



Staunen & Be-greifen

Lehr- und Lernmaterialien zur
Ernährungs- und Bewegungsbildung
in der Primarstufe

Band 2



Staunen & Be-greifen

Lehr- und Lernmaterialien
zur Ernährungs- und Bewegungsbildung
in der Primarstufe
Band 2

Impressum

Bildnachweis

Daniela Aldinger: 11 o., 32 re., 60 re., 68 li. (2), 69 li. o., 70 li. (3), 71 li. o., 76, 80 o., 88 li., 89 (2), 92 (2), 93, 94 re. (2), 95, 96(3), 97; Kai Fischer: 55 o., 55 li., 57 u., 58 li. (3), 60 re.; Istockphoto: 24 li., 38 o., 40, 47, 57 o. (2), 71 li. u., 81 o., 82 u., 83 re., 94 li., 116 u. (2), 121, 122 li. (2), 146 o., 149 (2); Lissy Jäkel: 59 li., 68 re., 83, 86 (3), 98re.; Volke Markert: 24 re. (2), 25 li., 39, 53 (2), 59re.; Tobias Merkle: 154 (2); mt-color: 78 (3); Hermann Schöler: 98 li.; Schweizer Milchproduzenten (SMP): 75
Umschlagfotos und alle übrigen Fotos: wdv/Bernd Roselieb, Frankfurt
Illustrationen: Svenja Doering, Köln: 34, 36, 38, 40, 46 (4), 47 (4), 48 li. (3), 59 (5), 60 (5), 62 (5), 63 (5), 64(3), 66 (6), 73 (2), 75, 100 (2), 105 (3), 133, 134, 135 (2), 136 (2), 137(2), 138(2), 147 (2); Istockphoto: 48, 74; Martina Mannhart, Stuttgart: 85; alle übrigen Illustrationen: Archiv HamppVerlag,
Vignetten: Martina Mannhart, Stuttgart.

Die Inhalte in diesem Werk wurden von Autoren und Verlag sorgfältig erwogen und geprüft. Dennoch kann eine Garantie nicht übernommen werden. Eine Haftung des Verlags für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Dieses Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung der Texte und Bilder außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Einwilligung der AOK Baden-Württemberg unzulässig und strafbar.

Hinweis zu §52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung überspielt, gespeichert und in ein Netzwerk eingestellt werden. Das gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

© 2017 AOK Baden-Württemberg, Stuttgart
Alle Rechte vorbehalten.

Herausgeber

Stiftung „Sport in der Schule“, AOK Baden-Württemberg

Gesamtkonzeption und Gesamtprojektleitung

AOK Baden-Württemberg
Ministerium für Kultus, Jugend und Sport des Landes Baden-Württemberg
Landesinstitut für Schulsport, Schulkunst und Schulmusik (LIS)

Verlag und Gesamtherstellung

Hampp Media GmbH, Stuttgart
Koordination: Jürgen Mann
Beratung Konzeption Lehrmaterialien: Dr. Ulrike Philipps, Helga Ritter, Ulla Seitz, Charlotte Willmer-Klumpff
Redaktion: Kai Fischer, Elke Karl, Marion Krause, Melanie Schölzke, Julia Wagner
Umschlaggestaltung und Layout: Martina Mannhart, Stuttgart
Satz: Johanna Boy, Karin Christ
Repro: POINT prepress, Stuttgart
Druck und Bindung: e. kurz + co druck und medientechnik GmbH, Stuttgart

ISBN: 978-3-942561-32-7

Printed in Germany

Das ScienceKids-Partnernetzwerk

Schirmherrschaft

Theresa Schopper, Ministerin für
Kultus, Jugend und Sport des Landes
Baden-Württemberg



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT



Hinweis:

Grundsätzlich sind die Sicherheitshinweise, die vom Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg erlassen wurden, zu beachten.

Interdisziplinäres Kompetenzteam

Entwicklung und Texte ScienceKids-Lehrmaterialien

Team Bewegung und Sport



Universität Konstanz – Sportwissenschaft:

- **Prof. Dr. Alexander Woll (Sprecher Team Bewegung und Sport)**
- Julia Everke



KIT – Karlsruher Institut für Technologie – Forschungszentrum für den Schulsport und den Sport von Kindern und Jugendlichen:

- Dr. Ilka Seidel
- Susanne Bappert
- Wissenschaftliche Beratung: Prof. Dr. Klaus Bös

An der Erarbeitung der Module waren folgende Studentinnen und Studenten beteiligt:

Barbara Beck, Simone Gamer, Anja Hellberg, Marcel Hetzer, Christin Huber, Jens Kalchthaler, Sandra Karpf, Eva Koch, Mark Twiehaus, Florian Wipfler.

