

Stromspeicher: Natrium-Batterien bald eine kostengünstige Alternative?

29.01.2014 | Sascha Rentzing

Aquion M100 Battery Module (© Aquion Energy, Inc.)

Lithium-Ionen-Batterien sind leistungsstark und langlebig, aber für viele Anwendungsbereiche noch zu teuer, um auf breiter Front zur Zwischenspeicherung überschüssiger Solar- und Windenergie eingesetzt zu werden. Neuartige Natrium-Ionen-Batterien könnten Abhilfe schaffen. Die US-Firma Aquion Energy hat alte Sicherheitsprobleme mit der Technik überwunden und will die Natrium-Akkus nun kostengünstig in Masse herstellen.

Die Frage muss für die Energiewende dringend geklärt werden: Woher kommt der Ökostrom, wenn sich Wind und Sonne rar machen? Speicher wie Batterien oder Verfahren zur Umwandlung von Strom in speicherbares Gas böten eine Lösung. Nur sind diese Techniken für den kommerziellen Einsatz noch zu teuer. Das US-Startup Aquion Energy, eine Ausgründung der Carnegie Mellon University aus Pittsburgh, will das ändern.

Das Unternehmen plant, Natrium-Ionen-Batterien herzustellen, die günstiger sind als bisher verfügbare Speichertechnologien. Jay Whitacre, Professor für Materialwissenschaften an der Carnegie Mellon University, der Aquion gegründet hat und auf dessen Erfindungen die Firma aufbaut, glaubt, dass der Preis pro Kilowattstunde Speicherkapazität auf 200 Dollar fallen muss. Erst dann sei ein Speicher beispielsweise im US-Stromnetz wirtschaftlich konkurrenzfähig zu Erdgas, das in den USA für Spitzenlastanwendungen zum Einsatz kommt. Lithium-Ionen-Batterien, die heute bereits zur Zwischenspeicherung von Solarstrom in Privathaushalten eingesetzt werden, liegen derzeit noch gut und gerne bei den doppelten Kosten. Aquions so genannte „Aqueous Hybrid Ion (AHI)“-Technik hingegen könnten deutlich günstiger als 200 Dollar pro Kilowattstunde angeboten werden, versichert Whitacre. Denn bei der Suche nach passenden Elektrodenmaterialien habe sich Aquion auf günstige, massenverfügbare Elemente wie Natrium und Kohlenstoff beschränkt statt vergleichsweise seltenes und teures Lithium zu verwenden.

Investoren hat die AHI-Technik überzeugt. Microsoft-Gründer Bill Gates und andere Geldgeber haben für den Aufbau einer Fertigung im Frühjahr 2013 insgesamt 35 Millionen Dollar zur Verfügung gestellt. Zuvor konnte Aquion bereits 25 Millionen Dollar einwerben, darunter fünf Millionen Dollar vom US-Energieministerium. Mit dem Kapital will Aquion ein Werk bauen, in dem ab 2015 Batterien mit einer Jahreskapazität von 200 Megawattstunden im kommerziellen Maßstab hergestellt werden. Rechnerisch könnten mit diesem Jahresoutput rund 20.000 Haushalte an Tagen ohne Wind und Sonnenschein oder in einer langen Winternacht mit Strom versorgt werden.

Aquion plant in derart großem Stil, weil die Natrium-Ionen-Batterien neben niedrigen Kosten weitere wichtige Vorteile mit sich bringen: So bleibt ihre Speicherfähigkeit selbst bei extrem schwankenden Temperaturen gleich. Sie können sogar in Wüstengebieten ohne Einschränkungen arbeiten. Das prädestiniert sie für einen Einsatz am Fuße von großen Sonnenkraftwerken, wie sie vor allem in heißen Regionen im Sonnengürtel der Erde entstehen. Natrium-Ionen-Akkus können aber genauso gut als Zwischenspeicher für Windstrom eingesetzt werden. Sie ließen sich, wenn sie zu einem Erfolg werden, auch in Haushalten nutzen, die eigenen Solar- oder Windstrom produzieren und möglichst autark werden wollen.

Außerdem haben die Aquion-Entwickler die Leistung und die Lebensdauer der Natrium-Ionen-Technik entscheidend verbessert. Die Kathode, also der Minuspol, besteht aus einer Natriumlegierung, die Anode aus einer Kohlenstoffverbindung. Dazwischen befindet sich ein flüssiger Elektrolyt, der nur positiv geladene Natrium-Ionen, also Atome, denen das eine oder andere Elektron fehlt, passieren lässt. Beim Aufladen wandern die Ionen von der Kathode zur Anode, beim Entladen kehrt sich der Vorgang um. Noch vor einigen Jahren sank die Stromspeicherfähigkeit von Natrium-Ionen-Batterien bereits nach 50 Lade- und Entladevorgängen auf die Hälfte ab. Dank eines besseren Verständnisses der chemischen Abläufe hat Aquion das Problem laut Whitacre in den Griff bekommen: Die Akkus der Amerikaner schafften 5.000 Vollzyklen und erreichten bei einem täglichen Ladevorgang eine Lebensdauer von mindestens zehn Jahren. Damit haben sich die Natriumbatterien der Lithium-Ionen-Technik angenähert, die derzeit durchschnittlich 7.000 Vollzyklen erreicht.

Auch sollen die neuen Natriumakkus besonders sicher sein. Anders als etwa die in den Siebzigerjahren vor allem in Deutschland entwickelte Natrium-Schwefel-Batterie, die eine Arbeitstemperatur von 300 bis 400 Grad Celsius hat und zu Explosionen neigt, arbeiten Aquion-Akkus bei Umgebungstemperatur – das mindert die Gefahr von Bränden deutlich. Da Aquion zudem eine Art Sole als Elektrolyten verwendet, können die Natrium-Ionen-Batterien leichter recycelt werden als Lithium-Ionen-Akkus, in denen ein organischer Elektrolyt steckt. Dank der Sole lässt sich schließlich auch die Produktion vereinfachen, was wiederum Kosten senkt. Die eingesetzten Maschinen werden normalerweise in der Nahrungsmittelherstellung verwendet.

Dennoch ist ein Markterfolg der Natrium-Ionen-Technik nicht garantiert. Experten gehen davon aus, dass der Preis der heute noch recht teuren Lithium-Ionen-Batterien bis 2020 ebenfalls unter die 200-Dollar-Marke fallen wird. Wenn Aquion seinen ambitionierten Zeitplan nicht einhalten kann, wird es schwierig, die Lithiumtechnik auszustechen.