



TAG DER KLEINEN FORSCHER 2017

ZEIGST DU MIR DEINE WELT?

LERNBEGLEITHEFT



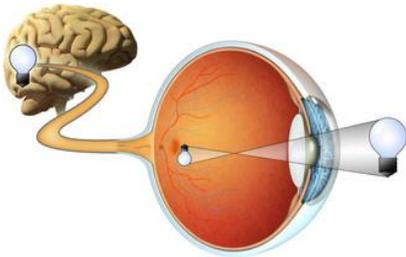
ZEIGST DU MIR DEINE WELT?

Der "Tag der kleinen Forscher" steht 2017 ganz unter dem Motto Vielfalt. **"Zeigst du mir deine Welt? – Vielfalt im Alltag entdecken"**.

Wir möchten mit euch ein wenig unsere Welt erkunden und euch sogar einen kleinen Einblick in die Welt der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Forschungszentrums Jülich geben. Dort arbeiten und forschen über 5500 Menschen an spannenden Themen, die für uns alle wichtig sind, z.B. Energie und Klima, Information oder Gesundheit.

Viele Jülicher Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler forschen daran, die komplizierten Vorgänge im Gehirn besser zu verstehen. Unser Gehirn ist nämlich eine fantastische Schaltzentrale. Ohne das Gehirn könnten wir beispielsweise nichts sehen, oder besser: nichts erkennen. Denn erst die tolle Zusammenarbeit von Augen und Gehirn sorgt dafür, dass das, was unsere Augen sehen, von uns auch wahrgenommen und erkannt wird. – Wie funktioniert das?

Unsere Sinnesorgane nehmen ständig Reize auf. Reize können z.B. Geräusche, Gerüche oder Licht sein. Das Aufnehmen von Informationen über unsere Sinnesorgane nennt man Wahrnehmung. Beim Sehen passiert nun Folgendes: Jeder Gegenstand, der angeleuchtet wird, „verschluckt“ einen Teil der Lichtstrahlen. Ein anderer Teil der Lichtstrahlen wird von dem Gegenstand wieder abgestrahlt. Das nennt man dann Reflektion.



Unsere Augen nehmen über die Netzhaut die reflektierten Lichtstrahlen als Lichtreize auf. Diese Reize werden in Form von elektrischen Impulsen, also Strom, über Nerven an das Gehirn weitergeleitet. Beim Anschauen eines Gegenstandes, z.B. eines Stuhls, sehen die Augen zwar die Form eines Stuhls, „wissen“ aber nicht, dass sie einen Stuhl sehen. Erst das Gehirn vergleicht die Merkmale mit Bildern, die es schon im Gedächtnis abgespeichert hat. Es „sagt“ uns aus Erfahrung, dass das, was wir sehen, ein Stuhl ist.



Im Folgenden haben wir einige kleine Beispiele zusammengetragen, die euch zeigen, was Wahrnehmung ist, wie toll euer Gehirn funktioniert, und auch, dass es sich manchmal austricksen lässt...



Viel Spaß wünscht euch Schlabbi! Ich bin das Maskottchen des JuLab und führe euch durch die Experimente.

DIDAKTISCHER UND FACHLICHER HINTERGRUND DER EXPERIMENTE

Liebe Eltern,

2017 heißt das Motto des von der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ initiierten „Tag der kleinen Forscher“: „Zeigst du mir deine Welt? – Vielfalt im Alltag entdecken“. Aus der Vielzahl möglicher Themenbereich und Experimente haben wir uns für einige wenige entscheiden müssen...

Kriterien für die Versuchsauswahl waren:

- Zielgruppe: das Alter der Kinder (4 – 6 Jahre) – eine Erweiterung der Zielgruppe auf Grundschüler ist ohne Probleme möglich.
- Zeitrahmen: die für das Experimentieren zur Verfügung stehende Zeit (1 – 1,5 Stunden)
- Anschlussfähigkeit: Die Kinder können eigene Erfahrungen einbringen und die Erkenntnisse aus den Experimenten wiederum in ihren Alltag integrieren.
- Die Experimente eignen sich auch im Rahmen zahlreicher anderer Themengebiete oder Anlässe wie z.B. Gesundheit, Sinne, menschlicher Körper, Licht und Schatten, Farben, Spiegel.
- Niederschwelliges Experimentierangebot: Experimente sind auch von nicht naturwissenschaftlich-technisch ausgebildeten Betreuern durchführbar.
- Alle Experimente kommen aus dem Themenfeld „Sinne“, genauer „Sehen“. Dieses Themenfeld wird ohnehin im Kindergarten oder der Grundschule behandelt.
- Die meisten der ausgewählten Experimente fördern die Auge-Hand-Koordination, eine komplexe Fähigkeit, die die Kinder der Zielgruppe noch trainieren sollten.
- Low-Cost: Die Experimente sind auch zu Hause bzw. mit Hausmitteln durchführbar.

Fachliche Anbindung an das Forschungszentrum Jülich:

Ein weiterer Grund für die Themenwahl ist die fachliche Anbindung an die Jülicher Forschung. Hier werden unter den Oberthemen „Gesundheit“ und „Information“ die komplexen Vorgänge des Gehirns im Allgemeinen und u.a. auch des Sehens im Speziellen erforscht.

Wie tauschen die rund 86 Milliarden Nervenzellen in unserer gigantischen Schaltzentrale, dem Gehirn Informationen aus? Welche Moleküle und chemischen Prozesse sind an der Signalübertragung beteiligt? Wie funktioniert das Gehirn und wie sehen die Strukturen des gesunden und des erkrankten Gehirns aus? Findet die Informationsverarbeitung von Sinneseindrücken wirklich erst im Gehirn statt?

Um all diesen hochkomplexen Fragen nachzugehen, stehen den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern verschiedene Tomografie -Verfahren wie MRT, f-MRT, PET sowie MR-PET zur Verfügung. Mit Hilfe von mathematischen Modellen und Supercomputern entwickeln die Forscher einen dreidimensionalen virtuellen Modell, den sogenannten Gehirn-Atlas. Ziel ist es psychiatrische, neurologische oder physiologische Erkrankungen früher zu erkennen und besser therapieren zu können.

**Viel Freude beim Experimentieren wünscht Ihnen
das Team des Schülerlabors JuLab und des Büros für Chancengleichheit BfC!**

TIPPS FÜR SIE ALS LERNBEGLEITER

Wir empfehlen, dass...

... Sie die Experimente vorher selber einmal durchführen. Auf diese Weise können Sie den Ablauf sowie knifflige Stellen der einzelnen Experimente besser einschätzen.

... Sie vor jedem/r Experiment/Bastelaktion mit den Kindern gemeinsam folgende Punkte klären:

- Welche Materialien benötigen wir?
- Wie ist der genaue Ablauf der Bastelaktion?

... Sie (noch vor dem Ausschneiden) auf alle Bilder oder Gegenstände, die die Kinder mitnehmen sollen, klein den Namen des Kindes schreiben (lassen).

... Sie Gruppen von 6 – maximal 8 Kindern bilden. Eventuell können Sie noch einen Assistenten zur Unterstützung gewinnen.

