

Magnetoelektrische Sensoren in der Medizin

Magnetolectric Sensors:
From Composite Materials to Biomagnetic Diagnostics

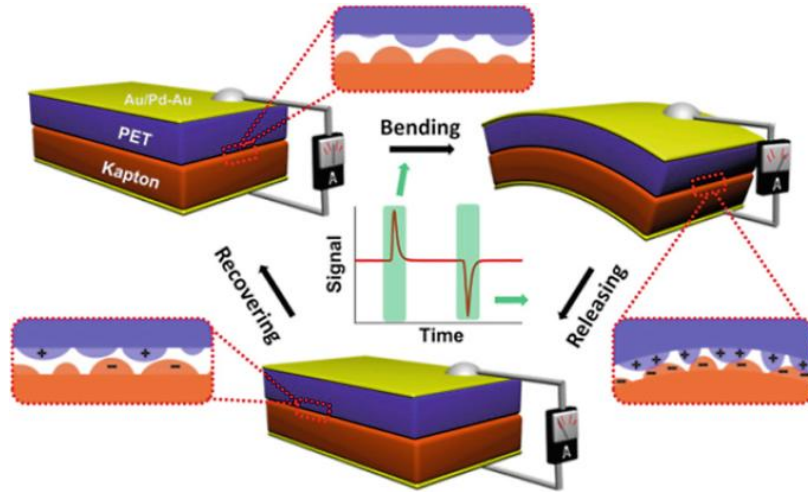
Magnetolectric Sensors for (Bio-) Medical Applications

Overview of the proposal

Title	Electrometer for triboelectric characterization
Required money	9657,80 Euro
Project	A2
PI for correspondence	Tayebeh Ameri
Short description	Our group is part of project A2 which aims for the development of wearable magnetoelectric (ME) sensor systems for biomedical applications. One key element is the integration of triboelectric nanogenerators (TEGs) and ME sensors into the wearable sensor patches, both as self-powered units and as direct movement sensors. To further optimize the performance of these TENG-based devices, the development of new and improved triboelectric materials is essential. The requested high-sensitivity electrometer will allow us to precisely characterize charge generation, transfer, and storage processes in our TENGs. This capability is crucial for correlating material properties with device performance, thereby accelerating material optimization and sensor design. This includes the planned crucial integration of our TENGs on our wearable patches with the ME sensors developed by our A2-partner (Functional Nanomaterials, Prof. Adelung) to complete the work in our project. The combined (TENG+ME) approach enables two different information pathways e.g. for movement detection. Due to the high impedance of the TENG devices (Gigaohm range) electrometers represent state-of-the-art characterization tools within the triboelectric community. The acquisition of an electrometer will not only strengthen our research on triboelectric energy harvesting and sensing within A2 but also enhance the overall impact in the CRC1261 by enabling the realization of more efficient, reliable, and fully self-powered wearable diagnostic systems. In addition, it can be shared with other members of the CRC for other CRC-related (current, voltage, resistivity) measurements.

Triboelectric nanogenerators (TENGs)

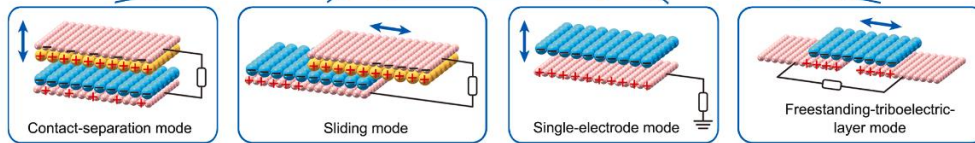
- Working principle



F.-R. Fan et al. Nano Energy 1, 328 (2012)

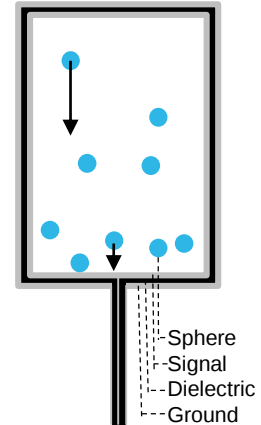
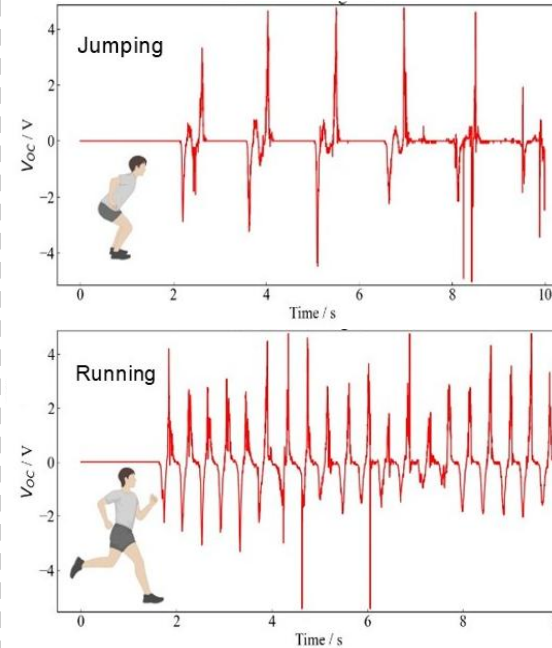
- Working modes

Four working modes of TENGs



J. Cui et al. Chem. Eng. J. 499, 156193 (2024)

- Energy generation from movement and movement detection based on single-electrode mode



Measurement
via oscilloscope

- Next step: ME sensor integration to add second („3D“) information pathway

DFG text for lumpsum (only in the German version)

Die „Pauschalen Mittel“, die in dieser Kategorie beantragt werden können, eröffnen Sonderforschungsbereichen die Möglichkeit, bei wissenschaftlichen, methodischen oder technischen Neuentwicklungen, bei Neuberufungen und in ähnlichen zur Zeit der Antragstellung noch nicht absehbaren Situationen schnell, bedarfsgerecht und flexibel reagieren zu können. Sie sollen zudem eingesetzt werden für Publikationskosten und Wissenschaftskommunikation. Die „Pauschalen Mittel“ dienen damit unter anderem dem Zweck der Module Anschubfinanzierung und Wissenschaftskommunikation, sollen aber im Programm Sonderforschungsbereiche als übergreifender zentrales Fonds beantragt werden.

„Pauschale Mittel“ können in Höhe von 100.000 Euro/Jahr beantragt werden. Ein Verfahren zur Vergabe dieser Mittel ist in der Ordnung des Sonderforschungsbereichs festzulegen. Die überjährige Flexibilität dieser Mittel ermöglicht es, insgesamt 200.000 Euro der Pauschalen Mittel anzusparen, sodass in einem Haushaltsjahr eine Gesamtsumme von maximal 300.000 Euro zur Verfügung stehen kann.

Im Fortsetzungsantrag bzw. Abschlussbericht muss der Sonderforschungsbereich ausführlich über den Einsatz der „Pauschalen Mittel“ berichten. Die unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten sinnvolle und erfolgreiche Verwendung der Pauschalen Mittel ist wichtiger Bestandteil der Evaluation eines Sonderforschungsbereichs und seines Managements.