

## gLIG-SENS

Laser-induziertes Graphen für biobasierte textile Sensorik

|                                     |                                                                                                |                        |            |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b>     | DST 24/26, NANO EHS 2025, Schlüsseltechnologien im produktionsnahen Umfeld, 2025               | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>                 | 01.07.2026                                                                                     | <b>Projektende</b>     | 30.06.2029 |
| <b>Zeitraum</b>                     | 2026 - 2029                                                                                    | <b>Projektlaufzeit</b> | 36 Monate  |
| <b>Barwert der Projektförderung</b> | € 731.100                                                                                      |                        |            |
| <b>Keywords</b>                     | Laser-induziertes Graphen; textile Sensorik; mikrobielle Farbstoffe; ionenselektive Copolymere |                        |            |

### Projektbeschreibung

Im Zuge einer personalisierten und präventiven Gesundheitsversorgung gewinnt die kontinuierliche, zugleich möglichst unaufdringliche Messung physiologischer und chemischer Körperparameter zunehmend an Bedeutung. Herkömmliche Wearables stoßen dabei an Grenzen, da sie primär physikalische Größen erfassen und für chemische Analysen oft ökologisch und hautverträglich problematische Materialien einsetzen.

Das Projekt gLIG-SENS entwickelt eine neue Generation textilintegrierter, waschbarer und biobasierter elektrochemischer Sensoren, die essenzielle Marker wie Natrium- und Kaliumionen oder Laktat direkt auf der Haut detektieren – ohne invasive Mikronadeltechnologien. Grundlage ist die Anwendung von Laser-Induced Graphene (LIG) auf biopolymeren Textilien. Dieser Ansatz ermöglicht fein strukturierte, flexible und mechanisch robuste Elektroden, die auch nach vielfachem Waschen funktionsstabil bleiben. Fossile Rohstoffe werden konsequent substituiert, indem natürliche bzw. mikroorganismen-basierte Farbstoffe als Kohlenstoff-Precursor für die Graphenbildung genutzt werden.

Für die ionenselektive Messung kommen neuartige, vollständig quervernetzte und weichmacherfreie Polymerschichten zum Einsatz, die mittels materialsparendem Inkjet-Druck aufgebracht werden. Die gesamte Fertigung folgt hohen Nachhaltigkeitsstandards: selektive Laserprozessierung, Niedrigtemperatur-Härtung durch UV-Licht bei Raumtemperatur sowie Zero-Waste-optimierte Druckverfahren reduzieren Energie- und Materialverbrauch erheblich.

gLIG-SENS leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Defossilisierung der Textil-Sensorik und setzt das Prinzip Safe & Sustainable by Design konsequent um. Ziel ist die Entwicklung hochsensitiver, flexibler und biologisch abbaubarer Sensoren, die vollständig schadstofffrei abgebaut oder in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden können.

Das resultierende Sensorsystem verbindet hohen Tragekomfort, Hautverträglichkeit und ökologische Nachhaltigkeit. Es ermöglicht eine kontinuierliche Gesundheitsbeobachtung im Alltag und unterstützt Nutzer:innen dabei, gesundheitliche

Veränderungen frühzeitig zu erkennen. In Kombination mit fortschrittlichen Informationsverarbeitungstechnologien schafft gLIG-SENS damit die Grundlage für eine effizientere, patientenzentrierte und vorausschauende Gesundheitsversorgung.

## **Abstract**

In the context of personalized and preventive healthcare, the continuous—yet as unobtrusive as possible—measurement of physiological and chemical body parameters is becoming increasingly important. Conventional wearables reach their limits here, as they primarily capture physical quantities and often rely on materials for chemical analyses that are problematic from both ecological and dermatological perspectives.

The gLIG-SENS project is developing a new generation of textile-integrated, washable, bio-based electrochemical sensors that detect essential markers such as sodium and potassium ions or lactate directly on the skin—without invasive microneedle technologies. The basis is the use of laser-induced graphene (LIG) on biopolymer textiles. This approach enables finely structured, flexible, and mechanically robust electrodes that remain functionally stable even after repeated washing. Fossil feedstocks are consistently replaced by using natural or microorganism-derived dyes as carbon precursors for graphene formation.

For ion-selective measurements, novel, fully cross-linked and plasticizer-free polymer layers are used, applied via material-efficient inkjet printing. The entire manufacturing process adheres to high sustainability standards: selective laser processing, low-temperature curing by UV light at room temperature, and zero-waste-optimized printing methods significantly reduce energy and material consumption.

In doing so, gLIG-SENS makes an important contribution to the defossilization of textile sensor technology and consistently implements the principle of Safe & Sustainable by Design. The goal is to develop highly sensitive, flexible, and biodegradable sensors that can be completely broken down without harmful substances or returned to the circular economy.

The resulting sensor system combines high wearer comfort, skin compatibility, and ecological sustainability. It enables continuous health monitoring in everyday life and helps users detect health changes at an early stage. In combination with advanced information-processing technologies, gLIG-SENS thus lays the foundation for more efficient, patient-centered, and predictive healthcare.

## **Projektkoordinator**

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

## **Projektpartner**

- Grabher Group GmbH
- VTL GmbH