NanoFlow

Elektrogesponnene Nanofasern für Mikrofluidik-basierte Lab-on-a-Chip-Diagnosesysteme

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Produktionstechnologien, Schlüsseltechnologien für nachhaltige Produktion Ausschreibung 2022	**Status**	laufend
Projektstart	01.04.2023	**Projektende**	31.12.2026
Zeitraum	2023 - 2026	**Projektlaufzeit**	45 Monate
Keywords	Nanotechnologie, Electrospinning, Lab-on-Chip, Mikrofluidik		

Projektbeschreibung

Wenn Mr. Spock bei Außeneinsätzen mit Hilfe seines Tricorders aus einem Tropfen Blut die gesamte Krankheitsgeschichte eines Individuums sekundenschnell erfasste, war das in den Hochzeiten von Star Trek noch Science Fiction. Wenngleich im 21. Jahrhundert Tricorder wohl noch lange Zukunftsmusik bleiben werden, stellen mikrofluidische Lab-on-a-Chip-Diagnosesysteme (LoC) mit ihrer Eigenschaft, aus immer kleiner werdenden Probemengen eine immer größere Anzahl diagnostisch relevanter Parameter mit einer Messung zu erfassen, die Zukunft der medizinischen Diagnostik dar.
Die dafür notwendige Erfassung einer wachsenden Anzahl medizinischer Parameter erfordert, das "Labs-on-a-chip" immer komplexere Aufgaben erfüllen und vielfältige Funktionen integrieren müssen. Nanofasermembranen ermöglichen –wenn integriert in LoCs- mit ihren einzigartigen Eigenschaften bisher nicht verfügbare Funktionen und realisieren damit einen deutlichen Mehrwert für LoC-Systeme. Von den potentiellen neuartigen Funktionen von Nanofasern in LoC-Chips werden in dem vorliegenden Antrag folgende primär adressiert: (i) eine langzeitstabile Wirkstofflagerung sowie eine homogene Wirkstofffreisetzung (Nanokapselung) innerhalb der Chips, (ii) die Verwendung als innovative Misch-, Pump- und Filterelemente und (iii) die Steigerung der Sensitivität für sensorische Funktionen der LoCs.
Ein Kernpunkt des Projektes liegt in der Integration des Herstellungsverfahrens der Nanofasern (Elektrospinning) in die Massenfertigungsprozesse von LoC-Chips. Diese Kompatibilität soll sicherstellen, dass die neuartigen Funktionen in entsprechenden Stückzahlen realisierbar erscheinen und ein funktionaler Mehrwert durch wirtschaftliche Umsetzbarkeit seine Wirkung entfalten kann.
Verfahren für in Massen hergestellte „single use“ Produkte wie diagnostische Tests müssen in Zeiten der steigenden Umweltbelastung und des Klimawandels kritischen Fragen der Nachhaltigkeit unterworfen werden. Das vorliegende Projekt erforscht daher den Einsatz biogener bzw. biologisch abbaubarer Materialien sowie eine umfassende Life-Cycle-Analyse über die gesamte Wertschöpfungskette.

Abstract

When Mr. Spock pulled out his tricorder during field missions and recorded an individual's entire medical history in a matter of seconds from a drop of blood, that was still science fiction in the heyday of Star Trek. Although tricorders will probably remain a thing of the future for a long time in the 21st century, microfluidic lab-on-a-chip (LoC) diagnostic systems represent

the future of medical diagnostics with their ability to capture an ever-increasing number of diagnostically relevant parameters with a single measurement from ever-smaller sample quantities.
The acquisition of a large number of parameters requires increasingly complex LoC-chip designs: the trend is therefore towards LoC systems with a wide range of functions and increased added value. One process that can generate significant added value for LoC systems is the integration of nanofiber membranes into LoC chips. Of the potential benefits of nanofibers in LoC chips, the following are primarily addressed in the proposal ahead: (i) a drug storage as well as a homogeneous drug release on LoC-chips (nanocapsulation), (ii) the application as innovative mixing, pump and filtering elements, and (iii) the use for sensory functions to increase sensitivity.
A key point of the project is the integration of the nanofiber fabrication process (electrospinning) into the mass production processes of LoC chips. Potential added value can only have an impact if an economic implementation in corresponding quantities appears feasible.
In times of increasing environmental pollution and climate change, mass production processes must be scrutinized critically concering sustainability. The present study therefore includes the use of biogenic or biodegradable materials as well as a comprehensive life cycle analysis across the entire value chain.

Projektkoordinator

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Projektpartner

- Genspeed Biotech GmbH
- ViennaLab Diagnostics GmbH