



Nationale Bildungskonferenz in Ulm
28.6./29.6. 2011

Integration der Batterietechnologie in
Studienangebote der TU-München
- Status und Perspektiven -

Andreas Jossen

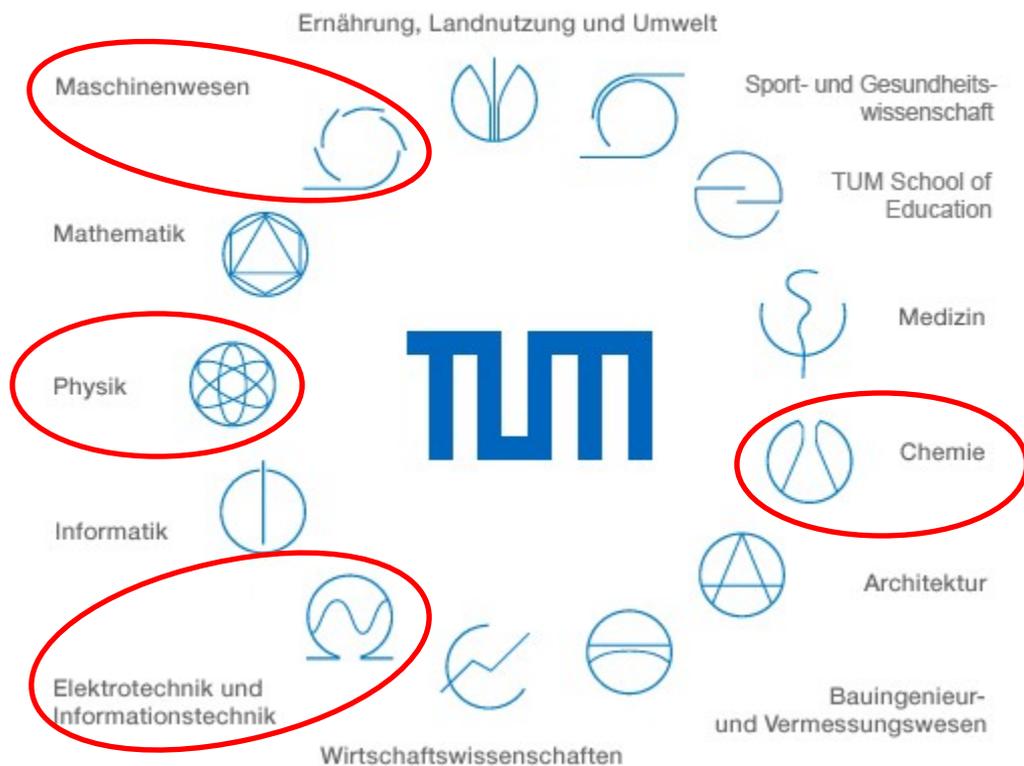
Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichertechnik (EES)