Team Ernährungsbildung



Pädagogische Hochschule Heidelberg:

- **Prof. Dr. Lissy Jäkel (Sprecherin Team Ernährungsbildung)**
Fach Biologie, Institut für Sachunterricht, interdisziplinäre didaktische Forschung und Lehre
- Prof. Dr. Barbara Methfessel
Institut für Bewegungs- und Alltagskultur, Abt. Ernährungs- und Haushaltswissenschaft und ihre Didaktik
- Ursula Queisser
Institut für Sachunterricht, interdisziplinäre didaktische Forschung und Lehre

An der Erarbeitung der Module waren folgende Studentinnen und Studenten beteiligt:

Daniela Binder, Stephanie Braun, Ilka Brußke, Sandra Conrad, Anne Hartmann, Emma Hirschfeld, Melanie Kickler, Anja Kling, Ramona Knapp, Simone Kübler, Isabelle Löffler, Sarah Maier, Volke Markert, Monika Mathes, Jan Hendrik Müller, Melanie Mayer, Laura Nepper, Daniela Plitt, Kirsten Quellmalz, Nadine Salameh, Anne Siegmund, Andrea Stern, Benjamin Tempel, Simon Waidelich, Jessica Wunderlich.

Zur Geschichte des Projektes

Von der Kinderfrage über das SummerScienceCamp zu den Lehr- und Lernmaterialien



„ScienceKids – Gesundheit entdecken“ ist ein innovatives Projekt, das Ernährungs- und Bewegungsbildung an Schulen mit dem Ziel der nachhaltigen Gesundheitsförderung verbindet.

Im Auftrag der AOK Baden-Württemberg entwickelte ein interdisziplinäres Wissenschaftsteam aus Ernährungs- und Sportwissenschaftlern, Biologen und Pädagogen ein Konzept, das grundlegende Gesundheitsthemen (Schwerpunkte Ernährung und Bewegung) und Körperfunktionen erleb- und erfahrbar macht. Ausgehend von Kinderfragen haben die Experten fünf Themenblöcke mit zahlreichen Übungen, Versuchen und Experimenten ausgearbeitet, sodass die Zusammenhänge von Ernährung, Bewegung und Wohlbefinden für Kinder durch praktisches Tun be-greifbar werden. Das Ziel von „ScienceKids – Gesundheit entdecken“ besteht darin, dass die Kinder aus diesen konkreten Erfahrungen ihren Körper besser verstehen und wissen, was ihm gut tut. Die Kinder sollen Spaß an Gesundheit entwickeln und ihre Gesundheitskompetenz ausbauen.



Im SummerScienceCamp im August 2006 in Karlsruhe haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gemeinsam mit Grundschulkindern die Themenblöcke, Module und Experimente auf ihre Praxistauglichkeit getestet. Die daraus entstandenen Unterrichtsmaterialien wurden im Frühjahr 2007 an 18 Pilot-schulen auf den Prüfstand gestellt, insgesamt 70 Klassen testeten die Lehr- und Lernbausteine im Schulalltag. Zum Abschluss dieser Pilotphase konnten sich die Pilot-schulen in einem Workshop mit dem Wissenschaftler-Team und Initiatoren über ihre Erfahrungen mit den Materialien austauschen. Die Ergebnisse aus allen drei Phasen – ScienceCamp, Pilotphase und Workshop – sind in die Umarbeitung und Optimierung der ScienceKids-Materialien eingeflossen.



So entstanden zwei Bände mit fünf interdisziplinären Themenblöcken für die Grund- und Sonderschulen (Primarstufe), die 2017 aktualisiert wurden. Mit den beiden Themenblöcken „Anatomie & Physiologie“ und „Energie & Energiewandel“ legt der Band 1 die Grundlagen für das Körperverständnis. Dies wird in Band 2 mit den Themenblöcken „Wasser & Wirkstoffe“, „Lebensmittel herstellen & genießen“ und „Sinne & Wahrnehmung“ vertieft und vervollständigt.



Vorwort



„ScienceKids: Kinder entdecken Gesundheit“: Staunen und Begreifen

Gestiegener Medienkonsum und weniger körperliche Aktivität – so lassen sich die Folgen der Corona-Pandemie bei Kindern zusammenfassen. Doch wie kann dieser Entwicklung entgegengewirkt werden?

