

Andreas Stiller

Von Schalen und Schallen

Energieerzeugung aus Lärm, Vibration und Reibung, Solarzellen aus Shrimps ...

Es gibt zahlreiche Neuigkeiten zum Thema, wie man kleine und kleinste Energiemengen aus allen möglichen Quellen gewinnen und abspeichern kann. Vieles davon wird Gegenstand der „Energy Harvesting and Storage 2015“ im April in Berlin sein.

Schon vor langer Zeit nutzten manche Kleingärtner die unmittelbare Nähe zu starken Sendern, um kostensparend Leuchtstoffröhren zum Glimmen zu bringen – wiewohl das zumindest bis 1997 nach §19 des Fernmeldeanlagengesetzes mit bis zu 5 Jahren Haft bedroht war. Nokia griff vor einigen Jahren die Idee wieder auf, die umhergeisternden elektromagnetischen Wellen anzuzapfen und zum Laden von Smartphones zu missbrauchen. Daneben erprobte Nokia, wie man Vibrationen als Energiequelle ausnutzen kann, etwa um die Smartphones durch die Bewegung der Benutzer aufzuladen. Gegen 2010 wurden zahlreiche Patente zu diesem Themenbereich erteilt, unter anderem auch an Texas Instruments und General Electric. Eine wichtige Arbeit dazu kam auch aus Südkorea (US-Patent 8598768 B2). Dort hatten Wissenschaftler mit Nanofasern aus Zinkoxid einen besonders hohen Wirkungsgrad erzielt.

Die Wissenschaftler Dr. Joe Briscoe und sein Kollege Dr. Steve Dunn von der Queen Mary University of London (QMUL) experimentieren schon geraume

Zeit mit solchen Zinkoxid-Nanofasern, sowohl in Richtung Solarzelle als auch in Richtung nanostrukturierter piezomagnetischer Energieernte. Dazu veröffentlichten sie im letzten Jahr auch ein Grundlagenwerk [1], in dem sie unter anderem beschreiben, wie schwierig es ist, verlässliche Messungen über den Output durchzuführen. Im besten Fall erzielten sie mit ihren Experimenten 28 µW pro Quadratzentimeter Sensorfläche.

Good Vibrations

Bei der mitunter langweiligen Routinearbeit ließen sie sich zwischenzeitlich von Rockmusik aufmuntern, und siehe da, sie konnten bei genügend Lautstärke die Effizienz der Solarzellen um bis 45 Prozent steigern. Das machte wieder Nokia – inzwischen in Gestalt von Microsoft Research – „hellhörig“ und umgehend unterstützte die Firma die Wissenschaftler, in dieser Richtung weiter zu forschen. Diese entwickelten zunächst eine Methode, die Zinkoxid-Fasern quasi wie ein Graffiti aufzusprühen und bei 90 °C wachsen zu lassen.

Im Spätsommer letzten Jahres hatten sie dann den Prototyp eines Nanogenerators fertig, der aus Lärm Energie mit 5 V Ausgangsspannung lieferte. Er hatte in etwa die Größe eines Nokia Lumia 925 – diese Vergleichsangabe war wohl ein Tribut an den Forschungspartner. Ziel ist es, Smartphones damit aufzuladen. Ein längeres Anschreien des Gerätes wird von HNO-Ärzten allerdings nicht empfohlen, wiewohl man allorts Zeitgenossen wahrnehmen kann, die diese Ladetechnik offenbar schon kräftig trainieren. Aber man kann zum Donau-Insselfest, zum Deichbrand, nach Wacken oder zum immer wieder beliebten Konzert „Rock gegen Lärm“ gehen – und hat immer ein voll aufgeladenes Smartphone in der Tasche. Telefonieren wird man bei dem Lärmpegel zwar kaum können, aber heutzutage nimmt man ja eh WhatsApp.

Auch mit den organisch/anorganischen Solarzellen experimentierten die britischen Forscher der QMUL weiter und konnten auch hierbei unlängst neue Erfolge vermelden. Mit den Zinkoxid-Nanofasern und Substanzen, die sie aus den Schalen von Garnelen



Bild: Nesscap

Handliche 3000 Farad: Die Ultrakondensatoren erobern ungeahnte Kapazitätsbereiche.

und anderen Krustentieren gewonnen hatten, erzeugten sie fotosensitive Carbon Quantum Dots (CQD), aus denen sich zwar nicht sehr effiziente, aber äußerst preiswerte Solarzellen herstellen lassen. Demnächst werden sie wahrscheinlich Schall- und Lichtwandler in einem Generator kombinieren.

Etwas anders gestrickte Nanogeneratoren speziell für Wearables haben Anfang März chinesische Wissenschaftler vorgestellt. Sie brachten Folien aus Nickel und Parylen in die Kleidung ein und können so die bei Bewegung durch Reibung entstehende Aufladung zum Betrieb der Wearables nutzen. TENG, Triboelectric Nanogenerator heißt ihre Technik.

Superkondensatoren

Es reicht aber nicht, Energie zu erzeugen, man muss sie auch speichern können. So experimentieren zum Beispiel Kollegen obiger QMUL-Wissenschaftler mit biologischen Superkondensatoren aus Algen.

