

2°CAMPUS

Wie können Batterien günstiger hergestellt werden?

Ergebnisse des Forscherteams Mobilität des
2°Campus 2013

Ein gemeinsames Projekt von WWF und
Robert Bosch **Stiftung**



Gliederung

1. Einleitung
2. Forschungsfrage und Autoren
3. Methode
4. Auswertung
5. Fazit
6. Anwendung



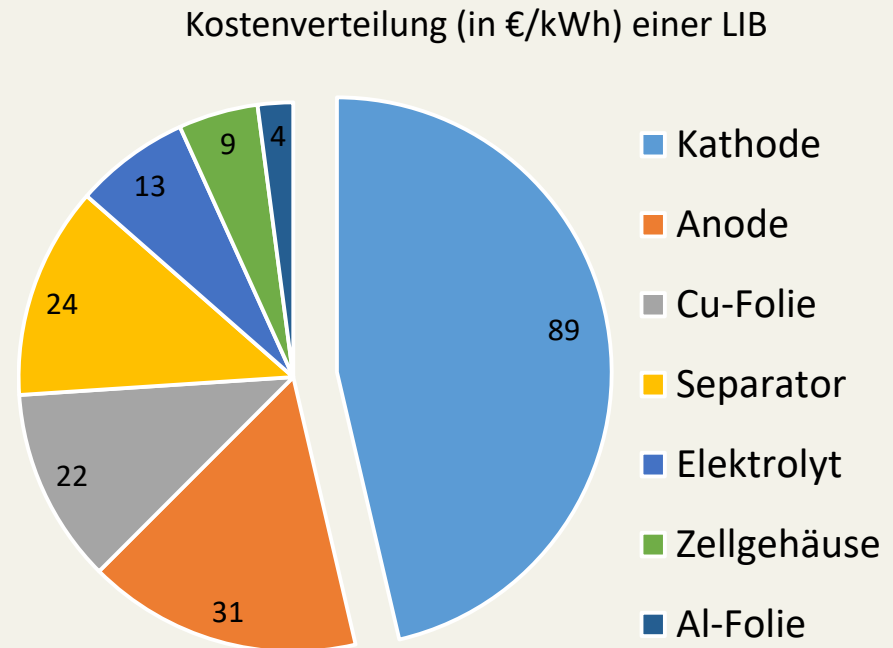
1. Einführung: der Zusammenhang zwischen Klimawandel und Mobilität

Ziel: maximal 2°Celsius Erderwärmung

- Um das zu erreichen, u.a. Verringerung des CO₂ – Ausstoßes um 90% in den Bereichen Energie und Verkehr
- Eine der Lösungen: Elektrifizierung des Verkehrs, Umstieg auf E-Autos, die mit 100% Erneuerbarer Energie fahren
- Problem: Umstieg auf E-Autos scheitert bisher an geringer Reichweite und hohen Anschaffungskosten
- Hohe Anschaffungskosten liegen vor allem an der Art der Batterie
- Momentan führende Batterie bei den E-Autos: LIB(Lithium-Ionen-Batterie)

1. Einführung: Herkömmliche Kostenverteilung einer Lithium-Ionen-Batterie

- Teuerstes Material = Kathodenmaterial (46% des Gesamtpreises)
- Mögliche Alternative = Ersetzen des Kathodenmaterials durch das Anodenmaterial Graphit, ohne dabei Kapazitätsleistung, Wirkungsgrad und Effizienz der Batterie einzuschränken



2. Forschungsfrage & Autor/innen

Wie können Batterien günstiger hergestellt werden?



