

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Digitale Medien für den Unterricht: Biologie

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)





LIEBE LESER:INNEN!

Mit digitalen Technologien Blütenpflanzen bestimmen, Sinne erforschen oder Tiere in ihrem Verhalten untersuchen, stellt nicht nur die Lernenden, sondern auch die (angehenden) Lehrer:innen vor Herausforderungen. Selbst bei gegebener Ausstattung braucht es technologiebezogene Kompetenzen, um eine effektive Gestaltung von digitalem Fachunterricht umzusetzen.

Das KMK-Strategiepapier zur Bildung in einer Digitalen Welt nimmt zentral die von den Lernenden im Fachunterricht zu erwerbenden digitalen Kompetenzen in den Blick. Die dort beschriebenen Schüler:innen-Kompetenzen sollten auch bei Lehrer:innen angelegt sein. Jedoch spiegeln diese leider nicht das für die Unterrichtsgestaltung benötigte, umfassende Kompetenzprofil einer digitalversierten Lehrkraft wider. Dafür fehlt zum einen eine fachspezifische Betrachtung und/oder Ergänzungen. Zum anderen können digitale Techniken und Methoden auch die Unterrichtsvorbereitung, -planung und -analyse unterstützen oder sogar zwingend nötig sein, gerade wenn digitale Schüler:innen-Kompetenzen adressiert werden.

So gehört zur digitalgestützten Mikroskopie zum Beispiel auch, sich als Lehrkraft mit einer systematischen digitalen Ablage und dauerhaften Speicherung der Daten auseinanderzusetzen. Hierfür müssen geeignete Systeme für die Schüler:innen eingerichtet oder sogar auch installiert werden. Ebenso braucht es weiterführende digitale Kennt-

nisse, um z. B. Simulationen ziel- und adressatengerecht auszuwählen oder eine Übertragung von Messdaten zwischen digitalen Endgeräten vorab als digitalen Prozess durchzuführen. Entsprechend sind für Lehrkräfte auch Kompetenzen in Bereichen notwendig, die nicht Teil des Kompetenzportfolios von Schüler:innen sind.

Ein Kompetenzrahmen der hier Orientierung geben kann ist DiKoLAN – Digitale Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften (<https://diko-lan.de>). In sieben Bereichen werden entsprechend der nötigen Kompetenzfacetten im Fach, Fachdidaktik, Pädagogik und Technik digitale Basiskompetenzen fachspezifisch beschrieben. DiKoLAN kann damit in allen Phasen der Lehrkräftebildung ein Unterstützungsinstrument zur reflektierten Betrachtung und Entwicklung des eigenen digitalen Kompetenzprofils sein.

Aus dieser Perspektive heraus wurden die Praxisbeispiele zusammengestellt. Die einzelnen Kapitel adressieren relevante digitale Kompetenzbereiche, die Lehrkräfte bei der Unterrichtsvor- oder -nachbereitung unterstützen. So können Lehrkräfte bei der individuellen Vorbereitung der Unterrichtsideen dieser Ausgabe, mit denen Lernende digitale Kompetenzen erwerben sollen, gezielt Fertigkeiten in diesen für ihre Tätigkeit bedeutsamen Bereichen optimieren.

Dr. Monique Meier & Prof. Dr. Christoph Thyssen

Alle Downloads zu dieser Ausgabe
Bitte geben Sie den Code **d592415xr** in das Suchfenster auf **www.friedrich-verlag.de** ein, um alle Downloads dieser Ausgabe herunterzuladen.



IMPRESSUM

Verlag
Friedrich Verlag GmbH
Luisenstr. 9, 30159 Hannover
www.friedrich-verlag.de

Geschäftsführung
Julia Reinking

© 2022. Die Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Die als Arbeitsblatt gekennzeichneten Unterrichtsmittel dürfen ausschließlich für den Schulunterricht bis zur Klassenstärke vervielfältigt werden.

