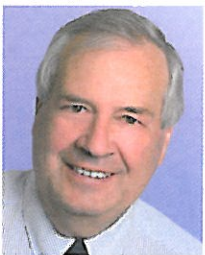


State-of-the-Art der Hautkrebsdiagnostik

Darstellung der modernsten Methoden zur Früherkennung von schwarzem und hellem Hautkrebs

Die Heilungschancen aller Hautkrebsarten hängen entscheidend von einer frühzeitigen Diagnosestellung ab. Jede einzelne der im Folgenden vorgestellten Methoden ist deshalb eine tragende Säule der Hautkrebs-Früherkennung. In der Gesamtsicht wird die Verwendung aller Vorgehensweisen die diagnostische Treffsicherheit deutlich verbessern. Dipl.-Ing. (FH) Rudolf Mayer gibt einen Einblick in die modernsten Methoden der Hautkrebsdiagnostik.



Dipl.-Ing. (FH) Rudolf Mayer studierte in München Physikalische Technik und war lange Jahre Verkaufsingenieur für die Varian GmbH. 1991 gründete er gemeinsam mit Andreas Mayer die TeachScreen Software GmbH (seit 2007 mit neuem Firmennamen FotoFinder Systems GmbH) und ist seitdem Geschäftsführer dieses Unternehmens.

Für alle Hautkrebsarten gilt: je früher ein Tumor erkannt wird, desto höher sind die Heilungschancen. Die modernsten Methoden zur Früherkennung maligner Melanome sind die digitale Auflichtmikroskopie, das Ganzkörperscreening („Total Body Mapping“) sowie die Analyse einzelner Naevi und des gesamten Hautbildes zum Aufzeigen neuer und veränderter Läsionen. Eine Kombination dieser Methoden dient dazu, Veränderungen pigmentierter Hautläsionen frühzeitig festzustellen und unnötige Exzisionen zu vermeiden. Die Fluoreszenzdiagnostik hingegen ist die fortschrittlichste Technik zur Früherkennung heller Hautkrebsarten oder Krebsvorstufen. Sie ermöglicht eine genaue Abgrenzung der Tumorzellen von der gesunden Haut und unterstützt den Arzt bei der Kontrolle, ob ein Tumor komplett entfernt wurde.

Digitale Auflichtmikroskopie zur Verlaufskontrolle einzelner Naevi

Wichtigstes Standbein der Melanom-Früherkennung ist die Überwachung verdächtiger Naevi im Zeitablauf mit Hilfe der digitalen Auflichtmikroskopie. Dabei werden mit einer speziellen Videokamera und patentiertem Dermatoskopievorsatz Bilder in 20- bis 70-facher Vergrößerung gemacht und in einer Datenbank abgespeichert. Durch die Verlaufskontrolle können entstehende Melanome frühzeitig

erkannt und in einem Stadium entfernt werden, in dem die Heilungschancen als hoch gelten. Durch den Vergleich von Wiederholungsaufnahmen in Abständen von drei bis sechs Monaten werden Veränderungen rechtzeitig diagnostiziert, um suspekte Läsionen gezielt zu exzidieren.

Expertensysteme zur Analyse einzelner Naevi

Ergänzend zur auflichtmikroskopischen Beobachtung geben softwaregestützte Expertensysteme zur Analyse einzelner Naevi zusätzliche Sicherheit bei der Früherkennung maligner Melanome. Der

erfahrene Dermatologe wird ein solches System als zusätzliches Instrument im Rahmen seiner Diagnostik ansehen. Dabei gibt es verschiedene Ansätze, die entweder eine der gängigen Theorien zur diagnostischen Einordnung von melanocytären Hauttumoren zugrunde legen oder bewusst darauf verzichten, um einen computerspezifischen eigenen Weg der Diagnosefindung zu realisieren, wie es z. B. beim „Tübinger Moleanalyzer“ der Fall ist (entwickelt von der Universitäts-Hautklinik Tübingen in Zusammenarbeit mit FotoFinder Systems GmbH, Bad Birnbach).

