

# Ferngläser

Ferngläser sind wieder im Kommen. Waren Sie in den 50er bis in die 80er Jahre „Standard“, wenn es um ein sinnvolles Geschenk zur Kommunion, Konfirmation oder Firmung bei Jungen ging, sanken die Verkaufszahlen beim Fachhandel in den Folgejahren rapide. Erklärungsversuche der Industrie nannten Marktsättigung, billige Konkurrenz aus dem – meist asiatischen – Ausland, Desinteresse oder die gestiegenen Preise für das qualitativ bessere Marktsegment.

Eigene Beobachtungen und konkrete Erlebnisse im Verlauf von Beratungsgesprächen zeigten, dass viele der so genannten gut aufgeklärten Interessenten lediglich technische Daten verschiedener Ferngläser verglichen und sich teilweise auf „Fachberichte“ so genannter unabhängiger Testmagazine verließen, bei denen die Tester selbst nur Katalogangaben in Tabellen auflisteten.

Begünstigt wurde das geänderte Kaufverhalten durch das Angebot von Versandhäusern und mangelnder Beratung seitens der Fachbetriebe. Dabei muss es aus heutiger Sicht schon beinahe egal sein, was hier Ursache und Wirkung war. Im Ergebnis fehlt auch heute in der Regel beim Kauf eines Fernglases die Fachberatung auf der einen und die Bereitschaft, diese Fachberatung in Form eines etwas höheren Kaufpreises zu honorieren, auf der anderen Seite.

Streng genommen gehört das Fernglas und der Fernglasverkauf in den augenoptischen Fachhandel, da hier das physikalisch technische Wissen in Punkto Strahlenbegrenzung, optische Vergütung im Sinne dünner Schichten, Kenntnisse in Sachen Reflexion, Refraktion und Absorption sowie der Anatomie des Auges zum Berufsbild gehören.

Welche Werte und Angaben beim Fernglaskauf wichtig sind und warum, worauf man beim Kauf besonders achten muss, wie Sie auch als Nichtfachmann die Qualität eines guten Fernglases selbst beurteilen können, erfahren Sie in diesem Bericht.

Sehen wir uns die bekanntesten Parameter für Ferngläser an, diese sind:

- Vergrößerung
- Gesichtsfeld
- Dämmerungszahl
- Objektivdurchmesser
- Gewicht

Neben diesen offenkundigen Parametern sollten wir uns besonders mit:

- Bauform (Porro- oder Dachkantprisma)
- Phasenkorrektur
- Lichtstärke
- Pupille des menschlichen Auges
- Optische Vergütung
- Brillenträgertauglichkeit

- Mitteltrieb/ Dioptrien Ausgleich
- Schwimmfähigkeit
- Wasserdichtigkeit
- Einsatzzweck

als weitere wichtige Kriterien befassen und uns mit den Zusammenhängen bzw. Wechselwirkungen auseinandersetzen.

Es steht außer Frage, dass der Einsatzzweck den bestmöglichen Kompromiss bestimmt. Denn ein Jäger hat andere Anforderungen an ein Fernglas als ein Bergwanderer oder ein Freizeitkapitän.

## Vergrößerung – weniger ist manchmal mehr

Die Vergrößerungsangabe ist der erste von zwei Werten, die auf einem Fernglas angegeben sind. Bei einem Fernglas mit den Angaben 8 x 30 sagt die 8 aus, dass dieses Fernglas 8fach vergrößert. Dies bedeutet; das beobachtete Objekt erscheint uns so als wären wir achtmal näher dran oder aber als wäre das Objekt bei gleicher Distanz 8x so groß wie das Original.

Die Detailtreue nimmt mit der Vergrößerung entsprechend des Vergrößerungsfaktors zu. Das Gesichtsfeld - so viel sei an dieser Stelle erwähnt – wird zwangsläufig kleiner.

Betrachten wir ein Gebäude auf 100 m Entfernung erscheint uns dies unter einem Beobachtungswinkel als wären wir 100 m : 8fache Vergrößerung = 12,5 m davon entfernt. Bei 10facher Vergrößerung (100 m : 10fache Vergrößerung = 10 m) erscheint uns das Objekt als hätten wir uns bis auf 10 m an diesem Objekt angenähert, was z.B. bei der Wildtierbeobachtung unrealistisch und bisweilen gefährlich sein kann.



© Stefan Deininger

Die beiden Abbildungen veranschaulichen den Zusammenhang zwischen Vergrößerung/Detailvielfalt und Gesichtsfeld. Im rechten Bild sind bei genauer Betrachtung mehr Detail erkennbar, dafür entgehen dem Betrachter ggf. andere wichtige Details wie der Fels im Wasser.

Während beispielsweise für einen Trainer im Bereich Leichtathletik das große Gesichtsfeld von übergeordneter Bedeutung sein kann, da er nicht nur seinen Läufer, sondern auch den Verfolger und hierbei speziell den Abstand zwischen einzelnen Athleten beobachtet, kann

u.U. das Gesichtsfeld für einen Jäger zeitweise eine untergeordnete Rolle spielen, wenn er Wild entdeckt hat und dieses möglichst genau klassifizieren muss.

Ein weiterer Aspekt der Vergrößerung ist die Unruhe bzw. die Gefahr zu verwackeln. Wir alle kennen die Bilder von Sportreportern mit überdimensionalen Teleobjektiven bei Sportevents. Diese Optiken leisten Vergrößerungen, die niemand mehr frei Hand bedienen kann und nutzen deswegen Stativ.

