

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Kleine Dinge ganz groß - wir lernen das Mikroskopieren

Das komplette Material finden Sie hier:

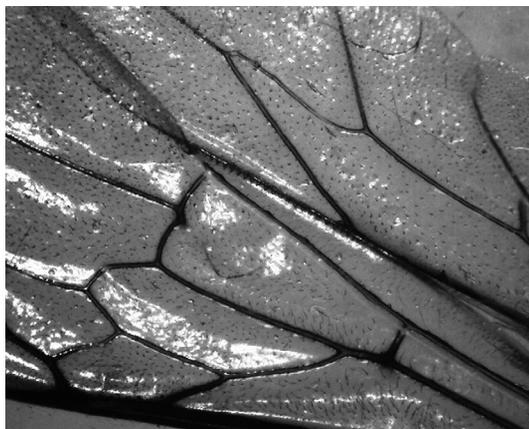
School-Scout.de



Kleine Dinge ganz groß – wir lernen das Mikroskopieren

Ein Beitrag von Anna Gerliz, Much

Ob Sandkörner, Fingerabdrücke oder der Flügel einer Fliege, unter dem Mikroskop werden die winzigen Kunstwerke der Natur sichtbar. Die Welt des Allerkleinsten fasziniert sicherlich auch Ihre Schüler und motiviert sie dazu, den sachgerechten Umgang mit dem Mikroskop zu erlernen. Sie üben das Anfertigen und Färben von Präparaten und untersuchen diese mithilfe eines Mikroskopie-Tagebuches genauer. Abschließend erarbeiten sie eine Ausstellung, in der sie ihre selbst hergestellten Präparate präsentieren. Viele spannende Ideen und Vorschläge rund ums Mikroskop runden dieses Angebot ab.



Ein winziges Kunstwerk: Der Flügel einer Fliege unter dem Mikroskop



Das Wichtigste auf einen Blick	
<p>Aufbau der Unterrichtseinheit</p> <p>Sequenz 1: Unsere Welt unter der Lupe – Entdeckungstour mit verschiedenen Lupenarten (ca. 3 Unterrichtsstunden)</p> <p>Sequenz 2: Winziges ganz groß – Arbeiten mit dem Mikroskop (ca. 7 Unterrichtsstunden)</p> <p>Sequenz 3: Das haben wir entdeckt – Vorbereiten einer Mikroskopie-Ausstellung (ca. 3 Unterrichtsstunden)</p>	<p>Klasse: 4</p> <p>Lernbereich: naturwissenschaftliches Lernen</p> <p>Kompetenzen: Aufbau und Funktion von Vergrößerungsgeräten kennen; Mikroskopiepräparate herstellen; Sammeln von Materialien aus der belebten und unbelebten Natur; Anwenden wissenschaftlicher Verfahren wie Anfertigen genauer Skizzen</p> <p>Wichtig: Lupen und Mikroskope bereitstellen</p>

Großes Materialangebot, auch für Projekte!

Warum dieses Thema wichtig ist

Vergrößerungsgeräte wie Lupen und Mikroskope ermöglichen den Schülerinnen und Schülern¹ Einblicke in die faszinierende Mikrowelt. Sie lernen verschiedene Natursysteme so aus einer anderen Perspektive kennen. Bei der Arbeit mit dem Mikroskop üben die Schüler naturwissenschaftliche Arbeitsweisen wie Beobachten, Untersuchen und Dokumentieren. Sie erproben zudem die im Umgang mit dem Mikroskop typischen Methoden, etwa das Herstellen von Präparaten. Durch den sorgsamen Umgang mit Mikroskopiegeräten und Mikroskopie-Zubehör in Partner- und Gruppenarbeit werden außerdem feinmotorische und soziale Kompetenzen gefördert.

1 Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.