... Sie den Kindern immer nur das Material auf dem Tisch zur Verfügung stellen, das im nächsten Arbeitsschritt benötigt wird.

... Sie sich als Lernbegleiter in einem Prozess des ko-konstruktivistischen Lernens sehen (s. Abbildung unten)

... Sie versuchen, die Kinder zum Selberdenken anzuregen sowie ihre Fragen, Vermutungen und Erklärungen selber zu formulieren.

... Sie die Kinder die Erkenntnisse eines Versuchs oder alles, was sie gemacht haben, nochmal zusammenfassen lassen. Andere Kinder können ergänzen.

... Sie die Kindererklärungen ggf. kurz zusammenfassen, ergänzen bzw. mit Fachbegriffen anreichern.

... Sie hingegen möglichst nicht das, was die Kinder gesagt haben, wiederholen. Ein Wiederholen (= sog. Lehrerecho) führt einerseits dazu, dass die Kinder nur das als richtig anerkennen, was Sie als Erwachsener/Elternteil/Erzieher oder Lehrer sagen. Andererseits trainieren Sie den Kindern eine wertschätzende Kommunikation ab, denn sie hören sich gegenseitig nicht mehr zu, nach dem Motto: Es wird ja eh wiederholt.

... Sie möglichst keine W-Fragen stellen. Meist fördert man, damit sehr kurze und unbegründete Antworten der Kinder oder zielt als Fragender sogar auf nur einen Begriff ab. Dies führt häufig dazu, dass das Gespräch ins Stocken gerät. Versuche Sie Ihre Frage in eine Aufforderung umzuformulieren:

Anstatt: Was habt ihr gesehen? Können sie die Kinder auffordern, eine Aussage zu machen:

Kann jmd. beschreiben, was...? Euch ist sicherlich etwas aufgefallen...

... Sie die Kinder zum Weiterforschen, -experimentieren und Ausprobieren zu Hause animieren. Vergessen Sie den Hinweis nicht, dass die Kinder dies am besten zusammen mit ihren Eltern tun sollten.

... Sie zur Würdigung der Leistung der Kinder die Forscherurkunden „offiziell“ im Kreis der Gruppe übergeben.



MATERIALIEN

Diese Materialien stellt Ihnen das **Forschungszentrum Jülich zur Verfügung**

Pro Kind:

- 1 x Lupe
- 2 x Holzstab (für Thaumotrop und Maske)
- 1 x Druckvorlage Thaumotrop
- 1 x Druckvorlage 3-D-Brille
- 1 x Farbfolie grün und rot
- 1 x Druckvorlage Magische Scheiben
- 1 x ForscherInnenheft
- 1 x ForscherInnen-Urkunde

Pro Gruppe:

- 3-D-Bilder
- 1 x Spiegel

Sie benötigen noch folgendes **zusätzliches Material:**

- Lineale
- Scheren
- Klebestifte und Klebestreifen
- Buntstifte/Filzstifte

Pro Kind:

- 1 x DIN A4-Blatt (Ein Trick im Handumdrehen)
- 4 x Löffel (Das Auge isst mit)

Pro Gruppe:

- 1 x Stempelkissen (Gut sehen – besser sehen)
- 500g Natur-Joghurt (Das Auge isst mit)
- 4 x verschiedene Lebensmittelfarbe (Das Auge isst mit)
- 4 x Schalen/Becher für Joghurt (Das Auge isst mit)
- Optional: Augenbinden (Das Auge isst mit)

LINKS

MINT-Fachwissen & Experimente zum Thema Sehen

- Forschungszentrum Jülich
<http://www.fz-juelich.de/> → Download → Effzett 2/2016
- JuLab, Schülerlabor im Forschungszentrum Jülich
www.julab.de
- Haus der kleinen Forscher
www.haus-der-kleinen-forscher.de
- Stiftung der Science Industries Switzerland
www.simplyscience.ch
- Film zum Thema Sehen bzw. Brille
<http://www.tivi.de>

Pädagogisch-didaktisches Fachwissen

- Haus der kleinen Forscher
www.haus-der-kleinen-forscher.de
- Kersten Reich – Prof. Internationale Lehr- und Lernforschung
www.uni-koeln.de/hf/konstrukt/
- Wassilios Fthenakis – Prof. für Entwicklungspsychologie und Anthropologie
www.fthenakis.de

Sonstiges:

- Mal- und Zeichenvorlagen „unmögliche Figuren“
<http://shop.labbe.de/echt-labbe/kunst-karten/op-art-illusionen-pdf.html>

BEGLEITUNG DER EXPERIMENTE: UNSER AUGE – EIN HINGUCKER!

Fachlicher Hintergrund:

Das Sehen ist für den Menschen der wichtigste Sinn. Das Linsenauge ist so aufgebaut, dass das einfallende Licht (im Wellenlängenbereich von etwa 400 - 740 nm) auf der Stelle des schärfsten Sehens gebündelt wird. Diese Informationen werden als elektrisches Signal an das Gehirn weitergeleitet und dort interpretiert. Aber es ist nicht alleine das Gehirn, das die visuelle Information auswertet. Bereits im Auge wird die Information vorab gefiltert und verarbeitet. Dafür zuständig ist die Netzhaut – ein verschlungenes Netzwerk aus Nervenfasern und -zellen, die sich ständig austauschen.

Vom Auge zu sehen ist die Iris, die farbige Regenbogenhaut. Sie ist die Blende des Auges und umschließt die Pupille, das Sehloch auf der Vorderseite der Augenlinse. Die Farbe der Iris wird durch Pigmente bestimmt. Insgesamt ist die Feinstruktur der Iris so einzigartig wie ein Fingerabdruck und ein Mensch kann anhand dessen identifiziert werden.

Das Auge passt sich an die vorherrschenden Lichtverhältnisse an. Bei plötzlichen Änderungen der Lichtstärke erweitert oder verengt sich die Pupille sehr schnell mit Hilfe des Irismuskels; das nennt man den Pupillenreflex. Bei langsameren Änderungen der Lichtverhältnisse bzw. einer längerfristigen Anpassung verändern hingegen die Photorezeptoren (Stäbchen und Zapfen) im Auge ihre Empfindlichkeit und passen sich an. Dieser Prozess dauert bei der Anpassung von hell auf dunkel 10-30 min und von dunkel auf hell ca. 6 min.

Durchführung:

- s. Ablauf
- Ein Ziel des Versuches ist es, die Vielfalt von Augen kennenzulernen. Lassen Sie die Kinder die Augen der anderen Kinder beschreiben. Vielleicht stehen auch Spiegel zur Verfügung (z.B. Taschenspiegel oder im Waschraum), so dass die Kinder auch ihre eigenen Augen genauer angucken können.
- Diesen Versuch müssen Sie wahrscheinlich ein paar Mal wiederholen, damit die Kinder den Effekt des Pupillenreflexes sehen. Je dunkler es ist und je länger die Kinder die Augen zu halten, desto besser. Am besten zählen Sie das erste Mal mit den Kindern gemeinsam ganz langsam bis 10. Falls Sie den Raum verdunkeln können, sollten Sie dies tun und im anderen Versuchsteil das Licht anmachen.