Der vorliegende Band ScienceKids: „Gesundheit entdecken Staunen und Begreifen“ setzt bei der kindlichen Neugier an. Die vielfältigen Anregungen und Impulse laden zum Hinterfragen, Experimentieren und Entdecken ein.

„Learning by doing“ - dieser Ausspruch hat auch heute noch seine Berechtigung. Durch eigenes Ausprobieren und persönliche Erfahrungen ermöglicht ScienceKids jungen Schülerinnen und Schülern eine altersgemäße Auseinandersetzung mit den Themen Gesundheit, Ernährung und Bewegung. Mit handlungsorientierten Aufgaben und Übungen lernen sie, die Funktionen des eigenen Körpers besser zu verstehen, ihn wertzuschätzen und verantwortungsvoll mit ihm umzugehen.

Die vorliegenden Lehr- und Lernmaterialien für die Primarstufe liefern Lehrkräften anschauliche, modular aufgebaute Angebote für Unterricht, Projekttag und -wochen sowie das Lernen im Kontext des schulischen Ganztags. Alle Inhalte entsprechen dem aktuellen Bildungsplan in Baden-Württemberg und fördern sowohl prozessbezogene als auch inhaltsbezogene Kompetenzen. Darüber hinaus werden die Leitperspektiven umgesetzt, insbesondere Prävention und Gesundheitsbildung, Verbraucherbildung, Medienbildung und Bildung für Toleranz und Vielfalt.

Wir wünschen allen Schülerinnen, Schülern und Lehrkräften viel Freude und Erfolg mit ScienceKids!

Theresa Schopper
Ministerin für Kultus, Jugend und Sport
des Landes Baden-Württemberg

Alexander Stütz
Stv. Vorsitzender des Vorstandes
der AOK Baden-Württemberg

Inhalt

ScienceKids – Gesundheit entdecken

- Didaktische Grundlagen 12
- Hinweise zum sicheren Experimentieren 22
- Hinweise zum Umgang mit Lebensmitteln 24
- Aufbau und Einsatzmöglichkeiten der ScienceKids-Lehr- und Lernmaterialien 26
- Benutzerhinweise 27



Themenblock 03. Wasser & Wirkstoffe 29

03.01 Wasserbilanz und Trinkverhalten 33

Einschätzung der eigenen Trinkmenge ♦ Wasser macht uns aus – Modell zur Körperzusammensetzung ♦ Wasserverlust durch Schwitzen ♦ Flüssigkeitsverlust beim Atmen ♦ Wasseraufnahme durch „feuchte“ Lebensmittel ♦ Wasser auch in „trockenen“ Lebensmitteln? ♦ Süß ist nicht gleich süß – alles nur Geschmacksache? ♦ Richtiges Trinken ♦ Hintergrundwissen zu Wasserbilanz und Trinkverhalten ♦ Kopiervorlagen und Anhang

03.02 Der „rostige“ Apfel – was Vitamine alles können 51

Der angebissene Apfel ♦ Kann Obst rosten? ♦ Wie schmeckt „rostiges“ Obst? ♦ Was die Zitrone alles kann ♦ Vitamin C – die Körperpolizei ♦ Wie viel Vitamin C steckt drin? ♦ Vitamin C und Luft! ♦ Vitamin „C & A“ – wir untersuchen Gemüse auf „farbige“ Vitamine ♦ Hintergrundwissen zu Vitaminen ♦ Kopiervorlagen und Anhang

03.03 Macht Milch starke Knochen? – dem Calcium auf der Spur 67

Milchprodukte in der Werbung ♦ Wir beobachten, wie Molke entsteht ♦ Fettnachweis ♦ Wie decken wir den Calciumbedarf eines Tages? ♦ Kopiervorlagen und Anhang

Themenblock 04. Lebensmittel herstellen & genießen 76

04.01 So wird Joghurt gemacht 79

Probier doch mal! ♦ Joghurt selbst gemacht ♦ Hintergrundwissen zu Milchsäurebakterien ♦ Kopiervorlagen und Anhang

04.02 Hefe – oder: Was macht das Brötchen locker? 87

Luftig oder hart? ♦ Was macht den Teig locker? ♦ So fühlt sich Hefe wohl ♦ Ein Hefeteig entsteht ♦ Was geht denn da? ♦ Aus Teig werden Brötchen ♦ Mehl ist nicht gleich Mehl ♦ Schimmel – Freund oder Feind des Menschen? ♦ Hintergrundwissen zu Hefe und Mehl ♦ Kopiervorlagen



