

Einführungskurs in die Mikroskopie

für Einsteiger

Zweck des Einführungskurses

- Unterweisung der Teilnehmer in mikroskopischen Arbeitstechniken
- Unterweisung im Umgang mit Mikroskopen und Stereolupen
- Herstellung von einfachen Frischpräparaten
- Herstellung von Dauerpräparaten
- Einführung in die Mikrotomtechnik
- Herstellung und Anwendung von Farbstofflösungen
- Bewußt vorsichtiger Umgang mit fixierten Objekten, Werkzeugen, Farbstoffen und Chemikalien

Zeitlicher Rahmen

- Alle zwei Monate zwischen den regulären Mikroskopieabenden
- Geplant sind etwa 10–12 Kursabende im Ehrenberg-Saal
- Beginn 19:00 Uhr
- Ende ca. 21:30 Uhr

Voraussetzungen für die Teilnehmer

- Mitgliedschaft in der **Berliner Mikroskopischen Gesellschaft e. V.**
- Keine oder geringe Mikroskopierkenntnisse

Mikroskopier-Grundausrüstung

√ Wird ausgeteilt; K kaufen; M immer mitbringen

Werkzeuge

1	Pinzette grob	K M
1	Pinzette fein	K M
1	Skalpell mit Wechselklingen	K M
1	Skalpell mit Wechselklingen grob	K M
je 1	Pinsel Nr. 2 und Nr. 6	K M
1	kl. Schere	K M
1	Präparierschere spitz	K M
2	Präpariernadeln	K M
4	Pipettenhütchen	K M
1	Bleistift und Radiergummi	K M
1	Filzschreiber Edding 1800 (0,1, 0,3 u. 0,5 mm)	K M
10	Rasierklingen	K M
2	Putzlappen	K M
1	Präparierunterlage	√ M
1	Deckglasspatel	√ M
1	Spirituslämpchen	K M
1	Feuerzeug oder Streichhölzer	K M
1	Präparatemappe	K M
1	Präparatekasten	K M
1	Kurs-Ringordner A5	√ M
1	Kladde A5	K M
1	Handlupe	K
1	Hartmetallstift	K M
1	Timer	K M
2	Salznäpfchen	K M
2	Petrischalen	K
10	Präparategläschen	K M
5	Filmdosen aus Kunststoff	√ M

Mikroskopier-Grundausrüstung

√ Wird ausgeteilt; K kaufen; M immer mitbringen

Verbrauchsstoffe

100	Objektträger 26 x 76 mm	K M
2	Hohlschliffobjektträger	K M
je 100	Deckgläser 18x18, 22x22 und 24x32 mm	K M
10	Pasteurpipetten	K M
1	Päckchen Etiketten z.B. Zweckform Nr. 3318 22x18mm	K M
1	Rolle Toilettenpapier (nichtfusselndes)	K M
1	Rolle Tesafilm "glasklar" im Spender	K M
1	Dose Deckglaskitt nach Krönig	√ M
10	Streifen Filterpapier	K M
2	Stück Holundermark	√ M
1	Tafel Dentalwachs für Wachsfüßchen	√ M

Reagentien

100 ml	Wasser, entmineralisiert	√
100 ml	Isopropylalkohol 100%ig	√
100 ml	Spiritus 96%iger Ethylalkohol	√
100 ml	Xylol	√
100 ml	AFE	√ K
100 ml	Spiritus 70%ig	√ K
50 ml	Formalin, Formaldehyd 37%ig	√ K
50 ml	Klorix	√ K

Farbstoffe

30 ml	Direkttiefschwarz-Farblösung	√ M
30 ml	Methylenblau-Farblösung nach Löffler	√ M
30 ml	Etzold-Farblösung	√ M
30 ml	Kernechtrotkombination-Farblösung	√ M

Einschlußmittel

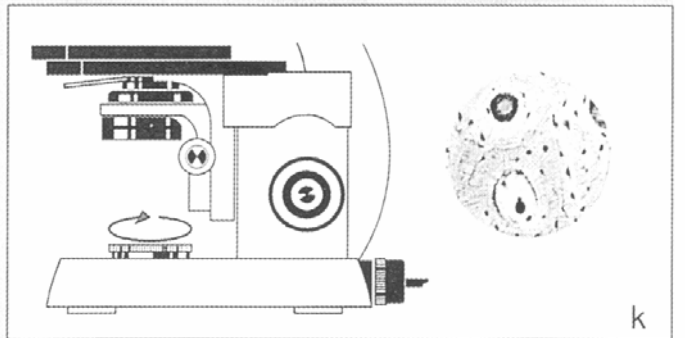
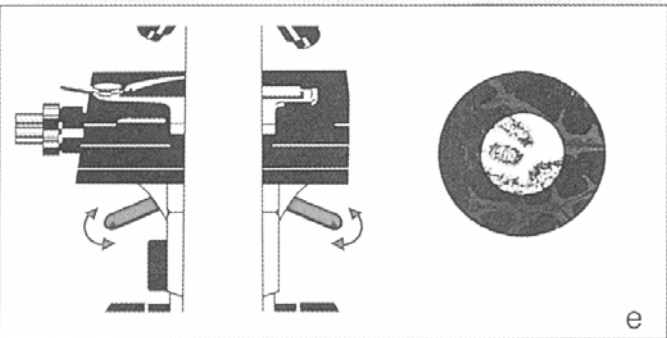
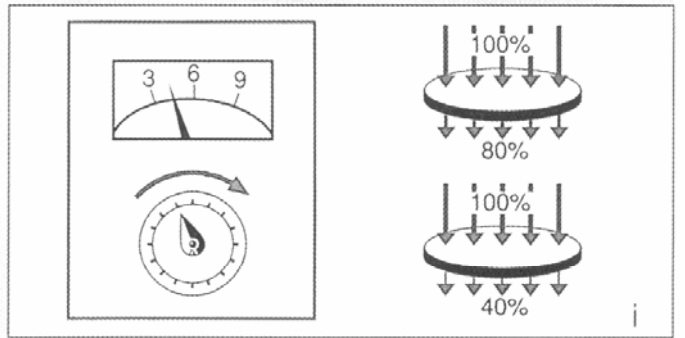
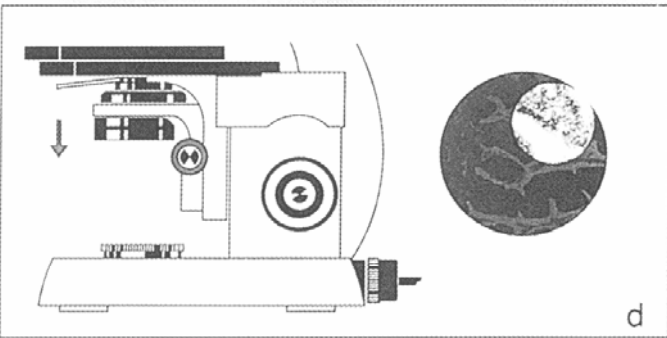
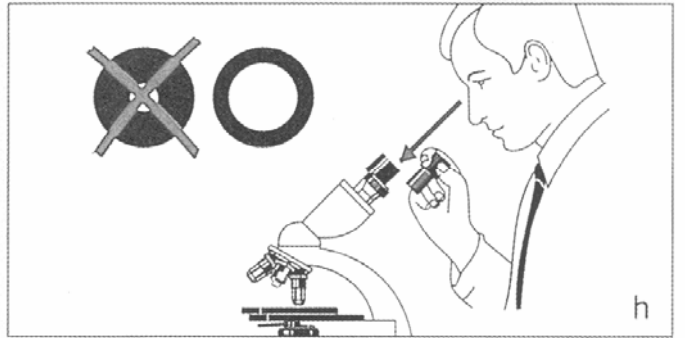
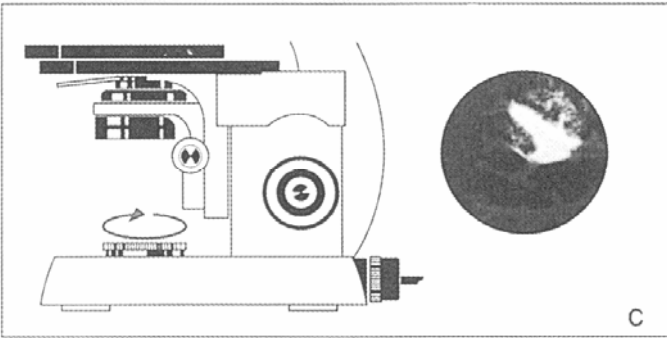
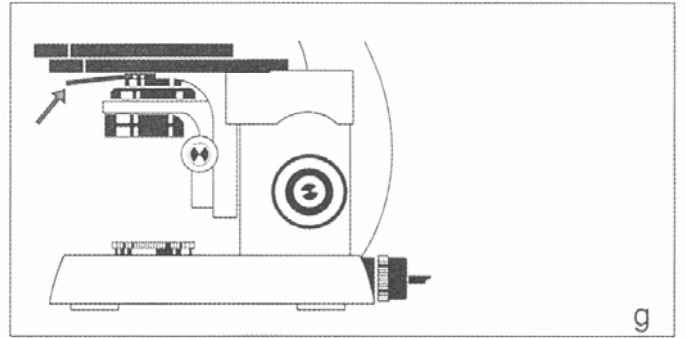
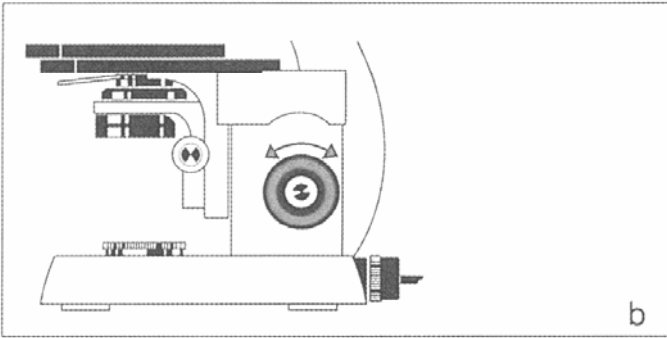
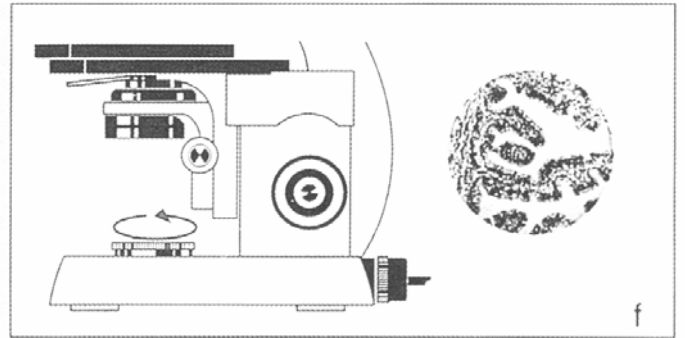
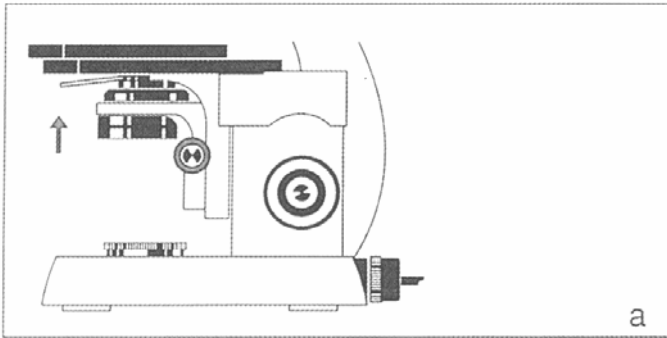
50 ml	Glyzerin, wasserfrei	√ M
30 ml	Glyzeringelatine	K
50 ml	Euparal	K M

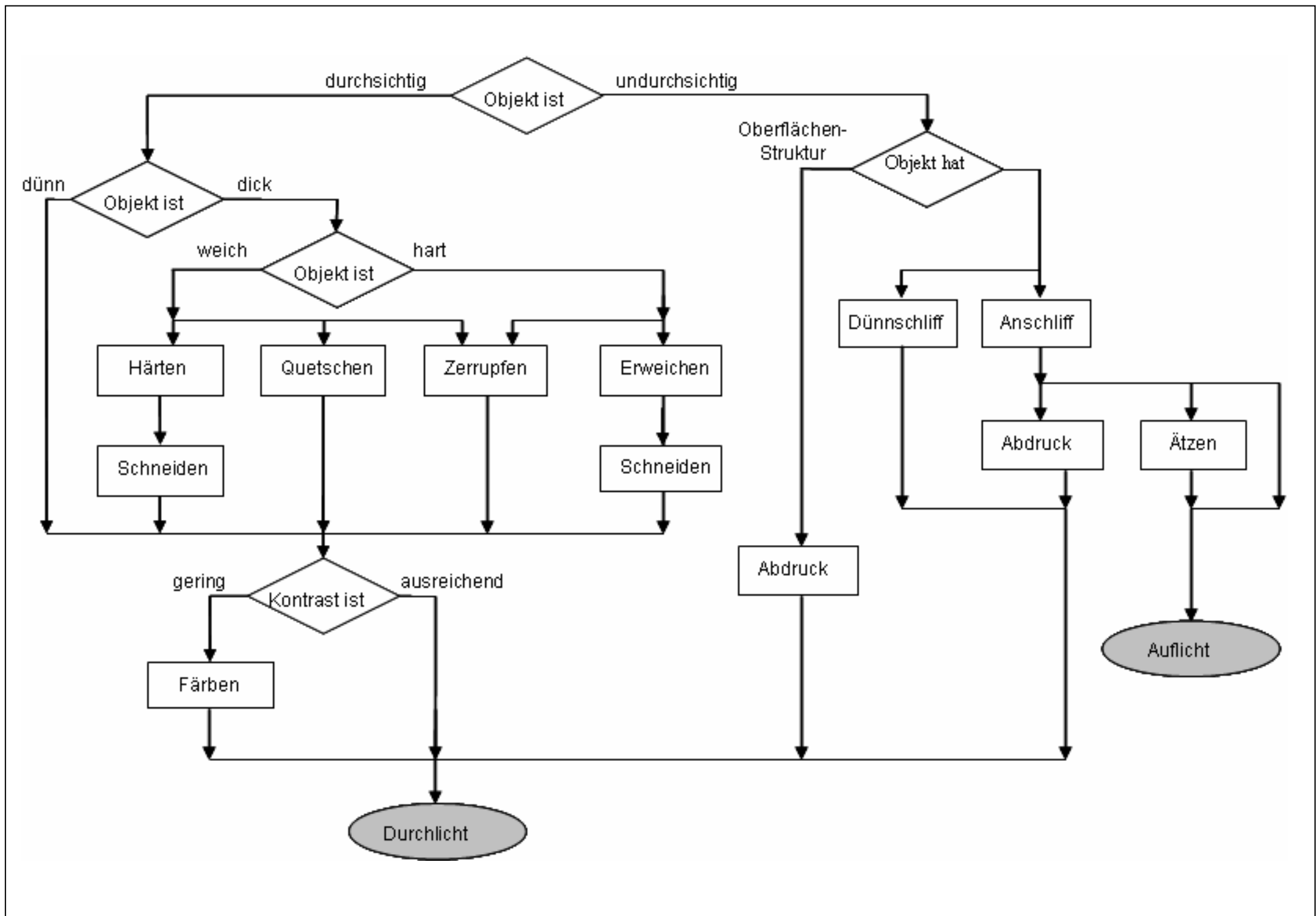
Handhabung der Köhlerschen Beleuchtung

Justierung der Mikroskopbeleuchtung nach KÖHLER

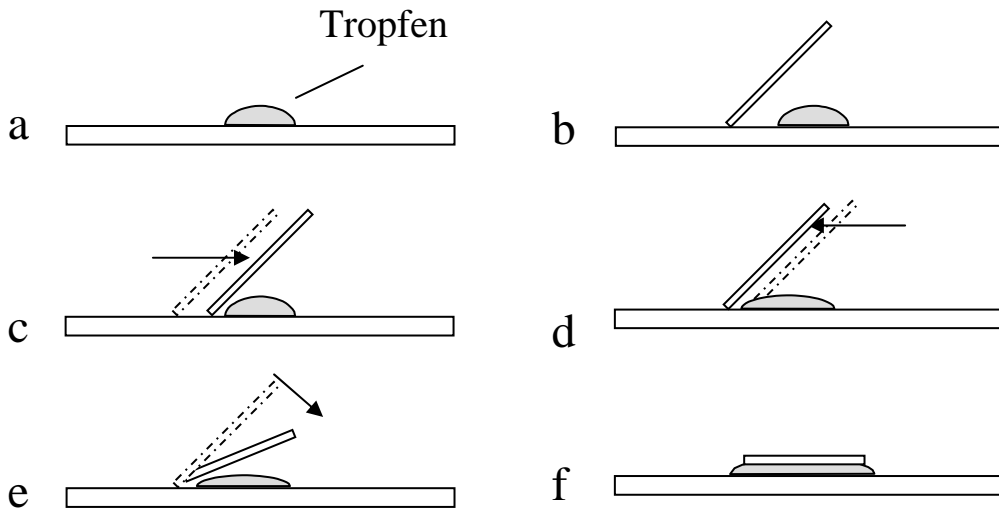
Um den Strahlengang eines Mikroskopes nach KÖHLER zu justieren, sind folgende einfache Handgriffe vorzunehmen (Abb. 2):

1. Der Kondensor wird an den oberen Anschlag gebracht (Abb. 2a).
2. Das Präparat wird bei weit geöffneter Apertur- und Leuchtfeldblende scharfgestellt (Abb. 2b).
3. Die Leuchtfeldblende wird geschlossen. Der Blendenrand erscheint in der Regel unscharf und exzentrisch (Abb. 2c).
4. Der Blendenrand wird durch Senken des Kondensors fokussiert (Abb. 2d).
5. Die Leuchtblende wird mit Stellschrauben, die am Kondensorträger zu finden sind, zentriert (Abb. 2e).
6. Die Leuchtfeldblende wird geöffnet, bis nur noch ein schmaler Saum im Bildfeld erscheint. Es erfolgt eine Feinzentrierung mit den Stellschrauben. Schließlich wird durch weiteres Öffnen das gesamte Bildfeld ausgeleuchtet (Abb. 2f).
7. Zur Kontraststeigerung wird die Aperturblende geschlossen (Abb. 2g). Eine Faustregel ist, daß etwa ein Drittel der Öffnung, die man nach Wegnahme des Okulars im Tubus erkennt, von der Aperturblende abgedeckt wird (Abb. 2h). Auf keinen Fall soll die Aperturblende zur Regulierung der Bildhelligkeit eingesetzt werden!
8. Die Helligkeitsregelung kann über einen Regeltransformator oder mit Hilfe von Graufiltern erfolgen (Abb. 2i).
9. Bei Objektwechsel muß die Leuchtfeldblende weiter geöffnet oder mehr geschlossen werden, damit sicher gestellt ist, daß nur die Präparatstelle ausgeleuchtet ist, die betrachtet wird (Abb. 2k).

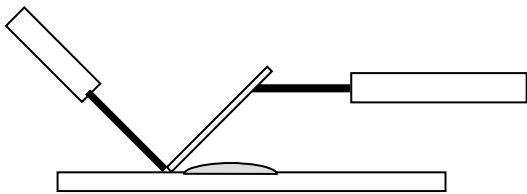




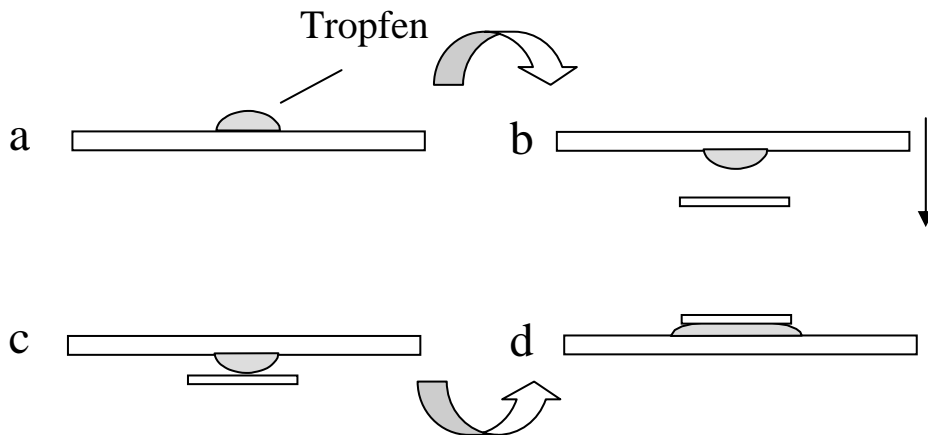
Deckglas auflegen nach der herkömmlichen Methode



Zur Unterstützung kann man zwei Präpariernadeln zur Hilfe nehmen



Deckglas auflegen nach der "Wacker" Methode



Beschriftung des Präparates

Information über das Objekt

Behandlung

Centaurea cyannus Kornblume Stengel, quer 12 µm		Etzold Euparal 10.10.2003 M.Zahrt
---	--	--

Datum, Name

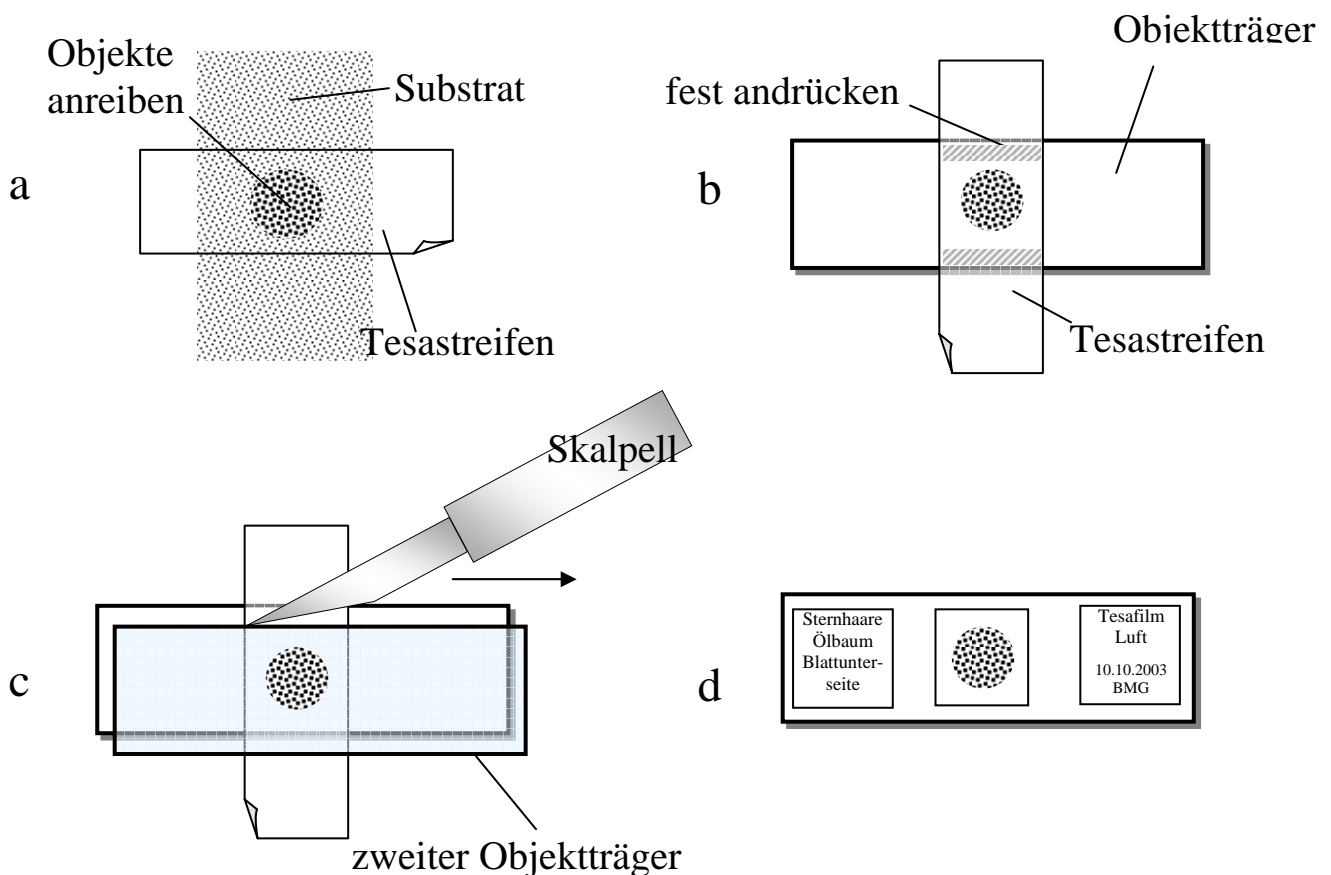
Methodenblatt 1

Trockenpräparate in Luft Abziehmethode

Anwendung: Die Abziehmethode eignet sich für Objekte, die auf der Oberfläche von Substraten aufliegen oder aufwachsen.

Beispiel: Pflanzenhaare, Fusseln, Hausstaubmilben

- Vorgehen:**
- Einen Streifen Tesafilm "glasklar" von der Rolle abreißen. Dabei sollten möglichst keine Fingerabdrücke auf der Klebeseite hinterlassen werden.
 - Den Streifen auf die Oberfläche des Substrates drücken und in der Mitte anreiben (a).
 - Den Streifen abziehen (hier kann eine Färbung eingeschoben werden) und mit der Klebeseite nach unten auf einen geputzten Objektträger auflegen.
 - Im Bereich der abgezogenen Objekte nicht anreiben, sondern außen herum fest auf den Objektträger andrücken (b).
 - Mit Hilfe eines zweiten Objektträgers als "Lineal" mit einem Skalpell das Tesaband sauber beschneiden (c).
 - Das Präparat beschriften (d).



