

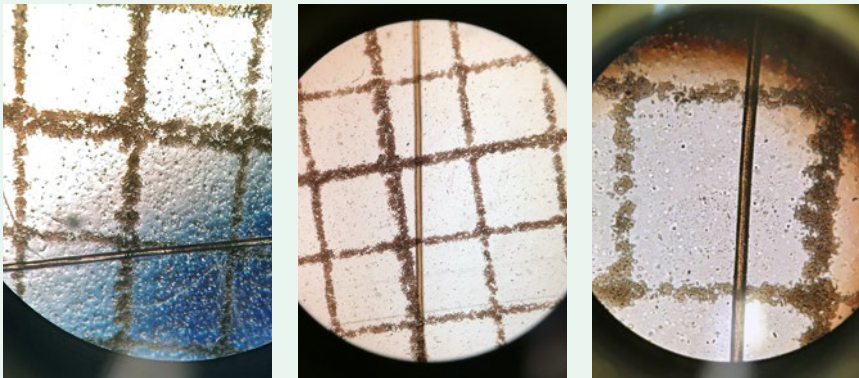
Eine Vorstellung von der Grösse mikroskopischer Präparate entwickeln

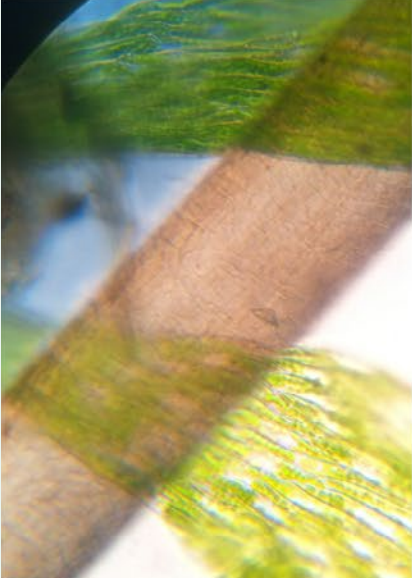
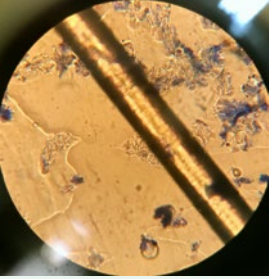

Haarklein

Das Mikroskop eröffnet uns den Blick in eine faszinierende Welt und völlig ungewohnte Grössenbereiche. Diese Unterrichtsidee zeigt, wie Schülerinnen und Schüler einfach eine tragfähige Vorstellung von den Grössenverhältnissen ihrer Präparate aufbauen können.

Die Schülerinnen und Schüler stellen ein Trockenpräparat her und üben die Bedienung des Mikroskops. Sie setzen ihre Smartphone-Kamera ein und nutzen die Proportionalität, um die Dicke eines Haares zu bestimmen. Das Haar kann später in Präparaten von Zellen zum eindrücklichen Grössenvergleich verwendet werden.