Ein Bergsteiger, der einen körperlich anstrengenden Aufstieg hinter sich hat, wird an einem Fernglas mit 10facher Vergrößerung nur dann Freude haben, wenn er dies auflegen kann oder ein Stativ mit sich führt was zusätzliches Gepäck und Gewicht bedeutet. Für den Trainer am Rand der Aschenbahn spielt dieses Zusatzgewicht keine Rolle und ein Wassersportler hat auf einem ständig in Bewegung befindlichen Untersatz selbst mit Stativ keine Chance auf ein wackelfreies Bild.

## Gesichtsfeld – welches Fernglas bietet den besten Überblick

Erste Zusammenhänge zwischen Vergrößerung und Gesichtsfeld wurden beim Thema Vergrößerung erläutert. Zusammenfassend kann die Aussage getroffen werden „**die Vergrößerung ist der natürliche Feind des Gesichtsfeldes.**“

Die Größe des Gesichtsfeldes hängt unmittelbar vom Gesichtsfeldwinkel ab und wird in m auf 1000 m Distanz angegeben. Es handelt sich dabei um eine Angabe, die im Datenblatt des jeweiligen Fernglases zu finden ist.

Ein Wert von beispielsweise 108 m bedeutet hierbei nichts anderes, als dass wir mit diesem Fernglas auf eine Entfernung von 1000 m einen *horizontalen Bildausschnitt* überblicken/erfassen, der einer Strecke von 108 m entspricht.

Entgegen hartnäckigen, landläufigen Behauptungen, dass ein größerer Objektivdurchmesser automatisch oder zwangsläufig ein größeres Gesichtsfeld bewirkt, ist dies nicht zwingend so. Ein vergleichender Blick in die Datenblätter eines namhaften Fernglasherstellers gibt beispielsweise für ein 8 x 56 ein Gesichtsfeld von 125 m und für ein 8 x 32 des gleichen Herstellers 133 m Gesichtsfeld. Trotz identischer Vergrößerung und größerem Objektivdurchmesser hat in diesem Beispiel das Fernglas mit dem kleineren Objektivdurchmesser das größere Gesichtsfeld.

Bei der Kaufentscheidung für ein Fernglas bzw. der Beratung sollte daher immer die Wechselwirkung zwischen Vergrößerung und Gesichtsfeld bedacht werden.

## Dämmerungszahl $\neq$ Lichtstärke

Ein weiterer Mythos ist die Aussage, dass Ferngläser mit einer großen Dämmerungszahl besonders lichtstark wären und sich somit besonders gut für Tages- oder Jahreszeiten bzw. Hobbies eigneten, bei denen man in der Dämmerung zurechtkommen müsste. Bei der geometrischen Optik bzw. Instrumentenoptik unterscheidet man penibel zwischen Dämmerungszahl (Z) und der Geometrischen Lichtstärke (L).

Die Dämmerungszahl (Z) berechnet sich aus den Parametern Vergrößerung (V) und dem Objektivfassungsdurchmesser (genauer dem Innendurchmesser), der für die weiterführende Betrachtung der Eintrittspupille (EP) entspricht und dem Thema Strahlenbegrenzung zuzuordnen ist.

$$Z = \sqrt{V \times D}$$

Die Dämmerungszahl Z entspricht also der Quadratwurzel des Produktes aus Vergrößerung und Objektivfassungsdurchmesser oder weniger abstrakt bezogen auf ein Fernglas 8 x 30

$$Z = \sqrt{8 \times 30}$$

Was für jedes Fernglas mit 8facher Vergrößerung und einem Objektivdurchmesser von 30mm eine Dämmerungszahl von 15,49 (ohne Einheit) ergibt.

Durchleuchten wir den o.g. Mythos anhand dieser Formel, so steht die (Falsch)Aussage im Raum, dass Ferngläser mit höherer Dämmerungszahl lichtstärker seien als solche mit geringerer Dämmerungszahl.

Prüfen wir das anhand von drei gebräuchlichen Fernglaswerten.

Fernglas 8 x 32	Fernglas 10 x 32	Fernglas 7 x 50
$Z = \sqrt{8 \times 32}$	$Z = \sqrt{10 \times 32}$	$Z = \sqrt{7 \times 50}$
Z = 16	Z = 17,8	Z = 18,7

Wir erkennen, dass die Dämmerungszahl immer größer wird sobald Multiplikator **oder** Multiplikand größer werden. Anhand der drei Rechenbeispiele können wir sehen, dass gleichermaßen eine Änderung der Vergrößerung als auch des Objektivdurchmessers eine höhere Dämmerungszahl bewirken. Mathematisch ist dies völlig korrekt und auch die Norm und Definition der Dämmerungszahl steht dieser Erkenntnis nicht im Wege.

Dennoch wissen wir alle, dass da etwas nicht stimmen kann. Indem die Vergrößerung eines Fernglases 8 x 32 auf 10 x 32 verändert wird (es gibt ja auch Ferngläser mit variablem optischen Zoom) wird das Fernglas nicht lichtstärker/lichtempfindlicher. Das Gegenteil ist der Fall. Kaufinteressenten, die es gewohnt sind, technische Daten als Absolutwerte einander gegenüberzustellen, werden mit diesem Sachverhalt Verständnisprobleme haben. Hier mag das unfachmännische Erklär-Modell helfen, bei dem Sie ein großes Gesichtsfeld einem kleineren gegenüberstellen und diese als „Behältnisse zum Lichttransport“ beschreiben. In eine größere „Box“ (großes Gesichtsfeld) passt mehr Licht als in eine Kleine.

