkungsgrad ca. 75%*
- Bulk: Summe 906 Wh; energ. Wirkungsgrad: 66%*
- Leistung: 1 W (genau: 0,66 W bis 1,32 W)*



Flipped Classroom #5 - „Break-Out Session“ mit Lösungen

Aufgabe 2: Gegeben ist eine konventionelle, vollständig aufgeladene Bleibatterie (12V, 60 Ah, 25°C, SOC 100%).

- Die Batterie wird dann soweit entladen, dass sich insgesamt 2040 g Bleisulfat gebildet haben. Wie ist der Ladezustand (SOC [%]) jetzt? ?
- Die Ausgangskonzentration war 35 gew% Schwefelsäure (1,5 kg Elektrolyt je Zelle), wie hoch ist sie jetzt noch?

Hinweis: Vernachlässigen sie bei a) und b) Nebenreaktionen

Endergebnisse Aufgabe 2:

- SOC=50%*
- 29,4%*

Flipped Classroom #5 - „Break-Out Session“ mit Lösungen

Aufgabe 3: Gegeben ist eine konventionelle, vollständig aufgeladene Bleibatterie (12V, 60 Ah, 25°C, SOC 100%).








- Die Batterie wird zur Hälfte (nominal) entladen (SOC50%), wie viel Bleisulfat [g] hat sich bei dieser Entladung jeweils an den beiden Elektroden einer Zelle gebildet?
- Nach dem Wiederaufladen beginnt die Batterie für 2 Std. zu Gasen (bei 50 mA). Dieser Ladevorgang wiederholt sich einmal am Tag ein Jahr lang. Wie viel Wasser muss insgesamt nachgefüllt werden? (Recherchieren Sie die Elektrolyse-Reaktion sowie die Anzahl der übergehenden Elektronen)

Hinweis: Vernachlässigen sie bei a) Nebenreaktionen; bei b) sei die einzige Reaktion die Elektrolyse des Wassers (keine Weitere Reaktion von Blei oder Bleidioxid).

Endergebnisse Aufgabe 3:

- insgesamt 340 g.*
- insgesamt 73,5 g Wasser*

Noch Fragen ?

†CC-Lizenzen	Bezeichnung	Version	Link zum Lizenz-/Vertragstext
	CC0 Bedingungslose Lizenz	Vers. 1.0	https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode
	CC-BY Attribution (Namensnennung)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by/1.0/legalcode
	CC-BY-SA Attribution Share Alike (Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-sa/1.0/legalcode
	CC-BY-ND Attribution No Derivatives (Namensnennung-Keine Bearbeitung)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nd/1.0/legalcode
	CC-BY-NC Attribution Non Commercial (Namensnennung-Nicht kommerziell)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc/1.0/legalcode
	CC-BY-NC-SA Attribution Non Commercial Share Alike (Namensnennung-Nicht kommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/1.0/legalcode
	CC-BY-NC-ND Attribution Non Commercial No Derivatives (Namensnennung-Nicht kommerziell-Keine Bearbeitung)	Vers. 4.0 Vers. 3.0 Vers. 2.0 Vers. 1.0	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/legalcode http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/1.0/legalcode

Prof. Dr. Christian Doetsch

Lehrstuhl »Cross Energy Systems«

c/o Fraunhofer UMSICHT
+49 208 8598-1195

christian.doetsch@rub.de




Ein Kooperationsvorhaben empfohlen durch die:



INNOVATION DURCH KOOPERATION

Gefördert durch:

Ministry of Culture and Science
of the State of
North Rhine-Westphalia



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
All logos and explicitly marked elements used are excluded from this license. www.creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0