



Strahlengang im Swarovski SLC 7x50 B. Gut zu erkennen sind die Dachkantprismen, das Okular und die Objektivlinsen sowie die einzelne Linse vorn für die Innenfokussierung.
Foto: Swarovski Optik

GLOSSAR

Wichtige Begriffe von A bis Z

■ Die **Austrittspupille** schwebt ein Stückchen vor der Okular-Optik im freien Raum und fällt idealerweise mit der Pupille des Auges zusammen. Der Objektivdurchmesser geteilt durch die Vergrößerung ergibt den Durchmesser der Austrittspupille. Beispiel: Ein Fernglas mit 32 mm Objektivdurchmesser und achtfacher Vergrößerung besitzt eine 4 mm große Austrittspupille. Vor allem bei geringer Helligkeit ermöglichen große Austrittspupillen eine bessere Lichtausbeute. Außerdem vermeiden sie ein zu häufiges Verschatten des Sehfeldes bei unruhiger Fernglashaltung.

■ **Binokulare** nennt man die zweiäugigen Ferngläser, meist für universellen Gebrauch mit geringer bis mittlerer Vergrößerung. Gegenüber dem einäugigen Monokular bieten sie ein räumliches Bild und ermöglichen auch ein entspannteres Beobachten.

■ **Brillenträgerokulare** haben besonders große freie Abstände zwischen Okular und Austrittspupille (z.B. 20 mm). Nach Umstülpen, Einschoben oder Entfernen der Augenschalen erhalten auch Brillenträger den

idealen Abstand zum Okular und damit den Überblick über das gesamte Sehfeld.

■ Im **Dachkantprismenglas** führt die Bildumkehrung zu einem annähernd „geradlinigen Strahlengang“, der besonders schlanke Ferngläser mit geraden Rohren ermöglicht.

■ Die **Dämmerungszahl** ergibt sich, wenn man Vergrößerung und Objektivdurchmesser miteinander multipliziert und aus dem Ergebnis die Quadratwurzel zieht. Beispiel: Bei siebenfacher Vergrößerung und 50 mm Objektivdurchmesser ergibt sich 18,7. Eine hohe Dämmerungszahl trägt zur guten Dämmerungsleistung des Fernglases bei.

■ Der **Dioptrienausgleich** wird bei binokularen Ferngläsern mit zentraler Mitteltrieb-Scharfeinstellung benötigt, damit auch bei unterschiedlicher Sehkraft das linke und rechte Auge gleichermaßen scharfe Bilder sehen.

■ Ein **Galileisches Fernglas** zeigt ohne Prismensystem ein aufrechtes Bild mit geringer Vergrößerung und großem Sehfeld. Nach die-

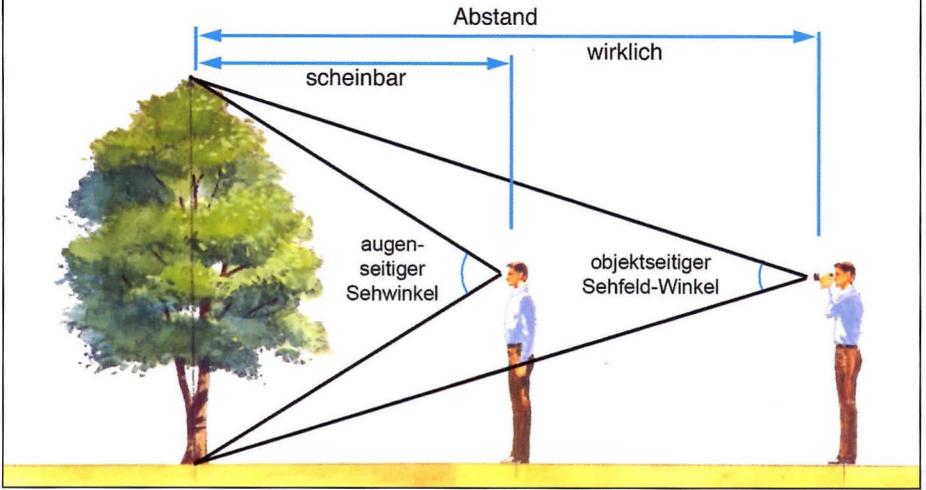
sem „Ur-Prinzip“ werden häufig noch Operngläser gebaut.

■ Die **geometrische Lichtstärke** lässt sich berechnen durch Multiplizieren des Austrittspupillen-Durchmessers mit sich selbst. Beispiel: Lichtstärke 16 bei 4 mm Austrittspupille. Eine hohe geometrische Lichtstärke ist eine der Voraussetzungen für gute Brauchbarkeit bei schlechtem Licht. Sie darf nicht mit dem Lichtdurchlassgrad der Optik verwechselt werden.

