

Projekt:	Superkontinuum-Pulsquelle für einen weiten Bereich an Wiederholfrquenzen - WhiSPER³
Koordinator:	Dipl. Phys. Rainer Erdmann PicoQuant GmbH Rudower Chaussee 29 12489 Berlin Tel: 030 6392 6560 e-mail: erdmann@picoquant.com
Projektvolumen:	838.500 EUR
Projektlaufzeit:	01.07.2010 - 30.06.2012
Projektpartner:	➔ PicoQuant GmbH, Berlin ➔ Laserzentrum Hannover e.V., Hannover

KMU-innovativ: Optische Technologien

Die Optischen Technologien zählen mit über 100.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 16 Mrd. 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 Optischen Technologien 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 mit zu gestalten.

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

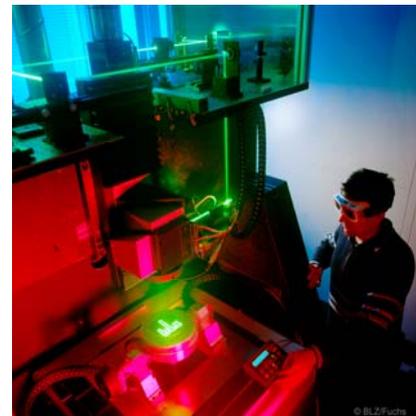


Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung (Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

Diodenlaser für Biologie und Medizin

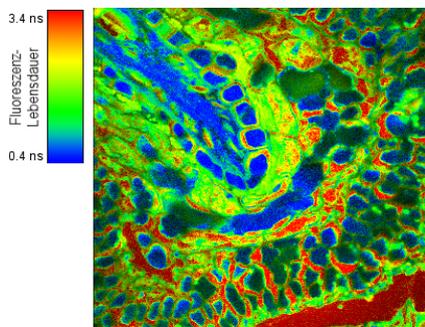
Einer der Hauptforschungsschwerpunkte weltweit ist heutzutage die Entstehung von Krankheiten. Um diesen Geheimnissen auf die Spur zu kommen, werden in der biologischen und medizinischen Grundlagenforschung zelluläre Prozesse mittels spezieller Mikroskope untersucht. Hierzu ist es erforderlich, dynamische Prozesse innerhalb der Zellen zu beobachten. Dies ist möglich durch den Einsatz von Diodenlasern, die speziell in die Zelle eingebrachte Farbstoffe gezielt zum Leuchten anregen („Fluoreszenz“). Die Entschlüsselung der Krankheitsentstehung kann Heilungschancen steigern, denn die Therapie kann bereits so frühzeitig angesetzt werden, dass der Ausbruch der Krankheit möglicherweise verhindert wird.

Superkontinuum-Pulsquelle für einen weiten Bereich an Wiederholraten - WhiSPER³

Die Beobachtung der Fluoreszenz wird in den letzten Jahren zunehmend zeitaufgelöst durchgeführt, wobei durch einen sehr kurzen Laserpuls bei unterschiedlichen Puls-Wiederholraten der Farbstoff zum Leuchten angeregt und die dabei ausgesandte Fluoreszenz in ihrem zeitlichen Verlauf gemessen wird. Die so gemessene „Fluoreszenz-Lebensdauer“ kann dann unter anderem zur Beobachtung dynamischer Prozesse in den Zellen genutzt werden.

Ein Nachteil der Diodenlaser ist jedoch, dass diese nur jeweils eine Farbe („Wellenlänge“) aussenden können, so dass man für unterschiedliche Farbstoffe mehrere Diodenlaser benötigt. Eine „universale“, abstimmbare Anregungslichtquelle für (zeitaufgelöste) Fluoreszenzmessungen steht bisher nicht zur Verfügung.

Im Rahmen des WhiSPER-Projektes haben sich mit den beiden Partnern PicoQuant GmbH aus Berlin und dem Laser Zentrum Hannover e.V. ein mittelständisches Technologie-



Mikroskopische Aufnahme der Zellstruktur eines Apfelschnittes. Gezeigt ist die gemessene Fluoreszenzlebensdauer in einer Falschfarbendarstellung. Die unterschiedlichen Farben (Lebensdauern) erlauben u.a. einen Rückschluss auf die jeweilige Zellumgebung. (Quelle: PicoQuant GmbH)

Unternehmen und ein führendes Forschungsinstitut zusammengetan, um eine entsprechende universelle „weiße“ Anregungsquelle für zeitaufgelöste Fluoreszenzmessungen auf Basis der Laserdiodentechnologie zu entwickeln. Aus diesem weißen Laserlicht lässt sich dann mittels geeigneter Optiken die jeweils für die Anwendung benötigte Farbe extrahieren.

Grundlage des neuartigen Lasers wird die durch die PicoQuant GmbH bereits seit mehr als 15 Jahren erfolgreich entwickelte und vermarktete Technik zur Erzeugung sehr kurzer Pulse mit frei wählbarer Puls-Wiederholraten aus Laserdioden sein. Die so erzeugten Pulse sollen dann mittels mehrstufiger Verstärker in ihrer Leistung stark erhöht werden, um anschließend in geeigneten Materialien weißes Laserlicht zu erzeugen („Superkontinuum“). Hierbei wird insbesondere das

Laser Zentrum Hannover seine große Expertise im Entwurf von mehrstufigen Verstärkern einbringen, die auch bei wechselnden Puls-Wiederholraten stabile Operationen gewährleisten.

Mit einem solchen weißen Laser ließen sich alle bedeutsamen Farbstoffe, die zur Untersuchung von lebenden Zellen eingesetzt werden, aus einer einzigen Quelle anregen, was die Komplexität entsprechender Geräte deutlich geringer und damit einfacher nutzbar macht.