

ANALYSE DOPPELSTRÄNGIGER RNA MIT HILFE EINES INNOVATIVEN NANOPOREN-SEQUENZIERUNGSVERFAHRENS MIT INTEGRIERTEM BIOSENSOR [SENS-NANOPORE]

FTI-STRATEGIE 
NIEDERÖSTERREICH
2021 – 2027

Förderinstrument: Projekte Grundlagenforschung

Projekt-ID: FTI23-G-001

Projektbeginn: 01. Mai 2024

Projektende: 30. April 2027

Laufzeit: 36 Monate / laufend

Fördersumme: € 338.302,00

Projektträger:

Danube Private University

Wissenschaftliche Leitung:

Mandana Amiri

Weitere beteiligte Einrichtungen:

CNRS Délégation Alsace

Handlungsfeld(er)

Digitalisierung, intelligente Produktion und Materialien

Wissenschaftsdisziplin(en)

1040 - Chemie (40 %)

2100 - Nanotechnologie (40 %)

2020 - Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik (20 %)

2020 - Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik

Kurzzusammenfassung:

Doppelsträngige RNA (dsRNA) wird mit viralen Infektionen in Verbindung gebracht. Im Fall von RNA-Viren bildet diese das virale Genom, während das Genom bei DNA-Viren erst bei der viralen Replikation in den Wirtszellen entsteht. Nahezu alle Organismen verfügen über die Fähigkeit, dsRNA zu erkennen, mit dem primären Ziel, eine mögliche Infektion abzuschwächen. Somit kann das Vorhandensein von langer viraler dsRNA als universeller Biomarker bei viralen Infektionen angesehen werden. Die Entwicklung von verlässlichen und rasch durchführbaren quantitativen und qualitativen dsRNA-Analyseverfahren könnte zukünftig eine wirksame Kontrolle von Epidemien sein. Das neuartige Nanopore-Technologiekonzept erlaubt die einfache und erfolgreiche Sequenzierung viraler Varianten, jedoch sind dafür zur Zeit noch aufwändige Probenvorbereitungsschritte erforderlich. Das schnelle und direkte Fingerprinting von viraler dsRNA für die klinische bedside-Diagnostik mit der Nanopore-Technologie stellt daher noch eine ungelöste Herausforderung dar. Das Ziel des Sens-Nanopore-Projekts ist es, diese Lücke durch die Kopplung von Nanopore-basiertem dsRNA-Sequencing mit Biosensortechnologie sowie effizienter und spezifischer Biorezeptor-Analyt Oberflächen-Interaktion zu schließen. Sens-Nanopore schlägt die Integration viraler dsRNA-Bindungsproteine auf kohlenstoffbasierten Sensoren vor, insbesondere auf Laser-induzierten Graphen (LIG) basierenden Feldeffekttransistoren (FET), die durch die Laserbearbeitung von Polyimid-Dünnschichten für den quantitativen viralen dsRNA-Nachweis hergestellt werden. Anschließend erfolgt das dsRNA-Fingerprinting. Die wichtigsten Funktionsmerkmale dieses neuartigen dsRNA-Sensorsystems werden im Rahmen dieses Projekts an Modellsystemen evaluiert.

Schlüsselbegriffe:

Biosensorik; Feldeffekttransistoren; dsRNA Analyse; Sequenzierung mit Nanoporen; Graphen; Oberflächenchemie

ERGEBNISSE

PEER-REVIEWED PUBLICATION

Emerging technologies for in-field plant virus detection: innovations and future directions

Subhankar Sahu, Rabah Boukherroub, Christophe Ritzenthaler, Sabine Szunerits, Journal of General Virology 2025, 106, 002182.

<https://doi.org/10.1099/jgv.0.002182>

Recent advancements in the surface architecture of graphene-based field-effect transistors for sensitive and selective protein sensing in complex media.

Szunerits S, Yesupatham MS, Bagale R, Hambli A, Sahu S, Ritzenthaler C, et al. BME Horizon 2026;4:202535.

<https://doi.org/10.70401/bmeh.2026.0013>