

AHEBIOT

Anwendungsfälle für Hefe-Biosensor basierte Diagnostiktests

Programm / Ausschreibung	Expedition Zukunft, Expedition Zukunft 2022, Expedition Zukunft Start 2022	Status	abgeschlossen
Projektstart	07.10.2024	Projektende	06.10.2025
Zeitraum	2024 - 2025	Projektlaufzeit	13 Monate
Keywords	Biotech Diagnostik Infektionskrankheiten		

Projektbeschreibung

Das Projekt AHEBIOT zielt darauf ab Anwendungsfälle für die im Rahmen des FFG Spin-off Fellowships entwickelte Hefe-Biosensor Technologie zu erarbeiten und zu erproben. Die Technologie wurde am Campus Wels von der Arbeitsgruppe Biosciences der FH Oberösterreich Forschung und Entwicklungs GmbH entwickelt. Der Projektleiter und hauptbegünstigte des Fellowships Alexander Zwirzitz, strebt die Ausgründung eines Unternehmens zur kommerziellen Verwertung an.

Die Technologie beruht auf einfacher Bäckerhefe, die als lebendige Sensoren eingesetzt werden. Der Kern der Technologie ist ein modulares Rezeptorelement, welches zur Erkennung von prinzipiell jedem erdenklichen Erreger umgebaut werden kann. Die Hefen werden mit einer Probe vermischt, erkennen den entsprechenden Erreger und erzeugen daraufhin binnen weniger Minuten ein Lichtsignal. Dieses kann mit einfachen Geräten wie Smartphones gemessen werden. Die Kombination der Licht-erzeugenden Hefe-Biosensoren mit der Leistungsfähigkeit von modernen Smartphone-Kameras ermöglicht die Entwicklung eines einfachen, günstigen und hochskalierbaren Tests zum Nachweis von Krankheitserregern.

Es wurden bis dato mehrere Anwendungsfälle identifiziert, aber nicht tiefgehend untersucht. Im Zuge des Projekts „AHEBIOT“ werden diese nun im Detail ausgearbeitet und nachgeprüft. Weiters werden die Hefe-Biosensoren auf die erarbeiteten Anwendungsfälle angepasst und zusammen mit einer 3D gedruckten Mini-Dunkelkammer und einem Smartphone zu einem Versuchsaufbau zusammengesetzt. Dieser wird abschließend in einem der erarbeiteten Anwendungsfälle unter realen Bedingungen erprobt. Diese Untersuchungen sollen die potentesten Einsatzmöglichkeiten für eine wirtschaftliche Verwertung aufzeigen und einen ersten Machbarkeitsbeweis erbringen.

Abstract

The AHEBIOT project aims to develop and test use cases for the yeast biosensor technology. The technology was developed within the scope of the FFG Spin-off Fellowship at the Campus Wels by the Biosciences research group of the FH Oberösterreich Research and Development GmbH. The project leader and main beneficiary of the fellowship, Alexander Zwirzitz, aims to spin off a company for commercial exploitation.

The technology is based on simple baker's yeast, which is used as living sensors. The core of the technology is a modular receptor element that can be readily modified to detect virtually any pathogen. The yeasts are mixed with a sample, recognize the corresponding pathogen, and subsequently generate a light signal within just a few minutes. This signal can be measured using simple devices such as smartphones. The combination of light-emitting yeast biosensors with the performance of modern smartphone cameras enables the development of a simple, inexpensive, and highly scalable test for the detection of pathogens.

During the spin-off fellowship project, several use cases have been identified and roughly investigated. In the course of the AHEBIOT project, these will now be examined in more detail and verified. Furthermore, the yeast biosensors will be adapted to the developed use cases and combined with a 3D-printed mini-dark chamber and a smartphone to create an experimental setup. This will then be tested in one of the developed use cases under real conditions. These investigations aim to demonstrate the most promising applications for commercial exploitation and provide an initial proof of feasibility.

Endberichtkurzfassung

Zu Beginn wurden Anwendungsfälle erarbeitet, in denen die Hefe-Biosensor Technologie eingesetzt werden kann. Dabei kristallisierte sich vor allem der Einsatz zum Nachweis von Erregern von Durchfallerkrankungen bei Schweinen als sowohl technisch machbar als auch wirtschaftlich rentabel heraus. Dieser wurde im Detail beschrieben und mithilfe einer SWOT-Analyse sowie einer TOWS-Matrix weiter ausgearbeitet.

Parallel zur Erarbeitung der Anwendungsfälle wurde mit der Entwicklung des Versuchsaufbaus begonnen. Mittels additiven Fertigungsverfahren wurde an der FH OÖ ein 3D-gedrucktes Anschauungsmodell der Minidunkelkammer hergestellt. Davon ausgehend wurde eine Erstversion und anschließend über mehrere Zwischenmodell-Varianten eine überarbeitete Folgeversion entwickelt. Weiters wurden, basierend auf den erarbeiteten Anwendungsfällen, 39 unterschiedliche Hefe-Biosensoren erzeugt. Der Großteil davon (37) für den vielversprechendsten Anwendungsfall, Schweinedurchfall. Abschließend wurden die Hefe-Biosensoren und die Mini-Dunkelkammer in Labor- und Feldversuchen getestet. Es erfolgten Nachweistests mit Proben von an Durchfall erkrankten Schweinen. Diese Tests konnten die jeweiligen Erreger jedoch nicht wie geplant nachweisen. Vor allem bei Proben mit tierischem (und sehr wahrscheinlich auch menschlichem) Material muss die Erkennung der Erreger durch die Hefe-Biosensoren optimiert werden.

Zusammenfassend wurden in dem Projekt wichtige Erkenntnisse zur wirtschaftlichen Anwendung der Hefe-Biosensor Technologie erarbeitet. Zugleich wurde offenkundig, dass weitere technische Entwicklungen notwendig sind, um sie abseits von Laborbedingungen anzuwenden.

Projektkoordinator

- Mag. Alexander Zwirzitz

Projektpartner

- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH