# MULTIPLEX-EINZELMOLEKÜL-PLASMONEN-BIOSENSOR FÜR KREBSZELLFREIEN DNA-BIOMARKER

**Projektträger:**
Danube Private University

**Wissenschaftliche Leitung:**
Naoto Asai

**Weitere beteiligte Einrichtungen:**
AIT Austrian Institute of Technology - Standort Giefinggasse

**Handlungsfeld(er)**
Gesundheit und Ernährung

**Wissenschaftsdisziplin(en)**
2100 - Nanotechnology (50 %)
3040 - Medical Biotechnology (30 %)
1030 - Physics, Astronomy (20 %)

**Förderinstrument:** Projekte Grundlagenforschung

**Projekt-ID:** FTI24-G-027

**Projektbeginn:** 01. März 2025

**Projektende:** 29. Februar 2028

**Laufzeit:** 36 Monate / laufend

**Fördersumme:** € 358.887,00

**Kurzzusammenfassung:**
Das Projekt zielt auf die Entwicklung einer optischen plasmonischen Plattform zur Auslesung einzelner Bindungsereignisse ab, die in der hochempfindlichen Detektion von methyliertem DNA, die als zellfreie zirkulierende DNA im menschlichen Blutplasma in ultraniedriger Konzentration vorhanden ist, dient. Der vorgeschlagene Ansatz bietet multiplexierte Signale, die verschiedenen Analyten entsprechen, und benötigt keine Methoden wie Mikrotröpfchen oder Mikrowellen. Die Plattform besteht aus maßgeschneiderten plasmonischen Nanostrukturen zur Lokalisierung der optischen Anregung und zur Erzeugung von Hotspots, um das optische spektroskopische Signal zu verstärken. Enzymfreie und isotherme katalytische Haarnadelanordnung-Amplifikation wird verwendet, um die optische Signalstärke zu erhöhen, indem ein Amplicon mit einem langen flexiblen Polymerlinker, der aus mehreren DNA-Strängen besteht, produziert wird. Das Abtasten der plasmonischen Oberfläche nach der DNA-Amplifikation zeigt die Verteilung der hellen Punkte, die der Position entsprechen, an der die DNA-Amplifikation stattfand, was ein digital zählbares Signal aus dem Zielerkennungsassay bietet. Das Anpassen der DNA-Stränge zur Amplifikation erzeugt unterschiedliche Clustergruppen, die jeweils Signale für die multiplexierte Detektion heterogener DNA-Proben aussenden. Die Konjugation von methyliertem cytosin-spezifischem Protein mit dem Auslöser der DNA-Amplifikation ermöglicht die Beurteilung der Anwesenheit von Methylierung sowie des nachgewiesenen Ziel-DNA-Analyten auf die gleiche Weise wie die multiplexierte Detektion. Die kinetische Analyse der mit der Methylierung verbundenen Amplifikation wird das Ausmaß der Methylierung anzeigen. Die digitale plasmonische Plattform wird bereitgestellt, um parallel mehrere methylierten DNA-Proben im Zusammenhang mit Lungenkrebsarten bei aM-Konzentrationen zu detektieren.

**Schlüsselbegriffe:**
Biosensor development, nanotechnology, optics, single molecule detection, methylated DNA, cancer diagnosis