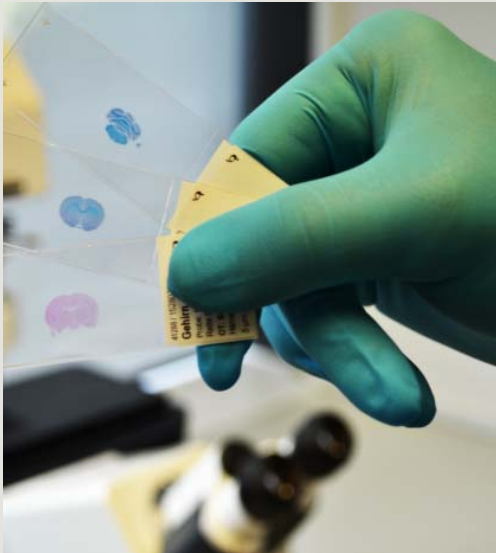




Name: _____

Datum: _____



Forschungsauftrag

Bei der Anwendung **BrainObserve** handelt es sich um ein Bildbetrachtungsprogramm, über das du virtuelle Präparate (eingescannte Originalpräparate) jederzeit betrachten kannst. Die computergestützte Technik der sogenannten „**virtuellen Mikroskopie**“ ermöglicht dir eine aktive Auseinandersetzung mit neurobiologischen Präparaten.

In diesem Modul erfährst du, **wie Gewebe sichtbar gemacht** wird. Du differenzierst **unterschiedliche Gewebetypen** und deren Strukturen und erhältst auf diese Weise Einblick in die **Organisation** unterschiedlicher Gewebestrukturen und die generelle Vielfalt histologischer Methoden.



ScreenShot-Funktion

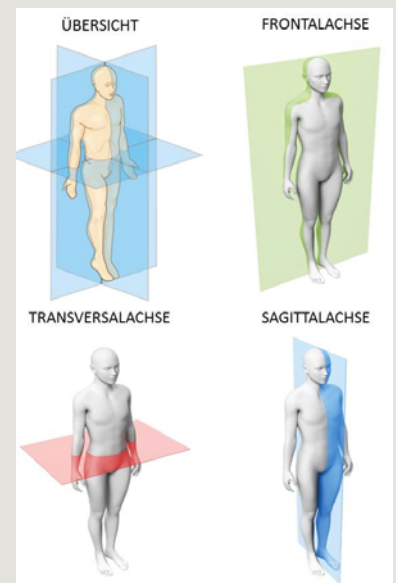
Mit dem Snipping-Tool, das auf allen Windows Rechnern zu finden ist, kannst du von einem selbst auswählbaren Bereich des Bildschirms einen ScreenShot anfertigen. Achte darauf, dass du alles erfasst, was du abbilden möchtest. Speichere deinen ScreenShot am besten im Ordner „Dokumente“ ab, da die Einfüge-Option des PDF-Programms standardmäßig auf diesen Ordner zugreift. Wenn du in diesem Arbeitsskript einen ScreenShot einfügen sollst, klicke auf das ScreenShot-Symbol im Kasten und wähle im folgenden Menü dein angefertigtes Bild aus den Dateien aus. Das Bild wird dann automatisch eingefügt und skaliert.



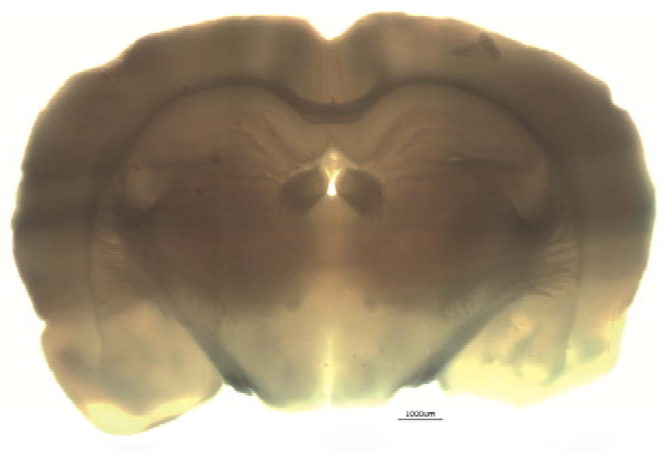
Mein untersuchtes Präparat

💡 Schnittebenen und Gewebetypen

Für die Betrachtung eines Präparats ist es wichtig, sich bewusst zu machen, um was für ein Präparat es sich handelt und in welcher Orientierung es geschnitten wurde. Auf diese Weise wird deutlich, welche Strukturen in dem Präparat abgedeckt sind und in welchem Blickwinkel diese betrachtet werden. Für die Schnitterorientierung sind Körperachsen definiert. Die drei Hauptachsen stehen jeweils senkrecht aufeinander (siehe Abbildung). Für die Gewebebestimmung lassen sich bei Tieren vier Grundgewebegruppen differenzieren: „Muskelgewebe“, „Epithelgewebe“, „Bindegewebe“ und „Nervengewebe“.



