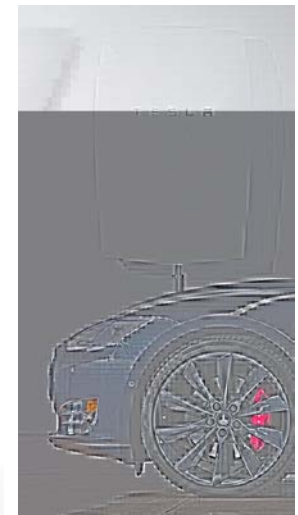
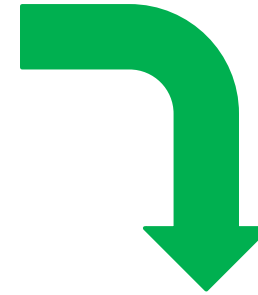
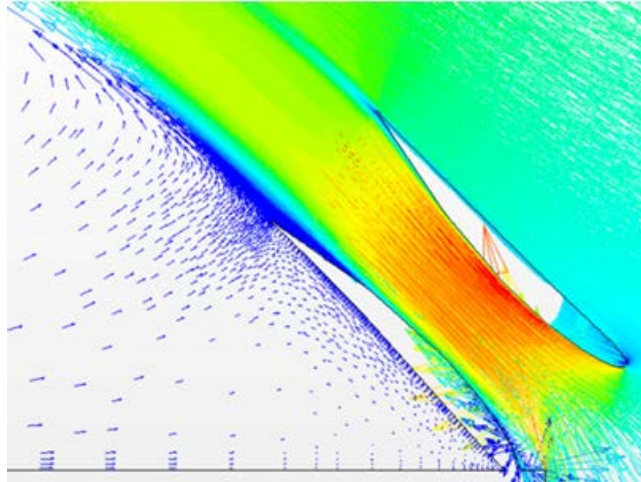


# Eigenverbrauch und elektrische Speicher

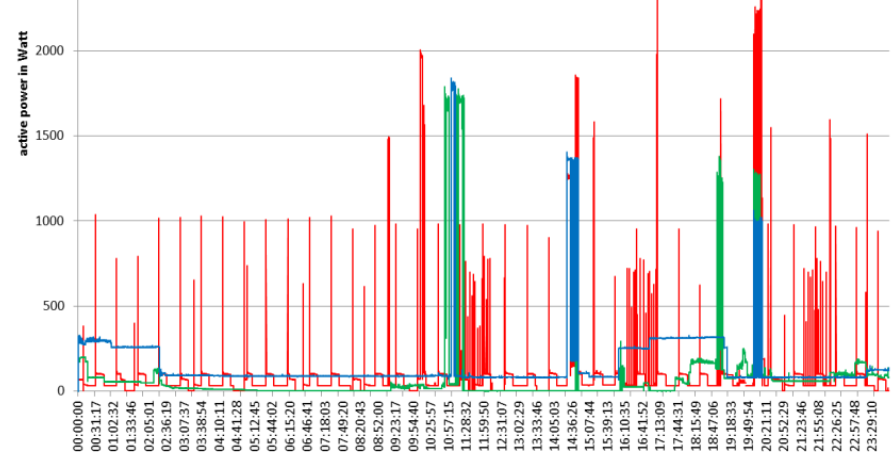
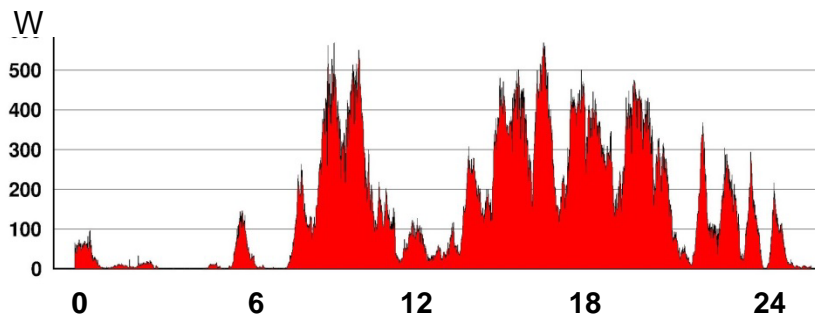


