

# Synergie aus OCT und Perimeter

Die Perimetrie ist historisch gesehen eine eher ältere Untersuchungsmethode, die aber immer noch zu den wichtigsten Untersuchungen des Diagnosealltags zählt. Die Innovationen im Bereich der Perimetrie liegen neben der möglichst kompakten Bauweise vor allem in der Untersuchungsgeschwindigkeit und -zuverlässigkeit. So erobern immer neue Strategien den Markt, um noch schneller und einfacher zu zuverlässigen Ergebnissen zu kommen. Dabei werden statistische Methoden und KI-basierte Technologien eingesetzt, um Rückschlüsse aus dem Drückverhalten des Kunden abzuleiten und um nachfolgende Punkte besser vorhersagen zu können.

Im deutlichen Unterschied dazu steht die OCT-Technologie. Nicht einmal 30 Jahre sind seit der Einführung der ersten Geräte vergangen und dennoch kommen fast jährlich Neuerungen im Bereich dieser Messtechnik auf den Markt. Auch bei der optischen Kohärenztomographie ging es lange um die Messgeschwindigkeit. Der derzeitige Spitzenwert liegt bei 130.000 A-Scans/Sekunde. Inzwischen sind diese Geräte auch in Kombination mit einer Funduskamera zu erwerben. Die neueste Generation der Geräte ist sogar in der Lage, neben der Hornhaut-Topographie auch eine Biometrie (Achslängenmessung) durchzuführen, welche ein Myopie-Management ermöglicht.

Auf Wunsch des Verbrauchermarktes gibt es nun eine weitere Neuerung, die eine Symbiose aus beiden Geräten ermöglicht. Die sogenannte S&F-Funktion kombiniert die Vorteile beider Untersuchungsmethoden und schafft eine übersichtliche Darstellung zweier so komplexer Sachverhalte. Das liegt nicht zuletzt an der gegenseitigen Überprüfung der Ergebnisse.

Beginnen wir am Anfang: Das Perimeter zeigt die Ergebnisse der Gesichtsfelduntersuchung und damit die subjektive Warnung des Patienten. Eingesetzt wird es vorrangig in der Glaukomdiagnostik, aber auch bei Gefäßverschlüssen oder Traumata. Eine große Hürde bei den Perimetern stellt die lange Untersuchungszeit dar. Die Aufmerksamkeit der Patienten kann über die Dauer nachlassen, und die Messun-

gen werden fehleranfällig. Zudem gibt es einen erhöhten Erklärungsaufwand, was genau die Aufgabe während der Untersuchung ist und eventuelle Verständnis- oder Verständigungsprobleme. Die Messfelder reichen dabei in der Regel bis etwa 30°. Es gibt auch größere Felder, die dann aufgrund der Vielzahl von Stimuli allerdings häufig noch zeitaufwändiger sind. Besonders ältere Patienten haben daher ihre Schwierigkeiten mit der Gesichtsfelduntersuchung.

Genau da kann nun das OCT eingreifen und unterstützen. Durch die mittlerweile durchgängigen hohen Messgeschwindigkeiten von mindestens 60.000 A-Scans pro Sekunde dauert eine OCT-Untersuchung pro Messung und Augen nur noch wenige Sekunden. Eine Zeitspanne, die viele Patienten gut tolerieren. Auch können die Untersuchungen des OCT für die Diagnostik des Glaukoms verwendet werden. Allerdings ist das Spektrum der möglichen Untersuchungen noch deutlich größer. Von der Vermessung der Kammerwinkel über Achslängenmessung (Biometrie) bis hin zur Differenzierung, ob eine AMD feucht oder trocken ist. Das OCT ist beim Augenarzt heute absoluter Goldstandard. Nur wenige Diagnosen werden ohne eine solche Maschine gestellt. In der Regel hat der Anwender hier die Möglichkeit, die gemessenen Daten mit einer normativen Datenbank abzu-

gleichen. Mit Hilfe des Ampelsystems werden die Messdaten dann in rot, gelb und grün eingestuft. Doch sind alle grünen Wert immer unbedenklich? Oder alle roten Markierungen sofort ein Alarmsignal?