Technische Universität München

Andreas.jossen@tum.de, Tel.: 089-289-26967

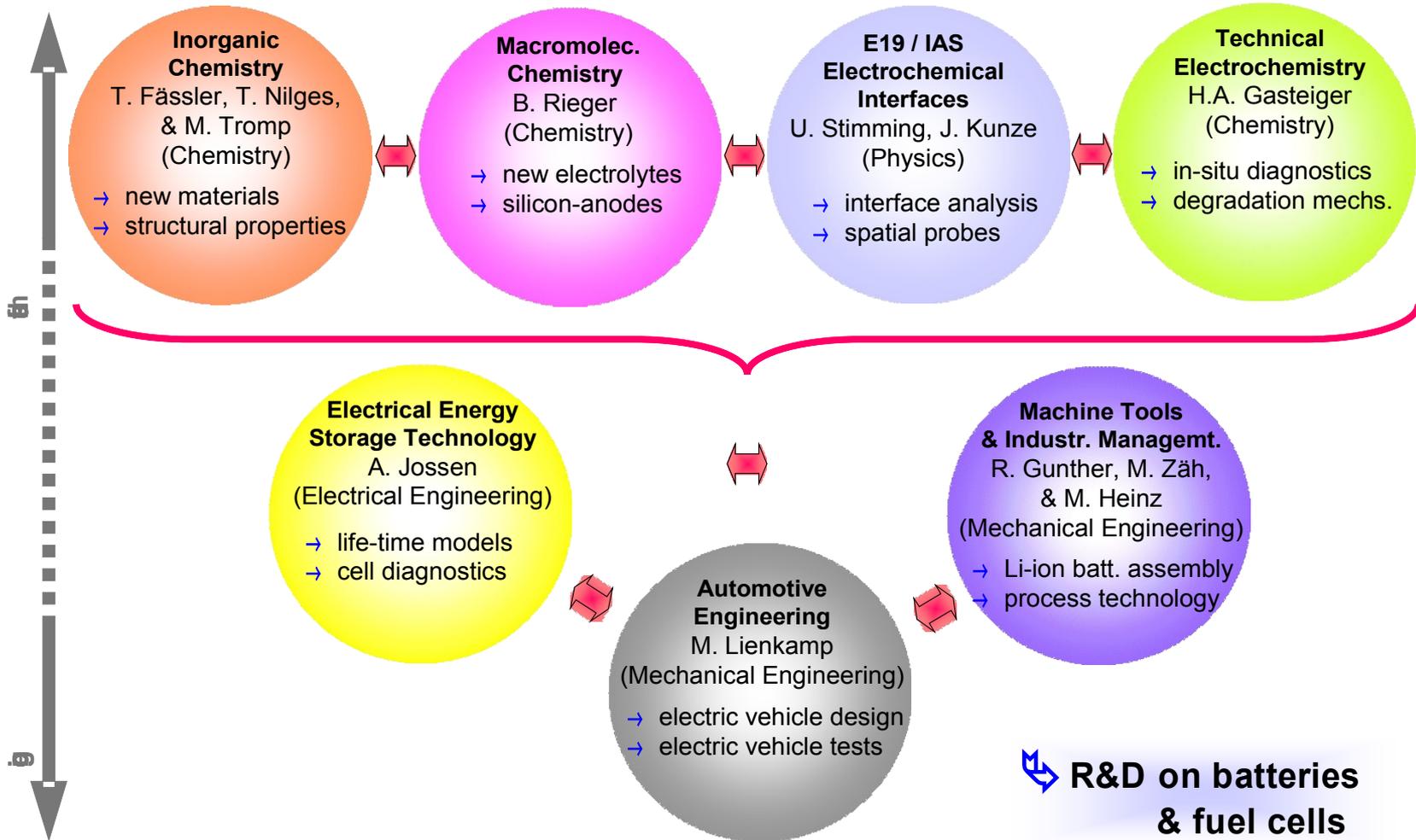


DIE FAKULTÄTEN DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN



Die wichtigsten Fakultäten
im Bereich der Batteriespeicher

Electrochem. Energy Storage/Conversion at



Vorlesungen werden zur Zeit hauptsächlich von der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik (EI) angeboten:

Ältere Vorlesungen

- Ringvorlesung „Energiespeichersysteme“ (EI)
- Vorlesung „Elektrische Energiespeichersysteme“ (EI)
- Vorlesung „Elektrische Straßenfahrzeuge“ (EI)
- Brennstoffzellensysteme (Physik)

Seit WS 2010:

- Vorlesung „Batteriespeichersysteme“ (Master EI)
- Vorlesung „Stromversorgung mobiler Geräte“ (Bachelor EI)
- Hauptseminar „Batteriespeichersysteme“
- Modul Elektromobilität

Seit SS 2011:

- Vorlesung „Batteriesystemtechnik“ (Master EI)
- Vorlesung „PV Inselssysteme“ (Bachelor EI)

Erweiterung des Vorlesungsangebotes innerhalb der EI und auch der Chemie :