Achtung: Die Kinder dürfen NICHT in die Sonne schauen!

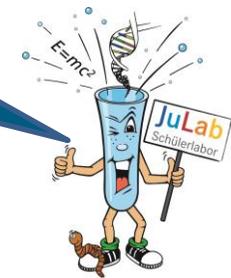
UNSER AUGEN – EIN HINGUCKER!

MATERIAL:

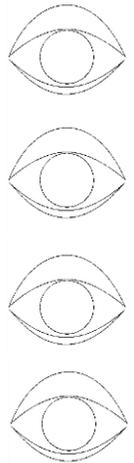
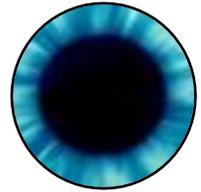
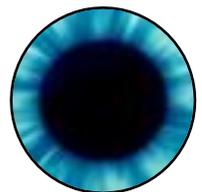
Buntstifte



Hast du schon einmal dein Auge näher betrachtet?



ABLAUF:

1. UNTERSUCHEN	2. BEOBACHTEN	3. UNTERSUCHEN	4. BEOBACHTEN	5. UNTERSUCHEN	6. BEOBACHTEN
<ul style="list-style-type: none"> Schaue anderen Kindern in die Augen! 	<ul style="list-style-type: none"> Welche Augenfarben findest du? Male die Iris aus! 	<ul style="list-style-type: none"> Kind 1 schaut ins Helle (nach Draußen oder in Richtung Lampe). ACHTUNG: Nicht in die Sonne schauen!  <ul style="list-style-type: none"> Zählt langsam bis 10! Kind 1 schaut ins Dunkle. Kind 2 schaut SOFORT die Pupillen von Kind 1 an. 	 <ul style="list-style-type: none"> Welche Größe haben Iris und Pupille? Kreuze an! <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <input style="width: 30px; height: 30px; margin-right: 10px;" type="checkbox"/>  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 30px; height: 30px; margin-right: 10px;" type="checkbox"/>  </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> Kind 1 schaut ins Dunkle. (Oder hält sich die Augen zu.)  <ul style="list-style-type: none"> Zählt langsam bis 10! Kind 1 schaut ins Helle. Kind 2 schaut SOFORT die Pupillen von Kind 1 an. 	 <ul style="list-style-type: none"> Welche Größe haben Iris und Pupille? Kreuze an! <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <input style="width: 30px; height: 30px; margin-right: 10px;" type="checkbox"/>  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 30px; height: 30px; margin-right: 10px;" type="checkbox"/>  </div> </div>

BEGLEITUNG DER EXPERIMENTE: GUT SEHEN – BESSER SEHEN!

Fachlicher Hintergrund:

Es gibt – allerdings umstrittene – Hinweise darauf, dass bereits im alten Ägypten und der Antike Glas- bzw. Kristalllinsen als Sehhilfen verwendet wurden. Um das Jahr 1000 beschrieb ein arabischer Mathematiker und Astronom die vergrößernde Wirkung einer Glaskugel. Sein Buch wurde erst etwa 200 Jahre später von Mönchen ins Lateinische übersetzt, so dass ab dem Spätmittelalter Lesesteine aus dem Halbedelstein Beryll (das zu einem erheblichen Anteil aus dem Element Beryllium besteht) als Lesehilfen genutzt wurden. Im Mittelalter wurden übrigens alle klaren Kristalle als Beryll bezeichnet; der Begriff „Brille“ leitet sich von diesem Wort ab. Ca. 1280 gab es dann erste Brillen mit geschliffenen Brillengläsern: Die Brillengestelle waren aus Holz oder Leder, hatten aber keine Bügel. Ab 1700 gab es Brillen mit Gestell aus Draht, die sogenannten Nasenzwicker/Nasenkneifer. Nicht nur heute ist die Brille ein modisches Accessoire; so gab es bereits im Barock Brillen, die an feinen Damenhüten befestigt waren. Heute ist eine Brille - und seit dem 20. Jahrhundert auch Kontaktlinsen – in unserem Land nichts Besonderes mehr. Sie kann für (fast) jede Sehstärke angefertigt werden. Es gibt aber noch viele Menschen in armen Ländern, die sich keine Brille oder einen Besuch beim Augenarzt leisten können. Deshalb sollte man alte Brillen übrigens auch nicht wegwerfen, sondern an entsprechende wohltätige Organisationen spenden.

Durchführung:

- s. Ablauf
- Dieser Versuch fördert das genaue Hinsehen/Beobachten, eine Eigenschaft, die ein guter Forscher haben sollte.

Mögliche weitere Impulse:

- Regen Sie die Kinder an, sich die Fingerabdrücke genau anzusehen und zu beschreiben – insbesondere die Unterschiede (Bogen, Wirbel, Schleife).
- Natürlich können auch andere Gegenstände in der Kita oder dem Klassenraum unter die Lupe genommen werden. Wichtig: Geben Sie dafür klare Regeln und einen Zeitrahmen vor. Was dürfen die Kinder und was nicht? Ansonsten laufen die Kinder in Bereiche, in die sie nicht gehen sollen, stören andere Kinder im Spiel, nehmen Gegenstände, die sie nicht (von ihrem Platz) nehmen sollen und anderes.
- Bringen Sie den Kindern verschiedene Lupen mit, die sie sich zunächst ansehen und deren Gemeinsamkeiten und Unterschiede sie beschreiben können und sich anschließend damit verschiedene Dinge ansehen.

Mögliche Impulse:

Beschreibt einmal die Form des Glases! Lupen sind alle konvex, also nach außen gewölbt, geformt.

Schaut mit den unterschiedlichen Lupen euren Fingerabdruck an, vielleicht fällt euch da etwas auf... Lupen vergrößern unterschiedlich stark. Das zu erklären/verstehen ist allerdings für die Zielgruppe recht kompliziert. Es reicht also, wenn Sie hier „nur“ phänomenologisch arbeiten.

- Das Gleiche können Sie auch mit Brillengläsern machen. Vorsicht aber, dass die Brillen nicht verbiegen oder kaputt gehen!
- Wenn Sie geklärt haben, dass eine konvexe Linse vergrößert, können Sie mit den Kindern eine Lupe aus einem Wassertropfen basteln. Anleitungen gibt es im Internet. Vielleicht ist einigen Kindern das Phänomen schon einmal selber aufgefallen oder sie kennen diesen Versuch bereits.

GUT SEHEN – BESSER SEHEN!

MATERIAL:

Lupe(n)
Stempelkissen



Unser Auge ist schon toll –
aber manchmal kann es
auch Hilfe gebrauchen,
oder?



ABLAUF:

1. FÄRBEN

- Drücke deinen Daumen in Farbe!



2. ABDRUCK

- Mache in den Kasten einen Fingerabdruck!



3. UNTERSUCHEN

- Schau dir deinen Fingerabdruck mit der Lupe an!



