

- 1 *Mikrofluidikchip mit vier Kammern.*
- 2 *Elektroden des Chips mit angewachsenen Kardiomyozyten.*

KOMPLETTSYSTEM FÜR DIE KARDIOMYOZYTEN-BIOLOGIE

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

Schloss Birlinghoven
53754 Sankt Augustin
Germany

Ansprechpartner
Prof. Dr. Harald Mathis

Biomolekulare Optische Systeme
Telefon +49 2241 14-1512
harald.mathis@fit.fraunhofer.de

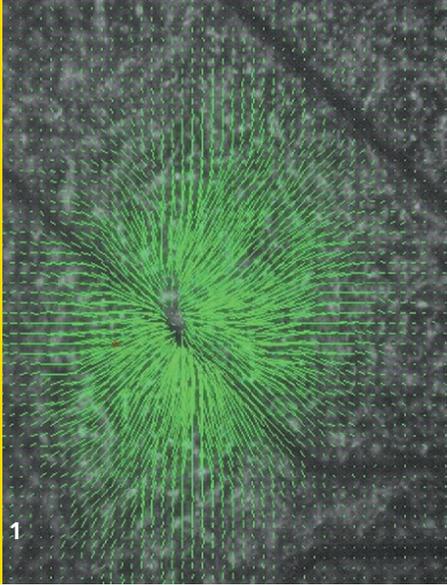
www.fit.fraunhofer.de

Mit Elektrophysiologie und Live-Cell-Imaging lebende Systeme verstehen

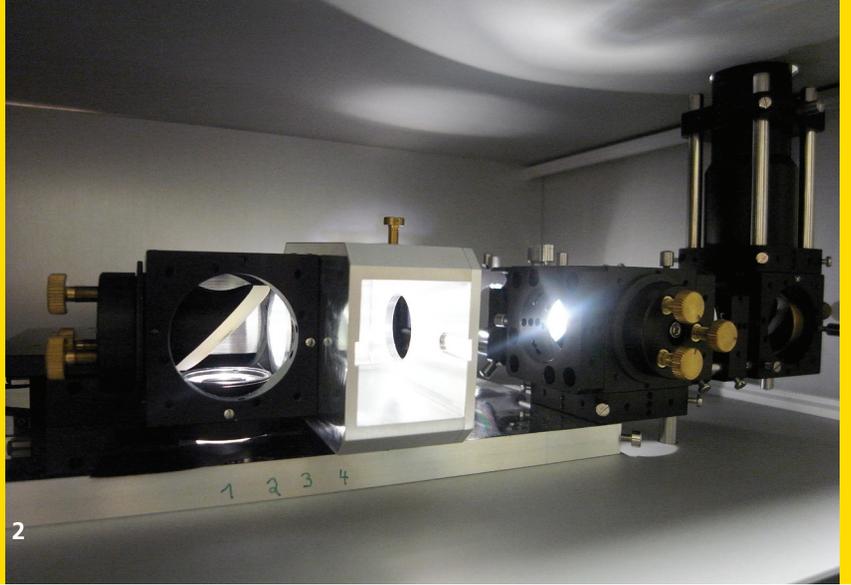
Für die Entwicklung neuer Medikamente und Wirkstoffe sind einfach aufgebaute Systeme, die relevante Aussagen über biologische Systeme machen können, eine kostengünstige Alternative zu in vitro Untersuchungen. Fraunhofer FIT hat mit »Aktivates« ein Komplettsystem für die automatisierte Untersuchung lebender Kulturzellen entwickelt. Durch die Synthese von Mikroskopie, Elektrophysiologie und anderen Disziplinen können Sie mehrere Zellparameter gleichzeitig aufzeichnen. Das erlaubt die automatisierte Risikobewertung von Wirkstoffen, beispielsweise an schlafenden Herzmuskelzellen. Das System ist gleichzeitig so modular und frei konfigurierbar, dass es auch für Arrhythmieforschung oder neuronale Zellkulturen angewendet werden kann.

Mikrosystemtechnik

Auf Mikrofluidikchips können Sie die Stammzellen über lange Zeiträume kultivieren und währenddessen typische Kultivierungsparameter wie pH und Temperatur genau kontrollieren. Die Mikrofluidikchips sind verschließbar, um die Zellen steril zu halten. Außerdem hat Fraunhofer FIT die Oberfläche für die Zelladhäsion und die Fluidik für eine homogene Wirkstoffanflutung optimiert. Die Fluidik stellt dabei eine konstante Kontrolle der Zellviabilität bei minimalem Einsatz von Verbrauchsmaterialien sicher.



1



2

1 Aggregierte Kardiomyozyten mit überlagerten Bewegungsvektoren (in grün).

2 Die Mikroskop-Einheit wurde als Mikrobanksystem realisiert.

Mikroskopie

Die Mikroskopeinheit bildet die Signalausbreitung der elektrischen Aktivität über einen großen räumlichen Bereich ab. Damit können Sie etwa die Wirkung einer Substanz auf die Stärke der Herzmuskelzellenkontraktion oder die Weiterleitung der Aktivität zwischen den Zellen bestimmen. Das kostengünstige Mikrobanksystem ist kompakt und leicht erweiter- bzw. adaptierbar.

Anwendungsbeispiele:

- Wirkstoff-induzierte QT-Verlängerung
- Arrhythmie-Forschung
- Risikobewertung von Wirkstoffen
- neuronale Zellkulturen

Vorteile:

- modulare Hard- und Software
- aufeinander abgestimmtes Komplettsystem
- alle Schnittstellen sind konfigurierbar
- Software ist integraler Bestandteil des Systems

Elektrophysiologie

Mit Multielektroden-Arrays werden Feldpotentiale der Zellen gemessen. Dadurch können Sie in hoher zeitlicher Auflösung Effekte von Wirkstoffen auf die elektrische Aktivität der Zellen bestimmen, beispielsweise eine Veränderung der EKG-Kurve. Dies wäre ein Hinweis auf eine mögliche Störung des Herzrhythmus. Die elektrophysiologische Messeinheit haben wir als Digitalverstärker realisiert. Der Vorteil zum analogen Verstärker liegt darin, dass Bausteine programmiert und damit erste Analyseschritte der Daten auf der Verstärkerplatine durchgeführt werden können.

Software

Die Software ist integraler Bestandteil unseres Entwicklungskonzeptes. Sie erlaubt die Messung multipler Parameter bei toxikologischen und pharmakologischen Wirkstoffuntersuchungen. Der Endnutzer wird dabei durch den Datenaufnahmeprozess geleitet. Bei unseren Softwareentwicklungen legen wir besonderen Wert auf die Bedienerfreundlichkeit. Fraunhofer FIT forscht zudem auf dem Gebiet der rekombinanten Kontrollsoftware. Ziel ist eine flexible Software, die auf verschiedene Hardware-Setups einstellbar ist. Austauschbare Hardwaremodule werden dann mit rekombinanten Softwareinterfaces ausgestattet. Damit können wir den Gesamtprozess automatisch an die Rahmenbedingungen der jeweils eingesetzten Hardware anpassen.