

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Sinnesorgan Auge - ein Stationenlernen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



# Inhalt

<b>Hinweise für die Lehrkraft: Unterrichtsziele – Lernziele – Schwerpunkte</b> .....	4
<b>Empfehlungen für die Planung und Durchführung</b> .....	6
<b>Übersicht über die Stationen</b> .....	8
<b>Hinweise für die Schülerinnen und Schüler</b> .....	9
<b>Laufzettel für die Stationen „Sinnesorgan Auge“</b> .....	10
<b>Test zum „Sinnesorgan Auge“</b> .....	11
Station 1: Orientierung, ohne zu sehen? .....	13
Station 2: Wie blinde Menschen lesen .....	14
Station 3: Die äußeren Teile des Auges .....	16
Station 4: Die Schutzeinrichtungen des Auges .....	17
Station 5: Die Tränenflüssigkeit und ihre Bedeutung .....	19
Station 6: Der Aufbau des Auges .....	21
Station 7: Farben sehen .....	24
Station 8: Wie entsteht ein Bild auf der Netzhaut? .....	27
Station 9: Die Wahrnehmung von Bildern .....	29
Station 10: Die Pupillenreaktion .....	31
Station 11: Der Nahpunkt .....	33
Station 12: Wie wir verschieden weit entfernte Dinge scharf sehen .....	34
Station 13: Sehfehler .....	35
Station 14: Räumliches Sehen .....	38
Station 15: Der blinde Fleck .....	39
Station A: RICHTIG oder FALSCH? .....	40
Station B: Schüttelwörter und Silbenrätsel .....	41
Station C: Stehende und laufende Bilder .....	42
Station D: Können Einzeller sehen? .....	43
Station E: Wie verschiedene Tiere sehen .....	45
Station F: Triangolon-Rätsel .....	47
Station G: Spiralrätsel .....	49
<b>Lösungen</b> .....	51
<b>Bildnachweis</b> .....	63

# Hinweise für die Lehrkraft: Unterrichtsziele – Lernziele – Schwerpunkte

„Das Auge hat sein Dasein dem Lichte zu danken. Aus gleichgültigen tierischen Hilfsorganen ruft sich das Licht ein Organ hervor, das seines gleichen werde; und so bildet sich das Auge am Lichte fürs Licht, damit das innere Licht dem äußeren entgegentrete.“

JOHANN WOLFGANG VON GOETHE (1749–1832)

Der Mensch ist ein „Augentier“ – das Auge wird allgemein als das wichtigste Sinnesorgan des Menschen angesehen. Wie ein Großteil der Tiere erhält auch der Mensch durch das Licht wichtige Informationen über seine Umwelt. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass blinden Menschen in der Regel weit mehr Mitgefühl zuteil wird als Menschen, die vollständig oder weitgehend gehörlos sind oder die Fähigkeit des Riechens oder Schmeckens verloren haben.

Während bei vielen Einzellern das gesamte Zellplasma lichtempfindlich ist, haben sich bei Vielzellern spezialisierte Zellen mit hoher Lichtempfindlichkeit herausgebildet. Diese Lichtsinneszellen (Sehzellen) sind im einfachsten Fall über den ganzen Körper verteilt einzeln in die Haut eingelassen und ermöglichen eine Hell-Dunkel-Wahrnehmung, wie dies beispielsweise beim Regenwurm (*Lumbricus terrestris*) der Fall ist.

Bei höher entwickelten Organismen sind Lichtsinnesorgane ausgebildet, in denen die Sinneszellen durch spezielle Pigmentzellen (Farbstoffzellen) einseitig gegen Lichteinfall abgeschirmt werden. Für eine Abbildung der Umwelt in den Sinnesorganen sorgen optische Apparate (beim menschlichen Auge z. B. Hornhaut, Linse, Pupille, Glaskörper). Darüber hinaus enthalten Lichtsinnesorgane auch Nervenzellen, die die Erregungen der Sinneszellen bereits im Auge vorverarbeiten und somit entsprechend aufbereitete Informationen über den Sehnerv an das Gehirn weiterleiten.

Unter dem Begriff „Licht“ fassen wir den Teil der elektromagnetischen Schwingungen zusammen, der zwischen kurzwelliger UV-Strahlung und langwelliger Radiostrahlung liegt. Die Wellenlängen der für den Menschen sichtbaren Strahlung liegen zwischen ca. 350 nm (violett) und 750 nm (rot). Zahlreiche Insekten wie zum Beispiel die Honigbienen (*Apis mellifera*) können auch Wellenlängen unter 350 nm (ultraviolett) sehen, während manche Schlangen wie zum Beispiel die heimische Kreuzotter (*Vipera berus*) Wellenlängen über 800 nm (infrarot) wahrnehmen können.

Alle Objekte reflektieren in Abhängigkeit von ihrer physikalischen und chemischen Natur das auf sie auftreffende Licht mehr oder weniger stark: Bestimmte Frequenzbereiche des Lichtes werden absorbiert, andere hingegen reflektiert. Unsere Augen messen und verarbeiten die Zusammensetzung und Intensität des Lichts. Infolge des komplexen Zusammenspiels von Augen und Gehirn sind wir in der Lage, nicht nur eine Vielfalt von Farben, sondern auch Helligkeitsnuancen zu unterscheiden sowie beispielsweise Entfernungen abzuschätzen.

## Fachliche und fächerübergreifende Zielsetzungen

Zentrales Anliegen eines zeitgemäßen Biologieunterrichts ist es, junge Menschen zu befähigen, sich selbst und die belebte und unbelebte Mitwelt differenziert zu erkennen und ethisch verantwortlich zu handeln. Dazu ist es auch erforderlich, den eigenen Organis-

mus zu kennen und um dessen erstaunliche Leistungen zu wissen.

Das Sinnesorgan Auge ist für viele Jugendliche auf den ersten Blick etwas Selbstverständliches und wenig Fragwürdiges. Da die meisten unter ihnen keine Augenprobleme haben und auch keine Sehhilfen tragen, werden sie sich bisher kaum Fragen über die Funktionsweise ihrer Augen gestellt haben. Lediglich die Schülerinnen und Schüler, die Kontaktlinsen oder eine Brille tragen bzw. an Heuschnupfen leiden, nehmen das Auge stärker zur Kenntnis – wenn auch nur in einzelnen Aspekten.

Allerdings zeigen die unterrichtspraktischen Erfahrungen, dass sich Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I für das Auge als Sinnesorgan besonders interessieren bzw. sich für diese Thematik, die eine hohe subjektive Relevanz besitzt, leicht motivieren lassen, wenn folgende Aspekte im Unterricht beachtet werden:

- Erstaunliches und Selbstverständliches zum Problem werden lassen;
- selbstständiges, weitestgehend selbst gesteuertes Lernen ermöglichen;
- Schülerversuche einplanen und problemlösend experimentieren;
- eine anregende Lernumwelt („Lernarrangements“) schaffen;
- positiv besetzte soziale Arbeits- und Lernformen berücksichtigen;
- einen klaren Orientierungsrahmen vorgeben, innerhalb dessen der Frei- und Spielraum individuell und sozial gestaltet sowie eigenverantwortlich genutzt werden kann.

Das Auge ist nicht nur aus der Perspektive der Biologie, sondern auch aus der Perspektive der Physik (z. B. Strahlengang, Lichtbrechung) und der Chemie (z. B. Nachtblindheit, Farbsehen) eine für die Schülerinnen und Schüler immer wieder faszinierende Thematik mit hoher Gegenwarts- und Zukunftsre-

levanz sowie von großer exemplarischer Bedeutung. Zudem kann das Auge erst in seinem komplexen Zusammenspiel mit dem Gehirn in seiner Spezifität und seinen erstaunlichen Leistungen erfasst werden.

### **Unterrichtsziele, Bildungsstandards und Kompetenzen**

Die Lernziele der vorliegenden Stationenarbeit „Sinnesorgan Auge“ sind primär für die Klassenstufen 8 bis 10 der weiterführenden Schularten konzipiert. Zum Erreichen der entsprechenden Bildungsstandards und Kompetenzen sind folgende Ziele besonders hervorzuheben:

Die Jugendlichen sollen:

- wichtige Teile des Auges sowie deren Bedeutungen und Funktionen kennenlernen;
- zielorientiertes, problemlösendes Experimentieren, sorgfältiges Protokollieren und systematisches Ableiten von Erkenntnissen üben;
- lernen, innerhalb eines abgesteckten Rahmens und in angemessener Zeit bestimmte Aufgaben zu erledigen;
- weitgehend selbstständig das eigene Lernen am Thema Auge organisieren und verantworten;
- konstruktives Arbeiten in Kleingruppen üben;
- die selbstständige Kontrolle der eigenen Ergebnisse üben.

