

Vision Tube

Benjamin Wallner

Inhalt

I Handout

II Präsentation

III Stundenplanung

Handout

Warum können wir Dinge sehen?

Wir wollen uns heute fragen, unter welchen Voraussetzungen Gegenstände für unser Auge sichtbar sind. Bitte führe deine Beobachtungen so genau wie möglich durch und versuche im Anschluss, die Fragen so präzise wie möglich zu beantworten.

Die Vision Tube

Die Vision Tube ist ein Rohr, welches so gebaut ist, dass Licht nur durch ein kleines Loch eintreten kann. Durch die große Öffnung kannst du die Querstange betrachten. Je nachdem in welche Richtung das kleine Loch zeigt, gelangt unterschiedlich viel Licht in die Vision Tube.



1. Experiment: Sichtbarkeit der Querstange

1. Analyse: Unterschied selbstleuchtende und nicht-selbstleuchtende Gegenstände

Selbstleuchtende Gegenstände	Nicht-selbstleuchtende Gegenstände
_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. Experiment: Verdunkelte Vision Tube

3. Experiment: Beleuchtung nicht-selbstleuchtender Flächen

4. Experiment: Spiegel vs. weißes Blatt

5. Experiment: weißes Blatt vs. schwarze Oberfläche I

6. Experiment: weißes Blatt vs. schwarze Oberfläche II

7. Experiment: Zurücksenden von unterschiedlichen Farbflächen

2. Analyse & Zusammenfassung

Emission (lateinisch *emittere* \approx Aussenden) bedeutet _____

Reflexion (lateinisch *reflexio* \approx Zurücksenden) bedeutet _____

Streuung (\approx in alle Richtungen verteilen) bedeutet _____

Absorption (lateinisch *absorptio* \approx Aufsaugen) bedeutet _____

Remission (lateinisch *remittere* \approx Wiederaussenden) bedeutet _____

Ein Spezialfall: Finsternis in deinem Alltag

Die Sonne ist untergegangen und der Mond ist nicht sichtbar. Auch hast du deine Taschenlampe vergessen. Dennoch kannst du deine Umgebung in unterschiedlichen Grautönen sehen und die Umrisse erkennen. Beurteile die Aussagen:

In dieser Situation gibt es keine Lichtquellen. Die Gegenstände leuchten von sich aus. Die helleren Gegenstände besitzen eine eigene Leuchtkraft.

Auch in der Finsternis gilt: ohne dass ein bisschen Restlicht vorhanden ist, können die Umrisse nicht gesehen werden.

Finsternis in unserem Alltag bedeutet, dass _____

Umrisse sehen wir, weil _____

Die Funktionsweise deines Auges

Bei den Experimenten und Beispielen ging es um die Frage, unter welcher Bedingung du etwas sehen konntest. Die Funktionsweise deines Auges haben wir jedoch noch nicht besprochen. Beurteile nun die Richtigkeit der folgenden Aussagen:

- 1) *Dein Auge ist ein aktives Organ. Von ihm geht ein Sehstrahl aus, welcher Sichtbares abtastet.*
- 2) *Um einen Blick durchs Fenster zu werfen, muss mein Auge aktiv den Sehstrahl durch das Fenster schicken.*
- 3) *Um etwas sehen zu können, muss das Auge Licht empfangen.*
- 4) *Das Auge ist ein passives Organ, es kann keinen Sehstrahl absenden.*

1. Tipp: Betrachte die untere Grafik und überlege, was die Funktion der Netzhaut sein könnte. Welche Bestandteile sind im Modell des Auges der Vision Tube ähnlich?

2. Tipp: Überlege dir, warum du nicht gut riechen kannst, wenn deine Nase verstopft ist.

Die Funktionsweise unseres Auges:

Hier Abbildung Aufbau des Auges einfügen (in dieser Version aus Copyrightgründen nicht enthalten)

Ein Anwendungsbeispiel: Mond und Äpfel im Sonnenlicht

Betrachte nun das Bild, in welchem Äpfel am Baum hängen und im Hintergrund der Mond zu sehen ist. Analysiere die Situation. Verwende, was du schon weißt und beantworte die Fragen.