© WWF/ Arnold Morascher

Niko Schmidt

Joana-Kristin Hahne

Stefan Eibl

Linus Kuckling

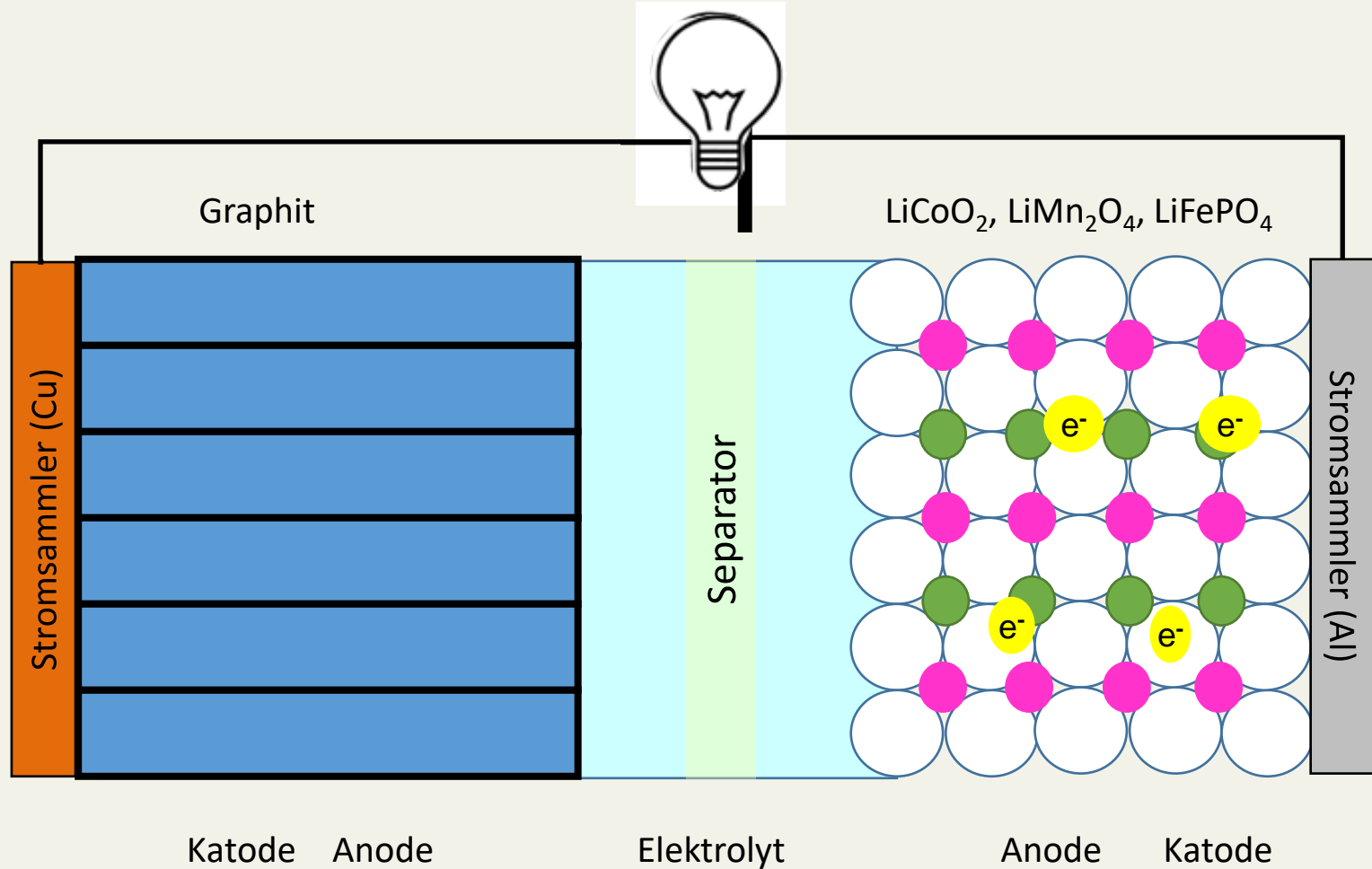


Sergej Rothermel

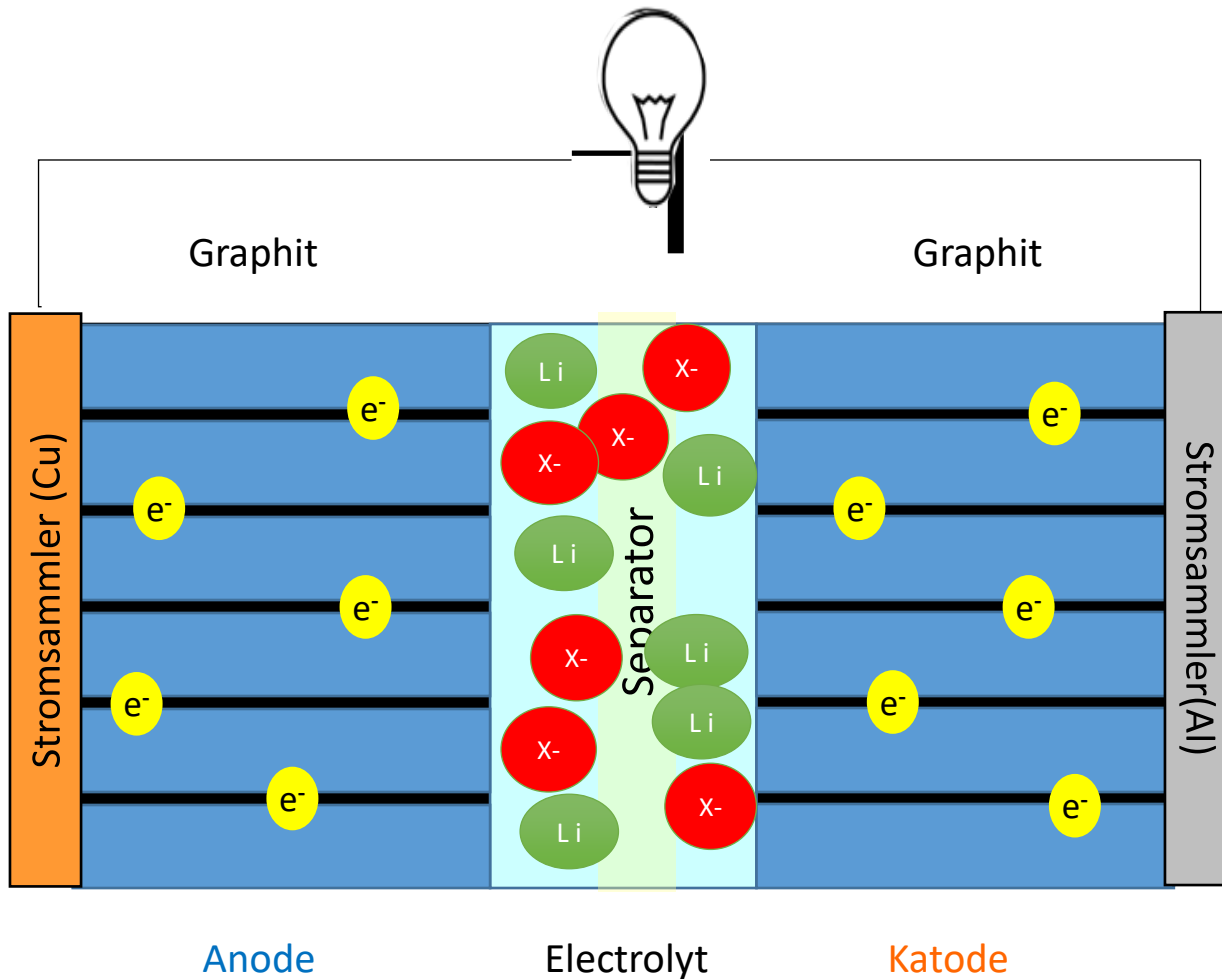
3. Methode: der Plan

- 1. Bau einer alternativen Lithium-Ionen-Batterie, bei der sowohl das An- als auch das Kathodenmaterial aus Graphit besteht**
- 2. Testen der alternativen Lithium-Ionen-Batterie hinsichtlich der Kriterien Kapazität / Endkapazität / Wirkungsgrad / Mittlere Entladespannung**