Die beim Stationenlernen zu erwerbenden Kompetenzen liegen demnach sowohl im fachlichen, instrumentell-methodischen als auch im sozial-kommunikativen Bereich. Darüber hinaus spielen übergeordnete Fähigkeiten wie vernetzendes, problemlösendes Denken und ethisch verantwortliches Handeln eine besondere Rolle.

Wird die Thematik „Auge“ im klassischen Biologieunterricht ohne Berücksichtigung des Stationenlernens bearbeitet, so können

die Kopiervorlagen für die einzelnen Stationen auch gewinnbringend in den problem- und handlungsorientierten Klassenunterricht integriert werden. Viele der vorgeschlagenen, direkt kopierfähigen Vorlagen in diesem Band eignen sich gleichsam für Anwendungs- und Vertiefungsphasen, zur Differenzierung und

Individualisierung des Unterrichts (z. B. arbeitsgleiche oder arbeitsteilige Gruppenarbeit), zur Förderung des selbstständigen Lernens und Präsentierens unter Nutzung der Jigsaw-Methode (Gruppenpuzzle), als vor- oder nachbereitende Hausaufgaben sowie zur Vorbereitung von Lernzielkontrollen.

## Empfehlungen für die Planung und Durchführung

### Vorbereitung

Zur Vorbereitung der Arbeit an Stationen sollten die Arbeits- und Informationsblätter kopiert und bei den betreffenden Stationen in der entsprechenden Stückzahl für die Schülerinnen und Schüler bereitgelegt werden. An den einzelnen Stationen sollten zudem die benötigten Materialien zur Verfügung stehen.\*

Vorab ist mit der Klasse sinnvollerweise zu klären,

- in welchen **sozialen Gruppierungen** gearbeitet werden kann bzw. soll (z. B. Partnerarbeit mit selbst gewähltem/gewählter Mitschüler/-in, Arbeit in Dreiergruppen etc.),
- wie viele Stationen insgesamt bzw. welche Stationen **Pflichtstationen** und welche/wie viele **Wahlstationen** verbindlich sind,
- wie viel **Unterrichtszeit** insgesamt zur Verfügung steht,
- wie die **Protokollierung** der erarbeiteten Ergebnisse erfolgen soll.

Die Schülerinnen und Schüler sollten alle Arbeits- und Informationsblätter, evtl. zusätzlich benötigte Blätter für die Lösung der Aufgaben sowie den Laufzettel und die

„Hinweise für die Schülerinnen und Schüler“ in einer **Sammelmappe** abheften.

Ferner sollten sie vor Beginn der eigentlichen Stationenarbeit einen orientierenden **Überblick über die Themenbereiche** der einzelnen Stationen erhalten, damit auch ihren Interessen und Bedürfnissen Rechnung getragen werden kann.

Um den **Lernfortschritt** der einzelnen Schülerinnen und Schüler während der Stationenarbeit feststellen zu können, erhalten sie vor Beginn der Arbeit an den Stationen zunächst den **Vortest** (s. Vorlage Seite 11), den sie in Einzelarbeit bearbeiten sollen und mit dessen Hilfe sie ihr Vorwissen zum Thema feststellen können. Der Vortest verbleibt bei dem jeweiligen Schüler bzw. der jeweiligen Schülerin und wird zunächst nicht korrigiert. Am Ende der Stationenarbeit erhalten die Schülerinnen und Schüler den zum Vortest identischen **Nachtest** zur individuellen (bzw. je nach Intention ggf. gemeinsamen) Bearbeitung. Den bearbeiteten Nachtest können die Schülerinnen und Schüler evtl. selbst korrigieren, sofern ein **Lösungsblatt** (s. Vorlage Seite 51) – ggf. kopiert als Overhead-Folie – mit dem Erwartungshorizont für die verschiedenen Aufgaben zur Verfügung gestellt wird.