Themenblock 05. Sinne & Wahrnehmung 107

05.01 Erfahrungen im Wasser 110

Atomspiel ♦ Unterwasserballon ♦ Riesenwirbel ♦ Tragflächenboot ♦ Toter Mann ♦ Wasser-Land-Kreisel ♦ Was sinkt, was schwimmt? ♦ Wasserrallye ♦ Hintergrundwissen zum Schwimmen

05.02 Mit allen Sinnen bewegen 118

Blind Walk ♦ Balanceakt ♦ Hautnah erfasst ♦ Tischtennis ohne Ping und Pong ♦ Ich fühle was, was du nicht siehst ♦ Hot-Schock – Cold-Schock ♦ Rate mal, wie schwer ich bin ♦ Halte sich, wer kann! ♦ Kreiseln ♦ Geräusche-Memory ♦ Adlerauge ♦ M – M – M: Morsen mit Muskeln ♦ Feedback ♦ Hintergrundwissen zu den Sinnen ♦ Kopiervorlagen

05.03 Körpererfahrung 140

Gespräch und Übung zur Pulsmessung ♦ Bewusste Bewegungserfahrung – mein Spiegelbild ♦ Sportliche Aktivität – Schwänzlefangi ♦ Entspannung – Fantasie-reise ♦ Massage ♦ Kopiervorlagen und Anhang



ScienceKids – MiniLab: Das portable Labor für die Primarstufe 151

Im Überblick: Inhalt des ersten Bandes „Staunen & Be-greifen“

Themenblock 01: Anatomie & Physiologie	Themenblock 02: Energie & Energiewandel
01.01 Mein Körper – was ihn stützt und bewegt	02.01 Starke Stärke
01.02 Bärenstark und elastisch – Wunderbaustoff Kollagen	02.02 Energiewandel – wie viel Energie braucht der Körper?
01.03 Die Achterbahn in meinem Bauch – ein Stück Brot auf Reise durch den Körper	02.03 Energie messen
01.04 Einschränkungen erfahren	

ScienceKids – Gesundheit entdecken



„Was ist gesund? Was ist ungesund?“

ScienceKids – Gesundheit entdecken – ein Modellprojekt zur Gesundheitsförderung in Grundschulen



Das Projekt „ScienceKids – Gesundheit entdecken“ ...

- ➔ übersetzt Themen und Lernsituationen der Ernährungs- und Bewegungsbildung in Angebote forschenden Lernens für Kinder.
- ➔ macht durch ausgewählte „Themenknoten“ Zusammenhänge von Ernährung und Bewegung „be-greifbar“. Auf diese Weise können Kinder Ursache- und Wirkung-Beziehungen am eigenen Körper verstehen und dieses Wissen mit eigenen Verhaltensweisen in Verbindung bringen.
- ➔ betrachtet Ernährung und Bewegung des Menschen aus verschiedenen Perspektiven und macht ihre Wechselwirkungen verständlich. Kinder erfahren auf handlungsorientierte und möglichst sinnliche Weise, wie diese Zusammenhänge praktisch funktionieren.

Ernährung und Bewegung – zwei eng miteinander verbundene Lebensgrundlagen

Essen und Bewegung durchdringen unseren Alltag, verleihen ihm Struktur und geben jedem Tag besondere Anreize. Essen und Bewegung sind zugleich Grundlage des Wohlergehens nicht nur für den heutigen Tag, sondern auch für die folgenden Lebensjahrzehnte. Mit der Nahrung führen wir dem Körper Energie und die nötigen Wirkstoffe zu, mit regelmäßiger Bewegung schaffen wir selbst die Grundlagen für eine lebenslange Gesundheit. Diese nachhaltige Wirkung ist den Kindern sicher nicht bewusst, bildet aber einen wesentlichen Ansatz dieses Projektes.