Tatsächlich bestimmen die vorhandenen Blenden wie Eintrittspupille und Austrittspupille die Lichtstärke eines Fernrohres/Fernglases (Thema Strahlenbegrenzung). Hierzu aber später mehr.

## Objektivdurchmesser

Dieser Durchmesser in mm wurde bereits mehrfach erwähnt und wird auch für weitere Betrachtungen, wie beispielsweise die Lichtstärke, relevant sein. Da es sich beim Objektiv um die objektseitige Linse bzw. ein Linsensystem handelt, die irgendwie montiert sein müssen, ist für die weitere Betrachtung streng genommen der Innendurchmesser der Linsenfassung von Bedeutung, da diese den Durchmesser der Öffnung bestimmt, durch die das Licht einfällt. Entscheidend für die Betrachtung der Lichtstärke und der

Strahlenbegrenzung sind also nicht die tatsächlichen Linsendurchmesser, die Sie ggf. aus technischen Darstellungen oder Zeichnungen entnehmen können, sondern der kleinste Durchmesser der Fassung/Blende, in die das Linsensystem (=Objektiv) verbaut ist. Schließlich nützt Ihnen ein großer Kofferraum auch nur so viel wie die Kofferraumöffnung als liches Maß für eine Zuladung zulässt.

## Gewicht

Endlich eine eindeutige Einheit, mit der wir etwas anfangen können. Hier wird das Gesamtgewicht des Fernglases in Gramm angegeben. Kaufinteressenten, für die das Gewicht eine Rolle spielt, wie beispielsweise Bergwanderer, sollten jedoch das Gewicht des Gesamtpaketes also inkl. Trageriemen, Köcher etc. feststellen. Diese wiegen i.d.R. zusätzlich  $\frac{1}{4}$  kg also 250 g bei einem Fernglasgewicht zwischen 350 g (8 x 24) bis 1150 g (8 x 56).

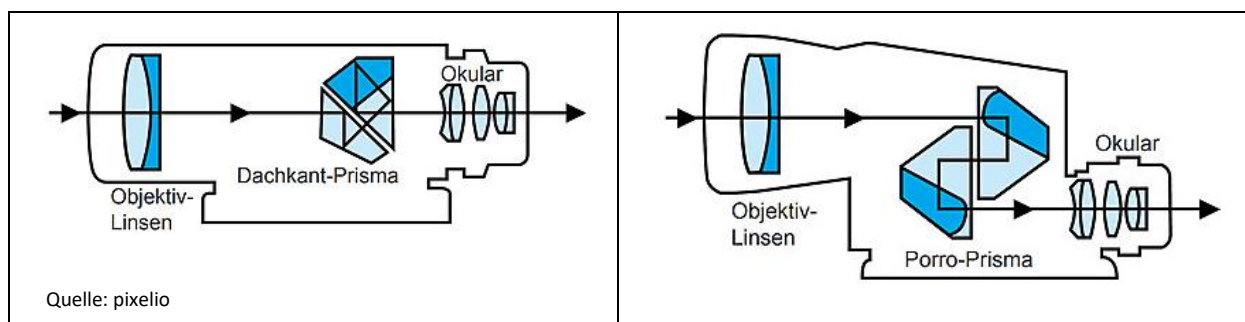
## Worauf müssen wir sonst noch achten?

Bis hierher haben wir uns mit technischen Angaben und Zusammenhängen beschäftigt, die entweder auf einem Fernglas als Wert angegeben sind oder dem Datenblatt zu entnehmen waren, weswegen viele Interessenten beim Kauf eines Fernglases auf eine Fachberatung verzichtet haben und im Internet ein Fernglas erworben haben, mit dem sie unter Umständen unzufrieden sind und das obwohl sie sich für ein so genanntes Markenglas entschieden haben. Leider ist das nicht so einfach, weswegen wir uns mit weiteren Aspekten befassen müssen.

## Bauform – sehen schlankere Ferngläser einfach nur besser aus?

Wenn Sie sich erstmals mit Ferngläsern befassen, werden Sie feststellen, dass es zwei unterschiedliche Bauformen gibt. Die Bauform ist hierbei nicht entscheidend, sondern die Prismen, die für diese Bauform verantwortlich sind. Und selbst das ist weniger als die Hälfte der Wahrheit.

Wir unterscheiden zwischen Ferngläsern mit Dachkant- oder Porroprismen.

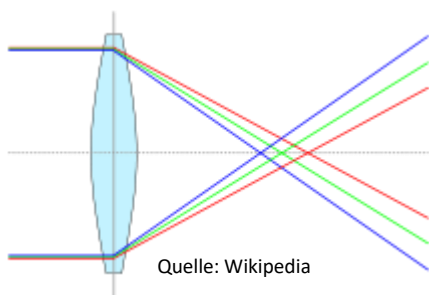


Augenscheinlichster Unterschied zwischen den beiden Typen ist die Bauform. Das Fernglas mit dem Porroprisma kennen wir schon von unseren Eltern und Großeltern, was wohl zwangsläufig bedeutet, dass dieser Fernglástyp veraltet und überholt sein muss.