Und genau hier setzt für die Glaukomdiagnostik das neue Struktur- und Funktion-Modul S&F an. Neben vier OCT-Untersuchungen werden auch die Ergebnisse der Perimetrie herangezogen. Die notwendigen Felder 30-2, 24-2 oder 10-2 können direkt in die Oberfläche der OCT-Software geladen werden. Abb. 1 zeigt die Darstellung einer S&F-Analyse im Interface der OCT-Maske der Firma Optopol. Auf der linken Bildseite ist die Analyse des rechten Auges (R) abgebildet, welche u.a. im unteren Teil eine 3D Macula- und eine 3D Papillen-Aufnahme zeigt. Mit Hilfe des 3D Macula Scans können für die Glaukomdiagnostik Aussagen über die Ganglienzellen getroffen werden. In der 3D Papillen-Aufnahme lassen sich Aussagen über die Nervenfaserschichtdicke gewinnen. Auf der rechten Seite der Abb. sind die gleichen Messungen für das linke Auge zu sehen. Ergänzt werden die vier Messungen durch die Ergebnisse der Gesichtsfelduntersuchung. Oben in der Abbildung werden die Ergebnisse des Perimeters dargestellt. Dabei kann der Anwender die Darstellung individuell an seine Vorlieben anpassen, egal ob Punktskala oder Zahlenwert. Dieses Beispiel zeigt deutlich einige rote Bereiche innerhalb der Struktur & Funktion-Karten (in der Mitte der Abb.). Der unterste Plot stellt die



**Remo Jahnke,**  
Augenoptikmeister, Studium der  
Medizintechnik in der Ophthalmotechnologie (B.Sc.), Produktspezialist für das OCT bei der Eyetec GmbH

Analyse der Nervenfaserschichtdicken dar. Im Sektor IT ist eine Berührung der violetten Linie (für das linke Auge) mit dem roten Bereich der Normativkurve zu erkennen. Gleichzeitig ist aber auch ein tadelloses Ergebnis bei der Untersuchung des Gesichtsfeldes festzustellen. Daraus lässt sich eine anatomische Variation des Augapfels ableiten. Diese sollte weiterhin beobachtet werden, da auch das Randvolumen leicht aus der Norm fällt (Tabelle).

Die Idee der genauen Zusammenhänge dieser Darstellung wurden von Garway-Heath et al.<sup>13</sup> festgehalten. Die Überlegungen basieren auf der Studie von: »Structure–Function Relationships between Spectral Domain OCT and Standard Achromatic Perimetry Naveed Nilforushan, Nariman Nassiri, Sasan Moghimi, Simon K. Law, JoAnn Giaconi, Anne L. Coleman, Joseph Caprioli, and Kouros Nouri-Mahdavi. Investigative Ophthalmology & Visual Science, May 2012, Vol. 53, No. 6«. In Abb. 2 ist das Ergebnis dieser Überlegungen zu sehen. Mit Hilfe dieser Zuordnung kann die S&F-Karte deutlich einfacher gelesen werden. Die Nervenfaserverstränge sind hier den entsprechenden Arealen auf der Netzhaut zugeordnet. Bei der Betrachtung muss immer die Spiegelung entlang der horizontalen Linie beachtet werden.

Im deutlichen Unterschied zu Abb. 1 kann in Abb. 3 ein Glaukom im fortgeschrittenen Stadium betrachtet werden. Die erste deutliche Auffälligkeit zeigt sich in der Tabelle in der Mitte des Bildes. Die statistische Auswertung und