4. BEOBACHTEN

- Die Lupe zeigt meinen Fingerabdruck:

kleiner

größer



5. VERGLEICHEN

- Vergleiche deinen Fingerabdruck mit dem anderer Kinder!



BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS: THAUMATROP – DIE DREHSCHIEBE

Fachlicher Hintergrund:

Ein Thaumatrope (altgr. *thauma* Wunder, *tropos* Wendung) besteht aus einer Scheibe, auf deren beiden Seiten verschiedene, aber sich ergänzende Bildmotive gezeichnet sind. Bei schneller Rotation der Scheibe „verschmelzen“ die beiden Bilder zu einem Motiv. Dieser Effekt beruht auf der Nachdauer der die Netzhaut treffenden Lichteindrücke. Dieses Phänomen der Nachbildwirkung hält ungefähr bis 1/20 Sekunden an, nachdem das Objekt verschwunden ist.

Das moderne Thaumatrope wurde in den 1820er Jahren erfunden und verkauft. In einer Höhle im spanischen Isturitz wurde 1991 jedoch ein ca. 15000 Jahre altes Schieferplättchen gefunden, das auf der einen Seite ein stehendes, auf der anderen ein sitzendes Rentier zeigt. Lässt man die Scheibe rotieren, sieht es aus, als ob sich das Tier abwechselnd hinlegte und aufstünde.

Vorgespräch:

- Zeigen Sie den Kindern Ihr Thaumatrope!
- Lassen Sie die Kinder ihre Beobachtungen beschreiben!
- Diskutieren Sie mit den Kindern, warum das Auge nur ein Bild sieht, obwohl wir ja wissen, dass es sich eigentlich um zwei Bilder handelt! Verweisen Sie auf das Vorwissen der Kinder, dass beim Sehen nicht nur das Auge, sondern auch das Gehirn eine Rolle spielt.

Vorbereitung:

- Bevor die Kinder sich nun selber ein Thaumatrope basteln dürfen, klären Sie gemeinsam folgende Punkte:
- Welche Materialien benötigen wir?
- Wie ist der genaue Ablauf der Bastelaktion?
- Wie gehen wir sachgemäß mit dem Holzspieß um?
- Welches Motivpaar wähle ich?
- Tipp: Schreiben Sie noch vor dem Ausschneiden auf beide Bilder klein den Namen des Kindes!

Mögliche weitere Impulse:

- Bei Interesse oder entsprechenden Bemerkungen der Kinder können Sie über andere „bewegte Bilder“ wie Daumenkino oder Film und ihre Entstehung sprechen. Die Kinder sollten nun (mit ein wenig Hilfe) erklären können, dass ein Film sich aus ganz vielen Einzelbildern zusammensetzt und nur das Gehirn „einen Film daraus macht“.
- Vorsicht: Ein neues Thema verführt auch dazu, darüber zu plaudern bzw. experimentieren und das ursprüngliche Ziel aus den Augen zu verlieren. Setzen Sie sich selbst einen Zeitrahmen bzw. verweisen Sie auf eine andere Experimentiereinheit.

Nachgang:

- Nutzen Sie die Thaumatrope für den Tag oder eine Ausstellung in dekorativer Weise: Sammeln Sie sie beispielsweise in einer Vase oder als Blumenstecker.
- Einige Kinder möchten evtl. ein weiteres Thaumatrope basteln. Wenn Sie dies erlauben, achten Sie darauf, dass diese Aktion nicht zu lange dauert. Andere Kinder sollten sich nicht langweilen, weil sie warten müssen, bis die Kinder ihr zweiten Thaumatrope fertig gestellt haben. Alternativ können Sie die Kinder anregen, ein Thaumatrope zu Hause mit den Eltern zu basteln.

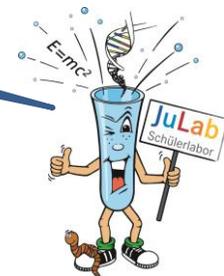
THAUMATROP – DIE DREHSCHIBE

MATERIAL:

- Druckvorlage Bild-Paar
- Buntstifte - Schere
- Holzstab
- Klebestreifen - Klebestift



Das geht wie im Handumdrehen!



ABLAUF:

1. AUSSCHNEIDEN	2. KLEBEN 1	3. KLEBEN 2	4. DREHEN	5. BEOBACHTEN
<ul style="list-style-type: none"> • Suche dir ein Bild-Paar aus! • Male es an! • Schneide die Bilder aus! 	<ul style="list-style-type: none"> • Klebe ein Bild auf eine Seite des Holzstabes mit Klebestreifen fest! 	<ul style="list-style-type: none"> • Klebe das 2. Bild mit Klebestift auf die andere Seite! 	<ul style="list-style-type: none"> • Drehe nun den Stab ganz schnell zwischen den Händen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Was kannst du sehen? <p style="font-size: 2em; text-align: center;">?</p>

BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS: 3-D-BRILLE

Fachlicher Hintergrund:

Das Zusammenspiel von Auge und Gehirn wird beim 3-D-Sehen sehr deutlich: Wenn man einen Gegenstand betrachtet, sieht jedes Auge den Gegenstand aus einer leicht anderen Perspektive; man sieht also eigentlich zwei verschiedene Bilder. Erst das Gehirn fusioniert die beiden Bilder zusammen und „errechnet“ ein Gesamtbild. Ein zweidimensionales Bild auf einem Papier oder Computer-Bildschirm kann nur mit Hilfe von Hilfsmitteln und „Tricks“ dreidimensional erscheinen. Man muss also dafür sorgen, dass jedes Auge ein „eigenes“ Bild bekommt. Dies kann man durch Filter erreichen, in unserem Versuch durch Rot-Grün-Filter. Der Gegenstand wurde von uns zweimal aus unterschiedlichen Perspektiven fotografiert und übereinander gelegt. Solche Bilder nennt man Anaglyphenbilder. Das Bild für das linke Auge wurde ausschließlich im Rotkanal, das Bild für das rechte Auge ausschließlich im Grünkanal aufgenommen. Beim Ansehen des Anaglyphenbildes löscht der Rotfilter nun das rote Filmbild aus und das grüne Bild wird schwarz - der Grünfilter löscht das grüne Farbbild und das rote Bild wird schwarz. Da beide Augen nun verschiedene Bilder sehen, entsteht im Gehirn wieder ein räumliches Bild.

Vorgespräch:

- Siehe Experiment „Ein Trick im Handumdrehen...“
Sie können das dort aufgeführte Vorgespräch beim ersten dieser beiden Versuche führen und beim zweiten Versuch können die Kinder die Theorie selber wiedergeben.
- Sie können hier die Kinder zu weiteren Selbstversuche anregen bzw. auf einen späteren Zeitpunkt in der Einrichtung oder zu Hause verweisen, zu dem sie einen Versuch durchführen können. Z.B., ein Auge zu machen und etwas einfädeln (das kann auch ein Stift in ein Glas sein, wenn man beide Gegenstände hält, wie beim Einfädeln eines Fadens in ein Nadelöhr.)

