

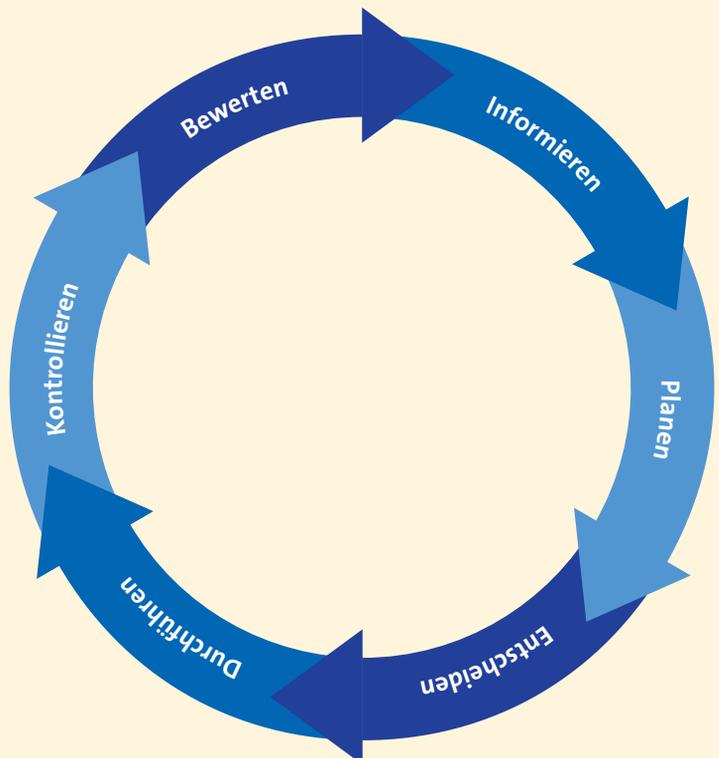
## Lernfeld 1

# Den Betrieb und das Berufsfeld präsentieren

Eine wichtige Entscheidung haben Sie bereits getroffen. Sie haben den Ausbildungsvertrag unterschrieben und möchten den Beruf des Augenoptikers erlernen. Jetzt gilt es, sich einen Überblick über die Bedingungen und Voraussetzungen, die Anforderungen sowie die Rechte und Pflichten, die in dieser Ausbildung für Sie von Bedeutung sind, zu verschaffen.



- Welche Informationen sind für Ihre berufliche Orientierung wichtig?
- Welche Erwartungen werden an Sie als Auszubildender und als Mitarbeiter des Betriebs gestellt?
- Welche Zukunftsperspektiven ergeben sich aus Ihrer Berufsausbildung?
- Auf welche Weise können Sie Informationen bekommen?
- Welche konkreten Fragen haben Sie?
- Welche Quellen stehen zur Verfügung?
- Sie erhalten Informationen zu oben genannten Fragen und finden Quellenangaben im Buch, die zusätzliche Informationen bieten.
- Sie sichten diese Quellen und stellen das Material zusammen, das Ihre aufgeworfenen Fragen betrifft.
- Sie führen Gespräche mit Ihrem Ausbilder und Ihren Kollegen und stellen Fragen.
- Sie nutzen Ihre Kenntnisse, um Ihren Betrieb zu präsentieren,
- Ihre Rechte und Pflichten als Auszubildender umzusetzen,
- Ihre Rolle als Teammitglied zu gestalten.
- Besitzen Sie die wichtigsten Informationen für Ihre berufliche Orientierung?
- Haben Sie die richtigen Fragen an die richtigen Personen gestellt?
- Haben Sie mit Ihren Fragen alles Wichtige über Ihren Ausbildungsberuf und Ihren Arbeitsplatz erfahren?
- Kennen Sie sich an Ihrem Arbeitsplatz und in Ihrem Ausbildungsbetrieb aus?
- Wissen Sie, welche Aufgaben Sie in Zukunft haben?
- Bei welchen Punkten besteht noch Änderungs- und Handlungsbedarf?



