

PRESSEINFORMATION

11 | 22

PRESSEINFORMATION

2. November 2022 | Seite 1 / 3

BIOSYNTH – Modulare Hochdurchsatz-Mikro-Plattform für Massendatenspeicher der Zukunft aus synthetischer Biologie

DNA, RNA und PEPTIDE als Speichermedien

Innerhalb des von der Fraunhofer-Gesellschaft in einem internen Programm geförderten Projektes „BIOSYNTH - Modulare Hochdurchsatz-Mikro-Plattform für künftige Massendatenspeicher aus synthetischer Biologie“ soll eine neuartige Mikrochip-Plattform für effiziente zellfreie und digital steuerbare Biosynthese entwickelt werden. Das Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP ist Konsortialführer und wird gemeinsam mit den Fraunhofer-Instituten für Photonische Mikrosysteme IPMS, für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM, für Zelltherapie und Immunologie, Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse IZI-BB an den Grundlagen für die Massendatenspeicher der Zukunft mit extrem hoher Speicherdichte arbeiten.

DNA kennt man als grundlegendes Medium für die Aufbewahrung der genomischen Information. Allerdings kann DNA auch zur Speicherung von (binären) Daten genutzt werden – eine Zukunftstechnologie, die in Europa bisher in Grundlagenforschung betrachtet wird. Dabei werden mikrobiologische Vorgänge aus der Natur auf künstliche Datensysteme übertragen. Das Schreiben von DNA auf Mikrochips ist noch eine große Herausforderung, aber auch eine Riesenchance. So können Informationen in sehr hoher Dichte durch die spezifische dreidimensionale und digital steuerbare Anordnung von Basenpaaren direkt auf einem Mikrochip gespeichert werden.

Das Projekt BIOSYNTH bündelt daher das Know-how von vier Fraunhofer-Instituten mit dem Ziel, die DNA-Synthese deutlich zu verbessern. Dies erfolgt durch eine universelle Mikrochip-Plattform zum DNA / RNA / Peptid-Schreiben. Bisherige Synthese-Ansätze (u.a. ink-jet) sind wenig effizient in der Generation langer DNA-Segmente. Zudem generieren sie zahlreiche Ungenauigkeiten, deren Korrektur zeitaufwendig und teuer ist. Zudem ist entsprechende Gerätetechnik groß und kostenintensiv.

„Das Projekt BIOSYNTH will deshalb die technologischen, biologischen und informatonstechnischen Grundlagen für biologische Massendatenspeicher extrem hoher Speicherdichte und Alterungsbeständigkeit legen,“ erklärt Dr. Uwe Vogel, Konsortialführer vom Fraunhofer FEP.

**Fraunhofer**

Gefördert durch die
Fraunhofer-Gesellschaft zur
Förderung der angewandten
Forschung e. V.

Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP

Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.fep.fraunhofer.de

Wissenschaftliche Ansprechpartner: Dr. Uwe Vogel, uwe.vogel@fep.fraunhofer.de
Prof. Dr. Lena Wiese, lena.wiese@item.fraunhofer.de

Leiterin Marketing: Ines Schedwill | Telefon +49 351 8823-238 | ines.schedwill@fep.fraunhofer.de

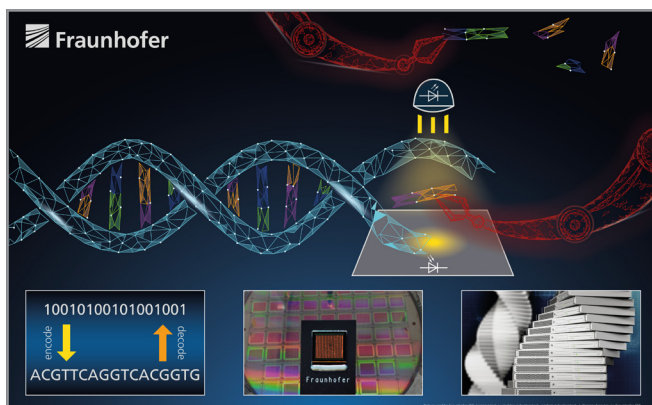
Leiterin Unternehmenskommunikation: Annett Arnold, M.Sc. | Telefon +49 351 2586-333 | annett.arnold@fep.fraunhofer.de

