

## C5 Welche Aufgaben hat die Haut? – Die Haut als Sinnesorgan

### 1 Wie reagiert die Haut auf Berührung?

#### 1.1 Benötigte Materialien

Material	Anzahl
Schleifpapier Körnung 60, 80, 100 und 120 (Falls dieser Versuch zum ersten Mal durchgeführt wird, müsst ihr aus großen Schleifpapierbögen mit einer Schere passende Blättchen von jeweils ca. 5x5 cm zuschneiden!)	4 Blättchen
ggf. Schere	1
Tuch oder Schal zum Verbinden der Augen	1

**Achtung:** Nach Beendigung des Experiments sind die Materialien gemäß den Anweisungen der Lehrkraft zurückzugeben bzw. fachgerecht zu entsorgen.

#### 1.2 Sicherheitshinweise

Die Materialien dürfen nur derart eingesetzt werden, wie es den Anweisungen der Lehrkraft bzw. der Versuchsanleitung entspricht. Gehe vorsichtig mit der Schere um!

#### 1.3 Versuchsdurchführung

- Verbinde der Versuchsperson die Augen.
  - Gib ihr zunächst die vier Schleifpapierblättchen in die Hände. Die Versuchsperson soll die Blättchen betasten und nach Körnung geordnet vor sich auf den Tisch legen (z. B. von links nach rechts/von fein nach grob).
  - Notiere, ob die Versuchsperson in der Lage war, die 4 Blättchen nach Körnung zu ordnen.
- 
- Abb. 1: Blindes Sortieren nach der gefühlten Korngröße des Schleifpapiers.
- Im zweiten Durchgang streichst du der Versuchsperson mit zwei verschiedenen Schleifpapierblättchen (Körnung 60 und 120) vorsichtig über bestimmte Hautpartien. Die Versuchsperson soll danach angeben, in welcher Reihenfolge die Papiere an der jeweiligen Stelle benutzt wurden (erst grob, dann fein oder anders herum).
  - Reiße zunächst kleine Stückchen von den Schleifpapierblättchen ab und streiche der Versuchsperson über die Lippe. (Aus hygienischen Gründen diese Stückchen dann nicht weiterverwenden, sondern wegwerfen!)
  - Streiche dann mit den großen Stücken der Schleifpapierblättchen über die folgenden Bereiche: Stirn, Hals, Fingerspitze, Handinnenfläche, Handrücken, Oberarminnenseite, Rücken.
  - Notiere, an welchen Körperpartien die Versuchsperson die unterschiedliche Körnung richtig gespürt hat und an welchen nicht.
  - Wiederhole den Versuch mit den Schleifpapieren Körnung 80 und 100.

## **1.4 Beobachtung**

Fasse deine Beobachtungen schriftlich zusammen.

## **1.5 Auswertung**

- a) Vergleiche die Ergebnisse deiner Versuchsperson mit denen anderer Versuchspersonen.
- b) Stelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Versuchspersonen fest.
- c) Stelle Hautareale, mit denen die Körnung besonders sicher unterschieden werden konnte, solchen gegenüber, die eher „unempfindlich“ waren.

## **1.6 Fragen**

- a) Welche drei Hauptschichten bilden die Haut?
- b) Welche Strukturen in der Haut sind für die Wahrnehmung von Berührungsreizen zuständig?

## 2 Wie nimmt die Haut Kälte und Wärme wahr?

### 2.1 Benötigte Materialien

Material	Anzahl
Feuerzeug bzw. Streichhölzer	1
Filzstift, blau	1
Filzstift, rot	1
Nagel (Stahl, „Eisen“)	1
Schale	1
Teelicht	1
Kaltes Wasser, wenn möglich zusätzlich Eiswürfel	nach Bedarf

**Achtung:** Nach Beendigung des Experiments sind die Materialien gemäß den Anweisungen der Lehrkraft zurückzugeben bzw. fachgerecht zu entsorgen.

### 2.2 Sicherheitshinweise

Die Materialien dürfen nur derart eingesetzt werden, wie es den Anweisungen der Lehrkraft bzw. der Versuchsanleitung entspricht.

Bei diesem Experiment achte bitte auf folgende mögliche Gefahren:

- Sei vorsichtig beim Arbeiten mit Feuer, es besteht Verbrennungsgefahr und Brandgefahr.
- Achte darauf, dass der Nagel nicht zu heiß wird.

### 2.3 Versuchsdurchführung

- Zünde das Teelicht an.
- Halte den Nagel für ca. 3 Sekunden über der Spitze der Teelichtflamme. Achte darauf, dass der Nagel nicht zu heiß wird!
- Streiche nun die Spitze des Nagels unter leichtem Druck über den Handrücken der Versuchsperson. Wenn die Person an einigen Stellen ein starkes Wärmeempfinden spürt, soll sie dies sofort äußern. Markiere diese Stellen mit einem roten Punkt.
- Erhitze den Nagel immer wieder gleich lang (ca. 3 Sekunden), indem du ihn an die äußerste Spitze der Teelichtflamme hältst. Führe ihn systematisch in möglichst geringen Abständen über den gesamten Handrücken.
- Als nächstes fülle eine Schale mit (eis-)kaltem Wasser (evtl. zusätzlich mit Eiswürfeln). Halte den Nagel immer wieder für ca. 15 Sekunden in das kalte Wasser.
- Verfahre mit dem kalten Nagel genauso wie oben beschrieben für den erhitzten Nagel. Markiere Stellen mit besonderem Kälteempfinden mit einem blauen Punkt.



