

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

31. Juli 2025 || Seite 1 | 3

## Fraunhofer FFB-Studie belegt: Natrium-Ionen-Batterien stehen kurz vor der Marktreife

Einer aktuellen Studie der Fraunhofer FFB und der Universität Münster zufolge stehen Natrium-Ionen-Batterien an der Schwelle zur industriellen Massenproduktion. Besonders für Anwendungen mit geringeren Anforderungen an die Energiedichte bieten sie bereits heute eine tragfähige und nachhaltige Alternative. Erwartete Materialoptimierungen könnten dazu führen, dass Natrium-Ionen-Batterien in den kommenden Jahren auch in Elektrofahrzeugen zum Einsatz kommen.

**Münster.** Natrium-Ionen-Batterien gelten als umweltfreundlich, jedoch häufig auch als leistungsschwach. »Unsere Ergebnisse zeigen, dass diese pauschale Bewertung zu kurz greift«, fasst Studienautor Philipp Voß, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fraunhofer FFB, zusammen. Die Technologie sei vielfältiger als bislang angenommen. »Je nach Zellchemie unterscheiden sich die Energiedichte und die Klimabilanz zum Teil erheblich«, erklärt Voß. Die Studie belegt erstmals diese Differenzierung durch eine umfassende Modellierung auf Basis industrieller Produktionsdaten im Maßstab von Gigafabriken mit Fokus auf die Energiedichte und den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck.

### Natrium-Ionen-Batterien auf dem Weg in den Massenmarkt

Batterietechnologien der nächsten Generation spielen eine Schlüsselrolle für die Energie- und Mobilitätswende. Natrium-Ionen-Batterien gelten als vielversprechende Alternative zu Lithium-Ionen-Technologien, vor allem aufgrund besserer Verfügbarkeit der Rohstoffe und potenziell geringeren Umweltwirkungen. In der Studie wurden ausschließlich Zellchemien und Materialien untersucht, die gegenwärtig von kommerziellen Herstellern verfolgt und weiterentwickelt werden.

### Bereits konkurrenzfähige CO<sub>2</sub>-Bilanz

Die Studienergebnisse zeigen: Aktuell speichern Natrium-Ionen-Batterien noch weniger Energie als Lithium-Ionen-Batterien auf Basis von Lithium-Eisenphosphat, insbesondere bezogen auf das Volumen. Den Studienautoren zufolge lässt sich dieser Rückstand durch gezielte Materialoptimierung reduzieren und bei einzelnen Zellchemien sogar vollständig ausgleichen. »Zellen mit Schichtoxid-Kathoden zählen zu den vielversprechendsten Kandidaten unter den Natrium-Ionen-Batterien. Sie erzielen die höchsten Energiedichten unter den untersuchten Zelltypen«, erklärt Voß.

Auch beim CO<sub>2</sub>-Fußabdruck schneiden viele Natrium-Ionen Zellchemien laut Studie bereits gut ab. Besonders die Verwendung von Hartkohlenstoff (»Hard Carbon«) als Anodenmaterial zeige Vorteile. Im Vergleich zum in Lithium-Ionen-Batterien verwendeten

---

#### Kontakt

**Dr. Barbara Henrika Sicking** | Fraunhofer-Einrichtung Forschungsfertigung Batteriezele FFB | Tel.: +49 152 54711182  
| E-Mail: [Barbara.henrika.sicking@ffb.fraunhofer.de](mailto:Barbara.henrika.sicking@ffb.fraunhofer.de) | [www.ffb.fraunhofer.de](http://www.ffb.fraunhofer.de)

## FRAUNHOFER-EINRICHTUNG FORSCHUNGSFERTIGUNG BATTERIEZELLE FFB

synthetischen Graphit, dessen Herstellung besonders energieintensiv ist, lässt sich Hard Carbon deutlich klimafreundlicher produzieren. »Der geringe Energieverbrauch bei der Herstellung von Hard Carbon senkt nicht nur die Emissionen, sondern auch die Kosten für das Anodenmaterial - ein entscheidender Vorteil gegenüber der Lithium-Ionen-Technologie«, erläutert Simon Lux.

---

### PRESSEINFORMATION

31. Juli 2025 || Seite 2 | 3

---

### Hard Carbon mit Entwicklungspotenzial

Allerdings zeigt sich bei der Energiedichte eine Schwäche: Während Batteriezellhersteller auf der Kathodenseite unterschiedliche Materialien einsetzen, ist Hard Carbon das dominierende Anodenmaterial. Dieses hat aktuell eine deutlich geringere spezifische Energie als das Graphit in der klassischen Lithium-Ionen-Batterie. Allerdings bietet Hard Carbon noch Spielraum für Leistungssteigerungen. Laut Studie könnten gezielte Materialverbesserungen die Energiedichte erhöhen und Emissionen um bis zu elf Prozent senken. »Hard Carbon ist heute noch der Engpass bei der Energiedichte«, sagt Lux. »Aber das Entwicklungspotenzial ist groß. Mit gezielten Optimierungen lässt sich die Lücke zu Lithium-Eisen-Phosphat in absehbarer Zeit schließen.«

