



Projekt:	Optische Nadelsonden zum Monitoring der Therapie bei entzündlichen Hauterkrankungen zur Vermeidung von Rezidiven (PhotoSkin)
Koordinator:	Leibniz-Institut für Photonische Technologien e. V. Prof. Dr. Jürgen Popp Albert-Einstein-Straße 9 07745 Jena Tel.: 03641 206 301 juergen.popp@ipht-jena.de
Projektvolumen:	2,1 Mio. € (Deutscher Anteil 1,8 Mio. €, davon ca. 57 % Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.10.2014 bis 30.09.2017
Projektpartner:	➤ Leibniz-Institut für Photonische Technologien e. V., Jena ➤ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin ➤ TOPTICA Photonics AG, Gräfelfing ➤ Z-Light Ltd., Livani, Lettland ➤ Elfi-Tech Ltd., Rehovot, Israel (assoziierter Partner) ➤ W.O.M. WORLD OF MEDICINE GmbH, Berlin (assoziierter Partner)

Licht für die Gesundheit

Licht hat das Potenzial, die Ursprünge von Krankheiten zu erkennen, ihnen vorzubeugen oder sie frühzeitig und schonend zu heilen. Mit Licht gelingen Darstellungen von mikroskopisch kleinen Abläufen, etwa innerhalb von lebenden Zellen, in extrem kurzer Zeit und "berührungslos" - also ohne biologische Prozesse zu stören oder sie zu beeinflussen. Sie sind damit in vielen Bereichen potenziell schneller und schonender als konventionelle Verfahren. Hierzu gehört insbesondere die Aufklärung der Pathogenese vieler Erkrankungen, welche in der Folge eine verbesserte Prävention, Diagnostik und Therapie ermöglicht. Zu nennen sind aber auch Anwendungen in Biotechnologie und Umweltschutz.

Innovationen aus den optischen Technologien haben in den Lebenswissenschaften bereits heute erhebliche wirtschaftliche Bedeutung und sichern Arbeitsplätze in Deutschland. Der weltweite Umsatz in diesem Marktsegment beträgt etwa 65 Milliarden Euro, an dem

Europa einen Anteil von ca. 23 Mrd. Euro hat. Der deutsche Marktanteil liegt bei etwa 10 Mrd. Euro.

Ziel dieser Fördermaßnahme ist es, diese Anwendungspotenziale weiter auszuschöpfen.

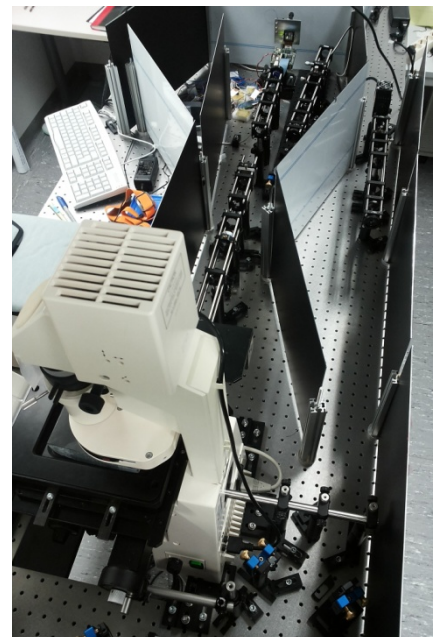


Bild 1: Mikroskop (weiß) mit experimenteller Beleuchtungseinheit (Pfeile) für Hochauflösung (Quelle: IPHT, Jena)