- Die nebenstehende Abbildung zeigt dir ein Präparat der Ratte. Dieses Präparat steht in diesem Modul im Fokus. Ordne es einem Gewebe und einer Schnittebene zu. Nimm dir 💡 „Schnittebenen und Gewebetypen“ zur Hilfe.



Bei dem abgebildeten Präparat

handelt es sich um:

☐ Muskelgewebe

☐ Epithelgewebe

☐ Bindegewebe

☐ Nervengewebe

Es handelt sich um

eine Schnittebene auf der:

☐ Sagittalachse

☐ Frontalachse

☐ Transversalachse



Experiment 1: Betrachtung mikroskopischer Präparate

Versuchsbeschreibung

Du hast bereits festgestellt, welches mikroskopische Präparat in diesem Modul im Fokus steht. In Experiment 1 erarbeitest du nun, welche Methoden im Forschungsbereich der Histologie angewandt werden, um Gewebetypen und deren Strukturen zu unterscheiden.

Versuchsprotokoll

- I. Starte die Anwendung BrainObserve, sofern du sie noch nicht geöffnet hast. Du öffnest die Anwendung über den Button „Experiment starten“ auf der Modulseite.
- II. Öffne das Präparat „Hirnschnitt“.
- III. Betrachte dieses und nutze dazu auch die Zoom-Funktion.
- IV. Bearbeite die dazugehörigen Aufgaben.

2. Beschreibe das Problem, das sich bei der Betrachtung des Präparats „Hirnschnitt“ ergibt.

3. Formuliere eine Hypothese für eine mögliche Lösung des Problems.

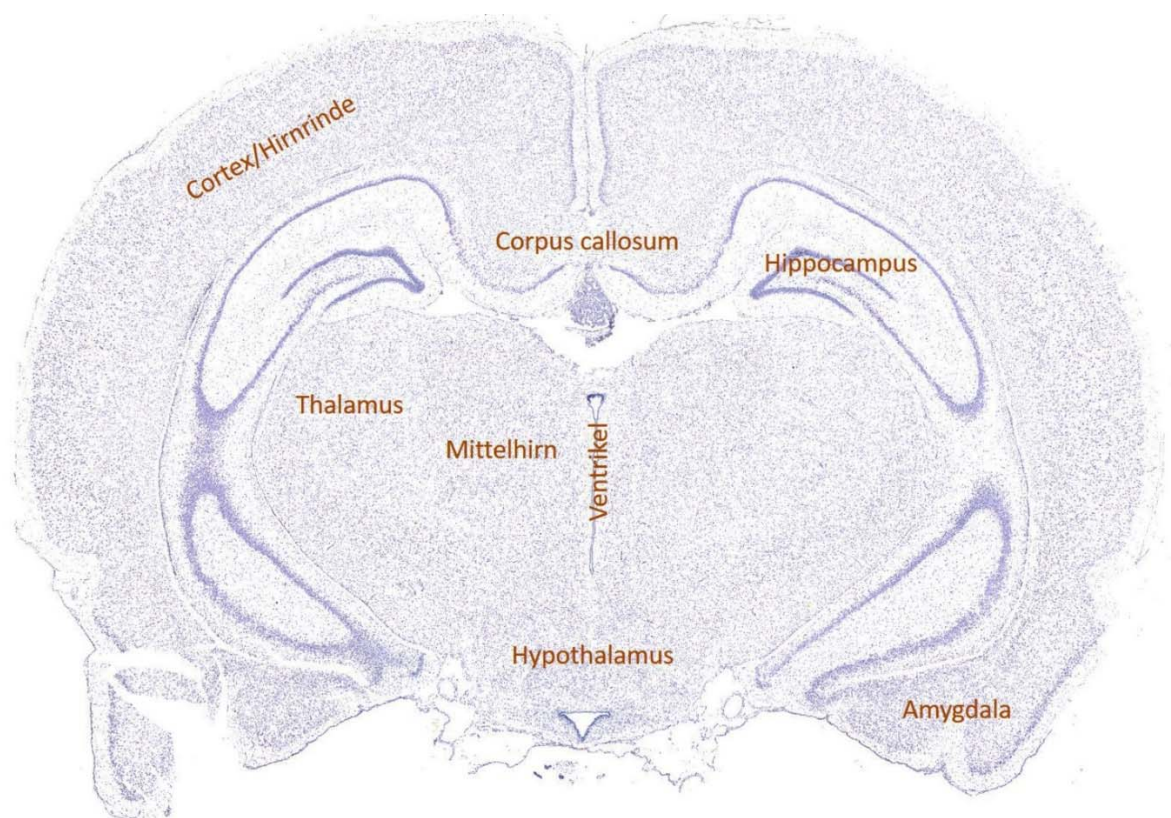


Versuchsprotokoll

- I. Öffne das Präparat „Haemalaun“.
- II. Betrachte dieses und nutze dazu auch die Zoom-Funktion.
- III. Bearbeite die dazugehörigen Aufgaben.