Solche Nanogeneratoren von der Größe eines Nokia Lumia 925 könnten zukünftig Lärm zum Aufladen von Smartphones nutzen.

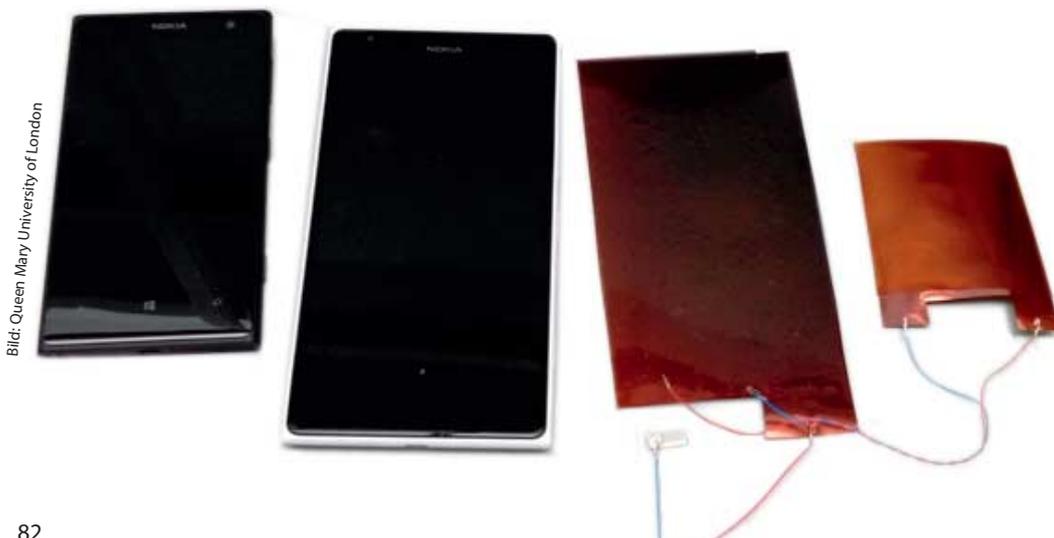


Bild: Queen Mary University of London

Andere Superkondensatoren stehen auch auf der bevorstehenden Konferenz in Berlin auf dem Programm beziehungsweise auf den parallel laufenden Konferenzen über Superkondensatoren und „Electric Vehicles“. Unter anderem will der CEO der Washingtoner Firma Extreme Capacitor Inc. von Erfolgen mit den x-Cap-Kondensatoren auf Basis von Graphenen berichten. Und die südkoreanische Firma Nesscap will ebendort ihre nächste Ultrakondensatorgeneration vorstellen. Derzeit liefert Nesscap handliche Kondensatoren mit bis zu 3000 F/2,7 V aus (entspricht 2,25 Ah), Stückpreis etwa 50 Euro.

Ob sich der kanadische Autohersteller Zenn und dessen texanischer Partner EESstor in Berlin sehen lassen, ist unklar, aber immerhin gibt es von ihnen neue Lebenszeichen. Man ist zwar inzwischen acht Jahre hinter dem Zeitplan – aber eine neue unabhängige Studie der britischen Intertek Group soll nun wirklich belegen, dass ihre proklamierten Ultrakondensatoren inzwischen zuverlässig arbeiten. Diese sollen bei gleicher Kapazität nur halb so schwer wie Lithium-Ion-Batterien sein, viel schneller geladen werden können und viel mehr Zyklen durchhalten – vielleicht klappt jetzt ja. Mit 250 bis 1500 Volt sind sie aber wohl eher weniger für den aktuellen Boom-Markt der E-Bikes geeignet.

Neben Erzeugen und Speichern ist letztlich auch das effiziente Wandeln von Energie wichtig. Hier gibt es revolutionäre Neuigkeiten bei den Gleichspannungswandlern (DC/DC). Laut Veröffentlichungen des kalifornischen Start-ups Semitex hat die Firma einen Spannungswandler-Chip „Tronium“ ohne Induktivitäten entwickelt, der mit hohem Wirkungsgrad von über 90 Prozent auch bei kleinen Lastströmen funktionieren soll. Das könnte die Standby-Verluste all der vielen kleinen Gerätchen, die laut International Energy Agency weltweit über 400 TWh pro Jahr (2013) betragen, deutlich reduzieren. Ab Ende 2015 soll man damit bestückte hoch-effiziente Steckernetzteile und Ladegeräte kaufen können.

Die Energy Harvesting and Storage 2015 findet am 28. und 29. April im Berliner Estrel Convention Center statt, parallel zur

Internet of Things Applications, Printed Electronics und Supercapacitors Europe. (as@ct.de)

Literatur

- [1] Briscoe, Dunn, Nanostructured Piezoelectric Energy Harvesting, Springer 2014, ISBN-13: 978-3319096315
- [2] Benjamin Benz, Batterie? Nein danke! Unerschöpfliche Stromversorgung ohne Kabel und Batterie, c't 6/13, S. 160 **ct**

Aus den Schalen von Shrimps und anderen Krustentieren lassen sich Substanzen für preiswerte Solarzellen gewinnen.



Bild: Frank Müller

Anzeige