Bewegung und Ernährung werden in der aktuellen Diskussion um übergewichtige Kinder und Jugendliche vorrangig in Zusammenhang mit der Energiebilanz diskutiert. Ein Ergebnis dieser Diskussion lautet stark vereinfacht: „Wenn man sich nur genug bewegt, kann man auch essen, was man will. Hauptsache, man ‚verbraucht‘ die Energie wieder.“ Bei diesem Ansatz werden die vielfältigen Zusammenhänge von Bewegung und Ernährung nicht erfasst. Die Bedeutung der Bewegung als „Energieverbrenner“ wird dabei meist überschätzt, ihr Einfluss auf den Stoffwechsel und die Bedeutung der Lebensmittelqualität oft unterschätzt. Die hier entwickelten Module gehen daher bewusst über die bestehenden Konzepte hinaus, die Kinder (nur) zu mehr Aktivität anregen wollen oder (nur) den Energiebedarf und den Zuckergehalt der Lebensmittel thematisieren. Sie wollen vielmehr die grundlegende Bedeutung von Bewegung und Ernährung für Grundschul Kinder veranschaulichen und „be-greifbar“ machen.



Ernährung ist mehr als Energiezufuhr

Diese – hier nur ausschnitthaft vorgestellten – Prozesse machen deutlich, dass Nahrung keineswegs nur Energie bereitstellt. So benötigt der Körper für den Knochenaufbau u. a. Calcium, für den Muskelaufbau Eiweiß, für den Aufbau des Bindegewebes Vitamin C. Der Mensch ist – zumindest physisch –, was er isst. Wo zentrale Nähr-, Wirk- und Schutzstoffe nicht geliefert werden, sind die Prozesse gestört, auch wenn dies nicht unmittelbar spürbar ist. Unser Körper ist eben nicht nur ein „Verbrennungsmotor“. Vor allem der kindliche und jugendliche Körper, der sich in der Wachstumsphase befindet, ist dringend auf eine ausreichende Zufuhr an Nähr- und Wirkstoffen angewiesen.

Was aber kann ein Körper aus der „unheiligen Dreieinigkeit“ von gesättigten Fettsäuren, Zucker und Salz sowie Stärke in allen Variationen schon aufbauen? Leider findet sich diese problematische Kombination gerade in den bei Kindern so beliebten Schoko- und Müsliriegeln, Chips etc. In der schlichten Vorstellung des „Verbrennens durch Bewegung“ wird auch nicht bedacht, wie viele unerwünschte, weil wenig gesundheitsförderliche Stoffe Jugendliche über Limonadengetränke, Süßigkeiten und Co. sonst noch zu sich nehmen. So ist Zitronensäure für die Zähne ebenso problematisch wie Zucker, Transfettsäuren belasten den Fettstoffwechsel, zu viele Phosphate den Calciumstoffwechsel, viele Zusatzstoffe stehen unter Allergieverdacht.

Die Komplexität dieser Stoffwechselprozesse verbietet es auch, dem Körper zur „Optimierung“ einzelner Prozesse Nährstoffkonzentrate zuzuführen, wie es in der „Fitness-Szene“ gerne getan wird.

Bewegung ist mehr als „Kalorienverbrennung“

Bewegung „verbrennt“ nicht nur Energie, Bewegung ist auch Voraussetzung für viele Stoffwechselprozesse und Körperentwicklungen. Bekannt ist, dass Muskelaufbau nur stattfinden kann, wenn die Muskeln auch beansprucht werden, also entsprechende Reize vom Körper aufgenommen und umgesetzt werden. Genauso härtet sich ein Knochen nur, wenn er durch Impulse beim Laufen, Hüpfen oder Treten zum Auf- und Umbau angeregt wird. Auch das Bindegewebe und die Sehnen können ihre Festigkeit und Elastizität nur entwickeln, wenn sie genutzt werden. Das Herz wächst mit der kontinuierlichen Beanspruchung des Kreislaufs und muss dadurch für entsprechende Leistungen weniger oft schlagen, was wiederum zur Schonung des Herzens beiträgt.

Bewegung hat aber nicht nur Auswirkungen auf die Anatomie und damit verbundene Auf- und Umbauprozesse, sondern auch auf die Physiologie, d. h. den Blutdruck, den Blutzuckerspiegel, den Fettsäure- und Cholesterinspiegel. Bewegung beeinflusst den Hormonstoffwechsel und sorgt für den Abbau von Spannungen und Aggressionen. Wird man unter freiem Himmel aktiv, dann fördert dies nicht nur die Vitamin-D-Produktion, sondern aufgrund der Lichteinwirkung auch die Ausschüttung von Endorphinen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass Kinder sich vor allem über körperliche Aktivität ihre Umwelt erschließen. Beim Klettern, Seilhüpfen, Fußball- oder Fangenspielen schulen sie ihre Sinne, und die vielfältigen Körpererfahrungen fördern ein positives Körperkonzept.



