

Der Sinn: Tasten und Fühlen



Inhaltsverzeichnis	Seite
Hinweise	2
Mögliche Einstiege in das Thema	
Sachinformationen	7
Buffet	
• Buffet: Fühlen	11
Station	
• Fühllandschaft	13
• Temperaturempfindungen	15
Arbeitsplan	
• Fühlboxen	17
• Masseunterschiede	20
• Simultane Raumschwelle	23
Quellen	

Bild: „Die Sinne_Fühlen“ von Bettina Zuckschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Science4Life Academy für SenBJF Berlin. Lizenz [CC BY-SA 4.0](#)



[CC BY-SA 4.0](#)

Ausgenommen sind einzelne
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



Sensationsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



Einordnung in den Themenbereich

Wenn wir über die Sinne reden, dann beschäftigen wir uns auch mit dem, was unsere Hände und unsere Haut im allgemeinen fühlend wahrnehmen. Das Lernsetting ermöglicht das Erkunden und Einordnen von Sinnesleistungen der Haut, im Speziellen der Tastfähigkeit der Finger. Die Schülerinnen und Schüler beobachten, welche grundlegenden Informationen unser Tastsinn erbringen kann, wie sensibel unsere Haut Berührungsreize unterscheidet, wie genau wir Masse bestimmen können und wie sich das individuelle Temperaturempfinden auf unsere Wahrnehmung auswirkt.

Didaktisch-methodische Hinweise

Freies Explorieren schafft Sprachanlässe

Wenn Kinder und Jugendliche sich Phänomenen nähern und neugierig mit Dingen explorieren, entwickeln sie in der Regel eine intrinsische Motivation, Unbekanntes und Erstaunliches zu ergründen und in Kommunikation mit anderen zu treten. Finden solche sprachsensiblen Prozesse in einer noch fremden Sprache statt, ist es notwendig, Bedingungen zu schaffen, die die Nutzung der eigenen Muttersprache ermöglichen und zugleich einen Transfer in die noch fremde Sprache erlauben. Mit dem vorliegenden Angebot wird Ihnen ein didaktisch aufgearbeitetes und evaluiertes Material in die Hand gegeben, das dazu beiträgt, über die naturwissenschaftliche Ergründung von Phänomenen Sprachanlässe zu generieren. Über das Explorieren und eine persönliche Annäherung an naturwissenschaftliche Themen werden die Kinder/Jugendlichen ermutigt und motiviert, Sprache als sinnvolles und zugleich notwendiges Kommunikationsinstrument zu erleben und ihr die entsprechende individuelle Bedeutung zu geben, die ihr Erlernen sinnvoll und zugleich sinnstiftend macht.

Buffet-, Arbeitsplan- und Stationsmodell

Bei der Erstellung des vorliegenden Angebots wurden drei didaktische Settings zu Grunde gelegt, die im Kontext von Lernwerkstattarbeit vielfältig auch im Kinderforschungszentrum HELLEUM (www.helleum-berlin.de) eingesetzt werden. Sie orientieren sich an dem Modell der Lerngärten¹ und unterscheiden sich nach dem Grad der Instrukтивität, Selbstorganisation und im Hinblick auf die Bereitstellung der Materialien.

Unsere Idee ist es, den Lernenden die Möglichkeit zu geben, sich frei und ungezwungen verschiedenen Phänomenen zu nähern, durch eigenständiges Ausprobieren und Beobachten. Dazu stellen die Lernbegleiterinnen und Lernbegleiter vorbereitete Lernumgebungen zur Verfügung, die mit Materialien aus dem vorliegenden Angebot aufgebaut werden können – **Buffetmodell**. So erhalten die Lernenden die Möglichkeit, sich mit den Materialien vertraut zu machen und mit ihnen zu explorieren. Neugierde und

1 H. Hagstedt (1992): Lerngarten-Modelle, In: Bindestrich - Trait d'union, Zeitschrift der Pädagogie-Freinet, 1992, Heft 11, S.12-25



[CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](https://www.imint-akademie.de) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



auch Verwunderung entstehen, die entweder ein vertieftes Forschen provozieren oder dazu führen, dass erste Ideen oder auch erste Vermutungen geäußert werden, denen dann nachgegangen werden kann. Das Angebot lässt aber auch stärker strukturierte Arrangements zu. So gibt es gemäß dem **Arbeitsplanmodell** auch fertige (spracharme) Versuchsanleitungen, die es jedem Lerner, egal auf welchem Sprachniveau, ermöglichen, Experimente nach Anleitung durchzuführen.

Auch das Arbeiten nach dem **Stationsmodell**, bei dem den Lernern jeweils nur ausgewählte Materialien bereitgestellt werden, ist möglich. Hierbei wird die Aufmerksamkeit auf die Erkundung von wenigen Phänomenen gelenkt.

Nähere Beschreibung zu den drei Modellen finden Sie in der Handreichung.

Zur sprachlichen Erschließung der Phänomene stehen sprachensible Hilfen, z.B. Wort-Bild-Karten, Wortgeländer oder einfache Texte zur Verfügung, die die Lehrkraft individuell bereitstellen kann.

Praktische Hinweise zur Durchführung

Zeitbedarf

2-4 Unterrichtsstunden für jedes Setting, je nach Lernstand der Lerngruppe variabel

Auch die wiederholte Auseinandersetzung mit einem Material bzw. Experiment kann nachhaltige Bildungsmomente ermöglichen.

Experimentelle Voraussetzungen

Das Setting eignet sich dafür, erste aber auch erweiterte Experimentiererfahrungen zu sammeln und ist sowohl in der Grundschule als auch der Sekundarstufe einsetzbar.

Sprachliche Voraussetzungen

Die Experimente sind auf allen Sprachniveaus einsetzbar.

Tipps für die Vorbereitung der Materialien

Die vorbereitete Lernumgebung ist Voraussetzung für jedes Setting. Teilweise werden Materialien benötigt, die nicht in der Experimentierbox enthalten sind. Prüfen Sie zu Beginn des Settings, welche Materialien Sie ergänzen müssen (z.B. Messinstrumente, Scheren, Zeitungspapier, Wasser, Eiswürfel). Für das Setting „Fühlboxen“ benötigen Sie je Schüler mindestens zwei leere Milchkartons (zuvor sammeln und ausspülen lassen).

Die Wortkarten für das Buffet sollten ausgedruckt, ausgeschnitten und gefaltet werden.

Hinweise zur Vorbereitung finden sich auf dem Arbeitsblatt eines jeden didaktischen Settings.

Einsatz in Form von Buffet/Station/Arbeitsplan

Wir empfehlen zu Beginn die Möglichkeit des eher eigenständigen Probierens, Beobachtens und Experimentierens (Buffet). Anschließend empfehlen wir den Einsatz der Experimente in Form einer Station und am Ende den Einsatz von Arbeitsplänen.



[CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](https://www.imint-akademie.de/) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



Sprachsensible Hilfen

Das Lernmaterial bietet den Schülerinnen und Schülern viele sprachensible Methodenwerkzeuge, um die sich ergebenden Sprachsituationen bewältigen zu können. Die Materialien unterstützen die sprachliche Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand auf unterschiedlichen Lernniveaus.

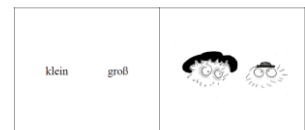


Impulskarten mit Buffet als Einstieg

Das Buffetmaterial macht neugierig. Gemeinsam überlegen die SuS, welcher Sinn hier erforscht werden soll. Mit gezielt eingesetzten Impulskarten können die SuS Überlegungen zur Oberflächenbeschaffenheit, Temperatur, Form, Masse und Feuchtigkeit der Materialien anstellen. Es ist möglich, die Materialien den Begriffen zuzuordnen oder nach Oberbegriffen zu sortieren. Vor allem die schweren Kategoriebegriffe wie Oberfläche, Form, Feuchtigkeit und weniger gängige Zustandsbeschreibungen wie flexibel, weich, biegsam oder rau lassen sich hierbei gut erklären und einführen. Dabei wird spekuliert und es entstehen erste Fragen, die für später notiert werden. Warum ist Max der Meinung, der Knopf sei kalt, während Haval ihn eher als warm empfindet? Haben die Materialien überhaupt unterschiedliche Temperaturen? Der Schwamm ist flexibel, trifft das auch auf Knete zu? Die Impulskarten und die Buffetmaterialliste finden Sie unter „Buffet“. Ein Arbeitsblatt zur Wortschatzarbeit „Das alles kann ich fühlen“ befindet sich im Anhang.



Hand



Bildmaterial
Impulskarten
im Anhang

Bild: „Hand“, „Impulskarten“ von Bettina Zuckschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für [SenBJF Berlin](#). Lizenz [CC BY-SA 4.0](#)




Experiment als Einstieg (z.B. eine Station oder ein Arbeitsplan)



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln ge-kennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für






	<p>Sie legen mehrere Fühlsocken in die Mitte der Lerngruppe. Das sind Socken, die Sie zuvor mit unterschiedlichen Materialien befüllt und dann zugeknotet haben. Das können Materialien des Buffets sein, die nun wiedererkannt werden sollen oder auch Materialien ähnlicher Form (z.B. Erbsen, Reis, Bohnen), die durch genaues Erfühlen unterschieden werden sollen. Sie vermuten gemeinsam, was sich in welcher Socke befinden könnte. <i>Wie können wir das ohne nachzusehen herausbekommen?</i></p> <p>Variante: Als motivierendes, aktivierendes Spiel können sie Sockenpaare finden lassen, die den gleichen Inhalt haben. Dies bietet sich auch zur Partner- oder Gruppenbildung an.</p> <p>Alternativ oder auch im Anschluss daran lässt sich die Frage stellen, wie unsere Finger das mit dem Fühlen eigentlich machen. Dafür soll die Haut der Fingerkuppen zunächst genauer betrachtet werden, indem die Schüler von jedem Finger ihrer Hand Fingerabdrücke anfertigen und unter der Lupe miteinander vergleichen und versuchen, deren Struktur zu zeichnen. Sind die Fingerabdrücke der eigenen Hand immer gleich? Ähneln sich die Abdrücke der Finger unserer beiden Hände? Gibt es Unterschiede zwischen den Abdrücken der Mitschüler? Haben wir noch an weiteren Orten des Körpers solche besonderen Muster und wozu sind sie da? Die „Farbhand“ kann dann auch als Deckblatt für die Einheit „Tasten und Fühlen“ im Hefter genutzt werden.</p> <p><i>Bild: „Fühlsocken“, „Fingerabdruck“ von Bettina Zuckschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin. Lizenz CC BY-SA 4.0</i></p>	 <p>Fühlsocken</p> <p>Anleitung + Übung Fingerabdruck im Anhang</p> 
	<p>Kontext</p> <p>Unsere Haut leistet erstaunliches. Unser Tastsinn nimmt Druck, Berührung und Vibration wahr. Unser Temperatursinn unterscheidet Kälte und Wärme. Die Tiefensensibilität lässt uns Stellung und Bewegung erkennen.</p>	



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln ge-kennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](https://www.imint-akademie.de) Science4Life Academy für




	<p>Experimentiermaterialien <u>Materialien aus der Box:</u> Materialien, welche in der Box enthalten sind. <u>Ausstattung/Einkauf:</u> Materialien die im Rahmen der Schulausstattung zur Verfügung stehen sollten oder die von den Schülern und Schülerinnen mitgebracht werden können.</p>
	<p>Durchführung der didaktischen Modelle: Sie beginnen mit einem Buffet. Dabei werden die Materialien geordnet in die Mitte eines größeren Tisches ausgelegt. Als Einstieg bietet sich ein Gespräch in der Lerngruppe an. Hierfür können die Bildkarten, Fragen/Impulse oder ein Experiment (siehe Einstiege) dienen. Die Lernenden wissen nun, dass es um den Sinn Fühlen geht und können nun explorieren, die Dinge erkunden, ausprobieren und kombinieren. Sie können ihren Arbeitsplatz selbst einrichten sowie entscheiden ob und mit wem sie zusammenarbeiten möchten. Die Wort-Bild-Karten unterstützen die Lernenden bei der sprachlichen Orientierung, Vertiefung und Dokumentation im Thema.</p> <p>Anschließend gilt es mit dem Stationsmodell zu experimentieren. Bei der Station werden die jeweils angegebenen Materialien vorbereitet und auf einen Tisch gelegt. Weiterhin gibt es eine Aufgabe bzw. einen Impuls, welcher bzw. welchem die Lernenden mit den vorhandenen Materialien nachgehen können. Das Ziel ist also klar formuliert, jedoch kann der Lernweg mit dem eingeschränkten Material selbst gestaltet werden.</p> <p>Als Letztes kommt das Arbeitsplanmodell zur Anwendung. Der Arbeitsplan gibt klar die Vorgehensweise und das Ziel vor. Damit bietet sich den Lernenden im letzten Schritt ein stark strukturierter Zugang zum Thema.</p> <p>Weiterhin gibt es im Anhang sprachsensibles Lernmaterial, welches an geeigneter Stelle eingesetzt werden kann (bspw. am Ende einer Arbeitsphase oder zu Beginn einer Weiterführenden).</p>
	<p>Fragen, Vermuten und Spekulieren: Durch offene Fragestellungen (W-Fragen) regen sie die Lernenden zum selbstständigen Denken an. Vorangestellte Formulierungen wie „Was meint/denkt ihr, wie...?“ oder „Habt ihr eine Idee, warum...?“ ermutigen die Lernenden sich in einen Dialog einzubringen und sich experimentierend zu beteiligen. Es ist sinnvoll, Dialoge anzuregen, egal in welchem didaktischen Setting (Buffet, Station oder Arbeitsplan).</p>