Versuchseinleitung:

- Kommen Sie nun auf die Problematik, dass es bei Bildern oder Filmen keinen Raum vor oder hinter einem Objekt gibt, man eine Dreidimensionalität also nur vortäuschen kann. Zeigen Sie den Kindern dafür einen Schlüssel und ein Bild von einem Schlüssel.
Mögliche Impulse:
Können Sie einen Unterschied feststellen? Beschreiben Sie ihn!
Versuchen Sie mal, nach dem Schlüssel auf dem Bild zu greifen? Können Sie das erklären?
- Sagen Sie den Kindern, dass Sie nun gemeinsam eine Brille basteln, mit der man dem Gehirn vortäuschen kann, Dinge räumlich zu sehen. Besprechen Sie, wie bereits erwähnt, mit den Kindern das weitere Vorgehen.

Durchführung:

- Bei dieser Bastelaktion ist es sehr wichtig, dass die Kinder die Farbfolien rot und grün an die richtige Stelle kleben, da die Bilder von uns entsprechend aufgenommen bzw. bearbeitet wurden. Am besten kleben die Kinder die Folien mit Klebestreifen und nicht mit Klebestift fest, damit eine notwendige Korrektur leicht erfolgen kann.

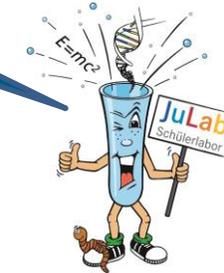
3-D-BRILLE

MATERIAL:

- Druckvorlage Maske - Schere
- Buntstifte - Holzstab
- Klebestreifen - Klebestift



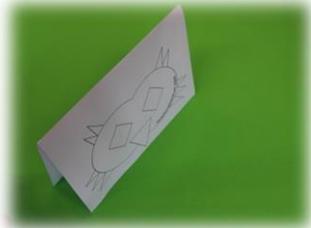
Das ist ja wie im Kino!



ABLAUF:

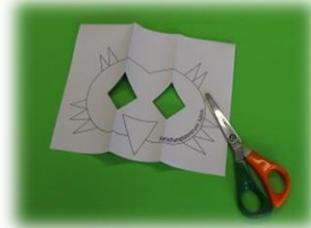
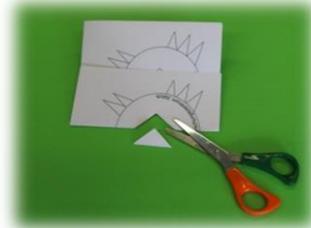
1. FALTEN

- Falte das Blatt in der Mitte!



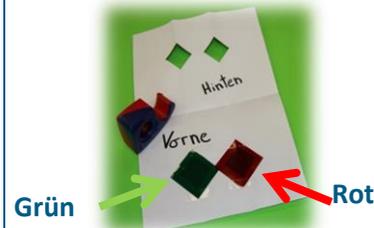
2. SCHNEIDEN

- Schneide die Augen aus!



3. KLEBEN

- Falte das Blatt auf!
- Klebe die Folien mit Klebestreifen auf die Augen!

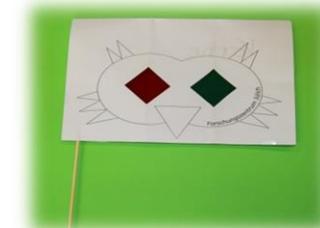


- Klebe mit Klebestreifen den Holzstab an die eine Seite!



4. FERITGSTELLEN

- Klebe die beiden Blatt-hälften zusammen!



- Du kannst die Maske auch anmalen!

5. BEOBACHTEN

- Schaut euch nun die 3-D-Bilder mit und ohne 3-D-Brille an!
- Tipp: Dreht die Maske doch auch einmal herum! Wie sehen dann die Bilder aus?

BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS: GEISTERBERÜHRUNG...

Fachlicher Hintergrund:

Dieses Experiment stammt aus der Spiegeltherapie, die in den 1990er Jahren als eine Behandlungsform gegen Phantomschmerzen nach einer Amputation entwickelt wurde. Es wird heute u.a. auch in der Rehabilitation von Schlaganfallpatienten eingesetzt. Die gesunde Gliedmaße des Patienten wird so gespiegelt, dass die fehlende für diesen wieder vorhanden zu sein scheint. Durch das Bewegen des gesunden Körperteils und den Sinneseindruck, dass das amputierte (oder kranke) Körperteil diese Bewegung ebenfalls ausführt, interpretiert das Gehirn nach einiger Zeit die Reize so, als ob sie tatsächlich von dem amputierten (oder kranken) Körperteil kämen. Auf diese Weise erreicht man, dass die entsprechenden neuronalen Verknüpfungen im Gehirn (die synaptischen Übertragungen) aktiviert und /oder sogar ausgebaut werden. Dieses Phänomen der neuronalen Plastizität, also, dass sich neuronale Strukturen im Gehirn zwecks Optimierung laufender Prozesse in ihrer Anatomie und Funktion verändern, entdeckte zuerst der Psychologe Donald Hebb und formulierte 1949 entsprechend seine Hebbsche Lernregel, die mittlerweile belegt ist („what fires together, wires together“). Ganz vereinfacht könnte man einen Vergleich zu einem Trampelpfad ziehen, der bei häufiger Benutzung immer breiter zu einem Weg und schließlich zu einer Straße wird.

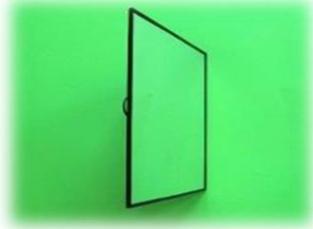
Durchführung:

- Siehe Ablauf
- Sie können den Versuch auch allen Kindern vorführen und sie diesen anschließend selber durchführen lassen, denn...
- Es ist egal, ob Sie den Kindern den Versuch im Vorhinein oder im Nachhinein erklären. Selbst wenn man weiß, was passiert, wird das Gehirn die unterschiedliche Wahrnehmung von „Sehen“ und „Fühlen“ zunächst nicht miteinander korrelieren können. Das Erlebnis bleibt also das gleiche.
- Bei diesem Versuch ist echte Teamarbeit gefragt: Am besten hält ein Kind den Spiegel von oben fest und zwei andere Kinder führen den Versuch durch.
- Wenn vorhanden, lässt sich der Versuch einfacher durchführen, wenn Sie den Spiegel in ein Stativ einspannen; dann kann er auch nicht umfallen oder zerbrechen.
- Sie können den Versuch auch variieren: Lassen Sie z.B. die Kinder sich gegenseitig mit einer Feder streicheln bzw. kitzeln oder gar eine Hand in Wasser tauchen.

GEISTERBERÜHRUNG...

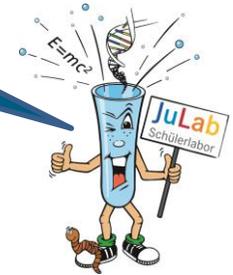
MATERIAL:

Spiegel



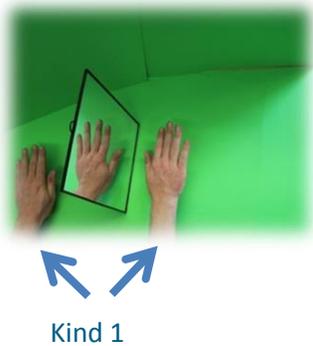
ABLAUF:

Ich sehe was,
was ich nicht fühle...
Und du?