4. Nimm Bezug auf deine Hypothese in Aufgabe 3 und beschreibe, inwiefern sich dieses Präparat von dem Präparat „Hirnschnitt“ unterscheidet.

5. Bei dem Präparat handelt es sich um einen Schnitt des Rattenhirns. In der Abbildung sind die Bereiche der wichtigsten Strukturen benannt. Zunächst sollst du dich im Präparat orientieren.



- a) Vermesse mit dem Lineal  die Breite und Höhe der Gesamtstruktur des Rattenhirns.

Das Gehirn der Ratte ist in dieser Schnittebene ungefähr _____ breit und _____ hoch.



- b) In welcher Größenordnung liegt der Durchmesser eines durchschnittlichen Somas einer Nervenzelle im Präparat? Kreuze an und gib anschließend den Durchschnittswert an! Vermiss dazu mind. 5 Zellkörper.

- ☐ Millimeter
- ☐ Mikrometer
- ☐ Nanometer

Durchschnittlicher Durchmesser
der Somata:

6. Nutze die maximale Zoomfunktion (400x) und gib die Zellabschnitte des Nervengewebes an, die du im Präparat erkennen kannst. Falls du einen Zellabschnitt erkennst, nenne dahinter zusätzlich dessen Farbton.

- ☐ Dendriten _____
- ☐ Soma (Zellkern) _____
- ☐ Soma (Zytoplasma) _____

- ☐ Soma (Zellorganelle) _____
- ☐ Axone _____
- ☐ Neuropil (Nervengeflecht) _____

7. Markiere und benenne die Zellabschnitte anschließend mit den in der Anwendung verfügbaren Werkzeugen und füge einen Screenshot (siehe  „ScreenShot-Funktion“) davon hier ein.



ScreenShot hier einfügen!



Versuchsprotokoll

- I. Öffne das Präparat „HE“.
- II. Betrachte dieses und nutze dazu auch die Zoom-Funktion.
- III. Bearbeite die dazugehörigen Aufgaben.

8. Gib die Zellabschnitte des Nervengewebes an, die du im Präparat erkennen kannst. Falls du einen Zellabschnitt erkennst, nenne dahinter zusätzlich dessen Farbton.

<input type="checkbox"/> Dendriten	_____	<input type="checkbox"/> Soma (Zellorganelle)	_____
<input type="checkbox"/> Soma (Zellkern)	_____	<input type="checkbox"/> Axone	_____
<input type="checkbox"/> Soma (Zytoplasma)	_____	<input type="checkbox"/> Neuropil (Nervengeflecht)	_____

9. Markiere und benenne die Zellabschnitte anschließend mit den in der Anwendung verfügbaren Werkzeugen und füge einen Screenshot davon hier ein.



ScreenShot hier einfügen!



Versuchsprotokoll

- I. Öffne das Präparat „Kluever-Barrera“.
- II. Betrachte dieses und nutze dazu auch die Zoom-Funktion.
- III. Bearbeite die dazugehörigen Aufgaben.

10. Gib die Zellabschnitte des Nervengewebes an, die du im Präparat erkennen kannst. Falls du einen Zellabschnitt erkennst, nenne dahinter zusätzlich dessen Farbton.

- | | | | |
|--|-------|--|-------|
| <input type="checkbox"/> Dendriten | _____ | <input type="checkbox"/> Soma (Zellorganelle) | _____ |
| <input type="checkbox"/> Soma (Zellkern) | _____ | <input type="checkbox"/> Axone | _____ |
| <input type="checkbox"/> Soma (Zytoplasma) | _____ | <input type="checkbox"/> Neuropil (Nervengeflecht) | _____ |

11. Markiere und benenne die Zellabschnitte anschließend mit den in der Anwendung verfügbaren Werkzeugen und füge einen Screenshot davon hier ein.



ScreenShot hier einfügen!



Zusammenfassung

12. Fasse deine bisherigen Ergebnisse aus Experiment 1 in der Tabelle zusammen. Gib dafür zu jeder Färbung an, welche Strukturen in welchem Farbton vorliegen.