ISBN 978-3-617-92415-0
Bestell.-Nr. 592415

Inhaltsverzeichnis

DOKUMENTATION

Haustier gesucht!	4
Digitaler Durchblick	6
Touch me!	8
Laborjournal digital!	10

PRÄSENTATION

Der Weg deines Pausenbrots	12
Ein Karton gibt Einblicke	14
Digitale Farbwahrnehmung	16
Do-it-yourself-Mikroskopie	18
Ich sah und kommentierte	20

KOMMUNIKATION/KOLLABORATION

Individuell Lernen!	22
Blog aus dem Klassenzimmer	24
Mittendrin statt nur dabei	26
Heimische Ökosysteme erkunden ..	28

RECHERCHE UND BEWERTUNG

Dem Borkenkäfer auf der (Fraß-)Spur	30
Rettet die Hecken!	32
CRISPR-Cas9 – was ist das?	34
Let's Wiki!	36

MESSWERT- UND DATENERFASSUNG

Viel Lärm um nichts?!	38
Blitzschneller Beuteschlag	40
Pflanzenvielfalt erforschen	42
Mit Auf und Ab nach vorn	44
Plastik in Tieren – Plastik in uns? ...	46

DATENVERARBEITUNG

Bee Digital	48
Auf die Temperatur kommt es an! ...	50
Der digitale Blumenwächter	52
Klimaanalysen leicht gemacht	54

SIMULATION UND MODELLIERUNG

Das Apfelexperiment	56
Beziehungsreiche Nahrungsnetze ..	58
Digitales Modellieren	60
Looping Lactose!	62

Haustier gesucht!

Einen digitalen Steckbrief mit Microsoft Word erstellen




Kurz-Info

Kompetenzbereich Schüler:innen

Produzieren und Präsentieren,
Kommunizieren und Kooperieren

Jahrgangsstufe 5 / 6

Material

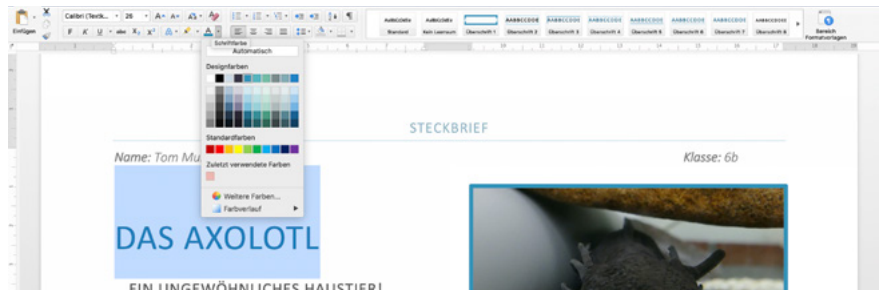
- Digitales Endgerät (ggf. mit Internetverbindung)
- Microsoft Word (Desktop-Version oder mobile Version)
- Arbeitsblätter 

Fachbezogene Kompetenzen

- Informationen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet auswählen und verarbeiten

Digitale Kompetenzen

- Informationen und Daten, zu einem Haustier, in einem digitalen Steckbrief mit Hilfe von Microsoft Word darstellen
- gegenseitige Rückmeldungen zu den digitalen Lernprodukten, mit Hilfe der Kommentarfunktion in Microsoft Word, formulieren



Screenshot der Word-Oberfläche mit gängigen Funktionen in der Symbolleiste (© Microsoft Word)

der Frage: *Welches Haustier passt zu mir?* unter Berücksichtigung der arttypischen Bedürfnisse unterschiedlicher Haustiere eine erste Annäherung an den komplexen Kompetenzbereich der Bewertung realisiert werden. Die Erstellung von Steckbriefen liefert eine notwendige Vorarbeit. Gleichzeitig bietet die Erstellung eines Steckbriefes die Gelegenheit, die grundlegenden Funktionen eines klassischen Textverarbeitungsprogramms sinnvoll kontextgebunden anzuwenden.