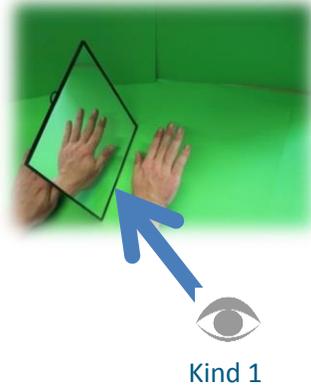
1. VORBEREITUNG

- Kind 1 streckt beide Hände rechts und links neben den Spiegel.



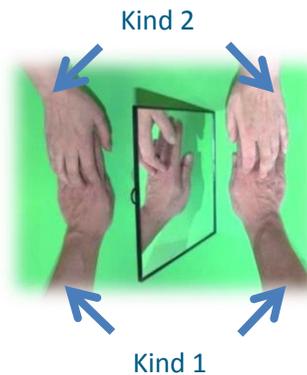
2. SPIEGELBILD

- Kind 1 schaut ab jetzt in den Spiegel.
→ Es sieht nur die rechte Hand und das Spiegelbild.



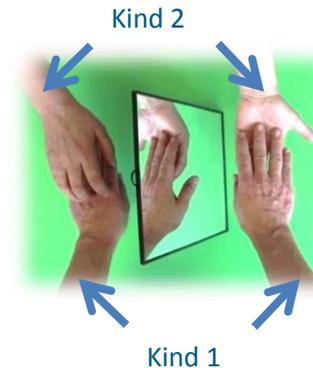
3. GLEICH STREICHELN

- Kind 2 streichelt ein paar Mal gleichzeitig beide Hände auf gleiche Weise :
→ oben
→ unten



4. UNTERSCHIEDLICH STREICHELN

- Jetzt streichelt Kind 2 gleichzeitig beide Hände auf unterschiedliche Weise :
z.B.: links oben
rechts unten



5. FÜHLEN...

- Wie fühlt es sich an?



- Jetzt tauschen Kind 1 und Kind 2!

BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS: MAGISCHE SCHEIBEN...

Fachlicher Hintergrund:

Die magischen Scheiben sind ein Beispiel aus dem Bereich der optischen Täuschungen.

Unsere Augen sehen ein Objekt und geben diesen Reiz nahezu „wahrheitsgemäß“ über den Sehnerv an das Gehirn weiter. Dieses versucht dann aufgrund der erhaltenen Informationen und seines Vorwissens ein Bild zu erstellen. Dieses Wissen basiert auf Erfahrungen und führt dazu, dass wir entsprechende Annahmen machen und Schlussfolgerungen ziehen. Also erst die Interpretation des vom Auge aufgenommenen Reizes führt dazu, dass wir etwas sehen, was z.B. gar nicht da ist oder, dass sich ein Muster dreht. Interessant ist, dass, obwohl wir wissen, dass das nicht sein kann, wir es trotzdem wahrnehmen. Deshalb ist es vielleicht auch nicht verwunderlich, dass Kinder, die noch nicht auf einen so großen Erfahrungsschatz zurückgreifen können, sich weniger täuschen lassen, als Erwachsene. Kinder sehen Teile eines Bildes eher isoliert, während Erwachsene es eher in einen Kontext einbeziehen. Außerdem haben Forscher herausgefunden, dass unsere Wahrnehmung auch kulturell beeinflusst ist, also durch ihre Bedeutung in unserem Alltag. Sie haben Mitgliedern von Naturvölkern bestimmte Bilder (z.B. mit unterschiedlich groß erscheinenden Kreisen) vorgelegt, deren Elemente in ihrem Alltag nicht relevant sind. Diese Menschen nahmen die optischen Täuschungen weit weniger stark wahr als Europäer.

Optische Täuschungen eignen sich gut als Forschungsgegenstand, um die Verarbeitung von Sinnesreizen im Gehirn besser zu verstehen und letztendlich, Krankheiten heilen zu können.

Durchführung:

- Siehe Ablauf
- Sie können auch Scheiben selber vorbereiten, die Kinder nur den Versuch durchführen lassen und dies als Redeanlass über optische Täuschungen nehmen.

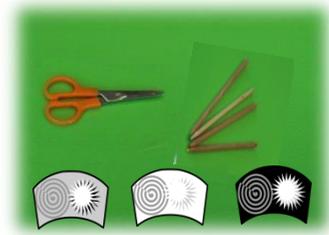
Mögliche weitere Impulse:

- Es gibt unzählige Beispiele für optische Täuschungen. Schauen Sie mit den Kindern Bücher darüber an oder animieren Sie sie, welche von zu Hause mitzubringen.
- Sie können die Bilder einfach nur anschauen, darüber sprechen, was und warum man sieht oder– vor allem mit älteren (Grundschul-)Kindern – die Bilder nach ihrem „Täuschungsprinzip“ clustern (z.B. Tiefenillusionen, Farbillusionen, geometrische Illusionen, Bewegungsillusionen).
- Für die sogenannten „unmöglichen Figuren“ wie das Penrose-Dreieck gibt es Vordrucke, die die Kinder nachzeichnen oder ausmalen können.

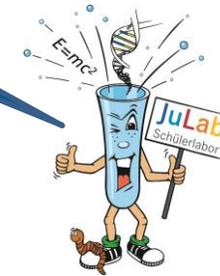
MAGISCHE SCHEIBEN...

MATERIAL:

Vorlagen magische Scheiben
Buntstifte



Welche Scheibe ist größer?



ABLAUF:

1. AUSMALEN

- Male die magischen Scheiben bunt aus!



2. AUSSCHNEIDEN

- Schneide die Scheiben aus!



3. VERGLEICHEN

- Lege die Scheiben nebeneinander!



4. BEURTEILEN

- Welche ist größer?
- Tausche die Scheiben!

BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS: SUCHBILD...

Fachlicher Hintergrund:

Suchbilder, Wimmelbilder- oder -bücher zeigen sehr detailreiche und oftmals auch lustige Szenen aus dem Leben. Sie fördern das genaue Hingucken, regen die Phantasie an und bieten insbesondere Nichtlesern viele Gesprächsanlässe. Pieter Bruegel der Ältere und Hieronymus Bosch haben bereits im 16. Jahrhundert vor allem ländliche, religiöse und kulturelle Themen in Wimmelbildern dargestellt.

Durchführung:

- Siehe Ablauf
- Da das Suchbild viele Materialien aus den Versuchen dieses Forscherheftes zeigt, eignet es sich sehr gut als Sicherung des Gelernten. Lassen Sie die Kinder jeweils einen Gegenstand nennen und erläutern, bei welchem Versuch dieser verwendet und was damit gemacht wurde.

