

## ISMIC

In-situ material characterization facility

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Kooperationsstrukturen, Kooperationsstrukturen, F&E-Infrastrukturförderung Ausschreibung 2023	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.09.2024	<b>Projektende</b>	31.08.2027
<b>Zeitraum</b>	2024 - 2027	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	in-situ, materials, ultrasound, soil, USAXS		

### Projektbeschreibung

Zur Lösung von Problemen im Zusammenhang mit dem Klimawandel, wie z. B. Lebensmittel- oder Energieversorgung und -nutzung, benötigen die moderne Materialwissenschaft und die Erforschung komplexer Systeme wie der Bodenkunde modernste Charakterisierungstechniken. Diese sind in der Regel nur in Großanlagen wie Synchrotrons mit begrenztem Zugang verfügbar, während eigentlich auf lokaler Ebene eine leicht zugängliche High-End-Forschungsinfrastruktur benötigt würde.

Unser Ziel ist die Einrichtung eines einzigartigen Labors für die In-situ-Materialcharakterisierung mit der Möglichkeit der Ultrakleinwinkl-Röntgenstreuung (U-SAXS) und In-situ Versuchen im Rasterelektronenmikroskop (SEM). Damit wird es möglich sein, die Morphologie und die Eigenschaften komplexer Systeme wie biobasierte Verbundwerkstoffe und Bodenaggregate und -partikel vom Nanometer- bis in den Mikrometermaßstab ganzheitlich zu untersuchen und die Brucheigenschaften, sowie die Ermüdungseigenschaften technischer Materialien bei sehr hohen Lastspielzahlen in-situ zu verfolgen.

Ziel ist es, Charakterisierungstechniken aus einer Hand zur Verfügung zu stellen, die sonst im Labor nicht möglich sind: In-situ Ermüdungstests im SEM, U-SAXS bis in den Mikrometer-Bereich. Dies wird es ermöglichen, die Ermüdungseigenschaften von nano-modifizierten Polymeren und Metallen sowie die Zusammensetzung, die Morphologie und das Verhalten von Böden zu untersuchen. Wir planen viele weitere Anwendungen auf dem Gebiet der Biomaterialien und biobasierten Materialien sowie in Medizin-bezogenen Forschungsbereichen.

Das Labor wird im Rahmen einer Core Facility an der BOKU implementiert, die auch eine eigene Dateninfrastruktur für eine offene Datenpolitik und automatisierte Auswertung u.A. mit AI beinhaltet.

### Abstract

To address problems related to climate change, like food or energy supply and use, modern material science and research in complex systems like soil science need the most modern characterization techniques. These are usually only accessible in

large scale facilities, like Synchrotrons with limited access, while easily accessible high-end research infrastructure is needed on a local basis.

We aim at the installation of a unique in-situ materials characterization laboratory with the possibility of ultra-small X-ray scattering and in-situ scanning electron microscopy. This will allow to investigate the morphology and properties of complex systems like bio-based composites and soil aggregates and particles from the nano-meter scale up into the micro-meter range on an integral basis and to follow the fracture and ultra-high cycle fatigue properties of technical materials in-situ.

The goal is to enable characterization techniques that are otherwise not possible in the laboratory: In-situ fatigue testing, micro-meter range SAXS. This will allow to study fatigue properties of nano-modified polymers and metals as well as composition, morphologies and behavior of soils. We plan at many further applications in the field of bio materials and bio-based materials.

The laboratory will be implemented in course of a Core Facility at BOKU including a dedicated data infrastructure for open data policy and automated data evaluation including AI-concepts.

### **Projektpartner**

- Universität für Bodenkultur Wien