Das schlanke, schmale und moderne Fernglas mit Dachkantprismen nimmt weniger Platz weg und muss ja wohl die moderne und somit bessere Optik sein?!

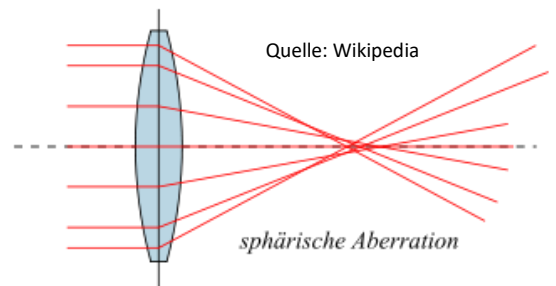
Lassen Sie uns das doch mal genauer betrachten. Objektiv und Okular sind in beiden Fällen ohnehin bei hochwertigen Ferngläsern Linsensysteme, die neben der Hauptaufgabe der Vergrößerung noch weitere Aufgaben zu erledigen haben. Die Rede ist von der Korrektur der Aberrationen (Abbildungsfehler).

Wir unterscheiden grob zwischen sphärischer und chromatischer Aberration. In beiden Fällen handelt es sich um Abbildungsfehler, die Ihre natürliche Ursache in den Gesetzen der Physik haben. Kurz angeschnitten bedeutet die chromatische Aberration, dass Licht unterschiedlicher Wellenlänge bei Ihrer Abbildung durch Linsen in Abhängigkeit der Wellenlänge unterschiedlich behandelt werden.



Hierbei wird das kurzwellige Licht (UV) stärker gebrochen als das langwellige Licht. Im Ergebnis sorgt dieser Farbfehler für eine (bezogen auf Farben) nicht punktuelle Abbildung.

Ganz ähnlich verhält es sich bei der so genannten sphärischen Aberration, bei der achsnaher Lichtstrahlen weniger stark abgelenkt werden als Lichtstrahlen die sehr nahe an der Blende, also am Rand, eintreffen. Auch dieser zweite Fehler hat eine nicht punktuelle Abbildung und somit eine gewisse Unschärfe zur Folge.

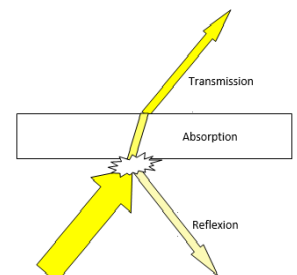


Beide Fehler können jedoch durch geeignete Maßnahmen wie z.B. achromatische und asphärische Linsen weitestgehend korrigiert werden. Meist geschieht dies bei guten Ferngläsern mit mehrlinsigen Systemen.

Zurück zur Prismenform fällt auf, dass das schlankere Dachkantprisma den Abbildungsstrahl sechsmal umlenkt, das klobigere Porro-Prisma die gleiche Aufgabe mit nur fünf Umlenkungen erledigt, was dem Kunden, der ein schlankes und modernes Fernglas kaufen möchte schließlich egal sein kann, wenn das Ergebnis stimmt und das betrachten wir als Nächstes.

Stellt sich also die Frage, ob es egal ist, wie oft ein Lichtstrahl umgelenkt wird.

Wir alle wissen, dass sich Licht beim Auftreffen auf ein Medium anderer optischer Dichte nicht ungehindert und verlustfrei fortbewegen kann. Ein Teil des Lichtes wird reflektiert, ein weiterer Teil absorbiert und der Löwenanteil gelangt – wenn auch abgelenkt – durch das andere Medium. Da die Prismen nicht aus einem Stück gefertigt sind, finden solche Übergänge und Vorgänge mehrfach statt und lässt den Schluss offen, dass Ferngläser mit Porro-Prismen



© Stefan Deininger

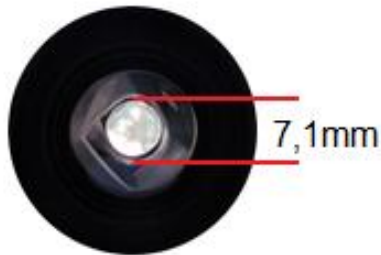
konstruktionsbeding mehr Licht durchlassen als Ferngläser mit Dachkantprismen.

Betrachten wir uns die schlanken Dachkantprismen eingehender, stellen wir außerdem eine Phasenverschiebung fest. Hierbei sind die Wellenberge und -täler des Lichtes gegeneinander versetzt, was einen Strahleffekt erzeugt, das Auflösungsvermögen und die Lichtintensität reduziert, wodurch der Kontrast der Abbildung leiden kann, sofern hier nicht herstellerseitig korrigierend eingegriffen wird, was bei namhaften Herstellern auch geschieht. Ferngläser mit Porro-Prismen weisen diese Fehler erst gar nicht auf und benötigen daher diesbezüglich auch keine Korrektur.

