


Erschließung der einzelnen Sinnessysteme des Menschen - methodische Bausteine zur Unterrichtsgestaltung

Sinnessystem	Kernfrage	mögliche Unterrichtsbausteine
	Wie funktionieren die sichtbaren Teile des Auges?	<ul style="list-style-type: none"> - Die Kinder zeichnen ihr Auge mit Hilfe eines Spiegels möglichst genau auf. - Eine Zeichnung wird an der Tafel präsentiert; die Begriffe Lid, Wimpern, Tränenkanal, Regenbogenhaut und Pupille werden zugeordnet. - In einem kleinen Stationsbetrieb erforschen die Kinder den Nutzen bzw. die Funktionsweise der fünf genannten Augenelemente. <ul style="list-style-type: none"> o Lid: Ein Kind tut so, als ob es einem anderen ins Gesicht boxen will. Wie reagiert das Auge? o Wimpern: Die Kinder setzen sich einen Tropfen Wasser unter die Augenbraue, der zu den Wimpern herunterläuft. Kommt er im Auge an? o Tränen und Lid: Mit Hilfe eines Abziehers (z.B. zum Fensterputzen) und einer wassergefüllten Sprühflasche spielen die Kinder an einer schmutzigen Glasscheibe Autowaschanlage. Die dort gemachten Erfahrungen sollen auf den Aufbau des Auges übertragen werden. o Regenbogenhaut und Pupille: Die Kinder stecken ihren Kopf für etwa 2min unter eine dunkle Decke, anschließend betrachte sie ihre Pupillen. Danach stellen sie sich für einige Zeit vor das Fenster. Wiederrum wird die Pupille betrachtet. Hat sich etwas verändert? <p>Im Reflexionsgespräch werden die Ergebnisse besprochen und nach Ursachen für die jeweiligen Beobachtungen gesucht. Bisher ungenannte Funktionen werden zusätzlich erklärt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zur Festigung beschriften die Kinder ihr gezeichnetes Auge mit den Fachbegriffen und erläutern schriftlich die Funktion der jeweiligen Teile (Differenzierung: vorgefertigte Texte zum Ausschneiden).
	Wie funktioniert das Sehen?	<ul style="list-style-type: none"> - In einem möglichst dicht verdunkelbaren Raum werden alle Fenster bis auf eines verdunkelt. Ein Kind stellt sich etwa 2m vom Fenster entfernt auf und streckt eine Lupe so zur Seite, dass sie senkrecht zum Fenster steht. Ein anderes Kind stellt sich weitere 2m entfernt mit einer weißen A3-Pappe hinter das Lupenkind. Wenn es sich ein wenig vor - und zurück bewegt, erscheint irgendwann ein scharfes Bild vom Fenster auf der Pappe¹. Die Zuschauer bemerken, dass das Bild auf dem Kopf steht.²

¹ Vgl. <http://www.labbe.de/zzebra/index.asp?themaId=545&titelId=3378>. Probieren Sie diesen Versuch vor der Durchführung auf jeden Fall vor Ort aus. Die Schärfe des Bildes kann verbessert werden, indem das helle Fenster durch Zukleben mit schwarzen Pappen verkleinert wird. Ist vor dem Fenster wenig zu sehen, kann ein kleines Fensterbild helfen, die Projektion zu erkennen.

