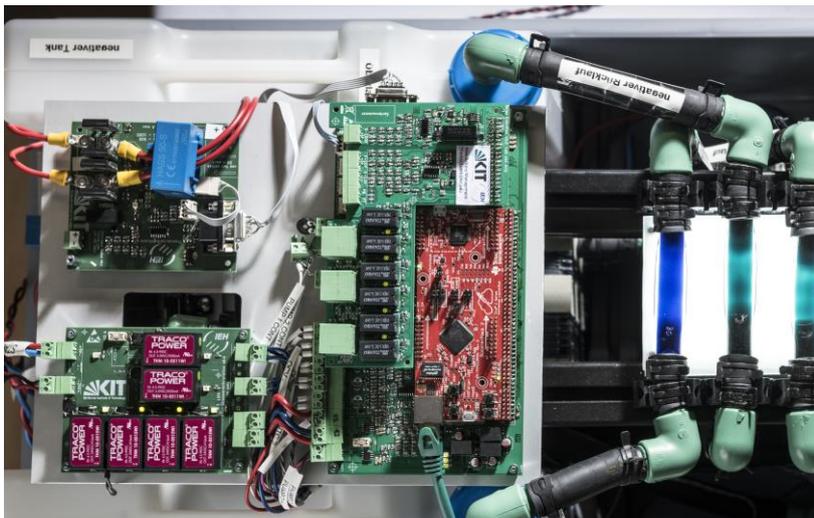


Redox-Flow-Batterie: Netzspeicher für die Energiewende

Forscher am KIT erwarten einen Durchbruch der Flow-Technologie und stellen ein automatisches Batterie-Management vor



Das am KIT entwickelte Batterie-Management zum dezentralen Überwachen und Regeln von Redox-Flow-Batterien macht einen einfachen „stand alone“-Betrieb möglich. (Foto: Markus Breig, KIT)

Die Redox-Flow-Batterie könnte ein entscheidendes Puzzleteil in den Energienetzen der Zukunft darstellen: Sie ist fast beliebig skalierbar, recyclebar und kann Energie stabil speichern. Zudem werden bei der Herstellung keine seltenen Rohstoffe benötigt. Allerdings mussten die Batterien bisher für jedes Anwendungsszenario neu angepasst werden. Zukünftig soll diese Aufgabe ein neuartiges Batterie-Management übernehmen, das Forscherinnen und Forscher am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickeln.

Für die Energiewende werden Lösungen benötigt, um die Energie aus der Solar- und Windstromproduktion dezentral zu speichern und schwankende Produktionskapazitäten auszugleichen. Zentralisierte Lösungen wie Pumpspeicherkraftwerke haben einen großen Platz- und Kapitalbedarf – am einfachsten wäre es, den Strom dezentral in Batterien zu speichern. Dabei gerät neben den etablierten Lithium-Ionen Batterien vor allem die innovative Redox-Flow-Batterie immer mehr in den Fokus, die elektrische Energie in flüssigen chemischen



KIT-Zentrum Energie: Zukunft im Blick

Monika Landgraf
Pressesprecherin,
Leiterin Gesamtkommunikation

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-21105
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Pressekontakt:

Martin Heidelberg
Redakteur/Pressereferent
Tel.: +49 721 608-21169
martin.heidelberg@kit.edu

Verbindungen speichert. Häufig kommt dabei ein Vanadium-Elektrolyt zum Einsatz, das in Tanks in unterschiedlichen Oxidationsstufen gespeichert wird, während der Strom ähnlich wie bei der Brennstoffzelle an einer Membran produziert wird. Dabei bestimmt die Größe dieser Membran die Leistung (kW), die Energie (kWh) hängt wiederum von der Tankgröße ab, also der Menge der eingesetzten Flüssigkeit. Energie und Leistung kann bei der Redox-Flow-Batterie demnach unabhängig voneinander skaliert werden. Diese fast unbegrenzte Skalierbarkeit prädestiniert die Redox-Flow-Batterie zum Netzspeicher für die Energiewende, etwa zur Verschiebung von Sonnenenergie für den Verbrauch während der Nacht.