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
1	<p>Wie dick ist ein Kopfhhaar? Die Gruppen versuchen mit Zeitvorgabe, eine Schätzantwort auf diese Frage zu geben. Sie haben die aufgelisteten Materialien zur Verfügung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler werden schnell feststellen, dass dies schwierig ist. Möglicherweise wird einzelnen Gruppen bereits auffallen, dass Haare sich von Mensch zu Mensch deutlich unterscheiden.</p> <p>Eine Diskussion zu diesen Unterschieden und den erlebten Schwierigkeiten lohnt sich. Die Schätzungen werden festgehalten.</p>	<p>Ziel</p> <p>Einstieg in das Thema, sich mit den Materialien vertraut machen, Grenzen der Augen aufzeigen</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schere - einzelnes Kopfhhaar - Millimeterpapier
2	<p>Alle Schülerinnen und Schüler erstellen in Gruppen ein eigenes Trockenpräparat nach folgender Anleitung.</p> <p>Anleitung zur Herstellung eines Trockenpräparats</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bereite vier kurze Stücke Klebeband vor. Klebe sie an den Tischrand. 2. Schneide aus der Millimeterfolie ein quadratisches Stück. Es soll etwas grösser sein als das Deckgläschen. 3. Lege einen Objektträger bereit. 4. Lege das Stück Millimeterfolie auf die Mitte des Objektträgers. 5. Lege ein Kopfhhaar so auf die Millimeterfolie, dass es durch die Mitte der Folie verläuft. 6. Lege ein Deckglas auf die Mitte des Objektträgers. Das Deckglas soll das Haar überdecken. 7. Klebe das Deckglas mit dem Haar und der Millimeterfolie am Objektträger fest. Verwende dazu die vier Stücke Klebeband. Sie sollen das Deckglas möglichst wenig bedecken. 8. Kürze die Klebebandstücke, wenn sie zu lang sind. 9. Beschrifte den Objektträger: Haar Name Datum <p>Eine illustrierte Anleitung zu dieser Art von Präparat gibt es im folgenden Dokument auf S. 9: https://www.berliner-mikroskopische-gesellschaft.de/Einführungskurs_in_die_Mikroskopie.pdf (mit freundlicher Genehmigung der Berliner Mikroskopischen Gesellschaft)</p>	<p>Ziel</p> <p>Nach Anleitung ein Trockenpräparat herstellen</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anleitung - transparentes Klebeband - Schere oder Skalpell - Transparentfolie mit Kopie von Millimeterpapier - einzelnes Kopfhhaar - Objektträger - Deckgläser - wasserfester Stift

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
3	<p>Damit die Schülerinnen und Schüler die Anleitung zum Mikroskopieren umsetzen können, müssen sie die Namen der Bedienelemente des Mikroskops kennen oder auf einer Abbildung nachschauen können.</p> <p>Anleitung zum Mikroskopieren</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stelle zu Beginn die kleinste Vergrößerung ein. 2. Schalte die Lampe ein. 3. Lege das Präparat mitten über die Öffnung des Objektstischs und klammere es fest. 4. Bewege den Objektstisch vorsichtig nach oben. Drehe dazu am Grobtrieb. ACHTUNG: Das Objektiv darf das Präparat nicht berühren. 5. Schau durchs Okular. Bewege den Objektstisch langsam nach unten. Drehe dazu am Grobtrieb, bis du ein scharfes Bild siehst. 6. Regle mit der Blende die Helligkeit und den Kontrast so, dass du möglichst viel erkennst. 7. Stelle mit dem Feintrieb die Schärfe ganz präzise ein. 8. Verschiebe das Präparat so, dass ein interessanter Ausschnitt exakt in der Mitte des Bildes ist. 9. Stelle die nächste Vergrößerung ein. Drehe dazu am Objektivrevolver, bis das nächstgrößere Objektiv einrastet. 10. Wiederhole die Schritte 7–9. <p>Auftrag Wähle einen geeigneten Ausschnitt und eine passende Vergrößerung: Das Haar und ein ganzes Quadrat der Millimeterfolie müssen sichtbar sein.</p>	<p>Ziel Einen geeigneten Ausschnitt und eine passende Vergrößerung einstellen</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> – Anleitung zum Mikroskopieren – ggf. Abbildung zum Aufbau eines Mikroskops – Präparat aus Schritt 2 – Mikroskop – Auftrag
4	<p>Das Freihandfotografieren durchs Okular erfordert etwas Geduld und Geschick. Wichtig ist der Abstand zwischen Kameralinse und Okular (wie beim Auge). Ein Laborstativ mit Smartphone-Halterung erleichtert das Fotografieren.</p> <p>Auftrag</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Fotografiere den Bildausschnitt unter dem Mikroskop. Halte die Smartphone-Kamera mit etwas Abstand vor das Okular. Regle wenn nötig mit der Blende das Licht. b. Miss die Haardicke und die Seitenlänge des Quadrats auf dem Foto. Verwende dazu einen Ausdruck des Fotos oder miss direkt auf dem Smartphone-Display. Notiere die Messungen. c. Diskutiere in deiner Gruppe: Welche Dicke hat das Haar in Wirklichkeit etwa? Wie können wir die Haardicke berechnen? d. Vergleiche die Haardicken in deiner Gruppe. Was stellst du fest? e. Vergleiche die Haardicken mit den Schätzungen. Was stellst du fest? f. Wähle das beste Foto aus und sende es der Lehrperson. <div data-bbox="229 1581 1091 1957" style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>	<p>Ziel Ein geeignetes Foto zur Bestimmung der Haardicke erstellen, die Haardicke mithilfe der Proportionalität abschätzen oder berechnen</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> – Präparat aus Schritt 2 – Mikroskop – Smartphone – Ggf. Stativ mit Smartphone-Halterung – Forschungsjournal

