



TU Clausthal

Forschungszentrum Energiespeichertechnologien

Dr.-Ing. Ralf Bengler

Unternehmergespräche Energie

Goslar

20.02.2020

Dr.-Ing. Ralf Bengler
Forschungszentrum Energiespeichertechnologien

EST

Forschungszentrum
Energiespeichertechnologien

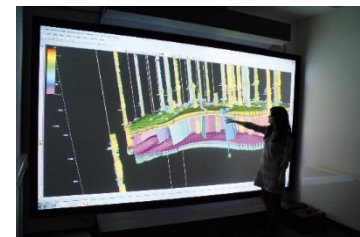
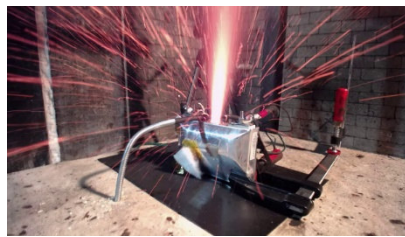
Kurzporträt EST



TU Clausthal

EST- Ein Forschungszentrum der TU Clausthal

- disziplinübergreifender Forschungsverbund der TUC (seit 2005)
- Forschung auf dem EnergieCampus Goslar (seit 2008)
- Gebäude und Forschungsinfrastruktur (seit 2010)
- Erweiterung Batterie- und Sensoriktestzentrum – Drilling Simulator Celle (seit 2012)

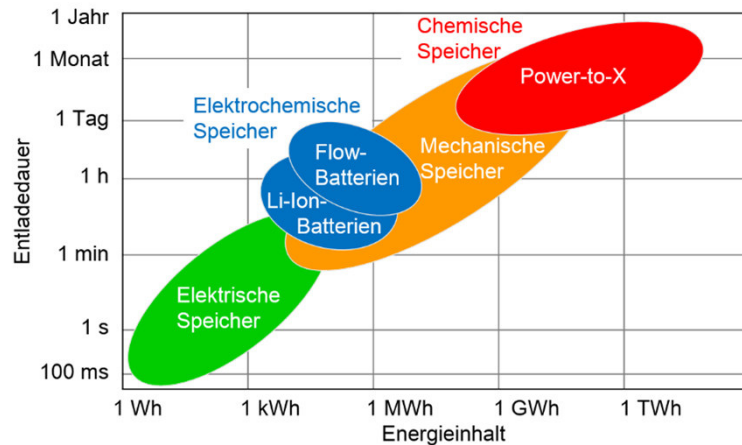


Dr.-Ing. Ralf Bengler
Forschungszentrum Energiespeichertechnologien

Kurzporträt EST



Thematische Ausrichtung



nach Abb 12.2 in M. Sterner und I. Stadler:
Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration,
Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-642-37380-0
(eBook)

Gesellschaftliche Relevanz

- Effiziente Integration (technisch, ökonomisch, rechtlich, gesellschaftlich) regenerativer Energiewandlungs- und -speichersysteme in das Energienetz der Zukunft

Kernthemen der TUC

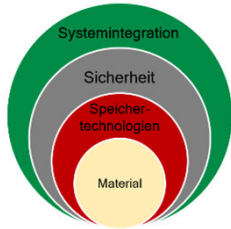
- Power to X–Technologien
- Kurz- und Langzeitspeicher
- Materialwissenschaften
- Energiesystemtechnik

Wissenschaftliche Fragestellungen

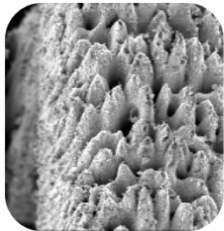
- Einbindung von Speichern in Energiesysteme
- Second-Life Nutzung von Li-Ionen Batterien
- Grundlegende Prozesse der Methanisierung
- Katalytische Oberflächenstrukturierung