Die Redox-Flow-Batterie eignet sich aber nicht für jede Anwendung. Aufgrund einer geringen Energiedichte sind die Batterien groß und schwer, für Elektronikgeräte oder Elektroautos sind leichte Lithium-Ionen-Akkus deshalb viel besser geeignet. „Bei der stationären Anwendung in großen und mittleren Modulen ist die Flow-Technologie aufgrund ihrer Skalierbarkeit aber überlegen“, sagt Professor Thomas Leibfried vom Institut für Elektroenergiesysteme und Hochspannungstechnik des KIT. Außerdem sei das Vanadium für den gängigen Vanadium-Akkumulator eines der häufigsten Elemente, während die weltweiten Lithiumvorräte schon in wenigen Jahrzehnten ausgebeutet sein könnten. Für die Redox-Flow-Batterie spreche auch, dass sie feuersicher sei, weil ein „thermal runaway“, also eine unkontrollierte Erhitzung, ausgeschlossen werden kann. Zudem sei sie weniger giftig und auch ein Recycling sei im Gegensatz zu Lithium-Ionen-Batterie kein Problem. Dass ein Durchbruch der Flow-Technologie bisher nicht erfolgt sei, liege vor allem an der Schwierigkeit, sie effizient einzusetzen, erläutert Leibfried. Während in die Steuerung von Lithium-Ionen-Batterien bereits Jahrzehnte der Entwicklung investiert werde, befinde man sich bei der Redox-Flow-Batterie noch ganz am Anfang. Aktuell müsse sie deshalb noch für jedes Anwendungsszenario baulich angepasst werden.

Um das zu ändern, hat Thomas Leibfried mit seiner Forschungsgruppe nun ein automatisches Batterie-Management entwickelt, das zurzeit als Prototyp in einem Vanadium-Akkumulator am KIT getestet wird. Es stellt sicher, dass die Redox-Flow-Batterie sowohl im Lade als auch im Entladezyklus immer an ihrem effizientesten Punkt betrieben wird, egal wofür sie eingesetzt wird. Die momentane elektrische Effizienz werde dabei vor allem durch die Pumpgeschwindigkeit bestimmt, erklärt Thomas Lüth, der den ersten Prototypen der automatischen Steuerung selbst zusammengelötet hat: „Lasse ich die Pumpe schneller laufen, sinkt der Innenwiderstand und damit auch

der Verlust bei der Energieumwandlung. Allerdings benötigt das System dann mehr Energie für die Pumpe.“ Je nachdem wieviel Leistung im Betrieb eingefordert oder eingebracht werde, steuere das neue Batterie-Management hier den idealen Kompromiss an. Eine weitere wichtige Komponente für einen effizienten Betrieb sei außerdem das thermische Management, weil auch eine Kühlung Energie kostet und zur richtigen Zeit erfolgen muss. Wenn der aktuelle Prototyp seine Funktionalität bewiesen hat, soll das Batterie-Management miniaturisiert werden: In einer marktreifen Version wird es dann auf einem Mikrochip Platz finden.

Ein automatisches Batterie-Management ist ein wichtiger Schritt, um den Durchbruch der Flow-Technologie voranzutreiben. Am KIT findet weitere Forschung zudem am Institut für Angewandte Materialien (IAM) des KIT statt. Dort werden die Degradationsprozesse an der Membran untersucht, um die eingesetzten Materialien zu optimieren. Außerdem wird am KIT auch der praktische Einsatz der Technologie erprobt, so wird eine Redox-Flow-Batterie samt neuer Steuerung gerade in das „Energy Smart Home Lab“ des Verbundprojekts iZEUS (intelligent Zero Emission Urban System) eingebunden. Die Forschung am KIT zur Flow-Technologie zielt insgesamt auf eine neue Generation effizienter Batterie-Module für die Massenproduktion, die am Aufstellungsort nur noch angeschlossen werden müssen.

Das Batterie-Management zum dezentralen Überwachen und Regeln von Redox-Flow-Batterien stellt das KIT vom 23. bis 27. April auf der Hannover Messe vor: auf der Leitmesse „Energy“ in Halle 27, Stand K51.

Digitale Pressemappe des KIT zur Hannover Messe:
www.kit.edu/hannovermesse2018

Details zum KIT-Zentrum Energie: <http://www.energie.kit.edu>

Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 26 000 Studierenden bereitet das KIT

durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen.

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter:
www.sek.kit.edu/presse.php

Das Foto steht in der höchsten uns vorliegenden Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-21105. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.