



Bombardierkäfer, Autorin: Katya from Moscow, Russia

Neue Wege bei der Energiespeicherung: Ein Käfer als Wegweiser?

Bei elektrischer Energie aus Windkraft- und Solaranlagen besteht die Problematik, dass sie nicht konstant zur Verfügung steht. Hierzu müsste sie in großem Umfang gespeichert werden, z.B. durch Pumpspeicherwerke, elektrolytisch gewonnenen Wasserstoff oder große Akkumulatoren. Seit einigen Jahren werden auch sog. Redox-Flow-Batterien diskutiert, die im Vergleich zu traditionellen Batterien einen größeren Stoffumsatz ermöglichen. Hierzu sind für jede Halbzelle Kreisläufe installiert, in denen Elektrolyte mit geeigneten Redox-Reagenzien zirkulieren. Alle diese Systeme sind wohl funktional, bieten aber noch keine befriedigende wirtschaftliche und ökologische Lösung.

Diese könnte ein kleiner, unscheinbarer, aber wehrhafter Käfer liefern, der Bombardierkäfer. Er produziert als Abwehrsekret gegen Fressfeinde ein Gemisch aus Hydrochinon und Wasserstoffperoxid, das in einer Explosionskammer im Hinterleib heftig reagiert und dem Angreifer einen heißen Giftcocktail entgegenschleudert, der auch größere Tiere wie den Mungo von weiteren Attacken abhält.

Dass sich die Chemie des Bombardierkäfers auch energetisch nutzen lässt, zeigte im Oktober 2020 eine Forschergruppe der TU Graz, die Redox-Flow-Systeme mit organischen Reagenzien erprobte. Sie verwendeten hierfür allerdings nicht das problematische Hydrochinon selbst, sondern eines seiner Derivate, das stabilere Methoxy-Hydrochinon (MHQ), das leicht mit Haushaltschemikalien aus Vanillin gewonnen werden kann. Vanillin wiederum lässt sich kostengünstig aus Lignin herstellen, das bei der Zellstoffherstellung in großen Mengen als Abfallstoff anfällt und üblicherweise verbrannt wird. Als Reaktionspartner nutzten sie Benzochinon, das Produkt der Bombardierkäfer-Waffe. In einer Lösung von 0,5 M-Phosphorsäure konnten über 250 Lade-Entlade-Zyklen bei einer Energiedichte von immerhin 27,1 Wh/l bei 1 Volt Zellspannung ohne nennenswerte Effizienzeinbußen realisiert werden. Zum Vergleich: die Energiedichte eines Bleiakkus liegt bei 35 Wh/kg.