

Projekt

Erforschung einer optischen Messmethode für die automatisierte Messung von molekularen Strukturveränderungen in der Wirkstoffforschung (quantumFRET)

Koordinator:

Dr. Philipp Baaske
NanoTemper Technologies GmbH
Flößergasse 4
81369 München
Tel.: +49 89 45 22895 10
E-Mail: Philipp.baaske@NanoTempertech.com

Projektvolumen:

2.169.072 € (61,6% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.10.2020 – 31.12.2024

Projektpartner:

- NanoTemper Technologies GmbH, München
- Ludwig-Maximilians-Universität München
- Boehringer Ingelheim RCV GmbH & Co KG, Wien (assoz. Partner)

KMU-innovativ: Photonik und Quantentechnologien

Die Photonik zählt mit etwa 140.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von über 30 Milliarden Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, denn Investitionen in Forschung, Entwicklung und Qualifizierung von heute sichern Arbeitsplätze und Lebensstandard in der Zukunft.

Besondere Bedeutung nehmen hier KMU ein, die nicht nur wesentlicher Innovationsmotor sind, sondern auch eine wichtige Nahtstelle für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft darstellen. Sowohl in etablierten Bereichen der Photonik als auch bei der Umsetzung neuer Schlüsseltechnologien in die betriebliche Praxis hat sich in den letzten Jahren eine neue Szene innovativer Unternehmen herausgebildet, die es zu stärken gilt.

Industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben tragen dazu bei, die Innovationsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland zu stärken. Die KMU sollen insbesondere zu mehr Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung angeregt und besser in die Lage versetzt werden, auf Veränderungen rasch zu reagieren und den erforderlichen Wandel aktiv mitzugestalten.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben finden breite Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau, in der Materialbearbeitung sowie in den Bereichen Automotive, Sicherheitstechnik, Beleuchtung und Medizintechnik.

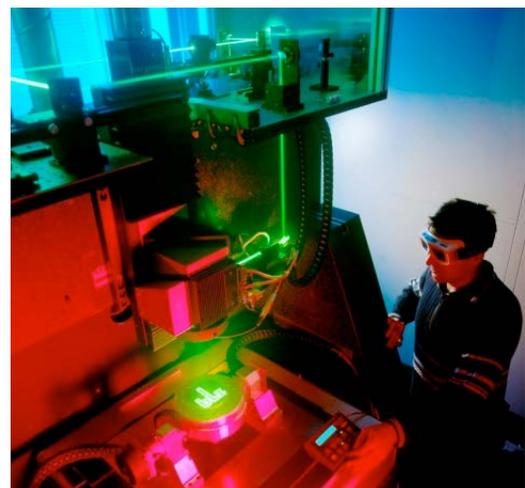


Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung
(Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

Herausforderungen in der medizinischen Wirkstoffforschung

Der Prozess der Erforschung und Einführung eines neuen Medikaments ist ein langer und steiniger Weg. Er dauert etwa 12-15 Jahre und erfordert Investitionen von bis zu 1 Milliarde EUR. Ein signifikanter Teil dieser enormen Kosten fällt in der frühen Phase der Wirkstoffforschung an, in der hunderttausende oder gar Millionen verschiedener Wirkstoffe auf Molekülebene auf ihre mögliche medizinische Wirksamkeit hin untersucht werden. Von diesen Wirkstoffen gelangen am Ende nur eines oder zwei in einem Medikament zum Patienten. Um den Screening-Prozess sowohl hinsichtlich der Kosten als auch des Zeitaufwands effizienter zu gestalten, bedarf es neuer Hochdurchsatz-Verfahren in der Wirkstoffforschung, die mit hoher Messgeschwindigkeit, hoher Prozesssicherheit und geringem Materialbedarf die riesigen Molekülbibliotheken vollautomatisch durchgehen um geeignete Kandidaten für die weitere Wirkstoffentwicklung herauszufiltern.

Zur Identifikation dieser Kandidaten werden die Wechselwirkungen zwischen den krankheitsbestimmenden menschlichen Proteinen und den potentiellen Wirkstoffmolekülen untersucht: interagieren diese in bestimmter Art und Weise mit den Proteinen, dann haben sie das Potential in einem späteren Medikament die Krankheit zu unterdrücken. Bestehende Screening-Verfahren sind zwar in der Lage grundsätzliche Wechselwirkungen zu erfassen, komplexere Wechselwirkungen, wie z.B. Strukturänderungen der Moleküle sind hingegen bisher nur mit sehr aufwändigen und teuren Verfahren nachweisbar. Diese Information ist jedoch von großem Nutzen, da sie Rückschlüsse über den Wirkmechanismus zulässt und es somit erlaubt erwünschte spezifische von unerwünschten unspezifischen Wechselwirkungen zu unterscheiden.

Optische Bestimmung von Molekülstrukturen im Hochdurchsatz-Screening

Im Projekt quantumFRET haben sich das mittelständische Unternehmen NanoTemper Technologies GmbH, die Ludwig-Maximilian-Universität München und der Pharmakonzern Boehringer Ingelheim RCV GmbH & Co. KG zusammengeschlossen, um ein neues optisches Messverfahren zu erforschen, mit dem innerhalb weniger Augenblicke komplexe Strukturveränderungen in krankheitsbestimmenden Proteinen charakterisiert werden können.

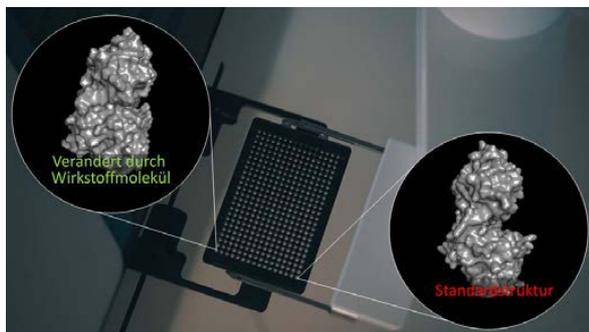


Bild 2: Optische Bestimmung von Strukturveränderungen in Molekülen im automatischen Hochdurchsatzscreening einer Mikrotiterplatte mit 384 Messproben
(Quelle: NanoTemper Technologies GmbH)

Ziel des Projekts ist die Realisierung eines Laboraufbaus, mit dem strukturelle Veränderungen von Molekülen mit hochdurchsatztauglicher Geschwindigkeit und Angström-Genauigkeit – d.h. von wenigen zehntausendstel Mikrometern – bestimmt werden können, idealerweise direkt in standardisierten Mikrotiterplatten. Das zu erforschende Verfahren soll es Pharmaunternehmen und Forschungseinrichtungen erleichtern, mehr Wechselwirkungen zwischen Proteinen und Wirkstoffen genauer zu charakterisieren, bevor sehr teure, aufwändige und langsame bildgebenden Methoden zur Anwendung kommen. So kann der Zeitaufwand für die Erforschung neuer Wirkstoffe um mehrere Monate verkürzt werden.