

Menschen können unter Wasser nicht scharf sehen. Die Brechkraft des Auges ist unter Wasser geringer als an Land und reicht daher nicht aus.

1.5 Sehen unter Wasser

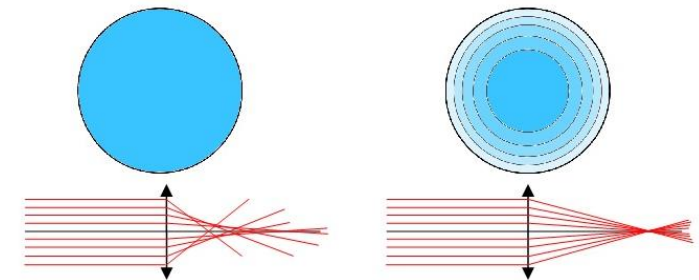
Das Fischeauge

..... → kaum Brechung an der
 → ist fast alleine für die Lichtbrechung zuständig → Die Fischlinse ist optisch und

→ Die Kugellinse hat eine sehr starke

→ Um dies auszugleichen ist die Linse

..... (außen optisch als innen).

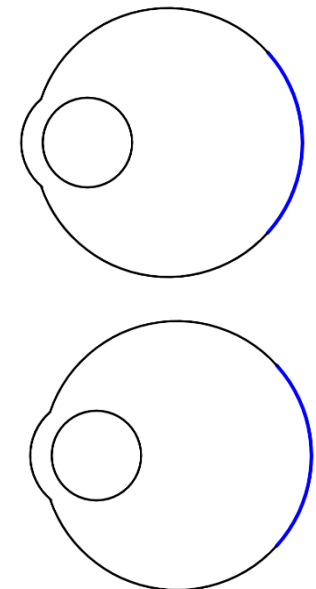


a) Wieso müssen Fische anders akkommodieren als Menschen?

Der Knochenfisch hat einen Muskel, der bei Kontraktion die Linse in Richtung Netzhaut verschiebt. Der Tintenfisch hat einen Muskel um den Augapfel, der bei Kontraktion den Augapfel in die Länge „drückt“ und sich dadurch die Netzhaut von der Linse entfernt.

b) Erkläre, wie die Akkommodation hier funktioniert.

Akkommodation bei Fischen



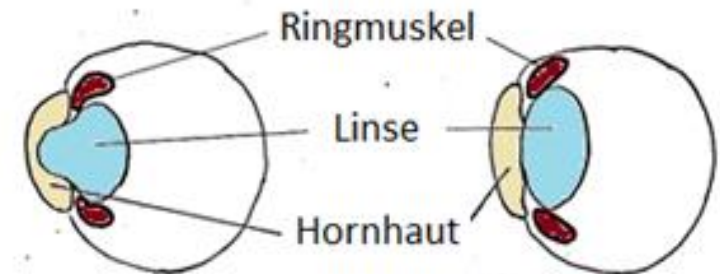
c) Sind die Augen im entspannten Zustand auf Nah- oder Fernsicht eingestellt?

Zahlreiche Tiere leben sowohl im Wasser als auch an Land (z.B. Reptilien, Tauchvögel). Bei diesen Tieren haben sich verschiedene Mechanismen entwickelt, um in beiden Medien scharf sehen zu können.

Der Kormoran (Tauchvogel) hat eine Akkommodationsbreite von 80 dpt. Er kann sowohl an Land als auch unter Wasser scharf sehen kann (vgl. Abbildung). Beschreibe, wie dies möglich ist und ordne die Abbildungen dem jeweiligen Medium zu.

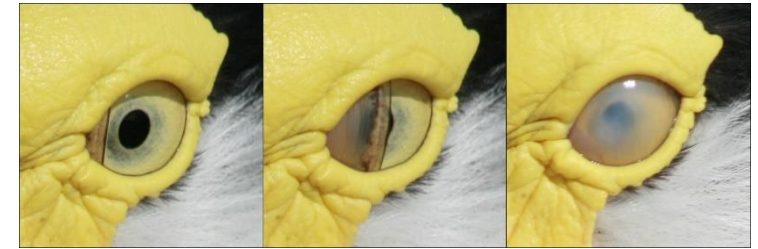
Sehen an Land und unter Wasser

- **Kormoran (Tauchvogel):**



Das Krokodil besitzt eine sogenannte Nickhaut, die vor dem Gang ins Wasser wie ein durchsichtiges Augenlid vor das Auge geschoben wird. Erkläre dieses Prinzip physikalisch. (Die Abb. zeigt die Nickhaut bei einem Maskenkiebitz.)

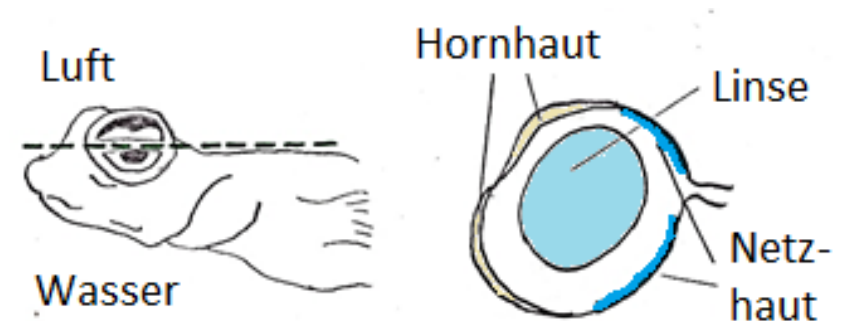
- Krokodil:



[Toby Hudson; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bird_blink.jpg]

Der Vieraugenfisch ist ein Oberflächenfisch, der zwei große, in zwei Hälften geteilte Augen, besitzt. Die eine Hälfte dient zum Sehen über Wasser, die andere zum Sehen unter Wasser (vgl. Abb.). Erkläre, wie der Vieraugenfisch gleichzeitig zwei Bilder fokussieren kann.

- Vieraugenfisch:



[anonym; <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vierauge.jpg>]

Fische haben einen sehr interessanten Blick von ihrer Umgebung.

Übungsaufgabe: Fischsicht ●●

a) Überprüfe, ob Fisch A den Kopf der Person P sehen kann.

**b) Überprüfe, ob sich die beiden Fische A und B sehen können.
Beschreibe dein Vorgehen.**