Einstiegsphase

Sind die Wahl für ein Haustier getroffen und die Inhalte dazu in den vorherigen Stunden recherchiert, geht es jetzt an die Visualisierung. Dafür

wird zum Einstieg ein wenig gelungener Steckbrief von den Lernenden verglichen (AB 1). Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede zeigen die Steckbriefe? Die Lernenden erarbeiten sich in Teams Kriterien, die sie bei der Erstellung ihres eigenen Steckbriefs beachten möchten/sollten. Alle Kriterien für einen guten Steckbrief werden in der Klasse gesammelt und ggf. hinsichtlich ihrer Priorität diskutiert. Insbesondere im Eindruck von Farben und Formen spielen natürlich auch individuelle Vorlieben eine Rolle.

Arbeitsphase

Die Schülerinnen und Schüler nutzen digitale Endgeräte, um einen eigenen

Mit dem Thema *Haustiere* kann über die mehrperspektivische Beantwortung



Der Unterricht im Überblick

- 1. Tiere unter unserem Dach:** Mit welchen Haustieren leben wir zusammen? Erfahrungen der Lernenden und Arten von Tieren, die als Haustier in Frage kommen
- 2./3. Nachtaktiv, fleischfressend oder ruhelielbend?:** Was sind die unterschiedlichen Bedürfnisse von Haustieren? Kategorien und Kriterien, die bei der Anschaffung eines Haustiers berücksichtigt werden müssen und Auswahl eines Haustiers mit Recherche
- 4./5. Haustier gesucht ... und gefunden?:** Erstellung eines digitalen Steckbriefs
- 6./7. Zeigt her eure Haustiere:** Präsentation und Korrektur der erstellten Steckbriefe. Wahl der drei besten Designerinnen und Desinger mit Hilfe von www.mentimeter.com (mehr dazu in Ausgabe 4).
- 8./9. Ein Haustier für mich:** Sieben Schritte der Bewertung zur Anschaffung eines Haustiers, bei der das individuelle und artspezifische Tierwohl im Mittelpunkt steht

Steckbrief zu einem Haustier mit Microsoft Word zu erstellen. Um zu verhindern, dass der gute Steckbrief nachgebaut wird, sollte über Impulse die Motivation der Lernenden zur Erstellung eines individuellen, kreativen Steckbriefes entfacht werden. Wird der Steckbrief in Partnerarbeit erstellt, empfiehlt es sich eine Rollenverteilung (z. B. Forscherinnen und Forscher für die Bereitstellung der Informationen; Gestalterinnen und Gestalter für die Aufbereitung per Word). Die Rollen werden nach einer festgelegten Zeit gewechselt, sodass alle die Gelegenheit erhalten, mit dem Textverarbeitungsprogramm zu arbeiten. Wichtige Funktionen in Word zur Schrift, zum Text und zu Bildern können sich die Schülerinnen und Schüler über ein Informationsblatt (AB 2) selbstständig erschließen und anwenden.

Am Ende der Arbeitsphase müssen alle Dateien zentral an einem Ort gesichert werden, entweder lokal auf einer Festplatte, dem Server der Schule

Kollaborative Zusammenarbeit in einem Dokument

Die erstellten Steckbriefe können problemlos in dem hauseigenen Cloud-Dienst von Microsoft namens OneNote geladen werden, sodass alle Lernenden auf unterschiedliche Lernprodukte zugreifen können. Weitere Möglichkeiten zur kollaborativen Arbeit an einem Textdokument bieten folgende unterschiedliche Anbieter:

- **Google Docs:** Ein Textverarbeitungsprogramm, welches gänzlich im Browser betrieben wird, mobile Anwendungen zur Verfügung stellt und kostenlos ist. Erforderlich ist allerdings ein Account bei Google. Die Bearbeitung einzelner Dokumente kann kollaborativ in Echtzeit erfolgen. So können mehrere Lernende zeitgleich im selben Dokument arbeiten und dabei direkt verfolgen, korrigieren und kommentieren, was gerade in dieser Datei verändert wird!
- **Nuclino:** Das Tool ist vor Allem sinnvoll, wenn längerfristige Projekte geplant und dokumentiert werden müssen. Beispielsweise die Planung und Begleitung einer Projektwoche, ein wachsendes Glossar mit Fachbegriffen für das gesamte Halbjahr oder die zentrale Sammlung von Beobachtungen und Ergebnissen von Langzeitexperimenten. Praktisch sind dafür Funktionen zur Aufgabenteilung, Teambildung und zum Anlegen von Aufgabenlisten.

oder im Cloud-Dienst von Microsoft OneDrive. Die Lösung des Cloud-Dienstes ermöglicht es den Lernenden, nach dem Unterricht noch letzte

Korrekturen an ihrem Steckbrief vorzunehmen. Zur Vorbereitung der Speicherung und Datenverwaltung werden die Dateien seitens der Lernenden einheitlich benannt, beispielsweise „Steckbrief_NAME_TIER.docx“.



Beurteilung und Korrektur

In dieser Phase erhalten die Lernenden die Gelegenheit, einen anderen Steckbrief zu sichten und individuelle Rückmeldungen zu formulieren. Dazu nutzen sie die Kommentarfunktion von Word. Es folgt eine Korrekturphase in der die Lernenden die Verbesserungsvorschläge ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler prüfen und umsetzen sowie ggf. im Anschluss eine weitere Phase der Präsentation. Zum Schluss können die drei besten Steckbriefe in einer digitalen Abstimmung mit *mentimeter* in der Klasse ausgewählt werden werden.

Felix Papsch

ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Naturerlebniszentrum Rhön.

Monique Meier

ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Kassel, Didaktik der Biologie.



Kostenlose Alternative zur Textverarbeitung

Die mobilen Versionen, für das Tablet oder das Smartphone, der Microsoft Office-Suite (Word, Excel, PowerPoint etc.) sind in der Basisversion kostenlos. Das gilt auch für die Web-Anwendungen der Programme, welche durchgängig im Browser bedient werden können. Die klassische Desktop-Version erfordert eine kostenpflichtige Vollversion der Programme oder ein kostenpflichtiges monatliches Abo-Modell. Es lohnt ein Blick auf die kostenlose Alternative **LibreOffice Writer**, welches in Funktionsumfang und Benutzeroberfläche dem Microsoft-Programm ähnlich ist. Es ist eingebunden in eine Office-Suite, die weitere Anwendungen zur Gestaltung von Präsentationen (**Impress**) und zur Tabellenkalkulation (**Calc**) anbietet. Mehr Infos: de.libreoffice.org

Digitaler Durchblick

Zellen mikroskopieren und mit Smartphones dokumentieren



Kurz-Info

Kompetenzbereich Schüler:innen

Produzieren und Präsentieren

Jahrgangsstufe 7 / 8

Material

- je ein Mikroskop und ein Smartphone pro zwei Lernende
- Objektträger, Deckgläschen, Pinzetten, rote Zwiebel, Rasierklinge
- beliebige Präparate, die Zellen gut erkennbar zeigen: z. B. Amöbe, Mundschleimhautzellen, Wasserpest

Arbeitsblatt

Fachbezogene Kompetenzen

- Präparieren, Mikroskopieren und Zeichnen von Zellen

Digitale Kompetenzen

- technische Hilfsmittel bedarfsgerecht einsetzen, um mikroskopische Bilder zu dokumentieren, zu bearbeiten und zu teilen

Tierische und pflanzliche Zellen können von Lernenden eigenständig mittels Frisch- oder Fertigpräparaten



Vom Realobjekt zum mikroskopischen Bild/Foto in drei Schritten (Foto: C. A. Scherb)

untersucht und mit Bleistiftzeichnung oder technischen Hilfsmitteln, wie z. B. Smartphone-Kamera oder USB-Mikroskop, dokumentiert werden. Letzteres macht eine realitätsnahe Weiterverwendung der Untersuchungsobjekte im Lernprozess möglich.