Teil II



Was Sie zu diesem Thema wissen sollten

Die Lupe

Als „Lupe“ oder „Vergrößerungsglas“ wird eine konvexe Linse kleiner Brennweite bezeichnet, die zum Handgebrauch genutzt wird. Lupen erhält man im Internet, Kaufhaus oder beim Optiker. Die Vergrößerung ist meist am Rand eingraviert: „6“ bedeutet z. B., dass die Lupe eine 6-fache Vergrößerung hat. Verschiedene Lupentypen sind folgende:

- Becherlupen: Sie sind besonders praktisch, um kleine Tiere näher zu studieren. Luftlöcher sorgen dafür, dass die Tiere genug Luft bekommen. Eine Rasterzeichnung am Boden hilft bei der Größenbestimmung. Den Deckel kann man abnehmen und als normale Lupe nutzen.
- Fadenzähler: Dies sind starke Lupen mit einer 3- bis 12-fachen Vergrößerung, die vor allem zur Untersuchung von Stoffen benutzt werden. Sie werden auch als „Messlupen“ bezeichnet.
- Einschlaglupen oder Klapplupen: Diese Lupen sind durch ein Gehäuse aus Plastik oder Metall geschützt und lassen sich zuklappen.
- Stereolupe: Sie besteht aus zwei einzelnen Lupen, für jedes Auge eine. Die Gegenstände wirken durch diese Lupe räumlich und längere Beobachtungen sind weniger anstrengend für die Augen.

Das Mikroskop

Das Mikroskop ist ein optisches Vergrößerungsgerät, das mit zwei hintereinanderliegenden Linsensystemen arbeitet: dem Okular und dem Objektiv. Das Okular befindet sich im oberen Ende des Tubus, durch welchen man das Objekt auf dem Objektisch betrachtet. Das Objektiv enthält weitere Vergrößerungslinsen. Es befindet sich direkt über der Öffnung des Objektisches, auf welche das Präparat gelegt wird.

Multipliziert man die Vergrößerungen, die auf dem Okular und dem Objektiv aufgedruckt sind, erhält man die Gesamtvergrößerung, die das Mikroskop hat: Ein 5-faches Okular und ein 10-faches Objektiv stellen ein Objekt z. B. 50-mal größer dar. Durch Drehen des Objektivrevolvers kann man ein anderes Objektiv wählen und damit die Gesamtvergrößerung verändern.

Man kann beim Mikroskopieren nur dann etwas sehen, wenn das Licht von unten durch das Präparat, das Objektiv und das Okular in das Auge fällt. Bei der Lichtquelle handelt es sich um einen beweglichen Spiegel oder um eine Lampe, die sich meist im Fuß des Mikroskops befindet. Unter dem Objektisch reguliert ein zusätzliches Linsensystem die Helligkeit, sodass man ein kontrastreiches Bild erhält: der Kondensor. Damit das Bild scharf wird, verstellt man zunächst die Höhe des Tubus. Dies macht man mit den großen Triebädern an den Seiten des Mikroskops, den Grobtrieben. Mit einem kleinen Triebad, das auf oder neben dem Grobtrieb sitzt, erreicht man die Feineinstellung. Das Stativ verbindet alle Teile des Mikroskops miteinander und gibt dem Gerät festen Halt.

(Die beschriftete Abbildung eines Mikroskops finden Sie in M 5.)

Herstellung von Mikroskopie-Präparaten

Kurzzeitige Präparate

Um ein Präparat herzustellen, muss der Pflanzenteil oder die Gewebeprobe zunächst so dünn wie möglich geschnitten werden. Anschließend wird das Objekt auf dem Objektträger platziert und mit einem Wassertropfen sowie dem Deckgläschen bedeckt. Lässt man das Deckglas schräg auf den Objektträger gleiten, kann man Luftblasen vermeiden. Überschüssiges Wasser wird vorsichtig mit Löschpapier aufgetupft.

Die Objektträger können vorsichtig gewaschen und wiederverwendet werden. Die dünnen Deckgläser eignen sich dagegen nicht zur Wiederverwendung. Sie sollten nach dem Gebrauch entsorgt werden.

Dauerhafte Präparate

Um dauerhafte Präparate herzustellen, gibt es zwei Möglichkeiten:

Möglichkeit 1: Das Vorgehen gleicht dem beim Herstellen kurzzeitiger Präparate. Statt des Wassers wird jedoch durchsichtiger Klebstoff verwendet, um das Objekt und das Deckgläschen auf dem Objektträger zu halten. Bevor das Präparat unter dem Mikroskop betrachtet wird, muss der Klebstoff getrocknet sein.