		<ul style="list-style-type: none"> - Mit dem Hinweis, dass das Sehen ebenso funktioniert, zeigt der Lehrer eine seitliche Abbildung des Auges, an der er einige Fachtermini zur Benennung der inneren Bauteile des Auges einführt. Er erklärt, wie – analog zum Experiment – Lichtstrahlen durch die Pupille ins Auge gelangen und auf die Netzhaut projiziert werden. - Die Kinder erhalten eine vereinfachte Seitenansicht des Auges, beschriften die Bauteile und zeichnen ein, wie ein Objekt im Inneren des Auges abgebildet wird (vgl. z.B. die Darstellung auf http://www.auge-online.de/Wissenswertes/Sehvorgang/sehvorgang.html). - Wollen die Schülerinnen und Schüler weitere Details wissen, können Forscherfragen gesammelt werden (z.B.: Wieso können wir Farben sehen? Was ist ein blinder Fleck?³ Was passiert bei Kurzsichtigkeit?). Die Kinder entscheiden sich für ein Thema, recherchieren im Internet oder Fachbüchern und arbeiten kurze Vorträge aus.
	Warum hat der Mensch zwei Augen?	<ul style="list-style-type: none"> - Um zu erkennen, dass unsere beiden Augen zwei verschiedene Bilder liefern, legen die Kinder einen Stift senkrecht auf den Tisch und stellen sich mit etwas Abstand hinter ihre Stühle. Nun wird ein Auge geschlossen und der Arm mit erhobenem Daumen nach vorne ausgestreckt. Die Position wird so verändert, dass der Stift schließlich hinter dem Daumen verschwindet. Anschließend wird das geschlossene Auge geöffnet und das andere Auge zusammengekniffen. (Wer nicht blinzeln kann, bittet den Nachbarn, ihm das entsprechende Auge zu zu halten.) Im Reflexionsgespräch sollte geklärt werden, dass unser Gehirn die beiden Bilder im Regelfall unbemerkt zu einer Ansicht verschmelzen lässt.⁴ - Der Nutzen dieser Dopplung wird deutlich, wenn die Kinder die Arme zur Seite strecken, leicht anwinkeln und beim Zusammenführen der Hände vor dem Körper versuchen, die Kappe auf einen ausgestreckten Filzstift zu stecken. Ist diese Aufgabe mit geöffneten Augen kein Problem, fällt sie mit nur einem Beobachtungsauge schon erheblich schwerer. Im Reflexionsgespräch kann der Begriff „räumliches Sehen“ eingeführt werden.
	Wie schnell ist unser Auge?	<ul style="list-style-type: none"> - Eine Sammlung von Daumenkinos, Farbkreiseln und Wirbelkärtchen wird den Kindern zum freien Experimentieren zur Verfügung gestellt. In der Reflexion wird besprochen, was aufgefallen ist. Der Lehrer gibt fachliche Hintergrundinformationen. - Als Hausaufgabe können die Kinder eigene Wirbelkärtchen o.ä. entwerfen. - Weiterführend können Vergleiche zur Tierwelt gezogen werden – beispielsweise mit Hilfe eines Sachtextes und passender Ordnungsaufgaben.


² Um die Wirkungsweise der Lupe noch besser nachzuvollziehen, können die Kinder weitere Experimente zur Lichtbündelung mit Hilfe von Linsen durchführen. Dies setzt jedoch voraus, dass Zeit und die entsprechenden Materialien zur Verfügung stehen. Vielleicht kann der Werklehrer eingebunden werden.

³ Steht Zeit zur Verfügung, kann man zu dieser Frage das Experiment von <http://www.experimente-in-der-schule.de/grundschule/mensch/index.php?offset=6> durchführen.

⁴ Möchte man diese Überlagerung im Gehirn genauer thematisieren, empfiehlt sich das Experiment: „Das Loch in der Hand“. Dabei hält man sich vor das linke Auge eine Röhre (z.B. ein gerolltes Papier). Die rechte Hand hält man mit den Fingern nach oben dicht an die Röhre, am besten etwa auf ihrer Mitte. Schaut man nun in die Ferne, erscheint in der rechten Handfläche ein Loch. Können die Kinder dieses Phänomen nach dem oben beschriebenen Versuch schon selbständig erklären?



Anlage 2
 Heimat- und Sachkunde – Die Sinne des Menschen – Klassenstufen 3/4
 Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung

	Warum tragen manche Menschen Brillen?	- Die Klasse unternimmt einen Unterrichtsgang zum Optiker. Kinder, die Brillen tragen, können von ihren Erfahrungen berichten und Expertenwissen beisteuern. (Mit dem Optiker wird im Vorfeld abgesprochen, welches Vorwissen die Kinder besitzen. Eventuell können vorab Fragen gesammelt werden, auf die er sich vorbereiten kann.)
	Wie genau sind visuelle Erinnerungen?	- Die Kinder zeichnen etwas oft Gesehenes aus dem Gedächtnis nach (z.B. ein Plakat im Klassenzimmer oder den Schriftzug des örtlichen Supermarktes). Die Ergebnisse werden mit der Realität verglichen. In der Reflexion wird besprochen, warum nicht alle optischen Reize an unser Gehirn weitergeleitet und abgespeichert werden. - Als eindrucksvolle Bestätigung kann die Videosequenz auf http://blog.smartshopping.de/12502_wer-sieht-den-affen-monkey-business-illusion/ angeschaut und besprochen werden. ⁵
	Wie funktioniert das Hören?	- Wurde das Phänomen „Schall“ noch nicht im Unterricht thematisiert, sollten den Kinder dazu zunächst einige grundlegende Erfahrungen angeboten werden ⁶ . Beispielsweise können Schallwellen beim Eintauchen einer Stimmgabel ins Wasser sichtbar gemacht werden. Ebenso deutlich werden sie, wenn man eine Luftballonhaut über einen stabilen Becher (z.B. eine leere Cappuccino-Dose) spannt, in den seitlich ein ca. 2cm großes Loch gebohrt wurde. Erzeugt man nun nahe vor dem Loch Töne, hüpfen die Salzkörner, die man auf die Luftballonhaut gestreut hat, auf und ab. Die Kinder können Höhe und Lautstärke der Töne variieren und ihre Beobachtungen diskutieren. Mit dem Hinweis, dass die Luftballonhaut hier im Grunde wie unser Trommelfell funktioniert, liegt die Überleitung zum Hörvorgang auf der Hand. - Eine vereinfachte Zeichnung des Ohres wird präsentiert. Begriffe wie Ohrmuschel, Gehörgang, Trommelfell, Hammer, Amboss, Steigbügel, Hörnerv und Schnecke können von den Kindern zugeordnet werden. An dem so entstandenen Bild erklärt der Lehrer dann, wie die Schallwellen Schwingungen erzeugen, die bis ins Gehirn weitergeleitet werden. - Zur Festigung können die Kinder die Ohrzeichnung in ihr Heft übertragen oder ein entsprechendes Arbeitsblatt beschriften.
	Wie ist das Gehirn beteiligt? ⁷	- Den Kindern wird ein schwer zuordnungsbares Geräusch vorgespielt, beispielweise Sand, der über ein Stück Styropor gerieben wird. Auf die Frage „Was habt ihr gehört?“ wird es sehr unterschiedliche Antworten geben – z.B. Schmirgelpapier, Fahrrad auf Feldweg, Klettverschluss. Diese Aussagen werden von der Lehrperson problematisiert („Haben wir denn nicht alle das gleiche gehört?“). So kann herausgearbeitet werden, dass die Ohren der