# Ausgangssituation

## Energieerzeugung



## Energieverbrauch



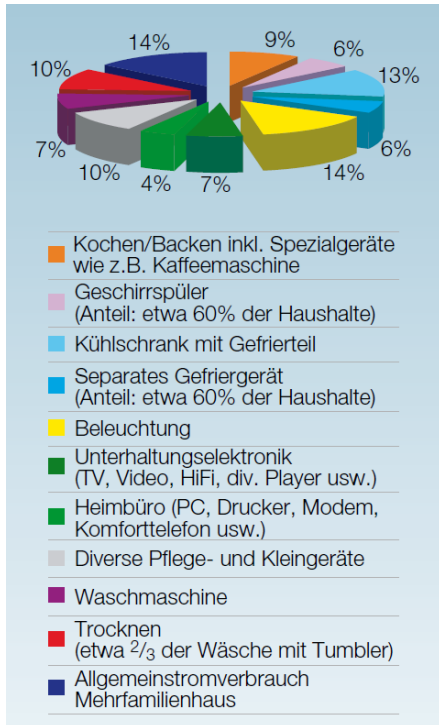
# Typischer Haushalt-Stromverbrauch

Nutzerverhalten (+10%)



Intelligente Steuerung (+10 .. 40%)

- Leistungsvariable Heizung und Warmwasseraufbereitung
- Gesteuerte Kühlleistung



Quelle: Bulletin SEV/AES 19/2007

# Load Monitoring

## Fragestellung:

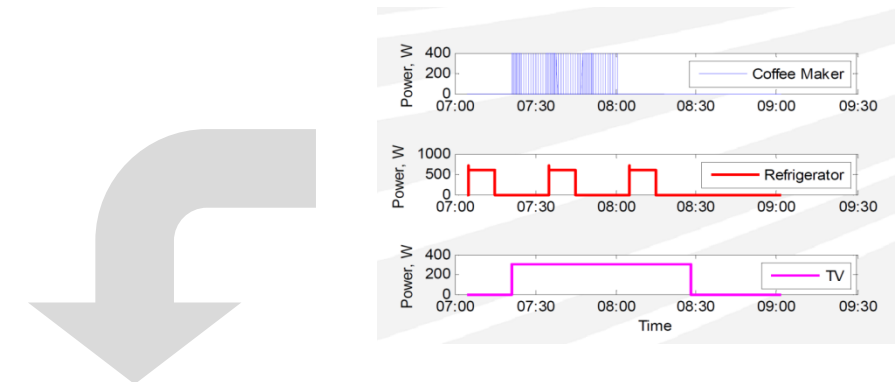
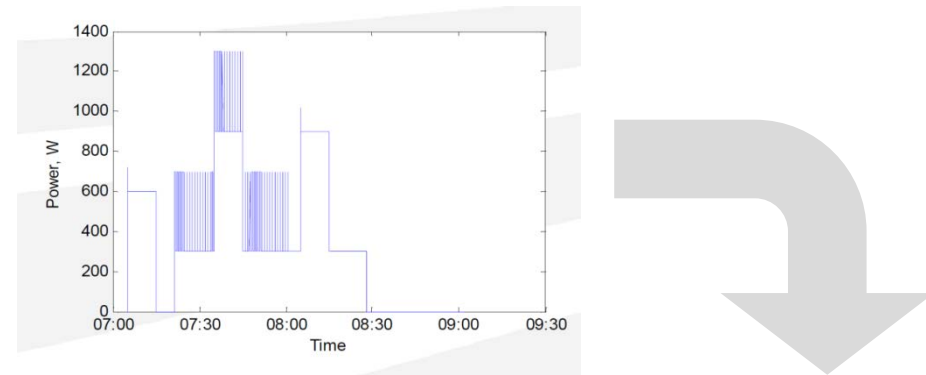
- Genaue Kenntnisse des Energiebedarfs ermöglichen eine Optimierung
- Modellierung des Energiebedarfs und Erstellung von Verhaltensmodellen

## Schritte

- Erfassung des Gesamtstromverbrauchs und algorithmische Ermittlung von Verbrauchern
- Ableitung von Aktivitäten
- Erkennung von Gefahrensituationen für Personengruppen Ü65

## Projektstand (Mai 2014):

Konzept erstellt und  
Prinzipmessungen durchgeführt



# Verbrauchsanalyse in einer Grossküche

## Aufgabenstellung:

Analyse von Verbrauchsdaten

## Kenngrossen und Funktionsumfang:

- 21 Stromzähler und 19 Wasserzähler
- Messtechnik für die Datenerfassung
- Erfassung von Daten im Sekundentakt
- Auswertung von Energieverbräuchen

## Erkenntnisse:

- Einsparung von bis zu 40% des Energieverbrauchs durch Modernisierung
- bis zu 20 % des Energieverbrauchs kann durch den Nutzer beeinflusst werden
- Neue Funktionen und Abläufe reduzieren die Einsparung





# Untersuchung von Batteriespeichern

## Fragestellung:

Charakterisierung und Test von modernen  
Lithium-Ionen PV-Batteriespeichern

typ. Kenndaten:

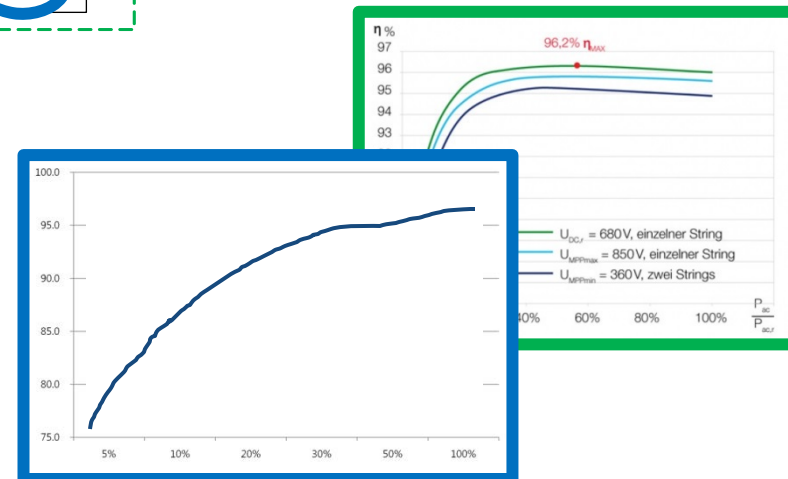
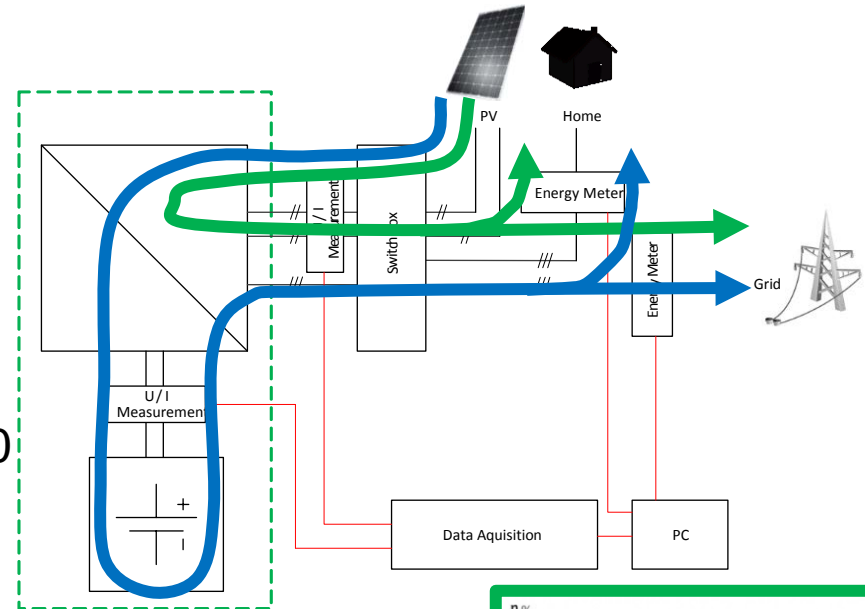
Speicherkapazität:	2 ... 10 kWh,
Leistung:	1 ... 8 kW
Zyklen:	3 000 ... 10 000

