

Farbe

Farbe

Eine der markantesten Eigenschaften eines Steins ist dessen Farbe.

Die Farbe eines Steines allein darf niemals als einziges Merkmal bei der Erstellung einer Diagnose von Steinen als dominantes Erscheinungsbild herangezogen werden.

Merke:

Farbe entsteht durch selektive Absorption. Nimmt man aus dem weißen Licht eine oder mehrere Farben (Wellenlängen) heraus, so gelangt nur noch eine Restmischung an unser Auge, die wir als Farbe empfinden. Bei farbigen Steinen wird ein Teil des Lichtes im Stein absorbiert (*lat. absorbere = verschlingen*). Im einfachsten Fall erscheint die Komplementärfarbe zur absorbierten Farbe. Die Absorption kann aber auch für alle Farben (Wellenlängen) die gleiche sein, dann erscheint uns der Kristall farblos oder wenn die Absorption sehr stark ist undurchsichtig, schwarz.

Der Absorptionsvorgang lässt sich mit dem chemischen Aufbau des betreffenden Steines begründen. Die elektromagnetische Strahlung des Lichtes wird durch gewisse Atome im Steininnern beeinflusst. Je nach Atomart treten mehr oder weniger starke Schwächungen für die einzelnen Wellenlängen ein. Daraus ergibt sich der Schluss, dass verschiedene Atomarten auch verschiedene Absorptionseigenschaften besitzen müssen. Es gibt chemische Elemente, die nicht absorbieren, und andere, die nur bestimmte Wellenlängen absorbieren. Folgende Farbgebende Elemente sollte man sich merken die für letzteres wichtig sind: *Eisen, Chrom, Kupfer, Titan, Mangan, Nickel, Vanadium, Kobalt, Uran, Thorium*, Steine deren chemische Formel eines der aufgezählten Elemente enthält, nennt man selbstgefärbte oder **idiochromatisch** (*griech. idios=eigen, chroma=Farbe*). Bei diesen Steinen ist das Farbgebende Element ein fester Bestandteil des Atomgitters im Gegensatz zu den Fremdgefärbten, den so genannten **allochromatischen** (*griech. allos=anders*) Steinen. Die Grundsubstanz eines allochromatischen Steines ist theoretisch farblos. Erst die Anwesenheit von Spurenelementen (Fremdatome), oder auch strukturelle Defekte, können eine selektive Absorption verursachen. Weit aus die meisten transparenten Steine sind allochromatisch gefärbt, d.h.. diese meist in verschiedenen Körperfarben auftretenden Mineralarten enthalten weniger als 1% der farbgebenden Elemente.

Nur wenige transparente Steine wie beispielsweise der Peridot oder der Almandin, sind idiochromatisch, jedoch fast alle opaken Steine sind selbstgefärbt.

Zu den Attributen eines Edel,- oder Schmuckstein zählen:

- a) der Glanz
- b) die Reinheit
- c) die Farbe

Deshalb zählen - von Ausnahmen abgesehen - vor allem die farbigen und klar durchsichtigen Steine zu den begehrtesten im Edelsteinhandel. Die Farbe in einem Stein kann mehr oder weniger homogen verteilt sein, d.h. sie kann in bestimmter unregelmäßiger Verteilung Muster hervorrufen, wobei sich diese durch charakteristische Zeichnungen in Form von Einschlüssen, von fremdartigen Gesteinen oder Mineralien verstärken können.