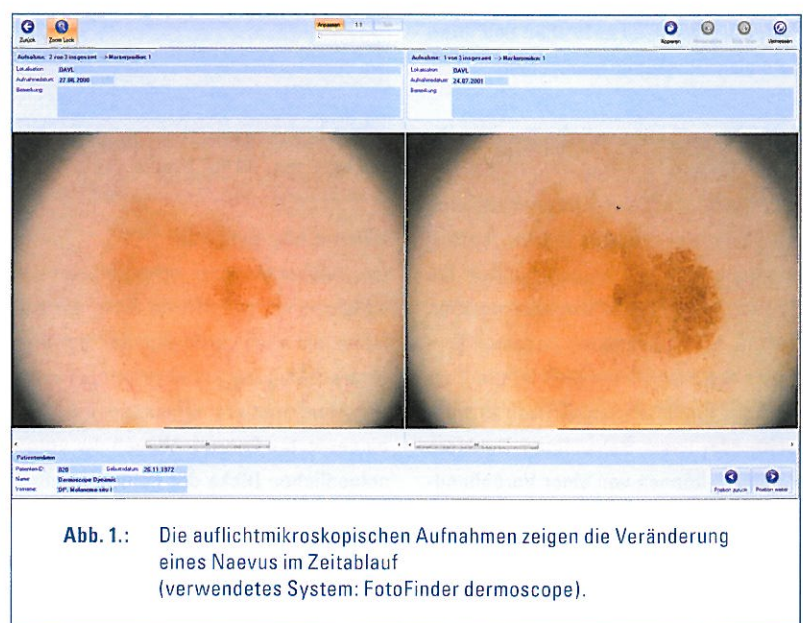
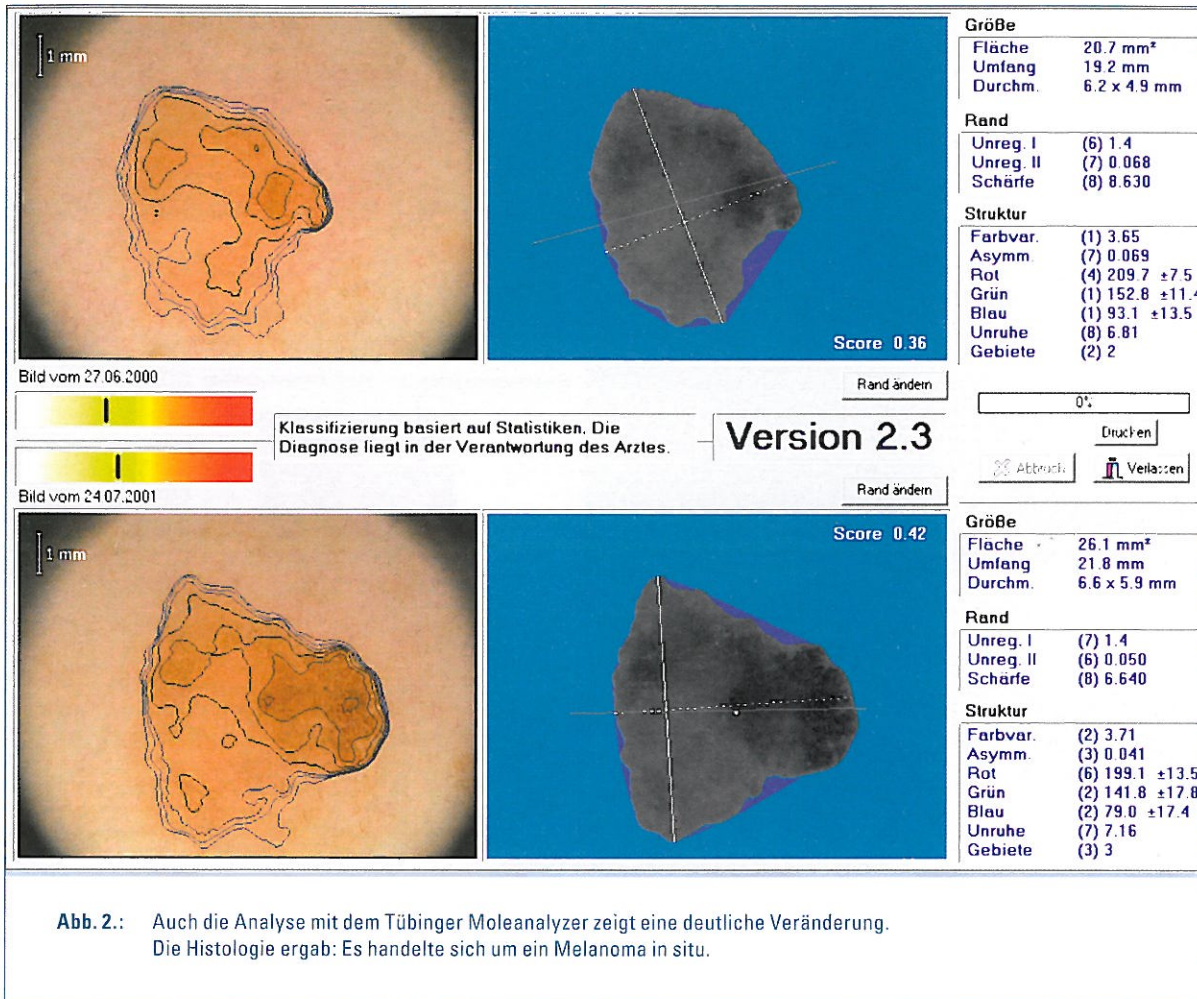