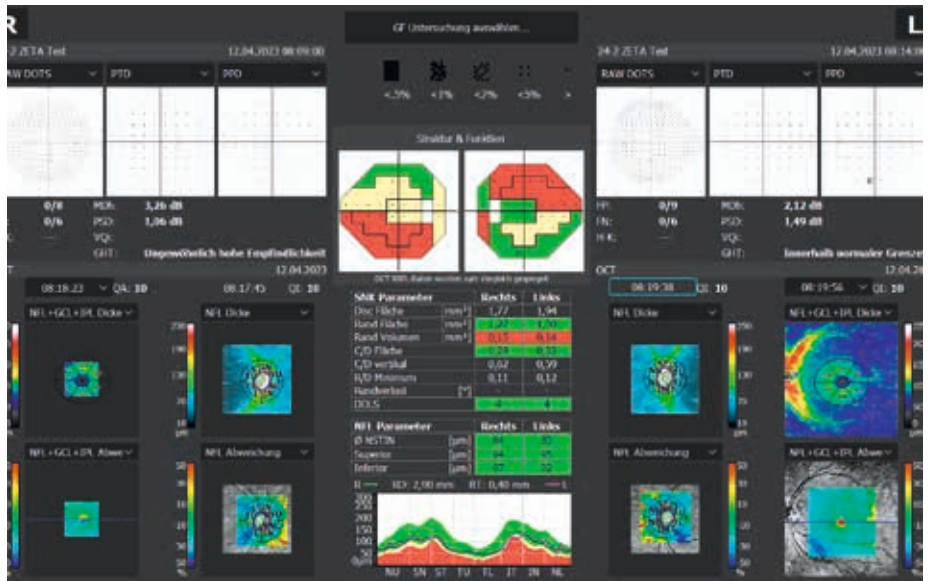


Abb. 1.

der Vergleich mit der normativen Datenbank zeigen hier signifikante Abweichungen. Auch die Werte der DDLS (Disc-Damage Likelihood Scale) sind für beide Augen erhöht, für das rechte Auge sogar alarmierend, da bereits ein umfangreicher Randverlust zu verzeichnen ist. Auch ein Blick in die Analyse der Nervenfaserschichtdicke zeigt unübersehbare Abweichungen. Besonders in den Bereichen SN, ST, IT und IN sind die gemessenen Nervenfasern beidseits dünner als erwartet. Ebenfalls ist das Verhältnis zwischen den grünen (Cup) und blauen (Disc) Linien, in den Karten NFL Dicke und NFL Vergleich, auffällig. Die nächste weitere Auffälligkeit, die das Glaukom an dieser Stelle unterstreicht, ist in der Analyse der Ganglienzellen zu finden (äußere Plots). Besonders auf dem rechten Auge

zeigen sich Bereiche, in denen die Ganglienzellen nicht mehr in vollem Umfang zur Verfügung stehen. Der Donut, wie dieser Kreis gern genannt wird, ist angeknabbert. Eine sehr niedliche Umschreibung für einen so ernsten Verlust von wichtigen Zellen. Die Kombination aus verlorenen Ganglienzellen und Nervenfasern zeigt die Pathologie hinter den Veränderungen. Hierbei ist aber wichtig zu berücksichtigen, dass alle Messdaten immer nur eine Momentaufnahme darstellen. Wie so oft im Leben ist es auch beim OCT von entscheidendem Vorteil, häufiger zu messen. Je früher und öfter man OCT-Scans generieren kann, desto zuverlässiger werden Ihre bzw. auch die Aussagen des Arztes in Zukunft sein können. Der riesige Vorteil für Ihre Kunden ist die einfache Zugänglichkeit zu dieser so wich-