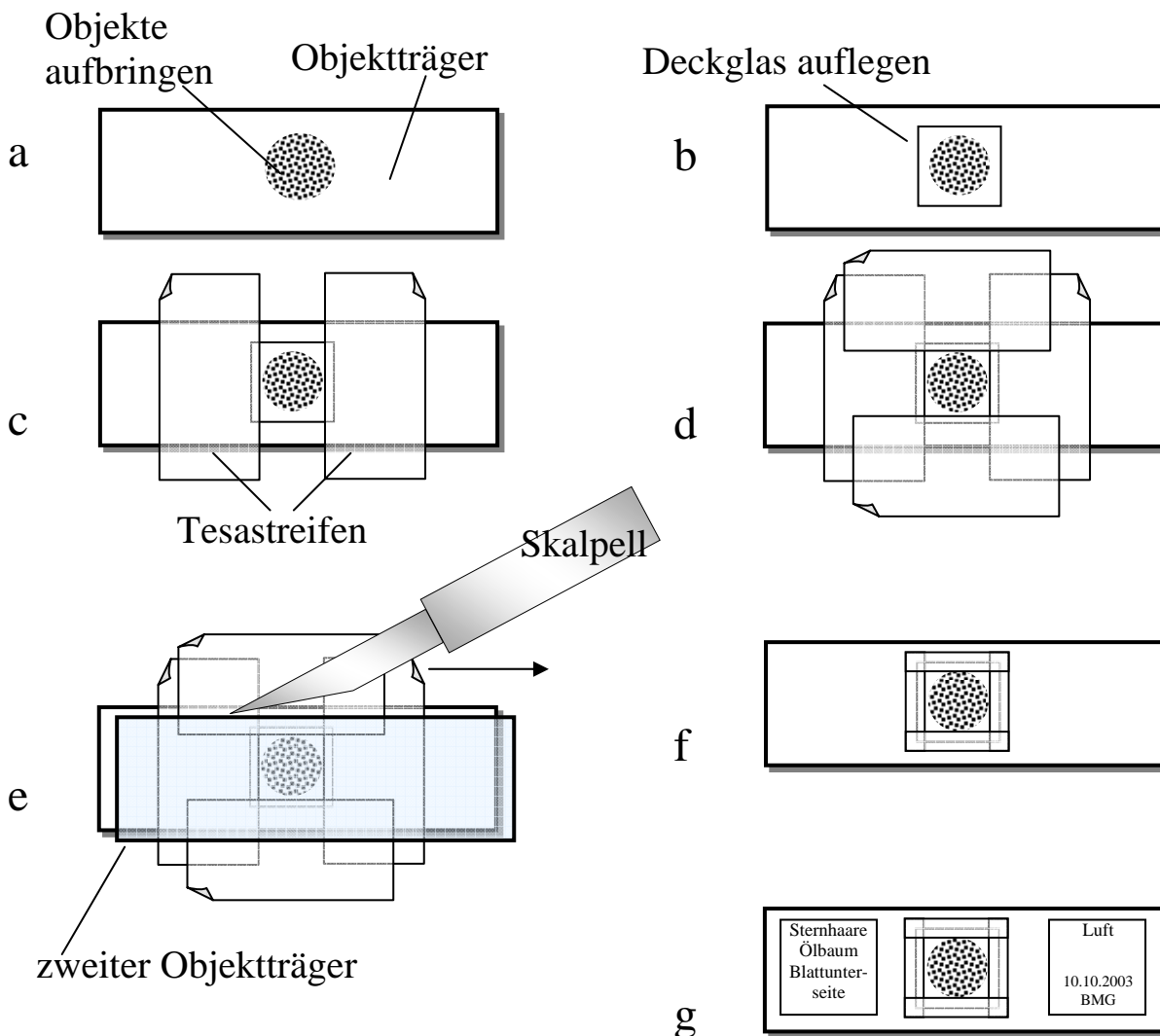
Methodenblatt 2

Trockenpräparate in Luft mit Tesafilmumrandung

Anwendung: Das Eindecken mit Tesafilmumrandung eignet sich für Objekte, die trocken sind und durch Aufstreuen oder Auflegen auf den Objektträger gewonnen werden.

Beispiel: Haare, Fasern, Lackabdrücke, Kristalle

- Vorgehen:**
- Das Objekt in die Mitte eines geputzten Objektträgers aufbringen (a). Ein Deckglas auflegen (b).
 - Alle vier Seiten mit einem Streifen Tesafilm festkleben, so daß der Streifen das Deckglas am Rand erfaßt (c und d).
 - Mit Hilfe eines zweiten Objektträgers als "Lineal" mit einem Skalpell das Tesaband auf allen vier Seiten sauber beschneiden und das außenliegende Klebeband abziehen (e und f).
 - Das Präparat beschriften (g).



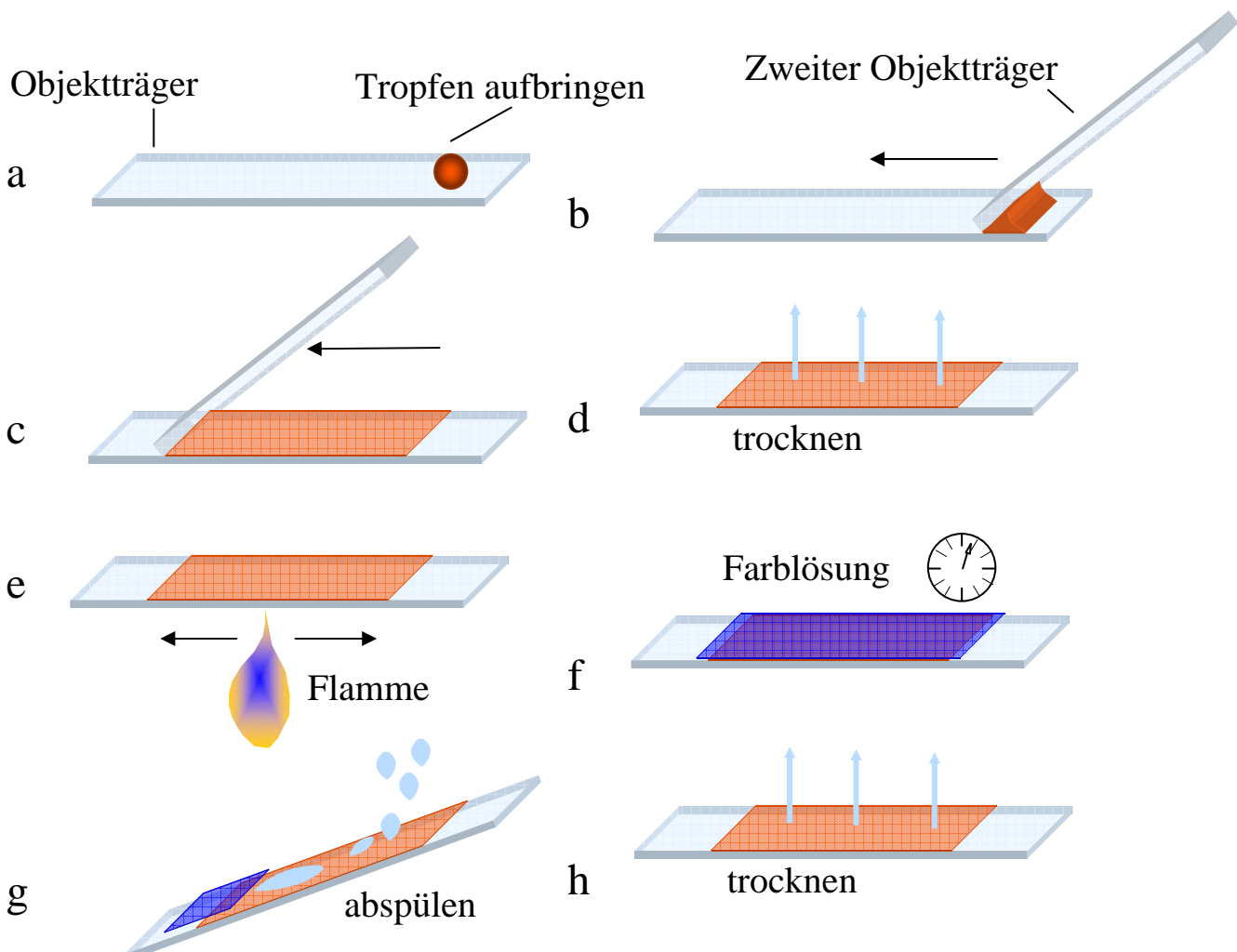
Methodenblatt 3

Ausstrichpräparat

Anwendung: Ausstrichpräparate werden von Suspensionen kleinster Objekte hergestellt.

Beispiel: Blut, Abstrich der Mundschleimhaut, Bakterien

- Vorgehen:**
- Die Flüssigkeit etwas abseits der Mitte eines gut entfetteten Objektträgers bringen (a).
 - Einen zweiten Objektträger schräg an den Tropfen ansetzen. Die Flüssigkeit muß über die gesamte Breite verlaufen (b).
 - Den zweiten Objektträger gleichmäßig über den unteren ziehen und so die Flüssigkeit dünn ausstreichen (c).
 - An der Luft trocknen lassen (d).
 - Den Ausstrich über einer Flamme fixieren (e).
 - Farblösung aufträufeln und (je nach Färbung) einwirken lassen (f).
 - Mit entmineralisiertem Wasser abspülen (g)
 - An der Luft trocknen lassen (h).
 - Einschlußmittel aufbringen, eindecken z.B. nach der “Wacker” Methode und beschriften.



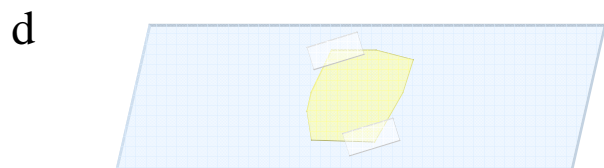
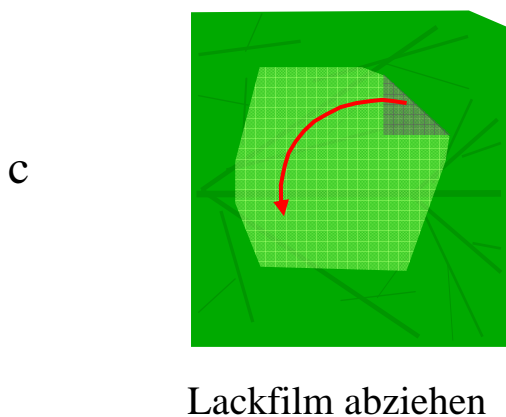
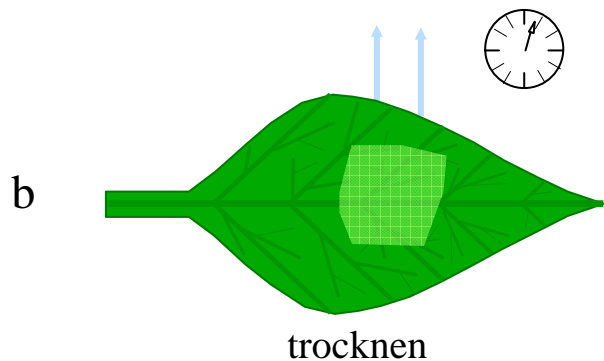
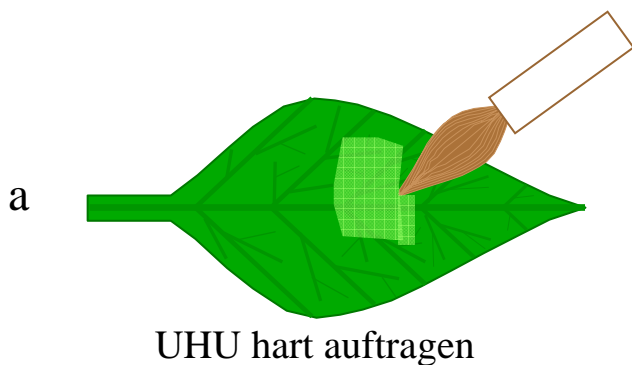
Methodenblatt 4

Lackabdruck

Anwendung: Lackabdrücke werden von Oberflächen hergestellt.

Beispiel: Blätter

- Vorgehen:**
- Etwas UHU hart aus der Tube oder 1:1 mit Essigether verdünnt mit dem Pinsel auf die Oberfläche auftragen(a).
 - An der Luft trocknen lassen (b)
 - Mit einer Pinzette das Lackhäutchen abziehen (c).
 - Mit der Abdruckseite nach oben auf einen geputzten Objektträger legen
 - Mit kleinen Tesafilmstreifen am Objektträger festkleben (d).
oder
 - Deckglas auflegen und mit Tesafilm (Methode 2) umranden
oder
 - Deckglas auflegen und mit Deckglaskitt (Methode 5) umranden
 - Präparat beschriften



Methodenblatt 5

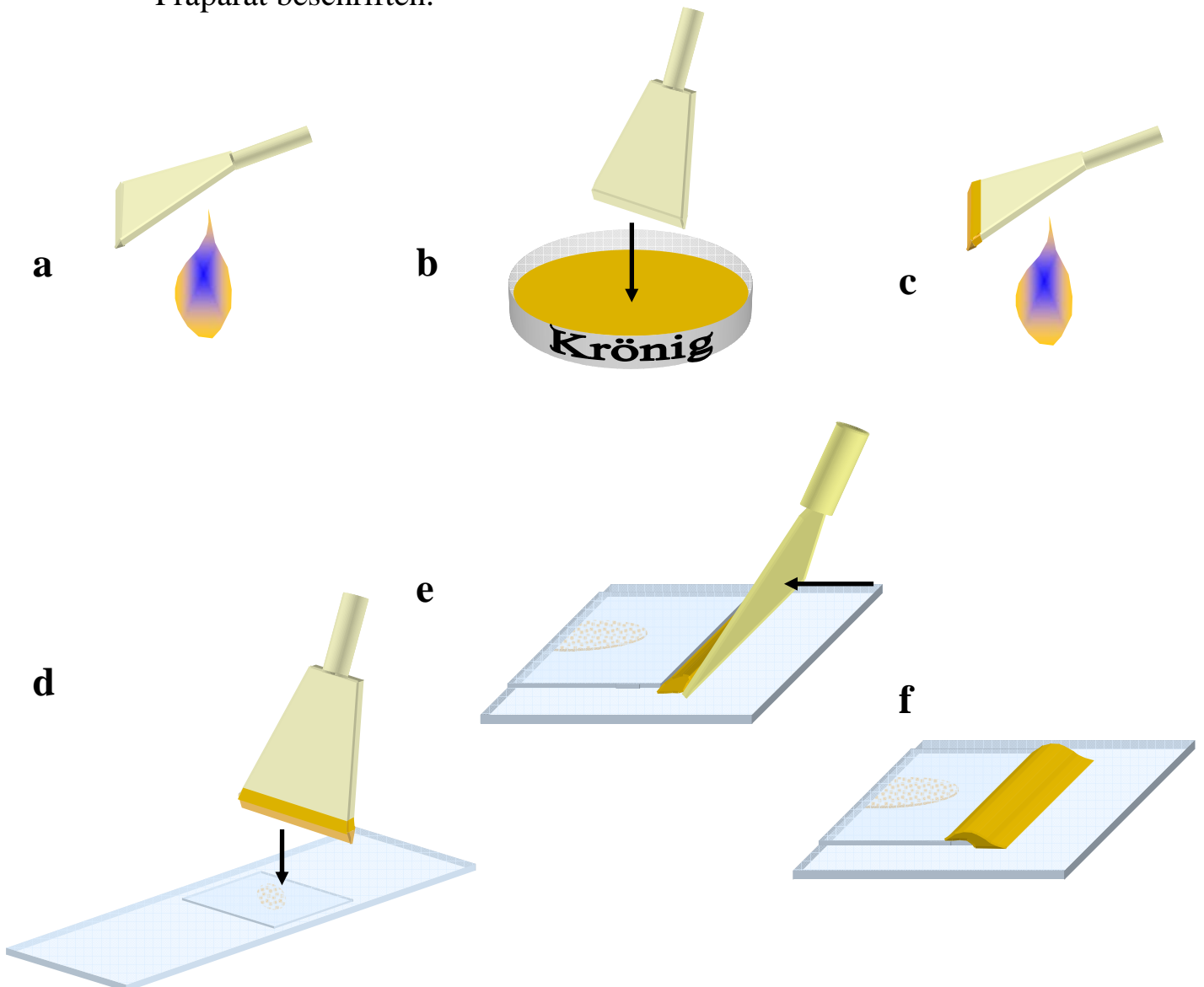
Eindecken mit Deckglaskitt nach Krönig

Anwendung: Eindecken von Luft- und Glycerinpräparaten

Beispiel: Pollen, Haare

Vorgehen: Ein Deckglas auf das Objekt auflegen.

- Deckglas-Spatel über der Flamme im oberen Drittel erhitzen (a).
 - Den heißen Spatel in den Deckglaskitt eintauchen (b).
 - Spatel nochmals erhitzen (c).
 - Den Spatel am Rand auf des Deckglases aufsetzen (d)
 - Mit gleichmäßiger Bewegung in Richtung Deckglas schieben (e), so dass der
 - Kitt den Spalt zwischen Deckglas und Objektträger gut abdichtet (f).
- Vorgang an allen vier Seiten wiederholen.
Präparat beschriften.



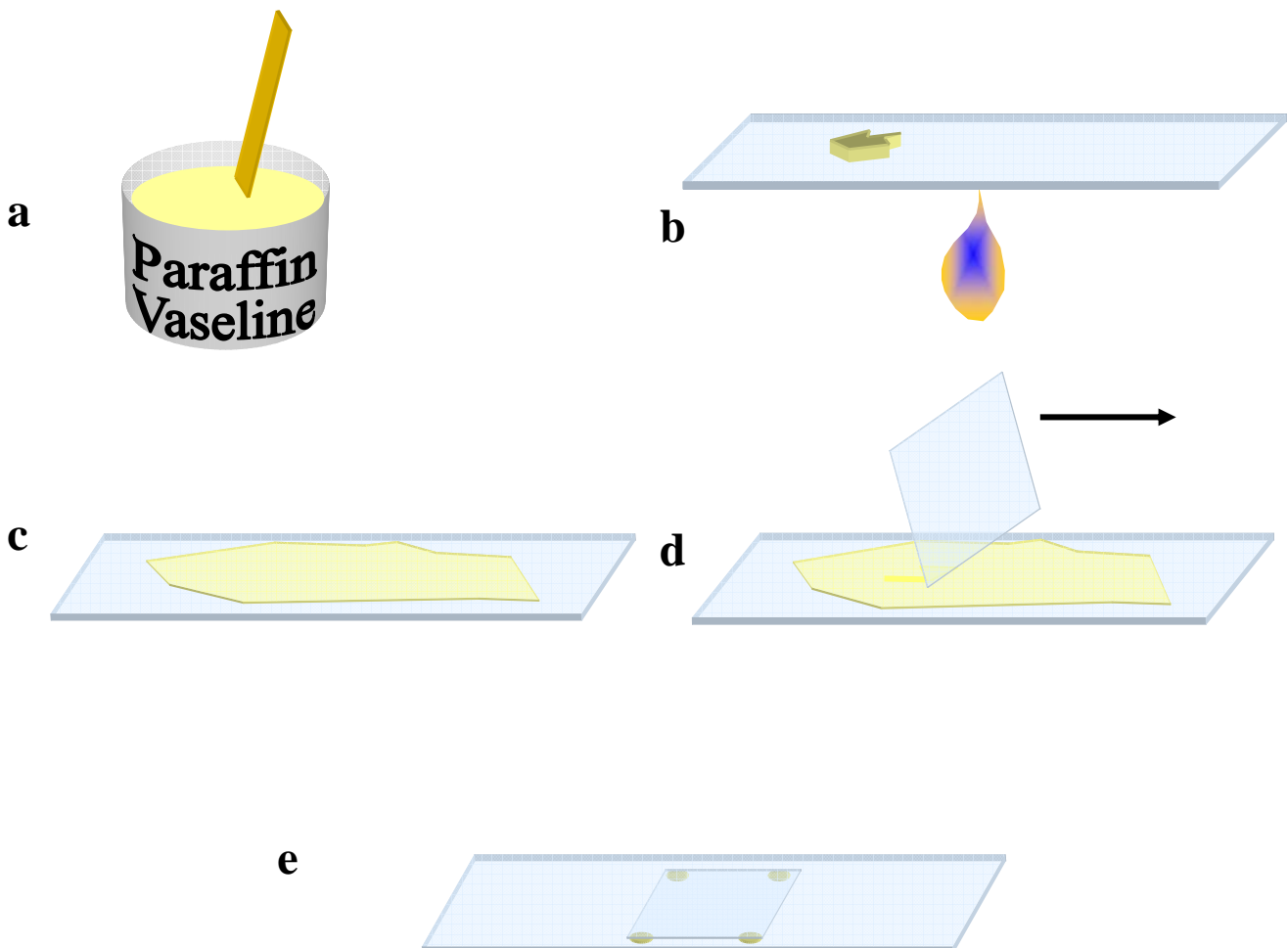
Methodenblatt 6

Wachsfüßchen herstellen

Anwendung: Eindecken größerer Planktonlebewesen

Beispiel: Pantoffeltierchen (Paramecium)

- Vorgehen**
- Etwas von dem Paraffin-Vaseline Gemisch auf einen Objektträger geben (a und b).
 - Den Objektträger von unten erwärmen, so dass das Paraffin schmilzt (b).
 - Das flüssige Paraffin auf dem Objektträger verlaufen lassen (c)
 - Nach dem Erstarren der Masse mit der Ecken eines Deckgläschens etwas von der Masse abnehmen (d).
 - Die Prozedur mit den anderen 3 Ecken wiederholen.
 - Das Deckglas mit den Füßchen nach unten auf das Präparat auflegen (e) und gegebenenfalls etwas andrücken.



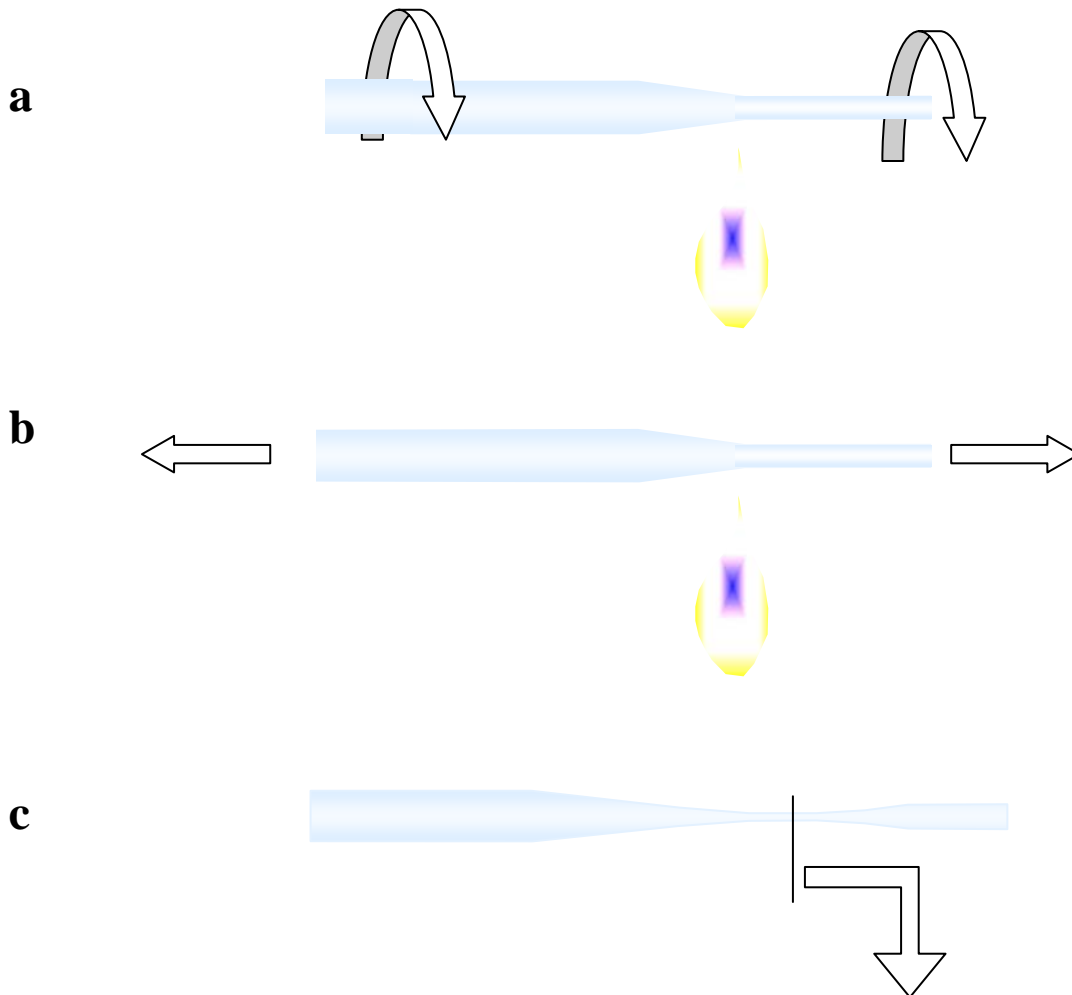
Methodenblatt 7

Ausziehen von Pipetten

Anwendung: Herauspipettieren von kleinen Objekten aus flüssigem Medium

Beispiel: bestimmte Einzeller aus einer Wasserprobe fangen

- Vorgehen**
- Die Pipette über eine Flamme halten und dabei drehen (a).
 - Sobald das Glas weich wird, aus der Flamme nehmen und nach beiden Seiten mit gleichmäßiger Bewegung auseinanderziehen (b).
 - Die erkaltete Pipette an der gewünschten Stelle abbrechen (c).



Achtung!! Die ausgezogenen Enden sind nadelspitz und brechen leicht ab wenn man sie in die Haut sticht. Das führt zu schmerzhaften Verletzungen.