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
5	<p>Eine geeignete Form für die Ergebnissicherung ist ein Unterrichtsgespräch zu den Fotos aus der Klasse. Die Fotos werden z. B. an die Leinwand projiziert und verglichen.</p> <p>Leitfragen sind: Welche Fotos sind besonders gelungen und wieso? Welche Unterschiede erkennen wir jetzt? Wie können wir die Haardicke abschätzen? Wie gehen wir beim Messen mit den breiten Rasterlinien um? Wie können wir die Haardicke berechnen?</p> <p>Die vorhandenen Berechnungsergebnisse werden gesammelt. Sie werden untereinander und mit den Schätzungen aus Schritt 1 verglichen.</p> <p>Zum Einordnen der Ergebnisse ist eine Internetrecherche zum Suchbegriff «Haardicke» spannend.</p>	<p>Ziel Ergebnissicherung</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenstellung mit Fotos von Präparaten - Forschungsjournal
6	<p>Die Schülerinnen und Schüler können zukünftig beim Mikroskopieren ein Kopfhaar verwenden, um eine Grössenvorstellung zu erhalten. So können sie bei Präparaten von Zellen zusätzlich ein Haar unter das Deckglas legen. Sie wählen dann den Ausschnitt so, dass sie die Zelllängen und -breiten mit ihrer Haardicke vergleichen können. Die Verhältnisse (z. B. ein Drittel meiner Haardicke) sind oft eingängiger als Grössenangaben in Milli- oder Mikrometer. Bestens geeignet sind Präparate von Moosblättchen, Zwiebelzellen, der Mundschleimhaut oder Hautzellen. In den Schulbüchern und im Internet finden sich zahlreiche Anleitungen zum Herstellen dieser Präparate.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>	<p>Ziel Die gewonnene Grössenvorstellung auf andere Präparate übertragen</p>

Material

Die erwähnten Materialien können im E-Shop unter www.ingold-biwa.ch bezogen werden.

Artikel	Art.-Nr.
Millimeterpapierblock A4, 25 Blatt	03.8200.25
Folex Transparentfolien X-500 für Kopierer	06.3500
ingold-biwa Selbstklebebänder, 33m/15 mm	06.27011
Objektträger 76×26 mm, 50 Stück	34.462.21.50
Deckgläser 20×20 mm, 100 Stück	34.462.22.50
Staedtler Lumocolor AV fein schwarz wasserfest	06.318.9
Durchlichtmikroskop Monokular LED 1W, mechanischer Tisch	34.422.20.103
Smartphone-Halterung	34.153.19745
Stativstange CrNi-Stahl 12×500	34.401.12.05
Stativfuss t 175/200 mm zusammenlegbar	34.401.23.20

Wir wünschen viel Erfolg und Spass bei der Umsetzung in Ihrem Natur-und-Technik-Unterricht.