Färbung	Haemalaun		HE		Kluever-Barrera	
	Benennung	Farbton	Benennung	Farbton	Benennung	Farbton
Strukturen des Nervengewebes						

13. Prüfe die folgenden Aussagen und kreuze die zutreffenden an. Nutze dabei deine Ergebnisse aus der Tabelle:

- ☐ Mit der histologischen Methode des Färbens, können verschiedene Gewebetypen und Zellabschnitte sichtbar gemacht werden.
- ☐ Mit einer Methode lässt sich immer genau eine Struktur anfärben.
- ☐ Dieselbe Struktur kann mit verschiedenen Methoden unterschiedlich angefärbt werden.
- ☐ Dieselbe Farbe kann je nach gewählter Methode bei unterschiedlichen Strukturen auftreten.
- ☐ Eine Struktur erscheint unabhängig von der gewählten Methode immer in der gleichen Farbe.

14. Bewerte anhand deiner Erkenntnisse rückblickend deine eingangs formulierte Hypothese.



Experiment 2: Tierische Gewebe

Versuchsprotokoll

- I. Öffne das Präparat „Crossmon“.
- II. Betrachte dieses und nutze dazu auch die Zoom-Funktion.
- III. Bearbeite die dazugehörigen Aufgaben.

15. a) Gib an, mit welchem mikroskopischen Präparat du in Experiment 1 gearbeitet hast. Dies hast du auf Seite 2 erarbeitet. Beachte bei deiner Angabe auch die Schnittebene.

b) Beschreibe, worin sich das Präparat „Crossmon“ von den bisherigen unterscheidet? Gib dazu auch an, um welches mikroskopische Präparat es sich nun handelt.

16. Ermittle die erkennbaren Grundgewebetypen im Präparat und gib diese an.

- | | | |
|--|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Grundgewebe/Parenchym | <input type="checkbox"/> Abschlussgewebe | <input type="checkbox"/> Nervengewebe |
| <input type="checkbox"/> Muskelgewebe | <input type="checkbox"/> Festigungsgewebe | <input type="checkbox"/> Leitgewebe |
| <input type="checkbox"/> Epithelgewebe | <input type="checkbox"/> Bindegewebe | |



Artefakte

Bei der Anwendung histologischer Methoden kommt es zur Färbung von Gewebe. Die Möglichkeit biologische Färbungen durchzuführen, ergibt sich meist aus der Reaktionsfähigkeit bestimmter Gewebestrukturen auf die chemischen Eigenschaften von Farbstoffen. Die Schnittdicke des Präparats oder begleitende chemische Reaktionen können allerdings zu Abweichungen in der resultierenden Darstellung führen. Man spricht von *Artefakten*, das heißt generellen Fehlern, die beim Zuschneiden der Gewebe, der Fixierung, Einbettung oder Färbung erfolgen können. Es ist wichtig zu wissen, dass die angewandten histologischen Methoden etwas künstlich Erzeugtes produzieren. Das mikroskopische Bild entspricht also nicht vollständig dem Bild einer lebenden Zelle, sondern ist ihr ähnlich (Äquivalentbild).



- 17. Markiere und benenne die Gewebetypen anschließend mit den in der Anwendung verfügbaren Werkzeugen und füge einen Screenshot davon hier ein.**



ScreenShot hier einfügen!

- 18. Vergleiche und beschreibe die Organisation des Epithelgewebes und des Nervengewebes miteinander. Wende dazu auch deine Kenntnisse zur jeweiligen Funktion des Gewebes an.**

_____ Kenntnis _____

Nissl-Färbung

Bei den im Modul betrachteten histologischen Methoden und Färbungen handelt es sich um eine bewusste Auswahl, um dir verschieden komplexe Färbungen aufzuzeigen, mit denen unterschiedliche Darstellungen von Gewebe gelingen. Im Fachgebiet der Histologie finden noch viele weitere Methoden Anwendung. Bei der Nissl-Färbung handelt es sich beispielsweise um eine klassische Übersichtsfärbung für das Nervengewebe, welche sich häufig exemplarisch für histologische Färbemethoden in Schulbüchern findet. Dabei kommen basische Farbstoffe wie Kresylviolett zum Einsatz, die an basophile (basenliebende) Verbindungen wie RNA und DNA binden und daher die Zellkerne und Ribosomen blau-violett anfärben. So werden bei der Nissl-Färbung insbesondere die Zellkörper hervorgehoben, sodass deren Verteilung im Nervengewebe untersucht werden kann. Das Besondere an der Färbung ist die zusätzliche selektive Darstellung des endoplasmatischen Retikulums (ER), die durch die Ribosomen des ERs entsteht. Die entsprechende charakteristische Färbung bezeichnet man als Nissl-Schollen.