Ernährungs- und Bewegungsbildung für einen gesundheitsorientierten Lebensstil

Ernährung und körperliche Betätigung stehen in enger Beziehung zueinander. Das besondere Potenzial des hier vorgestellten Konzeptes liegt gerade in der konsequenten Verknüpfung der Aspekte „Bewegung und Ernährung“, wie sie durch die Verankerung in den Fächerverbänden „Mensch, Natur und Kultur“ und „Bewegung, Spiel und Sport“ gegeben ist. Bewegung und Ernährung sind wie die zwei Seiten einer Medaille unmittelbar verbunden und werden im Konzept immer wieder aufeinander bezogen. Diese enge Verzahnung spiegelt sich wider in den fünf ausgewählten Leitthemen:

- Anatomie & Physiologie
- Energie & Energiewandel
- Wasser & Wirkstoffe
- Lebensmittel herstellen & genießen
- Sinne & Wahrnehmung

Vielen Menschen, in wachsendem Maße auch Kindern, fällt es schwer, ihre Ernährung und Bewegungsgewohnheiten aufeinander abzustimmen. Doch mit Diäten oder Verzicht ist einem Ungleichgewicht zwischen Bewegung und Energiezufuhr ebenso wenig beizukommen wie mit verbissenen und lustlos durchgeführten sportlichen Aktivitäten. Vielmehr geht es darum, dem natürlichen Bewegungsdrang der Kinder Raum zu geben, ihre Freude an Bewegung zu erhalten und zu intensivieren und so die Grundlage für einen mobilen und fitten Körper bis ins Alter zu legen. Auch Essen sollte Freude bereiten und genussvoll sein. Gerade das selbstständige Zubereiten und Kochen von Speisen kann motivierender Anlass

sein, um das Verständnis für sinnvolle Ernährung zu fördern, ein positives Verhältnis zum eigenen Körper zu entwickeln und zu verstehen, was ihm gut tut. Die Zusammenhänge von Ernährung und Bewegung auf spannende und alltagspraktische Weise für die Kinder selbst erfahrbar zu machen, ist zentrales Anliegen des ScienceKids-Ansatzes.

Das Projekt ScienceKids – ein interdisziplinärer Ansatz

Das Thema Gesundheitsförderung wird nach wie vor sehr fachspezifisch von den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen untersucht. Naturwissenschaftlich beeinflusste Kolleginnen und Kollegen konzentrieren sich auf eine optimale Körperversorgung und -beanspruchung. Verhaltenswissenschaftlich orientierte Forscher suchen nach neuen Verhaltensmustern und positiver Motivation, Sozialwissenschaftler wollen die Rahmenbedingungen ändern. Die wissenschaftliche Sozialisation verhindert häufig immer noch eine intensive gemeinsame Auseinandersetzung.

Das Projekt „ScienceKids – Gesundheit entdecken“ verfolgt daher bewusst interdisziplinäre Ansätze. Diese gehen davon aus, dass das spezifische Wissen der Disziplinen zusammengeführt und vernetzt werden muss, um dem Menschen als physisches, psychisches und soziales Wesen gerecht zu werden und alltagsbezogene und wirksame Zugangswege zur Gesundheitsförderung zu entwickeln.



Das Projekt „ScienceKids – Gesundheit entdecken“ ...

- ➔ ist interdisziplinär angelegt und setzt die Themen der Ernährungs- und Bewegungsbildung als integrierte Lernbausteine um.
- ➔ macht Kinderfragen zum Ausgangs- und Bezugspunkt der Themenwahl und ihrer methodisch-didaktischen Umsetzung.
- ➔ verknüpft Lernanlässe und angemessene Lernumgebungen mit naturwissenschaftlichen Erkenntnisweisen. Experimente, Versuche und Bewegungsaktivitäten machen gesundheitsförderliche Aspekte von Ernährung und Bewegung persönlich erfahrbar.
- ➔ weiß um die Diskrepanzen zwischen dem Wissen und Handeln von Kindern. Im Rahmen situierter Lernansätze stellt das Projekt daher praktische Impulse zur Bewegungs- und Ernährungsbildung in den Vordergrund.

