NEUE MOLECULARLY-IMPRINTED-POLYMER BASIERTE SENSOREN FÜR DIE BRUSTKREBSDIAGNOSTIK



Projektträger:
CEST Kompetenzzentrum für elektrochemische Oberflächentechnologie

Wissenschaftliche Leitung:
Philipp Fruhmann

Weitere beteiligte Einrichtungen:
AIT Austrian Institute of Technology
Universität Wien

Forschungsfeld:
Chemieingenieurwesen

Förderinstrument: Projekte Grundlagenforschung

Projekt-ID: LS19-013

Projektbeginn: 01. Jänner 2021

Projektende: folgt

Laufzeit: 36 Monate / laufend

Fördersumme: € 290.000,00

Kurzzusammenfassung:
Eine der häufigsten Krebsarten ist Brustkrebs, welcher auch die zweithäufigste Todesursache bei Frauen darstellt. In der Regel folgen auf die entsprechenden Symptome eine Untersuchung mittels Mammographie und Biopsie, welche zur finalen Diagnose führt. Bestimmte Blutmarker können in weiterer Folge überwacht werden, um die Wirksamkeit der verschriebenen Therapien zu kontrollieren.

Nachdem Brustkrebs bei frühzeitiger Entdeckung gut behandelbar ist, sind Mammographie-Screenings eine wertvolle Hilfe bei der Überwachung. Obwohl zum größten Teil vorteilhaft, wurde ein hoher Grad an kumulativen falsch-positiven Ergebnissen der Screenings weltweit mit 61% (jährliches Screening) bzw. 42% (zweijähriges Screening) beschrieben, was zu Überdiagnose, Überbehandlung, einer erhöhten Anzahl von Nachfolgebiopsien und potenziellen krebsbedingten Todesfällen durch Screening-Strahlung führen kann.

Im Rahmen dieses Projekts soll deshalb ein simples, nicht-invasives atemluftbasiertes Diagnosegerät für Brustkrebs entwickelt werden. Konkret werden dafür fünf atemluftspezifische Biomarker verwendet: Acetophenon, 2,3-Dihydro-1-phenyl-4(1H)-chinazolinon, Heptanal, Isopropylmyristat und 2-Propanol, welche Brustkrebs mit 93,8% Sensitivität und 84,6% Spezifität nachweisen können.

Da chromatographische Methoden zeitintensiv sind, ein Labor erfordern und somit auch teuer sind, finden sich in der Literatur auch bereits teilweise Beispiele für einfache Sensorvorrichtungen für die oben genannten Biomarker. Diese verbleiben jedoch zumeist bei einem proof-of-concept für einen Marker, was eine Kombination dieser fünf in einem Gerät mit einer einheitlichen Methodik nur bedingt ermöglicht.

Aus diesem Grund soll die Treffsicherheit der Diagnose deutlich verbessert werden, indem molecularly-imprinted Polymere (MIPs) als Erkennungselemente auf QCM-Elektroden und Chemiresistor-Sensorsystemen implementiert werden. Als Materialien mit eingebautem "molekularem Gedächtnis" werden molekular bedruckte Nanopartikel und molekular bedruckte leitfähige Polymere synthetisiert und auf QCM-Elektroden untersucht. Dies geschieht in Zusammenarbeit mit Prof. Peter Lieberzeit (UniVie), welcher umfangreiche Erfahrung in der Synthese von MIPs und deren Einsatz in QCM-Geräten zur Gassensorik verfügt.

Sobald die entsprechenden QCM-Sensoren optimiert sind, werden die vorhandenen Systeme in Richtung leitfähiger MIPs getrimmt und in ein vorhandenes, einfaches und kostengünstiges Sensorsystem (Chemiresistor) implementiert. Dieses Setup wurde in Zusammenarbeit zwischen Dr. Johannes Bintinger (AIT) und Dr. Philipp Fruhmann (CEST) entwickelt und stellt die Basis für die Weiterentwicklung dar. Die Optimierung hin zu diesen Systemen bietet eine hervorragende Voraussetzung, um ein einfaches, kostengünstiges, tragbares und nicht-invasives Point-of-Care-Gerät zur Vorhersage von Brustkrebs im

alveolären Atem zu entwickeln.

Schlüsselbegriffe:
Polymer chemistry, Analytical chemistry, Physical chemistry, Organic chemistry