### Die Arbeit an den Stationen

Je nach didaktischen Intentionen, zur Verfügung stehender Unterrichtszeit, Interessen-

---

\* Für Station G sollte die Lehrperson das Triangolonrätsel vorab auf Karton kopieren, auf die Rückseite das Kontrollbild kleben und anschließend entlang der Linien zerschneiden.

lage der Klasse etc. kann sich die Arbeit an den Stationen über einen Zeitraum von bis zu zehn und mehr Unterrichtsstunden erstrecken. Bei dieser offenen Unterrichtsform kommen der Lehrperson insbesondere die Aufgaben eines Beobachters, Diagnostikers, Beraters, Anregers und Moderators zu; die Schülerinnen und Schüler sollten die zu bearbeitenden Aufgaben möglichst selbstständig lösen, sich selbst kontrollieren und auch lernen, mit Fehlern umzugehen.

### Abschluss

Am Ende der Arbeit an den Stationen darf auf eine **Lernerfolgs- bzw. Ergebnissicherung** und gemeinsame Vergewisserung über die korrekten Ergebnisse an den einzelnen Stationen auf keinen Fall verzichtet werden. Hierzu bieten sich verschiedene Möglichkeiten an, von denen einige im Folgenden genannt sind:

- Jeweils eine Arbeitsgruppe stellt die Ergebnisse einer bestimmten Lernstation vor.
- Die Ergebnisse jeder Lernstation werden in der Klasse besprochen und schriftlich festgehalten (z.B. an der Tafel oder im Heft).
- Der Erwartungshorizont für jede Station liegt offen aus, sodass die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse mit denen der Modelllösung vergleichen, ggf. korrigieren und komplettieren können.

### Lösungen

Die Lösungen zu den einzelnen Stationen sind benutzerfreundlich in diesem Heft abgedruckt. Sie können sehr gewinnbringend als **Erwartungshorizont** der Lehrperson sowie zur **Schüler selbstkontrolle** eingesetzt werden. Sie können beispielsweise an zentraler Stelle im Klassen- oder Fachraum ausgelegt und so das selbstständige, eigenverantwortliche, ziel- und prozessgerichtete Lernen der Jugendlichen gezielt gefördert werden.

### Literaturempfehlungen zum Stationenlernen „Sinnesorgan Auge“

Anton, M.A.: Erziehen und Sich-bilden – Lehren und Lernen – Didaktik und Mathematik. In: Lernwelten 5(2003)2, S. 73 ff. ♦ Bauer, J.: Erziehung als Spiegelung. Gibt es eine Neurobiologie der Schule? In: Schulverwaltung 2007, H. 3 , S. 4 ff. ♦ Betz, E., Reutter, K., Mecke, D., Ritter, H.: Biologie des Menschen. Wiesbaden 2002 ♦ Campbell, N. A., Reece, J. B.: Biologie. Heidelberg, Berlin 2003 ♦ Chott, P. O.: Lernen lernen – Lernen lehren. Weiden 2001 ♦ Graf, E. (Hrsg.): Biologiedidaktik. Donauwörth 2004 ♦ Meyer, H.: Was ist guter Unterricht? Berlin 2004 ♦ Schmidkunz, H.: Der gute Lehrer. In: Chemkon 8(2001)3, S. 125 ♦ Schmidt, R. F., Thews, G., Lang, F. (Hrsg.): Physiologie des Menschen. Berlin, Heidelberg, New York 2000 ♦ Singer, W.: Der Beobachter im Gehirn. Frankfurt 2002 ♦ Singer, W.: Was geschieht im Gehirn, wenn wir lernen? In: Sonderheft Schüler – Wissen für Lehrer, Friedrich Verlag, Seelze 2006, S. 22 ff. ♦ Spitzer, M.: Lernen. Berlin 2002 ♦ Wiater, W.: Vom Schüler aus unterrichten. Donauwörth 1999



# Übersicht über die Stationen

## **Pflichtstationen**

Station 1: Orientierung, ohne zu sehen?

Station 2: Wie blinde Menschen lesen

Station 3: Die äußeren Teile des Auges

Station 4: Die Schutzeinrichtungen des Auges

Station 5: Die Tränenflüssigkeit und ihre Bedeutung

Station 6: Der Aufbau des Auges

Station 7: Farben sehen

Station 8: Wie entsteht ein Bild auf der Netzhaut?