Messtechnik, Messverfahren für  
Langzeittests

## Erkenntnisse:

Wirkungsgrad PV → Netz: 80 ... 98 %

Wirkungsgrad PV → Batterie → Netz: 70 ... 85 %



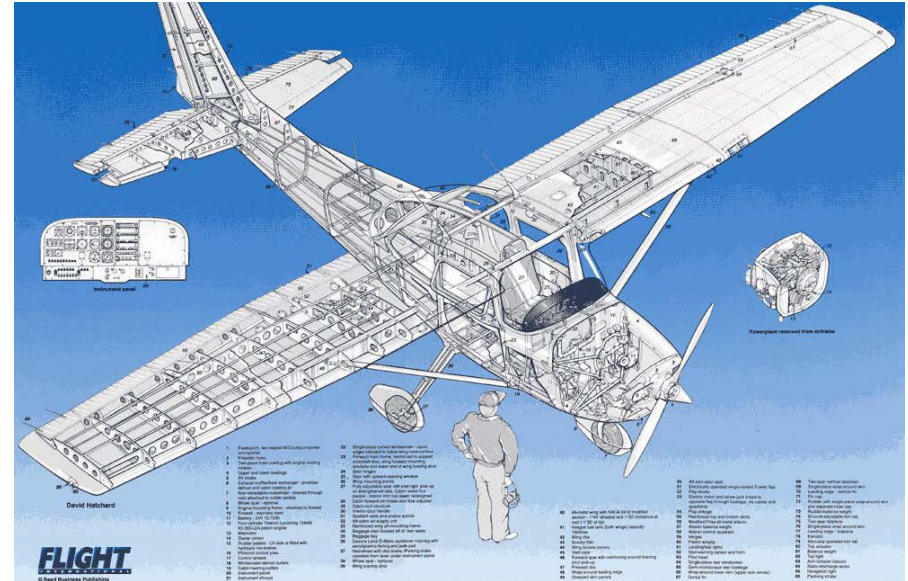
# Lärmarmes Elektro-Schulungsflugzeug

## Aufgabenstellung:

Entwicklung eines Batteriekonzepts für ein Elektroflugzeug zur Pilotenausbildung

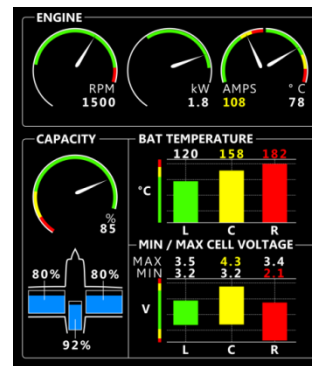
## Kenndaten:

- Cessna 172: 1400 kg
- Motor-Performance: 230 kW, 38 kg
- Batteriegewicht: 230 kg



## Projektstand (Mai 2015):

Konzeptstudie kurz vor dem Abschluss

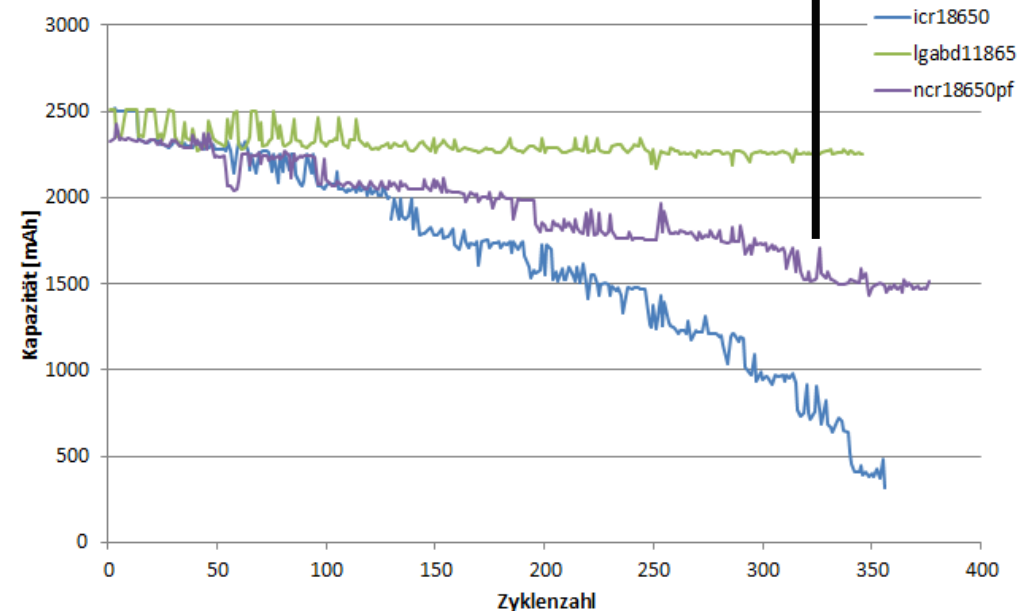
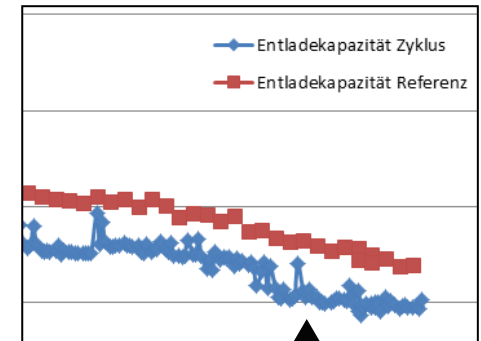


