

Das sagen Retinologen

„Die Einführung der Ultra-Weitwinkel-Technologie als Imaging-Methode hat sowohl die Fundusfotografie als auch die Fluoreszenz-Angiografie der Netzhaut revolutioniert. Mit dieser Technologie ist es möglich, sowohl weit peripher gelegene Netzhautpathologien zu erfassen und zu dokumentieren, als auch die periphere Netzhaut in der Angiografie darzustellen, was bedeutende Auswirkungen auf Diagnostik und Therapie retinaler Erkrankungen hat.“



Univ.-Prof. Dr. Christoph Scholda

„Weitwinkel-Aufnahmen sind ein wichtiger weiterer Schritt in Richtung einer optimalen Patientenversorgung.“



A.o. Univ.-Prof. Dr. Martina Kralinger

„Mich frisst der Neid, wenn ich die Optos-Weitwinkel-Fluoreszenzangiogramme sehe! Das Clarus 500 wäre perfekt, wenn man es auch zum Angiographieren verwenden könnte!“



MedR Univ.-Doz. Dr. Michael Stur

„Auch für seltene Erkrankungen wie Morbus Coats ist die Weitwinkelaufnahme bzw. -angiographie ein essentielles



Werkzeug in der Diagnostik.“

OA Priv.-Doz. Dr. Erdem Ergun

Sind 200 die neuen 45?

Abb.: Optos

Lange waren im Bereich der nonmydriatischen Netzhautfotografie 45 Grad und das EDTRS-Schema das Maß aller Dinge. Sind da die Tage gezählt?

Von Mag. Bernhard Steiner

Die wachsende Zahl von Anhängern der nonmydriatischen Welt argumentiert einerseits damit, dass – wenn man den Screeninggedanken ernst nimmt – der abgebildete Netzhautbereich gar nicht groß genug sein kann. Andererseits sei es auch bei Pathologien, die im „klassischen“ 45-Grad-Bereich sichtbar sind, wichtig, die Peripherie zu betrachten, weil damit eine bessere Einschätzung des Krankheitsverlaufes möglich ist. Außerdem können eventuell erforderliche therapeutische Maßnahmen rascher ergriffen werden.

Lange Zeit war das Feld der Widefield-Fundusaufnahmen durch die Firma Optos besetzt, der erste Prototyp (P200) stammt aus dem Jahr 1994. Doch mit Heidelberg Engineering (Widefield imaging module) und Zeiss (Clarus 500) sind zwei weitere Mitspieler in den Ring gestiegen, die sich mit der nonmydriatischen Bildgebung jenseits der Gefäßbögen zu positionieren versuchen. Heidelberg Engineering verfügt ebenso wie Zeiss über eine sehr lange Erfahrung mit der Technologie des „Flying Spot“-Ophthalmoskops (SLO und HRT) und es war naheliegend, dass diese Technologie bei der Abbildung peripherer Netzhautareale zum Einsatz kommen wird. Daneben gibt es noch die vollautomatische

Funduskamera Eidon der Firma Centervue, die mit einem Scan einen Netzhautbereich von 60 Grad abbilden kann und ein vollautomatisches Mosaik, welches einen 110°-Bereich abdeckt, erstellt.

Bei der Beurteilung von Widefield-Imaging-Modalitäten sind vier Aspekte zu berücksichtigen.

- Der „tatsächliche“ Aufnahmewinkel
- Die Frage der Glättung/Entzerrung von Bildern, die mit einer einzigen Aufnahme getätigt wurden
- Die Frage der möglichen Artefakte und Belichtungsunterschiede, die bei der Zusammenführung einzelner Bilder auftreten können
- Die Auflösung an der Netzhaut