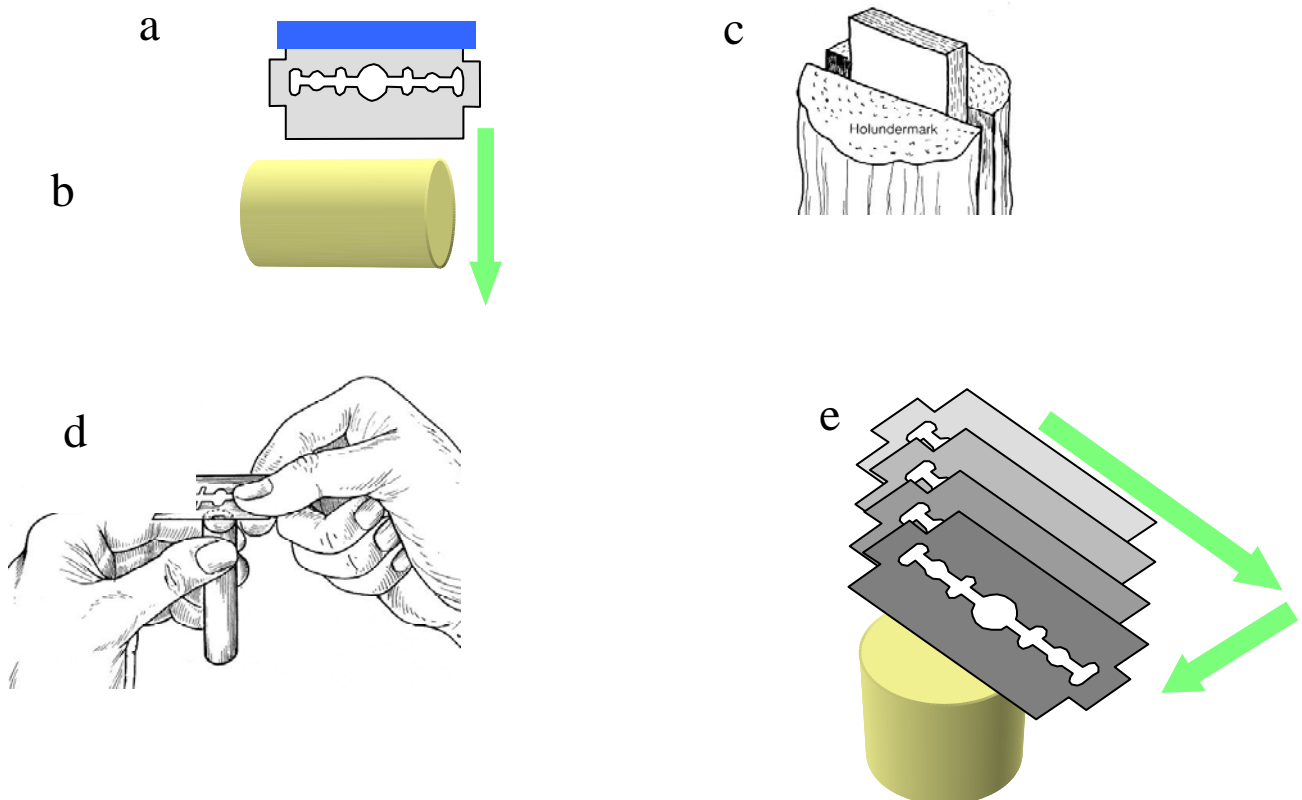
Methodenblatt 8

Handschnitt

Anwendung: Handschnitte können von dickeren Objekten hergestellt werden.

Beispiel: Blätter, Stengel

- Vorgehen:**
- Eine Rasierklinge auf einer Seite mit Isolierband o.ä. abkleben um Verletzungen zu vermeiden (a).
 - Ein Stück Holundermark hinlegen und mit der Rasierklinge einen Spalt hinein schneiden (b). Bei dickeren Stengeln eventuell etwas Material innen vom Holundermark entfernen.
 - Das Objekt in den Spalt einklemmen (c).
 - Mit einer Hand das Holundermark greifen und damit das Objekt festhalten. Mit der anderen Hand die Rasierklinge leicht angewinkelt aufsetzen (d).
 - Mit leichtem Druck und einer zum Körper und gleichzeitig seitlich ziehenden Bewegung gleichmäßig durch das Holundermark mit dem Objekt schneiden (e).
 - Dabei versuchen möglichst viele dünne Schnitte herzustellen.
 - Sollte das Objekt zu weich sein und der Klinge ausweichen oder zerquetschen, kann es vorher in Alkohol gehärtet werden.
 - Die Schnitte in ein Schälchen mit Wasser gleiten lassen und die besten je nach weiterführender Präparation bearbeiten.



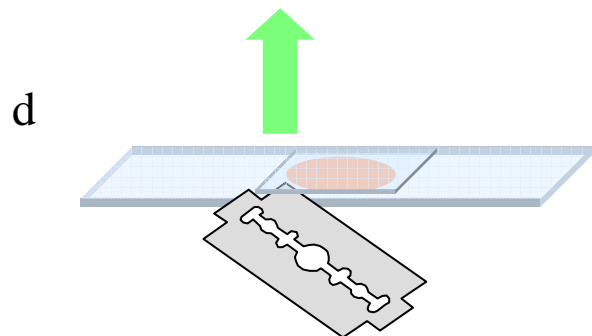
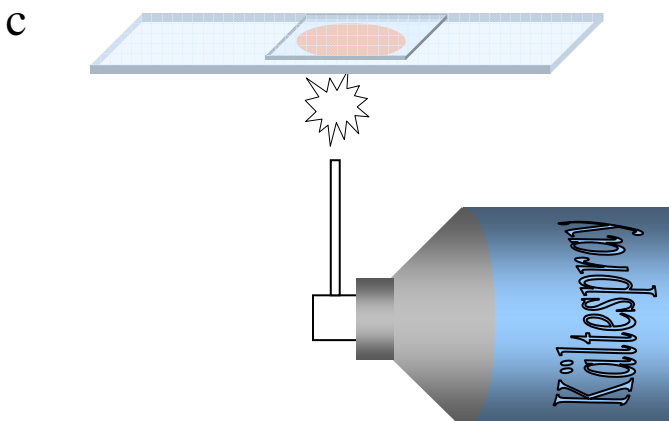
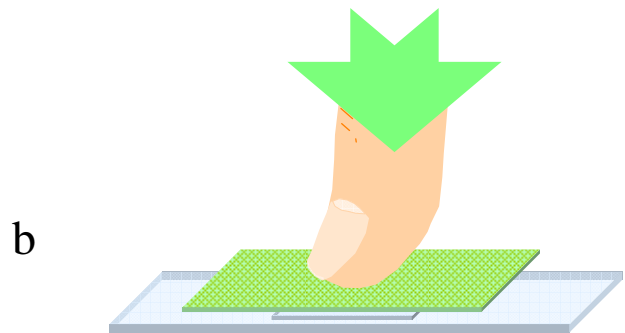
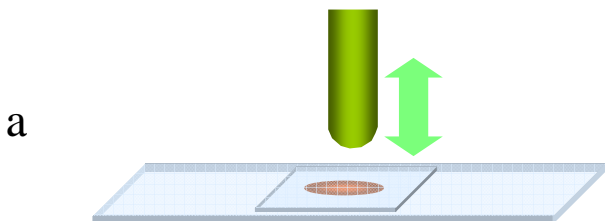
Methodenblatt 9

Quetschpräparat

Anwendung: Quetschpräparate können von mazerierten und weichen Objekten hergestellt werden.

Beispiel: Wurzelspitzen, Speicheldrüsen von *Drosophila*

- Vorgehen:**
- Das Objekt aus der Farb- und Fixierlösung auf einen Objektträger in etwas von der Farblösung geben und ein Deckglas auflegen.
 - Mit der Rückseite eines Bleistifts o. ä. leicht auf das Deckglas klopfen um den Zellverband zu lockern (a).
 - Ein saugfähiges Tuch obenauf legen und mit dem Daumen kräftig gerade von oben ohne seitlichen Druck auf das Deckglas drücken (b).
 - Das Objekt mit Trockeneis oder einfacher mit Kältespray von unten vereisen (c).
 - Mit einer Rasierklinge unter das Deckglas fahren und das Deckglas absprengen (d).
 - Entwässern mit Alkohol (2-3 mal wechseln) und Eindecken mit Euparal nach der Wacker Methode (man kann auch noch eine Xylolstufe einlegen und ein xylollösliches Eindeckmittel wie Pertex verwenden).



Methodenblatt 10

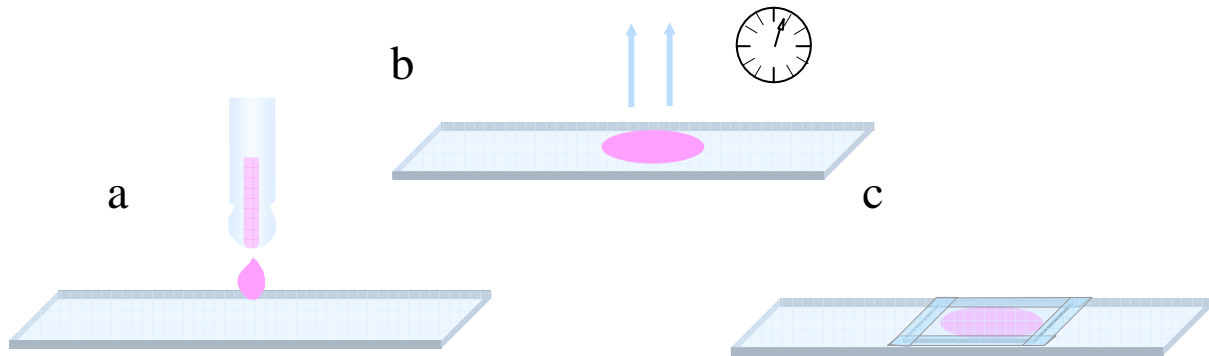
Kristallpräparate

Anwendung: Kristalle kann man aus Lösungen oder aus einer Schmelze auf einem Objektträger wachsen lassen

Beispiel: Vitamin C, Pikrinsäure u. v. a.

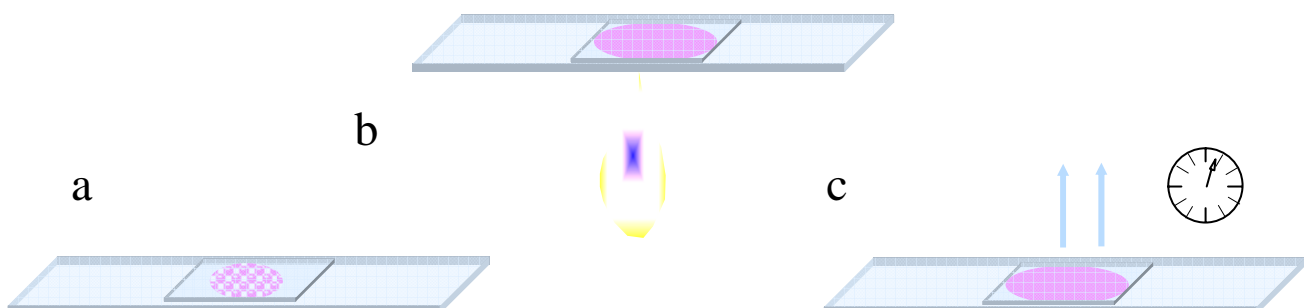
Kristalle aus einer Lösung

- Vorgehen:**
- Einen Tropfen der Lösung (aus Wasser, Alkohol oder anderem Lösungsmittel) auf einen Objektträger geben (a) und eintrocknen lassen (b).
 - Ein Deckglas auf das getrocknete Objekt legen und mit der mit Tesafilm umranden (Methode 2) (c) oder mit Krönig Deckglaskitt (Methode 5) bzw. Lack umranden.



Kristalle aus einer Schmelze

- Vorgehen:**
- Etwas von dem trockenen Material auf einen Objektträger geben und ein Deckglas auflegen (a).
 - Von unten erhitzen bis die Substanz schmilzt (b) und wieder abkühlen lassen (c). Das Deckglas muß nicht extra befestigt werden.



Methodenblatt 11

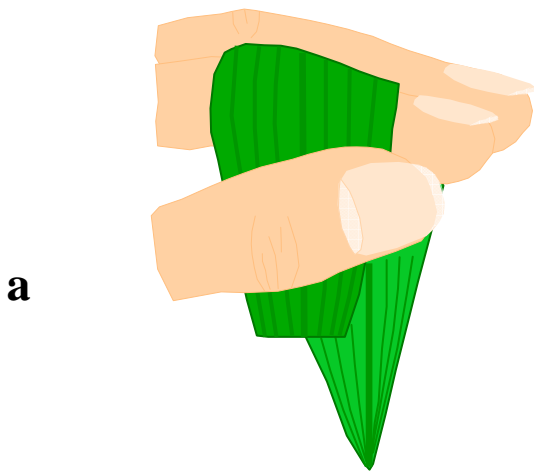
Abzug der Cutikula

Anwendung: Die Cuticula kann von Blattoberflächen abgezogen werden

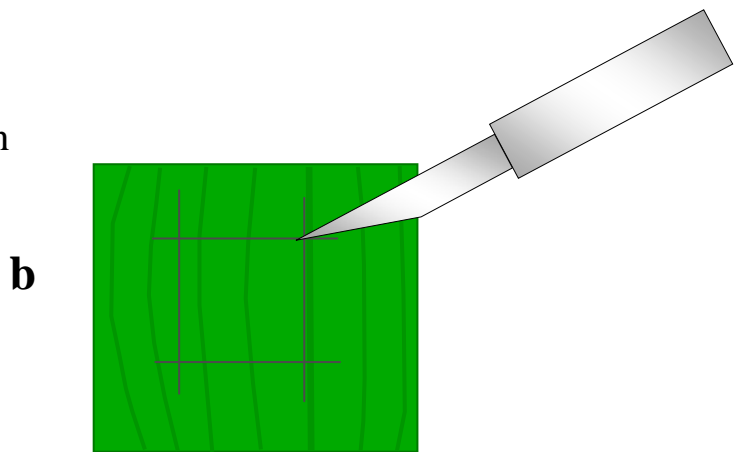
Beispiel: Tulpenblatt, Blatt der fetten Henne

Vorgehen:

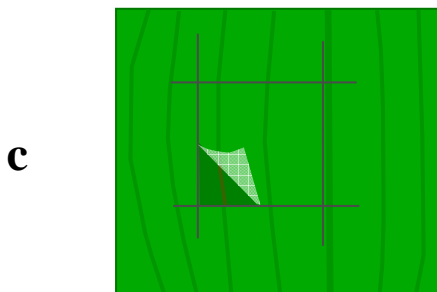
- Ein Blatt über den Zeigefinger legen und mit Daumen und Mittelfinger straff festhalten(a).
- Mit dem Skalpell vorsichtig ein Quadrat in die obere Haut einritzen (b).
- Mit einer Pinzette die Cuticula abziehen (c).



Blatt über den Zeigefinger spannen



Kreuzförmig einritzen



Cuticula abziehen

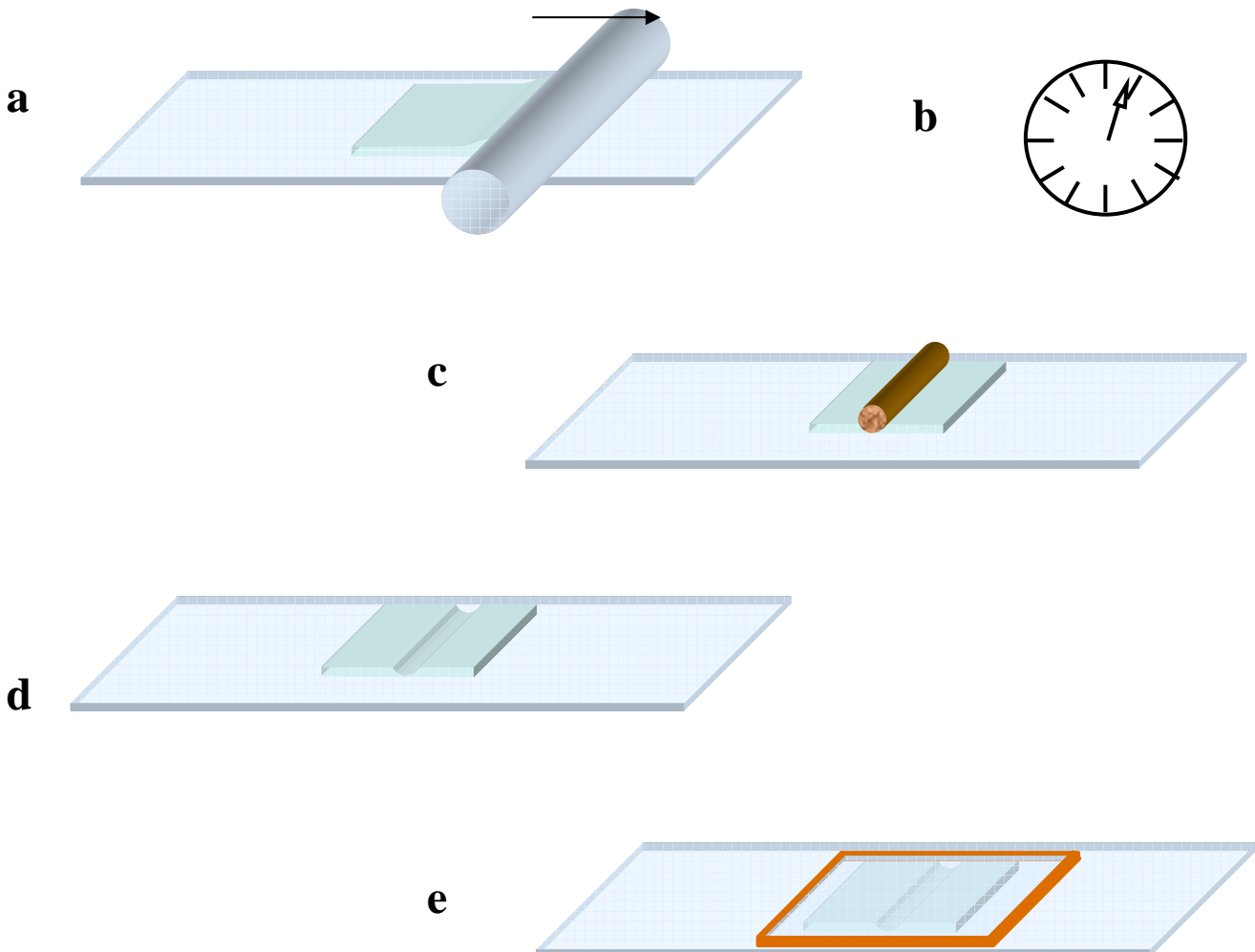
Methodenblatt 12

Lackabruck in ROX

Anwendung: Abruck von Oberflächen

Beispiel: Haare, Fasern

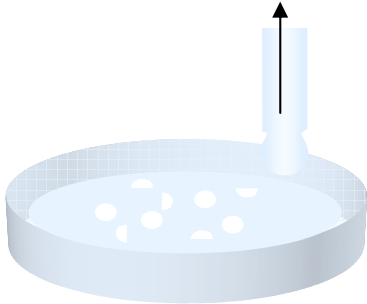
- Vorgehen:**
- das Haar reinigen
 - Einen Objektträger mittels eines Glasstabes dünn mit ROX (oder UHU Plus) bestreichen (a).
 - Das ROX antrocknen lassen (b)
 - Das Haar einlegen und das ROX trocknen lassen (c)
 - Das Haar abziehen (c)
 - Ein Deckglas auflegen und mit Deckglaskit nach Methode 5 oder mit Tesafilm nach Methode 2 umranden (e).



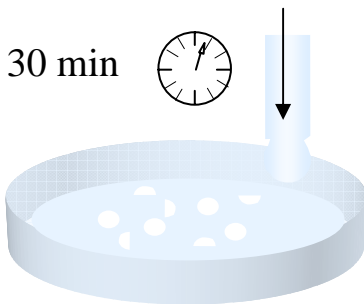
Methodenblatt 13a

Färben von Handschnitten

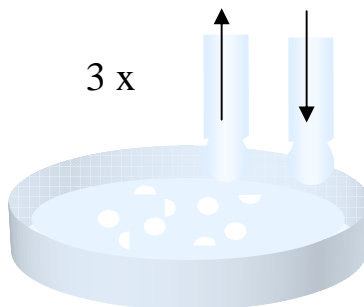
Die Handschnitte sind nach Methode 8 hergestellt und liegen in einem Schälchen in Wasser



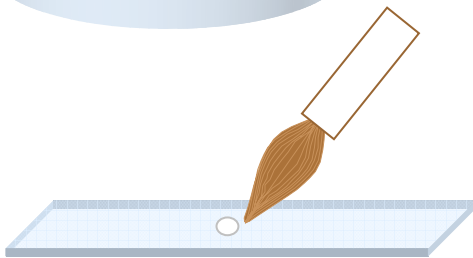
- Das Wasser aus dem Schälchen weitestgehend absaugen



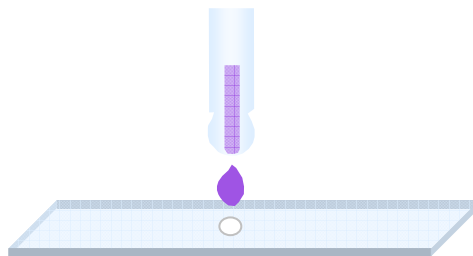
- Verdünntes Klorix (1 Teil Klorix und 4 Teile Wasser) dazugeben und ca. 30 Minuten einwirken lassen.



- Das Klorix wieder absaugen und Wasser dazugeben.
- Etwas im Wasser liegen lassen und nochmals das Wasser durch frisches ersetzen.
- Diese Prozedur mindestens 3 mal wiederholen, so dass kein Klorix mehr in den Schnitten verbleibt.

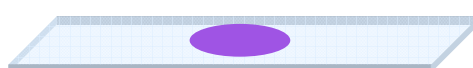


- Einen unter der Lupe aus-gewählten Schnitt mit einem Pinsel auf einen Objekt-träger übertragen.



- Die Farblösung zum Beispiel Farbgemisch nach Etzold auf den Schnitt tropfen.
- Die Lösung je nach Färbung und Schnitt-dicke einwirken lassen. (Etzlodgemisch ca. 5 Minuten)

5 min 

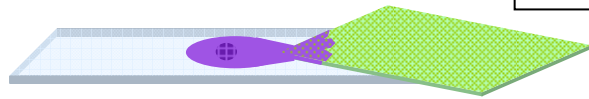


- Der Schnitt darf nie austrocknen, daher bei Bedarf Farblösung zugeben

Methodenblatt 13b

Färben von Handschnitten

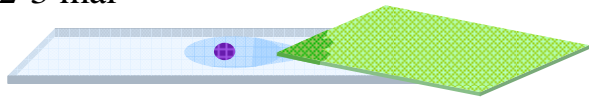
Der Schnitt darf zu keiner Zeit austrocknen!



- Die Farbe mit einem saugfähigen fusselfreien Papiertuch absaugen.
- Dabei aufpassen, dass der Schnitt nicht mit abgesaugt wird.



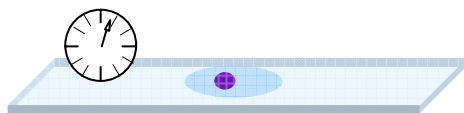
2-3 mal



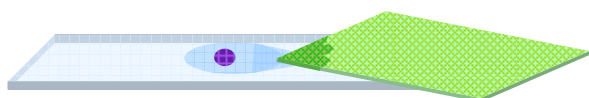
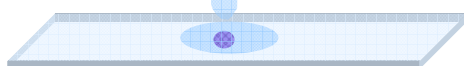
Hier kann eine Gegenfärbung eingefügt werden

- Die restliche, überschüssige Farbe durch Zugeben und erneutes Absaugen von Wasser entfernen.

An dieser Stelle kann eine Gegenfärbung eingeschoben werden, wobei genauso wie bei der ersten Färbung verfahren wird.

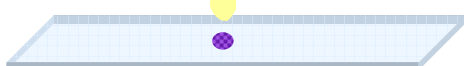


- Nach dem letzten Spülen 100% igen Alkohol auftropfen.
- Da sich in dem Schnitt noch Wasser befindet, wird der Alkohol leicht verwässert und die Färbung wird so „differenziert“. Das heißt es wird Farbe wieder herausgelöst.
- Ist die Färbung zu kräftig geraten wird das Differenzieren gezielt eingesetzt indem der verdünnte Alkohol längere Zeit einwirkt.
- Ist der Kontrast der Färbung zufriedenstellend, muß das Wasser durch schnelles Zugeben von „viel“ 100% igem Alkohol entfernt werden.



- Den Alkohol absaugen und rund um das Objekt abwischen.

Soll in Pertex, Eukitt o.ä. eingedeckt werden, folgt hier eine Xylol Stufe. Beim Eindecken in Euparal kann diese entfallen.

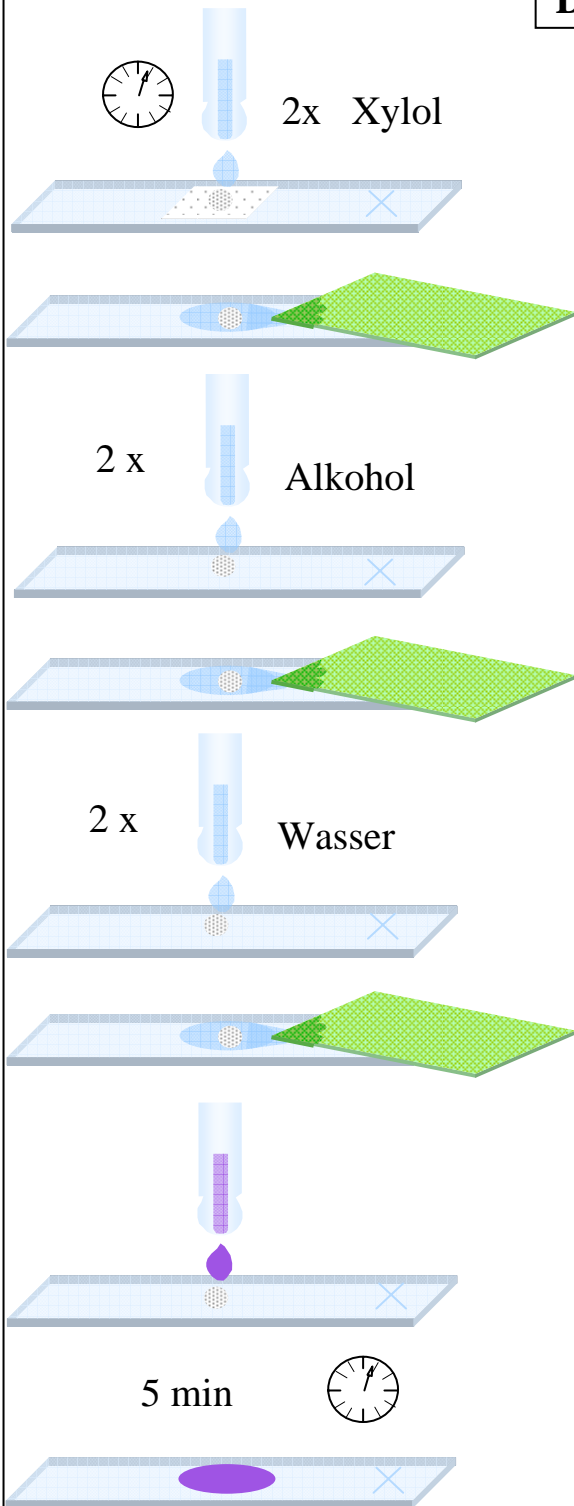


- Eindeckmittel auftropfen und ein Deckglas nach der „Wacker“ Methode auflegen.

Methodenblatt 14

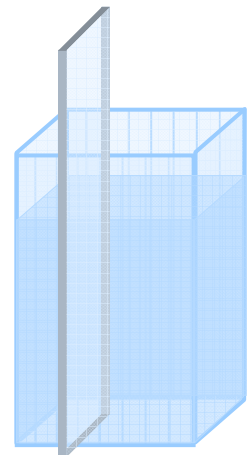
Färben von Paraffinschnitten

Der Schnitt darf zu keiner Zeit



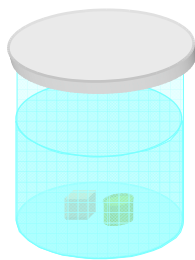
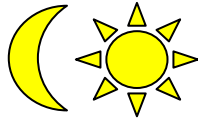
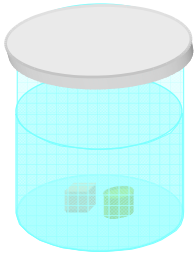
- mit dem Gravurstift ein Kreuz auf die Oberseite des Objektträgers ritzen
- Xylol auf den aufgezogenen Paraffinschnitt tropfen und einige Zeit (5-10 min) einwirken lassen.
- Xylol mindestens 1 mal wechseln bis alles Paraffin aus dem Schnitt herausgelöst ist.
- Xylol absaugen und rund um den Schnitt weg wischen (eingeritztes Kreuz ist oben)
- Auftropfen von 100% igem Alkohol.
- Mindestens 1 mal wechseln
- Alkohol absaugen und rund um den Schnitt weg wischen.
- Auftropfen von Wasser.
- Mindestens 1 mal wechseln
- Wasser absaugen und rund um den Schnitt weg wischen.
- Die Farblösung auf den Schnitt tropfen und je nach Färbung und Schnittdicke

Ist eine größere Anzahl von Präparaten herzustellen, kann das Auftropfen der Reagenzien durch Einstellen der Objektträger in Färbeküvetten ersetzt

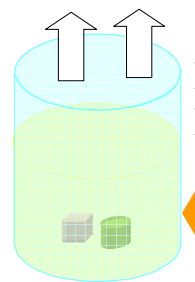


Methodenblatt 15

Paraffineinbettung



50% 2 Std
75% 3 Std
90% 6 Std
100% 4 Std
100% 4 Std

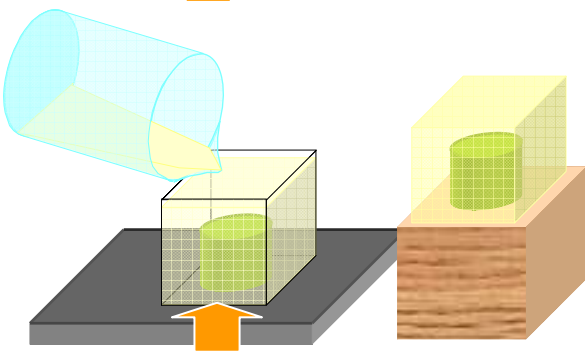
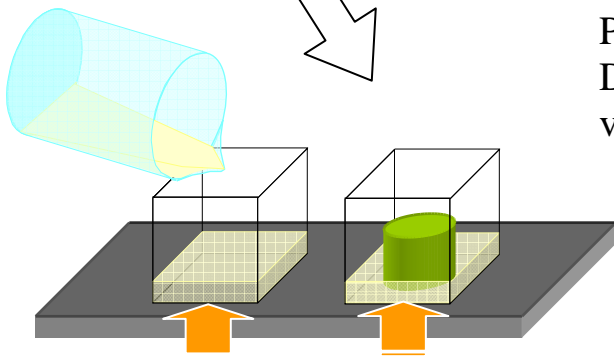


1:1 Paraffin-
Isopropanol
Reines Paraffin



12St
8Std

60°C



- Das Material in Stücke von ca. 3x3mm bis 5x5mm zerkleinern.
- Über Nacht fixieren.
- 3 Stunden in fließendem Leitungswasser Auswaschen.
- Stufenweise in 100% igen Isopropylalkohol überführen wie neben stehend gezeigt.
- Im Wärmeschrank das Material in zwei Stufen in Paraffin (Paraplast) überführen. Dazu zuerst eine 60°C warme Mischung von Isopropylalkohol und warmen Paraffin verwenden. Bei dieser Temperatur löst sich das Paraffin im Alkohol.

Während der Einwirkzeit verdunstet der größte Teil des Alkohols und das Objekt wird vom Paraffin durchdrungen.

Danach noch einmal in reines flüssiges (60°C) Paraffin überführen.

Die Probe nicht abdecken damit der Alkohol verdunsten kann.

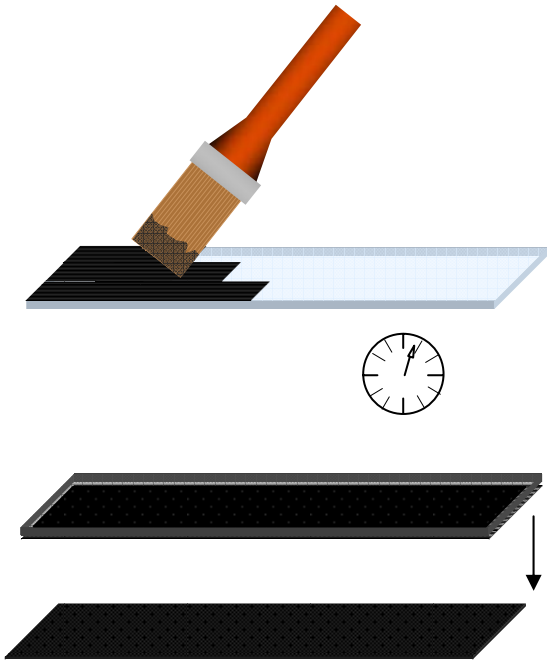
- Etwas flüssiges Paraffin an besten auf einer Wärmeplatte in ein Förmchen gießen.
- Mit einer warmen Pinzette das Objekt aus dem Paraffinbad nehmen und in das Förmchen setzen.
- Das Förmchen mit Paraffin auffüllen und ruhig erkalten lassen.
- Den Paraffinblock aus dem Förmchen lösen, durch Anschmelzen auf einen Holzblock befestigen und trimmen.

Methodenblatt 16

Auflichtpräparat

Auflicht Objektträger anfertigen

- Einen Objektträger putzen.
- Mit einem Pinsel den Objektträger einseitig schwarz lackieren.
- Die Farbe trocknen lassen.
- Dünne schwarze Pappe auf die Größe eines Objektträgers zuschneiden.
- Die Pappe auf die Seite mit dem getrockneten Lack kleben.



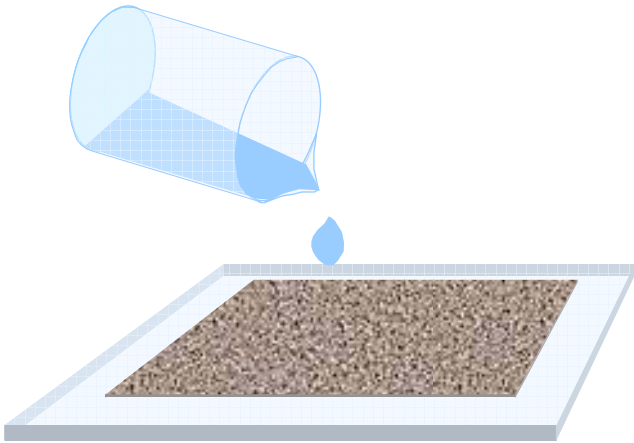
Objekt aufkleben

- Einen Tropfen UHU hart oder geschmolzenen Siegellack oder Deckglaskitt nach Krönig mittig auf die Glasseite des vorbereiteten Auflicht Objektträgers tropfen.
- Das Objekt in den Tropfen einlegen, ausrichten und fest werden lassen.
- Wird Siegellack oder Deckglaskitt verwendet muß zügig gearbeitet werden, da das Material sehr schnell fest wird.
- Im Auflicht bei kleiner Vergrößerung betrachten.
- Besser noch für die Betrachtung unter der Stereolupe geeignet.



Methodenblatt 17

Anschliff Auflichtpräparat



Mit feiner werdender Körnung
Arbeitsschritte wiederholen

**Das Objekt und die Glasplatte nach
jedem Durchgang sorgfältig abspülen !!**

- Auflicht Objektträger nach **Methode 16** anfertigen.
- Auf einer Glasplatte entweder wasserfestes Schleifpapier oder Schleifpulver befeuchten.
- Mit der größten Körnung beginnen.
- Nach einigen kreisenden Bewegungen das Objekt um 90° weiterdrehen.
- Den auf mindestens einer Seite glatt geschnittenen Stein mit kreisenden Bewegungen glattschleifen.
- Das Objekt und die Glasplatte sorgfältig waschen damit keine der groben Partikel mehr anhaften.
- Mit der nächst feineren Körnung des Schleifmittels die Prozedur wiederholen.
- Nachdem die feinste Stufe abgeschlossen ist, das Objekt wie in Methode 16 beschrieben mit der angeschliffenen Seite nach oben auf den Auflicht Objektträger kleben.

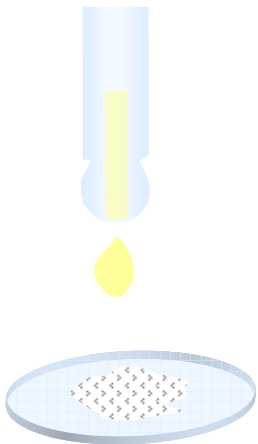
Körnung	Korngröße
80	200 μm
120	133 μm
180	89 μm
220	73 μm
320	50 μm

Körnung	Korngröße
400	40 μm
600	27 μm
800	20 μm
1000	16 μm
1200	13 μm

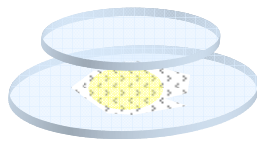
Methodenblatt 18

Doppeldeckglasmethode

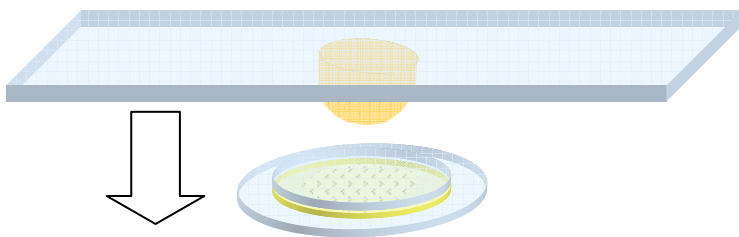
Anwendung bei Objekteinschlußmitteln, die nicht oder nicht richtig fest werden bzw. nicht austrocknen dürfen und daher eine Umrandung erfordern.



- Die Objekte auf ein großes Deckglas aufbringen (z.B. rund 18mm Durchmesser).
- Einen kleinen Tropfen des Einschlußmittels, für welches eine Umrandung notwendig ist, auftropfen.

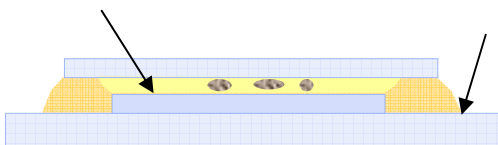


- Ein zweites kleineres Deckglas (z.B. 12mm Durchmesser) mittig auflegen und etwas trocknen lassen.



- Auf einen Objektträger ein anderes Einschlußmittel, welches gut trocknet und fest wird, geben.
- Nach der „Wacker Methode“ das Doppeldeckglas eindecken, so dass das kleinere zum Objektträger zeigt.

Eindeckmittel 1 Eindeckmittel 2



- Sollte es aufgrund der Dicke des Präparates zu einer Schrumpfung von Eindeckmittel 2 kommen, kann vom Rand her vorsichtig weiteres Eindeckmittel nachgegeben werden.

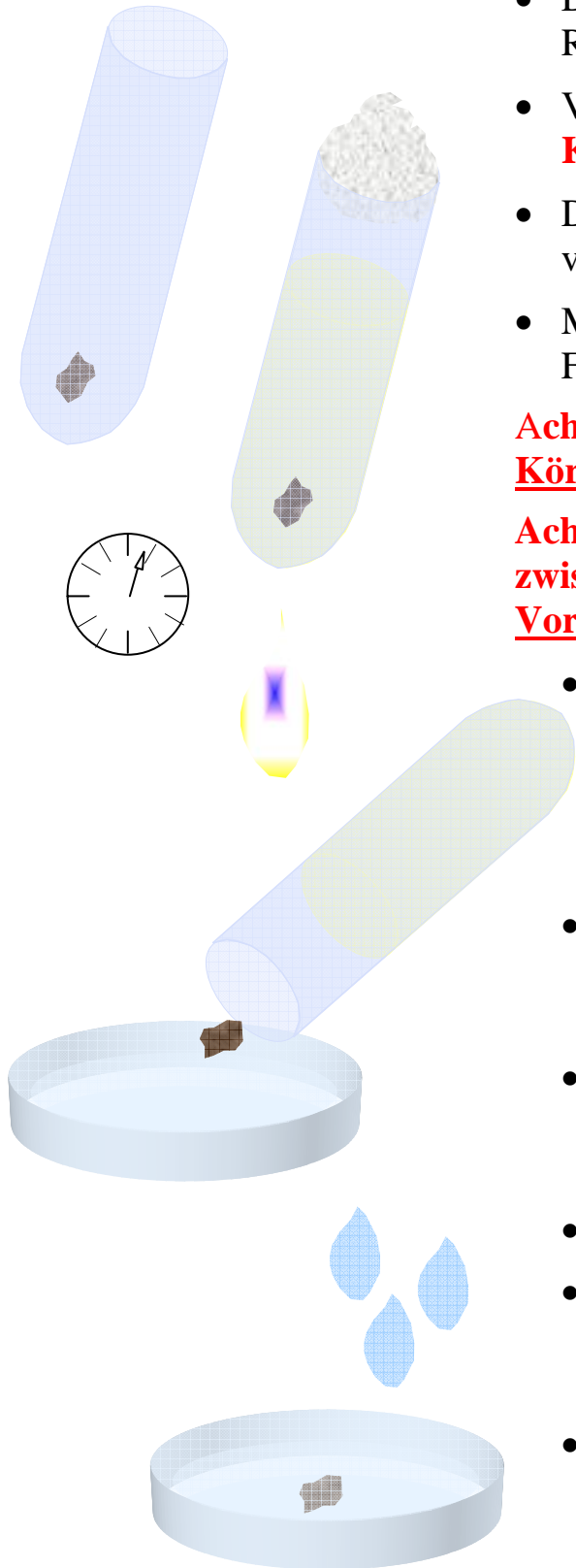
Achtung! Es wird etwas mehr Einschlußmittel benötigt, da das „Objekt“ ziemlich dick ist.

- Nun umschließt das zweite Einschlußmittel das erste und verhindert das Austrocknen oder Verrutschen des Präparates.

Methodenblatt 19

Mazerieren von Insektenteilen

zum Auflösen organischer Geweben, die sich in oder an Chitinteilen von Insektenpräparaten befinden.



- Das Herauspräparierte Insektenteil in ein Reagenzglas geben.
- Verdünnte Kalilauge (KOH) dazugeben.
Kalilauge ist ätzend - Vorsicht
- Das Reagenzglas mit einem Wattebausch verschließen.
- Mit einer Wäscheklammer halten und über der Flamme vorsichtig erhitzen.

Achtung!! Immer das Glas mit der Öffnung vom Körper weg halten.

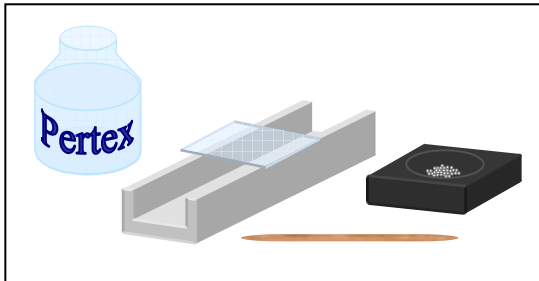
Achtung!! Siedeverzögerung – immer wieder zwischendurch von der Flamme wegnehmen. Vorsichtig erhitzen.

- *Alternativ*
 - KOH bei 60°C einige Stunden bis Tage
 - KOH kalt Tage bis Wochen
 - Zitronensäure (Weinsäure) Tage bis Wochen
- Nachdem das Objekt einige Minuten gekocht wurde, das Objekt in eine Glaspetrischale mit Wasser geben.
- In Hohlräumen befindliches unzersetztes Gewebe vorsichtig ausdrücken damit die organische Substanz herausgespült wird.
- Das Objekt mehrmals gut mit Wasser spülen.
- In aufsteigender Alkoholreihe entwässern, gegebenenfalls eine Xylolstufe einfügen und eindecken.
- Bei dickeren Objekten das Deckglas mit Glassplittern oder -perlen unterfüttern.

Methodenblatt 20a

Glaskugeln als Deckglasabstandshalter

Anwendung bei dicken Objekten wie z.B. Insektenbeinen.



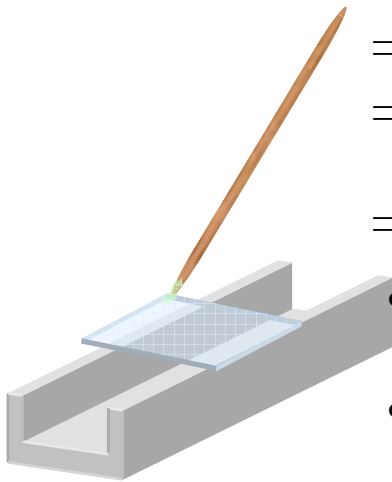
- ⇒ Pertex oder ein anderes schnell trocknendes Eindeckmittel
- ⇒ Glaskugeln je nach Dicke des zu präparierenden Objekts. Vorzugsweise in einem schwarzen Blockschälchen

⇒ Zahnstocher

⇒ Deckglas (nicht größer als nötig)

⇒ Deckgasauflage (z.B. Klötzchen oder Aluminium Profilschiene).

⇒ Spitz ausgezogene Pipette



- Das Deckglas putzen und auf die Deckgasauflage legen.

- Einen Zahnstocher etwas in das Pertex eintauchen.

- Ein wenig von dem Pertex auf eine oder zwei Ecken des Deckglases übertragen.

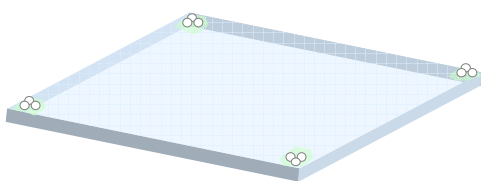
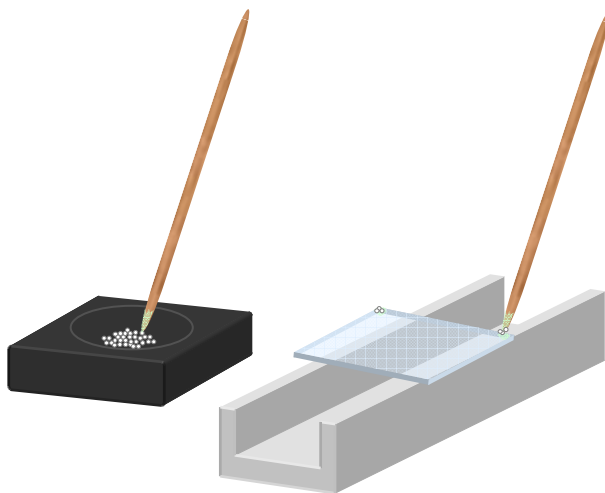
- Mit dem noch feuchten Zahnstocher ein paar der Glaskugeln aufnehmen und auf die Ecke des Deckglases geben. Dabei das Deckgläschen festhalten.

- Dabei darauf achten, dass die Kügelchen nicht übereinander zu liegen kommen (evtl. unter der Lupe prüfen).

- Den Vorgang wiederholen bis an allen 4 Ecken Glaskügelchen kleben.

- Trocknen lassen.

- Die Deckgläser staubgeschützt aufbewahren.



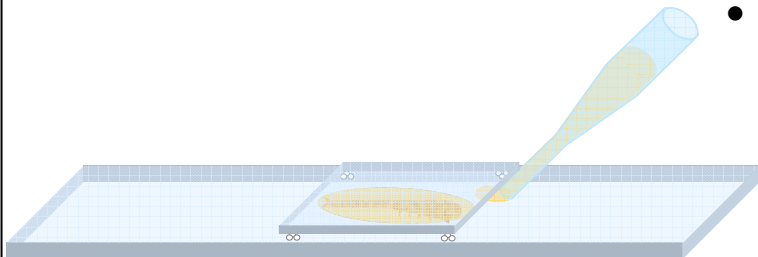
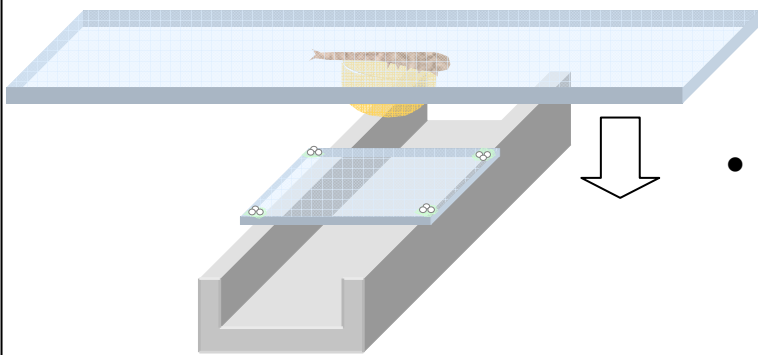
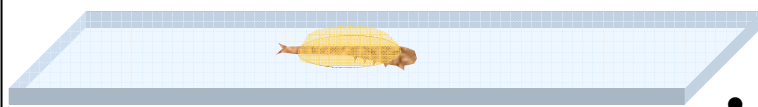
Methodenblatt 20b

Eindecken mit Glaskugelabstandshaltern

Das Glaskügelchen-Set beinhaltet Kugeln mit 5 verschiedenen Durchmessern.

0,10-0,11 mm, 0,17-0,18 mm, 0,25-0,30 mm, 0,45-0,50 mm, 1,00-1,05 mm

Die Größe der zu verwendenden Kügelchen richtet sich nach der Objektdicke.



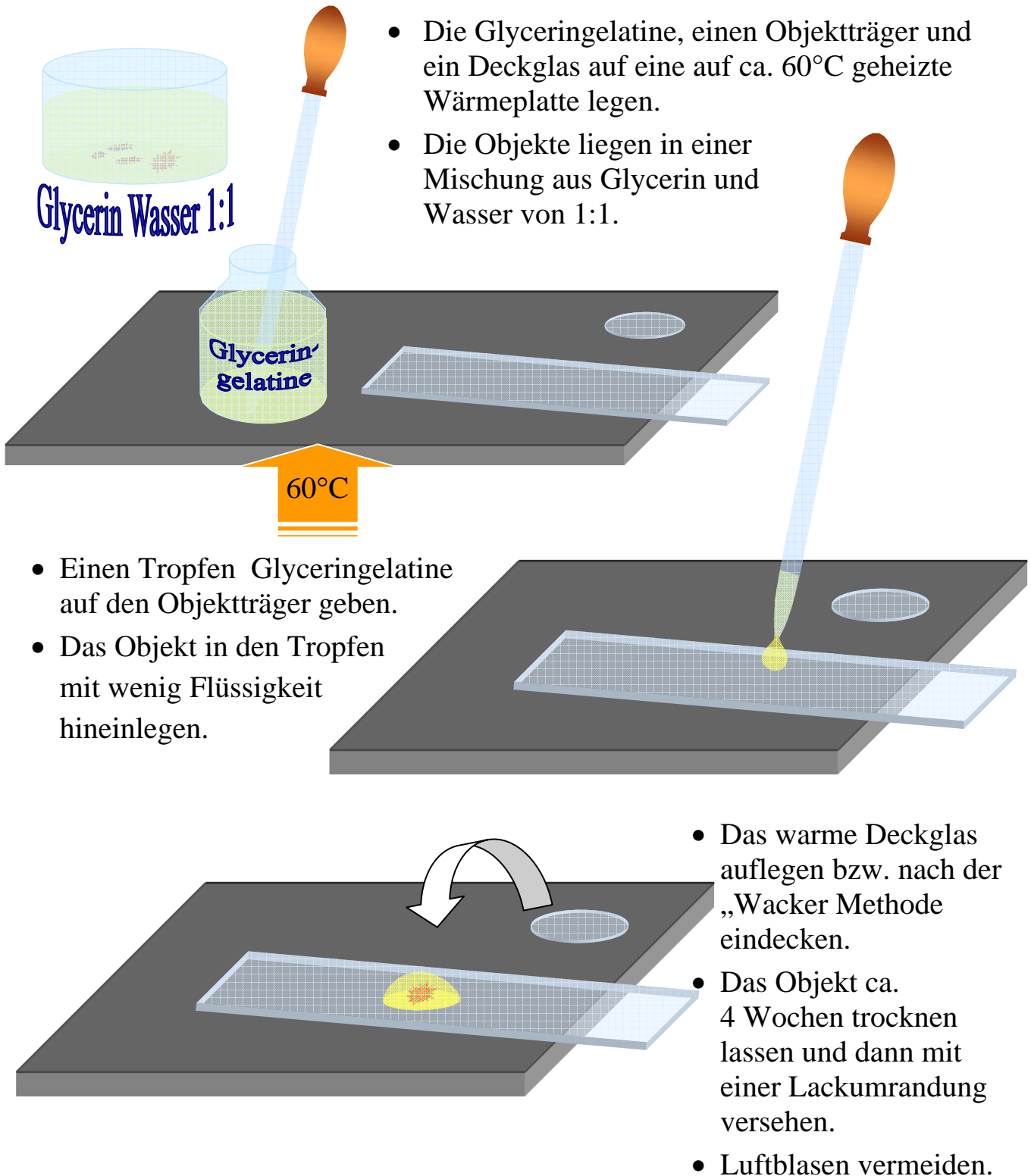
- Das Objekt auf einen Objektträger geben und Eindeckmittel darauf tropfen.
- Es können je nach Objektdicke 2 oder mehr Tropfen erforderlich sein.
- Das vorbereitete Deckglas mit den Kügelchen nach oben auf der Deckglasauflage platzieren.
- Den Objektträger umdrehen und vorsichtig an das Deckglas heranzuführen, bis der hängende Tropfen des Eindeckmittels Kontakt mit dem Deckglas hat.
- Sobald das Deckglas durch die Adhäsion am Objektträger haftet, das Objekt wieder richtig herum drehen und das Präparat trocknen lassen.
- Da sich durch die relativ große Menge an Eindeckmittel die Schrumpfung nach dem Trocknen stark auswirkt, muss häufig Eindeckmittel mit einer fein ausgezogenen Pipette vom Rand her nachgegeben werden.

Methodenblatt 21

Einbettung in Glyceringelatine

Anwendung: Bei Objekten, die nicht über die Alkoholreihe dürfen

Beispiel: Fetthaltige Objekte



Glycerin Wasser 1:1

- Die Glyceringelatine, einen Objektträger und ein Deckglas auf eine auf ca. 60°C geheizte Wärmeplatte legen.
- Die Objekte liegen in einer Mischung aus Glycerin und Wasser von 1:1.