⁵ Sollten Sie den Film, in dem man die Ballpässe der dort gezeigten Spieler im weißen Trikot zählen soll, nicht kennen, schauen Sie ihn sich einmal ganz unbedarft an, ohne die weiteren Hinweise auf der Webseite zu lesen. Sie werden erstaunt sein.

⁶ Zahlreiche Versuche zum Schall finden sich beispielsweise im Artikel von Tänzer, Sandra (1997): Untersuchen – Experimentieren – Gestalten: Lehrplanunterricht zum Schall kann faszinieren. In: Sache – Wort – Zahl 25, Heft 11, S.8-16.

⁷ Analoge Fragen kann man bei jedem anderen Sinnessystem stellen.



Anlage 2
 Heimat- und Sachkunde – Die Sinne des Menschen – Klassenstufen 3/4
 Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung

		<p>Zuhörenden alle das gleiche Geräusch aufgenommen haben, ihre Gehirne diese Information aber abhängig von persönlichen Erfahrungen unterschiedlich interpretieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> - An weiteren Hörbeispielen⁸ unterscheiden die Schülerinnen und Schüler, was ihr Ohr („tatütata“) und was ihr Gehirn („Feuerwehr“) wahrnimmt.
	Warum hat der Mensch zwei Ohren?	<ul style="list-style-type: none"> - Ein Kind sitzt mit verbundenen Augen in der Mitte des Stuhlkreises. Die Schülerinnen und Schüler auf den Stühlen werden von der Lehrperson jeweils einzeln non-verbal zum Klatschen aufgefordert. Das Kind in der Mitte soll zeigen, aus welcher Richtung es das Klatschen hört. Im zweiten Durchgang wird ein Ohr des Kindes mit Ohropax verstopft. In der Reflexion kann der Begriff „Richtungshören“ eingeführt werden. Beispiele, in denen die Lokalisation einer Geräuschquelle überlebenswichtig sein kann, werden gesammelt. - Um zu klären, wie das Richtungshören funktioniert, wird bei einem ca. 1,5m langen Kunststoffschlauch die Mitte markiert. Ein Kind hält sich beide Schlauchenden an die Ohren, der Schlauch selbst liegt dabei hinter dem Kopf. Ein Partner klopft nun vorsichtig mit einem Stift auf eine Stelle des Schlauchs. Der Proband soll möglichst genau angeben, wo geklopft wurde⁹. Im Reflexionsgespräch wird die Feststellung, dass eine Klopfstelle unterschiedliche Abstände zum linken bzw. rechten Ohr aufwies, auf das zeitversetzte Auftreffen der Schallwellen auf das linke bzw. rechte Ohr übertragen.
	Warum haben die Ohren Muscheln?	<ul style="list-style-type: none"> - Die Kinder stehen an einer Wand des Klassenzimmers, an der Wand gegenüber hängt eine hörbar tickende Uhr. Nun drücken die Schülerinnen und Schüler ihre Ohrmuschel an den Kopf und lauschen. Anschließend verstärken sie die Ohrmuscheln, indem sie daran mit den Händen Trichter bilden, und lauschen erneut. Im Reflexionsgespräch werden Erfahrungen ausgetauscht und interpretiert. Die Erkenntnisse können anhand einer Flasche, die innerhalb der gleichen Zeit einmal ohne und einmal mit der Hilfe eines Trichters mit Wasser (≈Schallwellen) gefüllt werden soll, noch einmal deutlich gemacht werden. - Der Sinn der verknorpelten Form der Ohrmuschel kann durch Nachahmung des Experiments, das auf http://www.wdr.de/tv/kopfball/sendungsbeitraege/2008/1012/ohr.jsp gezeigt wird, erschlossen werden.
	Warum überhöre ich viele Geräusche? ¹⁰	<ul style="list-style-type: none"> - Auf dem Hof/ in einem nahegelegenen Park o.ä. notieren die Schülerinnen und Schüler, was sie hören. Danach schließen sie für mehrere Minuten die Augen. Die Liste der gehörten Geräusche soll anschließend ergänzt werden. In der Ergebnisreflexion wird erklärt, dass unser Gehirn uns durch das Ausblenden vieler Umweltgeräusche vor Überlastung schützt und Konzentration ermöglicht. Auf die Dominanz der visuellen Wahrnehmung beim Menschen kann eingegangen werden.