## Lichtstärke – hier trennen sich Spreu und Weizen

Eingangs haben wir erfahren „**Dämmerungszahl  $\neq$  Lichtstärke**“, denn die Lichtstärke berücksichtigt auch den Lichtaustritt, also die Austrittspupille. Schließlich nutzt es uns gar nichts, wenn ein Fernglas am „Eingang“ viel Licht zulässt, bestmöglich gegen alle erdenklichen Licht- und Kontrastverluste optimiert wird, wenn der „Ausgang“ so klein dimensioniert ist, dass all die bis dahin getroffenen Maßnahmen ins Leere laufen. Auf einen

weiteren Durchmesser – den der Augenpupille – kommen wir später zu sprechen.



Austrittspupille 7,1 mm (Fernglas 7 x 50)  
© Stefan Deininger

Nehmen Sie ein Fernglas in eine Hand und halten es mit ausgestrecktem Arm von sich weg, sehen Sie einen kleinen, hellen – Lichtfleck, die Austrittspupille.

Diese sollte dem Idealkreis möglichst nahekommen. Eine mehr ellipsenförmige Austrittspupille ist ein Indiz für die schlechte Qualität des Fernglases (Prismen). Eine saubere, runde, beinahe wie gestanzte Austrittspupille zeigt, dass das Fernglas gut berechnet/konstruiert und präzise montiert

wurde.

Zur Ermittlung der Lichtstärke im geometrischen Sinn benötigen wir den Durchmesser der Austrittspupille in mm, den wir einfach messen können.

Die Formel zur Berechnung der Lichtstärke ist:

$$L = p^2$$

Wobei  $p = AP$  = Durchmesser der Austrittspupille in mm entspricht. Messen wir also 7 mm Durchmesser der AP beträgt  $L = 7^2$  also 49.

Anschaulicher wird der Zusammenhang zwischen Eintrittspupille, Vergrößerung und Austrittspupille, wenn man diese Formel verwendet:

$$L = \left(\frac{D}{V}\right)^2$$

hierbei entsprechen:

D: dem Objektivfassungsdurchmesser in mm = Durchmesser der Eintrittspupille



V: der Vergrößerung des Fernrohres/Fernglases

L: dem Durchmesser der Austrittspupille in mm

Bei einem Fernglas mit den Werten 7 x 50 ergibt sich demnach:

$$L = \left(\frac{50}{7}\right)^2 = 7,142^2 = 51,02$$

Die Größe der Austrittspupille als geometrische Bezugsgröße für die Lichtstärke lässt den Rückschluss zu, dass eine möglichst große (im Idealfall kreisrunde) Austrittspupille zu einem lichtstarken Fernglas gehören.

## Pupillendurchmesser – welcher Wert ist denn nun entscheidend?

Bei der Beurteilung ob ein Fernglas auch für den Einsatz bei weniger Licht noch geeignet ist oder nicht haben wir bislang großen Wert auf die Dämmerungszahl und Lichtstärke gelegt. Außerdem haben wir im vorangegangenen Abschnitt erfahren, dass es wohl auch auf den Durchmesser der Austrittspupille ankommt, denn dies ist in unseren bisherigen Betrachtungen die kleinere Blende und somit das schwächste Glied.

In diesem Zusammenhang haben wir außerdem erkannt, dass es sich hierbei um eine quadratische Abhängigkeit handelt. Hat ein Fernglas mit o.g. Werten (7 x 50) eine sehr gute Lichtstärke (51) sinkt diese bei einem Fernglas (8 x 50) bereits auf 39 und bei einem Fernglas (10 x 50) auf 25.

***Die Vergrößerung ist somit nicht nur der natürliche Feind des Gesichtsfeldes sondern auch der Lichtstärke.***

Doch was haben diese Werte nun mit dem Durchmesser der Augenpupille zu tun?

Die Antwort ist gar nicht mal so simpel, denn der Durchmesser der Augenpupille hat je nach Lichtverhältnissen einen Durchmesser zwischen 1,5 – 8 mm, was wir bei der Auswahl eines Fernglases unter dem Aspekt „*Verwendungszweck*“ zwingend berücksichtigen müssen.

Ein Kaufinteressent, der ausschließlich oder überwiegend bei Tag unterwegs ist wird mit einem Fernglas mit 3 - 5 mm Austrittspupille (z.B. 8 x 30 oder 10 x 50) gut bedient sein und muss entsprechend auch weniger Eingeständnisse bei der Vergrößerung machen, wohingegen ein Kunde, der überwiegend in der Dämmerung unterwegs ist, mit einem Fernglas mit „nur 5 mm“ Austrittspupillendurchmesser hinter den technischen Möglichkeiten bliebe. Ähnliches trifft zu, wenn ein Teil der Lichtausbeute, die eine größere Austrittspupille (z.B. 7 mm) ermöglicht, von einer kleineren Augenpupille von beispielsweise 5 mm *quasi ungenutzt* bleibt.

Dennoch macht es in all den Fällen, in denen das Fernglas ohne Stativ genutzt wird, Sinn, tendenziell ein Fernglas mit einer größeren Austrittspupille zu wählen. Der Grund hierfür ist der, dass ein frei Hand gehaltenes Fernglas



© Stefan Deininger



immer etwas verwickelt. Somit bilden die beiden entscheidenden kleinen Blenden (Austrittspupille und Augenpupille) keine konzentrischen Kreise (wie hier abgebildet), sondern werden in Abhängigkeit der Vergrößerung und der körperlichen Konstitution stellenweise überlappen. Bei einer größeren Austrittspupille (AP) besteht die Chance, dass es trotz nicht konzentrischer Kreise zu keiner Überlappung und somit zur besseren Lichtausbeute kommt.