Neugierde ernst nehmen – Verständnis fördern: die „andere“ Art zu lernen

Ein zentrales Anliegen des hier vorgestellten Konzeptes ist die Berücksichtigung der Perspektiven der Kinder. Wer täglich mit Kindern zusammen ist, weiß, wie sehr ihr Körper sie interessiert und wie gerne sie verstehen möchten, wie dieses „Wunderwerk“ funktioniert. Konkrete Kinderfragen sind deshalb Ausgangs- und Bezugspunkte der verschiedenen Lernmodule. Vom Staunen über die Leistungsfähigkeit bis zur Wertschätzung ihres Körpers und letztlich bis zum sinnvollen Handeln wird der Lernprozess der Kinder begleitet. Dieses Begleiten ist nicht durch fertig vorbereitete Lernstationen möglich. Vielmehr muss immer wieder der Dialog mit den Kindern gesucht werden, um an ihre Fragen anzuknüpfen, sie auf Phänomene aufmerksam zu machen und ihnen das Erkennen von Zusammenhängen zu ermöglichen. Hier tragen die Lehrerinnen und Lehrer eine große Verantwortung. Sie müssen sensibel mit kindlichen Präkonzepten umgehen, gezielte Impulse zum Nachdenken und Verstehen geben und so Einsichten schaffen.

Gesundheitsbildung ohne „erhobenen Zeigefinger“ – die Salutogenese und der ScienceKids-Ansatz

Erfolge in der Gesundheitsbildung verspricht man sich derzeit von Ansätzen, die Gesundheitsfaktoren fördern und dabei soziale und psychische Komponenten neben den somatischen berücksichtigen. Von Aaron Antonovsky wurde das Modell der Salutogenese entwickelt. Die salutogenetische Orientierung ist grundlegend für das hier vorliegende Konzept. Körperliche Aktivität und Entspannung sind genauso wie Essen und Trinken lebensnot-



wendige Bedürfnisse des Menschen. Daher stehen deren positive Auswirkungen auch im Zentrum unserer didaktischen Konzeptionen zum Gesundheitsverhalten. Mit Warnungen vor Fehlverhalten allein (Risikofaktorenkonzept, Abschreckungskonzept) ist auf Dauer kein gesundheitsförderndes Verhalten zu erzielen – das belegen die stetig steigenden Zahlen übergewichtiger Jugendlicher auch in Deutschland. In unserem Konzept soll daher der Aufbau eines positiven Verhältnisses zum Essen, zur Bewegung, zum eigenen Körper und dem Leben insgesamt leitend sein.

Eine salutogenetische Orientierung erfordert ein didaktisches Konzept, das ebenso Sinn wie Gestaltungskompetenzen vermittelt. Sinnvermittlung und Handlungskompetenz können nicht „gelehrt“ werden, sondern müssen Teil eines Erfahrungsprozesses sein. Im ScienceKids-Projekt wird daher viel Wert darauf gelegt, die Kinder auf unterschiedlichen Ebenen in Handlungsprozesse zu führen, die ihnen Erfahrungen, sinnliches „Begreifen“ und subjektiv relevante Folgerungen für den Alltag ermöglichen.

Die Eigenverantwortung der Kinder stärken

Bekanntlich wird unser Bewegungs- und Essverhalten nicht allein durch unser Wissen beeinflusst. Auch psychische und soziale Bedürfnisse und Erfahrungen prägen unsere Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten, konkrete gesellschaftliche und kulturelle Rahmenbedingungen bestimmen, wann und wie wir essen oder ob wir einen aktiven Lebensstil führen. Diesen Faktoren können sich auch Kinder nicht entziehen. Sie unterliegen den Einflüssen der Werbung im gleichen Maße wie Erwachsene und müssen täglich den Verlockungen eines reichhaltigen, nicht immer gesundheitsför-

derlichen Lebensmittelangebotes widerstehen. Mehr als 90 Prozent der Deutschen wissen, dass ihnen Bewegung gut tut, aber es fällt ihnen schwer, dieses Wissen in Handeln umzusetzen.

Im Projekt „ScienceKids – Gesundheit entdecken“ lernen die Kinder, die Zusammenhänge zwischen gesellschaftlichen und individuellen Esskonventionen zu erkennen, und sie können einschätzen, wie stark sie ihr Gesundheitsverhalten beeinflussen. Sie erwerben das Wissen und die Kompetenz, Entscheidungen für eine sinnvolle Ernährung und einen verantwortungsvollen Umgang mit ihrem Körper leichter zu treffen. Eigenverantwortung und Urteilsfähigkeit der Kinder zu stärken, steht im Mittelpunkt des ScienceKids-Konzeptes.