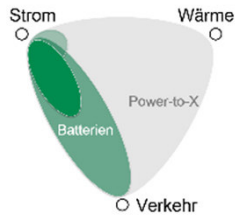
Forschungsthemen



■ Systemintegration



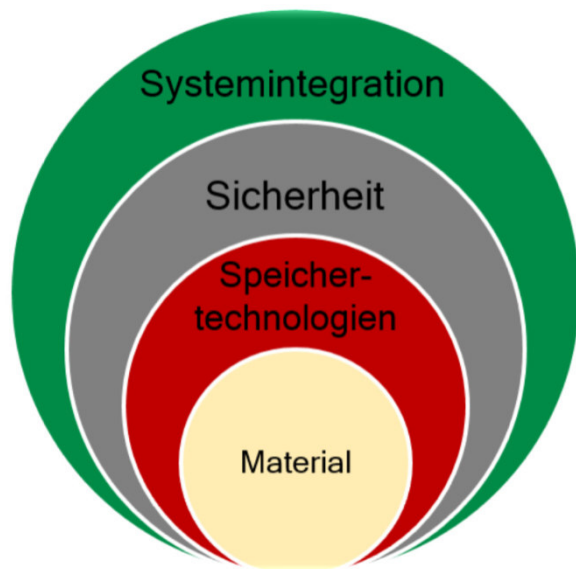
■ Materialfunktionalisierung



■ Energiewandlung und -speicherung



Forschungsfeld Systemintegration



Dr.-Ing. Ralf Bengler
Forschungszentrum Energiespeichertechnologien

■ Systemintegration

- Analyse von Netzzuständen, neue Netztopologien
- Netzstabilität und fluktuierende Einspeisung
- Sektorkopplung (Power to Gas, -Liquid, -Heat, -Transport)

■ Elektrische Energiespeichersysteme

- Batteriezuverlässigkeit und -sicherheit, z.B. Second Life-Batterien
- Dynamisches Verhalten leistungsstarker Kurzzeit-Energiespeichersysteme
- Wechselwirkungen Speicher-Energiesystem

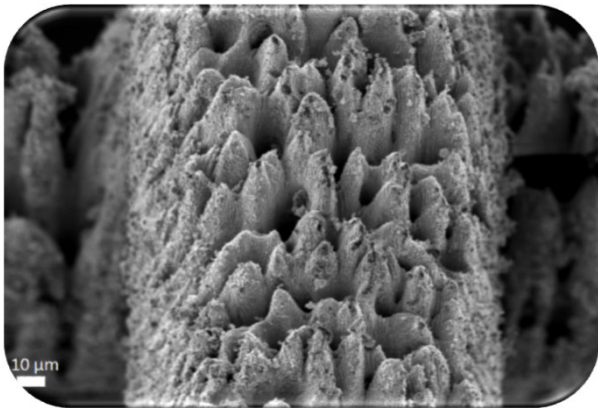
■ Querschnittsthemen

- Kosten- und Ökobilanzierung
- Rechtliche und ökonomische Rahmenbedingungen zur Speichereinbindung

Kurzporträt EST



Forschungsfeld Materialfunktionalisierung



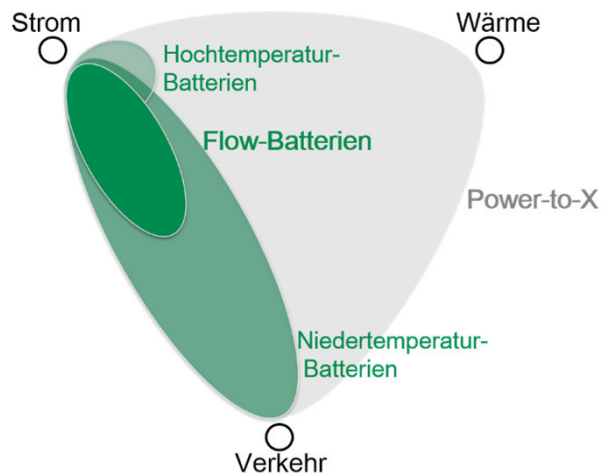
Laserprozessierte Elektrode

▪ **Katalysatoren und Laserstrukturierung**

- **Grundlagen** atomarer Transportprozesse
- Entwicklung von Katalysatorformulierungen für dynamischen Betrieb
- Optimierte Katalysator- und Reaktorgeometrien für die Methanisierung
- **Maßgeschneiderte** Eigenschaften (Einbringen von Fremdelementen/ Oberflächenlegierungen, Benetzbarkeit, Wärmeableitung, Oberflächenvergrößerung)
- **Funktionalisierung** von Elektroden für elektrochemische Energiespeicher und Elektrolyse
- **Katalytische** Eigenschaften durch Laserablation



Forschungsfeld Energiewandlung/ -speicherung



Dr.-Ing. Ralf Bengler
Forschungszentrum Energiespeichertechnologien

■ Flow-Batterien

- Materialentwicklung von Zellkomponenten
- Alternative Elektrolyte
- Zelldesign
- Ganzheitliche techno-ökonomische Bewertung (Ökobilanz, Lebenszykluskosten)

■ Power to X

- Dynamische alkalische Wasserelektrolyse aus Windstrom (Elektrodenmaterialien, Gasreinheit, Anlagentechnik)
- **Methanisierung** von Kohlenstoffoxiden
- Untertägige Gasspeicherung und **Methanisierung in Porenspeichern**