Präparieren, Mikroskopieren und Zeichnen von Zwiebelzellen

In Einzel- oder Partnerarbeit wird ein Präparat einer roten Zwiebel erstellt, indem die äußere Schale entfernt, ein Stück herausgelöst und ein sehr dünnes Häutchen mithilfe einer Rasierklinge abgeschnitten wird. Mit einer Pinzette wird das Präparat auf einen Objektträger mit einem Wassertropfen aufgebracht und mit einem Deckglas bedeckt (A). Die Lernenden zeichnen anschließend wenige aneinandergrenzende

Zellen auf Papier (B) oder dem Tablet (z. B. Sketchbook, Paint 3D) und beschriften: Mittellamelle, Zellwand, Zellmembran, Tonoplast, Zentralvakuole, Zellkern. Abschließend kann die eigene Präparation auch fotografisch mit dem Smartphone dokumentiert und ebenso digital beschriftet werden (C).

Vielfalt entdecken und digital dokumentieren

Aus verschiedenen einfachen Frisch- oder Fertigpräparaten, wie z. B. Amöben, Muskelgewebe, Wasserpest, wählen die Lernenden in Partnerarbeit mindestens ein pflanzliches und ein tierisches Zellpräparat aus, mikroskopieren dieses und dokumentieren das Gesehene digital. Dafür wird das im Okular sichtbare Lichtbild mit Smartphone-Kameras abfotografiert oder gefilmt.



Der Unterricht im Überblick

1. **Auf den Spuren von Naturforscherinnen und Naturforschern:** historischen Bezug herstellen, Kennzeichen des Lebendigen identifizieren
2. **Die Zelle:** Zellen als „Bausteine“ von Organismen, Aufbau eines Mikroskops
- 3./4. **Präparieren, Mikroskopieren und Zeichnen von Zwiebelzellen**
5. **Vielfalt entdecken und digital dokumentieren:** Mikroskopieren verschiedener pflanzlicher und tierischer Fertigpräparate und fotografische Dokumentation mittels Smartphone (optional USB-Digitalmikroskop)
6. **Verarbeiten und reflektieren:** Beurteilung der dokumentierten Strukturen; Reflektion der Bedeutung des Zeichnens als praktische Arbeitstechnik des Faches Biologie
- 7./8. **Zelluläre Organisation:** Modell der Zelle bauen, Modellkritik üben



Nicht jede Zelle gleicht der anderen! Die Vielgestaltigkeit von Pflanzen- und Tierzellen kann über die Mikroskopie von den Lernenden selbst erarbeitet werden. (Foto: C. A. Scherb)

Mit dem Smartphone Schritt für Schritt zum perfekten Mikroskopie-Foto

Um beim Fotografieren den richtigen Abstand zwischen Mikroskop und Smartphone herzustellen, ist etwas Fingerspitzengefühl gefragt. Mit diesen Schritten gelingt es:

1. Den Ausschnitt des mikroskopierten Präparates im Okular fokussieren.
2. Die Innenseite von Zeigefinger und Daumen der linken Hand liegen auf dem linken äußeren Rand des quer gehaltenen Smartphones auf und halten dieses fixiert (B).
3. Die Linse der Smartphone-Kamera mittig vor dem linken Okular ausrichten. Je nach Modell einen Abstand von 1/2 – 2 Fingern zwischen Smartphone und Okular herstellen.
4. Die anderen drei Finger auf dem Okular ablegen.
5. Der rechte Zeigefinger betätigt vorsichtig auf dem Touchdisplay den Auslöser.

Deutlich schneller lässt sich eine Fotografie mit einer Universal-Smartphone-Halterung für Mikroskope (ca. 10 €) realisieren.