In welcher Ecke des Bildes steht die Sonne?

Inwiefern sind die Beleuchtungssituation des Apfels und des Mondes gleich?

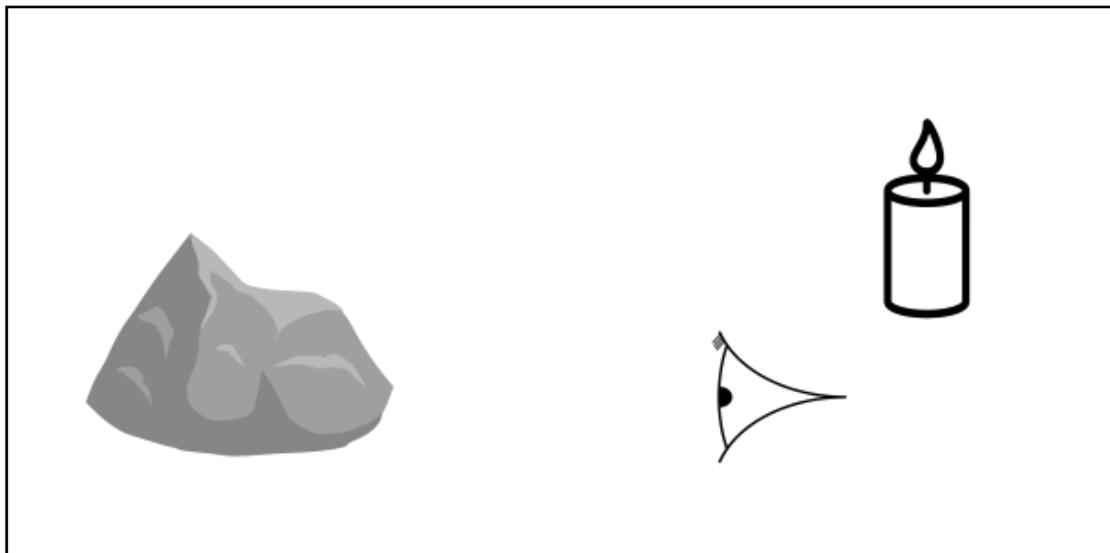
Warum ist die Schattenseite des Apfels sichtbar, welche Rolle spielt dabei die Umgebung?

Ein Anwendungsbeispiel: Die Lichtausbreitung einer Kerze

Licht hat bei all deinen Beobachtungen eine Rolle gespielt! In dem unten angeführten Beispiel hast du eine Kerze, einen Stein und das Auge dargestellt.

In welche Richtungen breitet sich das Licht aus?

Stell den Weg des Lichts mithilfe von Linien und Pfeilen dar!



Stell dir statt dem Stein einen Spiegel vor! Unter welcher Bedingung könnte der Spiegel dich blenden? Wieso kann der Stein dich nicht blenden? Vergleiche und beschreibe beide Vorgänge in Bezug auf das Senden, Empfangen, Rücksenden und Verschlucken von Licht!

II Präsentation



Warum können wir Dinge sehen?

Experimente im Bereich der Optik zum Sehvorgang

Die Vision Tube



1. Experiment

Betrachte die Querstange unter verschiedenen Lichtsituationen und versuche deine Beobachtung in Bezug auf die **Sichtbarkeit der Querstange** zu analysieren.

- *Welchen Einfluss hat das Licht auf deine Beobachtung?*
- *Unter welcher Bedingung ist die Querstange besser oder schlechter sichtbar?*

*Tipp: Bilde für die Antwort auf beide Fragen einen **Je-mehr-desto-Satz!***

⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

Analyse

Bei diesem Experiment spielen zwei Kategorien eine wichtige Rolle:

selbstleuchtende und *nicht-selbstleuchtende* Gegenstände.

- *Welche Beispiele aus dem Experiment oder deinem Alltag kannst du für diese beiden Kategorien anführen?*

⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

2. Experiment

Halte als nun das **kleine Loch zu** und beobachte die Querstange!

