

Mehr Präzision für besseres Sehen

Neue Technik für optimierte Brillengläser

Jeder Brillenträger kennt das Prozedere: Für die neuen Augengläser prüfen Augenarzt oder Optiker Kurz- oder Weitsichtigkeit (Sphäre) des Patienten und korrigieren Hornhautverkrümmungen (Zylinder und Achse). Doch auch wenn am Ende das Prüfbild scharf erscheint, das Verfahren – die subjektive Refraktionsmessung – hat Grenzen: Die Messungen finden gleichsam „unter Laborbedingungen“ statt; die Lichtverhältnisse sind konstant. Bei normalem Pupillendurchmesser werden viele Fehler durch die hohe Schärfentiefe kompensiert. Das starre Prüfbild mit Zeichen „schwarz auf weiß“ ist kontrastreich. Eine alltagsgerechte Korrektur ist kaum möglich: Dort wechseln Hell- und Dunkelzonen ständig, ebenso Farben, Formen und Kontraste. Besonders ungünstige Lichtverhältnisse machen die Schwächen rasch sichtbar.

Auch Fehler höherer Ordnung werden jetzt korrigiert

Nun haben Ingenieure des Unternehmens Carl Zeiss ein Verfahren erdacht, das die Einschränkungen bei der herkömmlichen Brillenglasbestimmung vermeidet. Hier werden Abbildungsfehler des Auges bei geweiteter Pupille ermittelt, die das Sehen auch bei ungünstigen Beleuchtungs- und Kontrastverhältnissen beeinflussen. Von Optikern wurden diese „Fehler höherer Ordnung“ bislang ignoriert, weil diese „Restfehler“ schlicht nicht gemessen oder korrigiert werden konnten.

Messtechnische Basis des „i Scription“ genannten Verfahrens ist die sogenannte Wellenfronttechnik. Es wird schon seit geraumer Zeit in der Hornhautchirurgie und bei der Herstellung künstlicher Linsen eingesetzt. Kernstück ist der sogenannte „i Profiler“. Das Gerät projiziert ein feines Laserlichtbündel niedriger Intensität auf die

Netzhaut des Patienten. Dort wird das Licht zurückgestreut, fällt erneut durch die Pupille, durchstrahlt eine fein perforierte Lochmaske und wird schließlich von einem CCD-Sensor registriert. Eine fehlerfreie Linse lässt auf dem CCD-Chip ein rechteckiges Punktmuster entstehen. Abbildungsfehler des Auges lenken das zurückgestreute Licht ab und führen zu einem verzogenen Punktmuster auf dem Sensor.

Als Ergebnis erhält man gleichsam eine individuelle Landkarte der Abbildungsleistung über die gesamte Pupillenöffnung. Die Messungen bei weit geöffneter Pupille und mithin geringer Schärfentiefe liefern präzisere Refraktionswerte; zusätzlich werden Fehler wie sphärische Aberration und Koma erfasst. Diese Messdaten werden freilich nicht eins zu eins aufs Brillenglas übertragen, sondern zu einem „Gesamtfehler“ zusammengeführt. Die dabei eingesetzten Optimierungsalgorithmen sind zum Teil gut gehütetes Betriebsgeheimnis. Am Ende der Rechenprozedur stehen die klassischen Kennzahlen der Refraktion für Sphäre, Zylinder und Achse, die nun allerdings durch „Hineinrechnen“ der Fehler höherer Ordnung optimiert sind.

Die subjektive Refraktion wird deshalb nicht überflüssig. Deren Daten liefern zum Beispiel wichtige Informationen zum binokularen Sehen, während der „i Profiler“ jedes Auge präziser, aber individuell „monokular“ analysiert. „i Scription“ fordert vom Augenoptiker mehr Geduld. Die Brillenglasbestimmung braucht zusätzliche Zeit, und die neue Brille wird etwas teurer. Doch Handel und Kundschaft scheinen zufrieden. Die Verbesserung des Seheindrucks wird auf breiter Front gelobt, die Sehleistung steigt zum Teil spürbar. Brillenträger berichten von kräftigeren Farben und höherem Kontrast, das räumliche Sehen scheint vielen wesentlich verbessert.

ULLRICH HNIDA