Bei allen technisch/physikalischen Überlegungen sehen wir an diesen Beispielen, dass **der Verwendungszweck wesentliches Kriterium** für eine Kaufempfehlung sein muss.

## Optische Vergütung

Wie bereits bei den Prismenbauformen und den Abbildungsfehlern angesprochen, gelangt das Licht und somit das Bild des beobachteten Objektes nicht ungehindert durch die Vielzahl an Linsen, die optisch/physikalisch besser als Grenzschichten bezeichnet werden sollten. Wie stark ein Lichtstrahl abgelenkt wird hängt von den jeweiligen Brechungsindizes ( $n$ ) ab. Je größer der Unterschied zweier Brechungsindizes ist, desto größer ist der Verlust bestehend aus Reflexion und Absorption.

Das Ziel der optischen Vergütung ist es also die Transparenz einer jeden Grenzschicht bestmöglich zu optimieren. Dies geschieht zum einen durch das Aufbringen (meist aufdampfen) dünner Schichten, die genau berechnet werden, zum anderen durch spezielle Antibeslag-Beschichtungen und/oder Gasfüllungen. Die optische Vergütung, die bei Brillengläsern landläufig als „Entspiegelung“ bezeichnet wird, steigert oder erhöht also die Transparenz.

Da es sich bei Ferngläsern – wie inzwischen mehrfach erwähnt – um mehrlinsige Systeme handelt, sollten alle Grenzschichten/Übergänge unterschiedlicher Brechungsindizes separat berechnet und vergütet werden, was die Konstruktion, Vergütung/Veredlung und Produktion teurer gestaltet als bei billigen Ferngläsern, bei denen nicht selten nur die Vorderseite des Objektivs und die Rückseite des Okulars vergütet sind um eine – für Vergütungsschichten typische Reflexionsfarbe – zu erzielen und den Anschein einer hochwertigen Optik zu erwecken.

Wie viele Grenzschichten vergütet wurden ist auch für den Fachmann mit bloßem Augen nicht erkennbar. Es ist jedoch mit dem gesunden Menschenverstand nachvollziehbar, dass Fernglasmodelle, die als Nachahmung eines namhaften Herstellers für wenig Geld angeboten und beworben werden, technisch nicht vergleichbar sind, was man beim Blick durch Original und Nachahmung auch feststellen wird.

## Brillenträgergläser – sind das nicht alle Ferngläser?

Viele oder die meisten Ferngläser haben Gummistülpmuscheln an den Okularen und sollen so signalisieren, es handle sich um Brillenträgergläser.

Dem ist nicht so, denn ein Brillenträgerglas verlangt eine Berechnung, bei der sich die Austrittspupille weiter hinten befindet als bei einem normalen Fernglas. Dies ist erforderlich, da der Abstand zwischen Brillenglas und Auge 12 – 15 mm betragen kann. Das Auge befindet sich somit, im Vergleich zur Anwendung durch einen Nicht-Brillenträger, hinsichtlich des berechneten Abbildungsstrahlengangs um diesen Betrag weiter hinter dem Okular. Erfolgt

keine Korrektur, wirkt sich dies nachteilig auf die Größe des Gesichtsfeldes und die Lichtstärke aus. Durch die Berechnung und Fertigung als Brillenträgerglas wird sichergestellt, dass der Brillenträger bei aufgesetzter Brille das gesamte Gesichtsfeld überblicken kann. Da man diese Abbildungseigenschaften nicht beliebig verändern kann, stülpt der Brillenträger die Stülpmuscheln um, um mit Brille das Auge möglichst nahe am Okular zu haben.

Nun besteht allerdings ein ähnliches Problem für Nicht-Brillenträger, denn für diese ist nun die Austrittspupille zu weit hinter dem Okular. Dies wird durch exakt dimensionierte Gummistülpmuscheln kompensiert. Bei häufig wechselnder gemeinsamer Nutzung von Brillenträger und Normalsichtigen kann es zu Ermüdungserscheinungen und defekten Gummistülpmuscheln kommen. Aus den o.g. Gründen ist es wichtig, als Ersatz nicht irgendwelche Stülpmuscheln zu besorgen und zu montieren, sondern Original-Ersatzteile. Die Montage anderer Stülpmuscheln reduziert die Lichtstärken und das Gesichtsfeld, was bei einem hochwertigen Marken-Fernglas besonders ärgerlich ist. Im Zweifelsfall sind defekte Stülpmuscheln besser als die Falschen.

Auch bei Brillenträgergläsern sind korrekt berechnete Ferngläser durch direkten Vergleich von Nachahmerprodukten zu unterscheiden.

## Mitteltrieb und Dioptrienausgleich

gehören zum „Feintuning“ im korrekten Umgang mit Ferngläsern, wobei der Mitteltrieb (sofern vorhanden) dazu dient das Bild grundsätzlich subjektiv scharf einzustellen. Wird ein Fernglas ausschließlich von einer Person genutzt, müssen die einzelnen Schritte in der Regel nur einmal vorgenommen werden.

Als Dioptrienausgleich versteht man bei optischen Instrumenten die Möglichkeit, eine Fehlsichtigkeit des Auges durch Korrektur am Okular zu kompensieren. Dies macht für Brillenträger nur bedingt Sinn, da die Fehlsichtigkeit durch die korrekte Brille besser kompensiert werden kann als durch einen Dioptrienausgleich. Für Fernglasnutzer, die keine starke Korrektur benötigen, kann ggf. auf die Anschaffung eines speziellen Brillenträgerglases und den damit verbundenen Mehrkosten verzichtet werden.