■ Als **Monokulare** werden einäugige Fernrohre wie Spektive, Teleskope u.ä. mit meist starker Vergrößerung bezeichnet. Mini-Monokulare mit mittlerer oder geringer Vergrößerung sind verglichen mit ihren binokularen Pendanten besonders klein und leicht.

■ Die **Nahgrenze**, die kürzeste Scharfstell-Entfernung, verlängert sich prinzipiell mit höherer Fernglas-Vergrößerung. Es gibt jedoch auch bei Modellen mit gleicher Vergrößerung konstruktionsbedingt erhebliche Unterschiede. Für bestimmte Anwendungen sind kurze Nahgrenzen wie z.B. 2,2 m sehr nützlich.

Diese Grafik veranschaulicht den Zusammenhang zwischen scheinbarem und wirklichem Abstand respektive subjektivem (augenseitigem) und objektivem (objektseitigem) Sehwinkel. Letzterer liegt bei Achtfach-Ferngläsern gewöhnlich zwischen 6 und 8 Grad.
Abbildung: Nikon/Scheibel



■ Die langbrennweitigen **Objektive** auf der Objektseite bestehen häufig aus zwei miteinander verkitteten Linsen (Achromate); mitunter kommt eine dritte Linse hinzu. Manche Objektive setzen sich aus bis zu fünf Linsen zusammen.

■ Der **Objektivdurchmesser** steht als zweite Zahl in der Typenbezeichnung eines Fernglases, wie z.B. 30 mm Durchmesser bei einem Glas 7x30. Der (wirksame) Objektivdurchmesser wird auch als Eintrittspupillen-Durchmesser bezeichnet. Er beeinflusst zusammen mit der Vergrößerung sowohl die Austrittspupille als auch die Dämmerungszahl.

■ **Okular** nennt man das augenseitige, kurz-brennweitige optische System aus mehreren Linsen. Aufbau und Korrektion beeinflussen das Sehfeld, die Lage der Austrittspupille und nicht zuletzt die Bildqualität.

■ In Ferngläsern mit der klassischen, kurzen Knickbauweise werden **Porroprismen** für die Bildumkehrung benutzt. Bei den Binokularen kennt man drei Varianten, wobei die Objektive einen größeren, kleineren oder den gleichen Abstand wie die Okulare haben können.

■ Große **Sehfelder** erleichtern das Auffinden der Objekte sowie das Verfolgen von Bewegungen. Üblicherweise wird der Sehfeld-Durchmesser auf 1000 m Abstand angegeben. Die Sehfeldgröße nimmt zwar prinzipiell mit steigender Fernglas-Vergrößerung ab, jedoch können Ferngläser trotz gleicher Vergrößerung je nach Konstruktion sehr unterschiedliche Sehfelder aufweisen. Zum Beispiel 108 m oder 157 m (auf 1000 m Abstand) bei Achtfach-Gläsern.

■ Der objektseitige **Sehwinkel** (auch Sehfeldwinkel) bezieht sich auf die Betrachtung mit Fernglas. Mit dem augenseitigen, subjektiven Sehwinkel würde der Betrachter ohne Fernglas das gleiche Objektfeld aus entsprechend kürzerer Distanz sehen. Beide Sehwinkel stehen näherungsweise über den Vergrößerungsfaktor des Fernglases in Beziehung. Der objektseitige Winkel lässt sich auch aus der Sehfeldgröße berechnen, indem man das „Sehfeld (m) auf 1000 m“ durch 17,5 teilt. Beispiel: Ein Glas mit achtfacher Vergrößerung besitzt ein Sehfeld von 140 m auf 1000 m. Daraus folgen ein Sehfeldwinkel von 8° und ein subjektiver Sehwinkel von ungefähr 64°.

■ Die **Vergrößerung** als erste Zahl der Typenbezeichnung gibt an, wievielfach der Beobachter sein Objekt größer wahrnimmt als mit freiem Auge. Mit einem zehnfach vergrößernden Fernglas sieht man also das 30 m weit entfernte Objekt so, als befände es sich in nur 3 m Abstand.

■ **Weitwinkelgläser** bieten besonders große Sehfelder bzw. Sehwinkel. Übersteigt der subjektive Sehwinkel 60°, spricht man von Weitwinkelgläsern. Das ist beispielsweise mit achtfacher Vergrößerung ab etwa 140 m Sehfeld-Durchmesser der Fall. Noch größere Sehfelder wurden schon erreicht durch spezielle Superweitwinkel-Konstruktionen mit z.B. mehr als 200 m bei siebenfacher Vergrößerung.

■ Bei **Zoom-Ferngläsern** lässt sich die Vergrößerung stufenlos verstellen. Dabei verändern sich zwangsläufig die Größe der Austrittspupille und des Sehfelds sowie die Lichtstärke und die Dämmerungszahl.