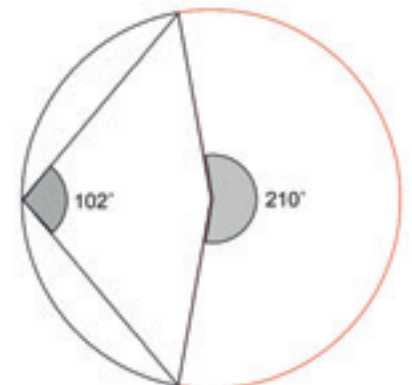


Abbildung: Winkelvergleich

FORTSETZUNG >

	Daytona (Plus)	California	Clarus 500	Eidon / Eidon AF	Spectralis-Bildgebungsmodul	
					Weitwinkel	Ultraweitwinkel
Bilder (AF – Autofluoreszenz, FA – Fluoreszenzangiografie, ICG – Indocyanin-grünfluoreszenz)	Color Composit Grüner Kanal Roter Kanal AF (Optional)	Color Composit Grüner Kanal Roter Kanal AF (Optional) AF/FA (Optional) AF/FA/ICG (Optional)	Farbe/Chanel-Split Grün – AF Blau – AF Infrarot Vorderabschnitt Stereo	Farbe Infrarot Rotfrei AF (Optional)	Multi Color Blue Peak Angio FA/ICGA (Einzelbilder und Video) AF Infrarot	Angio FA/ICGA (Einzelbilder und Video) AF Infrarot
Auflösung	20 µm 14 µm (Plus)	14 µm (optomap Plus, rot/grün) 20 µm (optomap)	7 µm	15 µm 60 Pixel pro Grad	10–20 µm pro Pixel	20–40 µm pro Pixel
Sensor bzw. Bildgröße (Pixel)	10,6 MP (3296x3224) 5,5 MP (2880x1944) 5 MP (2792x1864)	10,6 MP (3296x3224) 5,5 MP (2880x1944) 5 MP (2792x1864)	27 MP (9 MP pro Kanal)	15 MP (4608 x 3288)	2,14 MP	2,14 MP
Wellenlängen	532 nm (Grün) 635 nm (Rot)	532 nm (Grün) 635 nm (Rot) 488 nm (für AF/FA) 802 nm (für ICG)	585–640 nm 500–585 nm 435–500 nm 785 nm	825–870 nm 440–475 nm (Modell AF) 440–650 nm	518 nm (Grün) 486 nm (Blau, FA) 786 nm (IR, ICGA) 815 nm (IR)	486 nm (Blau, FA) 786 nm (IR, ICGA) 815 nm (IR)
Aufnahmezeit	≤ 0,4 Sek.	≤ 0,4 Sek.	0,15 Sek.	0,4 Sek.	5–9 Bilder/Sek. (Video)	5–9 Bilder/Sek. (Video)
Pupillengröße	2 mm	2 mm	2,5 mm	2,5 mm	1,5 mm	1,5 mm
Aufnahmebereich – Ohne Versatz	200° (Bulbusmitte)	200° (Bulbusmitte)	130° (Bulbusmitte)	60° x 55° (Irisebene) 90° x 80° (Bulbusmitte)	55° (Objektivwinkel)	102° (Objektivwinkel)
Aufnahmebereich – Composit	Möglich	Möglich	200° – 2 Bilder 267° – Bis zu 6 Bilder	150° manuell 110° x 95° automatisch (Irisebene)	Bei 3 Bildern bis zu 100° lateral, sonst je nach Zahl der Bilder	

Bei der Angabe des Aufnahmewinkels spielt die Wahl des Scheitelpunktes die wichtigste Rolle. Wenn dieser in die gedachte Bulbusmitte gesetzt wird, hat man die für Spezifikationsvergleiche attraktivste Variante gewählt. Hier gilt es aber zu bedenken, dass die genaue Position des Scheitelpunktes und die Wahl des Augenmodells, auf dem diese Angaben beruhen, eine wesentliche Rolle spielen. Alternative Angaben zum Winkel stellen die Pupillenebene/Cornea des Probandenauges oder, als einzige augenmodell-unabhängige Angabe, der Objektivwinkel dar.

Das Modell **California** der nun zu Nikon gehörenden Firma **Optos** kommt als einziges Gerät mit einer einzigen Aufnahme für den gesamten Netzhautbereich aus. Das gewonnene Bild wird als „optomap“ bezeichnet. In der ProView™-Software erfolgt die Darstellung in einer einheitlichen Geometrie, was die akkurate Darstellung der anatomischen Merkmale der Netzhaut ermöglicht. Laut Optos sind Bereiche jenseits des ETDRS-7-Standardfeldes von großer Bedeutung für das Risiko des Entstehens einer proliferativen DR, also könne die Bildgebung gar nicht weit genug in die Peripherie gehen. Und

Optos kommt diesem Ideal durch die Erfassung von 82 Prozent der Netzhaut schon sehr nahe.

Das brandneue Gerät von **Zeiss**, das **CLARUS 500**, ist wie eine herkömmliche Funduskamera aufgebaut, mit Joystick, schwenkbarem Kopf und klassischer Kinnstütze. Die Live-Beobachtung des IR-Bildes erfolgt über einen Monitor. Durch Verwendung von Breitband-LEDs wird das gesamte Farbspektrum abgedeckt, dies ermöglicht eine Echtfarben-Darstellung. Um den ab der Bulbusmitte gemessenen Bereich von **FORTSETZUNG >**



Optos, Zeiss, Heidelberg und Eidon präsentierten ihre aktuellen Geräteversionen in den Industrieausstellungen großer Kongresse

SIND 200 DIE NEUEN 45?