CC BY-SA 4.0
 Ausgenommen sind einzeln
 ge-kennzeichnete
 Inhalte/Elemente,
 siehe Quellen- und
 Lizenzhinweise
 am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



	<p>Ergebnisse zusammenfassen, dokumentieren (Schrift, Bild):</p> <p>In jedem Fall sollten die Lernenden ihren Arbeitsprozess (Ideen, Vermutungen, Beobachtungen, vorläufige Erkenntnisse) in schriftlicher und/oder gestalterischer Form dokumentieren.</p>
	<p>Ergebnisse vorstellen, präsentieren:</p> <p>Die Lernenden üben hier ihre Erfahrungen über die Sprache und Bilder mit anderen zu teilen. Dies kann in einer größeren oder kleineren Gruppe oder gegenüber einem Partner oder einer Partnerin geschehen. Dabei lösen sie bei sich und anderen nachhaltige, reflexive Prozesse aus.</p>



CC BY-SA 4.0

Ausgenommen sind einzeln
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für





Sachinformationen

Tasten und Fühlen sind Operatoren des Taktilen Systems

Durch Tasten und Fühlen (die Haptik) gelangen Menschen an Informationen über ihre Umwelt und ihren eigenen Körper. Für die Sinnesvermittlung sind verschiedene Sensoren verantwortlich. Sie sind über den gesamten Körper verteilt. Es gibt die Wahrnehmung der Außenwelt durch Tastsinn, Temperatur- und Schmerzempfinden. Weiterhin gibt es die Wahrnehmung des Körperinneren durch Tiefensensibilität und die Sinneseindrücke der inneren Organe.

Überblick über das Gebiet der Haptik:

Exterozeption (Außenwelt)	Tastsinn mechanischer Anteil (a)passiv:: taktil (b)aktiv: haptisch	Oberflächensensibilität: •Druck •Gewebs-dehnung •Vibration (Hautrezeptoren)	Mechanorezeptoren: 1.Merkel Zellen 2.Ruffini-Meissner-Körperchen 3.Vater-Pacini-Körperchen <i>Tastschärfe benötigt Zeit: Übertragung via Nervenfasern zum ZNS</i>
	Temperaturwahrnehmung	Wärme <i>Thermorezeptoren</i>	<i>zum Schutz: schnelle Übertragung - oft durch freie Nervenendigungen</i>
	Nozizeption: Schmerzempfinden	Kälte <i>Schmerzrezeptoren</i>	
Interozeption (Körperinneres)	Kinästhesie: Tiefensensibilität	Fähigkeit, Körperbewegungen wahrzunehmen und zu steuern	
	Propriozeption: Tiefensensibilität	Fähigkeit, die Stellung der Gliedermaßen und die Lage des eigenen Körpers im Raum wahrzunehmen	
	Viszerozeption	Sensibilität der inneren Organe, Fähigkeit, Organtätigkeit wahrzunehmen	

Unterschied zwischen der haptischen und der taktilen Wahrnehmung



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzel-
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



Die **haptische Wahrnehmung** beschreibt die **aktive Erkundungswahrnehmung**. Sie ist die aktive Form des Ertastens, eine Berührung die erkundet. Die Informationen zu einem Gegenstand werden so selbst gewonnen. Dieses Erkunden durch Berührung ist schon im Mutterleib ausgeprägt. Es beginnt zunächst mit dem Mund, als sensibelstes Erkundungsorgan. Erst mit 18 Monaten nehmen wir feine Unterschiede auch mit den Händen genauso gut wie mit dem Mund war.

Techniken der haptischen Wahrnehmung sind:

1. Überstreichen der Oberfläche
2. Drücken (*pressure*)
3. Umfassen (*enclosure*)
4. Konturen nachfahren

Erfasste Objekteigenschaften sind u. a. Größe, Gewicht, Kontur, Oberflächen- und Materialeigenschaften, Festigkeit und Temperatur eines Objekts oder Subjekts.²

Die **taktile Wahrnehmung** beschreibt die **passive Berührungswahrnehmung**. Hier geht es um das Spüren äußerer mechanischer Reize und Berührungen. So gehört die Wahrnehmung, umarmt zu werden, in diesen Bereich.³

Im Gegensatz zur taktilen Schwelle, die bei passiver Reizdarbietung erfolgt (die Versuchsperson bewegt dabei ihre Finger nicht, siehe Zweipunktschwelle von E. H. Weber) erfolgt die Ermittlung der haptischen Schwelle durch aktive Tastexploration der Versuchsperson. Die taktile Schwelle an der menschlichen Fingerkuppe beträgt 1-2mm. Die haptische Schwelle durch experimentelle Verfahren ermittelt kann 1µm betragen (Louw, S., Kappers, A.M.L. et al. 2000, Exp. Brain Res. 132, 369-374.). D.h., bei aktiver Exploration kann die menschliche Fingerkuppe Unterschiede ab 1µm registrieren (1 mm=1000 µm). Das visuelle System kann erst ab 80-100 µm Unterschiede wahrnehmen.

Jene Unterscheidungen sind dann von Belang, wenn man den umgangssprachlichen Begriff "Fühlen" im biologischen Sinne etwas schärfer differenzieren möchte.