3. Methode: theoretischer Exkurs - Aufbau einer herkömmlichen LIB



3. Methode: theoretischer Exkurs - Aufbau der alternative LIB



4. Methode: die Durchführung – Bau der alternativen LIB

1. Herstellung der Elektroden

- Mischen von Wasser und Zellulose
- Beifügen von Graphitpulver
- Aufstreichen auf Aluminium- und Kupferfolie
- Ausstanzen der Elektroden (d = 12mm)
- Erhitzen der Elektroden, um diese zu trocknen



Auftragen auf Aluminiumfolie



Ofen zum Trocknen der Elektroden

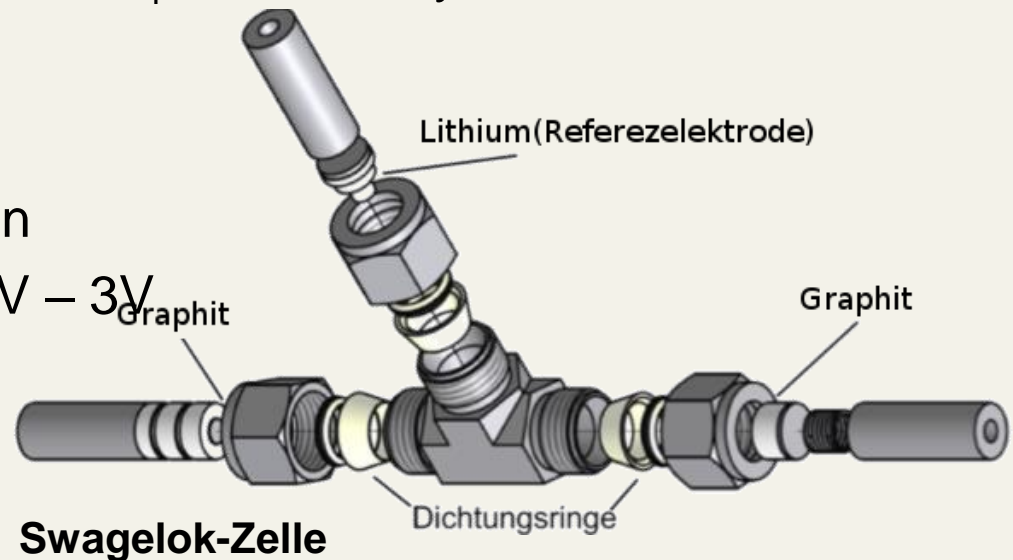
4. Methode: die Durchführung – Bau der alternativen LIB und Test

2. Bau einer Swagelok-Zelle

- Schutzatmosphäre um Feuchtigkeit auszuschließen
- Propylencarbonat, 1M LiClO_4 als Elektrolyt