Glycerin-gelatine

60°C

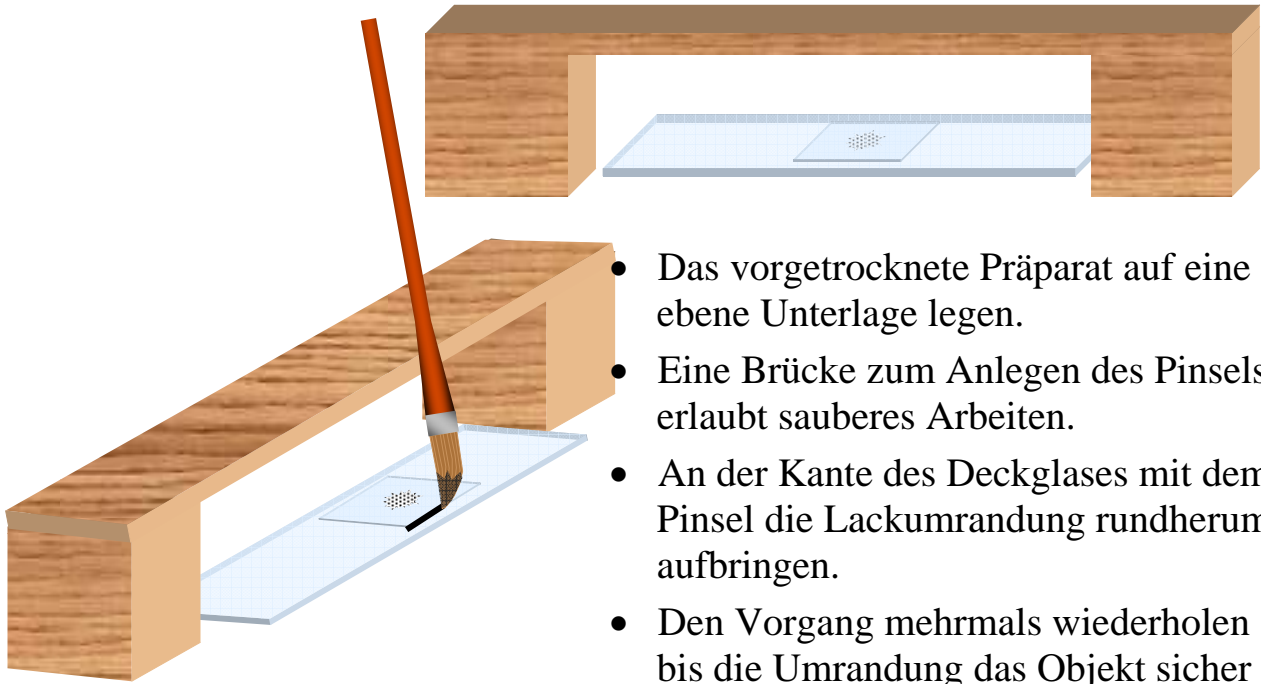
- Einen Tropfen Glyceringelatine auf den Objektträger geben.
- Das Objekt in den Tropfen mit wenig Flüssigkeit hineinlegen.

- Das warme Deckglas auflegen bzw. nach der „Wacker Methode“ eindecken.
- Das Objekt ca. 4 Wochen trocknen lassen und dann mit einer Lackumrandung versehen.
- Luftblasen vermeiden.

Methodenblatt 22

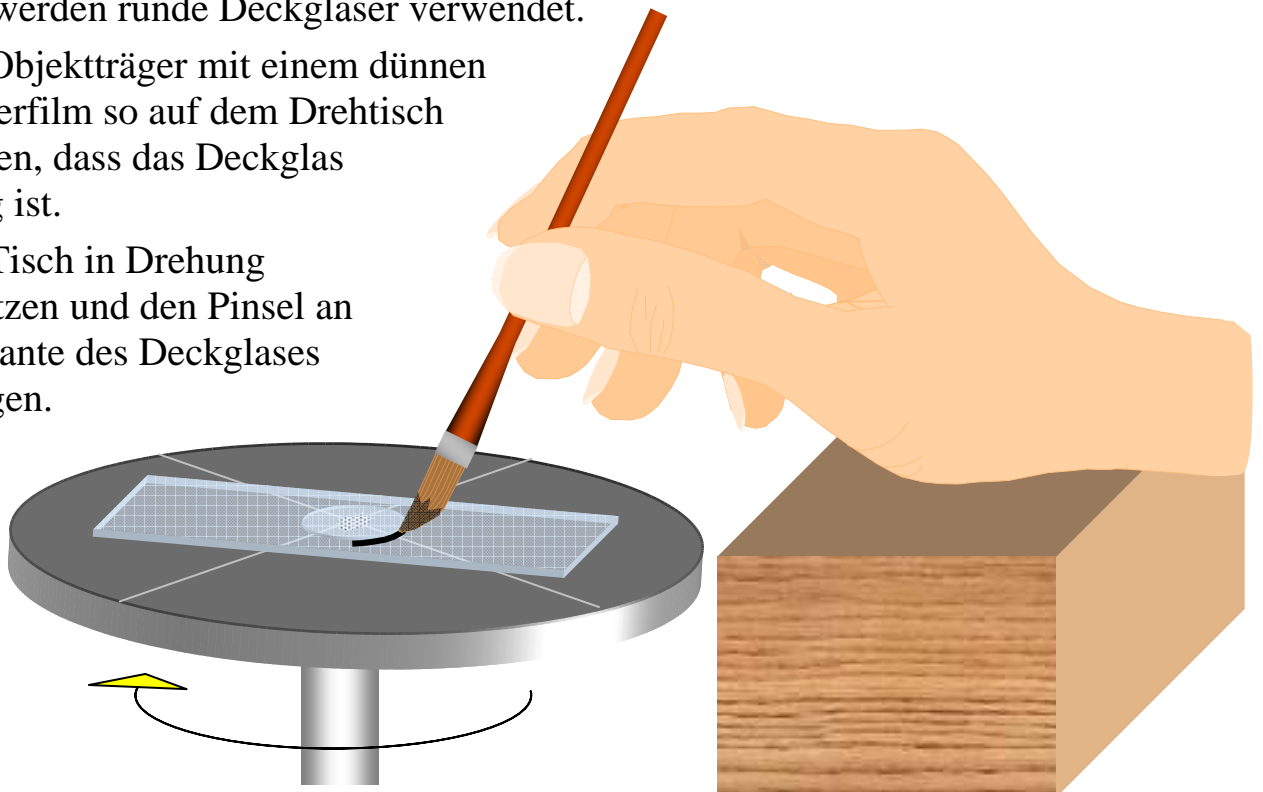
Lackumrandung

Anwendung: Bei Eindeckmitteln, die austrocknen können



- Das vorgetrocknete Präparat auf eine ebene Unterlage legen.
- Eine Brücke zum Anlegen des Pinsels erlaubt sauberes Arbeiten.
- An der Kante des Deckglases mit dem Pinsel die Lackumrandung rundherum aufbringen.
- Den Vorgang mehrmals wiederholen bis die Umrandung das Objekt sicher abschließt.

- Mit etwas Phantasie und Geschick baut man sich einen Drehtisch und eine Auflage für die Hand.
- Hier werden runde Deckgläser verwendet.
- Den Objektträger mit einem dünnen Wasserfilm so auf dem Drehtisch fixieren, dass das Deckglas mittig ist.
- Den Tisch in Drehung versetzen und den Pinsel an der Kante des Deckglases anlegen.



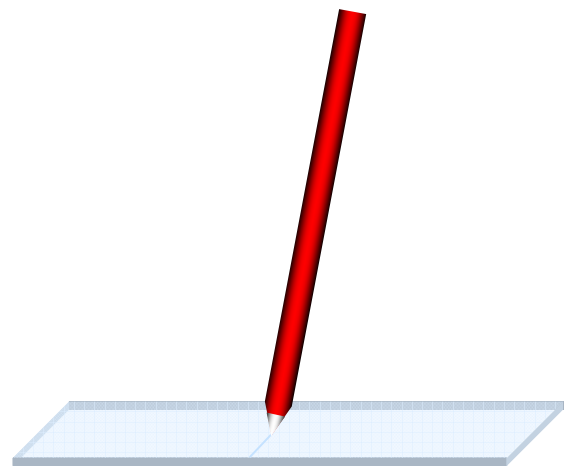
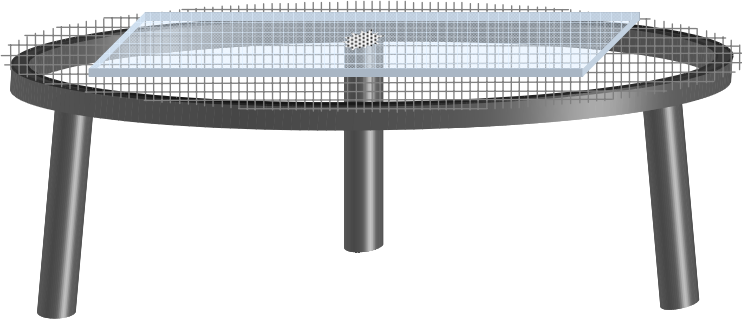
Methodenblatt 23

Mikrosublimation

Anwendung: Nachweismethode für geringste Mengen von sublimierbaren Stoffen

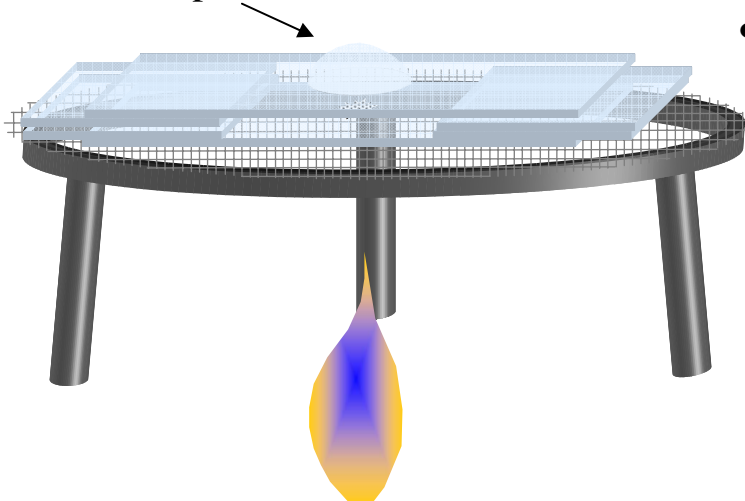
Beispiel: Koffein in der Kaffeebohne oder dem Teeblatt

- Einen Objektträger auf eine feuerfeste Unterlage legen.
- Wenig von der zu untersuchenden Substanz auf den Objektträger geben.



- Zwei oder mehr Objektträger mit einem Glasschneider halbieren.
- Die halben Objektträger als Abstandshalter verwenden.
- Einen geputzten Objektträger darauf legen.
- Oben auf einen Wassertropfen zur Kühlung geben.

Wassertropfen



- Von unten langsam erhitzen.
- Der sublimierende Stoff geht direkt in den gasförmigen Zustand über und kristallisiert wieder in einem festen Zustand auf der Unterseite des oberen kälteren Objektträgers.

**Dauerpräparate zum „Einführungskurs in die Mikroskopie“
von Oktober 2003 bis Juni 2005
der Berliner Mikroskopischen Gesellschaft e.V.**

	Präp.	Objekt
1	001	Luftblasen und Glaskugeln, Hydromatrix
2	002	Baumwolle, Eukitt
3	004	Natriumchlorid, Luft
4	005	Pikrinsäure, Luft
5	007	Ölbaum, Blatthaare, Luf
6	008	Sommerflieder, Blatthaare, Luft
7	009	Lavendel, Blatthaare, Luft
8	010	Deuzie, Blatthaare, Luft
9	011	Ölbaum, Blatthaare, Luft
10	012	Silberbäumchen, Eukitt
11	013	Mundschl., Epithel, Metylenblau., Euparal
12	013a	Mundschl., Epithel, Kresylviolett, Euparal
13	014	Birkenfeige, Blatt, Lackabdruck, Luft
14	015	Sonnenblume, Pollen, Luft
15	016	Pollengranulat, Glycerin
16	017	Kiefer, Pollen, Euparal
17	018	Kiefer, Pollen, Aquatex
18	019	Mensch, Blut, May-Grünwald Giemsa, Pertex
19	020	Fisch, Blut, May-Grünwald Giemsa, Pertex
20	021	Fliege, Flügel, Euparal
21	022	Deuzie, Blatt, Klorix, Euparal
22	024	Zwiebel, Wurzelsp., Orcein-Essigsäure, Euparal
23	025	Wurzelsp., Orcein-Essigsäure-Fastgreen, Caedax
24	026	Zwiebel, Schale, Luft
25	027	Hippursäure, Schmelze
26	028	Benzoessäure, Schmelze
27	033	Rose, Stengel, Handschnitt, Etzold, Euparal
28	033a	Rose, Stengel, Handmikrotom, Etzold, Euparal
29	033b	Rose, Stengel, Mikrotomschnitt, Etzold, Euparal
30	033c	Rose, Stengel, Mikrotomschnitt, DTS, Euparal
31	034	Wein, Stengel, Handschnitt, Etzold, Euparal
32	034a	Wein, Stengel, Mikrotomschnitt, Etzold, Euparal
33	034b	Wein, Stengel, Mikrotomschnitt, DTS, Euparal
34	035	Fette Henne, Cuticula, Sudan IV, Aquatex
35	035a	Schwertlilie, Cuticula, Sudan IV, Aquatex
36	036	Federmohn, Stengel, Mikrotom, Etzold, Euparal
37	037	Sonnenbl., Stengel, Mikrotom, Etzold, Euparal
38	038	Clematis, Stengel, Mikrotom, Etzold, Euparal
39	038a	Clematis, Stengel, Mikrotom, DTS, Euparal
40	039	Schwein, Herzmuskel, Azan-Kombinat., Euparal
41	041	Bakterien, Methylenblau, Pertex
42	042	Deuzie, Blatt, Veraschung, Euparal
43	043	Fuchsit Glimmer
44	043a	Zinnwaldit Glimmer
45	044	Integrierte Schaltung, Chip
46	045	Jaspis, Anschliff
47	046	Dachs, Deckhaar, Lackabdruck
48	046a	Dachs, Deckhaar, Euparal
49	047	Diatomeen, Streupräparat, Luft
50	047a	Diatomeen, Streupräparat, Pertex

	Präp.	Objekt
51	047b	Diatomeen, Streupräparat, Styrax
52	048	Fliege, Bein, Euparal
53	049	Fliege, Bein, Klorix, Euparal
54	051a	Biene, Auge, Kalilauge, Euparal
55	051b	Biene, Mundwerkzeuge, Kalilauge, Euparal
56	051c	Biene, Stachel, Kalilauge, Euparal
57	051d	Biene, Bein, Kalilauge, Euparal
58	052	Milbe, Total, Euparal
59	055	Rhabarber, Glyceringel. + Lackumrandung
60	056	Flechtensäure, Luft
61	057	Koffein, Kaffeebohne, Sublimat, Luft
62	058	Koffein, Schwarztee, Subl., umkristallisiert, Luft
63	059	Koffein, rein, Sublimat, Luft
64	060	Koffein, rein, Subl., umkristallisiert, Luft
65	061	Bakterien, Tuschepräparat, Pertex
66	062	Feder, Euparal
67	063	Daunenhaare, Euparal
68	064	Daunenhaare, Luft
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

Frischpräparat: Luftblasen und Glaskugeln

“Was wir oft sehen, aber gar nicht sehen wollten”

Präparationsanweisung

- Einen Tropfen Glycerin in die Mitte auf den Objektträger geben
- Zahnstocherspitze mit Glycerin benetzen und in das Glas mit den Glaskugeln (0,1 mm Durchmesser) eintauchen
- Glaskugeln in den Glycerintropfen auf dem Objektträger übertragen
- Tropfen grob umrühren, so daß Luftblasen entstehen
- Deckglas auf den Tropfen fallen lassen (Luftblasen erzeugen)
- Bei mittlerer und hoher Vergrößerung mikroskopieren
- Beobachtung
- Luftblasen im Glycerin und in den Glaskugeln
- Luftblasen haben einen dicken schwarzen Ring durch Totalreflexion

Hinweis zu den Vergrößerungsangaben

Geringe Vergrößerung: Objektivvergrößerung 2,5 – 6,3 x

Mittlere Vergrößerung: Objektivvergrößerung 10 – 25 x

Hohe Vergrößerung: Objektivvergrößerung 30 – 63 x

Höchste Vergrößerung: Objektivvergrößerung > 63 - 100 Öl x

Frischpräparat: Fusseln unter dem Deckglas

“Was wir oft sehen, aber gar nicht sehen wollten”

Präparationsanweisung

- Einen Tropfen Glycerin in die Mitte auf den Objektträger geben
- Mit der Pinzette in Glycerin eingelegte Baumwollfasern (Watte) in den Tropfen auf dem Objektträger geben
- Die Fasern mit zwei Präpariernadeln etwas ausbreiten
- Deckglas auflegen nach der “Wacker” Methode
- Bei mittlerer und hoher Vergrößerung mikroskopieren

Beobachtung

- Baumwollfasern, die oft unbeabsichtigt in ein Präparat gelangen

Frischpräparat: Brownsche Molekularbewegung

“Was wir oft sehen, aber gar nicht sehen wollten”

Präparationsanweisung

- Mit der Pipette einen Tropfen 1:1 mit Wasser verdünnte Kondensmilch in die Mitte auf den Objektträger geben
- Deckglas auflegen
- Bei hoher Vergrößerung mikroskopieren und stark abgeblendetem Kondensor

Beobachtung

- Ungerichtet zitterig “tanzende” Tröpfchen und Partikel.

Ursache: Durch Wärme schwingende Wassermoleküle stoßen gegen die Tröpfchen und bewirken eine kleine Bewegung derselben.

Dauerpräparat: Kochsalz-Kristalle

Kristallpräparat

Präparationsanweisung

- Einen Tropfen einer 1%igen wässrigen Kochsalzlösung in die Mitte auf den Objektträger geben
- Tropfen eintrocknen lassen
- Deckglas auflegen
- Deckglas nach der Methode 2 fixieren
- Bei geringer und mittlerer Vergrößerung mikroskopieren

Beobachtung

- Grauweiße kubische Kristalle

Dauerpräparat: Pikrinsäure-Kristalle

Kristallpräparat

Präparationsanweisung

- Einen Tropfen 1,2%ige (gesättigte) wässrige Lösung von Pikrinsäure in die Mitte auf den Objektträger geben
- Tropfen eintrocknen lassen
- Deckglas auflegen
- Deckglas nach der Methode 2 fixieren
- Bei geringer und mittlerer Vergrößerung mikroskopieren

Beobachtung

- Gelbe und farblose Kristallnadeln

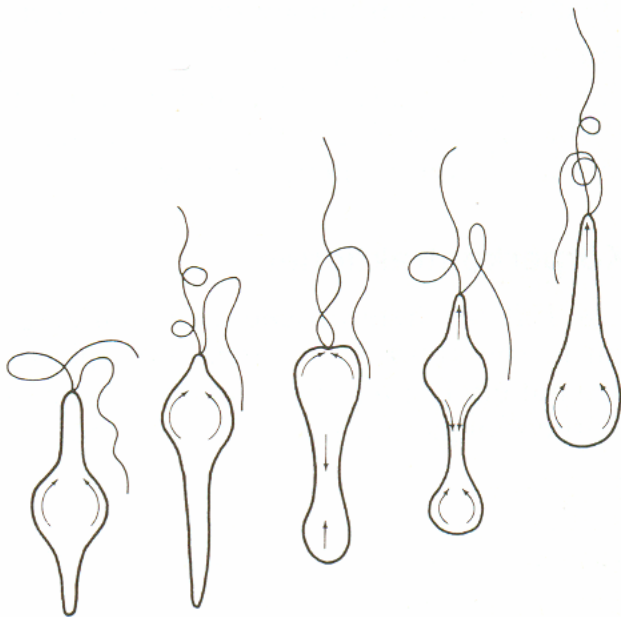
Frischpräparat: Euglena gracilis (Augenflagellat)

Präparationsanweisung

- Einen Tropfen aus der Euglena-Kultur in die Mitte auf den Objektträger geben
- Deckglas auflegen nach der herkömmlichen Methode
- Bei mittlerer und hoher Vergrößerung mikroskopieren

Beobachtung

- Augenfleck
- Metabolische Bewegung (abhängig von der Helligkeit)



Metabolische Bewegung
bei der Euglenide
Eutrepta

Kultur: siehe Kulturanweisung Euglena

Dauerpräparat: Blatthaare vom Ölbaum, Sommerflieder, Lavendel und Deutzie*

Lufteinschlußpräparat mit Tesafilm

Präparationsanweisung

- Mit Tesafilmstreifen Blatthaare vom Lavendelblatt abziehen
- Tesafilm mittig nach Methode 1 auf den Objektträger kleben und überschüssigen Tesafilm entfernen
- Bei geringer und mittlerer Vergrößerung mikroskopieren

Beobachtung

- Blatthaare: Aufbau und Formenvielfalt

* Das Präparat 010 mit Sternhaaren von der Deutzia wird als fertiges Dauerpräparat ausgeteilt.

Objektnamen

Deutsch	Lateinisch
Ölbaum	Olea europea
Sommerflieder	Buddleia
Lavendel	Lavandula
Deutzie	Deutzia

Dauerpräparat: Blatthaare vom Ölbaum

Lufteinschlußpräparat, Deckglas mit Tesafilm fixieren

Präparationsanweisung

- Einige Blatthaare von der Blatt Unterseite in die Mitte auf den Objektträger schaben
- Deckglas auflegen
- Deckglas nach der Methode 2 fixieren
- Bei geringer und mittlerer Vergrößerung mikroskopieren

Beobachtung

- Blatthaare allseitig in Luft

Frischpräparat: Silberbäumchen

Metallreduktionspräparat

Präparationsanweisung

- Mittig auf den Objektträger ein kleines Stück Kupferfolie legen
- Deckglas auflegen
- Deckglas einseitig mit einer Präpariernadel niederdrücken und von der anderen Seite mit der Pipette Silbernitratlösung (AgNO_3) unter das Deckglas geben
- Bei geringer und mittlerer Vergrößerung mikroskopieren

Beobachtung

- Wachsendes Silberbäumchen. Es entsteht metallisches Silber

Dauerpräparat

Bäumchen erschütterungsfrei ohne Deckglas wachsen lassen
Xylol und Eukitt auftropfen, Deckglas auflegen, etikettieren

Hinweis: Weitere Präparate sind auch mit anderen Stoffen möglich

<u>Bäumchen</u>	<u>Metallsalzlösung</u>	<u>Metall (Folie, Span)</u>
Blei	Bleinitrat [$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$]	Zink [Zn]
Kupfer	Kupfersulfat [CuSO_4]	Aluminium [Al]
Zink	Zinksulfat [ZnSO_4]	Magnesium [Mg]
Zinn	Zinnchlorid [SnCl_2]	Eisen [Fe]

Ausstrichpräparat: Epithelzellen der Mundschleimhaut

Balsamdauerpräparat, Methylenblaufärbung

Präparationsanweisung

- Mit dem Holzspatel Material von der Wangeninnenseite abschaben
- Einen Tropfen des Zellmaterials auf den Objektträger geben und mit der Kante eines zweiten Objektträgers nach **Methode 3** ausstreichen.
- Den Ausstrich an der Luft trocknen lassen.
- Den Objektträger mit dem Ausstrich nach oben 3 mal durch die Flamme ziehen (Hitzefixierung)
- Ausstrich mit Methylenblaulösung überschichten und **10 Minuten färben**
- Farbstoff mit Wasser abspülen und den Ausstrich an der Luft trocknen lassen
- Einen Tropfen Euparal auftropfen und ein Deckglas auflegen

Beobachtung bei mittlerer und hoher Vergrößerung

- Epithelzellen, Zellkern, Bakterien

Variante

Färbung mit 0,1 %iger wässriger Kresylviolettlösung (5 Minuten)

Lackabdruck: Blattoberfläche (Ficus benjamina)

Luftpräparat, Deckglaskitteinschluß nach Krönig

Präparationsanweisung

- Mit einem Pinsel den Lack auf die Blattunterseite auftragen. (Einen Streifen Tesafilm vorher auf die zu lackierende Stelle drücken und damit den Schmutz vom Blatt abziehen)
- Weitere Vorgehensweise nach **Methode 4 „Lackabdruck“**
- Eindecken nach **Methode 5 „Deckglaskittumrandung nach Krönig“**

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung

- Epidermis, Schließzellen
- Beobachtung mit schräger Durchlichtbeleuchtung, DIC, Phaco

Verwendbare Abdruckmittel

- UHU hart (wie es aus der Tube kommt)
- UHU hart 1:1 verdünnt mit Essigether
- Nagellack klar
- Lösung von Polycarbonat in Dichlormethan
- ROX

Sehr gute Ergebnisse erhält man bei Blättern mit verdünntem UHU hart

Trockenpräparat: Blütenpollen der Sonnenblume (*Helianthus annuus*)

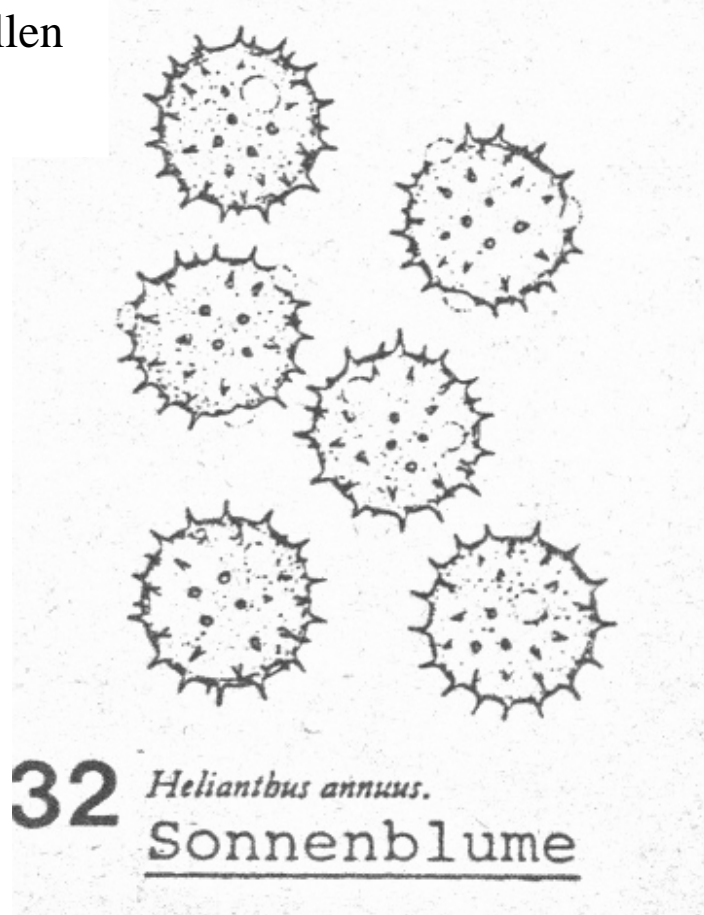
Luftpräparat, Deckglaskitteinschluß nach Krönig

