



- 1 Festkörperelektrolyte aus Natrium-beta-Aluminat.
- 2 Zusammensetzen einer  $\text{Na/NiCl}_2$ -Zelle.
- 3 Mehrkanal-Zelltester.
- 4 Extrusionsprozess zur Formgebung von Natrium-beta-Aluminat-Elektrolytrohren.
- 5  $\text{Na/NiCl}_2$  100 Ah Zelle CERENERGY.
- 6 5 kWh CERENERGY Modul.
- 7 Elektrochemische Charakterisierung von Zellen.

## CERENERGY® – NATRIUM-NICKELCHLORID-BATTERIEN

### Technologiegrundlagen

- Weiterentwicklung einer Technologie aus den 1980iger Jahren, damals für die Elektromobilität
- Basiert auf preiswerten und verfügbaren Rohstoffen (Tonerde, Kochsalz) sowie etablierten Fertigungstechnologien
- Zellreaktion:  
 $2\text{Na} + \text{NiCl}_2 \leftrightarrow 2\text{NaCl} + \text{Ni} + \text{elektrische Energie}$
- Energiedichten 100–140 Wh/kg, Ladung und Entladung über Stunden
- Ideal für stationäre Speicher in Kombination mit erneuerbaren Energien

### Vorteile

- Gute Umweltverträglichkeit aufgrund verwendeter Rohstoffe
- Extrem sicher, kein »thermal runaway«, keine Freisetzung kritischer Substanzen
- Keine Wartung notwendig
- Keine Klimatisierung und

- Einzelzellüberwachung erforderlich
- Basistechnologie bereits seit 1990 im Feld getestet; nachweislich hohe Zyklenzahl (> 5000) und lange Lebensdauer

### Entwicklungsziele des Fraunhofer IKTS

- Entwicklung stationärer Speicher im Bereich 100 kWh bis 10 MWh
- Entwicklung und Umsetzung des nötigen Zell-, Modul- und Systemdesigns
- Entwicklung der serientauglichen Herstellungsverfahren für die kosteneffiziente Herstellung

### Entwicklungsstatus am Fraunhofer IKTS

- 2016: Materialentwicklung und Laborzelle
- 2017: Industriezelle mit 100 Ah, Modul
- 2018: Batteriesystem 5 kWh
- 2021/22: Batteriesystem Scale Up (10 kWh)

### Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Michael-Faraday-Straße 1  
07629 Hermsdorf

#### Ansprechpartner

Dr. Matthias Schulz  
Telefon +49 36601 9301-2328  
matthias.schulz@ikts.fraunhofer.de

[www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)



- 1 Sodium beta-alumina solid electrolytes.
- 2 Assembling of a  $\text{Na/NiCl}_2$  battery cell.
- 3 Multichannel cell tester.
- 4 Extrusion for shaping of Sodium beta-alumina electrolyte tubes.
- 5 Sodium-nickel-chloride 100 Ah cell CERENERGY.
- 6 5 kWh CERENERGY module.
- 7 Electrochemical characterization of cells.

## CERENERGY® – SODIUM-NICKEL-CHLORIDE BATTERIES

### Technology basics

- Further development of a battery technology for e-mobility from the 1980's
- Based on economic abundant raw materials (alumina, salt, nickel, steel) and well-established manufacturing processes
- Overall cell reaction:  
 $2\text{Na} + \text{NiCl}_2 \leftrightarrow 2\text{NaCl} + \text{Ni} + \text{electricity}$
- Energy density 100–140 Wh/kg, charging and discharging over hours
- Perfect match of requirements for combinations with renewable energies

### Technology advantages

- Sustainable technology due to non-toxic materials and non-hazardous battery operation
- Intrinsically safe operation, no "thermal runaway" possible ("barrier by the chemistry")
- No maintenance
- No cell climatization and cell balancing

- Technology is field proven since 1990 and demonstrates high cycle stability (> 5000) and lifetime

### Fraunhofer IKTS development goals

- Development of new batteries for stationary energy storage based on proven technology
- Capacity range from 100 kWh to 10 MWh
- Development of cell, module and systems design
- Development of related processes for very low-cost mass production

### Fraunhofer IKTS development status

- 2016: Material development and lab cells
- 2017: Near industry cell with capacity of 100 Ah and module
- 2018: Battery system with 5 kWh
- 2021/22: Battery systems scale-up (10 kWh)

### Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Michael-Faraday-Strasse 1  
07629 Hermsdorf, Germany

#### Contact

Dr. Matthias Schulz  
Phone +49 36601 9301-2328  
matthias.schulz@ikts.fraunhofer.de

[www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)