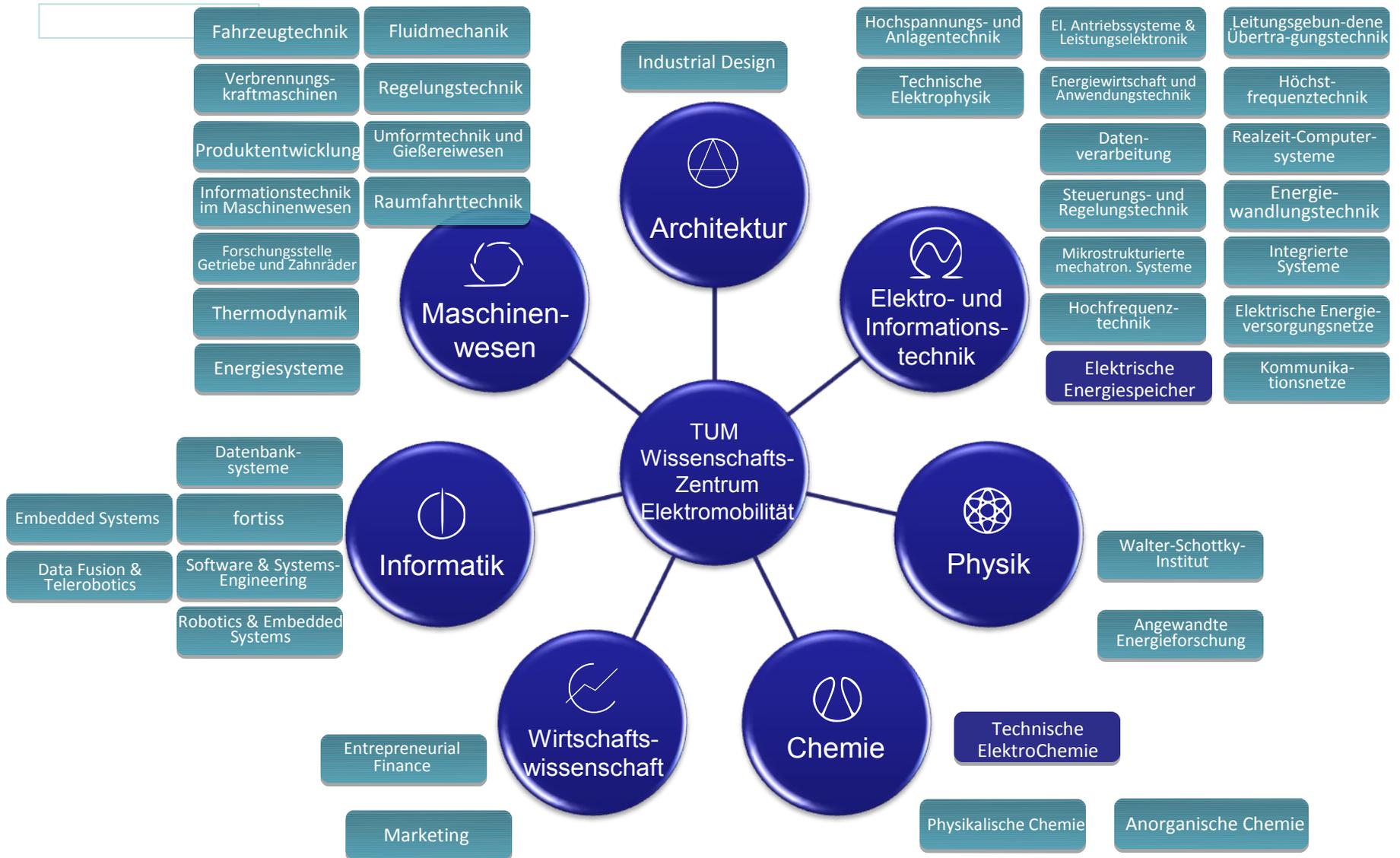
Praktikum Batteriespeichersysteme (EI)

Vorlesungen zu speziellen Themen innerhalb der Chemie, der Physik und des Maschinenwesens.

Weiterer Ausbau des Angebotes an Bachelor- und Masterarbeiten

Weiterer Ausbau der Zusammenarbeit mit angegliederten Instituten, ZAE, FFE und Fraunhofer.

Weiterer Ausbau der Zusammenarbeit mit Industriepartnern zum Thema Energiespeicher und Batteriematerialien.





MUTE
TUM ELECTRIC MOBILITY

Projekt MUTE – Elektrofahrzeug zur IAA 2011

Ein Projekt an dem ca. 200 Mitarbeiter und Studenten seit etwa einem Jahr interdisziplinär arbeiten.

Fahrzeugkonzept

	Dimensionen	Subcompact Car
	Passagierzahl	2 Personen
	Zuladung	2 Gepäckstücke
	Reichweite	100 km
	Kosten vor Kunde	TCO gleich heutigen Kleinwagen (z.B. Smart)
	Markt	Mitteleuropa

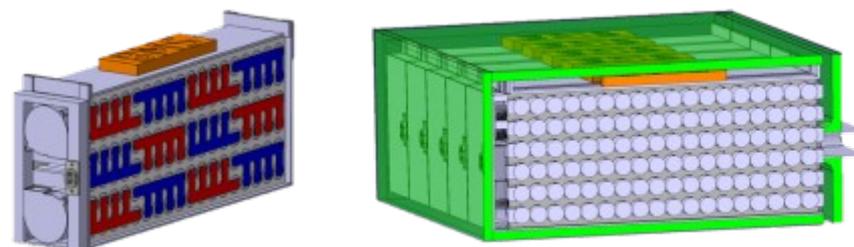


	Zulassungsform	L7E
	Höchstgeschwindigkeit	120 km/h
	Leistung	15 kW am Rad
	Leergewicht	400 kg + 100 kg Batterien
	Energiespeicher	Akku + el. Range Extender
	Fahrdynamik	Heckantrieb Zentralmaschine (Torque Vectoring)