Präparationsanweisung

- Mit einem Zahnstocher die Blütenpollen entnehmen und mittig auf dem Objektträger verteilen
- Ein Deckglas auflegen und leicht Andrücken, damit die Pollen nur in einer Lage zwischen Deckglas und Objektträger liegen
- Deckglas nach **Methode 5** mit Deckglaskitt umranden

Beobachtung bei mittlerer und hoher Vergrößerung

- Blütenpollen



Flüssigpräparat: Blütenpollen (Granulat)

Glycerinpräparat, Deckglaskitteinschluß nach Krönig

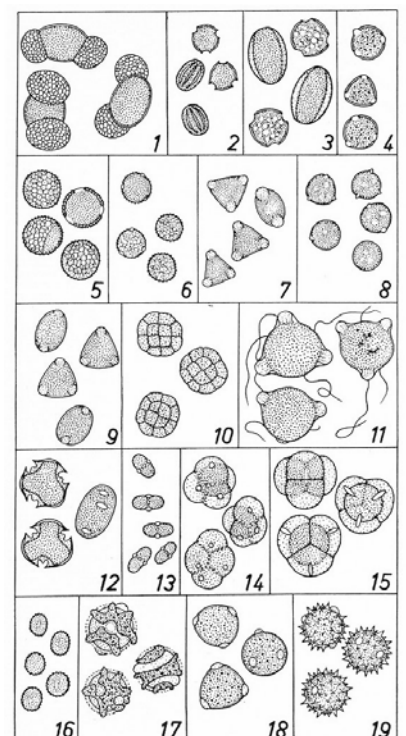
Präparationsanweisung

- Blütenpollen-Granulat in Glycerin geben und durch Zerdrücken des Granulats die Pollen vereinzeln (dauert sehr lange)
- Einen kleinen Tropfen des Gemisches aus Glycerin und Pollen mittig auf den Objektträger geben
- Ein Deckglas blasenfrei auflegen
- Das Glycerin soll den gesamten Raum unter dem Deckglas ausfüllen aber nicht am Deckglasrand hervorquellen (üben)
- Deckglas nach **Methode 5** mit Deckglaskitt umranden

Beobachtung bei mittlerer und hoher Vergrößerung

- Blütenpollen

Abb. 23. Einige im Honig besonders häufig vorkommende Pollenformen: 1 Kiefer *Pinus silvestris*, 2 Weide *Salix caprea*, 3 Buchweizen *Fagopyrum esculentum*, 4 Scharfer Hahnenfuß *Ranunculus acer*, 5 Wiesenschaumkraut *Cardamine pratensis*, 6 Raps *Brassica napus*, 7 Apfel *Pirus malus*, 8 Weißklee *Trifolium repens*, 9 Robinie *Robinia pseudacacia*, 10 Acaciaarten, 11 Weidenröschen *Epilobium angustifolium*, 12 Linde *Tilia platyphyllos*, 13 Kerbel *Anthriscus silvestris*, 14 Heidekraut *Calluna vulgaris*, 15 Rhododendronarten, 16 *Phacelia tanacetifolia*, 17 Löwenzahn *Taraxacum off.*, 18 Flockenblume *Centaurea jacea*, 19 Sonnenblume *Helianthus annuus*. — Gezeichnet von H. LAUFFER. Teils nach GASSNER, teils Originale des Zeichners



**Dauerpräparate: Blütenpollen der Kiefer
(Pinus silvestris)**

Einschluß in Euparal und Aquatex

präparationsanweisung

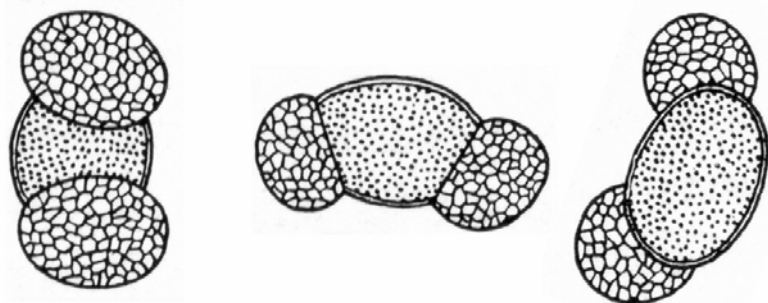
- Mit einem Zahnstocher die Blütenpollen entnehmen und mittig auf dem Objektträger verteilen
 - Einen Tropfen Euparal (Präparat 017) bzw. Aquatex (Präparat 018) auftropfen
 - Ein Deckglas auflegen und Objektträger etikettieren
- * Das Präparat 018 mit Einschluß in Aquatex wird ausgeteilt

Beobachtung bei mittlerer und hoher Vergrößerung

- Blütenpollen mit Luftsäcken

Im **Aquatex** bleibt die Luft in den Pollensäcken und daher erscheinen sie schwarz wie Luftblasen. **Euparal** absorbiert Luft in geringen Mengen. Daher verschwinden kleine Luftblasen und die Luftsäcke werden mit Euparal gefüllt und aufgeheilt.

Kieferpollen



Ausstrichpräparat: Blutausstrich (Mensch)

Balsampräparat, Panoptische Pappenheim Färbung

Präparationsanweisung

- Einen Objektträger **sehr gut** mit Alkohol **entfetten**
- Fingerkuppe mit 70 %igem Alkohol desinfizieren und mit der Lanzette in die Kuppe stechen und den ersten Blutstropfen abwischen
- Den zweiten Tropfen mit dem Objektträger vom Finger abnehmen und mit der Kante eines zweiten Objektträgers oder Deckglases (unter 45°) nach **Methode 3** ausstreichen
- Den Ausstrich an der Luft trocknen lassen (2-24 Stunden)
- Mit May-Grünwald-Lösung überschichten und 3 Minuten färben
- Farbstoff auf dem Objektträger 1:1 mit neutralem Wasser verdünnen und 1 Minute weiterfärben
- Farbstoff mit neutralem Wasser abspülen
- Verdünnte Giemsa-Lösung auftropfen und 15 Minuten färben
- Farbstoff mit neutralem Wasser abspülen
- Ausstrich an der Luft trocknen lassen
- Einen Tropfen Pertex auftropfen und ein Deckglas auflegen

Hinweis

- May-Grünwald- und Giemsa-Lösung fertig kaufen
- verdünnte Giemsa-Lösung: 10 Tropfen Farblösung in 10 ccm neutralem Wasser
- Neutrales Wasser: Abkochen von entmineralisiertem Wasser

Ausstrichpräparat: Blutausstrich (Goldfisch) (*Carassius carassius auratus*)

Balsampräparat, Panoptische Pappenheim Färbung

Präparationsanweisung:

- Ähnlich Präparat 19 jedoch mit Fischblut
- Das fertige Dauerpräparat wird ausgeteilt.

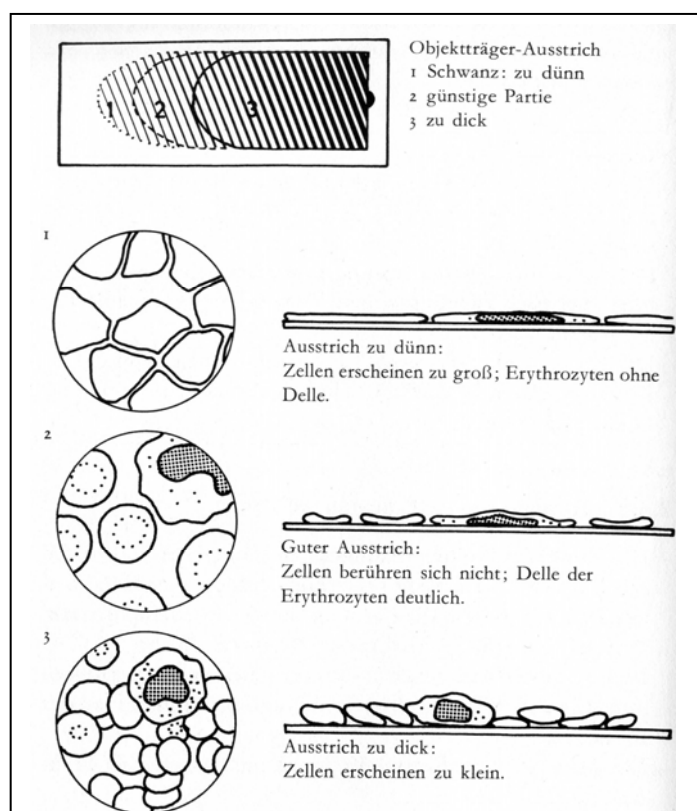
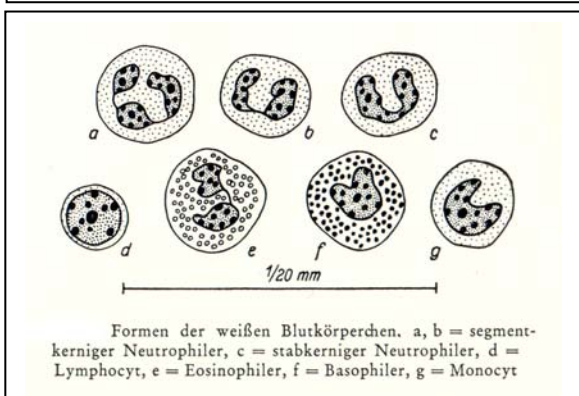
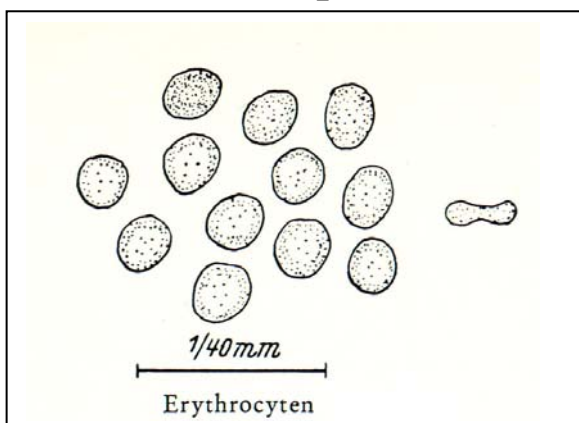
Beobachtung bei hoher und höchster Vergrößerung

- Ovale Blutkörperchen mit Zellkern

Zum Menschenblut:

Beobachtung bei hoher und höchster Vergrößerung

- Rote Blutkörperchen
- Weiße Blutkörperchen , verschiedene Kernformen



Dauerpräparat: Flügel der Schmeißfliege
Blaue Fleischfliege (*Calliphora vicina*)

Chitinpräparat

Präparationsanweisung

- Insektenflügel in absoluten Isopropylalkohol entwässern und aufbewahren
- Mittig auf den Objektträger einen kleinen Tropfen Euparal geben
- Flügel mit wenig Alkohol in das Euparal legen
- Einen Tropfen Euparal auf den Flügel geben
- Deckglas auflegen und mit einem Gewicht (Schraube, Magnet) beschweren und waagrecht liegend trocknen lassen
- Bei geringer und mittlerer Vergrößerung mikroskopieren

Beobachtung

- Adern, Härchen

Weitere Flügelpräparate zur Formenvielfalt

Schmetterlingsflügel

Bienenflügel

Mückenflügel

Florfliege

Dauerpräparat: Blatt, total (Deutzie)

Aufhellpräparat

Präparationsanweisung

- Blatt der Deutzie in ca. 5 x 5 mm große Stücke schneiden und zum Fixieren in 94%igen Alkohol (Spiritus) einlegen
- Zum Aufhellen die Blattstücke in Wasser überführen und dann in verdünnte Bleichlauge geben (1 Teil **Klorix** und 9 Teile Wasser) bis alles durchsichtig ist
- Klorixlösung mit Wasser mehrmals ausspülen und das Blattstück stufenweise bis zum 100%igen Alkohol entwässern
- Einen Tropfen Euparal mittig auf den Objektträger geben und das Blattstückchen einlegen
- Einen weiteren Tropfen Einschlußmittel darauf geben
- Deckglas auflegen, waagrecht liegend trocknen lassen
- Bei geringer und mittlerer Vergrößerung mikroskopieren

Beobachtung

- Innere Zellwände, Sternhaare auf den Blattoberflächen

Hinweis

Mit der Klorixlösung lassen sich frische Blätter und anderes botanisches Material wie Handschnitte als auch Paraffinschnitte von Cytoplasma befreien

Frischpräparat: Zwiebelhäutchen (*Allium cepa*)

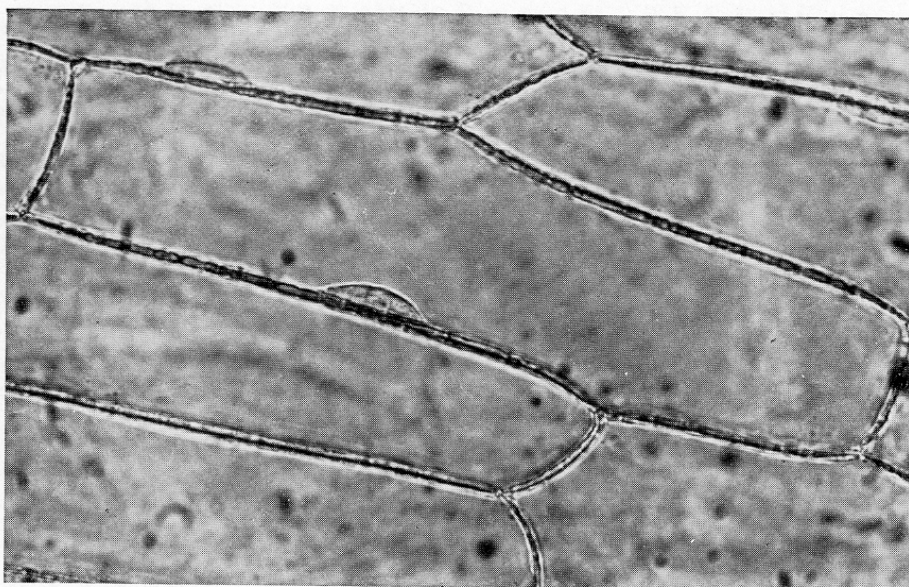
Plasmaströmung

Präparationsanweisung

- Zwiebel längs in 4 gleich Teile schneiden. Bei einem Viertel von innen bis zur Mitte die Schalen entfernen.
- Mit dem Skalpell auf der konkaven Seite ein Quadrat von ca. 5 mm Kantenlänge einschneiden.
- Mit der Pinzette das freigeschnittene Häutchen abziehen.
- Das Häutchen auf dem Objektträger in einen Tropfen Wasser geben.
- Deckglas auflegen und mikroskopieren.

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung

- Zellen, Zellkern und Plasmaströmung



Frisch-/Dauerpräparat: Wurzelspitze (*Allium cepa*)

Quetschpräparat

Präparationsanweisung

- Eine Zwiebel auf ein mit Wasser gefülltes Glas setzen. Die Zwiebel soll das Wasser knapp berühren. Nach einigen Tagen treiben Wurzeln aus.
- Die Spitzen der ausgetriebenen Zwiebelwurzeln abschneiden (3-5 mm Länge).
- Die Spitzen 6 Minuten in heißer Orcein-Essigsäure färben und mazerieren (auf der Wärmeplatte bei ca. 95° Celsius).
Das Gefäß abdecken, da die Orcein-Essigsäure schnell verdunstet.
- Mit der Federpinzette eine Spitze auf den Objektträger in einen Tropfen Orcein-Essigsäure geben.
- Deckglas auflegen und nach Methodenblatt 9 verfahren.

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung

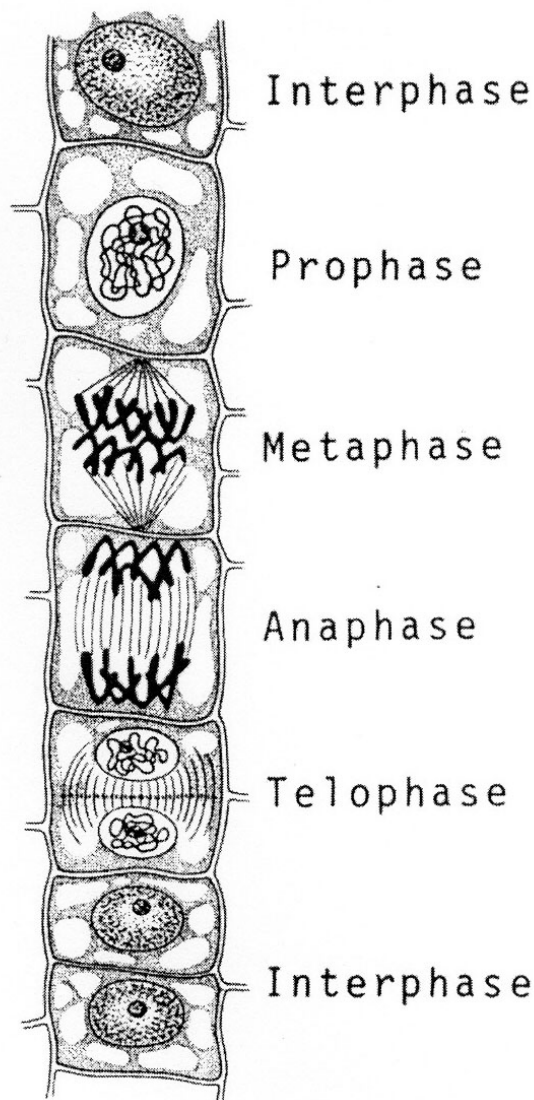
- Zellteilungsstadien, Chromosomen

Dauerpräparat herstellen durch Vereisen und Absprengen des Deckglases wie im Methodenblatt 9 angegeben

Dauerpräparat: Wurzelspitze, längs (Allium cepa)

Paraffinschnittpräparat

Paraffinschnitt durch Wurzelspitzen längs, gefärbt mit Orcein-Essigsäure und Fast Green. Das Dauerpräparat wird ausgeteilt.



Hartmut Dietle,
Das Mikroskop in der Schule

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung

- Teilungsstadien, Chromosomen

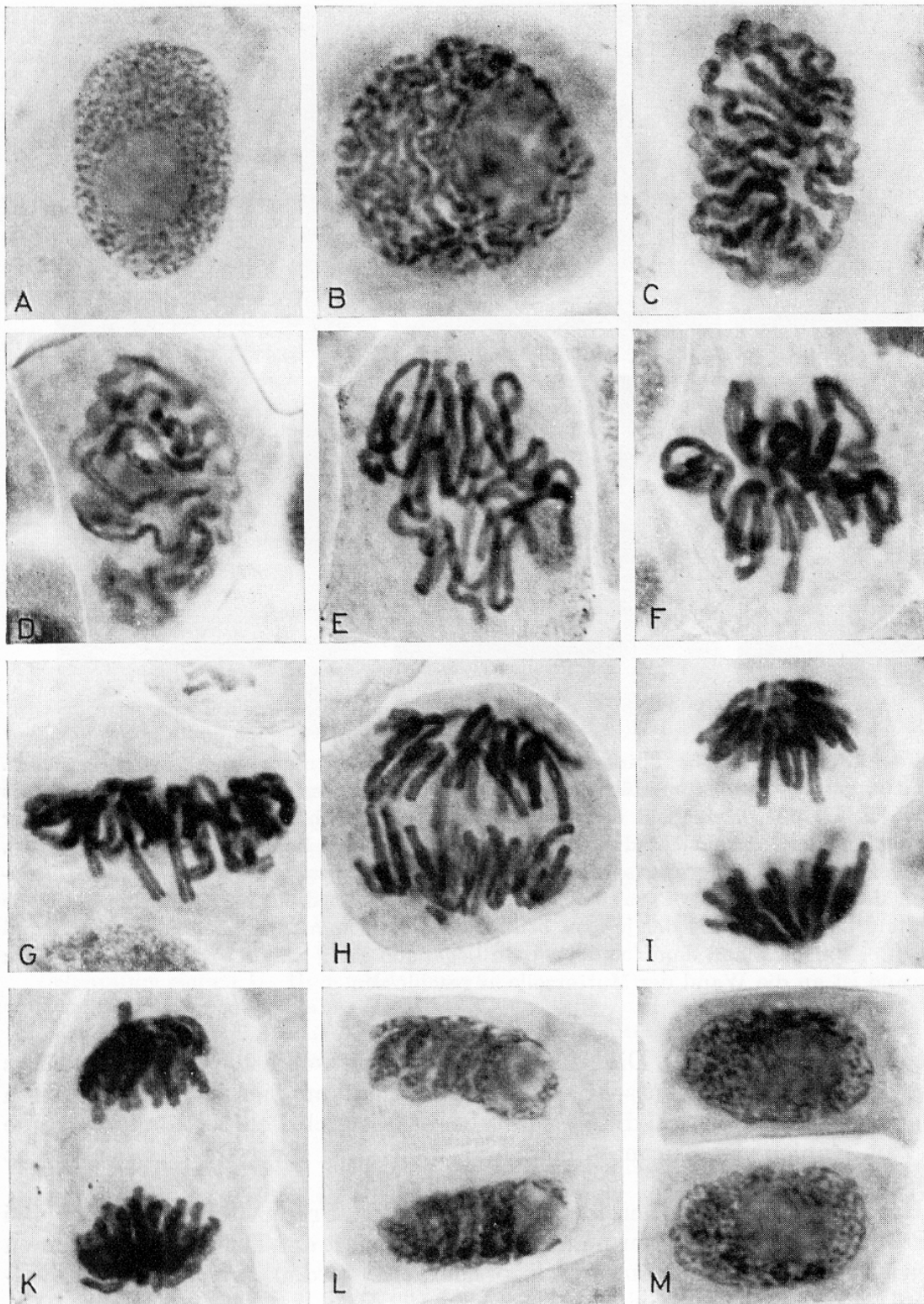


Abb. 121. *Allium cepa*, mitotische Kernteilung in Zellen des Wurzelspitzenmeristems. Quetschpräparate nach Färbung in Karminessigsäure; 1500:1. **A** Prämitotischer Interphasekern. **B** Frühe Prophase. **C, D, E** Fortgeschrittene Prophase, in **D** Chromatidenspalt sichtbar. **F, G** Metaphase, Chromosomen mit Chromatidenspalt. **H-K** Fortschreitende Anaphase, in **I** oben bereits erneute Auftrennung der Tochterchromosomen in Chromatidenpaare. **L** Telophase. **M** Beginnende Interphase der Tochterkerne. (Plasmatische Spindelfiguren und Zellteilung bleiben bei dieser Art der Präparation undeutlich.)

Dauerpräparat: Äußerste Schale (Allium cepa)

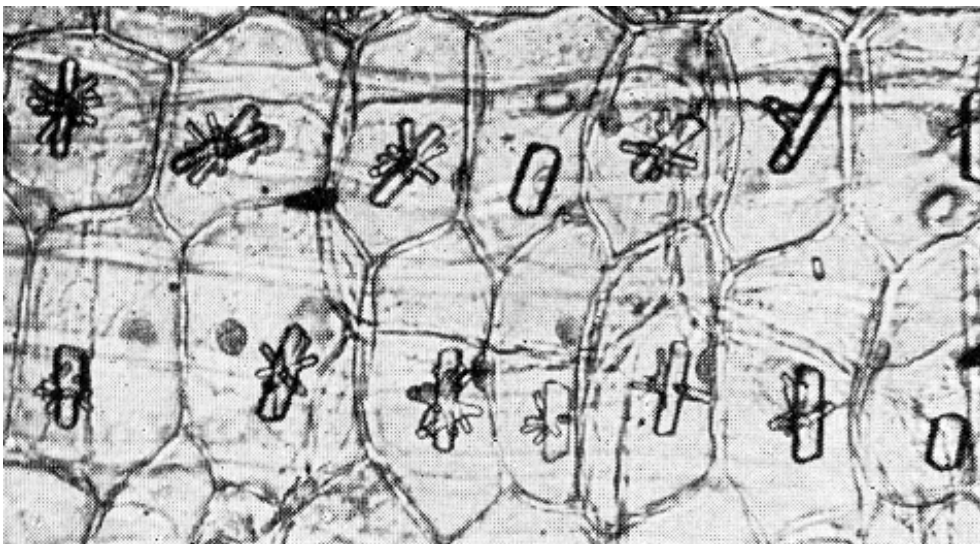
Kristallpräparat

Präparationsanweisung

- Von der Zwiebel die äußerste Schale abtrennen.
- Ein Quadrat von ca. 1 cm Kantenlänge herausschneiden.
- Das Stück Zwiebelschale mittig auf einen Objektträger geben.
- Ein Deckglas auflegen und beschweren.
- Deckglas nach Methode 2 mit Tesafilm oder mit Deckglaskitt nach Krönig (Methode 5) umranden.
- Mikroskopieren.

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung zwischen gekreuzten Polarisationsfiltern

- Doppelbrechung der Oxalatkristalle



Dauerpräparat: Hippursäure und Benzoesäure

Schmelzpräparat

Präparationsanweisung

- Mittig auf den Objektträger etwas Hippursäure geben.
- Deckglas auflegen.
- Den Objektträger mit einer Wäscheklammer fassen.
- Mit der Flamme der Spirituslampe den Objektträger im Bereich des Deckglases von unten erhitzen bis die Substanz schmilzt.
- Den Objektträger schnell aus der Flamme nehmen und abkühlen lassen.

Beobachtung bei geringer bis mittlerer Vergrößerung zwischen gekreuzten Polarisationsfiltern

- Bei langsamer Abkühlung kann das Wachsen der Kristalle unter dem Mikroskop betrachtet werden.

Präparat 028 mit Benzoesäure: wie Präparat 027 herstellen.