Beim Kauf eines Fernglases sollte unter diesem Aspekt möglichst darauf geachtet werden, dass mind. ein Dioptrienausgleich  $\pm 3$  D (besser  $\pm 5$  D) vorhanden ist, was nichts mit dem bereits erwähnten Mitteltrieb zu tun hat.

Um ein Fernglas richtig zu nutzen, stellen Sie den/die Dioptrienausgleich bei der ersten Nutzung entweder auf Null oder übernehmen die Werte aus Ihrem Brillenpass als ersten Anhaltswert.

Spätestens hier werden Kaufinteressenten mit stärkeren Fehlsichtigkeiten erkennen, ob sie um den Kauf eines Brillenträgerglases herumkommen oder nicht. Eine klassische Kaufempfehlung für den Kauf eines Brillenträgerglases sind große Unterschiede bei den Brillenglasstärken zwischen beiden Augen und Fehlsichtigkeiten, die größer sind als die Korrekturmöglichkeiten des/der Dioptrienausgleich zulassen.

Im nächsten Schritt wird das Fernglas optimal auf den Augenabstand eingestellt. Viele Ferngläser haben am Mittelscharnier eine Skala, die Werte zwischen 60 und 70 angeben.

Diese Werte entsprechen dem Augen- bzw. dem Pupillenabstand in mm. Auch dieser Wert kann – wie die Gläserstärke – bei Brillenträgern - dem Brillenpass entnommen werden, ist aber auch problemlos durch Probieren einzustellen.

Beim Blick durch ein korrekt eingestelltes Fernglas erhalten wir **einen** Bildausschnitt und nicht, wie im TV- und Kinofilmen dargestellt, zwei Teilkreise.



Korrekt eingestelltes Fernglas (links), fehlerhafte Einstellung rechtes Bild  
© Stefan Deininger

Nachdem das Fernglas nun auf den korrekten Okularabstand eingestellt ist, wird es im nächsten Schritt am Mitteltrieb (sofern vorhanden) scharf gestellt. Der Mitteltrieb verändert den Abstand zwischen Objektiv und Okular und dient somit der Fokussierung auf einen bestimmten Objektstand. Dies erklärt auch warum beispielsweise reine Marinegläser keinen Mitteltrieb benötigen, da Zwischenentfernungen oder Nahbereiche auf See quasi nicht vorkommen bzw. zu meiden sind.

Zurück zum „normalen“ Fernglas mit Mitteltrieb wird nun das gewünschte Objekt beobachtet und das Bild am Mitteltrieb subjektiv scharf eingestellt. Sind beide Augen unterschiedlich und nur ein Dioptrienausgleich am Fernglas vorhanden, wird zunächst das Auge, für das der Dioptrienausgleich zu Verfügung steht (meist rechtes Auge), geschlossen und die Schärfe für das andere Auge optimal eingestellt. Danach schließen wir das Auge, für das wir die Schärfe reguliert haben, öffnen das andere (meist rechte) Auge und stellen uns am Dioptrienausgleich auch dieses Bild scharf.

Gelingt dies nicht, muss die Brille aufgesetzt und die Gummistülpmuscheln eingeklappt werden bevor das Procedere wiederholt wird.

Für das Beratungsgespräch beim Verkauf eines Fernglases empfiehlt es sich daher, nachzufragen ob das Fernglas selbst und alleine genutzt wird oder aber ggf. ein Geschenk werden soll bzw. eine weitere Person (Brillenträger) das Glas mitbenutzt, was beispielsweise beim bereits erwähnten Marineglas Gang und Gebe ist.

## Schwimmfähigkeit und Wasserdichtigkeit

Niemand wird ein Fernglas zum Baden oder schwimmen ins Wasser mitnehmen. Dennoch finden wir in Datenblättern Angaben zur Wasserdichtigkeit und Schwimmfähigkeit. Aufgrund Ihrer Bauform und des Gewichtes sind Ferngläser nicht schwimmfähig, weswegen für Modelle, die Wassersportler als Zielgruppe ansprechen, Trageriemen mit ausreichend Auftrieb angeboten werden. Beim Einsatz solcher Trageriemen kann ein Fernglas dennoch z.B. beim Eintauchen ins Wasser und durch die Länge des Trageriemens kurzfristig tiefer als

einen Meter und bis zur Bergung auch über einige Minuten in Wassertiefen bis zu 75 cm im Wasser treiben, weswegen es wichtig ist, ob und wie lange ein Fernglas wasserdicht ist. Eine so genannte Gummiarmierung ist hierbei kein eindeutiges Indiz für Wasserfestigkeit, da Wasser nicht nur über den Korpus, sondern auch beispielsweise durch Okular und/oder Objektiv oder Scharniere eindringen und großen Schaden anrichten kann. Dies ist ein weiterer Grund dafür, dass Marinegläser auf den Mitteltrieb verzichten. Einesteils aus Gründen der Wasserdichtigkeit und andererseits, weil der auf See entbehrlich ist.