⁸ Eine gute Sammlung bietet CD 1 aus Horn, Mölders, Schröder (2003): Primärmusik. Lippstadt: Kontakte Musikverlag.

⁹ Vgl. <http://www.tifbg.de/service/experimente/akustik/richtungshoeren/>

¹⁰ Nicht nur Geräusche und Gesehenes, sondern auch viele andere Sinnesreize blendet unser Gehirn aus. Eine Thematisierung dieser Schutzfunktion kann daher auch bei anderen Sinnessystemen erfolgen (z.B. beim bewussten Wahrnehmen der eigenen Kleidung oder der Sitzposition).




Anlage 2
 Heimat- und Sachkunde – Die Sinne des Menschen – Klassenstufen 3/4
 Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung

	Was leistet der Gleichgewichtssinn?	<ul style="list-style-type: none"> - In der Turnhalle werden Freiwillige in Weichbodenmatten eingerollt, die mit Seilen fixiert werden. Sie schließen die Augen und werden sehr vorsichtig in unterschiedliche Positionen gebracht. Bei jedem Stopp sollen sie angeben, unter welchem ihrer Körperteile sich der Boden befindet. Im anschließenden Gespräch geht die Klasse der Frage nach, wieso die Probanden stets wussten, wo „unten“ war. - Ist der Gleichgewichtssinn als solcher benannt, kann der Lehrer die Wahrnehmung von linearen Beschleunigungen und von Drehbewegungen als weitere Leistungen des vestibulären Apparats nennen.¹¹ Die Kinder berichten von entsprechenden Erfahrungen, beispielsweise beim Aufzugfahren.
	Welches Organ nimmt unser Gleichgewicht wahr?	<ul style="list-style-type: none"> - Die Kinder beobachten an einem vereinfachten Modell des Gleichgewichtsorgans¹², was geschieht, wenn Menschen ihren Kopf drehen. Der Lehrer gibt weitere Erklärungen. - Zur Festigung kann nach der Anleitung auf http://www.paedagogik.net/wochenthemen/sinnesorgane/gleichgewichtsorgan.html ein Papiermodell des Gleichgewichtsorgans gebastelt werden.
	Warum scheint die Umgebung nach mehreren Drehungen zu schwanken, obwohl wir still stehen?	<ul style="list-style-type: none"> - Ein Kind formt mit seinen Armen einen Elefantenrüssel. Der Rüsselarm zeigt auf eine Flasche o.ä., die auf den Boden gestellt wurde. Um diese läuft das Kind nun zehnmal herum, ohne die Flasche aus den Augen zu lassen. Unmittelbar anschließend soll es gerade und schnell durch die Gasse laufen, die die anderen Schülerinnen und Schüler auf einer Seite der Flasche gebildet haben. - Am Modell des Gleichgewichtsorgans wird die Bewegung nachvollzogen. Die Schüler beobachten, was passiert und erkennen, dass die Flüssigkeit in den Windungen auch nach dem Ende der Drehungen noch in Bewegung bleibt und somit falsche Signale an das Gehirn sendet.
	Was kann man fühlen?	<ul style="list-style-type: none"> - Die Kinder erhalten Fühlsäckchen mit Gegenständen. Sie beschreiben nur mit Adjektiven, wie sich das jeweilige Objekt anfühlt. Diese Adjektive werden auf Karten gesammelt und anschließend gemeinsam kategorisiert (z.B. Temperatur – warm, kalt; Oberflächenbeschaffenheit – glatt, faltig, hubbelig; Härtegrad – hart, weich, elastisch...). Dabei kann auch der Unterschied zwischen objektiven und subjektiven Empfindungsbeschreibungen wie „ekelig“ oder „schön“ angesprochen werden.