Abb. 1.: Die auflichtmikroskopischen Aufnahmen zeigen die Veränderung eines Naevus im Zeitablauf (verwendetes System: FotoFinder dermoscope).



Der Bildanalyse wurden Algorithmen zugrunde gelegt, die zu einem Großteil im Rahmen der militärischen Luftaufklärung entwickelt worden sind. Aufgrund einer Vielzahl diagnostischer Algorithmen wird die Läsion analysiert, über verschiedene Scores bewertet und in eine Malignitäts-Skala eingeordnet. Dabei steht weiß für die gewöhnlichen, relativ regelmäßigen melanozytären Naevi, gelb für die etwas atypischen, dysplastischen melanozytären Naevi und rot für das Vorliegen eines malignen Melanoms. Expertensysteme dienen dem Dermatologen als zweite, unabhängige Meinung. Dabei sollte dem Programm nicht mehr Gewicht zukommen als der klinischen und der auflichtmikroskopischen Diagnose. Die grafisch dargestellten Ergebnisse der Bildanalyse auf dem Bildschirm fördern gleichzeitig die Kommunikation mit dem Patienten. Erfahrungen belegen, dass die Patienten bei Verwendung

des Programms eine erhöhte Sicherheit empfinden.

Ganzkörperscreening zur Überwachung des gesamten Hautbildes

Bei Patienten mit dysplastischem Naevussyndrom ist eine Überwachung des gesamten Hautbildes besonders schwierig. Deshalb gewinnt das Ganzkörperscreening im Sinne eines „Total Body Mapping“ zunehmend an Bedeutung. Wesentliche Bedingung zur praktischen Anwendung eines solchen Verfahrens ist natürlich, dass der benötigte Zeitaufwand möglichst gering bleibt. Mit modernsten Systemen kann ein komplettes Ganzkörperscreening in circa sieben Minuten durchgeführt werden. Das „Body Mapping“ Verfahren ermöglicht eine umfassende, systematische und standardisierte Dokumentation des gesamten Hautbildes durch Abfotografieren sämtlicher Körperpartien von

