

# Longlife Batterien

## Die Batterie

Das Grundprinzip einer Batterie ist einfach: Chemische Energie wird in elektrische Energie umgewandelt – dies geschieht durch eine Redox-Reaktion der beiden Metalle, aus denen eine Batterie besteht. Bei einem Akkumulator besteht die Möglichkeit, eine Batterie, die keine chemische Energie mehr enthält mittels elektrischer Energie wieder aufzuladen. Dabei gibt es immer einen Verlust aufgrund von Wärme. Dieser wird mit dem Ladewirkungsgrad dargestellt – er bezeichnet das Verhältnis der Energie die in den Akku gesteckt wird zur Energie, die aus dem Akku nach dem Ladevorgang wieder verfügbar ist. Heutzutage beträgt ein Ladewirkungsgrad eines Akkus etwa 0.8.

Die Leistungsfähigkeit eines Akkus wird mit der spezifischen Energie ( $\text{Whkg}^{-1}$ ) (Leistung pro Gewichtseinheit) und der Energiedichte ( $\text{Whl}^{-1}$ ) (Leistung pro Volumen) dargestellt. Gerade bei mobilen Geräten wäre es erwünscht, möglichst hohe Werte bei der spezifischen Energie und bei der Energiedichte zu erhalten. Ein möglichst kleines Gewicht soll mit einem möglichst kleinen Volumen vereinbart werden.

Heute werden verschiedene Akkutypen in verschiedenen Bereichen eingesetzt.

- Bleiakkus als Starter von Verbrennungsmotoren, Notbeleuchtungsanlagen
- NiCd bei Elektrowerkzeugen, Modellbuantrieben und mobile Geräte mit kurzzeitiger, hoher Stromaufnahme (Blitze bei Fotoapparaten)
- NiMH bei portablen Geräten mit konstanter Stromaufnahme
- Li-Ion bei portablen Geräten mit kleiner Abmessung und langer Betriebszeit (Notebooks, Mobiltelefone, Kameras)
- LiPo bei Antrieben beim Modellbau oder bei Mobiltelefonen

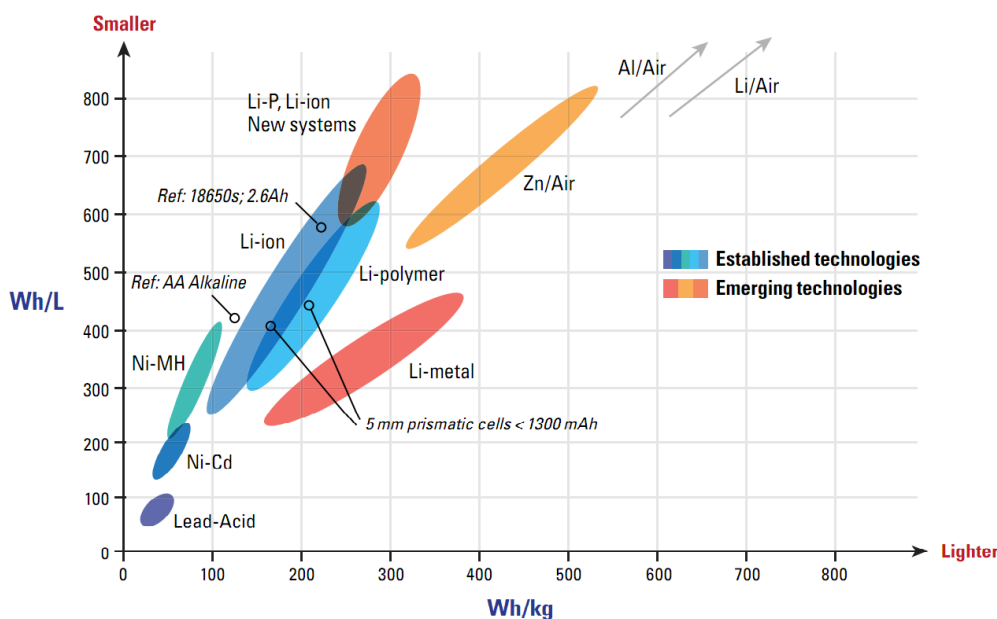


Abbildung 1 Übersicht der spezifischen Energie (Wh/kg) und Energiedichte (Wh/l) heutiger Akkumulatoren (nexergy.com)

In Abbildung 1 ist zu erkennen, dass die in Entwicklung stehenden Technologien bei gleicher oder besserer Leistung kleiner und leichter werden. So wird es vor allem im portablen Sektor zu starken Verbesserungen der Leistungsfähigkeit kommen. Mobiltelefone und Notebooks müssen weniger oft an die Steckdose angeschlossen werden. Ich werde nun auf zwei neu entwickelte Verfahren eingehen, die eine Leistungserhöhung bewirken.