Monitoring der Psoriasisbehandlung zur Vermeidung von Rezidiven

Die Psoriasis ist eine chronisch-entzündliche Hautkrankheit, die auch andere Organe in Mitleidenschaft ziehen kann. An dieser Krankheit, auch Schuppenflechte genannt, leiden etwa 2 bis 2,5% der deutschen Bevölkerung. Sie verursacht einen hohen Leidensdruck bei den betroffenen Patienten und außerdem enorme Kosten im Gesundheitssystem. Diese resultieren vor allem auch aus der hohen Anzahl von Rückfällen (Rezidiven). Derzeit erfolgt die Behandlung der Psoriasis bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Entzündungszeichen auf der Haut verschwunden sind. Die Charité – Universitätsmedizin Berlin fand in einer aktuellen Studie jedoch heraus, dass oft unterhalb der sichtbaren Hautoberfläche noch Entzündungsherde verbleiben, selbst wenn oberflächlich keine Läsionen mehr sichtbar sind. Diese bilden dann den Ausgangspunkt für Rezidive. Das Ziel des Verbundes PhotoSkin ist daher, eine Routinediagnose für die Psoriasis zu erforschen, die nicht auf einer visuellen Inspektion der Hautoberfläche, sondern auf einer Detektion der Zusammensetzung aller Hautschichten basiert.

Kombination von Faseroptik mit der Raman-Spektroskopie zur Lipidbestimmung als diagnostischer Marker

Um das Ziel einer Routinediagnose für die Psoriasisdiagnose und das Monitoring der Therapie zu erreichen, muss eine Technologie etabliert werden, die dreidimensional, minimalinvasiv und schnell die Zusammensetzung der Haut abbilden kann. Eine Methode, die diese Information liefern kann, ist die Raman-Spektroskopie. Bei der Raman-Spektroskopie wird eine inelastische Wechselwirkung von Licht und Materie genutzt. Diese bewirkt eine Änderung der Lichtfrequenz, also der Lichtfarbe. Die Änderung repräsentiert die unterschiedlichen Schwingungszustände der Moleküle in der Probe und damit letztendlich deren stofflichen Zusammensetzung. So lässt sich ein biochemischer Fingerabdruck der Probe gewinnen.

Die Messung kann prinzipiell mit einem faseroptischen Nadelsensor realisiert werden (siehe Bild 2). Damit resultiert ein Gerät, das unter klinischen Bedingungen einsetzbar ist. Im Forschungsverbund PhotoSkin soll ein solches Nadelsensorsystem (Anregungslaser, Spektrometer, Messfaser und Auswertesoftware) erforscht und im klinischen Umfeld getestet werden.

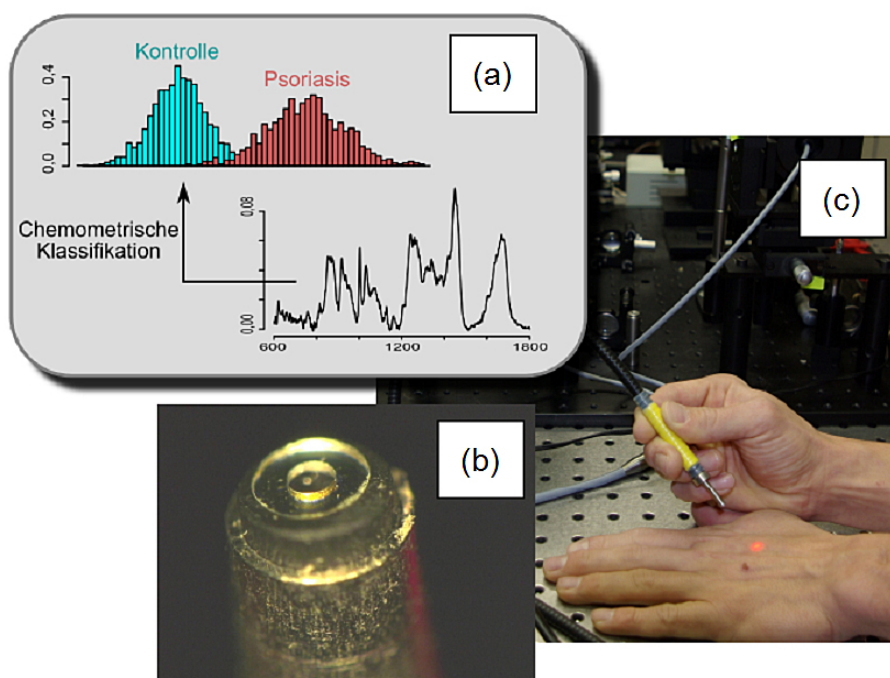


Bild 2: Darstellung des Messprinzips: (a) chemometrische Klassifikation, (b) Faserzugang mit Filtern und (c) Messung an der menschlichen Haut (Quelle: IPHT Jena)