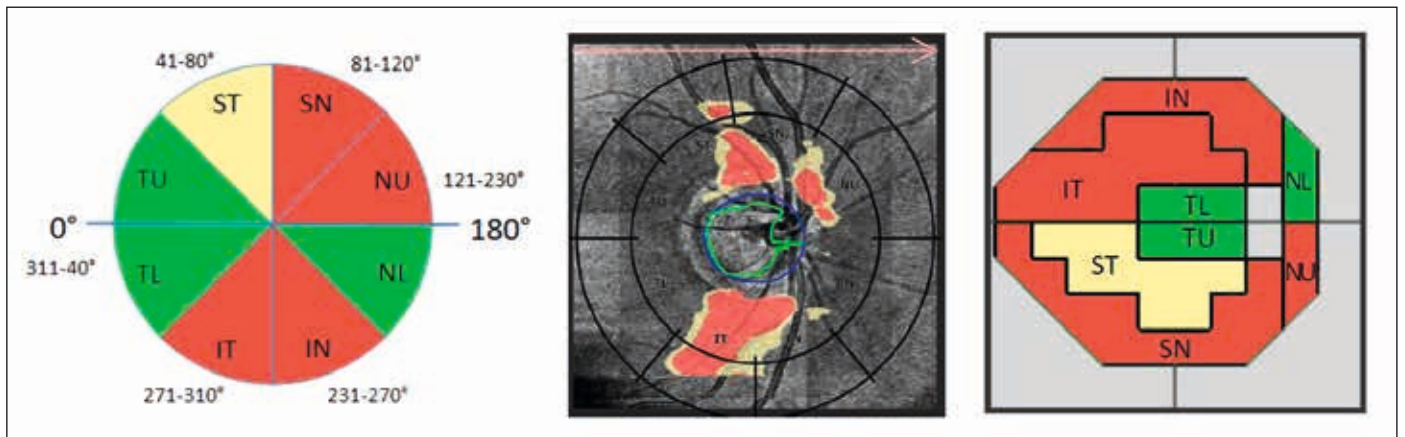


Abb. 2:

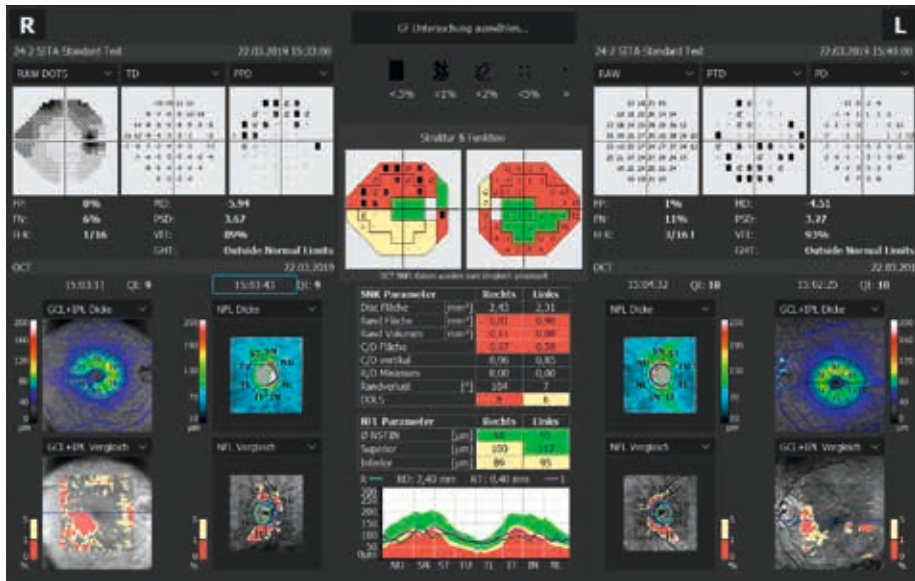


Abb. 3.

tigen Technologie. Zum Augenarzt geht man in der Regel erst, wenn man etwas hat. Zu Ihnen kommt der Kunde, mit etwas Glück, spätestens mit Mitte 40, wenn die erste Lesebrille ansteht. Die Analysen des OCT in der Abb. 3 werden durch die Ergebnisse der Perimetrie er-

gänzt. Auch hier zeigen sich deutliche Auffälligkeiten. Für beide Augen zeigt sich eine verminderte Qualität im Seheindruck. Die Struktur & Funktion-Karte für das rechte Auge zeigt dicke, schwarze Vierecke, besonders im roten Bereich von IN und IT. Für das linke Au-

ge wurden individuell Zahlenwerte eingestellt. Auch hier liegen die größten Werteabweichungen in den roten Bereichen von IN, IT und SN. Abgerundet werden die Ergebnisse durch die GHT-Analyse (Glaucoma Hemifield Test), bei dem die Punkte der oberen mit der unteren Gesichtshälfte verglichen werden. In dieser Abbildung liegt die Auswertung für beide Augen »außerhalb normaler Grenzen«.

Die Synergie aus Perimeter und OCT ist in der Lage, unsichere Messwerte abzusichern und Aussagen zum momentanen Zustand des Auges zu verbessern. Letztlich bleibt die beste Vorsorge für eine langanhaltende Augengesundheit nur in frühzeitigen und regelmäßigen Kontrollen. Erst in deren Verlauf lassen sich die zuverlässigsten Aussagen zum Zustand des Auges treffen. Der zyklische Vergleich mit dem Normativ ist dabei ein starkes Tool in der Versorgung der Augengesundheit. ■