2 vgl. https://de.wikipedia.org/wiki/Haptische_Wahrnehmung (Letzter Aufruf 20.05.2022)

3 vgl. <http://www.ergotherapie-frank.de/die-wahrnehmungssysteme-taktile-wahrnehmung/> (Letzter Aufruf 20.05.2022)

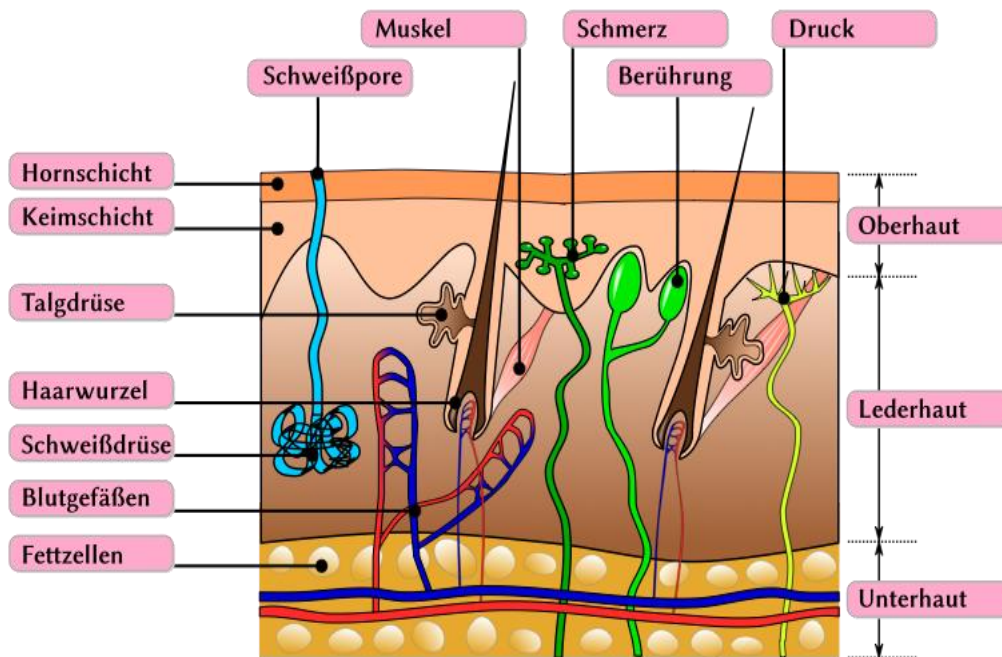


CC BY-SA 4.0

Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für





Querschnitt der Haut

Unterscheidung der Sensoren der Oberflächensensibilität

Die taktile Wahrnehmung wird durch Rezeptoren in der Haut möglich gemacht. Es gibt Rezeptoren für Schmerz, Druck, Kälte und Wärme. Die Rezeptoren nehmen Empfindungen auf und leiten diese weiter zum Zentralen Nervensystem. Die Rezeptoren befinden sich in der Ober- und Lederhaut.

1.1.1. Schmerzrezeptoren

Schmerzrezeptoren sind freie Nervenendigungen sensibler Nerven in den oberflächlichen Schichten der Haut. Die Rezeptoren führen bei Erregung zu dem Gefühl von Schmerz. Die Erregung kann durch mechanische oder chemische Reize erfolgen. Schmerzrezeptoren nehmen auch Juckreiz wahr – eine unterschwellige Schmerzempfindung.

1.1.2. Thermorezeptoren

Thermorezeptoren sind Nervenendkörperchen oder eingekapselte Nervenendigungen in der Leder- und Unterhaut. Die Rezeptoren reagieren auf Temperatur bis zu einer Hauterwärmung von etwa 43 Grad Celsius. Steigt die Temperatur weiter an, wird aus dem Wärmereiz ein schmerzhafter Hitzereiz. Der schmerzhafteste Hitzereiz aktiviert den Schmerzrezeptor.

Bild: „Queerschnitt_Haut“ Sgbeer, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schemazeichnung_haut.svg Lizenz [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

1.1.3. Mechanorezeptoren

Mechanorezeptoren der Haut sind ebenfalls Nervenendkörperchen. Sie reagieren auf mechanische Reize wie Dehnung und Druck. Beispiele für Mechanorezeptoren:

- *Meissnerkörperchen* gehören zu den Berührungssensoren. Sie registrieren, wie schnell sich ein Druck oder eine Berührung verändert. Bei anhaltendem Reiz nimmt ihre Empfindlichkeit schnell ab. Meissnerkörperchen sitzen in den Papillen der unbehaarten Haut, besonders in der Hohlhand und an den Fingerbeeren.
- Vibrationen werden durch *Vater-Pacini-Körperchen* wahrgenommen. Sie liegen in der Unterhaut. Es sind rundliche, einen halben bis einen Millimeter große Nervenendkörperchen. Man kann sie sogar mit bloßen Auge erkennen.
- *Merkelzellen* sind flächenhaft ausgebreitete Nervenendigungen in der Oberhaut. Sie registrieren besonders die Stärke eines senkrecht eintreffenden, dauerhaften Drucks, beispielsweise das Körpergewicht auf der Fußsohle. Bei länger anhaltendem Druck verlieren sie kaum an Empfindlichkeit. Im Unterschied zu anderen Mechanorezeptoren nehmen Merkelzellen also auch gleichbleibende, konstante Reize wahr.
- *Ruffini-Körperchen* sind wie Merkelzellen sogenannte Drucksensoren. Sie nehmen besonders Dehnreize wahr – die Richtung und Stärke von Scherkräften. So registrieren Ruffini-Körperchen beispielsweise die Dehnung der Hautoberfläche beim Hantieren mit Werkzeugen.



[CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Ausgenommen sind einzeln
gekennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



Buffet - Tasten und Fühlen

Das ‚Buffet‘ ist offen gestaltet. Alle Materialien werden ausgelegt und die Schüler und Schülerinnen können sich selbständig dem Thema „Fühlen“ nähern, die Begrifflichkeiten kennenlernen und eigene Ideen mit dem Material umsetzen. Lassen sie die Lernenden selbst erfahren, was sie zum Thema versuchen und erforschen wollen. Dafür kann in einigen Lerngruppen unterstützendes Material hilfreich sein. Die Impulskarten regen dazu an, die Materialien nach ihren Eigenschaften zu sortieren. Die darin gezeigten Gegensätze rücken dabei Unterschiede in den Fokus. Die Zuordnung der Wort-Bild-Karten hilft beim Wortschatztraining bei Sprachlernern. Kleine Versuchsfragen in bildlicher Form helfen dabei, erste Ideen zum Material zu entwickeln. Das Arbeitsblatt „Das alles kann ich fühlen“, bietet erste Wortschatzübungen an.



Material

entdecken



Das Material:

Material aus der Box:	Ausstattung:	von zu Hause mitbringen:
Alufolie	Flüssigkleber	Tuch
Anspitzer	<u>Lineal</u>	Federn
Bleistifte	Lupe	Garnfaden
Draht	Marker	Klettverschluss
Eiswürfelbeutel	Papier	Knöpfe
<u>Erbsen</u>	Salz	Kühlpack
Filmdosen	Schere	Milchkarton
Garnfaden	Schüsseln 3x	Nagelfeile
Gummibänder	Stoppuhr	Perlen
Haushaltshandschuhe	Thermometer	Taschentücher
Knete	Waage	Topfschwamm
Kreppband		Wassermalfarbe
Murmeln		Wattepads
<u>Paketschnur</u>		Wattestäbchen
<u>Pinnnadel</u>		Wolffaden
Radiergummi		Zeitung
Schlafbrille		
Schwamm		
Taschenwärmer		
Zahnstocher		

Bild: „Material_entdecken“ von Katja Lange für iMINT-Akademie Berlin, Science4Life Academy für [SenBJF Berlin](#). Lizenz [CC BY-SA 4.0](#)



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzel-
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



Sensitivierung
für Bildung, Jugend
und Familie





Der Auftrag: Probieren und ordnen!