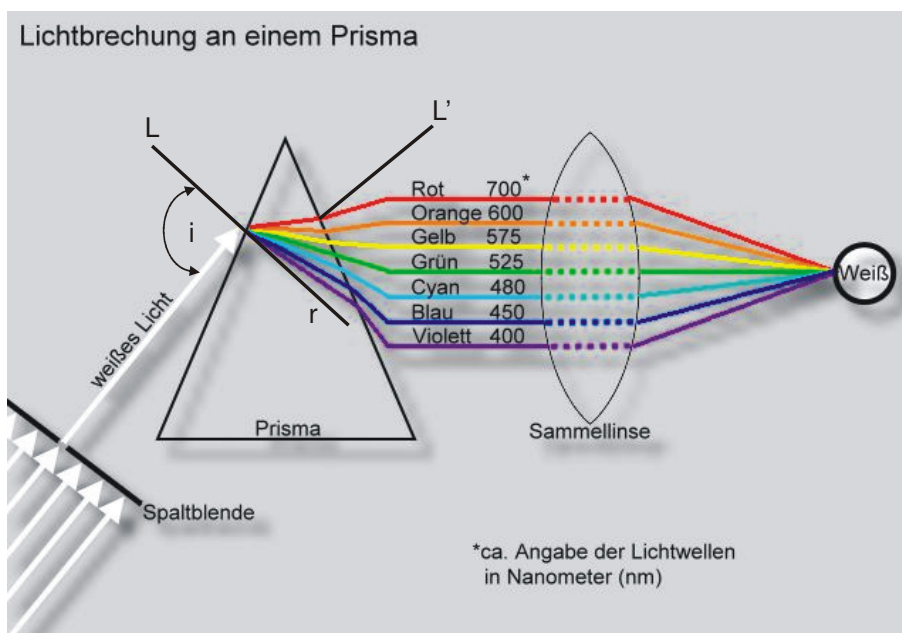
Die Farbe tritt an den undurchsichtigen Steinen, **eindeutiger** und **offenkundiger** in Erscheinung als bei den durchsichtigen. Bei den durchsichtigen, facettiert geschliffenen Steinen kann durch:

- a) **Brechung**
- b) **Farberscheinung**
- c) **Glanz**
- d) **Farbe**
- e) **Schliff**

die Farbe beeinflusst werden.

Wenn auch die Farbe nicht immer ein zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal ist, so kann ein geübtes Auge, auch bei ähnlich gefärbten Steinen noch feine Unterschiede in Glanz und Farbe erkennen. Farbe ist immer eine sekundäre Erscheinung für Gemmologen.

Durch die Wechselwirkung des Lichtes mit den Elektronen, die den Atomen zugeordnet sind, oder sich auch durch Fehlerquellen irgendwo im Kristallgitter angesiedelt haben entsteht in Verbindung mit unserem Auge, die **Farbe** bei unseren Steinen. Weißes Licht - Sonnenlicht ist ein Gemisch verschiedener Spektralfarben. Man spricht im verbalen Bereich von den Regenbogenfarben.



i = Einfallswinkel, r = Brechungswinkel, L = Einfallslot

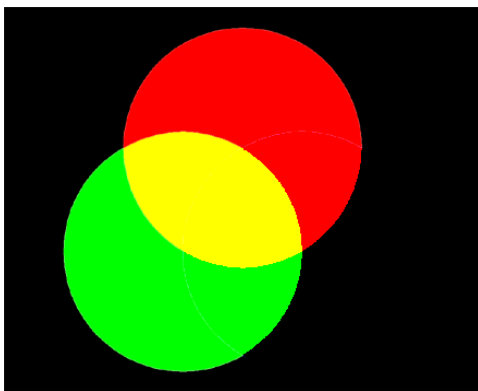
Merke:

Die Kristalle sind aus Atomen aufgebaut. Diese kleinsten Bauteilchen der Materie bestehen aus einem elektrisch positiv geladenen Atomkern und aus Elektronen; das sind die winzigen Teilchen, die mit hoher Geschwindigkeit um den Atomkern kreisen und je eine negative Ladungseinheit tragen. Wie schon erwähnt, kommt die Farbe durch die Wechselwirkung des Lichtes mit den Elektronen zustande. Insbesondere solche Elektronen, die vom Atomkern nicht allzu stark festgehalten werden, absorbieren aus dem eingestrahltten weissen Licht einen Anteil von bestimmter Wellenlänge, mit dessen Energie sie in energiereichere Zustände übergehen. Um den absorbierten Anteil an Licht, fehlt im Spektrum eine Farbe - folglich ist es nicht mehr weiß, sondern es zeigt eine Mischfarbe aller übriggebliebenen Wellenlänge. Für unser Auge erscheint der Kristall oder Stein farbig.

