



Erster Prototyp des optischen Lesemoduls zur Kontraktilitätsmessung.
Bildnachweis: CSEM

Forschung in Graubünden

BÜNDNER SENSOR FÜR EU-FORSCHUNGSPROJEKT

Realitätsnahe Medikamententests mit Herz-auf-einem-Chip

Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind die häufigste Todesursache in Europa und verursachen hohe Kosten. Um die Forschung voranzubringen, braucht es geeignete Modelle, mit denen sich die Wirkung neuer Medikamente realistisch testen lässt. Hier setzt das EU-Forschungsprojekt EMAPS an. Ziel der acht Projektpartner ist es, ein künstliches «Herz-auf-einem-Chip» zu entwickeln, das sowohl gesundes als auch krankes Herzgewebe möglichst genau nachbilden kann. Der Ansatz soll nicht nur die Medikamentenentwicklung beschleunigen, sondern auch Tierversuche weitgehend überflüssig machen.

Herzmuskelzellen für die Forschung werden aus sogenannten induzierten pluripotenten Stammzellen (hiPSC) gewonnen. Diese können sich in unterschiedliche Zelltypen verwandeln – darunter Kardiomyozyten, also Herzmuskelzellen. Allerdings bleiben diese Zellen oft unreif und verhalten sich nicht wie erwachsene Herzzellen.

Da jedoch nur ausgereifte Zellen realistische Ergebnisse bei Medikamententests liefern, ist es entscheidend, ihre Entwicklung möglichst genau nachzubilden. Dafür setzen die EMAPS-Forschenden auf ein ausgeklügeltes Zusammenspiel aus elektrischen, mechanischen und biochemischen Reizen: Die Herzzellen wachsen auf speziellen EMAPS-Gerüsten, welche sie elektrisch und mechanisch anregen und ihre Entwicklung fördern. Ein Bioreaktor sorgt für optimale Bedingungen, während ein optoelektronischer Sensor kontinuierlich die Kontraktion der Zellen überwacht.

An dem mit 5,4 Millionen Euro dotierten Forschungsprojekt EMAPS ist auch das CSEM-Zentrum in Landquart beteiligt. Dort wurde der optoelektronische Sensor entwickelt, der die Kontraktion der Herzzellen simultan für 24 Proben messen kann. Die Physikerin Ekaterina Möhr war an der Sensorentwicklung und -optimierung beteiligt. Sie hat unter anderem die elektrische Sti-

mulation integriert sowie die Bildkontraste und die Sensitivität der Algorithmen verbessert. Möhr freut sich: «Der Sensor erfüllt alle Spezifikationen und das CSEM hat sein Arbeitspaket bereits Ende März 2024 erfolgreich abgeschlossen.» Für die Physikerin ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit eine spannende Herausforderung. Sie hat sich viel biologisches Wissen angeeignet, um mit den Biologinnen und Biologen im Projekt effizient zusammenarbeiten zu können.

Die übrigen Projektpartner arbeiten derzeit daran, das Herzgewebe stabil auf den EMAPS-Gerüsten wachsen zu lassen. Dabei spielt die Biokompatibilität – also die Fähigkeit der Gerüste, mit den Herzzellen ohne schädliche Reaktionen zu interagieren – eine wichtige Rolle. Während die Herzzellen beim Projektpartner in Frankreich auf den EMAPS-Gerüsten gut gedeihen, zeigt sich nach dem Transport zum Projektpartner in Litauen eine signifikante Verschlechterung der Biokompatibilität. Woran das liegt, ist derzeit noch unklar und wird systematisch untersucht. Im Juni wird Möhr nach Litauen reisen. Dort soll ein letztes Mal die Integration des am CSEM entwickelten Sensors in das gesamte Set-up getestet werden. Ziel ist es, die Technologie so weiterzuentwickeln, dass sie industriell genutzt werden kann.

EKATERINA MÖHR UND DANIELA HEINEN



Ekaterina Möhr.
Bildnachweis: CSEM

CSEM-ZENTRUM LANDQUART

Am CSEM-Zentrum Landquart entwickelt ein 24-köpfiges Team aus 13 Nationen optoelektronische und elektrochemische Sensoren und miniaturisierte Systeme und setzt diese Technologien mit Industriefirmen in innovative Produkte um.
www.csem.ch

Sponsored Content: Der Inhalt dieses Beitrags wurde von der Academia Raetica zur Verfügung gestellt: www.academiaaetica.ch.