

## Fehlsichtigkeit und Tauchen – ein Widerspruch?

Häufig gestellte Fragen an den Augenarzt beziehen sich auf die Tauchtauglichkeit bei Augenerkrankungen, wie z.B. beim Glaukom (grüner Star) und auf Tauchen nach vorangegangenen Augen-Operationen. Eine bestehende Fehlsichtigkeit ist gelegentlich auch der Grund, dass der Augenarzt von Tauchern konsultiert wird.

Als Fehlsichtigkeiten im weitesten Sinne werden bestimmte normabweichende Leistungen im Bereich der Sehschärfe, des Naheinstellungsvermögens (Akkommodation), des Farbensehens, des Dämmerungssehens und der Augenmotorik zusammengefasst. Im engeren Sinne versteht man unter Fehlsichtigkeiten Abweichungen von den idealen optischen lichtbrechenden Eigenschaften des Auges. Dazu zählen die Kurzsichtigkeit, die Weitsichtigkeit und die Stabsichtigkeit. Diese Fehlsichtigkeiten gelten meist nicht als Krankheit und können mit optischen Mitteln (Brillen oder Kontaktlinsen) in fast allen Fällen korrigiert werden. In Deutschland wird die Zahl der fehlsichtigen Personen ab dem 16. Lebensjahr auf etwa 39 Mio. geschätzt, also etwa 63% der Bevölkerung.



Bei normalsichtigen Personen ist das Auge so gebaut, dass die Augenlänge genau den Lichtbrechungseigenschaften von Hornhaut und Linse entspricht. Die Hornhaut hat eine Brechkraft von etwa 43 Dioptrien und übernimmt den Hauptteil des lichtbrechenden Apparats im Auge. Die Brechkraft der Linse liegt bei etwa 19 Dioptrien. Im Idealfall werden die Lichtstrahlen beim Blick in die Ferne genau auf der Stelle des schärfsten Sehens vereinigt. Das Bild der Umwelt wird scharf auf der Netzhaut abgebildet, es liegt eine Normalsichtigkeit (Emmetropie) vor. Beim Blick in die Nähe erfolgt durch eine Krümmungsverstärkung der Linse (Akkommodation) eine Brechkraftzunahme, so dass eine scharfe Abbildung auf der Netzhaut möglich wird. Die Altersweitsichtigkeit (Presbyopie) ist keine pathologische Veränderung, sondern vielmehr eine altersbedingte Abnahme der Elastizität der Linse und damit des Naheinstellungsvermögens.

Bei der Kurzsichtigkeit (Myopie) ist das Auge meist zu lang. Die einfallenden Lichtstrahlen werden vor der Netzhaut gebündelt und folglich entsteht ein unscharfes Bild. Menschen mit Kurzsichtigkeit sehen Gegenstände in der Ferne weniger gut als in der Nähe. Bei der Weitsichtigkeit (Hyperopie) ist das Auge dagegen meist zu kurz. Die Lichtstrahlen werden erst hinter der Netzhaut fokussiert, auch hier entsteht ein unscharfes Bild. Weitsichtige Menschen sehen Gegenstände in der Nähe weniger gut als in der Ferne. Aufgrund der physikalischen Eigenschaften des Mediums Wasser mit einer höheren Brechungszahl erscheinen Gegenstände unter Wasser um 1/4 näher und um 1/3 größer. Das ist der Grund, warum sich Weitsichtigkeiten bei älteren Tauchern stärker auswirken.

Ohne Hilfsmittel sinkt die Sehschärfe unter Wasser dramatisch und liegt selbst bei normalsichtigen Tauchern nur noch bei „Fingerzählen“. Durch das fehlende Medium Luft wird die Brechung an der Hornhaut nahezu aufgehoben und das Bild nicht mehr fokussiert. Erst mit einer Taucherbrille sieht ein emmetroper Taucher wieder scharf unter Wasser.