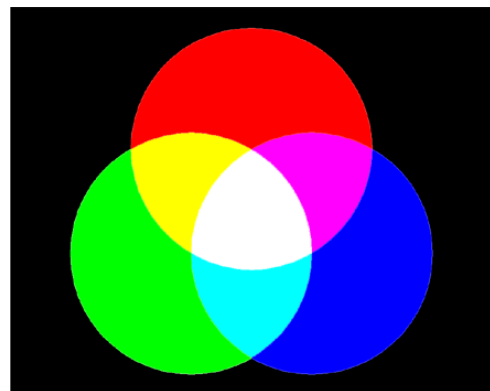
Farberscheinungen

- **Färbig** erscheint ein Stein dann, wenn ein Teil des weißen Lichtes vor dem Eintritt in diesem **absorbiert** wird. Das Licht kehrt somit zum Betrachter in einer anderen Farbe als *weiß* zurück, da im Spektrum eben eine Farbe fehlt.
- **Farblos** erscheint ein Stein dann, wenn alle Wellenlängen des sichtbaren Lichtes durch den Stein hindurchgehen.
- **Undurchsichtig** erscheint ein Stein dann, wenn weißes Licht nicht hindurchgelassen wird, sondern an der Oberfläche absorbiert.
- **Trüb** erscheint ein Stein dann, wenn weißes Licht beim Hindurchgehen teilweise aber gleichmäßig absorbiert wird.

Die drei Grundfarben des Lichtes sind: Rot, Grün, Blau



Die additive Mischung von rot und grün ergibt **gelb**



Die additive Mischung von rot, grün und blau ergibt **weiß**

Additive Farbmischung

Mischen von farbigem Licht

Werden alle Spektralfarben z. B. durch eine Sammellinse zusammengeführt, erhält man "weißes" Licht. Dies ist der Beweis, dass durch das Addieren der einzelnen Lichtenergien, also dem optischen Mischen, immer helleres Licht bis hin zum "weißen" Licht entsteht. Den Vorgang des Mischens von unterschiedlichen Lichtfarben nennt man "additive Farbmischung".

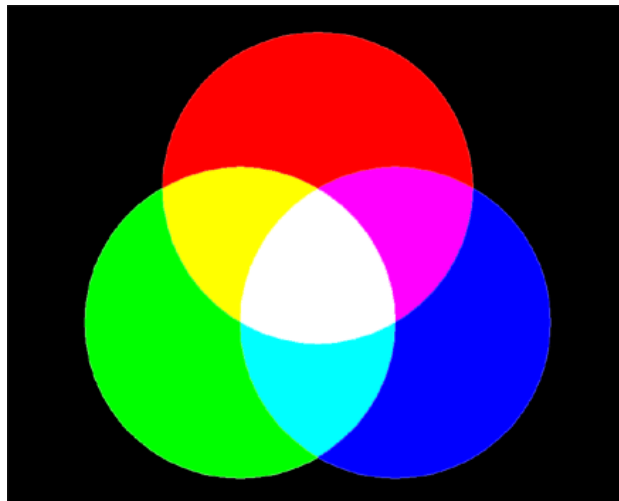
Primärvalenzen

Unter den Lichtfarben nehmen die Primärvalenzen (rot, grün, blauviolett) eine besondere Stellung ein. Von allen anderen Lichtfarben unterscheiden sie sich durch zwei Merkmale:

- Primärvalenzen können nicht aus anderen Lichtfarben gemischt werden
- Durch Mischen der 3 Primärvalenzen kann der Eindruck aller anderen Lichtfarben hervorgerufen werden

Bei den Lichtfarben sind die Primärvalenzen also das, was die Primärfarben bei den Körperfarben sind.

In der Literatur und in den Farbeinstellungen von Computerprogrammen findet man dieses System als RGB-System oder RGB-Modell.



Das RGB-System -
Die drei Lichtkegel (Rot, Grün, Blauviolett) und ihre Überlagerungen

- Rot + grün = **gelb**
- rot + blauviolett = **magenta**
- grün + blauviolett = **cyan**
- rot + grün + blauviolett = **weiß**