Station 9: Die Wahrnehmung von Bildern

Station 10: Die Pupillenreaktion

Station 11: Der Nahpunkt

Station 12: Wie wir verschieden weit entfernte Dinge scharf sehen

Station 13: Sehfehler

Station 14: Räumliches Sehen

Station 15: Der blinde Fleck

## ***Wahlstationen***

*Station A: Richtig oder falsch?*

*Station B: Schüttelwörter und Silbenrätsel*

*Station C: Stehende und laufende Bilder*

*Station D: Können Einzeller sehen?*

*Station E: Wie verschiedene Tiere sehen*

*Station F: Triangolon-Rätsel*

*Station G: Spiralrätsel*

## Hinweise für die Schülerinnen und Schüler

### Wichtige Hinweise:

1. Arbeitet an den Stationen sorgfältig und zügig in Partnerarbeit oder in Kleingruppen (je 3 bis 4 Schüler).
2. Unterstützt euch gegenseitig und versucht, die auftretenden Fragen und Probleme gemeinsam zu lösen. Kommt ihr dennoch bei bestimmten Aufgaben nicht weiter, so wendet euch an die Lehrperson.
3. Notiert (protokolliert) eure Ergebnisse übersichtlich, vollständig und optisch ansprechend.
4. Führt die Versuche sorgfältig und vorsichtig durch.
5. Füllt beim Verlassen jeder Station den Laufzettel aus.
6. Zeichnet stets mit einem spitzen Bleistift mittlerer Härte (HB).
7. Heftet alle Arbeits- und Informationsblätter sowie zusätzlich verwendete Blätter, den Laufzettel und die vorliegende Seite in einer Sammelmappe ab.
8. Verlasst nach der Arbeit an einer Station die Materialien der Station so, dass die nächste Arbeitsgruppe gut und zügig an der Lernstation arbeiten kann.

**... und nun viel Freude und Erfolg an den Stationen!**





# Laufzettel für die Stationen „Sinnesorgan Auge“

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Pflichtstationen sind: \_\_\_\_\_

Insgesamt zur Verfügung stehende Unterrichtszeit: \_\_\_\_\_ Unterrichts-/Zeitstunden

Station	Datum	Dauer (in Min.)	Zusammen- arbeit mit ...	Bemerkungen	Kon- trolle
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Vortest

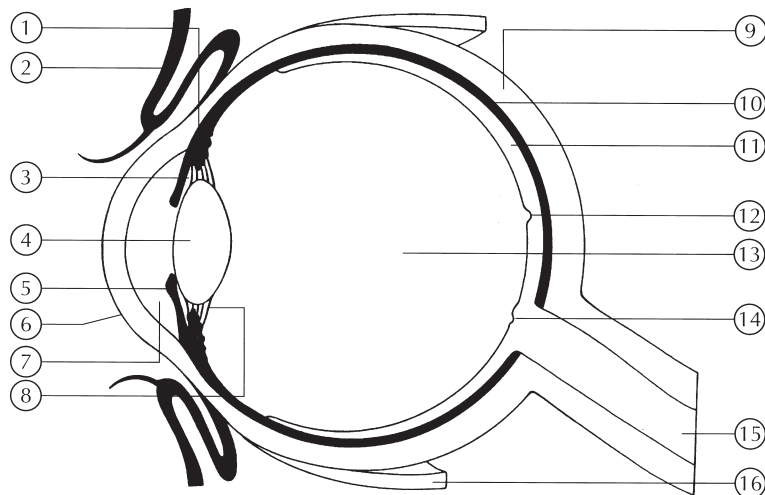
Maximal erreichbare Punktzahl: 22

Nachtest

Erreichte Punktzahl: \_\_\_\_\_

1. Beschrifte die folgende Abbildung des Auges.

(5 P.)



1 = \_\_\_\_\_ 9 = \_\_\_\_\_

2 = \_\_\_\_\_ 10 = \_\_\_\_\_

3 = \_\_\_\_\_ 11 = \_\_\_\_\_

4 = \_\_\_\_\_ 12 = \_\_\_\_\_

5 = \_\_\_\_\_ 13 = \_\_\_\_\_

6 = \_\_\_\_\_ 14 = \_\_\_\_\_

7 = \_\_\_\_\_ 15 = \_\_\_\_\_

8 = \_\_\_\_\_ 16 = \_\_\_\_\_

2. Wie nennt man die beiden Lichtsinneszellen-Typen beim Menschen?

(2 P.)

\_\_\_\_\_

3. Streiche die Begriffe, die nicht zum „optischen Apparat“ des Auges gehören.

(2 P.)

gelber Fleck — Hornhaut — Lederhaut — vordere Augenkammer —

Sehnerv — Pupille — Linse — blinder Fleck — Glaskörper

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Sinnesorgan Auge - ein Stationenlernen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