Mögliche Impulse:

Schaut euch einmal dieses Bild an. Fällt euch etwas auf? Die Kinder werden Dinge nennen, die sie aus den Versuchen kennen.

Dann findet ihr auch noch andere Gegenstände, die wir bei diesem Versuch benötigt haben!

Bestimmt kannst du sagen, was/wie wir den Versuch durchgeführt haben!

Wer mag denn mal erklären, wie/wieso das funktioniert?

- Stellen Sie weitere Fragen. Machen Sie ggf. einen Wettbewerb daraus (Vorsicht jedoch, bei sehr heterogenen Lerngruppen):

Wie viele Stifte gibt es?

Gibt es mehr schwarze oder mehr blaue Gegenstände?

Wie viele Gegenstände gibt es insgesamt?

Wie häufig steht das Wort Jülich auf dem Bild?

Wie viele Papiertiere findest du?

Nenne die Farben der Joghurte von links nach rechts / rechts nach links!

Mögliche weitere Impulse:

- Lesen Sie mit den Kindern andere Wimmelbücher. Es gibt sie sowohl mit thematischen, als auch regionalen Schwerpunkten.
- Erstellen Sie mit den Kindern ein Wimmelbild bzw. eine Collage z.B. zum Thema „Sehen“, indem Sie die Kinder Bilder dazu aus Zeitungen, Katalogen oder Werbeprosperkten ausschneiden und auf eine große Pappe kleben lassen.
- Nehmen (oder basteln) sie mit den Kindern einen Bilderrahmen. Lassen Sie die Kinder den Rahmen mit halbgestreckten Armen vor sich halten und durchgucken, z.B. in den Garten der Einrichtung oder im Wald. Die Natur bzw. Umwelt ist auch ein Wimmelbild; es gibt viel zu entdecken und Vieles, über das man sprechen kann...

BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS: EIN TRICK IM HANDUMDREHEN...

Fachlicher Hintergrund:

Wenn wir nach einem Stift auf einem Tisch greifen, ist es für uns selbstverständlich, dass wir ihn auch fassen können. Weil wir räumlich (3-D) Sehen können, können wir die Lage eines Objektes, also wie weit es von uns entfernt ist, und seine Gestalt, z.B. wie groß es ist, einschätzen. Räumliches Sehen nennt man auch stereoskopisches Sehen. Das Wort „stereo“ sagt schon, dass wir dafür zwei Augen benötigen. Jedes unserer Augen sieht einen Gegenstand aus einem etwas anderen Winkel. Erst das Gehirn setzt die Informationen dieser beiden Bilder zusammen, so dass für uns ein dreidimensionales Bild entsteht. Dafür greift das Gehirn auch auf unsere Erfahrungen zurück: Z. B. wissen wir aus Erfahrung, dass Objekte, die ein anderes abdecken, vor diesem liegen müssen. Oder wir können aufgrund von Licht, Schatten und farbliche Abstufungen etwas über die Räumlichkeit sagen, weil Erhöhungen und Vertiefungen entsprechende Schatten werfen, und räumliche Körper eine bestimmte Helligkeitsverteilung auf der Oberfläche haben. (Aufgrund der Erfahrung lässt sich das Gehirn aber auch täuschen, s. Experiment magische Scheiben bzw. optische Täuschungen.) Das beschriebene biokulare Sehen funktioniert für einen Entfernungsbereich von etwa 10 m. Bei weiteren Entfernungen ist es auch nicht mehr (überlebens)wichtig. Nicht alle Menschen können stereo sehen, weil das Sehvermögen der Augen sehr unterschiedlich ist bzw. auf einem Auge vielleicht gar nicht mehr vorhanden ist. Sie können deshalb nicht mehr wirklich räumlich sehen. Auch dann greift das Gehirn in vielen Situationen trotzdem auf Erfahrungen zurück, so dass es in der Regel trotzdem ein „brauchbares“ Bild zusammensetzt. Genau diese Erfahrungen über Erhöhungen und Vertiefungen werden im vorliegenden Versuch ausgenutzt, um dem Gehirn ein zweidimensionales Bild als dreidimensional vorzugaukeln.

Vorgespräch:

- Leiten Sie die Kinder auf das Thema Stereosehen. Regen Sie sie dazu an, mit Ihnen einen kleinen Selbstversuch zu machen:
Streckt den Arm aus und haltet den Daumen hoch. Schaut immer auf den Daumen. Jetzt haltet euch mit der anderen Hand erst das linke, dann das rechte Auge zu. Schildert eure Beobachtung! → Der Daumen „springt“.
- Initiieren Sie eine Diskussion darüber, ob der Daumen wirklich springt, warum wir das so sehen, wie es kommt, dass wir mit beiden Augen nur einen Daumen sehen und/oder, ob es von Vor- oder Nachteil ist, dass wir zwei Augen haben.
Mögliche Impulse:
Könnt ihr euch vorstellen, wo aus den zwei Bildern, die die beiden Augen machen, eines entsteht? → Gehirn
Warum haben wir eigentlich zwei Augen? → Räumliches-/Stereo-/3-D-Sehen
Könnt ihr Beispiele nennen, wo es von Vorteil ist, dass wir räumlich sehen können? → Entfernungseinschätzung bei der Jagd/Kampf, im Straßenverkehr, Einschenken von Wasser in ein Glas, Ballspielen...
- Falls Sie mit den Kindern noch nicht über Stereosehen gesprochen haben, sollten Sie das hier auf jeden Fall machen, damit das Zeichnen der „3-D-Hand“ nicht zum bloßen „Malen“ wird.

Durchführung:

- Siehe Ablauf
- Bei kleineren Kindern ist es ratsam, den Umriss der Hand zu zweit zu zeichnen. Kind 1 legt seine Hand auf das Blatt und hält dieses fest, Kind 2 zeichnet den Umriss.
- Zeigen Sie den Umgang mit einem Lineal und lassen Sie die Kinder dies vorher auf einem separaten Blatt üben. Für Kinder ist es nicht einfach, das Lineal fest zu halten, während sie zeichnen.

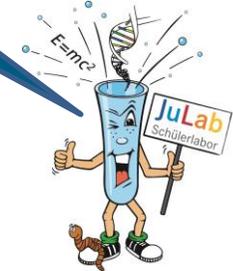
EIN TRICK IM HANDUMDREHEN...

MATERIAL:

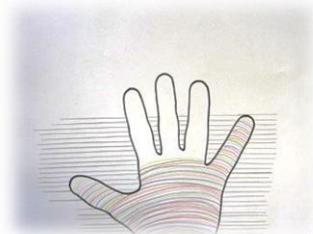
- Bleistift - Lineal
- Verschiedene Buntstifte oder Filzstifte
- Blatt Papier



Hast du schon einmal selber ein 3-D-Bild gemalt?