Wie steht es aber bei einer vorhandenen Fehlsichtigkeit? Im Rahmen der Tauchtauglichkeitsuntersuchung spielt die "Sehschärfe" in den meisten Fällen eher eine untergeordnete Rolle. Dabei ist das Auge das wichtigste Sinnesorgan unter Wasser. Obwohl unter Wasser das Bild  $1/3$  vergrößert und  $1/4$  näher erscheint, kann dadurch eine verbesserte Sehschärfe bei Fehlsichtigkeiten nicht erreicht werden. Dieser Trugschluss wird nicht selten von Tauchern gestellt. Dabei wird übersehen, dass auch Unschärfen mit vergrößert werden. Hinzu kommen Trübungen und Schwebeteilchen im Wasser, die je nach Ausprägung zu einer weiteren Sehbeeinträchtigung führen können. Liegt eine unkorrigierte Fehlsichtigkeit mit einer Sehschärfe von unter 0,5 (50%) vor, ist ein sicheres Tauchen nicht mehr gegeben! Eine optimal korrigierte Fehlsichtigkeit ist somit erst die Voraussetzung für sicheres Tauchen. Im Fernbereich müssen Riffe, Tauchpartner, Ausstiegsstellen und Boote an der Oberfläche ausreichend erkannt werden. Ein gutes Sehvermögen im Nahbereich ist erforderlich zum Ablesen der Instrumente, wie Tauchcomputer, Tiefenmesser und Druckanzeige (Finimeter). Eine unkorrigierte Altersweitsichtigkeit über 1 Dioptrie kann beim Tauchen bereits eine Gefahr darstellen.



Grundsätzlich werden zwei Möglichkeiten zur Korrektur von Fehlsichtigkeiten beim Tauchen unterschieden: Tauchmasken und Kontaktlinsen. Tauchmasken mit Fertiggläsern bieten dabei weniger Korrekturmöglichkeiten und haben zudem den Nachteil, dass sie nicht optimal zentriert sind. Die Folge können Doppelbilder und Übelkeit sein. Speziell angefertigte Tauchermasken mit eingeklebten Gläsern können von spezialisierten Optikern angefertigt werden. Hierbei kann eine Kurzsichtigkeit bis zu -20,0 Dioptrien, eine Weitsichtigkeit bis zu +7,0 Dioptrien und eine Hornhautverkrümmung (Astigmatismus) bis zu +/- 6,0 Dioptrien ausgeglichen werden. Bei älteren Tauchern sollte bereits eine Nahkorrektur ab etwa +1,0 Dioptrie ausgeglichen werden, was durch ein Nahglas in der Tauchermaske möglich ist. Die zweite Möglichkeit der Korrektur von Fehlsichtigkeiten unter Wasser sind Kontaktlinsen. Sie haben gegenüber korrigierten Tauchermasken Vor- und Nachteile. Zu den Vorteilen zählen u.a. die besseren Abbildungseigenschaften bei höheren Korrekturen mit entsprechender Sehschärfeverbesserung. Nachteile von Kontaktlinsen sind die Verlustgefahr unter und über Wasser, Unverträglichkeiten bei höheren Temperaturen, Hitze und Sand sowie Infektionsgefahr. Grundsätzlich sind sowohl formstabile (harte) als auch weiche Kontaktlinsen zum Tauchen möglich. Weiche Kontaktlinsen haben den Vorteil der besseren Haftung durch die größere Auflagefläche. Ein versehentliches Ausspülen mit Verlust der Kontaktlinsen ist auch hier nicht sicher ausgeschlossen. Harte Kontaktlinsen sind beweglicher und nicht so richtungsstabil. Je nach Schwimmlage des Tauchers kann das von Nachteil sein. Unter Hartlinsen können Gasbläschen auftreten. Insbesondere bei längeren Tauchgängen können Sehstörungen durch ausperlende Gasbläschen die Folge sein.

Tauchen mit Fehlsichtigkeit ist grundsätzlich möglich. Eine Fehlsichtigkeit stellt keine Kontraindikation zum Tauchen dar, sollte aber bestmöglich optisch korrigiert werden. Die unterste Grenze der Tauchtauglichkeit liegt bei einer korrigierten oder unkorrigierten Mindestsehschärfe von 0,5 (50%) eines Auges in Ferne und Nähe. Im Vergleich dazu liegt die Mindestsehschärfe zum Führen eines PKW bei 0,5 (besseres Auge) und 0,2 (schlechteres Auge) bzw. bei Einäugigkeit bei 0,6. Die bestmögliche Sehschärfe ist beim Tauchen gerade gut genug! Das Mitführen einer zweiten korrigierten Tauchermaske bzw. eines zweiten Kontaktlinsenpaares in den Tauchurlaub ist sinnvoll für den Fall, dass eine verloren oder zu Bruch geht.



Dr. Claudia Inhetvin-Hutter  
Universitätsklinikum Bonn (AÖR)  
Ernst - Abbe - Str. 2  
D-53127 Bonn