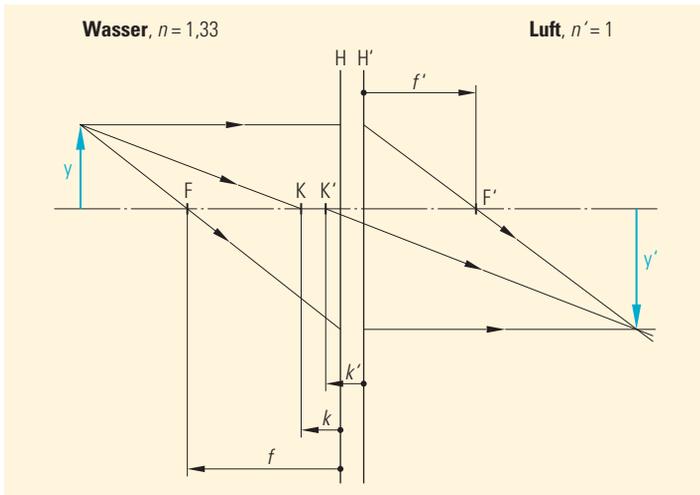


Bild 2.17 Lage der Knotenpunkte und des Knotenpunktstrahls

Bild 2.17 zeigt den Verlauf der Konstruktionsstrahlen für eine von Wasser und Luft umgebene Linse. Die objektseitige Brennweite ist nun größer als die bildseitige. Die Knotenpunkte sind ins dichtere Medium hinein verschoben, dabei entspricht ihr Abstand dem Abstand der Hauptpunkte. Befänden sich vor und hinter der Linse die gleichen Medien, würden die Knotenpunkte genau auf den Hauptpunkten liegen und der Knotenpunktstrahl würde, wie im Fall der Linse in Luft, zum Hauptpunktstrahl werden.

### Aufgaben

#### Cornea: Hornhaut

Die Cornea ist eine von Luft und Kammerwasser umgebene Linse. Dabei besitzt die Hornhaut des schematischen Auges nach Gullstrand die folgenden Werte:

Radius der vorderen Hornhautfläche	$r_1 = +7,7 \text{ mm}$
Radius der hinteren Hornhautfläche	$r_2 = +6,8 \text{ mm}$
Mittendicke der Hornhaut	$d = 0,5 \text{ mm}$
Brechzahl vor der Hornhaut	$n_{\text{Luft}} = 1$
Brechzahl der Hornhaut	$n_{\text{HH}} = 1,376$
Brechzahl des Kammerwassers	$n_{\text{KW}} = 1,336$

- Bestimmen Sie die Flächenbrechwerte der Hornhaut.
- Berechnen Sie den Gesamtbrechwert sowie die bildseitige und objektseitige Brennweite.
- Bestimmen Sie die Lage der Hauptebenen.
- Zeichnen Sie das Hornhautsystem im Maßstab 10:1 und bemaßen Sie die Hauptebenenlagen und Brennweiten.
- Erklären Sie, weshalb die Hornhaut einen positiven Gesamtbrechwert besitzt, obwohl die konkave Fläche stärker gekrümmt ist.
- Berechnen Sie, wie stark sich der Gesamtbrechwert der Hornhaut beim Tauchen verändert ( $n_{\text{Wasser}} = 1,330$ ).

$$\text{Visus } V = \frac{0,29 \frac{\text{mm}}{\text{m}} \cdot |a|}{d_{\min}}$$

$a$ : Prüferntfernung in m  
 $d_{\min}$ : Mindestabstand in mm

**Beispiel:**

Eine Refraktionsbestimmung erfolgt bei einer Prüferntfernung von 6 m. Der gerade noch wahrgenommene Punktabstand beträgt 2,5 mm. Welcher Visus ergibt sich aus diesen Angaben?

$$V = \frac{0,29 \frac{\text{mm}}{\text{m}} \cdot |a|}{d_{\min}} = \frac{0,29 \frac{\text{mm}}{\text{m}} \cdot 6 \text{ m}}{2,5 \text{ mm}} = 0,69$$