ABLAUF:

1. MOTIV	2. 2-D-BILD	3. 3-D-BILD	4. 3-D-TIPPS	5. FERTIGES BILD
<ul style="list-style-type: none"> • Umrande Deine Hand auf dem Papier möglichst ordentlich mit einem Bleistift! 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeichne nun neben der Hand links und rechts mit Lineal gerade Linien! 	<ul style="list-style-type: none"> • Male in der Hand von Rand zu Rand Bögen! 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeichne zwischendurch ein paar dickere Linien! • Je mehr Linien, desto besser! • Nutze unterschiedliche Farben! 	<ul style="list-style-type: none"> • Wie sieht dein fertiges Bild aus? <p style="text-align: center; font-size: 2em;">?</p>

BEGLEITUNG DES EXPERIMENTS: AUGENSCHMAUS – DAS AUGES ISST MIT...

Fachlicher Hintergrund:

Es dürfte allgemein bekannt sein, dass der Geschmacksinn sich nicht alleine auf das Schmecken mit der Zunge bezieht, wo wir nämlich nur süß, salzig, umami, sauer und bitter schmecken. Ein Großteil des Geschmacks wird olfaktorisch, also durch die Nase aufgenommen. Deshalb schmeckt man auch nicht mehr gut, wenn man einen Schnupfen hat. Geschmack ist jedoch ein noch komplexerer Sinneseindruck und auch vom kulturellen Umfeld und der eigenen Sozialisation beeinflusst. Verschiedene Tests haben gezeigt, dass sogar auch Konnotationen von Wörtern (z.B. „lecker“ oder „ekelhaft“), die man während des Essens sagt, oder bestimmte Geräusche Einfluss auf das Geschmackserlebnis haben. Der Einfluss des Sehens hat einen erheblichen Einfluss auf die Erwartungshaltung hinsichtlich des Geschmacks: Bestimmte Farben wie beispielsweise Blau kommen in der Natur nicht oder nur selten vor und wenn, dann weisen sie oft auf giftiges oder verdorbenes Essen hin. Andere Farben wie Rot verbinden wir häufig mit reifen Früchten. Genau darauf zielt der Versuch ab.

Vorbereitung:

- Achten Sie bei der Zubereitung der Joghurtkreationen darauf, dass die Farben wie bei käuflichem Joghurt aussehen und dass die Kinder Ihre Vorbereitung nicht bekommen.

Durchführung:

- Siehe Ablauf
- Geben Sie jedem Kind einen eigenen Löffel bzw. waschen Sie den Löffel unbedingt ab, bevor Sie ihn einem anderen Kind reichen.
- Es gibt einige Kinder, die gar keine oder nur ausgewählte Joghurtproben probieren möchten. Versuchen Sie diese Kinder nicht zur Durchführung zu „zwingen“.

Mögliche weitere Impulse:

- Diskutieren Sie mit den Kindern, wie Lebensmittel gefärbt werden. Zeigen Sie ihnen verschiedene Joghurtbecher und lesen Sie gemeinsam die Inhaltsstoffe durch:
Mögliche Impulse:
Ihr habt ja sicherlich ein Lieblingsjoghurt! Kinder nennen auf jeden Fall die gängigen Sorten.
Wollen wir einmal schauen, wie viele Erdbeeren in Erdbeerejoghurt sind? Wenn Sie auf Rote Beete Saft oder Carotin stoßen, können Sie mit den Kindern gemeinsam überlegen, was das wohl ist und wozu diese Farbstoffe dienen.
- Sprechen Sie mit den Kindern über Farben von reifen und unreifen Früchten. Unser Auge kann – auch im Dunkeln – gelb, orange oder rot zwischen dem Grün der Pflanzenblätter besser erkennen. Auf diese Weise fallen die Früchte auf und werden gegessen.

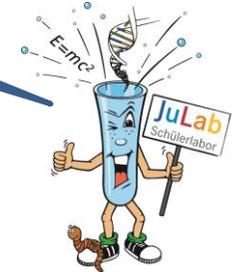
AUGENSCHMAUS – DAS AUGES IST MIT...

MATERIAL:

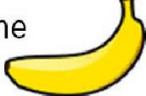
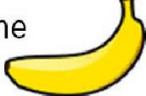
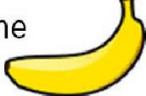
- Joghurt (4 „verschiedene“)
- 4 kleine Becher/Tassen
- Teelöffel (pro Kind 1-4)
- evt. Tuch zum Augenverbinden



Ich sag doch: das Auge isst mit!



ABLAUF:

1. SCHMECKEN	2. AUSWÄHLEN	4. BLINDVERKOSTUNG	5. WIEDERERKENNEN										
<ul style="list-style-type: none"> • Probiere die 4 Joghurts! Welche Geschmacksrichtungen hast du gefunden?  <ul style="list-style-type: none"> • Kreuze an! 	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Erdbeere </td> <td><input type="checkbox"/> Waldmeister </td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vanille </td> <td><input type="checkbox"/> Kirsche </td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Schokolade </td> <td><input type="checkbox"/> Himbeere </td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Schlumpf </td> <td><input type="checkbox"/> Minze </td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Zitrone </td> <td><input type="checkbox"/> Banane </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Erdbeere 	<input type="checkbox"/> Waldmeister 	<input type="checkbox"/> Vanille 	<input type="checkbox"/> Kirsche 	<input type="checkbox"/> Schokolade 	<input type="checkbox"/> Himbeere 	<input type="checkbox"/> Schlumpf 	<input type="checkbox"/> Minze 	<input type="checkbox"/> Zitrone 	<input type="checkbox"/> Banane 	<ul style="list-style-type: none"> • Mach die Augen zu (oder lass sie dir mit einem Tuch verbinden)!  <ul style="list-style-type: none"> • Lass dir nacheinander einen Löffel von jedem Joghurt geben! 	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Joghurtsorten hast du wiedererkannt?
<input type="checkbox"/> Erdbeere 	<input type="checkbox"/> Waldmeister 												
<input type="checkbox"/> Vanille 	<input type="checkbox"/> Kirsche 												
<input type="checkbox"/> Schokolade 	<input type="checkbox"/> Himbeere 												
<input type="checkbox"/> Schlumpf 	<input type="checkbox"/> Minze 												
<input type="checkbox"/> Zitrone 	<input type="checkbox"/> Banane 												

IMPRESSUM

Lernbegleitheft zum Tag der kleinen Forscher 2017 Zeigst du mir deine Welt – Vielfalt im Alltag entdecken **Herausgeber:** Forschungszentrum Jülich GmbH | 52425 Jülich
Konzeption und Redaktion Anne Fuchs-Döll | **Schülerlabor JuLab Kontakt:** Schülerlabor: Tel.: 02461 61-1428 | Fax:02461 61-6900 | schuelerlabor@fz-juelich.de;

Büro für Chancengleichheit (BfC) | bfc@fz-juelich.de

Bildnachweis: Forschungszentrum Jülich GmbH

S. 1: Kind im Papierausschnitt © angiolina/fotolia.com, S. 2: Auge © Andrea Danti/fotolia.com; Gehirn-Grafik © Christos Georgiou/fotolia.com, S. 7: Pupillen: © rea_molko/fotolia.com, S. 23: Vanille © valentina R./fotolia.com, Eis © yasnaten/fotolia.com; Waldmeister © Christian

Jung/fotolia.com | open Clipart Druck: Mai 17