¹¹ In der Literatur findet man auch zu diesen Leistungen Experimente, in denen z.B. ein Kind mit verbundenen Augen auf einem Rollbrett angeschoben oder an einem Seil vorsichtig im Kreis geschleudert wird. Das Erkennen der jeweiligen Bewegung wird hier jedoch noch von anderen Mechanismen unterstützt, beispielsweise der Zentrifugalkraft oder dem Fahrtwind. Auch beim Matten-Experiment spielt zusätzlich die Erdanziehungskraft eine Rolle – durch ein straffes Einrollen der Probanden können ihre Auswirkungen auf einzelne Körperteile jedoch deutlich minimiert werden. (Achtung: Atemwege stets frei halten und die Kinder nach kurzer Zeit aus ihren Röhren befreien.)

¹² Ein ca. 1,5m langer, transparenter Schlauch wird mit Wasser gefüllt, das mit Farbe und Schwebeteilchen (z.B. Streuglitzer) angereichert und mit Soßenbinder o.ä. leicht angedickt wurde. Die beiden Enden des Schlauches werden miteinander verklebt. Nun legt man den Schlauch in drei Schlaufen, von denen eine nach oben, eine zur Seite und eine nach vorn, in Richtung des Betrachters, zeigt.

Anlage 2
 Heimat- und Sachkunde – Die Sinne des Menschen – Klassenstufen 3/4
 Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung

	Ist die Haut überall gleich empfindlich?	<ul style="list-style-type: none"> - Ein Kind legt sich mit geschlossenen Augen auf den Boden. Sein Partner setzt ihm ein bis drei Finger auf eine unbedeckte Hautstelle, beispielsweise auf die Handfläche, die Daumenspitze oder die Fußsohle. Das liegende Kind gibt an, wie viele Finger es erfühlen kann. (Achtung: Die Kinder sollten vorher absprechen, welche Stellen berührt werden dürfen.) Nach dem Ausprobieren verschiedener Hautregionen wird deutlich, dass unser Körper nicht an allen Stellen gleich empfindlich ist. Im Reflexionsgespräch kann darüber nachgedacht werden, welchen evolutionären Sinn es macht, dass gerade Hände, Fußsohlen und der Mundraum besonders sensibel für taktile Reize sind. - Zur Festigung können Körperumrisse entsprechend ihrer Sensibilität eingefärbt werden.
	Wie funktioniert das Fühlen?	<ul style="list-style-type: none"> - Die Kinder lesen einen bebilderten Sachtext zum Aufbau der Haut und der Funktionsweise der Tastkörperchen. - In Partner- oder Gruppenarbeit diskutieren die Schülerinnen und Schüler, was sie verstanden haben. - Ein Kind mit Zeigestock spielt „Professor“ und erklärt der Klasse anhand einer entsprechenden Darstellung, was bei der Auslösung taktiler Reize im Körper geschieht.
	Kann man den Tastsinn trainieren?	<ul style="list-style-type: none"> - Durch die Auseinandersetzung mit der Braille-Schrift (z.B. auf Medikamentenpackungen) wird deutlich, dass der Tastsinn durch gezieltes Üben um ein Vielfaches verfeinert werden kann. - Ist die geplante Unterrichtsreihe lang genug angelegt, können tägliche Tastübungen absolviert werden. Testet man die Ergebnisse vor und nach der Trainingsreihe, sollten Unterschiede in der Feinfühligkeit zu beobachten sein.
	Was leistet der Bewegungssinn?	<ul style="list-style-type: none"> - Die Kinder bearbeiten in Paaren folgende Angebote: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ein Kind schließt die Augen und wird von seinem Partner oder seiner Partnerin zu einer Statur modelliert (z.B. Siegerpose, Waage oder Bodybuilderpose). Das Kind soll nun beschreiben, in welche Stellung sein Körper gebracht wurde („Mein linker Arm ist angewinkelt, meine Finger sind ausgestreckt“ etc.). ○ Ein Kind mit verbundenen Augen wird von seinem Partner vorsichtig eine kurze Strecke durch den Raum geführt. Weiß es am Ende, ohne nachzuschauen, an welchem Ort es sich nun befindet? ○ Undurchsichtige Eimer, die mit Materialien von unterschiedlichem Gewicht gefüllt wurden, sollen ohne überschießende Bewegungen angehoben werden. <p>In der Reflexion wird deutlich, dass die Aufgaben leicht zu erledigen waren. Doch wieso konnten die Kinder diese Anforderungen bewältigen? Der Lehrer führt den Begriff „Bewegungssinn“ ein.</p>
	Welche Körperteile nehmen die Bewegungsinformationen auf?	<ul style="list-style-type: none"> - Der Lehrer erklärt, dass Muskeln, Sehnen, Bänder und Gelenkkapseln die Bewegungsinformationen an unser Gehirn weiterleiten. Zum Kennenlernen dieser Körperteile werden verschiedene Versuche durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gelenkkapseln: Die Kinder stülpen sich Papprollen (z.B. leere Teppichrollen) über einen Arm und versuchen damit verschiedene Bewegungen auszuführen (Nase putzen, einen Bild malen, einen Schluck Wasser trinken etc.). Anschließend suchen sie an ihrem Körper weitere Stellen, die Dreh- oder Biegebewegungen ausführen können, und markieren sie an einem Körperumriss. Ein Sachtext erklärt, dass diese Gelenke von