Kann ein Proband während der Augenglasbestimmung aus der vorgesehenen Prüferntfernung  $a_{\text{soll}}$  selbst die größten Optotypen nicht erkennen, muss der Abstand zur Sehtestebene auf eine Distanz  $a_{\text{real}}$  reduziert werden. Der unter diesen Bedingungen ermittelte Visus deckt

**Optotypen:**  
Sehzeichen



Edmund Landolt  
(1876–1926)

**DIN:**  
Deutsches Institut  
für Normung

**3.1.2 Sehzeichen**

Der maximal erreichbare Visus hängt von der Form und dem Kontrast des Sehzeichens ab. Um vergleichbare und reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, sind die Bedingungen, unter denen der Visus zu ermitteln ist, vereinheitlicht worden.

Bei der Bestimmung des Fernvisus sind dem Probanden die Optotypen in einer großen Entfernung darzubieten. Viele Sehprobentafeln sind für eine Prüfdistanz von 5 oder 6 m ausgelegt. Um diese Strecke auch in Räumen geringerer Länge einhalten zu können, ist der Einsatz von Umlenkspiegeln üblich. Für die Nahprüfung ist laut DIN eine Entfernungen von 25, 33 oder 40 cm vorgesehen. Dabei entspricht eine Nahprüfdistanz von 40 cm ungefähr der durchschnittlichen Gebrauchsentfernung. Die Bestimmung der Nahsehschärfe erfolgt mithilfe von speziellen Nahsehtests oder Nahsehproben. Diese lassen sich durch den Einsatz von alltäglichem Schriftgut (Zeitungsartikel, Fahrpläne, Beipackzettel) praxisnah ergänzen.

sich dann nicht mehr mit der Visusangabe  $V_{\text{soll}}$  auf der Sehprobentafel. In diesem Fall ist er auf den real vorhandenen Visus  $V_{\text{real}}$  umzurechnen.

**Visus nach Änderung der Prüferntfernung**

$$V_{\text{real}} = \frac{a_{\text{real}}}{a_{\text{soll}}} \cdot V_{\text{soll}}$$

**Beispiel:**

Die Optotype einer Sehprobentafel entspricht einem Visus von 1,0. Welcher Visus wird mit demselben Sehzeichen nachgewiesen, wenn die auf 6 m berechnete Sehprobentafel in einer Entfernung von nur 5 m eingesetzt wird?

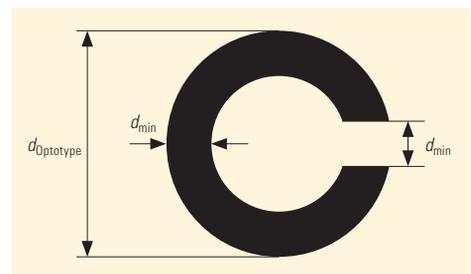
$$V_{\text{real}} = \frac{a_{\text{real}}}{a_{\text{soll}}} \cdot V_{\text{soll}} = \frac{5 \text{ m}}{6 \text{ m}} \cdot 1,0 = 0,83$$

Wird der Prüf Abstand bei unveränderter Sehzeichengröße **verringert**, ist der real vorhandene Visus **kleiner**, als der auf der Sehprobentafel angegebene.

**Landolt-Ring**

Der Landolt-Ring ist eine der bekanntesten Optotypen und bildet zugleich die Grundlage der jüngsten Normung. Er ist nach dem Augenarzt Edmund Landolt benannt worden.

Beim Landolt-Ring handelt es sich um einen Kreisring, dessen Außendurchmesser fünfmal so groß ist wie die Strichstärke. Er hat eine Öffnung, die der Strichbreite des Rings entspricht und in 8 Positionen gezeigt werden kann.



