

# BEOBACHTUNGSERGEBNISSE

## RINDERAUGE SEZIEREN

Folgende Materialien wurden für das Projekt «Rinderaugen sezieren» verwendet:

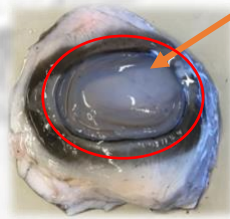
- Pinzette
- Skalpell
- Präparierschere



## DAS ÄUSSERE AUGE

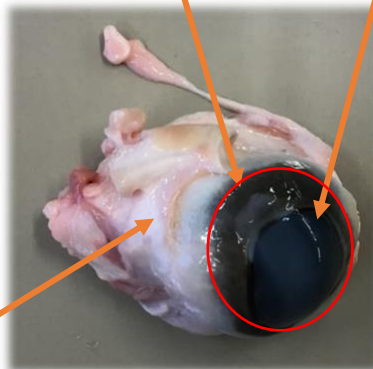
### Hornhaut

Die durchsichtige, formstabile und gewölbte Hornhaut dient als Schutz des geöffneten Auges. Durch die Wölbung bricht sie das Licht.



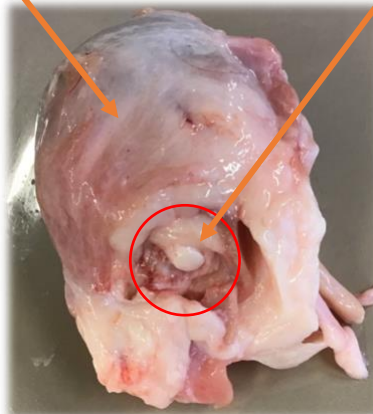
### Lederhaut (weisse Augenhaut)

Die weisse Lederhaut umschliesst das Auge fast vollständig. Sie ist mit einer aderreichen Bindehaut umgeben. Ihre Konsistenz ist fest und zäh. Sie schützt das Auge und verleiht ihr die Form.



### Iris (Regenbogenhaut)

Die Iris ist scheibenförmig und kann in der Farbe bzw. im Muster individuell sein. Sie umschliesst die Pupille, die das Licht ins Innere des Auges eintreten lässt. Sie kann sich bei Bedarf ausdehnen oder zusammenziehen (Adaptation). So steuert sie die Menge des Lichteinfalls.



### Sehnerv

Er ist etwa viereinhalb Zentimeter lang und beginnt an der Papille im Auge. Das ist eine weissliche, scheibenförmige Stelle am Augenhintergrund, wo sich etwa eine Million Nervenfasern der Netzhaut zum Sehnerv bündeln und elektrische Impulse zur Grosshirnrinde senden.

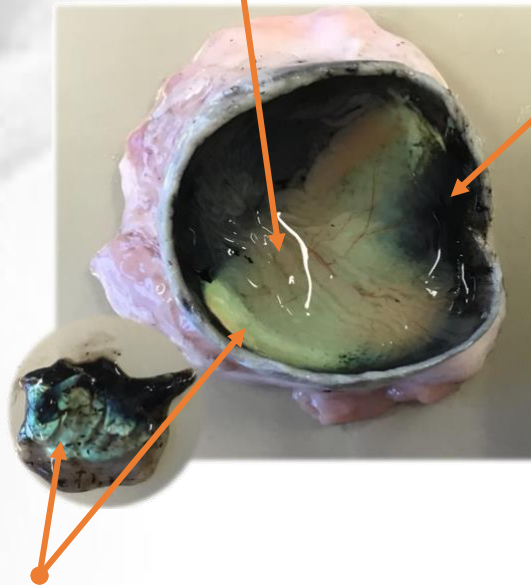
### Vorgehen beim Untersuchen des äusseren Auges

Zuerst schnitten wir das überschüssige Gewebe um das Auge herum vorsichtig ab. Danach hielten wir das Auge in der Hand fest und spannten mit zwei Fingern die Lederhaut, damit wir, mit der Präparierschere, kleine Schnitte in die zähe Lederhaut machen konnten. Nach einer Weile entstand ein Loch. Von diesem aus, haben wir das Auge an der Äquatorialebene behutsam aufgeschnitten.

# DAS HINTERE INNERE AUGE

## Netzhaut

Die Netzhaut ist ein netzartiges Adergeflecht, welches die Innenseite des Augapfels auskleidet. Sie enthält lichtempfindliche Stäbchen- und Zapfenzellen. Die 10 Millionen Stäbchenzellen dienen dem Hell- und Dunkelsehen. Die 5 Millionen Zapfenzellen lassen uns bei Helligkeit die Farben unterscheiden.



## Pigmentschicht

Die Pigmentschicht liegt zwischen der Netz- und Aderhaut. Sie enthält einen schwarzen Farbstoff und schützt das innere des Auges gegen unerwünschten Lichteinfall.

## Aderhaut

Die Aderhaut liegt zwischen Lederhaut und Netzhaut resp. Pigmentschicht und geht am vorderen Auge in Ziliarkörper und Regenbogenhaut (Iris) über. Sie ist reich an Blutgefäßen und versorgt die ihr anliegenden Schichten mit Nährstoffen und Sauerstoff.

### Vorgehen beim Untersuchen des inneren Auges (hinterer Teil)

Während des Aufschneidens des Auges an der Äquatorialebene spürten wir, wie langsam der Druck des Augapfels nachliess und ein gallertartiger und durchsichtiger Schleim (Glaskörper) uns über die Finger lief. Dabei kam auch die schwarze Pigmentschicht zum Vorschein. Danach hoben wir die hintere Augenhälfte vorsichtig mit der Pinzette ab, um diese genauer zu betrachten. Behutsam trennten wir die unterschiedlichen Schichten, wie Netzhaut und Pigmentschicht aus dem hinteren Augapfel mit der Pinzette heraus.