		<p>Gelenkkapseln umhüllt werden, um ein Verrutschen oder Verdrehen zu verhindern.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bänder: Die Kinder untersuchen das Modell eines Kugelgelenks.¹³ Anschließend sollen sie alle damit möglichen Bewegungen mit ihrem Knie – einem Kugelgelenk – nachahmen. Sie werden feststellen, dass dies nicht immer möglich ist. In einem Sachtext erfahren die Kinder, dass Bänder Knochen mit Knochen verbinden, aber auch die Beweglichkeit der Gelenke beschränken. Die Kinder können überlegen, warum dies sinnvoll ist. ○ Muskeln: Die Kinder lehnen eine Badezimmerwaage an die Wand, legen sich auf den Rücken davor und pressen die Beine mit aller Kraft gegen die Waage. Der höchste Wert kann abgelesen werden, Wiederholungen mit einzelnen Beinen, den Armen oder dem Kopf sind möglich.¹⁴ Entscheidend ist jedoch, dass ein Partner fühlt, welche Stellen am Körper während des Drückens hart werden, und so die eingesetzten Muskeln lokalisiert. <p>Ein bebildeter Sachtext informiert die Kinder über Anzahl, Sitz, Aufbau und Funktionsweise der Muskeln. Zum Verständnis des antagonistischen Prinzips wird ein verwinkelter Gang auf eine Tapetenrolle gemalt. Das Bild wird auf eine Tischplatte geklebt. An einer Holzkugel werden gegenüberliegend mit kleinen Ösen zwei Fäden befestigt. Zwei Kinder nehmen nun je einen der Fäden in die Hand und stellen sich rechts und links vom Tisch auf. Sie versuchen, die Kugel durch den Gang zu steuern. Dabei wird deutlich, dass jedes Kind nur in eine Richtung ziehen kann: Erst gemeinsam wird eine sinnvolle Bewegung möglich.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sehnen: Die Kinder erfahren, dass Sehnen eine Art Schnüre sind, die Knochen mit Muskeln verbinden. Sie sollen an ihrem Körper nach entsprechenden Schnüren suchen.¹⁵ <p>Ein Sachtext präsentiert weitere Sehnen und erklärt, dass sie aufgrund ihrer Dehnbarkeit den Körper wie ein Stoßdämpfer vor einem Aufprall oder bei einem plötzlichen Abbremsen schützen.</p>
	<p>Wie funktioniert das Riechen?</p>	<p>- An einer Seite des Zimmers steht unsichtbar unter einem dünnen Tuch ein duftender Blumenstrauß. Die Kinder halten sich an der gegenüberliegenden Raumseite auf und schnuppern, riechen zunächst jedoch nichts. Dies ändert sich, wenn der Lehrer einen Ventilator oder Fön einschaltet: Der Blumenduft weht zu den Kindern hinüber. Im Gespräch werden Vermutungen angestellt, warum das so ist. Der tatsächliche Ablauf kann modellhaft nachgespielt werden, indem man zunächst Bierdeckel (≈Duftmoleküle) um den Blumenstrauß konzentriert und diese dann zu den Kindernasen herüberwehen lässt. Was anschließend innerhalb der Nase geschieht, erklärt der Lehrer an einer</p>

¹³ Kugelgelenke kann man im Modellbau erwerben. Eine einfache Nachbildung lässt sich jedoch auch mit einer Styroporkugel auf einem Stab erreichen, die in eine aus Knete geformte Schale gesetzt wird. Eine etwas haltbarere Variante mit einem Tischtennisball, einem Stab und einer Schale mit Gips präsentiert Dixon, Malcolm (1998): Ich... und mein Körper. Mülheim: Verlag an der Ruhr.

¹⁴ Vgl. Jennings, Terry (1990): Ich und meine Sinne. Mülheim: Verlag an der Ruhr.