Verarbeiten und reflektieren

Die entstandenen Fotografien werden im Nachgang von den Lernenden in Einzelarbeit bearbeitet, indem sie z. B. Schärfe, Kontrast, Helligkeit und Farbe sowie ggf. den Ausschnitt auf dem Smartphone, Tablet oder am PC anpassen. Ergänzend kann das fotografierte Objekt mithilfe von Microsoft PowerPoint von störenden Hintergründen freigestellt werden. Dazu einfach das Foto markieren, die Option *freistellen* in den Formatoptionen anwählen und die zu entfernenden bzw. behaltenden Bereiche markieren. Das bearbeitete Bild kann digital weiterbenutzt werden, z. B. durch das Hinzufügen einer Beschriftung. In Teams werden die digitalen Produkte wechselseitig kriteriengleitet beurteilt (AB). Die Lernenden

fertigen anschließend in ihren Gruppen eine Collage von ausgewählten mikroskopischen Fotos an. Hierfür müssen alle Bilder in ihrer bearbeiteten Endversion digital gesammelt und dann an die jeweiligen Endgeräte verteilt werden. Abschließend wird im Rahmen eines Unterrichtsgesprächs unter Rückgriff auf die Collagen folgende Frage reflektiert: „Warum zeichnen, wenn man fotografieren kann?“ Mit den Lernenden wird gegenübergestellt, was das Besondere am wissenschaftlichen Zeichnen ist und welche Möglichkeiten sich durch die digitale Fotografie weiterführend ergeben. Zeichnen stellt neben Präparieren, Mikroskopieren, Messen und Nachweisen eine wesentliche naturwissenschaftliche Arbeitstechnik dar, die über die digitale Dokumentation um eine weitere Darstellungsform bereichert wird.

Differenziert unterrichten

Der Erwerb feinmotorischer Fertigkeiten beim Zeichnen kann unterstützt werden, indem beispielsweise die App My Sketch verwendet wird, um eine digitale Fotografie des mikroskopischen Präparates zunächst in eine grobe Skizze umzuwandeln, die als Orientierung beim Zeichnen dient.

Christian Alexander Scherb

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der AG Biologiedidaktik, Universität Koblenz-Landau.

Julia Wolowski

ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Didaktik der Biologie, Universität Siegen.

„Die Linse macht`s?!“ – Welche Kamera eignet sich?

Die Anforderung an eine Kamera für eine ansprechende digitale mikroskopische Fotografie ist geringe als man zunächst vielleicht erwartet.

- USB-Mikroskope (ab ca. 20 €), eignen sich vor allem bei Präparaten, die einer geringeren Vergrößerung bedürfen.
- Smartphones (ab ca. 120 €) eignen sich zum Fotografieren aller mikroskopierter Präparate.
- Mikroskope, die bereits eine integrierte Kamera (ab ca. 250 €) besitzen (z. B. SWIFT Optical Reihe), können für den Unterricht eine gewinnbringende Alternative zu rein analogen Mikroskopen darstellen.



Digitale Dokumentationen mikroskopischer Präparate

Nachfolgende Kriterien dienen der Beurteilung mikroskopischer Zeichnungen. Die Qualität der Zeichnung beruht sich dabei am Umfang der Umsetzung der einzelnen Kriterien.

(0) gar nicht, (1) in Ansätzen, (2) schwach, (3) mäßig, (4) in vollem Umfang

Das Weben besteht die Möglichkeit, durch Markierungen in der ersten Spalte eine Gewichtung der Kriterien vorzunehmen:

sehr wichtig weniger wichtig

Gewichtung	Reizhaltigkeitsmerkmal	Umfang der Umsetzung				
		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Abstraktionsgrad angeben					
	angemessene Größenangabe und Größe der Zeichnung					
	Beschriftung vollständig					
	Beschriftungen überschriftungslos					
	einseitige Linienführung					
	keine Schriftarten, kein Ausmalen					
	objektive Darstellung					
	Sauberkeit					
	Verwendung von Bleistift					
	Vollständigkeit der Strukturen					
	Gesamtpunktzahl					

Arbeitsblatt zur Beurteilung



Touch me!