Cessna C172 mit Elektroantrieb (Beyond Aviation, [technologicvehicles.com](http://technologicvehicles.com))

# Lärmarmes Elektro-Schulungsflugzeug

## Untersuchung von Langzeitverhalten:

- spezielle Hardware für beschleunigte Langzeitversuche
- Untersuchung von drei verschiedenen Zellen mit gleichen Kenndaten an realen Lastkurven
- signifikante Unterschiede der einzelnen Zellen im Langzeitverhalten
- grosse Unterschiede der realen Lastkurven und Standardherstellerangaben

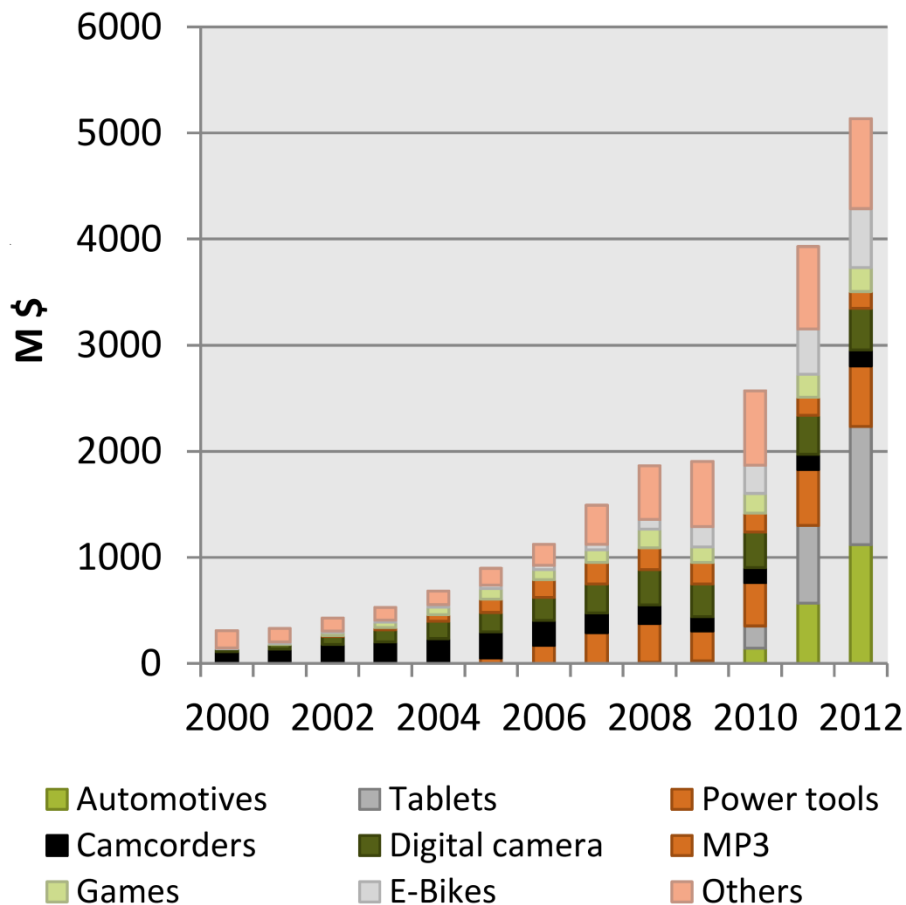


ZHAW raee

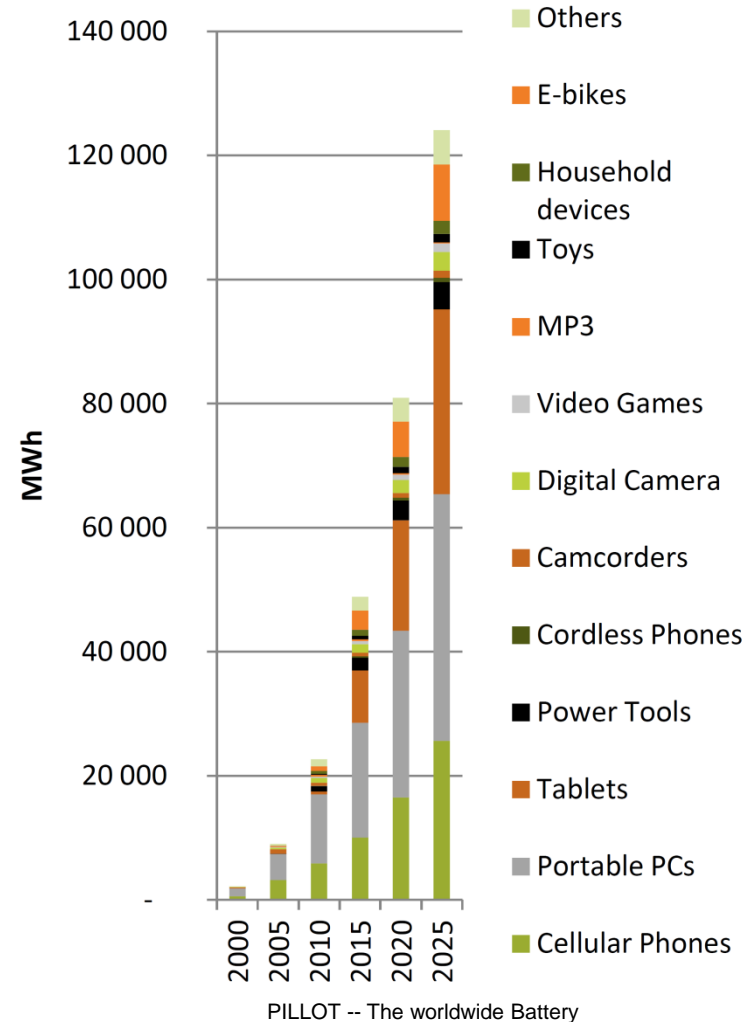