## Zukünftige Technologien

In fachspezifischen Zeitschriften erscheinen in regelmässigen Abständen Durchbruchmeldungen in der Energiespeicherungsforschung. Seit der Einführung der Li-Ionen Akkumulatoren ist jedoch auf dem kommerziellen Markt von diesen Durchbrüchen noch nichts zu spüren. Auch in den kommenden Jahren werden – ausser Wirkungsgradverbesserungen – kaum neue Technologien auf den Markt gebracht. Es sind jedoch einige vielversprechende Technologien kurz vor einer probeweisen Markteinführung.

### Zink/Luft Batterie

Zink/Luft Batterien kommen seit längerer Zeit in Hörgeräten vor. Nun ist auch eine Markteinführung für Geräte geplant, die eine höhere Spannung benötigen (Taschenlampen,...). Das Prinzip beruht auf einer Redoxreaktion zwischen Zink und Luft, das heisst, die Batterie wird aktiviert, sobald sie mit Luft in Berührung kommt. Es muss in der Batterie also einen mechanischen Verschluss geben, damit sie haltbar gemacht wird. Mithilfe eines Klebers auf der Zinkschicht kann ein anfängliches Entladen vermieden werden. Ein Reaktionsstart und Stop kann durch eine kleine, schliessbare Öffnung zwischen reaktiver Zinkschicht und der Luft erreicht werden. Die Öffnung wird dabei bei Einschalten des Gerätes geöffnet und bei Abschalten wieder geschlossen.



Abbildung 2 Provisorische Vertriebsform Zn/Air Batterie

Da die Batterie eine spezielle, flache Form aufweist und ein Loch hat, müssen die Hersteller, die in Zukunft auf diese Batterie setzen, ihre Produkte diesen Einschränkungen anpassen. Die Zink/Luft Batterie hat eine bis zu dreimal so grosse Energiedichte wie die besten heutigen Li-Ion Batterien. Das Problem ist leider, dass sie nur sehr schwer wiederaufladbar gemacht werden können.

### Brennstoffzelle

Brennstoffzellen wurden in den vergangenen Jahren oft im Zusammenhang mit stationärer Energieversorgung in Häusern, als Ersatz für die Autobatterien bei Elektroautos oder in der Raumfahrt diskutiert. Gerade dort hat sich die Brennstoffzelle seit den Apolloflügen als Energie- und Wasserlieferant etabliert. Das Prinzip einer Brennstoffzelle ist simpel, es werden zwei Rohstoffe zugeführt, die durch Elektrolyse miteinander reagieren. Dabei entsteht ein Reaktionsprodukt und Strom. Im All sind die beiden Edukte Wasserstoff und Luft, das Produkt daraus ist Wasser. So kann man die Wasserversorgung in der Raumfahrt sicherstellen.

## Ausblick

Der zukünftigen, mobilen Energieversorgung stehen viele Möglichkeiten zur Wahl. In diesem Vortrag wurden nur einige wichtige kurz vorgestellt, in der Forschung werden sind aber sehr viele unterschiedliche Verfahren in Arbeit und man liest immer wieder von einem neuen „Durchbruch“.

Wie sehr die Durchbrüche ernstzunehmend sind, sieht man in den letzten Jahren. Trotz häufigen Meldungen in der Presse hat sich auf dem kommerziellen Markt für Batterien kaum etwas getan. Die Li-Ion Batterie bzw. der Akku sind nach wie vor das Mass aller Dinge. Entweder wir entwickeln in Zukunft energiesparendere Geräte, die zum Beispiel mit neuen Bildschirmen ausgestattet sind und erhöhen dadurch die Betriebszeit oder wir hoffen, dass die Forschung bald einen Durchbruch ins kommerzielle Stadium bringen kann.

## Quellen

[http://www.sfc.com/images/stories/sfc/Defense/sfc\\_defense\\_d.pdf](http://www.sfc.com/images/stories/sfc/Defense/sfc_defense_d.pdf) (Stand 07.12.10)

<http://electronics.howstuffworks.com/battery.htm> (Stand 07.12.10)

<http://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/0,1518,647365,00.html> (Stand 07.12.10)

[http://www.innovations-report.de/html/berichte/energie\\_elektrotechnik/bericht-24823.html](http://www.innovations-report.de/html/berichte/energie_elektrotechnik/bericht-24823.html) (Stand 07.12.10)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Nickel-Cadmium-Akkumulator> (Stand 07.12.10)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Brennstoffzelle> (Stand 07.12.10)

<http://www.mpoweruk.com/othercells.htm> (Stand 07.12.10)

[http://de.academic.ru/pictures/dewiki/66/Brennstoffzelle\\_funktionsprinzip.png](http://de.academic.ru/pictures/dewiki/66/Brennstoffzelle_funktionsprinzip.png) (Stand 07.12.10)

[http://www.uni-potsdam.de/u/al/lehre/sto99\\_osf/StudiArb/Brennstoffzelle2.pdf](http://www.uni-potsdam.de/u/al/lehre/sto99_osf/StudiArb/Brennstoffzelle2.pdf) (Stand 07.12.10)

<http://www.iwr.de/cells/brennstoffzellen-infos.html> (Stand 07.12.10)