Hinweis

Einige weitere lohnende Substanzen für Schmelzpräparate sind:

Ammoniumnitrat

Coffein

Polyethylenglycol (Histowachs)

Oxalsäure

Resorcin

Salicylsäure

Frischpräparat: Einzeller mikroskopieren
(Euglena, Paramecium, Spyrostomum)

Deckglasfüßchen

Präparationsanweisung

- A) Einen Tropfen aus der Einzeller-Mischkultur in die Mitte auf den Objektträger geben.
- Mikroskopieren bei geringer bis mittlerer Vergrößerung **ohne Deckglas.** Objekte zittern bei der geringsten Erschütterung.
- B) Einen kleinen Tropfen aus der Einzeller-Mischkultur in die Mitte auf den Objektträger geben und Deckglas auflegen.
- Mikroskopieren bei mittlerer bis hoher Vergrößerung. Die großen Einzeller werden gequetscht, spätestens nach einiger Zeit durch Verdunstung des Wassers.
- C) Einen Tropfen aus der Einzeller-Mischkultur in die Mitte auf den Objektträger geben.
- Deckglas nach **Methode 6** mit “Wachsfüßchen” versehen, Deckglas auflegen, gegebenenfalls etwas andrücken, Versuchsobjekte mikroskopieren.

Beobachtung

bei geringer, mittlerer und hoher Vergrößerung

Frischpräparat: Nahrungsvakuolen von Paramecium

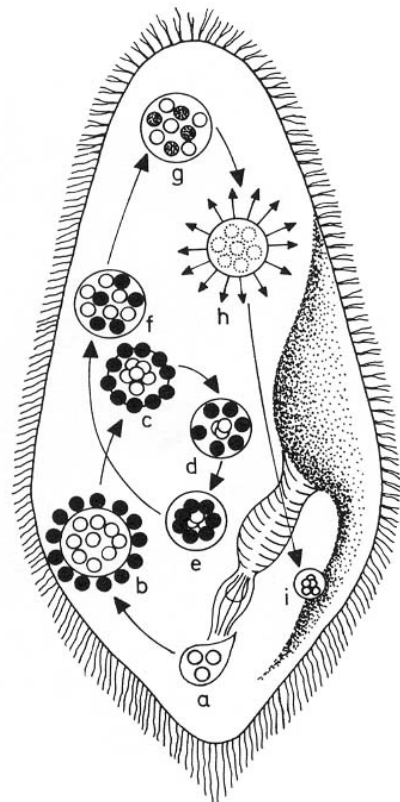
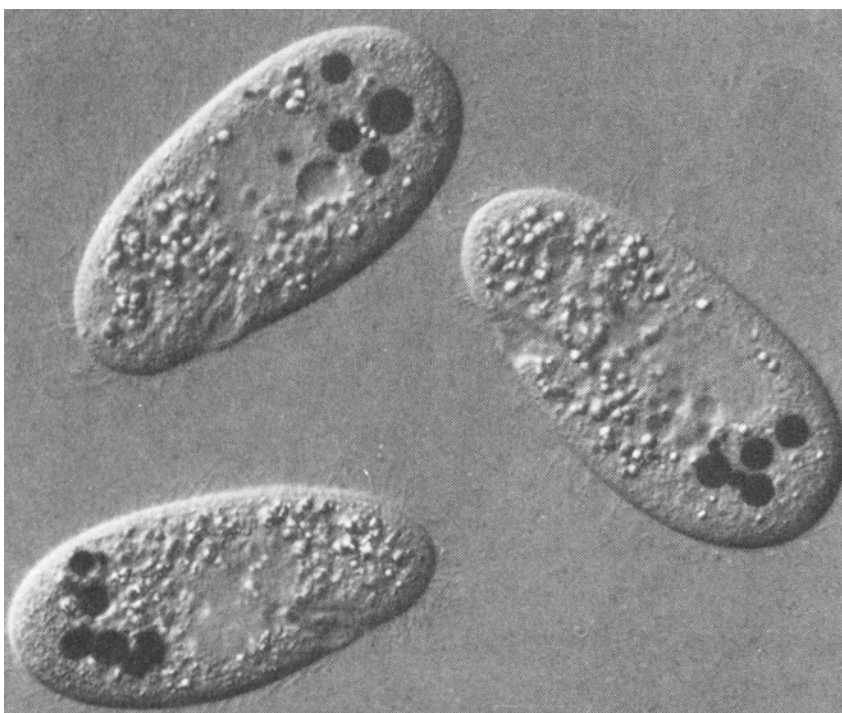
„Füttern“ der Tiere mit Scribtol (Zeichentusche)

Präparationsanweisung

- Einen Tropfen aus der Paramecien-Kultur mittig auf den Objektträger geben.
- Einen Tropfen verdünntes **Scribtol** direkt in den vorherigen Tropfen geben und mit einem Zahnstocher vermischen.
- Deckglas wie bei Präparat 029 nach **Methode 6** mit Wachsfüßchen auflegen.

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung

Nahrungsaufnahme und Ausscheidung



Frischpräparat: Paramecium caudatum

Kernfärbung

Präparationsanweisung

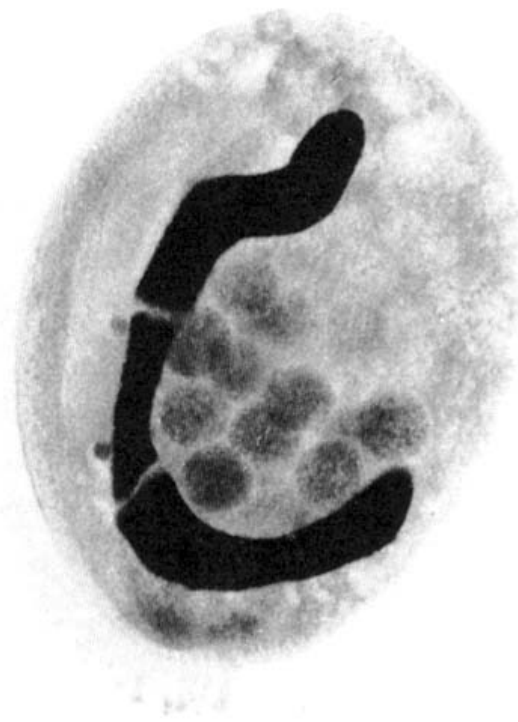
- Einen Tropfen aus der Paramecien-Kultur mittig auf den Objektträger geben.
- Die Paramecien mit Formaldehyd fixieren. Hierzu einen Tropfen 4%iges Formalin auf die Paramecien geben und mit einem Zahnstocher vermischen. Eine Minute einwirken lassen.
- Auf die fixierten Paramecien einen Tropfen Methylgrün-Essigsäure geben und mit dem Zahnstocher vermischen. Die Farblösung muß etwas längere Zeit einwirken. Deckglas auflegen und mikroskopieren.

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung. Die Zellkerne sind grün gefärbt.

Hinweis

Die gleiche Prozedur mit Euplotes durchführen.

Euplotes hat einen lang gestreckter Kern.



Methylgrün-Essigsäure

Arbeitsblatt Farbstofflösungen II

Frischpräparat: Euglena, Paramecium, Spyrostomum

gezieltes Herauspipettieren bestimmter Einzeller

Präparationsanweisung

- Pasteur-Pipette nach **Methode 7** zur Mikro-Pipette ausziehen und mit Gummihütchen versehen. Pipette vorsichtig handhaben!
- Auf einen Objektträger mehrere Tropfen “SPA oder Volvic” geben. Für jede Einzellerart einen Tropfen.
- Unter der Stereolupe mit der Mikro-Pipette einzelne Einzeller einsaugen und in den dafür vorgesehenen Tropfen übertragen.

Ziel der Übung:

In jedem Tropfen SPA sollen sich nur Einzeller der gleichen Art befinden.

Beobachtung bei geringer bis mittlerer Vergrößerung

Kultur: siehe Arbeitsblatt **Einzeller-Kulturen.**

Dauerpräparat: Stengel, Rose (Rosa)

Handschnitte, Schnitte mit Hand- und Tischmikrotom

Präparationsanweisung

- Den Rosenstengel nach **Methode 8** schneiden oder ein Hand- oder Tischmikrotom mit Klingenhalter verwenden. Mehrere Schnitte herstellen und in ein Schälchen mit Wasser geben.
- Die besten Schnitte unter der Stereolupe auswählen und für etwa 30 Minuten in verdünntes Klorix geben (1 Teil Klorix und 4 Teile Wasser). Danach Klorix gründlich mit Wasser auswaschen.
- Die Schnitte mit Etzoldfarblösung bedecken und ca. 5 Minuten färben. Die Farblösung gut absaugen und dann reichlich 100%igen Isopropylalkohol auf die Schnitte geben. Die gefärbten Schnitte in Euparal eindecken und mikroskopieren.

Beobachtung bei geringer bis hoher Vergrößerung. Verholzte Stengelteile sind rot und unverholzte sind blau gefärbt.

Weitere Präparate

Die gleiche Vorgehensweise mit anderen Objekten
z.B. Ranke der Weinrebe und anderen Färbungen.

Hinweis: Sonderbehandlung vor dem Schneiden

Zu weiches Material längere Zeit zum Härten in Spiritus einlegen.
Zu hartes Material einige Zeit in Wasser kochen.

Dauerpräparat: Cutikula, Fette Henne
(*Sedum spectabili*)

Abzugspräparat

Präparationsanweisung

- Die Blattoberfläche mit einem Streifen Tesafilm vom anhaftenden Schmutz befreien.
- Ein Stück der Cutikula nach **Methode 11** von der Blattoberseite und auch von der Blattunterseite abziehen.
- Das Häutchen für 15 Minuten in verdünntes Klorix geben (1 Teil Klorix und 4 Teile Wasser). Danach Klorix gründlich mit Wasser auswaschen.
- Das Häutchen im Reagenzglas ca. 3 Minuten in Sudan IV – Farblösung kochen. Danach in Wasser waschen.
- Das Häutchen in Aquatex einschließen und mikroskopieren.

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung.
Spaltöffnungen

Hinweis Die Aperturblende gegebenenfalls stärker schließen.

Weitere Präparate

Die gleiche Vorgehensweise mit anderen Objekten
z.B. Tulpenblatt, Blatt der Schwertlilie, usw.
Cuticula auch ungefärbt in Luft einschließen.

Farblösung: 1% Sudan IV in absolutem Isopropylalkohol.

Dauerpräparat: Federmohn, Stengel
Sonnenblume, Blattstengel

Mikrotomschnitte, botanisches Material

Präparationsanweisung

- Den in Paraffin eingebetteten Stengel mit einem Schlitten- oder Rotationsmikrotom schneiden. Den Schnitt auf einen Objektträger aufziehen und trocknen lassen. (Wurde bereits vorbereitet.)
- Den aufgezogenen Schnitt vom Federmohn Stengel durch Auftropfen von Xylol entparaffinieren.
- Den Schnitt über abs. Isopropylalkohol nach **Methode 14** in dest. Wasser bringen.
- Den Schnitt mit Etzoldfarblösung bedecken und ca. 5-10 Minuten färben. Nach **Methode 13b** die Farblösung gut absaugen und dann reichlich 100%igen Isopropylalkohol auf den Schnitt geben. Den gefärbten Schnitt in Euparal eindecken und mikroskopieren.

Beobachtung bei geringer bis hoher Vergrößerung.

Verholzte Stengelteile sind rot und unverholzte sind blau gefärbt.

Weitere Präparate

Die gleiche Vorgehensweise mit einem anderem Objekt

Präparat 037: Blattstengel der Sonnenblume.

Dauerpräparat: Clematis (Waldrebe), Stengel

Mikrotomschnitte, botanisches Material

Präparationsanweisung

Präparat 038:

- Den Schnitt wie bei den Präparaten 036-037 beschrieben mit Etzoldfarblösung färben und einschließen.

Präparat 038a:

- Den aufgezogenen Schnitt mit Xylol entparaffinieren.
- Über abs. Isopropylalkohol den Schnitt für 2 Minuten in 70%igen Isopropylalkohol bringen.
- Den Alkohol abgießen und den Schnitt mit der Direkttiefschwarzfarblösung überschichten. Etwa 5 Minuten färben. Falls erforderlich Farbe nachtropfen (Verdunstung).
- Die Farblösung solange mit 90%igem Isopropylalkohol abspülen, bis keine Farbwolken mehr aus dem Schnitt kommen.
- Den Schnitt noch 2 Minuten in abs. Isopropylalkohol belassen.
- Den Schnitt in Euparal einschließen und mikroskopieren.

Färbeergebnis

Schöne schwarz-grau bis grün-bläuliche Farbabstufungen.

Dauerpräparat: Hausschwein (Sus), Herzmuskel

Mikrotomschnitt, zoologisches Material

Präparationsanweisung

- Den in Paraffin eingebetteten Muskel mit einem Schlitten- oder Rotationsmikrotom schneiden. Den Schnitt auf einen Objektträger aufziehen und trocknen lassen. (Wurde bereits vorbereitet.)
- Den aufgezogenen Schnitt durch Auftropfen von Xylol entparaffinieren.
- Den Schnitt über abs. Isopropylalkohol nach **Methode 14** in dest. Wasser bringen.
- Den Schnitt mit Azan-Kombination-Farblösung bedecken und ca. 20 Minuten färben. Die Farblösung kurz mit Wasser abspülen. Dann reichlich 100%igen Isopropylalkohol auf den Schnitt geben.
- Den gefärbten Schnitt in Euparal eindecken und mikroskopieren.

Beobachtung bei geringer bis hoher Vergrößerung.

Zellkerne, Muskelfasern, Bindegewebe, Blutzellen

Färbeergebnis

Zellkerne rot, Cytoplasma blaugrau, Knorpel blau bis gelblich, Muskulatur rötlichbraun, Knochen blau, Drüsensekrete orange bis grünlich, Bindegewebe blau

Frischpräparat: Stärke, Kartoffel (*Solanum tuberosum*)

Nachweisreaktion für Stärke mit Lugolscher Lösung

Präparationsanweisung

- Eine Kartoffel durch Waschen vom anhaftenden Schmutz befreien und in Stücke schneiden.
- Von der Schnittfläche mit einem Messer etwas Material abschaben und in einen Tropfen Wasser auf den Objektträger geben.
- Ein Deckglas auflegen.
- An den Rand des Deckglases einen Tropfen mit Wasser verdünnte Lugolsche Lösung (Iod-Kaliumiodid) geben und mit einem Streifen Filterpapier durch das Präparat durchsaugen.
- Mikroskopieren.

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung.

Die Lugolsche Lösung färbt Stärke blau.

Stärkekörner mit Schichtungsringen, sowohl im polarisierten Licht als auch gefärbt und ungefärbt betrachten.

Weitere Präparate

Die gleiche Vorgehensweise mit anderen Objekten

z.B. Banane, Maisstärke, Weizenmehl

Frischpräparat: Bakterien

Phasenkontrast-Präparat

Präparationsanweisung

- Eine Probe einer Bakterienkultur mit physiologischer Kochsalzlösung (0,9% NaCl) stark verdünnen.
- Einen Tropfen der Bakteriensuspension auf den Objektträger geben.
- Ein Deckglas auflegen und unter Verwendung einer Phasenkontrasteinrichtung mikroskopieren.

Beobachtung bei hoher Vergrößerung.

Bewegungslose und agile Bakterien. Bakterien mit Sporen

Weitere Präparate

Die gleiche Vorgehensweise mit anderen Objekten
z.B. Material aus den eigenen Zahnzwischenräumen mit einem Zahnstocher entnehmen.

Phasenkontrasteinrichtung besteht aus:

- Phasenkontrastkondensator mit geeigneten Ringblenden
- Objektive mit aufgedampften Phasenkontrastringen im Inneren

Dauerpräparat: Deutzie, Sternhaare

Aschepräparat

Präparationsanweisung

- Ein getrocknetes Blatt in kleine Quadrate schneiden.
- Die Blattstückchen in einen Porzellantiegel geben und diesen solange stark erhitzen, bis kein Rauch mehr entsteht.
- Auf einen Objektträger einen Tropfen Euparal geben. Das verkohlte Blattstückchen vorsichtig mit einer Pinzette greifen und in den Euparaltropfen legen. Luftblasen vermeiden.
- Falls erforderlich einen weiteren Tropfen Euparal auftropfen und vorsichtig ein Deckglas auflegen.
- Das Aschepräparat mikroskopieren.

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung.

Sternhaare

Weitere Präparate

Die gleiche Vorgehensweise mit anderen Objekten

- z.B. Schnitte von Pflanzenstengeln zwischen Objektträger und Deckglas veraschen.

Dauerpräparat: Mineral (Fuchsit - Glimmer)

Auflichtpräparat

Präparationsanweisung

- Mehrere Auflichtobjektträger nach **Methode 16** anfertigen und putzen.
- Einen Tropfen Klebstoff (Uhu hart oder geschmolzenen Deckglaskitt nach Krönig oder geschmolzenen Siegelack) mittig auf den Objektträger geben.
- Das Mineral in den Klebstoff geben und ausrichten.
- Den Klebstoff trocknen bzw. aushärten lassen.

Beobachtung bei schwacher Vergrößerung oder mit der Stereolupe.

Oberfläche im Auflicht betrachten.

Weitere Präparate

Präparat 043a: Mineral (Zinnwaldit - Glimmer)

Präparation wie Präparat 043

Präparat 044: Integrierte Schaltung (Chip)

Den Chip mit einem kleinen Tropfen durch Xylol verdünntes Pertex auf den Objektträger kleben.

Dauerpräparat: Mineral (Jaspis)

Anschliff-Auflichtpräparat

Präparationsanweisung

- Einen Auflichtobjektträger nach **Methode 16** anfertigen und putzen.
- Die Steinscheibe mit grobem Schleifpapier etwa planparallel schleifen.
- Entsprechend **Methode 17** eine Seite des Steines mit zunehmend feinerer werdender Körnung von wasserfestem Schleifpapier auf einer Glasplatte schleifen.
- Nach Belieben die geschliffene Fläche mit Polierpaste auf einem Tuch auf der Glasplatte polieren.
- Zwischen dem Wechseln der Schleifpapiere bzw. der Schleifpulver und nach dem Polieren den Stein und die Glasplatte immer gründlich mit Wasser abwaschen.
- Mit Pertex den trockenen Stein mit der geschliffenen Seite nach oben mittig auf den Auflichtobjektträger kleben.
- Den Klebstoff trocknen lassen.

Beobachtung bei schwacher Vergrößerung oder mit der Stereolupe.

Steinoberfläche im Auflicht betrachten.

Dauerpräparat: Dachshaare (Meles meles)

Abdruckpräparat

Präparationsanweisung

- Einen Objektträger putzen und ihn nach **Methode 12** mit einer dünnen Schicht verdünntes Uhu hart oder ROX bestreichen.
- Den Klebstoff etwas antrocknen lassen.
- Das Dachhaar in den weichen Klebstoff legen. Im Idealfall ist das Haar nur zur Hälfte im Klebstoff eingebettet.
- Warten bis der Klebstoff trocken ist.
- Das Haar vom Klebstoff ablösen.
- Ein Deckglas auflegen und mit Tesafilm nach **Methode 2** oder mit Deckglaskitt nach Krönig entsprechend **Methode 5** umranden.

Beobachtung bei mittlerer und hoher Vergrößerung.

Den Abdruck der Haaroberfläche im abgeblendeten Hellfeld, im Phasenkontrast oder Dunkelfeld betrachten.

Weitere Präparate

- eigene Haare
- Wolle

Dauerpräparat: Diatomeen (gereinigte Mischung)

Streupräparat in Luft ($n_D=1,0$)

Präparationsanweisung

- Einen Objektträger und ein Deckglas mit 96 %igen Alkohol fettfrei putzen.
- Einen Tropfen Diatomeen-Aufschwämmung mittig auf das Deckglas tropfen und die Flüssigkeit verdunsten lassen.
- Vorsichtig das Deckglas auf den Objektträger legen und das Deckglas mit Tesafilm nach **Methode 2** umranden.
- Das Diatomeen-Streupräparat mikroskopieren.

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung im Hellfeld.

Diverse Formen von Kieselalgenschalen.

Weitere Präparate

Präparat 047a: Diatomeen Streupräparat in Pertex ($n_D=1,495$)

Präparation wie Präparat 047 jedoch in Pertex einschließen.

Beobachtung im Phasenkontrast oder Dunkelfeld.

Präparat 047b: Diatomeen Streupräparat in StyraX ($n_D=1,58$)

Präparation wie Präparat 047 jedoch nach der **Methode 18** (Doppel-Deckglasmethode). Die Diatomeen in StyraX und das Doppeldeckglas in Euparal einschließen. Das Präparat wird fertig ausgeteilt.

Diatomeenschalen: $n_D=1,43$

Dauerpräparat: Fliegenbein (*Calliphora vicina*)

Dickes Insektenpräparat

Präparationsanweisung

- Ein Fliegenbein für einige Stunden über 70%igen und 100%igen Isopropylalkohol entwässern.
- Mehrere Deckgläser putzen und nach **Methode 20** an allen vier Ecken einige Glaskugeln mit 0,25-0,3 mm Durchmesser mit Pertex aufkleben. In einer Petrischale staubgeschützt aufbewahren.
- Auf den geputzten Objektträger mittig zwei Tropfen Euparal geben.
- In das Euparal das Fliegenbein legen und ausrichten.
- Auf die Deckglassseite mit den Glaskugeln mittig zwei Tropfen Euparal geben. Das Deckglas und den Objektträger nach der „Wacker Methode“ zusammenfügen.
- Das Euparal schrumpft beim Trocknen zusammen. Die am Deckglasrand entstehenden Hohlräume nach und nach mit Euparal vorsichtig auffüllen (mit spitz ausgezogener Pipette).

Beobachtung bei geringer und mittlerer Vergrößerung.

Fuß, Haare und Gelenke

Präparat 049

Präparation wie Präparat 048. Jedoch zu Beginn das Fliegenbein ca. 10 Minuten in 1:1 mit Wasser verdünntes Klorix einlegen und dann mehrfach in dest. Wasser waschen. Präparat mit einem normalen Deckglas einschließen.

Frischpräparat: Biene (*Apis mellifica*)

Präparation von Insektenteilen

Präparationsanweisung

- Die Präparation mit einer Lupe, Kopfbandlupe oder unter einer Stereolupe durchführen.
- Eine tote Biene in eine mit Wasser halb gefüllte Petrischale legen.
- Mit Pinzette, spitzer Schere, Präpariernadeln und Skalpell die Beine und den Kopf abschneiden.
- Aus dem Hinterleib den Stachel herauspräparieren.
- Die Insektenteile waschen und in ein Blockschälchen mit sauberem Wasser überführen.

Beobachtung mit der Stereolupe bei geringer Vergrößerung.

Widerhaken an der Stachelspitze, unterschiedliche Beine, Haare auf den Augen, Mundwerkzeuge ...

Weitere Präparate

Präparieren von Wespe, Hummel, Hornisse, Maikäfer, Käfer und Spinnen.

Dauerpräparat: Biene (*Apis mellifica*),
Augenhornhaut,
Mundwerkzeuge, Beine, Stachel

Mazerationspräparat

Präparationsanweisung

- Die vorher für das Frischpräparat 050 präparierten Bienenteile (nur Beine und Köpfe) mit wenig Wasser in ein Reagenzglas geben.
- 1-2 ccm 30%iger Kalilauge und 2 Holzspänchen (Streichholz oder Zahnstocher) in das Reagenzglas geben.
- Die Kalilauge mit den Insektenteilen vorsichtig nach **Methode 19** erhitzen und etwa 8 Minuten kochen.
- Die Insektenteile erst mit 5%iger Essigsäure und dann mehrfach mit dest. Wasser waschen
- Die Mundwerkzeuge und Augenhornhäute aus dem Kopf herauspräparieren.
- Die Insektenteile mit 100%igem Isopropylalkohol entwässern.
- Je nach Objektdicke die Objekte mit normalen oder mit Glaskugeln versehenen Deckgläsern in Euparal einschließen.

Beobachtung bei geringer, mittlerer und hoher Vergrößerung.

Die Augenhornhaut im Phasenkontrast oder mit weit zugezogener Aperturblende betrachten.

Warnung! Kochende Kalilauge hat Siedeverzug, spritzt und ätzt!
Reagenzglas mit Stopfen versehen, Reagenzglasöffnung vom Körper weghalten und Schutzbrille aufsetzen.

Dauerpräparat: Milbe

Totalpräparat

Präparationsanweisung

- Die Milbe in 70%igem Alkohol töten oder die getötete und in 70%igem Alkohol aufbewahrte Milbe in 100%igem Isopropylalkohol entwässern.
- Auf einen geputzten Objektträger mittig drei Tropfen Euparal geben.
- Die Milbe in das Euparal legen.
- Die Milbe mit Glaskugel-Abstandshaltern (0,17mm Durchmesser) versehenem Deckglas in Euparal einschließen.

Beobachtung bei mittlerer bis hoher Vergrößerung im Hellfeld.

Mundwerkzeuge, Fußenden, ...

Weitere Präparate

Kleine Fliegen, kleine Spinnen, kleine Ameisen

Frischpräparat: Rhabarber (*Rheum rhaponticum*)
Blattstengel

Zupfpräparat

Präparationsanweisung

- Ein Stückchen Rhabarberstengel mit wenig Wasser in ein Reagenzglas geben und 10 Minuten kochen.
- Den gekochten Stengel in eine Schale mit Wasser geben.
- Mit der Pinzette ein Leitbündel herausnehmen und in einen Tropfen Wasser auf einen Objektträger geben.
- Mit Pinzette oder Präpariernadeln das Leitbündel auseinanderzupfen, so dass die Leitgefäße einzeln sind.
- Ein Deckglas auflegen und mikroskopieren.

- Ein zweites gleichartiges Präparat (Präparat 054) herstellen und einen Tropfen Etzold-Farblösung dazugeben.
- Ein Deckglas auflegen und beobachten welche Teile sich mit welcher Farbe anfärben.

Beobachtung bei geringer, mittlerer und hoher Vergrößerung.

Verdickungen der Leitgefäße betrachten.

Dauerpräparat: Rhabarber (*Rheum rhaponticum*)
Blattstengel

Einschluß in Glyceringelatine

präparationsanweisung

- Auf eine Wärmeplatte mit ca. 60 °C ein Deckglas und einen Objektträger legen.
- Mittig auf den Objektträger etwas Glyceringelatine geben und schmelzen lassen oder entsprechend **Methode 21** geschmolzene Glyceringelatine auftropfen.
- Wie bei Präparat 053 in Wasser ein Leitbündel zerpulfen, färben und in Glycerin-Wasser 1:1 überführen. *
- Mit der Pinzette die Leitbündel greifen und mit wenig Flüssigkeit in die Glyceringelatine übertragen. Luftblasen vermeiden.
- Das warme Deckglas mit der Pinzette vorsichtig auflegen.
- Den Objektträger auf eine kalte Platte legen, damit die Glyceringelatine erstarrt.
- Nach ca. einem Monat Trocknungszeit bei Zimmertemperatur das Deckglas mit Deckglaslack nach **Methode 22** umranden.

Deckglasumrandung Das Umranden von runden und quadratischen Deckgläsern vorher eingehend üben.