Die Materialien und *Impulskarten* werden auf einen Tisch gelegt. Jetzt können die Schüler und Schülerinnen die Materialien sichten und ausprobieren. Dies ist eine Phase, in der die Lernenden selbstständig arbeiten. Sollten sie keine eigenen Fragestellungen entwickeln, besteht die Möglichkeit die Aufmerksamkeit auf eine Impulsfrage zu lenken, um gemeinsam zu spekulieren und zu denken bzw. konkret dazu zu arbeiten. Zu Beginn kann es auch sinnvoll sein, zunächst die Wort-Bild-Karten (Anhang) zuzuordnen.



Das Tun und die Beobachtungen dokumentieren (z.B. AB: „Das kann ich fühlen“, Ideenskizze).



Die Erfahrungen sollen am Ende präsentiert werden (individuell).



[CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](https://www.imint-akademie.de/) Science4Life Academy für



Station – Fühllandschaft bauen

Schaffst du es, mit den wenigen Materialien eine Fühllandschaft zu bauen? Kann dein Partner Form, Oberfläche, Temperatur und Festigkeit beschreiben? Auch mit geschlossenen Augen?



Das Material:

Material aus der Box:	Ausstattung:
Wort-Bildkarten (passende) (...am Ende dieses Dokuments)	mehr alte Zeitungen (benutztes Papier)
Alufolie	mehr Alufolie
Watte	
Schlafbrille	
Wort-Karten (zum Material)	



Gegenstand bauen



Der Auftrag:

Baue etwas aus Alufolie und Papier.

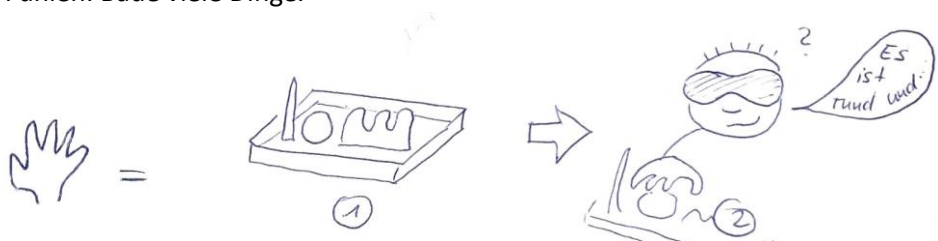
Es soll sich unterschiedlich anfühlen.

Probiere auch **rau und hart, glatt und spitz, ...**

Erstelle eine Landschaft zum Fühlen. Baue viele Dinge.



Fühllandschaft



Wenn du fertig bist: ertaste deine und die anderen Landschaften. Benutze die Schlafbrille.

Bilder: „Gegenstand bauen“ und „Fühllandschaft“, Bettina Zuckerschwerdt iMINT-Akademie Berlin, Science4Life Academy f. [SenBJF Berlin](#). Lizenz [CC BY-SA 4.0](#)



[CC BY-SA 4.0](#)

Ausgenommen sind einzeln
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie



BERLIN





Fasse deine Ergebnisse zusammen:

Schreibe die Tabelle in deinen Hefter. Was hast du gefühlt? Male und schreibe das auf.

dein Bild	Schreibe auf, was du gefühlt hast.
	Der Gegenstand ist eckig und fest.
	Der Gegenstand ist...
	Die Landschaft ist...

Baue Sätze: Hier kann auch das Arbeitsblatt "Das kann ich alles fühlen" helfen.

Mein/Der Gegenstand	,den ich fühle,	ist	spitz	und	rau.
Das Ding	,das ich fühle,		rund		glatt.
Das Objekt			eckig		gewellt.
			leicht		kalt.
			schwer		warm.
			kurz		hoch.
			lang		flach.
			dünn		gebogen.
			dick		gerade.
			hart		trocken.
			weich		feucht.
			klein		fest.
			groß		flexibel.



Präsentiere anderen deine Erfahrungen.

Was konntest du leicht tasten?

Was war schwierig?

Bilder: „Gegenstand eckig“ und „Gegenstand ist“, Bettina Zuckerschwerdt iMINT-Akademie Berlin, Science4Life Academy f. [SenBJF Berlin](#).

Lizenz [CC BY-SA 4.0](#)

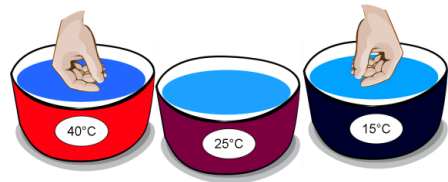
Station – Temperaturempfinden

Kannst du immer sicher sagen, ob ein Gegenstand kalt oder warm ist?

Ich vermute: ...



Das Material:



kaltes, warmes und etwas heißes Wasser

Material aus der Box:	Ausstattung oder von zu Hause mitbringen:
Eimer, 3x	Eiswürfel
Eiswürfelbeutel	Kühlkissen
Mülltüte (dünn), 2x	Wasser (kalt, warm, etwas heiß)
Thermometer	
Wärmekissen	
Wort-Bild-Karten (zum Material)	



Der Auftrag:

Welche Dinge im Raum fühlen sich kalt, warm oder heiß an?



Der Hinweis:

Tauche die Hand eine Minute in den Eimer mit kaltem, warmen und heißen Wasser.

Was fühlst du, wenn du die Ellenbogen benutzt?

Stecke deine Hand in eine Mülltüte und probiere es nochmal.



Temperaturen fühlen



Dokumentiere dein Tun (z.B. Schrift und Bild) und die Erfahrungen am Ende präsentieren.

Dokumentiere dein Fühlen und deine Messungen.

Stellst du beim Messen und Fühlen Unterschiede fest? Was denkst du, warum ist das so?

Bild: „kaltes warmes Wasser“, von B. Zuckerschwerdt iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy f. [SenBJF Berlin](#). Lizenz [CC BY-SA 4.0](#)

Bild: „Temperaturen fühlen“, von Katja Lange für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy f. [SenBJF Berlin](#). Lizenz [CC BY-SA 4.0](#)



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



Baue Sätze:

Ich	fühle taste empfinde	weniger mehr etwas etwas weniger etwas mehr die gleiche unterschiedliche eine hohe eine niedrigere eine höhere eine niedrigere	Temperatur. Wärme. Kälte.
Ich	messe	14 18 21 27 30 35 ...	°C (Grad Celsius).