Möglichkeit 2: Ein Stück Glyzeringelatine wird auf einem Objektträger platziert. Über einer Kerzenflamme erwärmt man es vorsichtig, bis es schmilzt. Auftretende Luftblasen werden mit einer Nadel aufgestochen. Das zu mikroskopierende Objekt wird in diese flüssige Masse hineingelegt und mit dem Deckglas bedeckt. Auch hier sollte man Luftblasen vermeiden. Das Präparat wird einige Tage flach gelagert, bis die Masse fest wird. Achtung: Die Glyzeringelatine-Präparate können leicht verrutschen! Damit das Präparat nicht austrocknet, wird der Rand des Deckglases vorsichtig mit Nagellack oder Allzweckkleber verschlossen. Der Vorteil der Glyzeringelatine ist, dass sie im Gegensatz zu anderen Einschlussmitteln nicht trübe wird, wenn in den Objekten Reste von Wasser oder Alkohol vorhanden waren.

Färben von Mikroskopie-Präparaten

Viele Objekte scheinen unter dem Mikroskop durchsichtig zu sein. Um sie besser sichtbar zu machen, kann man sie färben. Ein gängiges Färbemittel ist Jod. Dazu verdünnt man Jodtinktur (aus der Apotheke) mit der vierfachen Wassermenge. Außerdem kann man zum Färben Eosin und Methylenblau benutzen. Beides ist ebenfalls in der Apotheke erhältlich. Bevor es dünn aufgeschnitten wird, hält man das Präparat für wenige Minuten in die Farblösung und spült es anschließend gründlich mit Wasser ab. Bevor es unter das Mikroskop gelegt wird, sollte das gefärbte Objekt getrocknet werden. Achtung: Die Farbstoffe hinterlassen teilweise starke Flecken! Die Schüler sollten deshalb Experimentierkleidung tragen und ihren Arbeitsplatz mit Schutzfolie oder alter Zeitung abdecken.

Wie Sie das Thema vermitteln können

- Die erste Phase der Unterrichtseinheit dient der Einstimmung und Vorbereitung der Schüler auf das Thema „Mikroskopieren“. Bevor die Schüler mit dem Mikroskop arbeiten, untersuchen sie mit einer Lupe ihre unmittelbare Umgebung. Forscheraufträge regen sie dazu an.
- In der zweiten Sequenz der Einheit lernen die Schüler die Bedienung und Funktionsweise des Mikroskops kennen. Sie üben typische Arbeitsschritte und Methoden, das Scharfstellen des Mikroskops und das Herstellen eines Präparates. Informationsblätter und Anleitungen unterstützen sie dabei.
- In der dritten Sequenz der Einheit bereiten die Schüler eine Mikroskopie-Ausstellung vor, indem sie ihre mitgebrachten Objekte nach Kategorien sortieren und untersuchen, Dauerpräparate herstellen und beschriften sowie Zeichnungen von ihren untersuchten Objekten anfertigen.
- Eine Mikroskopie-Kartei sowie zusätzliche Aufgaben für Profis bieten ein breites Materialangebot mithilfe dessen die Einheit individuell erweitert werden kann.

Teil II



Welche weiteren Medien Sie nutzen können

Bommer, Annerose: Mikroskopieren. Entdecken, Staunen, Wissen. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart 2004.

Das Buch ist ein erster Führer in die Wunderwelt des Mikrokosmos. Es erklärt den Umgang mit dem Mikroskop für Kinder gut verständlich und enthält vielfältige Anregungen zum Mikroskopieren. Darüber hinaus berät es beim Kauf von Geräten und Zubehör.

Verlaufsübersicht

Teil II



Sequenz 1: Unsere Welt unter der Lupe

Mit einer Lupe erkunden die Schüler Objekte aus ihrer unmittelbaren Umgebung.

Material	Verlauf	Checkliste
M 1, M 2	Einstieg: Betrachten verschiedener Vergrößerungsgeräte (UG)	Mikroskop, verschiedene Lupen
M 3, M 4	Erarbeitung: Betrachten von Objekten mit einer Lupe; Dokumentation im Mikroskopie-Tagebuch (EA/GA)	Objekte aus der Umgebung
	Kennenlernen verschiedener Lupenarten; Basteln einer Wasserbecherlupe (EA/GA)	Joghurtbecher, Frischhaltefolie, Wasser, Gummiring
	Abschluss: Präsentation der Entdeckungen und der gebastelten Wasserbecherlupen	
Dauer: ca. 3 Unterrichtsstunden		

Sequenz 2: Winziges ganz groß

Die Schüler lernen und üben das Arbeiten mit dem Mikroskop.