* wird ausgeteilt

Dauerpräparat: Flechtensäuren

Lösungspräparat

Präparationsanweisung

- Ein kleines Stückchen Flechtenmaterial (ca. 2-3 mm) in ein Blockschälchen geben und zerkleinern.
- Einige Tropfen Aceton aufträufeln. Das Blochschälchen zudecken und das Aceton ca. 15 Minuten einwirken lassen.
- Das Schälchen abdecken und das Aceton etwas eindunsten lassen.
- Mit der Pipette ein bis zwei Tropfen der Lösung mittig auf einen Objektträger geben. Das Aceton vollständig verdunsten lassen.
- Einen Tropfen Pertex auftropfen und das Deckglas auflegen. Achtung: In Pertex lösen sich die Kristalle wieder geringfügig.
- Oder in Luft nach **Methode 2 oder 5** einschließen.
- Mikroskopieren.

Beobachtung bei geringer, mittlerer und hoher Vergrößerung.

Kristallnadeln. Beobachtung mit Polarisationsfiltern.

Weitere Präparate

Andere Flechtenarten ausprobieren.

Dauerpräparat: Koffein (Kaffeebohne, Schwarztee)

Mikrosublimation und Umkristallisation

Präparationsanweisung

- Mit einer Rasierklinge kleine Stückchen von einer ungerösteten Kaffeebohne abschneiden und auf einen Objektträger geben. Diesen auf eine feuerfeste Unterlage legen.
- Entsprechend **Methode 23** einen zweiten Objektträger mit Abstandshaltern auf den ersten legen. Zur Kühlung einen Tropfen Wasser obenauf geben und von unten langsam erhitzen.
- Nachdem sich das Koffein am oberen Objektträger niedergeschlagen hat (weißlicher Belag) die Wärmezufuhr stoppen.
- Das Präparat abkühlen lassen und den Wassertropfen abwischen.
- Das Sublimat in Luft nach **Methode 2 oder 5** einschließen.
- Bei einem zweiten Präparat (Präparat 058) die Sublimation mit einem Krümel Schwarztee durchführen.
- Auf das Sublimat einen **kleinen** Tropfen Wasser geben und das Wasser dann verdunsten lassen. Das umkristallisierte Koffein auch in Luft einschließen.

Beobachtung bei geringer bis mittlerer Vergrößerung mit Polfiltern.
Kristalle

Präparat 059 Vergleichspräparat **Sublimation** mit reinem Koffein

Präparat 060 Vergleichspräparat **Umkristallisation** mit reinem Koffein

Dauerpräparat: Bakterien

Tuschepräparat

Präparationsanweisung

- In ein kleines Gläschen einige Tropfen der Bakteriensuspension geben, die gleiche Menge **Tuschelösung nach Burri** dazugeben und durchmischen.
- Mit der Pipette einen kleinen Tropfen der Bakterien-Tuschelösung seitlich auf ein 24 x 36 mm Deckglas geben.
- Mit einem kleineren Deckglas (18 x 18 mm) nach **Methode 3** den Tropfen ausstreichen.
- Den Ausstrich an der Luft völlig trocknen lassen.
- Einen Tropfen Pertex mittig auf einen Objektträger auftropfen und das Deckglas auflegen.
- Mikroskopieren im Hellfeld.

Beobachtung bei mittlerer und hoher Vergrößerung.

Bakterien auf dunklem Untergrund.

Dauerpräparat: Rotflügelsittich (*Aprosmictis erythropterus*) Feder- und Daunenhaare

Präparationsanweisung

- Die Federn durch Spülen in einer Alkohol-Äther-Mischung 1:1 säubern und entfetten.
- Von der Feder die Spitze abschneiden und in 100%igen Isopropylalkohol legen.
- Einen Tropfen Euparal mittig auf einen Objektträger geben.
- Die Feder in das Euparal legen und durch Deckglasaufliegen die Feder einschließen.
- Für **Präparat 063** Flaumfederhaare vom Federkiel abschneiden und wie oben in Euparal einschließen.
- Für **Präparat 064** Flaumfederhaare vom Federkiel abschneiden und nach **Methode 2 oder 5** in Luft einschließen.

Beobachtung bei geringer bis mittlerer Vergrößerung im Hellfeld.

Aufbau der Feder, Verhakung der Federhaare, Flaumfederhaare.
Beobachtung auch im Dunkelfeld und mit Polarisationsfilter.

Weitere Präparate

Federn von verschiedenen Vögeln sammeln, einschließen und betrachten

Sicherheitshinweise I

Arbeitsplatz

Der Arbeitsplatz soll immer sauber und aufgeräumt sein.

Es sollen sich nur die benötigten Werkzeuge und Reagenzien in Reichweite befinden.

Beim Mikroskopieren und dem Umgang mit Chemikalien ist essen, trinken und rauchen verboten.

Das Mikroskop inklusive Optik ist von Staub und aggressiven Dämpfen fern zu halten.

Werkzeugbenutzung

Besondere Vorsicht ist zu walten beim Gebrauch von spitzen Werkzeugen wie Präpariernadeln, Lanzetten und Pinzetten. Achtung! fein ausgezogene Glaspipetten können in die Haut tief eindringen und abbrechen.

Scharfe Werkzeuge, wie Messer, Skalpell, Rasiermesserklingen und Mikrotommesser können tiefe Schnittwunden erzeugen. Ebenso die Glaskanten von Objektträgern und Deckgläsern.

Den Spiritusbrenner nicht in der Nähe von brennbaren Stoffen und Flüssigkeiten betreiben.

Farbstoffe

Bereiten von Farbstofflösungen aus Farbpulvern, sowie der Umgang mit den Farbstofflösungen erfordern erhöhte Aufmerksamkeit.

Günstig dabei ist die Verwendung von flachen Wannen oder saugfähigen Unterlagen.

Sicherheitshinweise II

Chemikalien

Vorsichtiger Umgang, nur geringe Mengen verwenden

Gifte unter Verschluss halten

Umweltschädliche Stoffe vorschriftsmäßig entsorgen

Entsorgung: (Verdünnung, Neutralisation, Abgabe bei BSR)

R- und S-Klassifizierung von Reagenzien

Eisessig	R: 10 - 35 S: 1/2 - 23 - 26 - 45
Ethylalkohol (Spiritus)	R: 11 S: 16 - 2 - 7
Euparal	R: 10 - 36/37/38 S: 16 - 24/25 - 29 - 45
Formalin	R: 23/24/25 - 34 - 40 - 43 S: 1/2 - 26 - 36/37/39 - 45 - 51
Isopropylalkohol	R: 11 S: 16 - 2 - 7
Klorix	R: 31 - 36/38 S: 1/2 - 28 - 45 - 50
Xylol	R: 10 - 20/21 - 38 S: 2 - 25

Unfall

Für die Versorgung von Bagatellunfällen ist der Inhalt einer guten Hausapotheke ausreichend. Dort sollten sich auch Telefonnummern von einem Rettungsdienst und einer Vergiftungsklinik befinden.

Im Falle einer Vergiftung können die Rettungskräfte schnellere Hilfe leisten, wenn der Giftstoff bekannt ist. Deshalb sollte man eine Liste aller Chemikalien pflegen und erreichbar haben.

Bedeutung der R/S Sätze und ihre Kombinationen

R-Sätze

- R 1 In trockenem Zustand explosionsgefährlich
- R 2 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich
- R 3 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich
- R 4 Bildet hochempfindliche explosionsgefährliche Metallverbindungen
- R 5 Beim Erwärmen explosionsfähig
- R 6 Mit und ohne Luft explosionsfähig
- R 7 Kann Brand verursachen
- R 8 Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
- R 9 Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen
- R 10 Entzündlich
- R 11 Leichtentzündlich
- R 12 Hochentzündlich
- R 14 Reagiert heftig mit Wasser
- R 15 Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase
- R 16 Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen
- R 17 Selbstentzündlich an der Luft
- R 18 Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf- Luftgemische möglich
- R 19 Kann explosionsfähige Peroxide bilden
- R 20 Gesundheitsschädlich beim Einatmen
- R 21 Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut
- R 22 Gesundheitsschädlich beim Verschlucken
- R 23 Giftig beim Einatmen
- R 24 Giftig bei Berührung mit der Haut
- R 25 Giftig beim Verschlucken
- R 26 Sehr giftig beim Einatmen
- R 27 Sehr giftig bei Berührung mit der Haut
- R 28 Sehr giftig beim Verschlucken
- R 29 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase
- R 30 Kann bei Gebrauch leicht entzündlich werden
- R 31 Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase
- R 32 Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase
- R 33 Gefahr kumulativer Wirkungen
- R 34 Verursacht Verätzungen
- R 35 Verursacht schwere Verätzungen
- R 36 Reizt die Augen
- R 37 Reizt die Atmungsorgane
- R 38 Reizt die Haut
- R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens
- R 40 Verdacht auf krebserzeugende Wirkung
- R 41 Gefahr ernster Augenschäden
- R 42 Sensibilisierung durch Einatmen möglich
- R 43 Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich
- R 44 Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluß
- R 45 Kann Krebs erzeugen
- R 46 Kann vererbare Schäden verursachen
- R 48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition
- R 49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen
- R 50 Sehr giftig für Wasserorganismen
- R 51 Giftig für Wasserorganismen
- R 52 Schädlich für Wasserorganismen
- R 53 Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
- R 54 Giftig für Pflanzen
- R 55 Giftig für Tiere
- R 56 Giftig für Bodenorganismen
- R 57 Giftig für Bienen
- R 58 Kann längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben
- R 59 Gefährlich für die Ozonschicht
- R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen

- R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen
- R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R 63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
- R 64 Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen
- R 65 Gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen
- R 66 Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen
- R 67 Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
- R 68 Irreversibler Schaden möglich

Kombination der R-Sätze

- R 14/15 Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase
- R 15/29 Reagiert mit Wasser unter Bildung giftiger und hochentzündlicher Gase
- R 20/21 Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut
- R 20/22 Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken
- R 20/21/22 Gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut
- R 21/22 Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken
- R 23/24 Giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut
- R 23/25 Giftig beim Einatmen und Verschlucken
- R 23/24/25 Giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut
- R 24/25 Giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken
- R 26/27 Sehr giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut
- R 26/28 Sehr giftig beim Einatmen und Verschlucken
- R 26/27/28 Sehr giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut
- R 27/28 Sehr giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken
- R 36/37 Reizt die Augen und die Atmungsorgane
- R 36/38 Reizt die Augen und die Haut
- R 36/37/38 Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut
- R 37/38 Reizt die Atmungsorgane und die Haut
- R 39/23 Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen
- R 39/24 Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut
- R 39/25 Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken
- R 39/23/24 Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut
- R 39/23/25 Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken
- R 39/24/25 Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
- R 39/23/24/25 Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
- R 39/26 Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen
- R 39/27 Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut
- R 39/28 Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken
- R 39/26/27 Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut
- R 39/26/28 Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken
- R 39/27/28 Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
- R 39/26/27/28 Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
- R 42/43 Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich
- R 48/20 Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen
- R 48/21 Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut
- R 48/22 Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken
- R 48/20/21 Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut
- R 48/20/22 Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken
- R 48/21/22 Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
- R 48/20/21/22 Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition

durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken

R 48/23 Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen

R 48/24 Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut

R 48/25 Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken

R 48/23/24 Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut

R 48/23/25 Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken

R 48/24/25 Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken

R 48/23/24/25 Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken

R 50/53 Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben

R 51/53 Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben

R 52/53 Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben

R 68/20 Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen

R 68/21 Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut

R 68/22 Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Verschlucken

R 68/20/21 Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut

R 68/20/22 Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken

R 68/21/22 Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken

R 68/20/21/22 Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken

S-Sätze

S 1 Unter Verschluss aufbewahren

S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen

S 3 Kühl aufbewahren

S 4 Von Wohnplätzen fernhalten

S 5 Unter . . . aufbewahren (geeignete Flüssigkeit vom Hersteller anzugeben)

S 6 Unter . . . aufbewahren (inertes Gas vom Hersteller anzugeben)

S 7 Behälter dicht geschlossen halten

S 8 Behälter trocken halten

S 9 Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren

S 12 Behälter nicht gasdicht verschließen

S 13 Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten

S 14 Von . . . fernhalten (inkompatible Substanzen sind vom Hersteller anzugeben)

S 15 Vor Hitze schützen

S 16 Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen

S 17 Von brennbaren Stoffen fernhalten

S 18 Behälter mit Vorsicht öffnen und handhaben

S 20 Bei der Arbeit nicht essen und trinken

S 21 Bei der Arbeit nicht rauchen

S 22 Staub nicht einatmen

S 23 Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen (geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben)

S 24 Berührung mit der Haut vermeiden

S 25 Berührung mit den Augen vermeiden

S 26 Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren

S 27 Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen

S 28 Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel . . . (vom Hersteller anzugeben)

S 29 Nicht in die Kanalisation gelangen lassen

S 30 Niemals Wasser hinzugießen

S 33 Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen

S 35 Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden

- S 36 Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen
- S 37 Geeignete Schutzhandschuhe tragen
- S 38 Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen
- S 39 Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen
- S 40 Fußboden und verunreinigte Gegenstände mit . . . reinigen (Material vom Hersteller anzugeben)
- S 41 Explosions- und Brandgase nicht einatmen
- S 42 Bei Räuchern/Versprühen geeignetes Atemschutzgerät anlegen u. (geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben)
- S 43 Zum Löschen . . . (vom Hersteller anzugeben) verwenden (wenn Wasser die Gefahr erhöht, anfügen: "Kein Wasser verwenden")
- S 45 Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen)
- S 46 Bei Verschlucken sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder Etikett vorzeigen
- S 47 Nicht bei Temperaturen über . . . °C aufbewahren (vom Hersteller anzugeben)
- S 48 Feucht halten mit . . . (geeignetes Mittel vom Hersteller anzugeben)
- S 49 Nur im Originalbehälter aufbewahren
- S 50 Nicht mischen mit . . . (vom Hersteller anzugeben)
- S 51 Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden
- S 52 Nicht großflächig für Wohn- und Aufenthaltsräume zu verwenden
- S 53 Exposition vermeiden - vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen
- S 56 Dieses Produkt und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen
- S 57 Zur Vermeidung einer Kontamination der Umwelt geeigneten Behälter verwenden
- S 59 Information zur Wiederverwendung/Wiederverwertung beim Hersteller/Lieferanten erfragen
- S 60 Dieses Produkt und sein Behälter sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen
- S 61 Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen
- S 62 Bei Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen. Sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder dieses Etikett vorzeigen
- S 63 Bei Unfall durch Einatmen: Verunfallten an die frische Luft bringen und ruhigstellen
- S 64 Bei Verschlucken Mund mit Wasser ausspülen (nur wenn Verunfallter bei Bewusstsein ist)

Kombination der S-Sätze

- S 1/2 Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufbewahren
- S 3/7 Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen Ort aufbewahren
- S 3/9/14 An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von . . . aufbewahren (die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben)
- S 3/9/14/49 Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von . . . aufbewahren (die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben)
- S 3/9/49 Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren
- S 3/14 An einem kühlen, von . . . entfernten Ort aufbewahren (die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben)
- S 7/8 Behälter trocken und dicht geschlossen halten
- S 7/9 Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren
- S 7/47 Behälter dicht geschlossen und nicht bei Temperaturen über . . . °C aufbewahren (vom Hersteller anzugeben)
- S 20/21 Bei der Arbeit nicht essen, trinken oder rauchen
- S 24/25 Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden
- S 27/28 Bei Berührung mit der Haut beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen und Haut sofort abwaschen mit viel ... (vom Hersteller anzugeben).
- S 29/35 Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden
- S 29/56 Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; dieses Produkt und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen.
- S 36/37 Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen
- S 36/37/39 Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen
- S 36/39 Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen
- S 37/39 Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen
- S 47/49 Nur im Originalbehälter bei einer Temperatur von nicht über . . . °C (vom Hersteller anzugeben) aufbewahren

Einzeller-Kulturen

Euglena gracilis (Augenflagellat)

Kulturmedium: Flüssiger Blumendünger (Substral) 1%ig

Ansatz: 1 ml Substral
100 ml destilliertes Wasser

Kultur hell aber nicht in die Sonne stellen.
Neuansatz nach 3 Monaten

Paramecium caudatum (Ciliat, Pantoffeltierchen)

Kulturmedium: SPA (kohlenstoffsaurefreies Mineralwasser)

Futter: Bakterien vom Reis- oder Weizenkorn, Haferflocken,
Fischfutter

Kultur alle 4 Wochen neu ansetzen. 2 Pipetten Paramecien in SPA mit 2-3
Futterkörnern.

Spirostomum (Ciliat, Sumpfwurm)

Kulturmedium: SPA (kohlenstoffsaurefreies Mineralwasser)

Futter: Bakterien vom Reiskorn

Kultur alle 6 Wochen neu ansetzen. 1 Pipette Spirostomum in SPA mit 1-
2 Reiskörnern.

Statt SPA kann auch Volvic genommen werden.

Brechungsindizes

In der Mikroskopie gebräuchlicher Medien und Einschlußmittel.

Medium	Brechungsindex
Aquatex	1,4
Biologisches Material, fixiert	1,54
Caedax	1,55
Canadabalsam	1,535
DePeX	1,53
Entellan	1,5
Ethanol	1,352
Eukitt	1,48
Euparal	1,53
Glas	1,51
Glycerin	1,456
Glyceringelatine	1,474
Glycerin-Wasser 1:1	1,4
Hydromatrix	1,43
Immersionsöl	1,52
Luft	1,0
Malinol	1,52
Methylbenzoat	1,51
Monobromnaphtalin	1,66
Naphrax	1,69
Olivenöl	1,476
Pertex	1,495
Styrax	1,58
Xylol	1,495
Wasser	1,33
Diatomeen	1,43

Fixiermittel

AFE (Alkohol, Formalin, Essigsäure)

Fixiermittel für botanische Objekte (auch für zoologische Objekte)

Ansatz: 90 ml Ethylalkohol (70-96%ig, Spiritus)
 5 ml Formalin
 5 ml Eisessig

Fixierdauer je nach Objektgröße 1 –2 Tage.

Fixiermittel auswaschen mit 90%igem Ethylalkohol.

Anmerkung

Statt Eisessig kann auch Propionsäure genommen werden => **AFP**

Formalin 4%

Fixiermittel für Plankton und für zoologische Objekte

Ansatz: 9 Teile Wasser
 1 Teil Formalin

Dem Planktonwasser wird ca. 10% Formalin zugesetzt.

Aufbewahrungsmittel

70%iger Ethylalkohol

Verwendung für botanische Objekte.

Ansatz: 70 ml Ethylalkohol 96%ig (Spiritus)
 26 ml Wasser

4%iges Formalin

Verwendung für zoologische Objekte und Plankton.

Ansatz: 1 Teil Formalin
 9 Teile Wasser

Strasburgergemisch

Verwendung für botanische Objekte.

Ansatz: 1 Teil Ethylalkohol (Spiritus)
 1 Teil Glycerin
 1 Teil Wasser

Farbstofflösungen I

Metylenblau nach Löffler

- Ansatz: 0,2 g Metylenblau in
100 ml 96% igen Ethanol lösen
- 30 ml der alkoholischen Farblösung in
100 ml 0,01% ige Kalilauge geben
1 Monat bei 37 Grad reifen lassen
Farblösung filtrieren
- Haltbarkeit: sehr lange haltbar, viele Jahre
Anwendung: Bakterien, Blutzellen, Ausstriche

Kressylviolett

- Ansatz: 100 ml destilliertes Wasser
0,1 g Kressylviolett darin auflösen
Farblösung filtrieren
- Haltbarkeit: nicht lange haltbar, nur einige Monate
Anwendung: Bakterien, Blutzellen, Ausstriche

Direkttiefschwarz

- Ansatz: 1 g Farbstoff in
100 ml 70% iges Ethanol (Spiritus) geben
(gesättigte Direkttiefschwarzlösung, am Gefäßboden
muß sich noch ungelöster Farbstoff befinden)
Farblösung filtrieren
- Haltbarkeit: sehr lange haltbar, viele Jahre
Anwendung: Insektenteile, Pflanzenschnitte, Pilzhyphen

Farbstofflösungen II

FSA Farblösung nach Etzold

Ansatz:

Stammlösungen: 1 g Astrablau in 50 ml dest. Wasser lösen
1 g Safranin in 50 ml dest. Wasser lösen
1 g bas. Fuchsin in 50 ml dest. Wasser lösen

Gebrauchslösung: 2 ml Eisessig in 100 ml dest. Wasser geben
5-10 ml der Astrablaustammlösung dazugeben
2 ml der Safraninstammlösung dazugeben
0,5 ml der Fuchsininstammlösung dazugeben
Farblösung filtrieren

Haltbarkeit: sehr lange haltbar, viele Jahre

Anwendung: Pflanzenschitte

Ergebnis: Unverholztes blau, verholztes rot

Methylgrün-Essigsäure

Ansatz: 0,1 g Methylgrün in
99 ml dest. Wasser lösen
1 ml Eisessig (100%ige Essigsäure)
hinzugeben und Lösung schütteln.

Haltbarkeit: sehr lange haltbar, mehre Jahre

Anwendung: Kernfärbung von Protozoen

Ergebnis: Zellkerne grün

Bemerkung: Keine Dauerpräparate möglich

Farbstofflösungen III

Kernechtrotkombination (KK)

Ansatz: 0,2g Anilinblau
 0,4g Methylenblau
 0,4g Orange G
 2,8g Kernechtrot
 0,8g Weinsäure
 1,6g Phosphorwolframsäure
 8,0g Kaliumaluminiumsulfat
 740ml dest. Wasser
 langsam aufkochen
 Farblösung kalt über Watte filtrieren

Haltbarkeit: sehr lange haltbar, mehre Jahre

Anwendung: Zoologische Schnitte

Ergebnis: Zellkerne rot, Cytoplasma blaugrau, Knorpel blau bis gelblich, Muskulatur rötlichbraun, Knochen blau, Drüsensekrete orange bis grünlich, Bindegewebe blau

Alternativ

Azan-Kombination (Chroma 1F 255)

Ansatz: 2g Azan-Kombination
 200ml dest. Wasser
 kurz aufkochen und schnell abkühlen
 2ml Isopropylalkohol zusetzen
 Farblösung kalt über Watte filtrieren

Anwendung und Ergebnis wie die Kernechtrotkombination

Paraffineinbettung

Fixierung

Die Objekte sollen so klein wie möglich sein, damit sie gut durchfixiert werden. Sinnvoll ist eine Kantenlänge von 5 bis 10 mm. Für spezielle Färbungen und Objekte werden oft spezielle Fixiermittel empfohlen. Wir verwenden Alkohol, AFE und verdünntes Formalin.

Entmineralisierung

Viele Objekte enthalten harte Stoffe, die die Mikrotommesser schnell stumpf machen. Durch Entmineralisieren können diese Stoffe entfernt werden. Siehe Fachliteratur.

Entwässerung

Die Entwässerung soll schonend mit folgenden Alkoholstufen erfolgen: 30, 50, 70, 80, 96, 100%iger Alkohol. Die Objekte sollen mehrere Stunden in jeder Stufe verweilen.

Intermedium

Zwischen Alkohol und Paraffin werden die Objekte direkt oder in Stufen in ein Intermedium gebracht und durchtränkt.

Einbettung

Die durchtränkten Objekte über Paraffin-Intermediumsstufen oder direkt in flüssiges Paraffin bringen. Das Paraffin mehrfach wechseln, bis es kein Intermedium mehr enthält.

Block gießen

Auf der Wärmeplatte etwas Paraffin in die Form gießen. Dann mit vorgewärmter Pinzette das Objekt in die Form legen und ausrichten. Die Form voll mit Paraffin auffüllen. Das Paraffin schnell abkühlen (Eiswasser), damit sich keine großen Paraffinkristalle bilden. Den Block aus der Form nehmen und auf einen Holzklötz aufschmelzen.

Intermedien

Empfohlene Intermedien

Isopropylalkohol

Da sich Paraffin nur in warmem Isopropylalkohol löst, muß die Infiltration im Wärmeschrank bei 60-70° C erfolgen.

Isopropylalkohol ist billig und unschädlich. Es ist sehr zu empfehlen für botanische Objekte.

n-Butanol oder tertiäres Butanol

Butanol ist sehr zu empfehlen, da es die Objekte nicht härtet.

Tertiäres Butanol ist bei Raumtemperatur fest.

Intermedien, die nicht verwendet werden sollten

Benzol

Benzol ist ein gutes Lösungsmittel für Paraffin. Es wird oft in Einbettautomaten verwendet. Es ist leicht flüchtig, brennbar, giftig und krebserregend. Es sollte nur unter dem Abzug verwendet werden. Benzol härtet die Objekte stark. Sie können beim Schneiden splintern.

Chloroform

Chloroform ist leicht flüchtig und wirkt betäubend. Es härtet ebenfalls die Objekte.

Toluol und Xylol

Toluol und Xylol haben einen hohen Siedepunkt und sind daher schwerer aus dem Paraffin zu entfernen. Beide härten die Objekte noch stärker als Benzol. Beim Schneiden können diese splintern.

Mazerieren

Klorix

Klorix mazeriert und bleicht gleichzeitig

Verdünnung: 1:1 bis 1:9 mit Wasser

Einwirkdauer einige Minuten

Anwendung: Pflanzenschnitte, für Insekten weniger geeignet

Kalilauge (30%ig käuflich, Apotheke)

5%ige Kalilauge kalt

Einwirkdauer einige Tage

20-30%ige Kalilauge: bei 40°C anwenden

Einwirkdauer einige Stunden

20-30%ige Kalilauge: heiß anwenden (Schnellmethode)

Kochen, je nach Objekt 1-10 Minuten

Anwendung: Insekten

Weinsäure (kristallin, Apotheke)

5%ige Weinsäure in dest. Wasser kalt verwenden

Einwirkdauer einige Wochen bis Monate

Anwendung: Insekten

Bleichen

Anwendung bei stark pigmentiertem Chitin.

Klorix

Klorix mazeriert und bleicht gleichzeitig

Verdünnung: 1:1 bis 1:9 mit Wasser

Einwirkdauer einige Minuten

Wasserstoffperoxyd (30%ig käuflich, Apotheke)

10%iges Wasserstoffperoxyd

Einwirkungsdauer einige Stunden bis Tage

Eau de Javele

10g Chlorkalk in 100 ml dest. Wasser, 15 Minuten warten

15g Natriumcarbonat in 100 ml dest. Wasser

Beide Lösungen mischen und Niederschlag abfiltrieren

Chlordioxyd (käuflich, Chroma 3D 053)

Unverdünnt einige Minuten bis Stunden kalt anwenden

Den Fortschritt der Bleichung mehrfach kontrollieren.