	Wie fühlt es sich an?			geschätzte Temperatur	gemessene Temperatur
	kalt	warm	heiß		
Fensterscheibe					
...					



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](http://www.imint-akademie.de) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



Arbeitsplan – Fühlboxen bauen



Die Idee:

In der Box ist etwas versteckt. Kannst du es fühlen oder ertasten? *Geht es auch mit Handschuhen?*



Fühlbox bauen und

benutzen



Das Material:

Material aus der Box:	Ausstattung bzw. von zu Hause mitbringen
Handschuh	Milchkarton oder Saftkarton, leer
Klebeband	Schere
Marker	Papier
Pinnnadel	
Wort-Bild-Karten (zum Material)	



Der Auftrag:

Baue eine Fühlbox. Es gibt vier Varianten:

Art der Box	Idee der Box	Das könnte in der Box sein.
1. Nummernbox	Jede Box anders nummerieren und jeder dokumentiert seine Beobachtungen (z.B. Tabelle)	ein Ding vom Buffetmaterial z.B. Knopf
2. gleiches Gefühl	Box zu einem Oberbegriff füllen: z.B. nur weiche Dinge	zwei Dinge vom Buffetmaterial z.B. Watte, Schwamm
3. Eins ist anders	Box zu einem Oberbegriff füllen: z.B. nur weiche Dinge und einem ungleichen Ding	drei Dinge vom Buffetmaterial z.B. Watte, Schwamm (gleich) und Knopf (hart = passt nicht)
4. Geheimbotschaft	Motiv mit Pinnnadel in die Boxwand stechen und außen abdecken (zum Beispiel bekleben)	Bild von einem Symbol ist innen an der Boxwand spürbar



Der Hinweis:

Inhalt der Box erst nach dem Rundgang auflösen!

Variante: *Untersuche die Boxen mit Handschuhen. Wie geht es mit Handschuhen?*

Bild: „Fühlbox bauen und benutzen“, von Katja Lange iMINT-Akademie Berlin, Science4Life Academy f. [SenBJF Berlin](#). Lizenz [CC BY-SA 4.0](#)



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln
gekennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für

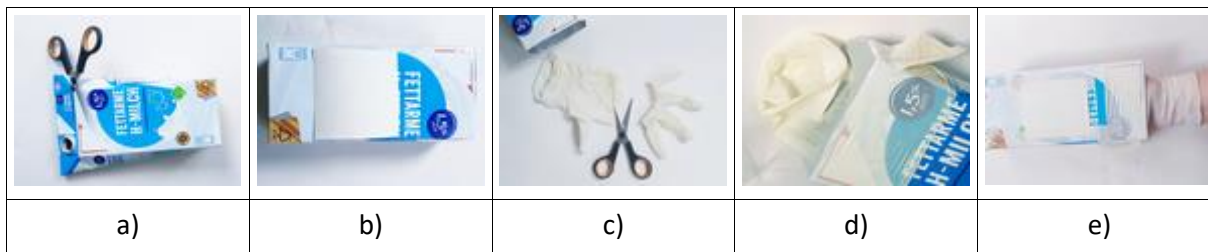


Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



Die Fühlbox bauen: (für Auftrag 1, 2 und 3)



- a) Nimm die Schere und schneide den Kartondeckel oben ab.
- b) Klebe Papier auf die Box und notiere deinen Namen oder eine Nummer.
- c) Nimm einen Handschuh und schneide den Fingerteil ab, so dass eine großes Loch entsteht.
- d) Ziehe den Handschuh über die Kartonöffnung, damit man nicht in den Karton schauen kann.
- e) Lege etwas in die Box hinein (siehe Tabelle oben "Der Auftrag") und lass deine Mitschüler tasten.

Die Fühlbox bauen: Geheimbotschaft (für Auftrag 4)



- 1. Nimm die Schere und schneide den Kartondeckel oben ab.
- 2. Zeichne ein einfaches Symbol, einen Buchstaben, ein kurzes Wort auf ein Blatt Papier.
- 3. Klebe das Papier auf der Box fest, damit es nicht verrutscht.
- 4. Stich mit einer Pinnadel auf der Linie der Zeichnung kleine Löcher in die Box.
- 5. Nimm die Zeichenvorlage weg. Du siehst jetzt das durchgestochene Motiv auf der Box.
- 6. In der Box kannst du an der Wand die kleinen Löcher ertasten.
- 7. Klebe mit einem Papier die Einstichstelle außen ab, damit man sie nicht sehen kann.
- 8. Nimm einen Handschuh und schneide den Fingerteil ab, so dass ein großes Loch entsteht.
- 9. Ziehe den Handschuh über die Kartonöffnung, damit man nicht mehr in den Karton schauen kann.

Bild: a), b), c), d), e), 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, B. Zuckerschwerdt iMINT-Akademie Berlin, Science4Life Academy f. [SenBJF Berlin](#). [CC BY-SA 4.0](#)



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln ge-kennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für





Fasse deine Ergebnisse zusammen (Schrift + Bild).

Schreibe deine Beobachtungen in die Tabelle. Was fühlst du in der Box? Schreibe es auf!

Box	Ich fühle...	Was könnte in der Box sein?	Gemeinsamkeit/ das ist anders:
Bsp.	weich, leicht, flexibel rund, klein, hart, flach	Wattepad + Haushaltsschwamm Knopf	= weich Knopf ist hart
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Die Sprechhilfen: Hier kann auch das AB "Das kann ich alles fühlen" helfen.

Mein/Der Gegenstand	<i>,den ich fühle,</i>	ist	spitz rund eckig leicht schwer kurz lang dünn dick hart weich klein groß	und	rau glatt gewellt kalt warm hoch flach gebogen gerade trocken feucht fest flexibel
Das Ding	<i>,das ich fühle,</i>				
Das Objekt					



Präsentiere anderen deine Erfahrungen. Sprich mit deinen Mitschülern.

Was konntest du leicht ertasten? Was war schwer zu fühlen? Was war mit den Handschuhen anders?



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](https://www.imint-akademie.de) Science4Life Academy für



Was denkst du, warum ist das so?

Arbeitsplan – Masseunterscheidung



Die Idee: Wir können unterscheiden, ob etwas leicht oder schwer ist. Aber, wie merken wir das am besten? Welchen Massesunterschied können wir fühlen?