### Bereit für die Gigafactory

Schon jetzt drängen Natrium-Ionen-Batterien auf den Batteriemarkt und mehrere Unternehmen verfolgen Pläne für eine Produktion im Gigafactory-Maßstab. Die Drop-In-Technologie in bestehende Fertigungslinien für Lithium-Ionen-Batterien senkt die Markteintrittsbarrieren erheblich und beschleunigt die Produktionssteigerung. »Mit Natrium-Ionen-Batterien haben wir die Chance, uns geostrategisch unabhängig von Ländern wie China zu machen«, betont Simon Lux. »Um dieses Potenzial zu heben, ist eine gezielte Förderung von Forschung und Entwicklung von Natrium-Ionen-Batterien unerlässlich.«

### Wissenschaftliche Methode und Zugriff

In der Studie »Benchmarking state-of-the-art sodium-ion battery cells – modeling energy density and carbon footprint at the gigafactory-scale« wurden ausschließlich Zellchemien und Materialien analysiert, die aktuell von kommerziellen Herstellern verfolgt werden. Grundlage der Bewertung sind Prozesse im industriellen Maßstab: Von der Aktivmaterialsynthese bis zur Zellproduktion im Gigawattstundenbereich. Die zugrunde liegenden Produktionsdaten stammen von den Maschinen der Fraunhofer FFB. Betrachtet wurden großformatige Zellen im Industriemaßstab. Die Studie ist in der wissenschaftlichen [Fachzeitschrift »Energy & Environmental Science«](#) frei zugänglich.

---

Die **Fraunhofer-Einrichtung Forschungsfertigung Batteriezele FFB** ist eine Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft am Standort Münster. Ihr Konzept sieht eine Kombination aus Labor- und Produktionsforschung für unterschiedliche Batteriezellformate – Rundzelle, prismatische Zelle und Pouchzelle – vor. Die Mitarbeitenden der Fraunhofer FFB erforschen je nach Bedarf einzelne Prozessschritte oder die gesamte Produktionskette. Gemeinsam mit den Projektpartnern/-innen des Batterieforschungszentrums MEET der Universität Münster, des Lehrstuhls PEM der RWTH Aachen und des Forschungszentrums Jülich schafft die Fraunhofer-Gesellschaft in Münster eine Infrastruktur, mit der kleine, mittlere und Großunternehmen, aber auch Forschungseinrichtungen, die seriennahe Produktion neuer Batterien erproben, umsetzen und optimieren können. Im Rahmen des Projektes »FoFeBat« fördern das **Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt** und das **Land Nordrhein-Westfalen** den Aufbau der Fraunhofer FFB mit insgesamt rund **820 Millionen Euro**. Dabei fördert der Bund die Fraunhofer FFB mit bis zu 500 Millionen Euro für Forschungsanlagen und -projekte, das Land Nordrhein-Westfalen investiert rund 320 Millionen Euro für Grundstücke und Neubauten.

**FRAUNHOFER-EINRICHTUNG FORSCHUNGSFERTIGUNG BATTERIEZELLE FFB****Wissenschaftlicher Ansprechpartner:**

Philipp Voß  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Gruppe »Materialien«  
Fraunhofer-Einrichtung Forschungsfertigung Batteriezelle FFB  
Bergiusstraße 8  
48165 Münster  
E-Mail: [philipp.voss@ffb.fraunhofer.de](mailto:philipp.voss@ffb.fraunhofer.de)

Prof. Dr. Simon Lux  
Institutsleiter  
Fraunhofer-Einrichtung Forschungsfertigung Batteriezelle FFB  
Bergiusstraße 8  
48165 Münster  
E-Mail: [simon.lux@ffb.fraunhofer.de](mailto:simon.lux@ffb.fraunhofer.de)

---

**PRESSEINFORMATION**31. Juli 2025 || Seite 3 | 3

---

---

Die **Fraunhofer-Einrichtung Forschungsfertigung Batteriezelle FFB** ist eine Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft am Standort Münster. Ihr Konzept sieht eine Kombination aus Labor- und Produktionsforschung für unterschiedliche Batteriezellformate – Rundzelle, prismatische Zelle und Pouchzelle – vor. Die Mitarbeitenden der Fraunhofer FFB erforschen je nach Bedarf einzelne Prozessschritte oder die gesamte Produktionskette. Gemeinsam mit den Projektpartnern/-innen des Batterieforschungszentrums MEET der Universität Münster, des Lehrstuhls PEM der RWTH Aachen und des Forschungszentrums Jülich schafft die Fraunhofer-Gesellschaft in Münster eine Infrastruktur, mit der kleine, mittlere und Großunternehmen, aber auch Forschungseinrichtungen, die seriennahe Produktion neuer Batterien erproben, umsetzen und optimieren können. Im Rahmen des Projektes »FoFeBat« fördern das **Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt** und das **Land Nordrhein-Westfalen** den Aufbau der Fraunhofer FFB mit insgesamt rund **820 Millionen Euro**. Dabei fördert der Bund die Fraunhofer FFB mit bis zu 500 Millionen Euro für Forschungsanlagen und -projekte, das Land Nordrhein-Westfalen investiert rund 320 Millionen Euro für Grundstücke und Neubauten.