Energiespeicherung

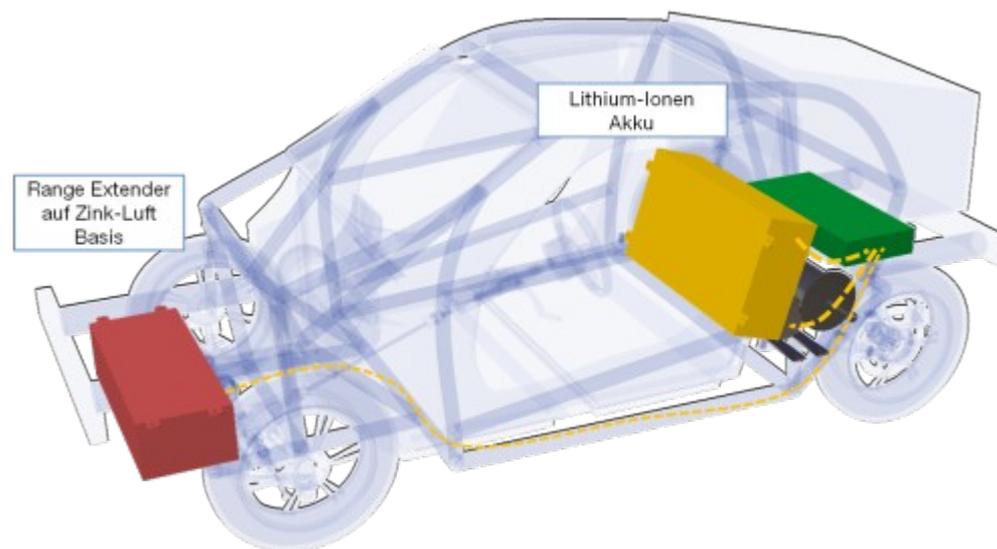
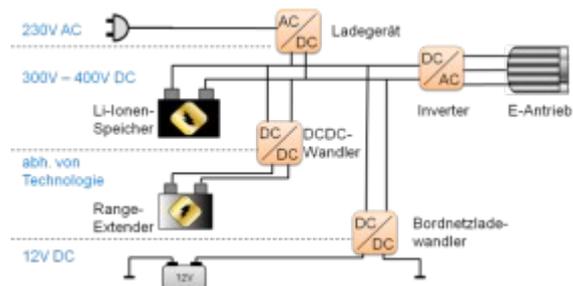
Hauptspeicher

Lithium-Ionen-Akku
400 V, 8,7 kWh



Range Extender (Reservespeicher)

Zink-Luft-Batterie
(mechanisch aufladbar)



Student racing car TUfast
eb2011 as electric version



PHEV Innotruck designed by
Luigi Colani



Students hands on project
eCARus

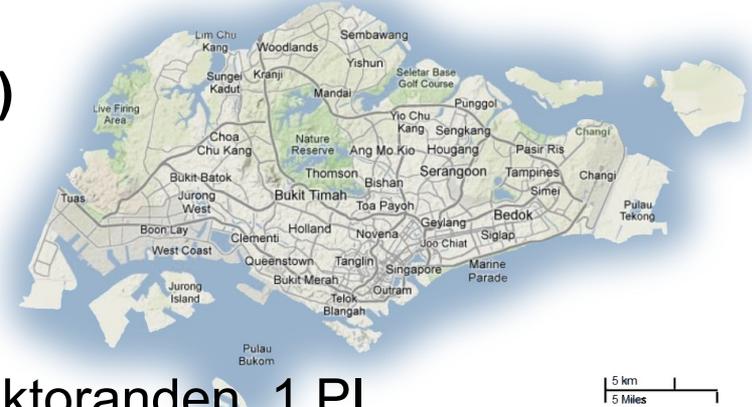


Small „low cost“ BEV



CREATE – Electromobility in Megacities

Forschung über E-Mobilität in Singapur (insg. 85 Wissenschaftler in 9 Projekten)



Aufgaben Energiespeicher

RP 1: Battery Materials 2 Post Doc, 10 Doktoranden, 1 PI

- Neue Batteriematerialien für Li-Ionen Zellen
- Neue Batterietechnologien

RP 2: Battery Technology 3 Post Doc, 6 Doktoranden, 1 PI

- Modellierung der Zellsicherheit
- Alterungsuntersuchungen (inkl. Post Mortem)
- Zustandsbestimmung von Batterien

RP 6: Battery Engineering: 6 Doktoranden, 2 Post Doc, 1 PI

- Entwicklung eines Batteriepacks
- Thermomanagement, Sicherheit ...