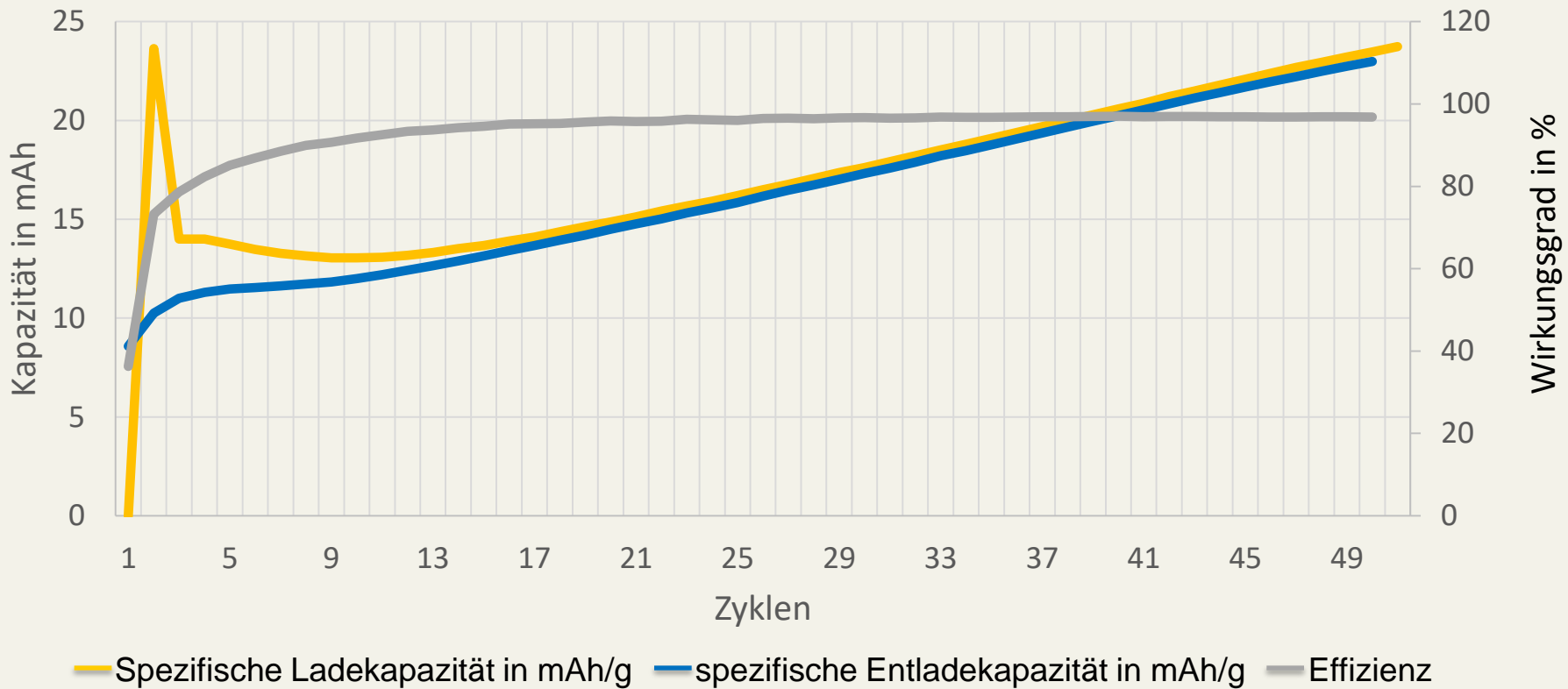
3. Testen der Batterie

- 50 Lade-/Entladezyklen
- Spannungsgrenzen: 5V – 3V



5. Auswertung: Ergebnisse der Messung

Übersicht über 50 Lade- & Entladezyklen der Batterie



5. Auswertung: Ergebnisse der Messung

- Keine konstante Kapazität messbar
- Endkapazität nicht erreicht (im 50. Zyklus ca. 23 mAh/g; ein herkömmliches Kathodenmaterial hat eine Kapazität von 100-150 mAh/g)
- Wirkungsgrad bei ca. 97% (normale Batterie 99%)
- Mittlere Entladespannung bei ca. 4,2 V (bei einer Lithium-Ionen-Batterie-Kathode 3,7 V)

5. Fazit

- Keine zufriedenstellende Ergebnisse hinsichtlich der vier Parameter Kapazität, Endkapazität, Wirkungsgrad und mittlere Endladespannung erzielt
- Damit Kosten der LIB Batterien gesenkt werden können, muss weiterhin geforscht werden; Optionen sind:
 - Langzeittests mit den Zellen
 - Geringere Lade- und Entladeströme (mehr Zeit / Lade- & Entladevorgang)
 - Analytische Untersuchung der Elektroden und des Elektrolyten
 - Graphitschicht dünner auftragen
 - Suche nach alternativen Materialien



6. Anwendung: die Erforschung von kostensparenden LIB Batterien lohnt sich

Breites Anwendungsfeld:

- Elektroautos
- Allgemein als Energiespeicher
- Diverse elektr. Geräte z.B.:
 - Laptops
 - Smartphones
 - Ipods
 - Etc.



Kontakt

MEET:

Corrensstraße 46

48149 Münster

Tel.: +49 251 83-36031

Fax: +49 251 83-36032

meet.info@uni-muenster.de

MExLab:

Corrensstraße 2b

48149 Münster

Tel.: 0251 - 83 36199

Fax: 0251 - 83 39118

mexlab@uni-muenster.de





Vielen Dank!

www.wwf.de