Abb. 2: Versuchsanordnung zur Bestimmung der Wärme- und Kälteempfindlichen Punkte.

**Hinweise:**

- Der zweite Durchgang kann wahlweise auch an der anderen Hand der Versuchsperson durchgeführt werden.
- Die Versuchsperson sollte während des Experiments möglichst nicht auf ihre Hand sehen, sondern die Augen schließen, um sich besser auf die Wärme- und Kälteempfindungen konzentrieren zu können.
- Es ist sinnvoll, wenn du mit einer Hand den Nagel führst und mit der anderen gleichzeitig den Stift. Dann kannst du die Stelle, an der die Versuchsperson einen Wärme- bzw. Kältepunkt spürt, sofort markieren. So brauchst du den Nagel nicht absetzen, sondern kannst ihn währenddessen langsam immer weiter ziehen.

**2.4 Beobachtung**

- Versuchsperson: Beschreibe deine Empfindungen während des Versuchs.
- Experimentator/-in: Sieh dir die Hand der Versuchsperson an. Notiere die Anzahl der roten Wärmepunkte und der blauen Kältepunkte.

**2.5 Auswertung**

- a) Vergleiche die Ergebnisse auf der Hand deiner Versuchsperson mit denen anderer Versuchspersonen.
- b) Erkläre die unterschiedliche Anzahl der blauen und roten Punkte.

**2.6 Fragen**

- a) Über welche verschiedenen Rezeptoren verfügt die Haut des Menschen?
- b) In welchen Hautschichten befinden sie sich jeweils?
- c) Welche Rezeptoren in der Haut sind für die Wahrnehmung von Temperaturreizen zuständig?

### 3 Wie unterscheidet die Haut Temperatur?

#### 3.1 Benötigte Materialien

Material	Anzahl
Digitalthermometer	1
Handtuch zum Abtrocknen der Hände	1
große Schüsseln zum Befüllen mit Wasser und Eintauchen der Hände	3
Uhr	1
Heißes Wasser von max. 45 °C	nach Bedarf
Kaltes Wasser, wenn möglich zusätzlich Eiswürfel	nach Bedarf

**Achtung:** Nach Beendigung des Experiments sind die Materialien gemäß den Anweisungen der Lehrkraft zurückzugeben bzw. fachgerecht zu entsorgen.

#### 3.2 Sicherheitshinweise

Die Materialien dürfen nur derart eingesetzt werden, wie es den Anweisungen der Lehrkraft bzw. der Versuchsanleitung entspricht. Achte darauf, dass das Wasser nicht zu heiß ist (40 °C bis maximal 45 °C). Benutze das Thermometer zur Kontrolle.

#### 3.3 Versuchsdurchführung

Normalerweise wirst du den Versuch mit einem Partner oder einer Partnerin machen, der bzw. die die Zeiten misst und mitschreibt, was du bei den Versuchen empfindest.

- Fülle die drei Schüsseln mit Wasser unterschiedlicher Temperatur (ca. 45 °C, ca. 25 °C und unter 10 °C) und stelle sie in einer Reihe auf den Tisch.
- Die Schüssel mit mittlerer Temperatur füllst du mit einer Mischung aus dem heißen und kalten Wasser (1:1).
- Alle Schüsseln sollen die gleiche Menge Wasser enthalten und so groß sein, dass sie nicht überlaufen, wenn du die Hand hineinlegst.
- Tauche deine linke Hand vollständig in die linke Schüssel mit dem heißen Wasser ein. Gleichzeitig tauchst du deine rechte Hand in die rechte Schüssel mit dem kalten Wasser.
- Nach ca. 1 Minute wechselst du mit beiden Händen gleichzeitig in die mittlere Schüssel mit dem Mischwasser.
- Belasse deine Hände für mindestens 2 Minuten im Mischwasser.
- Bestimme die Dauer der veränderten Temperaturempfindungen im Mischwasser für die linke und für die rechte Hand (in Sekunden).



Abb. 3: Versuchsanordnung mit drei Schüsseln Wasser unterschiedlicher Temperatur.

### 3.4 Beobachtung

Beschreibe deine Empfindungen beim Eintauchen der Hände in das Mischwasser.

### 3.5 Auswertung

- a) Erkläre die Vorgänge an den Thermosensoren in der Haut, die zu den widersprüchlichen Empfindungen beider Hände führen.
- b) Wie lange dauern die unterschiedlichen Empfindungen im Mischwasser an den beiden Händen an? Erkläre anschließend das Ergebnis.

### 3.6 Fragen

- a) Worüber geben die Kälte- und Wärmerezeptoren Auskunft?
- b) Warum hält das neue Temperaturempfinden der Hand, die aus dem warmen Wasser kommt, länger an als das der anderen Hand?