Material	Verlauf	Checkliste
M 5–M 9	Einstieg: Betrachten eines Mikroskops und Austauschen von Vorwissen (UG)	Mikroskop
	Erarbeitung: Benennen der Bestandteile des Mikroskops und Kennenlernen von wichtigen Regeln (UG); Präparate herstellen und untersuchen (EA/GA)	Mikroskopie-Zubehör siehe S. 6
	Abschluss: Vorstellen eines Lieblingsobjekts (EA/GA)	
Dauer: ca. 7 Unterrichtsstunden		

Sequenz 3: Das haben wir entdeckt

Die Schüler erarbeiten eine Mikroskopie-Ausstellung.

Material	Verlauf	Checkliste
	Einstieg: Überlegungen zur Ausstellung; Festhalten auf einem Plakat (UG)	Plakat
	Erarbeitung: Organisieren der Ausstellung; Sammeln von interessanten Objekten, Herstellen von Dauerpräparaten (EA/GA)	
	Abschluss: Reflexion der Unterrichtseinheit (GA)	
Dauer: ca. 2 Unterrichtsstunden		

Hinweise zu den Materialien (M 1 bis M 12)

Hinweise (M 1 bis M 4, Sequenz 1)

Einstieg: Die Schüler versammeln sich im Stuhlkreis. In der Mitte liegen verschiedene Vergrößerungsgeräte. Bringen Sie auch Bilder von Mikroskopie-Aufnahmen mit und zeigen Sie diese als stummen Impuls. Die Schüler sprechen über ihre Erfahrungen. Kündigen Sie die bevorstehende Arbeit mit Mikroskopen an, weisen Sie die Schüler darauf hin, dass sie die Welt um sich herum jedoch zuerst mit einer Lupe studieren sollen.

M 1: Das Material bietet Anregungen für die Betrachtung von Objekten mit einer Lupe. Diese können je nach zeitlichen, räumlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen alle oder nur teilweise umgesetzt werden. Die Schüler arbeiten in Gruppen oder allein.

M 2: Teilen Sie für die erste Aufgabe jedem Schüler das Deckblatt und einen Forscherbogen des Mikroskopie-Tagebuches aus. Nach jedem Untersuchen eines Objektes halten die Schüler ihre Entdeckungen in ihrem Mikroskopie-Tagebuch schriftlich und anhand von Zeichnungen fest. Weisen Sie die Schüler darauf hin, dass zur mikroskopischen Arbeit immer auch das Anfertigen einer Zeichnung gehört, und sagen Sie ihnen, wie diese aussehen sollte: Sie wird mit einem spitzen Bleistift angefertigt, sollte groß und möglichst genau sein. Lassen Sie den Schülern genügend Zeit für ihre Zeichnungen.

M 3: Mit diesem Arbeitsblatt lernen die Schüler vier verschiedene Lupenarten kennen. Die Schüler lesen die Informationstexte und ordnen die Bilder den Texten zu.

Tipp: Besorgen Sie die vier Lupenarten und zeigen Sie diese den Schülern, bevor sie das Arbeitsblatt bearbeiten. Lassen Sie die Schüler vermuten, welche Funktion die verschiedenen Lupen haben.

Differenzierung: Die Schüler informieren sich mithilfe von Sachbüchern und des Internets über weitere Lupenarten und stellen ihre Entdeckungen vor.

M 4: Mithilfe dieser Anleitung bauen die Schüler eine Wasserlupe und lernen dabei die Form einer Sammellinse kennen.

Tipp: Richten Sie einen Forschertisch mit unterschiedlichen Objekten ein, die untersucht werden können. Legen Sie außerdem verschiedene Bestimmungs- und Sachbücher dazu. Bitten Sie auch die Schüler, verschiedene Objekte mitzubringen, die sie gerne untersuchen möchten (z. B. Blüten, verschiedene Papiere, Stoffe usw.).

Abschluss: Die Schüler stellen ihre Entdeckungen sowie ihre selbst gebastelten Wasserlupen vor.

Hinweise (M 5 bis M 9, Sequenz 2)

Einstieg: Bevor die Schüler mit dem Mikroskop arbeiten können, müssen sie dessen Bestandteile kennenlernen. Zeigen Sie den Schülern ein Mikroskop und das benötigte Mikroskopiezubehör und fragen Sie sie nach ihren Vorkenntnissen.

M 5: Betrachten Sie dieses Informationsblatt mit Ihren Schülern gemeinsam. Decken Sie die Beschriftung des Mikroskops zunächst ab und versuchen Sie die Bezeichnungen gemeinsam mit Ihren Schülern der Abbildung zuzuordnen.