¹⁵ Leicht zu entdecken sind die Achillessehnen und die Fingersehnen. Bei entsprechenden Kopfdrehungen oder dem Verschieben des Kinns werden auch Sehnen am Hals sichtbar.

		<p>entsprechenden Abbildung.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mit diesem Wissen können die Kinder einen Versuch durchführen und sich selbst erklären: Sie halten einen duftenden Gegenstand in ca. 20cm Entfernung in der Nase und atmen normal weiter, anschließend ziehen sie die Luft tief ein. Drittens schnuppern sie mehrmals schnell hintereinander. Bei welcher Technik wird der Duft am deutlichsten wahrgenommen? - Um weiterführend zu thematisieren, dass Duftmoleküle sich an die in der Luft schwebenden Wasserteilchen koppeln, riechen die Kinder an einem trockenen Kräuterbündel. Anschließend befeuchten sie es und riechen noch einmal. In der Reflexion können Beispiele für dieses Phänomen aus dem Alltag gesammelt werden (Landschaftsduft nach einem Regenguss, Geruch eines nassen Hundes etc.).
	Wie kann man einen Geruch charakterisieren?	<ul style="list-style-type: none"> - In der Mitte liegt eine Sammlung von Gegenständen. Ein Kind erhält in einer Dose ein zweites Exemplar eines dieser Stücke und soll daran riechen. Anschließend beschreibt es den Geruch so genau mit Adjektiven, dass die anderen Kinder den betreffenden Gegenstand erraten können. Dabei wird sehr schnell deutlich, dass unser Vokabular im Geruchsbereich sehr beschränkt und oft subjektiv geprägt ist. - Zum Kennenlernen einiger Begriffe für Basisgerüche erhalten die Kinder Proben von Mottenkugeln, Parfum mit Moschusduft, Rosenöl, Minze, ätherischem Öl, Essig und Buttersäure.¹⁶ Schilder mit den Aufschriften <i>kampferähnlich, moschusartig, blumenduftartig, mentholartig, ätherisch, beißend</i> und <i>faulig</i> sollen zugeordnet werden. - Die Kinder unternehmen in Partnerarbeit einen Duftspaziergang durch das Schulgebäude. Zu jedem der vereinbarten Räume (z.B. Umkleidekabine, Speisesaal, Werkraum, Besenkammer) sammeln sie Geruchsadjektive. Unterstützend kann ihnen dabei eine Wortliste¹⁷ mit auf den Weg gegeben werden. In der Reflexion geben die Kinder ihre Eindrücke wieder und vergleichen. Führen die Schülerinnen und Schüler erneut ein Ratespiel durch (<i>Welcher Raum riecht muffig, kampferartig, kräftig...?</i>) kann beobachtet werden, ob sich der aktive Wortschatz im Vergleich zum Einführungsversuch erweitert hat.
	Ist der Geruchssinn wichtig?	<ul style="list-style-type: none"> - Die Schülerinnen und Schüler schnuppern in Partnerarbeit zunächst mit geschlossenen Augen an einigen angenehmen Gerüchen. Sie sollen sich dabei auf ihre Körper konzentrieren und gefühlte oder beobachtete Reaktionen (z.B. Entspannung, Stimmungshebungen, Lächeln) verbalisieren. Dann wird ihnen ein faules Ei unter die Nase gehalten. Aus den erkennbaren Reaktionen (Ekel, Brechreiz) können sie schlussfolgern, dass der Geruchssinn den Menschen vor der Konsumierung von Verdorbenem schützt.

¹⁶ Achten Sie insbesondere bei den unangenehmen Gerüchen darauf, dass die Kinder nur kurz schnuppern und Hautkontakt vermeiden.

¹⁷ Mögliche Vorschläge für Duftcharakterisierungen außerhalb der o.g. Basisgerüche sind *beißend, scharf, süßlich, säuerlich, blumig, herb, ranzig, würzig, kräftig, streng, lieblich, zart, schwer, leicht, aufdringlich* (vgl. Walter 2012 – Band 1, S.109).

Anlage 2
 Heimat- und Sachkunde – Die Sinne des Menschen – Klassenstufen 3/4
 Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung

		<ul style="list-style-type: none"> - Um den Kindern deutlich zu machen, dass sie jedoch im Umkehrschluss nicht alles essen dürfen, was „gut“ riecht, können sie Duftproben nach „essbar“ und „ungesund“ sortieren. Steht dann das fruchtig nach Zitrone riechende Putzmittel auf der Seite mit den ungefährlichen Proben, liegt die Eingeschränktheit dieser Kategorisierung auf der Hand.
	Wie funktioniert das Schmecken?	<ul style="list-style-type: none"> - Die Kinder betrachten im Spiegel ihre Zunge bzw. in Partnerarbeit die Zunge eines Mitschülers oder einer Mitschülerin. Sie entdecken, dass die Zunge von kleinen Erhebungen übersät ist. Der Lehrer erklärt, dass in diesen Erhebungen die Geschmacksknospen sitzen. - Die Kinder schließen die Augen und bekommen ein Stück härteres Brot auf die Zunge gelegt. Ohne eine Bewegung sollen sie herausfinden, was sich in ihrem Mund befindet. Anschließend dürfen sie lutschen und kauen. Im Reflexionsgespräch wird herausgearbeitet, dass sich ein Geschmack erst im Mund lösen muss, bevor die Geschmacksknospen ihn wahrnehmen können. - Bestätigend können die Kinder an Dingen lutschen, die sich nicht lösen und daher keinen Geschmack abgeben, zum Beispiel Muggelsteinen, Löffel oder Kunststoffchips.
	Welche Geschmacksrichtungen gibt es?	<ul style="list-style-type: none"> - Die Kinder probieren in Partner- oder Gruppenarbeit verschiedene eindeutig schmeckende Lebensmittel (z.B. Nutella, Honig, Zitronenscheiben, Essig, Kaffee, Chicorée, Chips, Maggi, gebratenes Fleisch, Parmesan) und versuchen, diese paarweise einander zuzuordnen. Dabei suchen sie einen Begriff, der den betreffenden Geschmack kennzeichnet. Im Reflexionsgespräch werden süß, sauer, salzig, bitter und umami (herzhaft) benannt. Der Lehrer erklärt den Zusammenhang zu den Geschmacksknospen. - Im Team werden Lebensmittel mit „Mischgeschmack“ probiert. Die Kinder versuchen, darin für sie enthaltene Nuancen der 5 Geschmacksrichtungen zu benennen. In der Besprechung wird deutlich, dass die Geschmackssinne der Menschen unterschiedlich ausgeprägt sind. Zudem kann am Beispiel Brot herausgearbeitet werden, dass ein intensives Kauen den Geschmack verändern kann. - Als Hausaufgabe suchen die Kinder nach weiteren Lebensmitteln eindeutiger Geschmacksrichtungen.
	Wie hängen Schmecken und Riechen zusammen?	<ul style="list-style-type: none"> - In Partnerarbeit wird ein Kind mit verbundenen Augen von seinem Partner oder seiner Partnerin mit Lebensmittelproben gefüttert. Im ersten Durchgang muss der Esser sich die Nase fest zuhalten, im zweiten darf er frei atmen. Es wird deutlich, dass ein Erkennen der Proben ohne den Geruchssinn deutlich schwerer fällt. In der Reflexion erklärt der Lehrer den fachlichen Hintergrund.



Anlage 2
Heimat- und Sachkunde – Die Sinne des Menschen – Klassenstufen 3/4
Impulsbeispiele für die Lehrplanimplementierung

	Wie beeinflusst unser Auge das Schmecken? ¹⁸	<ul style="list-style-type: none">- Fünf Karaffen werden mit Mineralwasser gefüllt, vier davon mit Lebensmittelfarbe rot, gelb, grün und blau eingefärbt. Nachdem der Lehrer erklärt hat, dass er hier fünf Flüssigkeiten verdünnt hat, sollen die Kinder die „Schorlen“ probieren und ihren Geschmack in Gruppen diskutieren. Zudem werden Schilder angeboten, aus denen die Gruppen auswählen und zuordnen können (z.B. Pfefferminzsirup, Waldmeisterbowle, Himbeersaft, Erdbeersirup, Heidelbeersaft, Pflaumensaft, Zitronenlimonade, Wasser, Bananensaft, Vanillesoße). In der Reflexion tauschen die Schülerinnen und Schüler ihre Erfahrungen aus und erkennen über die Auflösung, dass das Auge tatsächlich „mitisst“.- Weiterführend können Lebensmittel püriert und mit Lebensmittelfarbe ungewohnt eingefärbt werden. Die Kinder sollen probieren und schätzen, was sie gerade essen. Im anschließenden Gespräch kann herausgearbeitet werden, dass auch der orale Tastsinn unsere Geschmacksempfindungen beeinflusst – ein rotes Mus aus gemahlenden Nüssen ist beispielsweise deshalb so schwer zu erkennen, weil neben der bräunlichen Färbung auch der typisch „knackige“ Charakter des Lebensmittels abhandengekommen ist.
--	---	--

¹⁸ Jedes Sinnessystem wird durch die anderen Systeme beeinflusst. Dies kann man am Geschmackssinn besonders deutlich machen. Seine Thematisierung stellt damit auch eine gute Möglichkeit zur Überleitung auf den Baustein „Ganzheitliche Sinneswahrnehmung“ dar.

