

## Bioinspirierte Elektronik für eine nachhaltige Informationstechnologie



Die digitale Revolution hat unsere Gesellschaft in unvorhergesehener Weise verändert. Dabei eröffnet der immer weitreichendere Einsatz digitaler Technologien wie künstlicher Intelligenz vollkommen neue Möglichkeiten für Kommunikation und Vernetzung, was jedoch gleichzeitig mit einem immer höheren Energie- und Rohstoffbedarf einhergeht, der wesentlich zu den globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen beiträgt. Aktuelle Hochrechnungen prognostizieren, dass bis 2030 rund ein Fünftel der weltweiten elektrischen Energieproduktion für den Informationstechnologie (IT)-Sektor benötigt wird.

Um langfristige negative ökologische, ökonomische und soziale Folgen des wachsenden Rohstoff- und Energiebedarfs zu vermeiden, benötigen wir eine umweltfreundliche Informationstechnologie, die entlang der gesamten Wertschöpfungskette und des gesamten Materialkreislaufs nachhaltig und klimaneutral ist. Eine solche grüne (Mikro-)Elektronik wird am Stand der Technischen Universität Ilmenau vorgestellt:

Wir geben Einblicke in die Entwicklung energieeffizienter Elektronik, sogenannter neuromorpher Elektronik, bei der biologische Lern- und Gedächtnisprozesse elektronisch nachgebildet werden, und zeigen, wie mittels innovativer Werkstoffe neuartige mikroelektronische Bauelemente und Systeme realisiert werden.

Als Anwendungsbeispiel wird ein bioinspiriertes Mikrofon vorgestellt, das Schallwellen wie das menschliche Ohr wahrnimmt und zukünftig die Spracherkennung, Rechenleistung und Energieeffizienz von Audiatechnologien deutlich verbessern kann. Sobald das Mikrofon marktreif entwickelt ist, lässt es sich unter anderem in Sprachassistenzsystemen und Hörgeräten, aber beispielsweise auch für Technologien zur Überwachung von Maschinen in der Produktion anwenden.

### ENGLISH

#### Bioinspired electronics for sustainable information technology

The digital revolution has changed our society in an unprecedented way. The increasingly widespread use of digital technologies such as artificial intelligence is opening up completely new possibilities for communication and networking, but at the same time this is being accompanied by an ever-increasing demand for energy and raw materials, which is making a significant contribution to global CO<sub>2</sub> emissions. Current projections predict that by 2030, around one-fifth of global electrical energy production will be required for the information technology (IT) sector. To avoid long-term negative ecological, economic and social consequences of the growing demand for raw materials and energy, we need environmentally friendly information technology that is sustainable and climate-neutral along the entire value chain and throughout the material cycle. Such green (micro-)electronics will be presented at the booth of Ilmenau University of Technology: We provide insights into the development of energy-efficient electronics, so-called neuromorphic electronics, which electronically replicates biological learning and memory processes, and show how innovative materials are used to realize novel microelectronic devices and systems. As an application example, a bioinspired microphone will be presented that perceives sound waves like the human ear and can significantly improve speech recognition, computing power and energy efficiency of audio technologies in the future. Once the microphone is developed to market readiness, this can be applied, among other things, in voice assistance systems and hearing aids, but also, for example, for technologies for monitoring machines in production.

Technische Universität Ilmenau  
Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien  
Mikro- und Nanoelektronische Systeme  
Gustav-Kirchhoff-Straße 7  
98693 Ilmenau  
Prof. Martin Ziegler  
Tel.: +49 3677 69 3711  
✉ [martin.ziegler@tu-ilmenau.de](mailto:martin.ziegler@tu-ilmenau.de)  
> <https://www.tu-ilmenau.de/mnes>

Technische Universität Ilmenau  
Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien  
Mikro- und Nanoelektronische Systeme  
Gustav-Kirchhoff-Straße 7  
98693 Ilmenau  
Dr. Vinzenz Ullmann  
Tel.: +49 3677 69 2575  
✉ [vinzenz.ullmann@tu-ilmenau.de](mailto:vinzenz.ullmann@tu-ilmenau.de)  
> <https://www.tu-ilmenau.de/mnes>

Technische Universität Ilmenau  
Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien  
Mikro- und Nanoelektronische Systeme  
Gustav-Kirchhoff-Straße 7  
98693 Ilmenau  
Maria Illing  
Tel.: +49 3677 69 3400  
✉ [maria.illing@tu-ilmenau.de](mailto:maria.illing@tu-ilmenau.de)  
> <https://www.tu-ilmenau.de/mnes>