Tipp: Bereiten Sie die Abbildung des Mikroskops als Folie vor. Hier können Sie die Teile des Mikroskops beschriften sowie die Erfahrungen und Überlegungen der Schüler notieren.

M 6: Dieses Material informiert die Schüler über wichtige Regeln und Tipps beim Arbeiten mit einem Mikroskop. Teilen Sie es aus und besprechen Sie es mit Ihren Schülern. Sie können das Blatt auch vergrößern und zur visuellen Unterstützung in der Klasse aufhängen.

Führen Sie das richtige Tragen des Mikroskops vor und üben Sie es gemeinsam mit den Schülern. Üben Sie außerdem das richtige Vorgehen beim Scharfstellen des Mikroskops: Dazu schreibt jedes Kind seinen Namen möglichst klein auf ein weißes Blatt Papier. Das Blatt wird dann auf den Objektisch gelegt. Die Schüler beginnen immer mit der kleinsten

Teil II



Vergrößerung, wählen also zuerst das kleinste Objektiv. Wichtig ist, dass sie beim Drehen nicht die einzelnen Objektive festhalten, sondern nur am geriffelten Ring drehen. Die Halterung der Objektive kann sonst ausleiern und die Mikroskope werden unschärfer. Weisen Sie die Schüler außerdem darauf hin, beim Mikroskopieren beide Augen geöffnet zu halten. Mit dieser Technik sieht man schärfer, was auch beim Zeichnen der untersuchten Objekte hilft. Auch aus gesundheitlichen Gründen ist der Hinweis wichtig: Beim dauerhaften Schauen mit nur einem Auge kann es zu Blendungsschäden kommen, da die Pupille dieses Auges zu weit geöffnet ist.

M 7 erläutert die Herstellung kurzzeitiger Präparate. Die Schüler suchen sich ein Objekt ihrer Wahl aus, stellen damit ein Präparat her und betrachten es unter dem Mikroskop.

M 8 beschreibt die Herstellung dauerhafter Präparate. Mit dieser Methode stellen die Schüler Dauerpräparate ihrer Objekte her, die später auch von anderen untersucht werden können. Die Schüler sollen ihre Präparate beschriften, damit die anderen Schüler wissen, um welche Objekte es sich handelt.

M 9: Die Mikroskopie-Kartei bietet zusätzliche Anregung zum Mikroskopieren, die Sie Ihren Schülern je nach Bedarf anbieten können. Es ist jedoch zu erwarten, dass die Schüler selbst viele Ideen haben, was sie gerne mit dem Mikroskop untersuchen möchten.

Tipp: Notieren Sie die Namen der Schüler mit einem Folienstift auf den Objektträgern. Sammeln Sie am Ende jeder Stunde die Objektträger ein und geben Sie diese in der nächsten Stunde wieder aus. Vertiefend können die Schüler weitere Präparate herstellen und untersuchen.

Abschluss: Die Schüler wählen ein Lieblingsobjekt und stellen dieses ihren Mitschülern vor. Dazu können sie ihre Aufzeichnungen aus dem Mikroskopie-Tagebuch nutzen und ihre Mitschüler anschließend reihum ins Mikroskop blicken lassen.

Hinweise (Sequenz 3)

Einstieg: Organisieren Sie zusammen mit Ihren Schülern eine Mikroskopie-Ausstellung. Überlegen Sie zunächst, wie die Ausstellung aussehen soll, und halten Sie die Ideen auf einem Plakat oder einer Tafel fest.

- Parallel zum Aufbau dieser Einheit könnten zum Einstieg in die Ausstellung verschiedene Vergrößerungsgeräte ausgestellt werden.
- Für die Ausstellung machen sich die Schüler auf die Suche nach möglichst interessanten Beobachtungsproben. Diese Objekte werden nach bestimmten Kategorien sortiert und beschriftet. Die daraus hergestellten Dauerpräparate werden in kleinen Kästchen aufbewahrt und können von den Besuchern während der Ausstellung genauer untersucht werden.
- Die Schüler wählen einzelne Zeichnungen und Skizzen von untersuchten Objekten zur Ausstellung aus.

Abschluss: Die Reflexion der Unterrichtseinheit findet im Sitzkreis statt. Die Schüler entscheiden sich für einen Sachverhalt, den sie ihren Mitschülern mitteilen möchten, z. B. eine besondere Erfahrung während der Unterrichtsreihe.