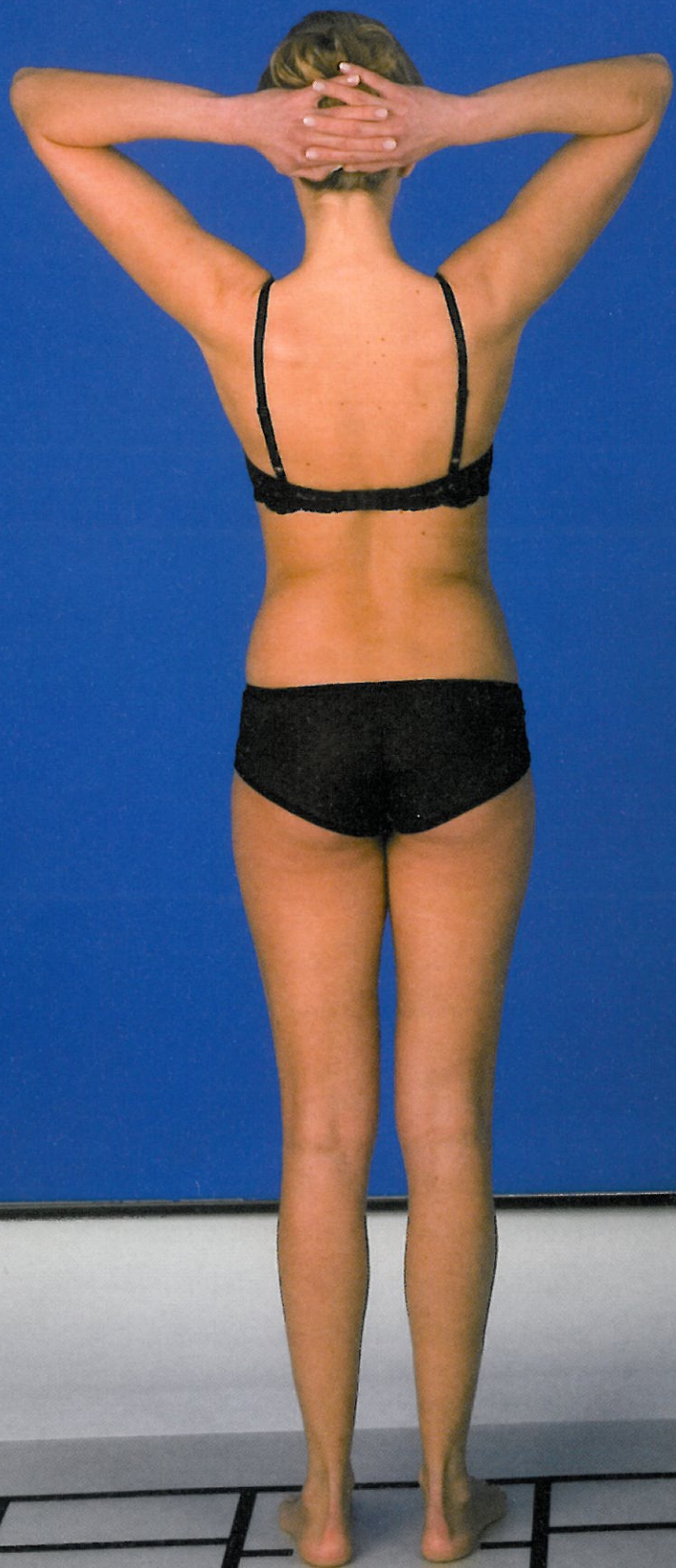
Kopf bis Fuß und gewährleistet bei Kontrolluntersuchungen einen einfachen, schnellen Vergleich der Aufnahmen. Risikopatienten sollten in der Regel alle

Wichtigstes Standbein der Melanom-Früherkennung ist die Überwachung verdächtiger Naevi im Zeitablauf mit Hilfe der digitalen Auflichtmikroskopie.

drei bis sechs Monate gescreent werden. Viele der führenden Kliniken und Krebszentren verwenden dieses Verfahren bereits zur Früherkennung verdächtiger Läsionen und zur Kontrolle des kompletten Hautbildes.

Expertensysteme zur Analyse des gesamten Hautbildes

Das Ganzkörperscreening dient dem Zweck herauszufinden, ob sich seit der



letzten Untersuchung Naevi verändert haben oder Neue hinzugekommen sind. Jedoch erwies sich bisher ein Vergleich der Aufnahmen mit bloßem Auge gerade bei Risikopatienten mit multiplen Naevi am Rumpf als sehr schwierig und zeitaufwendig. Mit speziellen Expertensystemen werden zwei Übersichtsaufnahmen über komplexe Algorithmen verglichen. Neue und veränderte Naevi werden automatisch erkannt und markiert.

Fluoreszenzdiagnostik

Mit Hilfe der Fluoreszenzdiagnostik (FD) können aktinische Präkanzerosen und Basalzellkarzinome bereits im Frühstadium von der gesunden Haut abgegrenzt werden. Dazu wird wie bei der Photodynamischen Therapie ein Photosensibilisator (z. B. Metvix®, 5-ALA) aufgetragen, der sich selektiv im Tumor anreichert und bei Beleuchtung mit blauem Licht dank seiner Fluoreszenzeigenschaft rot leuchtet. Fluoreszenzmuster und -stärke erlauben Rückschlüsse auf Ausdehnung und Aktivität der Läsion. Damit ermöglicht die Fluoreszenzdiagnostik nicht nur eine vollständige Entfernung des Tumors, sondern auch eine Therapiekontrolle. Außerdem kann die FD bei der Entfernung von Tumoren ein nützliches Hilfsmittel sein, um die Narbe durch gezielte Exzision so klein wie möglich zu halten. Eine gleichzeitige Fotodokumentation der klinischen sowie der Fluoreszenzbilder erlaubt eine aussagekräftige Visualisierung des Behandlungserfolgs.