Noch schlimmer ist es, wenn ein Fernglas ohne den rettenden Trageriemen ins Wasser fällt. Selbst wenn die Wassertiefe eine Bergung zulässt, ist nicht selten nach erfolgter Bergung jede Rettung zu spät. Bei Angaben hinsichtlich der Wasserdichtigkeit sollten außerdem keine Wassertiefen in m, sondern Drücke in bar angegeben werden, da viele Käufer den Luftdruck von durchschnittlich 1 bar (1013 hPa) auf NN nicht bedenken und sich in trügerischer Sicherheit wägen.

## Was fangen wir nun mit all den Informationen an?

Bis hierher haben wir erfahren, dass Parameter wie Vergrößerung, Objektivdurchmesser, prismatische Umlenkung sowie Fehlerkorrekturen (siehe Achromat usw.) Faktoren sind, die maßgeblich für die Qualität und Abbildungsgüte eines Fernglases verantwortlich sind.

Die Auswahl bester Materialien, eine minuziöse Konstruktion/Berechnung aller Strahlengänge, höchste Präzision bei der Fertigung, Veredlung und Montage der einzelnen Bauteile stellen die Grundlage für ein gutes Ausgangsprodukt dar.

Wir haben gelesen, dass verschiedene Blenden für die Lichtempfindlichkeit im positiven Sinne verantwortlich sind und haben erfahren, dass es keine allgemeingültige Aussage für eine Kaufempfehlung eines „besten“ Fernglases gibt.

Im Ergebnis sind alle Leser nun so schlau wie vorher? Ich hoffe nicht.

## Auf den richtigen Einsatz kommt es an!

Die Einsatzgebiete für Ferngläser sind sehr unterschiedlich und entsprechend sind es die Anforderungen an ein Fernglas auch.

Ob beim Bergwandern, der Vogelbeobachtung, auf dem Sportboot, der Jagd oder auf dem Fußballplatz; überall finden sie ihren Einsatz und erledigen ihre Aufgabe hervorragend, zufriedenstellend oder schlecht.

Gründe hierfür sind, neben falscher Handhabung, die Verwendung eines – für den jeweiligen Zweck – ungeeigneten Fernglases.

Häufige Kauf- und Entscheidungskriterien sind in der Regel:

- Preis
- Gewicht
- Image
- Drittempfehlung

Entscheidend für die richtige Auswahl sind eigene Fachkenntnisse oder eine qualifizierte Beratung.

Wobei es bei der Auswahl und Beratung ankommt ist, die Anforderungen und Wünsche in die richtige Reihenfolge (Priorität) zu bringen bzw. dem Kaufinteressenten die Information an die Hand zu geben, seine Prioritätenliste zu überdenken.

Dieser Artikel soll zur fachlichen Aufklärung beitragen und nicht belehren.

Die Erläuterungen der wichtigsten Zusammenhänge unterschiedlicher Faktoren soll eine Hilfestellung bei der Fernglasberatung sein. Nicht mehr und nicht weniger.

Eine Hilfestellung, wenn es darum geht, physikalische Abhängigkeiten zu erklären, auf Besonderheiten der geometrischen Optik einzugehen und Kaufinteressenten die teils immensen Preisunterschiede verständlich zu machen.

Menschen, die nur gelegentlich ein Fernglas nutzen, werden ihre besonderen Anforderungen schwer definieren können und ein „Allround-Fernglas“ suchen und mit einem 8 x 30 oder 8 x 20 gut beraten sein.

Ornithologen und Jäger, die bei schlechten Lichtverhältnissen unterwegs sind, werden lichtstarke Ferngläser mit einem Austrittspupillendurchmesser von  $\geq 7\text{mm}$  bevorzugen und dabei u.U. auch ein deutlich höheres Gewicht für ein lichtstarkes Fernglas mit großer Vergrößerung (z.B. 8 x 56) in Kauf nehmen.

Wassersportler werden ähnlich großen Wert auf ein großes Gesichtsfeld und Lichtstärke legen und zusätzlich darauf achten, dass der Zubehörkatalog den schwimmfähigen Trageriemen beinhaltet. Darüber hinaus können für Wassersportler auch ein integrierter Peilkompass ein ebenso starkes Kaufmotiv darstellen wie eine Skalierung zur Entfernungsmessung, die ein Jäger ebenfalls begrüßen wird.

Sportplatzbesucher und Bergwanderer/Biker werden eher der Gruppe zuzuordnen sein, die bei guten bzw. ausreichenden Lichtverhältnissen unterwegs sind und einen großen Überblick fordern, zumal die körperliche Anstrengung bei Wanderern und Bikern ohnehin eine größere Vergrößerung nur nach entsprechender Ruhephase gestatten.

Hier kann der Sportplatzbesucher im Bedarfsfall mit einem Stativ Abhilfe schaffen, wenn es ihn nicht stört, dass die Vergrößerung der natürliche Feind des Sehfeldes und der Lichtstärke ist.

Interessierte, die verstehen wollen, wie es zu den großen Preisunterschieden bei Ferngläsern kommt, kann dieser Artikel viele Fragen beantworten und Zusammenhänge erläutern. Wer weiterhin glaubt, dass er Premiumprodukte zum Discounterpreis bekommt, wird enttäuscht werden und braucht ohnehin keine Beratung, sondern bestenfalls einen „Sündenbock“ für die Zeit nach der Selbsterkenntnis, einmal mehr an der falschen Stelle gespart zu haben.