Möglichkeiten der Weiterarbeit

Die Materialien M 10 bis M 12 bieten Aufgaben für besonders interessierte Schüler, die Sie je nach Bedarf in das Vorhaben einbringen können.

M 10: Die Schüler untersuchen die Haut einer Zwiebel genauer. Sie stellen ein Zwiebelpräparat her und vertiefen damit ihr bereits erworbenes Wissen. Sie lernen den Aufbau einer Pflanzenzelle kennen. Sichtbar ist der Zellkern, umgeben von Zellsafttraum. Zwiebelhaut eignet sich sehr gut zum Mikroskopieren, da sie ganzjährig verfügbar ist.

Teil II



Anhand von **M 11** erfahren die Schüler, dass Pflanzenzellen mit Protoplasma, einer farblosen Masse, gefüllt sind. Mithilfe einer Zuckerlösung machen sie es sichtbar. Dazu können sie das Zwiebelpräparat der vorherigen Aufgabe nutzen.

Mithilfe von **M 12** lernen die Schüler die Mikroskopie-Methode „Färben eines Präparates“ kennen. Probieren Sie die beiden Färbemöglichkeiten aus. Experimentieren Sie mit verschiedenen Farbstoffen.

Materialübersicht

- M 1 Mit der Lupe auf Entdeckungsreise (Forscherauftrag)
- M 2 Mein Mikroskopie-Tagebuch (Deckblatt und Forscherblatt)
- M 3 Verschiedene Lupenarten (Arbeitsblatt)
- M 4 Die Wasserbecherlupe (Arbeitsblatt)
- M 5 Kleine Mikroskopkunde (Arbeitsblatt)
- M 6 Umgang mit dem Mikroskop (Regeln und Anleitungen)
- M 7 Erstes Präparat herstellen (Anleitung)
- M 8 Dauerpräparate herstellen (Anleitung)
- M 9 Mikroskopie-Kartei
- M 10 Färben eines Präparates (Anleitung)
- M 11 Wir betrachten die Haut einer Zwiebel (Anleitung)
- M 12 Zellforschung mit Zucker (Anleitung)

Teil II



Welches Material Sie zusätzlich benötigen

Abgesehen von den Mikroskopen selbst, benötigt man für diese Einheit nur wenig und recht günstiges Zubehör. Dieses können Sie auch im Internet bestellen, z. B. unter www.biologie-bedarf.de.

- Für die Entdeckungsreise mit der Lupe (M 1): verschiedene Lupen (z. B. Becherlupen, Klapplupen); je nach Forscheraufgabe verschiedene Bestimmungsbücher (z. B. Pflanzen, Insekten); weißes Papier oder andere weiße Unterlage zum Betrachten von Kleintieren; verschiedene Papiertypen; verschiedene Stoffproben; schwarzer Stoff
- Zum Mikroskopieren: möglichst viele Lichtmikroskope (falls Schüler selbst Mikroskope besitzen, können sie diese auch mitbringen); Pipetten; Deckgläser; Präpariernadeln; Pinzetten, Objektträger; Skalpell, Nagellack; Färbemittel aus der Apotheke (z. B. Eosin, Methylenblau oder Jod); Löschpapier; kleine Kästen zum Aufbewahren von Dauerpräparaten; kleine Schälchen, z. B. Petrischalen oder leere Filmdosen zum Aufbewahren von Objekten; verschiedene Mikroskopie-Objekte
- Für M 3: möglichst viele verschiedene Lupenarten (z. B. Becherlupen, Klapplupen, Standlupen, Fadenzähler).
- Für M 4: 1 großer Joghurtbecher für jede Gruppe; 1 Gummiring; Frischhaltefolie; kleine Gegenstände, wie Steinchen, Perlen oder Büroklammern
- Für M 11: 1 Zwiebel für jede Gruppe; scharfes Messer oder Skalpell (alternativ zerteilen sie die Zwiebel schon vorher).
- Für M 12: etwas Zucker, 1 Glas und 1 Löffel pro Gruppe
- Für die Mikroskopie-Ausstellung: mikroskopische Zeichnungen, Bilder oder Fotos von bekannten Objekten (z. B. Pflanzenzellen oder Haare) aus Büchern oder dem Internet zum Dekorieren des Klassenraumes

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Kleine Dinge ganz groß - wir lernen das Mikroskopieren

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