Fazit

Jede einzelne der vorgestellten Methoden ist eine Säule der Hautkrebs-Früh-erkennung. In der Gesamtsicht wird die Verwendung von Spezialkameras in Verbindung mit Expertensoftware und wissenschaftlich basierten Analysesystemen die diagnostische Treffsicherheit deutlich verbessern.

Dipl.-Ing. (FH) Rudolf Mayer

Die Kontaktadresse von Dipl.-Ing. (FH) Rudolf Mayer sowie Links zu weiteren Artikeln und Herstellern im Bereich Hautkrebsdiagnostik finden Sie im Adressteil am Heftende.



Abb. 4.: Ganzkörperscreening (verwendetes System: FotoFinder bodystudio).

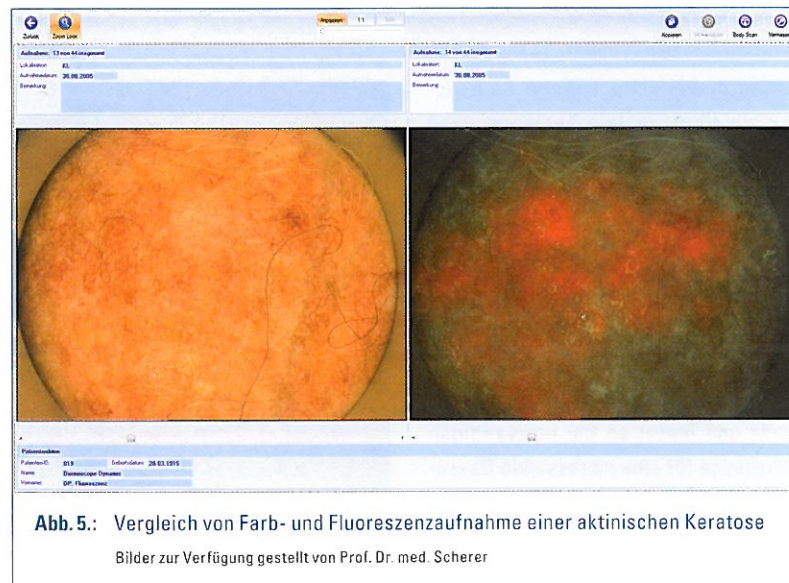


Abb. 5.: Vergleich von Farb- und Fluoreszenzaufnahme einer aktinischen Keratose
Bilder zur Verfügung gestellt von Prof. Dr. med. Scherer

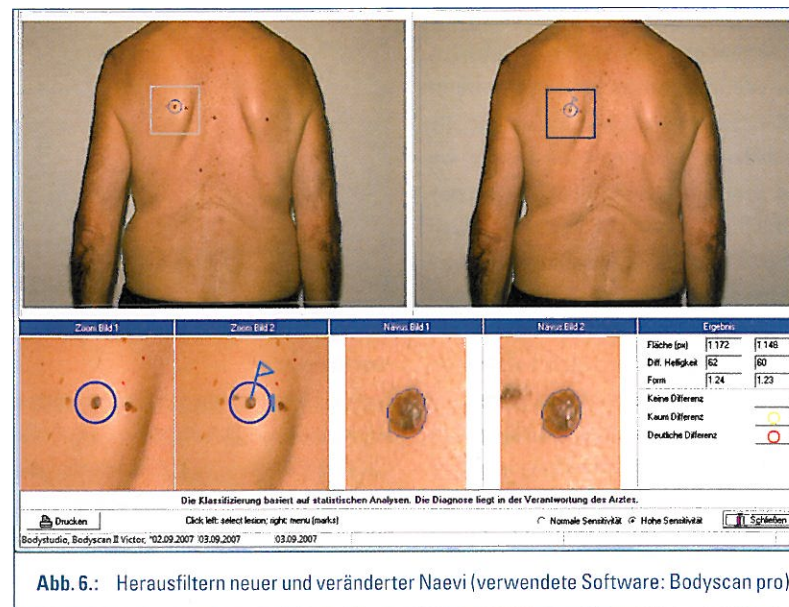


Abb. 6.: Herausfiltern neuer und veränderter Naevi (verwendete Software: Bodyscan pro)

Alle Abbildungen:
© FotoFinder Systems GmbH