

ein Teil der Pupille wieder dunkel wird, oder daß der erleuchteten Stelle ein Schatten nachläuft. Wenn wir nun einen Planspiegel zur Hand nehmen und finden bei 50 cm Abstand, daß der Schatten in derselben Richtung verläuft, wie unsere Spiegeldrehung erfolgt, und nehmen nun an seiner Stelle einen Hohlspiegel und beobachten den Schattenlauf aus derselben Entfernung, so werden wir finden, daß der Lauf des Schattens jetzt entgegen der Spiegeldrehung erfolgt. Wir können die für Plan- und Konkavspiegel entgegengesetzte Licht- und Schattenbewegung nach der Brechung durch den optischen Apparat des Auges dadurch erklären, daß, bei gleicher Drehung, die Reflexion der von der Lichtquelle kommenden Strahlen so erfolgt, daß dieselben beim Planspiegel von den der Drehrichtung entgegengesetzt liegenden, bei dem Konkavspiegel von gleichseitig gelegenen Teilen des Spiegels auf die Linse treffen, so daß dieser Lichtkegel in seinen auf dem Spiegel gelegenen Ende bei beiden entgegengesetzte Bewegungen macht.

Wenn wir nun bis jetzt gesehen haben, daß die Schattenbewegung von unserer Entfernung vom untersuchten Auge, von der Wahl des Spiegels und von dem Refraktionszustand des Auges abhängig ist, so müssen wir uns sagen, daß, wenn wir zwei dieser Größen fixieren, wir die dritte immer finden können. Da es uns aber bei der Skiaskopie ähnlich wie bei der Untersuchung im aufrechten Bild auf eine große Pupillenöffnung ankommt, wählen wir zur Skiaskopie von vornherein nur den Planspiegel. Als zweiten Punkt wählen wir zur Skiaskopie eine feste Entfernung von 50 cm, so können wir unter Zugrundelegung dieser beiden Größen auf die Fehlsichtigkeit des Auges schließen. Nehmen wir zur Erklärung ein kurzsichtiges Auge von $-4,0$ D an, so wissen wir, daß der Fernpunkt dieses Auges 25 cm vor dem Auge liegt. Durch Beleuchtung des Augenhintergrundes entsteht von diesem ein umgekehrtes Bild vor dem Auge, welches durch den optischen Apparat dieses Auges erzeugt wurde. Beobachten wir nun dieses Bild in der angegebenen Entfernung, so werden wir finden, daß sich das Bild entgegen der Spiegelrichtung drehen wird, und mithin auch der Schatten, der sich dem Beleuchtungsfeld anschließt. Der Ort des Bildes liegt in diesem Falle zwischen dem Spiegel und dem untersuchten Auge. Wenn wir uns nun dem untersuchten Auge nähern würden, bis das Bild hinter unseren Spiegel, so wird die Schattenbewegung in eine gleichläufige umgewandelt sein. Es bleibt uns noch ein dritter Fall, bei welchem das Bild in unser Auge fällt, in welchem Fall wir keine Schattenbewegung feststellen können. Aus diesen drei Sätzen resultiert nun die ganze Untersuchungsmethode. In unserem Beispiel haben wir uns nun dem Auge genähert, da wir aber auf eine feste Distanz untersuchen wollen, müssen wir einen anderen Weg finden. Wir legen nun den Fernpunkt des zu untersuchenden Auges nicht auf 25 cm fest, sondern statt dessen auf 50 cm, was durch Vorschalten einer Linse von $+2,0$ D geschieht, da wir auch in diesem Abstand untersuchen wollen, muß also das reelle Bild des Augenhintergrundes des untersuchten Auges auf unsere Netzhaut fallen, und eine Schattenbewegung darf nicht feststellbar sein. Wenn wir aber eine Schattenbewegung erkennen können, und diese verläuft in derselben Richtung, wie unsere Spiegel-