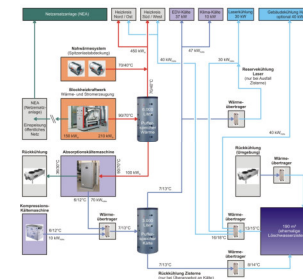
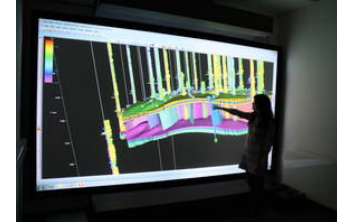
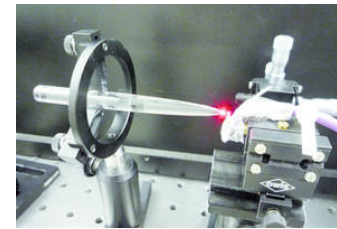
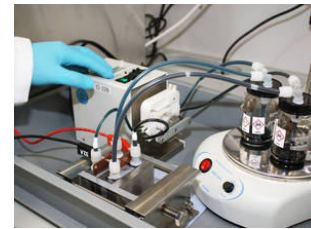
Kurzporträt EST



TU Clausthal

Forschungsinfrastruktur

- Energiebezogene Chemie- und Physiklabore
- Labor „Aktive Verteilnetze“
- Energiespeicherlabor
- 3D-Visualisierungslabor
- Energielabor Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
- Batterie- und Sensoriktestzentrum



Dr.-Ing. Ralf Bengler
Forschungszentrum Energiespeichertechnologien

Kurzporträt EST



TU Clausthal

Batterie-Sicherheitscampus Deutschland und Batterie- und Sensoriktestzentrum

bsd
Batterie-Sicherheitscampus
Deutschland



EnergieCampus
Batterie- und Sensoriktestzentrum



Fraunhofer
Heinrich Hertz Institute

STOEBIG
Werkstoffe für die Zukunft

efzn
Energie-Forschungszentrum
Niedersachsen

TU Clausthal
Clausthal University of Technology

Dr.-Ing. Ralf Bengler
Forschungszentrum Energiespeichertechnologien

Kurzporträt EST



Batterie-Sicherheitscampus Deutschland

- **Projektziel:** Entwicklung des EnergieCampus Goslar und der Region zu einem Kompetenzcluster im Bereich Batteriesicherheit (Gründung 2016)
- **Bezug zur regionalen Wirtschaft:**
 - Kompetenzaufbau mit regionalen Unternehmen, z.B. Stöbich Gruppe
 - Gewinnung neuer Auftraggeber und Projektpartner



Innovative Sicherheitstechnik
für Hochleistungs-Batterien



Netzwerkpartner:

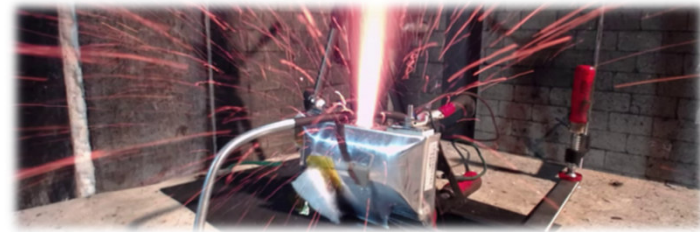
- Allianz für die Region
- FhG HHI-FS
- Landkreis Goslar
- Stadt Goslar
- TUC (EST, CUTEC)
- Wirtschaftsförderung Region Goslar
- Wolfsburg AG



TU Clausthal

Batterie- und Sensoriktestzentrum

- Wissenschaftliche Infrastruktur zum Testen von Zellen, Modulen und Batteriesystemen, Weiterentwicklung von Sensoren und Sicherheitskonzepten
- Sicherheitsprüfung von Komponenten und Systemen
- Leistungsprüfung von Hochstromkomponenten
- Batterie-Risiko-Management



Dr.-Ing. Ralf Bengler
Forschungszentrum Energiespeichertechnologien

Kurzporträt EST



TU Clausthal

Batterietestzentrum

Hochleistungsprüfstand

1000V, 1200A, 1,2MW



Zell- und Modulprüfstände

Bis 70V, 800A



Dr.-Ing. Kai Bengel
Forschungszentrum Energiespeichertechnologien

EST

Forschungszentrum
Energiespeichertechnologien

Brandöfen mit Rauchgasreinigung für

Abuse Tests

1300°C, 3MW



Klimacontainer und -schränke

-40°C – 180°C;

0,1 – 20 m³

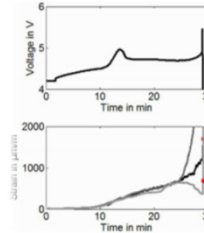


Kurzporträt EST



Abuse Versuche

- Überladung einer 40Ah [Pouch Zelle](#)
- Überladung einer 53Ah [prismatischen Zelle](#)
- Überladung und Propagation in einem [Modul](#)



Austritt und Entzündung giftiger Gase





TU Clausthal

Ein starker Verbund: Partner im Energie-Forschungszentrum Niedersachsen



Dr.-Ing. Ralf Bengler
Forschungszentrum Energiespeichertechnologien

Kurzporträt EST