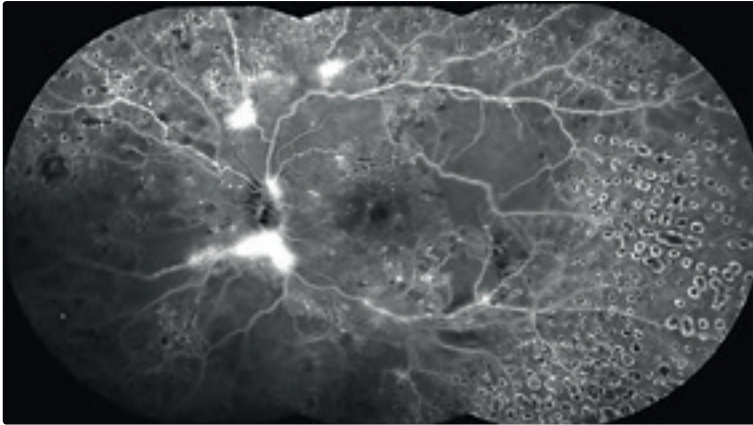


Abb.: Heidelberg

200 Grad zu erreichen, müssen zwei Aufnahmen gemacht werden, die vollautomatisch zusammengeführt werden. Das Gerät wird zum Patienten bewegt, wobei stets ein Mindestabstand zum Auge eingehalten wird, was zu einem angenehmen Patientenerlebnis beiträgt. Durch das Vorschau-Bild wird eine Obstruktion des Bildes durch Lid oder Wimpern vermieden, es werden weniger Aufnahmewiederholungen notwendig. Betrachtung, Telebefundung und Annotation sind mit der Software Zeiss Forum® oder dem Retina-Workplace möglich.

Die Scanning-Kamera **Eidon** von der Firma **Centerview** wird über ein Tablet betrieben, es werden vor der Untersu-

chung die gewünschten Aufnahmen definiert und dann läuft das Programm vollautomatisch ab. Standardmäßig können Farb- und IR-Aufnahmen gemacht werden, beim Modell Eidon AF auch Autofluoreszenz-Bilder. Durch Kombination von weißem Licht mit konfokaler Scanning-Technik ergibt sich eine ausgezeichnete Farbtreue. Im Rotfrei-Bild werden die Gefäße und die Nervenfasern besonders detailliert dargestellt, die Infrarot-Beleuchtung sorgt für die Darstellung tieferer Schichten.

Die ersten Weitwinkel-Aufnahmen die **Heidelberg Engineering** beim **HRA** vorstellte, waren 140°-Angiographien, die unter Zuhilfenahme des Staurengli-Weitwinkel-Kontaktglases gemacht



Abb.: Eidon

wurden. Die weiteren Entwicklungen führten dann zu Nonkontakt-Lösungen. Zunächst wurde in Folge die Ultra-Weitwinkel-Linse vorgestellt, die mit einer Aufnahme einen Bereich von 102 Grad abdeckt. Diese ist für die Modalitäten FA und ICG sowie Infrarot vorgesehen. Die 55°-Weitwinkellinse folgte kurz darauf, sie ist für alle Spectralis Bildgebungs-Modalitäten sowie für OCT einsetzbar. Mit dieser Linse entstehen Bilder in höherer Auflösung, die als Kompositbilder unkompliziert zusammengefügt werden können. Durch die unterschiedlichen Vorsätze beider Spectralis-Module kann der Anwender selbst wählen, ob die hohe Auflösung oder der ultragroße Aufnahmewinkel zum Tragen kommen soll. ▶



FOTO: HEIDELBERG ENGINEERING

„Die hochauflösenden, kontrastreichen Scanning-Laser-Aufnahmen des Spectralis-Weitwinkel-Bildgebungsmoduls bieten diagnostische Möglichkeiten, welche über die konventionelle Fundusfotografie weit hinausgehen – und das in einem Gerät, das auch OCT-Bildgebung zur Verfügung stellt.“

Dr. Kester Nahen
(GF Heidelberg Engineering)

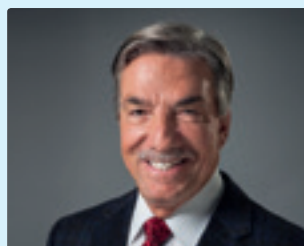


FOTO: ZEISS

„Ärzte werden feststellen, dass sie durch die Darstellung eines noch größeren Bereichs der Netzhaut mehr Krankheitsbilder aufdecken können. Dies führt zu einer frühzeitigeren Diagnose und so zu einem besseren Patientenmanagement.“

James V. Mazzo
(Global President
Ophthalmology Zeiss)



FOTO: BON

„Das Eidon kombiniert die Vorteile der SLO-Technologie mit denen einer konventionellen Farbfunduskamera und liefert Ihnen damit sensationelle Echtfarben-Aufnahmen. Der vollautomatische Ablauf der Aufnahme ist perfekt delegierbar.“

Hannes Claußnitzer
(Vertriebsleiter bon Optic)



FOTO: MAG. B. STEINER

„Gestochen scharfe Ultra-widefield-Optomap-Farbaufnahmen von diabetischer Retinopathie zeigen sowohl den Bereich, der durch eine EDTRS-7-Standardaufnahme erfasst wird, als auch periphere Läsionen, die dabei nicht erkannt werden würden.“

Johann Pretterhofer
(Optos Österreich)