# Batteriemarkt 2000 - 2025

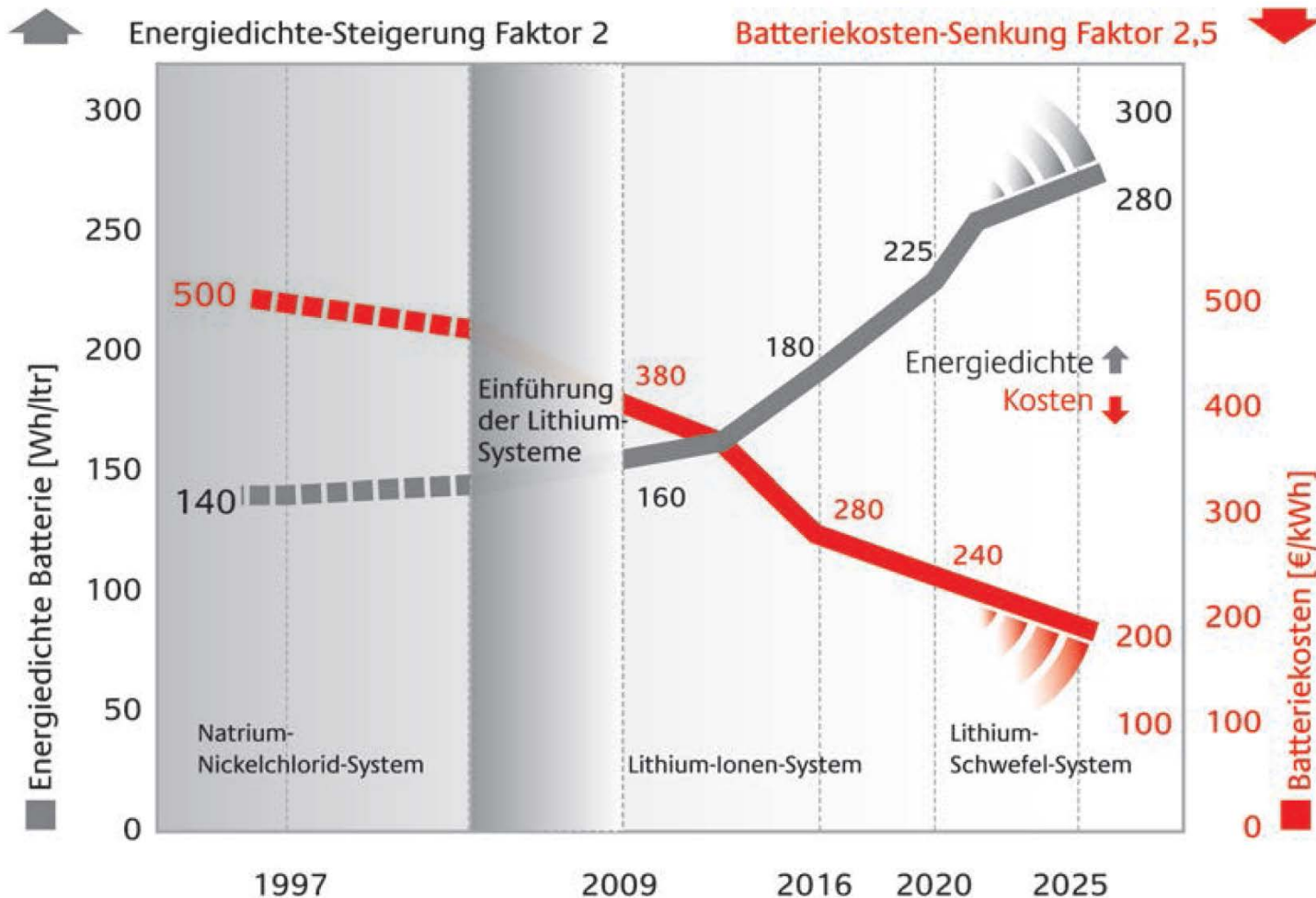
## Li-ion Batterie Verkauf



## Li-ion Batterie Prognose (o.A.)

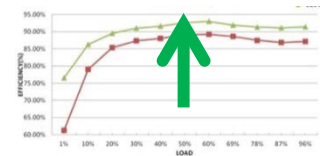


# Batteriemarkt 2000 - 2025



Aus Nationale Plattform Elektromobilität  
Fortschrittsbericht 2014 – Bilanz der  
Marktvorbereitung

- Durch detaillierte **Verbrauchsmodelle** kann die optimale **Energienutzung** weiter **verbessert** werden.
- Der Einsatz von **leistungsvariablen Heizungen und Kühlungen** haben noch grosses Potenzial.
- Der **Gesamtwirkungsgrad** von Speichersystemen wird in den nächsten Jahren noch zunehmen.
- Die **Energiedichte**, das **Langzeitverhalten** und die **Speicherkosten** entwickeln sich moderat.
- Die **Entwicklungen im Speichermarkt** wird vor allem durch **Konsumerprodukte** vorangetrieben.



ZHAW

IEFE – Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering

Prof. Dr. A. Heinzelmann

Technikumstrasse 9

8401 Winterthur

[www.iefe.zhaw.ch](http://www.iefe.zhaw.ch)

Email: [andreas.heinzelmann@zhaw.ch](mailto:andreas.heinzelmann@zhaw.ch)

Tel: +41 58 934 75 94