**Bild 3.5** Landolt-Ring

### Sehnervenkopf (Papille)

Sowohl die zum Sehnerv gebündelten Axone der Ganglienzellen als auch die Netzhautarterie und -vene laufen im Bereich des Sehnervenkopfes (Papille) zusammen. Dieser befindet sich etwa 15° nasal vom hinteren Augenpol und besitzt einen Durchmesser von ungefähr 2 mm. Hier werden Sehnerv und Blutgefäße durch ein siebartiges Gewebeareal geführt, das als Siebplatte (Lamina cribrosa sclerae) bezeichnet wird.

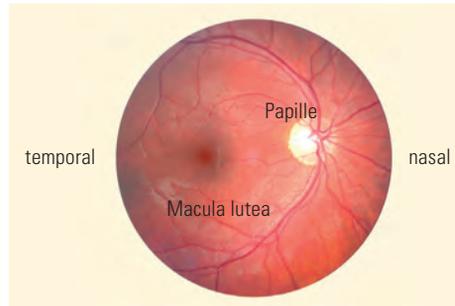


Bild 3.24 Sehnervenkopf

Die dort abgebildeten Objekte können nicht wahrgenommen werden, weil sich an dieser Stelle keinerlei Rezeptoren befinden. Bei diesem monokular wahrgenommenen Skotom

handelt es sich um den Blinden oder Mariotteschen Fleck. Er lässt sich experimentell nachweisen.

#### Skotom:

Gesichtsfeldausfall

#### Versuch

Für den Nachweis des Blinden Flecks muss sich die folgende Abbildung in einem Abstand von etwa 30 cm vor dem Augenpaar befinden.



Bild 3.25 Experimenteller Nachweis des Blinden Flecks

Nun ist das rechte Auge zu schließen, während das linke Auge das Kreuz fixiert. Der Punkt kann nun nicht mehr wahrgenommen werden. Wird das linke Auge geschlossen, während das rechte den Punkt fixiert,

ist das Kreuz nicht mehr wahrnehmbar. Bei binokularer Betrachtung ergänzt das Gehirn die fehlende Information zu einem vollständigen Bild.

### 3.2.4 Brechende Medien des Auges

Das optische System des Auges setzt sich aus der Hornhaut, dem Kammerwasser, der Augenlinse und dem Glaskörper zusammen.

#### Kammerwasser (Humor aquaeus)

Das Kammerwasser wird in der Deckschicht der Ziliarfortsätze produziert. Es umgibt die Augenlinse und fließt durch die Irisöffnung aus der hinteren in die vordere Augenkammer. Das Kammerwasser ernährt Hornhaut und Augenlinse, besitzt eine antimikrobielle Wirkung und reguliert den Augeninnendruck. Etwa 15% des Humor aquaeus gelangt über die Scheidewand des Ziliarmuskels in das Gefäßsystem der Aderhaut. Der weitaus größere Teil verlässt das Auge aber durch den Kammerwinkel. Das Ge-

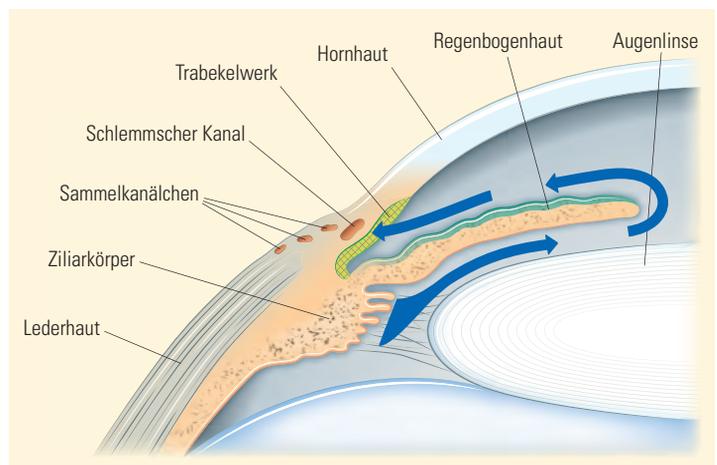


Bild 3.26 Weg des Kammerwassers