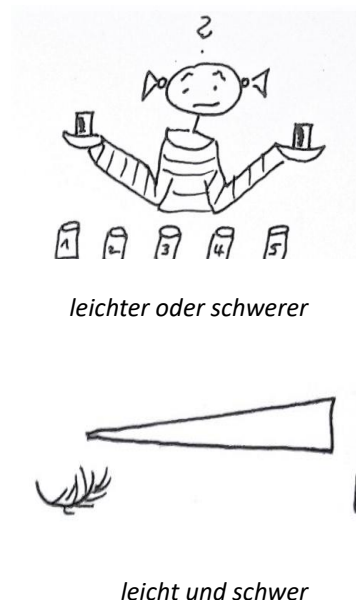
Ich vermute, dass ich mit
meiner Hand
..... Gramm
Masseunterschied spüren



Das Material:

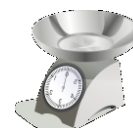
Material aus der Box:	Ausstattung:
Filmdose (12x)	Stift
Reis	
Stoppuhr	
Waage	
Wort-Bild-Karten (zum Material)	

Ich vermute, dass ich mit
meiner Hand die Masse
am besten fühlen kann,



Der Auftrag 1:

- Stelle die offene Dose auf die eingeschaltete Waage und drücke die Tare Taste.
- Fülle in jede Dose eine Menge Reiskörner ab:
37g, 36g, 35g, 33g, 31g, 29g, 26g, 23g, 20g, 15g, 10g, 5g
- Mach die Dosen mit den Deckeln zu. Mische die Dosen.
- Sortiere die Dosen aufsteigend nach Masse. Finde die leichteste Dose und Ende mit der schwersten Dose. Benutze nur deine Hände zum Messen.
- Stelle deine Sortierung in eine Reihe.
- Überprüfe ob die Reihenfolge wirklich stimmt, indem du die Dosen mit der Waage wiegst.



Waage

Bild: „leichter_schwerer“, „leicht_schwer“, B. Zuckerschwerdt iMINT-Akademie Berlin, Science4Life Academy f. SenBJF Berlin. Lizenz [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) Bild: „Waage“ <https://pixabay.com/de/vectors/ma%C3%9Fstab-waage-kochen-lebensmittel-154924/> Lizenz: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de>



Der Hinweis:

- Du kannst mit einem Partner oder alleine arbeiten!
- Einigt euch: Einer sortiert die Dosen und einer schreibt die Beobachtungen auf (protokolliert).
- Du kannst eine Stoppuhr einsetzen.



Stoppuhr



Der Auftrag 2:

Wann fühlst du die Masse am besten? Untersuche folgende Situationen mit verschiedenen schweren Dosen:

Position der Dose	Bild	Wie schwierig war es? <i>leicht – mittel – schwer</i>	Schätzung der Masse in Gramm (g):	Mit der Waage gewogen in Gramm (g)
(a)die Dose liegt in der Handfläche – unbewegt				
(b)die Dose liegt in der Handfläche – bewegt				
(c)die Dose hängt im Pinzettengriff – unbewegt				
(d)die Dose hängt im Pinzettengriff – bewegt				
(e)die Hand liegt auf dem Tisch auf				
(f)Hand und Arm befinden sich frei in der Luft				
eigene Idee:				

Bild: „Stoppuhr“, <https://pixabay.com/de/vectors/stoppuhr-zifferblatt-zeitgeber-34108/> Lizenz: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de>

Bild: „Dose_Hand“, „Bewegung“, „Pinzettengriff“, „Dose_Hand_Tisch“, „Dose_Hand_Arm“ von B. Zuckerschwerdt iMINT-Akademie Berlin, für Scienc4Life Academy f. [SenBJF Berlin](https://www.scienc4life.de/). Lizenz [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



iMINT-Akademie Science4Life Academy für





Fasse deine Ergebnisse zusammen (Schrift und Bild).

Wir können Masseunterschiede von _____ Gramm wahrnehmen.

Wir können Massen am besten unterscheiden, wenn:



Präsentiere anderen deine Ergebnisse.

Baue Sätze:

Masse unterscheide ich	am besten, wenn am schlechtsten, wenn	sie in meiner sie im meine Hand der Arm	Handfläche in der Luft Pinzettengriff auf dem Tisch sich	hängt aufliegt ist liegt bewegt
Beim Sortieren Das Sortieren	nach aufsteigender nach steigendem	Gewicht Masse	passierten erfolgten gab es	wenig Fehler viele Fehler keine Fehler
Das Sortieren	ging klappte dauerte	genau sehr	langsam schnell _____ Sekunden	



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzel-
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](https://www.imint-akademie.de) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



Arbeitsplan – Raumschwelle



Spitze 1



Spitze 2

Spürst du eine Spitze oder zwei Spitzen?

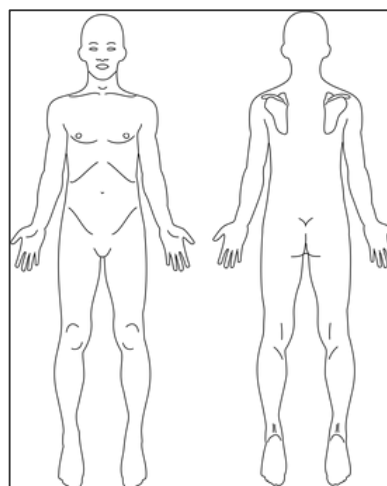
Die Frage:

Können wir sicher sagen, an wie vielen Stellen wir berührt werden, wenn es gleichzeitig passiert? Kann deine Versuchsperson sagen, ob du sie mit einer oder zwei Spitzen berührt hast? Und du selbst?

Die Vermutung:

Wie kann die menschliche Haut zwischen einer oder zwei Berührungen unterscheiden?

Wo kann die Haut das am besten? Markiere im Bild diese Stelle.



Die menschliche Haut



Das Material:

Material aus der Box:	Ausstattung oder von zu Hause mitbringen:
Holzspieß	Lineal
Knete	
Schlafmaske	
Wort-Bild-Karten (zum Material)	
Zahnstocher	

Bild: „Spitze 1“, „Spitze 2“, „Haut_Mensch“, B. Zuckerschwerdt f. iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy f. [SenBJF Berlin](https://www.senbjf-berlin.de/). Lizenz [cc BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Bild: „Mensch_Haut“, <https://pixabay.com/de/illustrations/m%C3%A4nchen-k%C3%B6rper-m%C3%A4nnlich-mensch-1859518/> Lizenz: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de>



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln
gekennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