CREATE – Electromobility in Megacities

**Ausschreibung für Praktika in Singapur
für den Zeitraum 1.7. - 31.12.2011
in Zusammenarbeit mit TUM-Create**



Acht Praktikumsplätze für jeweils 2 Monate wurden vergeben mit der Zielstellung:

- Interdisziplinäre Themengebiete zu bearbeiten
- Auslandserfahrung zu sammeln

Alle Kosten werden von TUM-Create getragen.

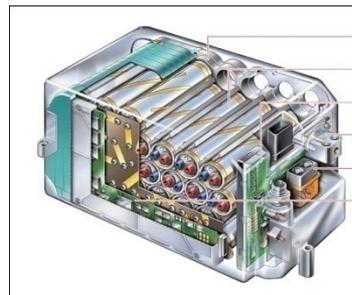
Betrachtung unterschiedlicher Anwendungen

- EV, PHEV, HEV, FCV
- Erneuerbare Energiesysteme
- Stationäre Systeme
- Portable Systeme

Betrachtete Speichertechnologien

- Lithium-Ionen
- LI-S und Metall-Luft
- Bleibatterien, Alkalische Systeme
- Redox-Flow Systeme
- Andere Technologien

z.T. Kooperation zwischen den Lehrstühlen:



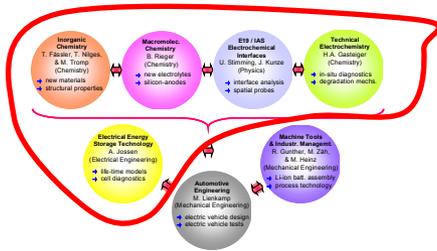
Lehrstuhl TEC

Lehrstuhl iwv

Lehrstuhl EES

Lehrstuhl FTM

Projektbeispiel Li-S Batterie



Volkswagen AG:

- Zell-Spezifikation/Benchmarking
- Lebensdaueruntersuchungen

EES – Elektrische Energiespeicherung:

- Wärme-Bilanzen im Vergleich zu LiB
- Zell-Leistungs/Alterungs Modellierung

CCH – Materialstrukturanalytik:

- Polysulfiddiffusion via in-situ XAS
- Li_2S , Li_2S_y & S vs. Ladezustand

Wacker Chemie AG:

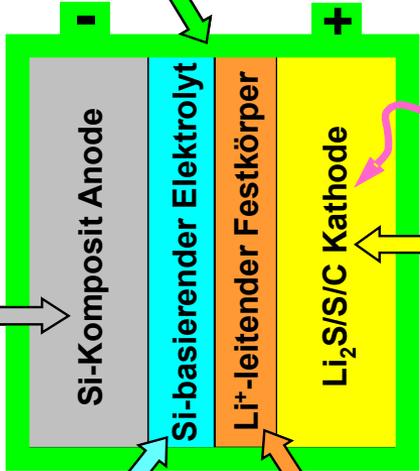
- nano-partikuläre Si Synthese
- Anodenelektroden-design
- Anodenzyklenstabilität

ACNM – Anorganische Chemie:

- Li_xSi Synthese
- Li Intercalation in Si-P Phasen

PH-E19 – Physik-E19/IAS:

- Si-Filme auf TiO_xC_y Nanotemplat
- Li-Beladung von Si-Filmen



Volkswagen AG:

- Entwicklung der S-Kathode

TEC – Techn. Elektrochemie:

- S-Kathodendesign
- Sperrschichtdesign
- Degradationsmechanismen

MAKRO – Makromol. Chem. / Si-Institut:

- Synthese Si-haltiger Elektrolyte

Wacker Chemie AG:

- elektrochem./thermische Stabilität
- Polysulfidlöslichkeit

ACNM – Anorganische Chemie:

- Synth. Li-ionenleitender Festelektrolyte
- Vergleich mit kommerz. Materialien

Süd-Chemie AG (Unterauftrag):

- kommerz. Li-ionenleitende Festelektrolyte