Im Projekt soll dafür eine auf herkömmlichen Mikrochip-Fertigungstechnologien basierende Plattform zum Schreiben von software-definierten Nukleotidsequenzen (DNA, RNA oder Peptide) dargestellt werden. Diese ermöglicht dann künftig durch Vervielfältigung in den Volumenproduktionsprozessen der Mikroelektronikindustrie die hochparallele und Hochdurchsatz-Herstellung von Massendatenspeichern. In einer mit Methoden der Mikroelektronik entworfenen und hergestellten Mikroplattform sollen auf Mikrometer-Niveau miniaturisierte Reaktionszellen mit Reaktionsvolumina im Pikoliter-Bereich für die zellfreie Synthese in eine frei programmierbare Aktiv-Matrix-Array-Anordnung integriert werden. Durch geeignete thermische und photonische Komponenten sowie Oberflächen-Funktionalisierung je Reaktionszelle werden sowohl Transport, Immobilisierung, Aktivierung und Monitoring der Prozessbedingungen und -ergebnisse erfolgen.

Das Fraunhofer FEP entwirft die integrierte Schaltung der CMOS-Backplane zur Ansteuerung und Auslese der Mikroheizer für die Biosynthese, der OLED- und Photodetektor-Pixel in der Aktiv-Matrix-Anordnung und eines entsprechenden Testaufbaus. Die Aufgabe des Fraunhofer IPMS besteht in der Entwicklung der „Thermo“-Ebene für die Mikrochipplattform. Die Heizfunktion zur Einstellung der Temperatur zur biologischen Synthese erfolgt durch Strukturen in Oberflächenmikromechanik in Anlehnung an die Technologie der kapazitiven mikromechanischen Ultraschallwandler (Capacitive Micro-machined Ultrasonic Transducers - CMUT). Außerdem trägt das Fraunhofer IPMS die Simulationsexpertise für die thermische Funktionalität bei. Aufgabe im Projekt ist dann die Realisierung einer MEMS-Technologie, in der organische Komponenten (organische Leucht- und Photodioden) des Fraunhofer FEP zur Überwachung des Syntheseprozesses integriert werden können.

Anschließend werden Kollegen des Fraunhofer IZI-BB in Potsdam den Syntheseprozess mit Hilfe der Mikrochipplattform realisieren. Das Fraunhofer ITEM beschäftigt sich mit den entsprechenden Kodierungsverfahren in biologischen Komponenten.

Das Projekt wird von einem Kreis aus renommierten Beratern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Anwendern sowie mit Expert-/innen der Uni Marburg, von XFAB, Infineon, dem Bundesarchiv und Hybrotec begleitet. Erste Ergebnisse werden in einem Anwenderworkshop Ende 2023 der Öffentlichkeit vorgestellt.



DNA, RNA und PEPTIDE als Speichermedium der Zukunft – Projekt BIOSYNTH

Bildquellen: Fraunhofer FEP, Jürgen Lösel, LuckyStep / shutterstock, cigdem / shutterstock

Design: Finn Hoyer, Fraunhofer FEP

Bildquelle in Druckqualität: www.fep.fraunhofer.de/presse

Über das Projekt „BIOSYNTH“:

BIOSYNTH - Modulare Hochdurchsatz-Mikro-Plattform für künftige Massendatenspeicher aus synthetischer Biologie

Gefördert durch die Fraunhofer-Gesellschaft e.V. in einem internen „PREPARE“-Programm.

Laufzeit: 1. Juni 2022 - 31. Mai 2025

Projektpartner:

- Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
- Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS
- Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie, Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse IZI-BB
- Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM

Beraterkreis:

- Prof. Dr. Anke Becker, Philipps-Universität Marburg
- Christoph Kögler, Infineon Technologies, Dresden
- Volker Herbig, X-FAB Group, Erfurt
- Timo Dommermuth, Bundesarchiv Koblenz
- Jörg Schenk, Hybrotec GmbH, Potsdam

Anwenderworkshop 2023:

Erste Ergebnisse des Projektes BIOSYNTH werden Ende 2023 in einem Anwenderworkshop der Öffentlichkeit vorgestellt.

Wenn Sie Interesse haben, daran mitzuwirken, melden Sie sich bitte bei folgenden Kontaktpersonen, damit wir dies im Programm berücksichtigen können:

Dr. Uwe Vogel, Fraunhofer FEP, uwe.vogel@fep.fraunhofer.de oder
Prof. Dr. Lena Wiese, Fraunhofer ITEM, lena.wiese@item.fraunhofer.de

11 | 22

PRESSEINFORMATION

2. November 2022 | Seite 3 / 3