Fingerabdrücke digitalisieren und auswerten




Kurz-Info

Kompetenzbereich Schüler:innen

Problemlösen und Handeln

Jahrgangsstufe 9/10

Material

- Chemikalien und Geräte
- Tablet oder Smartphone
- Computer
- Programme: Irfan View, FingersAlgorithm
- Arbeitsblätter 

Fachbezogene Kompetenzen

- eine Untersuchung (Beobachtung) zur Visualisierung von Fingerabdrücken durchführen und diese digital auswerten

Digitale Kompetenzen

- ein Grafikprogramm zur Bearbeitung von Fotos eines Fingerabdrucks nutzen und das Analyseprogramm FingersAlgorithm zum Vergleich von Fingerabdrücken anwenden



Den eigenen Fingerabdruck digital sichtbar machen und analysieren mittels Berliner Blau und dem Analyseprogramm FingersAlgorithm (Bilder: Richard Sannert)

Merkmale handelt, die jeder Mensch besitzt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Digitalisierung und der digitalen Analyse der Fingerabdrücke.

Wer ist der Schokoladendieb?

Die Lernsituation ist in eine Rahmengeschichte eingebettet. Mit einem Küchenmesser wurde die Schublade am Lehrerpult aufgehoben und Schokolade daraus geklaut. Die Lernenden sind nun gefragt und sollen überlegen wie sie die Schokoladendiebin/den Schokoladendieb überführen können. Im Plenum werden Ideen gesammelt und auf die Untersuchung von Fingerabdrücken geleitet (AB 1).

Vorbereitung – Fingerabdruck abgeben und sichtbar machen

In der Vorbereitung zur Untersuchung wird die Lösung des Berliner Braun hergestellt. Dazu werden die entsprechenden Mengen von Eisen(III)-sulfat und Kaliumhexafluorant(III) abgemessen und mit jeweils 75 ml destilliertem Wasser gemischt.

Die Lernenden geben nun ihren eigenen Fingerabdruck ab, indem sie einen Finger (am besten Zeigefinger oder Daumen) dünn mit Vaseline bestreichen und dann sanft auf den Griff eines Besteckteils (Esslöffel, Gabel, Messer) drücken. Dieser Abdruck muss zunächst sichtbar gemacht und fixiert werden, um ihn im Detail analysieren und vergleichen zu können (AB 2). Der Fingerabdruck wird über die Elektrolyse mit Berliner Braun sichtbar gemacht. Das Besteckteil mit dem Fingerabdruck wird vorsichtig in die Lösung gestellt, anschließend wird der Strom eingeschaltet. Durch die Elektrolyse wird Berliner Braun in Berliner Blau umgewandelt. Der Fingerabdruck entsteht dabei nur zwischen den Papillarlinien, weil fettthaltige Rückstände auf der Haut (Vaseline auf den Papillarlinien) die Reaktion auf dem Spureträger verhindern – es entsteht ein Negativabdruck.

Lernende können in dieser Unterrichtssequenz Fingerabdrücke erstellen, analysieren und mit anderen vergleichen mit dem Ziel zu erkennen, dass es sich bei Fingerabdrücken um individuelle



Der Unterricht im Überblick

- 1.– 2. **Digitaler Tatort: Wer hat die Schokolade gestohlen? Herstellung und Analyse des digitalisierten Fingerabdrucks**
3. – 4. **Weitere biometrische Erkennungsmerkmale – die Iris und Gesichtsmarkmal:** digitale Untersuchungen, bspw. Übertragen der Gesichtsmarkmal in Gitternetze und Analyse durch Software
5. – 6. **Die Einmaligkeit des Lebens I – die DNA:** Struktur der DNA mit Modellen und Animationen
7. – 8. **Die Einmaligkeit des Lebens II – vom Gen zum Merkmal:** Translation und Proteinherstellung

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Digitale Medien für den Unterricht: Biologie

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