drehung ist, so können wir auf Uebersichtlichkeit schließen. Wir untersuchen weiter, indem wir vor das Grundglas $+2,0$ D weitere konvexe Gläser setzen, und zwar mit der schwächsten Wirkung anfangend, bis wir den Schatten stillstehen sehen. Wir sind hiermit an die neutrale Zone angelangt. Die Untersuchung ist aber noch nicht beendet, denn wir müssen so lange weiter stärkere Gläser vorsetzen, bis wir den Schatten gegenläufig sehen, d. h. daß der Schatten umgeschlagen ist. Die Dioptrie, die nun zwischen dem Stillstand des Schattens und seinem Umschlag liegt, ist die von uns gesuchte Korrektion. Dabei müssen wir aber berücksichtigen, daß wir das untersuchte Auge mit dem Grundglas um 2 Dioptrie kurzsichtig gemacht haben. Um den Fernpunkt des Auges nun wieder von 50 cm auf Unendlich zu bringen, müssen wir diese zwei Dioptrie von dem gefundenen Glas abziehen. Das nun errechnete Resultat ergibt das für das untersuchte Auge notwendige Korrektionsglas.

Sehen wir dagegen bei der ersten Spiegelbewegung, wenn nur das Grundglas sich vor dem Auge befindet, den Schatten gegenläufige Bewegung vollziehen, so können wir mit Bestimmtheit auf Kurzsichtigkeit schließen. Die Untersuchung hat nun in derselben Weise zu erfolgen, wie wir es oben besprochen haben, nur daß wir statt konvexer Gläser konkave verwenden. Wir untersuchen auch bis zum Stillstand des Schattens und gehen dann langsam weiter bis zum Schattenumschlag. In diesem Falle aber sind die zwei Dioptrie dem gefundenen Resultat zuzuzählen, da wir den Fernpunkt des Auges ja von seiner wirklichen Lage auf 50 cm hinausverlegt haben. Wir haben also den Fernpunkt durch das Grundglas schon von seiner ursprünglichen Lage weg um einen bestimmten Betrag nach „unendlich“ verlegt; um ihn nun ganz nach seinem Bestimmungsort zu verlegen, müssen wir die 2 D noch dazuzählen.

Ganz analog gehen wir bei Astigmatikern vor. Wir setzen auch das Grundglas ein und korrigieren so lange, bis wir das Korrektionsglas in einer Lage festgestellt haben, dann korrigieren wir mit Zylindergläsern weiter, bis auch in der anderen Achsenlage der Schattenlauf umschlägt. Das Grundglas ist in diesem Falle bei den gefundenen Werten zu- bzw. abzuzählen.

Die Uebung der Skiaskopie erfolgt am besten auch am Augenphantom, ehe man sich mit dem lebenden Auge beschäftigt. Denn es erfordert eine besondere Uebung, genau die neutrale Stelle des Schattenlaufs feststellen zu können. Hat man das aber erst erreicht, so ist es eine Kleinigkeit, nur mittels eines einfachen Augenspiegels und dem Probierrgläserkasten seine Kunden objektiv untersuchen zu können, und ist nicht auf die irritierenden Aeüßerungen, besonders bei nervösen Kunden, während der subjektiven Untersuchung angewiesen. Natürlich hat auch in diesem Falle die subjektive Prüfung zu folgen, da, wie wir schon oft gesagt haben, nicht jeder Patient eine volle Korrektur annimmt. Besonders wichtig ist dies bei ungleichsichtigen Augen, bei denen durch die Differenz der Fehlsichtigkeit beider Augen die Unterschiede der Netzhautbildung so groß werden, daß das Bild des einen Auges unterdrückt wird und dieses im Laufe der Zeit vom Sehvorgang überhaupt ausgeschaltet wird.

Verschiedenes über Lupen

Wir haben uns zwar schon einmal mit der Lupe beschäftigt, wollen uns aber heute noch einmal die Funktion dieses Instrumentes und seine Entwicklung vergegenwärtigen. Die Lupe ist wohl das einfachste und auch das bekannteste optische Instrument, welches uns in den mannigfachsten Lebenslagen unentbehrlich geworden ist. Wenn die Lupe

auch durch die rasche Entwicklung der optischen Erzeugnisse in den Laboratorien vollständig verdrängt wurde, so bietet sie uns doch zu raschen Untersuchungen eine willkommene Handhabe, zumal sie ihrer Kleinheit und Billigkeit wegen überallhin mitgenommen werden kann. Auf S. 545 bei Betrachtung der Erfindung der Brille haben wir ge-