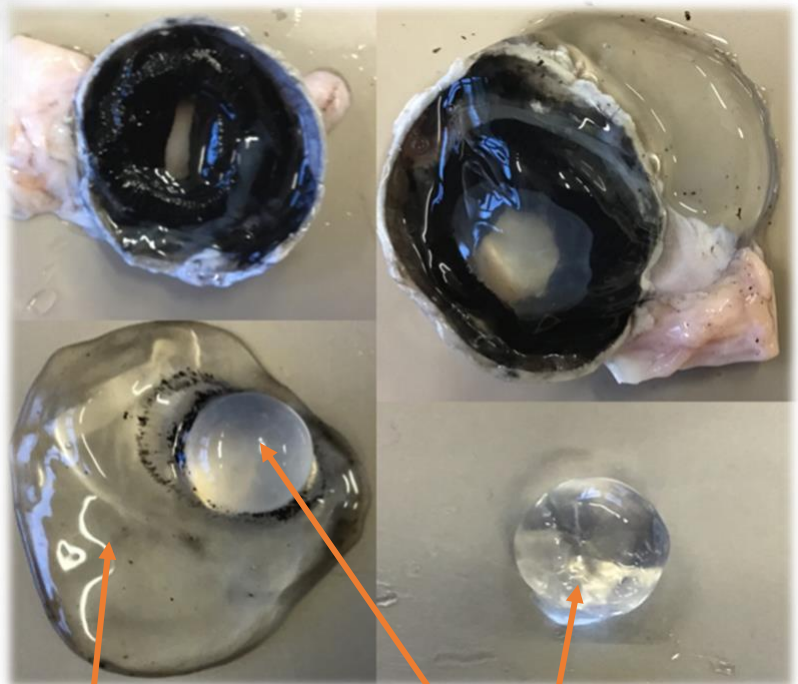
# DAS VORDERE INNERE AUGE

## Ziliarmuskeln

Die ringförmigen Ziliarmuskeln sorgen durch An- und Entspannen für die Verformung der Linse. Dieser Vorgang nennt man Akkommodation. (Für das Sehen in die Nähe, muss die Linse mehr gewölbt werden als für das Sehen in die Weite).

## Zonulafasern

Die elastischen Zonulafasern verlaufen speichenartig zwischen der Linse und den Ziliarmuskeln. Sie dienen zur Stabilisierung der Linse und übertragen die Bewegung des Ziliarmuskels auf die Linsenkapself.



## Glaskörperflüssigkeit

Die gallertartigen Glaskörperflüssigkeit verleiht dem Auge die feste Form und reguliert den Augendruck. Sie lässt das Licht zur Netzhaut durch.

## Linse

Die Linse ist elastisch und kugelförmig. Sie ist über Linsenbänder (Zonulafasern) an dem ringförmigen Ziliarmuskeln befestigt.

Die Linse bricht die Lichtstrahlen, dank ihrer Wölbung so, dass auf der Netzhaut ein scharfes Bild entsteht.

### Vorgehen beim Untersuchen des inneren Auges (vorderer Teil)

Danach wendet wir uns dem vorderen Teil des Auges zu. Wir trennten vorsichtig die Linse, die mit dem Glaskörper verbunden war, heraus. Indem wir mit zwei Fingern behutsam die Linse hielten, zogen wir den Glaskörper langsam von ihr weg. Somit haben wir die Linse «befreit» und konnten sie nun auf einen Text, in unserem Fall, auf die Aufschrift des Skalpells legen, um zu beobachten, wie stark die Linse vergrösserte. Darauffolgend lösten wir mit der Pinzette die Iris achtsam von der Hornhaut ab und betrachteten beide. Als wir am Schluss noch die Linse in der Mitte mit dem Skalpell teilten, so konnten wir feststellen, dass diese im Innern leicht zähflüssig und klebrig war.



### Entsorgung und Reinigen der Arbeitsgeräte

Nach dem Sezieren des Rinderauges entsorgten wir zuerst unser zerlegtes Auge in die bereitgestellten Abfallsäcke und putzen sowohl unsere Arbeitsfläche als auch unsere Werkzeuge mit genügend Wasser und Seife.

### Sehvorgang

#### Wie kann ein Rind das saftige, leckere und gesunde Gras auf der Wiese erkennen?

Wenn das Rind auf die saftige, grüne Wiese schaut werden die Lichtstrahlen des Grüns auf ihr Auge geworfen. Die Hornhaut und die Flüssigkeit in der vorderen Augenkammer, sowie die Linse hinter der Iris brechen das einfallende Licht mehrmals, bis es dann auf die Netzhaut hinter dem Glaskörper trifft. Da es ein heller Nachmittag ist und nicht dunkle Nacht, muss die Pupille sich der Helligkeit entsprechend mit Hilfe von Muskeln zusammenziehen (Adaptation). Auch die Linse muss sich durch die Ziliarmuskeln abflachen, damit die Kuh das weit von ihr entfernte Gras noch sehen kann (Akkommodation).

Das spiegelverkehrte, optische Bild der grünen Wiese reizt nun die Zapfen und Stäbchen auf der Netzhaut des Rinderauges. Somit senden sie unterschiedliche elektrische Signale über die Schalt- und Nervenzellen, welche im Sehnerv gebündelt werden, zum Gehirn. Dort werden die eintreffenden Informationen zu einem optischen Bild verarbeitet.

