

Energiespeicherung als Schlüsseltechnologie

Um den Ausbau von erneuerbaren Energien voranzutreiben und industrielle Prozesse nachhaltig zu gestalten, sind Energiespeichertechnologien unverzichtbar. Das CEST entwickelt neuartige Materialien und Prozesse zur Energiespeicherung.

Die nachhaltige Gestaltung unseres Energiesystems, des Transportwesens und der produzierenden Industrie sind unerlässlich, um die CO₂-Emissionen dieser Sektoren zu verringern und die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen zu beenden. Der Ausbau von erneuerbaren Energieträgern wie Wind und Photovoltaik kann jedoch nur im großen Maßstab erfolgen, wenn es Speichertechnologien gibt, welche die Überproduktion ausgleichen und Produktionsflauten überbrücken können. Während klassische Batterietechnologien wie die Lithiumionenbatterie für mobile Anwendungen und Kurzzeitspeicher gut geeignet sind, benötigt man für die komplette, nachhaltige Transformation des Energiesystems auch Speichertechnologien, die mittlere und lange Zeiträume (Tage bis Monate) überbrücken können. Genau für diese Technologien besteht noch großer Forschungsbedarf, um die vielversprechenden Fortschritte in der Grundlagenforschung auch in industriellen Systemen umsetzen zu können.

Das CEST, mit Hauptquartier in Wiener Neustadt, fokussiert sich hierbei auf zwei Technologiesysteme, mit großem Potential für die österreichischen Energiesysteme und Industrielandschaften. Einerseits forscht das CEST gemeinsam mit Industriepartnern an sogenannten Redox-Flow-Batterien. Das Besondere an diesen Batteriesystemen ist, dass die Energie nicht in einem festen Material (so wie bei Lithiumionenbatterien) gespeichert wird, sondern in Flüssigkeiten (teilweise auch auf Wasserbasis). Dadurch kann die Energiespeicherkapazität von der elektrischen Leistung entkoppelt werden, was nur für diese Technologie möglich ist. Prof. Markus Valtiner, wissenschaftlicher Leiter am CEST, erklärt: „Vereinfacht gesagt bedeutet das, wenn man mehr Energie speichern möchte, muss man grö-

ßere Speichertanks für die aktiven Flüssigkeiten bauen. Möchte man hingegen hohe Leistungen erzielen, z.B. um einen energieintensiven Prozess zu ermöglichen, kann man großflächige Elektrodenflächen verwenden, an denen die aktive Flüssigkeit reagiert und die gespeicherte elektrische Ladung wieder abgibt.“ Redox-Flow-Batterien sind bestens für stationäre Anwendungen geeignet und können optimal mit großen Wind- oder Photovoltaikparks gekoppelt werden. Dabei können z.B. Tag-Nacht-Zyklen von Solarparks überbrückt werden, oder Überproduktion bei besonders starkem Wind geht nicht mehr verloren, sondern wird gespeichert. „Ein weiterer Vorteil an Redox-Flow-Batterien ist, dass alle verwendeten Materialien sowie der Vanadium-haltige Elektrolyt vollständig recycelt werden können“, erklärt Dr. Olga Guselnikova, Gruppenleiterin am CEST.

Langzeitspeicherung mit Chemikalien

Möchte man Energie noch länger speichern, z.B. über mehrere Wochen und Monate, ist dies nur mit chemischen Energiespeichern effizient möglich. Hierbei wird erneuerbarer Strom verwendet, um chemische Produkte herzustellen, die dann selbst als (chemischer) Energiespeicher verwendet werden. Das bekannteste Beispiel dafür ist die

Wasserelektrolyse, wo Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff gespalten wird, wobei letzterer als Energiespeicher dient. Am CEST forscht man jedoch an anderen Prozessen, wie der elektrochemischen CO₂-Umwandlung. „Hierbei wird Strom verwendet, um CO₂ in werthaltige chemische Produkte wie Methan, Methanol oder Ethylen umzuwandeln. Der große Vorteil dabei ist, dass diese Produkte einen deutlich höheren Wert als Wasserstoff haben, und nicht nur als Energieträger, sondern auch als wertvoller Grundstoff in der chemischen Industrie verwendet werden können“, meint Dr. Christian Pichler, stellvertretender wissenschaftlicher Leiter am CEST. Gleichzeitig kann Methan einfach und langfristig gelagert werden, wodurch saisonale Energiespeicherung ermöglicht wird.

Einblicke in die Welt der Atome

Um Redox-Flow-Batterien und elektrochemische CO₂-Umwandlung zu ermöglichen, benötigt man funktionelle Materialien, wie Elektroden und Elektrokatalysatoren, an denen die entsprechenden chemischen Reaktionen stattfinden. Ein großer Teil der Forschungsarbeit am CEST beschäftigt sich mit der Entwicklung solcher Materialien. Dafür muss man jedoch die ablaufenden chemischen Prozesse auf atomarem Niveau verstehen können. Zu

diesem Zweck betreibt das CEST eines der modernsten Oberflächenanalysezentren Europas, wo mit speziellen Techniken wie der Niederenergieionenstreuung Einblicke in fundamentale Reaktionsmechanismen gewonnen werden.

Die Qualität der exzellenten Grundlagenforschung am CEST wurde auch durch die Einwerbung von EU-Förderungen wie dem Marie Curie Industrial Training Network „StoreAGE“ sowie EFRE Regionalförderungen zur Entwicklung von chemischen Energiespeichertechnologien honoriert.

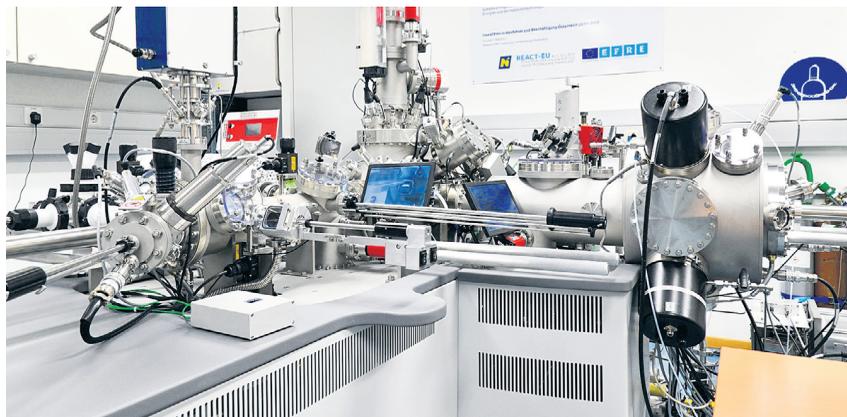
Durch die Verknüpfung von Grundlagenforschung mit industriellen Anwendungen arbeiten das CEST und seine Industriepartner erfolgreich an der Entwicklung neuer Technologien für die Energiespeicherung.

INFORMATION

Die Entwicklung von besseren und stabileren funktionellen Materialien, trägt entscheidend zur Implementierung neuer Energiespeichertechnologien in der Praxis bei. Das CEST transferiert Ergebnisse exzellente Grundlagenforschung gemeinsam mit Industriepartnern in die Praxis.

CEST

www.cest.at



Das Niederenergieionenstreuungs-Spektrometer am CEST ermöglicht Einblicke in die atomare Zusammensetzung funktioneller Materialien.

Foto: Reinhold Leitner