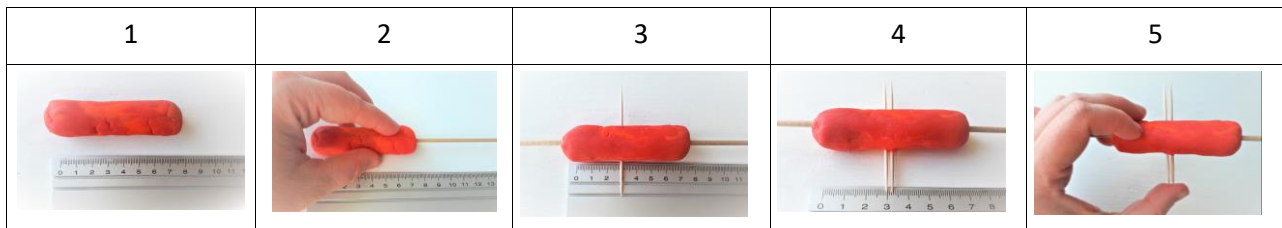
[iMINT-Akademie](https://www.imint-akademie.de/) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



**Der Auftrag:***Spitzen bauen*

- 1) Nimm Knete und forme eine Rolle. Sie soll etwa 7 cm lang und fingerdick sein.
- 2) Schiebe den Holzspieß durch die Knetrolle.
- 3) Nimm einen spitzen Zahnstocher und steche ihn durch die Knete. Versuche nahe am Holzspieß entlang zu führen.
- 4) Stich nahe am ersten Zahnstocher einen zweiten Zahnstocher hindurch. Beginne mit 2mm Abstand zwischen den Spitzen. Nutze das Lineal.
- 5) Beide Zahnstocher sollen unten auf gleicher Höhe sein.

Die Durchführung:

Du benötigst einen Partner.

Am besten auf nackter Haut oder dünner Kleidung durchführen.



Fühlst du eine oder zwei Spitzen?

- 6) Finde jemand, mit dem du zusammenarbeiten magst und schließe die Augen (Schlafmaske aufsetzen). Die Person darf nicht sehen, mit wieviel Spitzen du sie berührst.
- 7) Berühre **vorsichtig** die Haut an unterschiedlichen Stellen. Entscheide, ob du die Stelle auf der Haut zuerst mit einem oder mit zwei Zahnstochern berührst.
- 8) Frage die Person: „Was denkst du, mit wie vielen Spitzen habe ich dich berührt?“
- 9) Wiederhole den Versuch an der selben Hautstelle mehrmals. Benutze mal einen und mal zwei Zahnstocher. Dokumentiere jede Vermutung und die Beobachtung.
- 10) Versuche es nochmal an anderen Stellen der Haut.
- 11) Verändere den Abstand zwischen den Zahnstochern.

Bild: „Spitz_bau1, 2, 3, 4, 5“, „ein_zwei_Spitz“ B. Zuckerschwerdt iMINT-Akademie Berlin, Science4Life Academy [SenBJF Berlin](#). Lizenz [CC BY-SA 4.0](#)



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln
gekennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für





Fasse deine Ergebnisse zusammen (Schrift und Bild).

Berührung... Wo auf der Haut?	Wieviele Spitzen berühren die Haut wirklich?	Wieviel Spitzen vermutet und fühlt die Testperson?	Abstand zwischen Zahnstochern
Unterarm	2, 1, 2	1, 1, 1	2 mm (Millimeter)
Nase			
Lippe			
Hand			
Fingerkuppe			
Ohr			
.....			
.....			
.....			

Ergebnisse: _____



Präsentiere anderen deine Erfahrungen und Ergebnisse.



CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



Baue Sätze:

Ich Er Sie	spüre spürt fühlt fühlte	eine zwei	Zahnstocher. Spitze. Spitzen.
Der Die Das	Unterarm Nase Finger Lippe Ohr Haut Hand	fühlt ist	Empfindlich. Unempfindlich. Genau. ungenau.
Ich berühre	die das den	Haut Unterarm Nase Finger Lippe Ohr Hand	mit einer Spitze. mit zwei Spitzen.
Der Die	Entfernung Abstand	ist war beträgt betrug	2 mm (Millimeter). 4 mm (Millimeter). 6 mm (Millimeter). 8 mm (Millimeter). 10 mm (Millimeter). 20 mm (Millimeter). 30 mm (Millimeter). 40 mm. 60 mm. 80 mm.



CC BY-SA 4.0

Ausgenommen sind einzelne
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



Quellen

Titel und Quelle	Datum	Lizenzgeber/Urheber	Lizenzart	Bemerkung/V erwendung
„Die Sinne_Fühlen“	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 1
Sinneskatze	01.09.2019	Medienforum für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 4
Hand	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 4
Impulskarten	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 4
Fühlsocken	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 5
Fingerabdruck	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 5
Queerschnitt_Haut	01.09.2019	Sgbeer, Schemazeichnung haut, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schemazeichnung_haut.svg Lizenz CC BY-SA 3.0	CC BY-SA 3.0	Seite 9
Material_erkunden	01.09.2019	Katja Lange für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 11
Gegenstand bauen	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 13
Fühllandschaft	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 13
Gegenstand eckig	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 14
Gegenstand ist	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 14
kaltes warmes Wasser	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 15
Temperaturen fühlen	01.09.2019	Katja Lange für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 15
Fühlbox bauen und benutzen	01.09.2019	Katja Lange für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 17
Fühlbox_a, _b, _c, _d, _e, _1, _2, _3, _4, _5, _6, _7, _8, _9, _10	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 18
leichter_schwerer	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 20
leicht_schwer	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 20



CC BY-SA 4.0

Ausgenommen sind einzelne
ge-kennzeichnete
Inhalte/Elemente,
siehe Quellen- und
Lizenzhinweise
am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung
für Bildung, Jugend
und Familie

BERLIN



Waage	01.09.2019	https://pixabay.com/de/vectors/ma%C3%9Fstab-waage-kochen-lebensmittel-154924/	https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de	Seite 20
Stoppuhr	01.09.2019	https://pixabay.com/de/vectors/stoppuhr-zifferblatt-zeitgeber-34108/	https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de	Seite 21
Dose_Hand	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 21
Bewegung	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 21
Pinzettengriff	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 21
Dose_Hand_Tisch	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 21
Dose_Hand_Arm	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY 4.0 DE	Seite 21
Spitze1	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 23
Spitze2	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 23
Mensch_Haut	01.09.2019	https://pixabay.com/de/illustrations/m%C3%A4nnchen-k%C3%B6rper-m%C3%A4nnlich-mensch-1859518/	Freie kommerzielle Nutzung Kein Bildnachweis nötig	Seite 23
Spitz_Bau1	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 24
Spitz_Bau2	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 24
Spitz_Bau3	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 24
Spitz_Bau4	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 24
Spitz_Bau5	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 24
ein_zwei_Spitz	01.09.2019	Bettina Zuckerschwerdt für iMINT-Akademie Berlin, Scienc4Life Academy für SenBJF Berlin	CC BY-SA 4.0	Seite 24



CC BY-SA 4.0

Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

[iMINT-Akademie](#) Science4Life Academy für



Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie

BERLIN