- *Wie kannst du deine Beobachtung erklären?*
- *Unter welcher Bedingung kann man nicht-selbstleuchtende Gegenstände sehen?*

⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

Analyse

Versuche nun den folgenden Fachbegriff zu definieren, indem du die untenstehenden Fragen beantwortest.

Emission (lateinisch *emittere* = *Aussenden*) bedeutet...

- *Welche Beispiele aus dem Experiment kannst du anführen, um diesen Fachbegriff zu erklären?*
- *Inwiefern hilft dieser Fachbegriff, den Unterschied zwischen selbstleuchtenden und nicht-selbstleuchtenden Gegenständen zu erklären?*

⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

3. Experiment

Nun wollen wir **nicht-selbstleuchtende Gegenstände** näher untersuchen! Halte das kleine Loch knapp über das beleuchtete Papier.

- *Wie kannst du deine Beobachtung erklären?*

*Tipp: Versuche, den Vorgang in Bezug auf **Senden**, **Empfangen** und **Weitersenden** von Licht zu beschreiben.*

⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

4. Experiment

Untersuche nun das Weitersenden des Lichts von unterschiedlichen Flächen und halte einen beleuchteten **Spiegel** und ein beleuchtetes **weißes Blatt Papier** unter das kleine Loch der Vision Tube.

- *Mit welcher Oberfläche kannst du einen Lichtpunkt auf der Querstange erzeugen?*
 - *In welche Richtungen senden die Oberflächen das Licht weiter? Wodurch kannst du auf die Richtung schließen?*
 - *Welche Oberfläche kann das Licht besser weitersenden?*
- ⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

Analyse

Versuche nun die folgenden Fachbegriffe zu definieren, indem du die untenstehenden Fragen beantwortest.

Reflexion (lateinisch reflexio \approx *Zurücksenden*) bedeutet...

Streuung (\approx *in alle Richtungen verteilen*) bedeutet...

- *Worin liegt die Gemeinsamkeit der beiden Oberflächen in Bezug auf Senden, Empfangen und Weitersenden?*
- *Worin könnte der Unterschied zwischen Reflexion und Streuung liegen?*
- *An welchen Oberflächen konntest du dies beobachten?*

⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

5. Experiment

Vergleiche nun das **weiße Blatt Papier** mit der **schwarzen Oberfläche** in Bezug auf das Empfangen und Weitersenden!

- *Ist die Querstange noch sichtbar, wenn das kleine Loch sich oberhalb der schwarzen Fläche befindet?*
- *Können beleuchtete dunkle Flächen Licht in die Vision Tube senden?*
- *Welchen Einfluss hat die Helligkeit der Oberfläche auf das Weitersenden des Lichtes?*

⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

6. Experiment

Dunkle Flächen können Licht nicht so gut weitersenden.

- *Was geschieht mit der Energie des Lichtes, welches nicht weitergesendet wird?*
- *Welche der beiden Oberflächen kann theoretisch schneller durch die Lichtquelle erwärmt werden?*
- *Beschreibe die Vorgänge von Beleuchten, Weitersenden und Erwärmen bei hellen und dunklen Flächen.*

Tipp: Greife neben Senden und Empfangen auch auf den Begriff Verschlucken zurück.

⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

Analyse

Versuche nun die folgenden Fachbegriffe zu definieren, indem du auf die Ergebnisse des letzten Experiments zurückgreifst.

Absorption (lateinisch *absorptio* = *Aufsaugung*) bedeutet ...

Remission (lateinisch *remittere* = *Wiederaussenden*) bedeutet ...

⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

7. Experiment

Nun wollen wir farbige Oberflächen untersuchen. Vergleiche das Weitersenden von Licht bei zwei **unterschiedlichen Farbflächen** sowie **einer weißen und schwarzen Fläche**.

- *Was kannst du an der Querstange beobachten?*
- *Verändert sich die Helligkeit oberhalb der unterschiedlichen Oberflächen? Wenn ja, wodurch?*
- *Welche Rolle spielt das Weitersenden und Verschlucken von Licht bei der Beobachtung von Farbflächen?*

⇒ Übertrage deine Antworten in das Arbeitsblatt!

III Stundenplanung