Was ist Salutogenese?

Gesundheit und Krankheit sind keine absoluten Werte, sondern bilden ein Kontinuum. Nicht was krank macht (Pathogenese), sondern welche Faktoren Menschen trotz Belastungen und Stress relativ gesund erhalten oder machen, ist beim salutogenetischen Modell von Interesse. Solche Widerstandsressourcen gegen Belastungen wurden von Aaron Antonovsky in dem Konstrukt des Kohärenzgefühls (*Sense of Coherence*) konzeptualisiert. Dazu gehören die Komponenten der Verständlichkeit bzw. Verstehbarkeit, Machbarkeit bzw. Handhabbarkeit sowie der subjektiven Bedeutsamkeit bzw. Sinnhaftigkeit. Antonovsky betrachtet das Kohärenzgefühl als generelle Lebenseinstellung. Zu dieser gehört auch, eine relativ gesunde Konstitution des eigenen Körpers als eine wichtige Lebensqualität zu empfinden, sie als realistisch selbst beeinflussbar einzuschätzen und die zugrunde liegenden Zusammenhänge als verstehbar zu werten.



Anregende Lernumgebung und angemessene Lernbegleitung – Grundlagen des situierten Lernansatzes

Die Diskussion um träges Wissen (Prenzel u. a. 2001) und die Diskrepanzen zwischen dem Wissen und dem Handeln der Kinder sind bekannt. Theoretische Kenntnisse vom Gesundheitswert einer vielfältig zusammengestellten Nahrung und regelmäßiger Bewegung sind allein nicht ausreichend. Erst in ihrer praktischen Umsetzung erweisen sie sich als gesundheitsfördernd. Dafür die nötigen Anlässe und angemessene Lernumgebungen zu schaffen, ist ein Element des situierten Lernansatzes.

Dieser Lernansatz stellt bestimmte Anforderungen an die Gestaltung und Auswahl der Lernumgebungen, wie etwa die Berücksichtigung verschiedener Perspektiven und Kontexte, die Reflexion und Artikulation, die Betonung aktiver und selbst organisierter Lernprozesse.

Im ScienceKids-Projekt erhalten Kinder die Lernchancen, naturwissenschaftliche Hintergründe mit Versuchen und Experimenten zu erforschen. Sie probieren selbst sinnvolle Handlungsalternativen, entwickeln Lust auf Neues und schulen ihre sinnliche Wahrnehmung. Sie erspüren die Bedürfnisse ihres Körpers ebenso wie die Verlockungen schmackhafter Speisen und Getränke.

Science & Senses – naturwissenschaftliches Lernen und sinnliche Wahrnehmung

Der direkte Alltags- und Lebensweltbezug, der Ausgang und Ziel für ein handlungsorientiertes didaktisches Konzept ist, wird im Projekt „ScienceKids – Gesundheit entdecken“ mit naturwissenschaftlichen Arbeits- und Erkenntnisweisen verknüpft. Kinder sind neugierig darauf zu erfahren, wie ihr Körper von innen aussieht, wie Muskeln

funktionieren oder wie lang der Darm ist und was darin passiert. Durch Versuche und Experimente im Klassenraum oder dem Schullabor eröffnet das Projekt den Schülerinnen und Schülern Zugänge zum Verständnis von Körper und Gesundheit, die der Alltag nicht bietet. Daraus resultieren vielfältige Eindrücke, mehr Arbeitsmotivation und intensivere Verstehensprozesse, als sie allein in der Küche oder auf dem Sportplatz möglich sind – das Labor wird altersgerecht als faszinierender Lernort erschlossen. Die Kinder werden mit der Ernsthaftigkeit wissenschaftlichen Arbeitens konfrontiert und lernen, elementare Hygiene- und Sicherheitsrichtlinien zum Schutz der eigenen Gesundheit einzuhalten. So werden Hände und Augen vor ätzenden Flüssigkeiten geschützt, Reagenzien sicher und umweltgerecht entsorgt und Bereiche der Lebensmittelzubereitung klar von Bereichen getrennt, in denen mit nicht essbaren Substanzen gearbeitet wird.

Experimentell Stärke im Brot nachzuweisen, einen Knochen auf Calcium zu untersuchen, ein Skelett zu zerlegen und herauszufinden, wie die Zunge etwas schmeckt oder wie ein Gelenk funktioniert, ist für Grundschüler besonders eindrucksvoll. Im ScienceKids-Projekt reden die Kinder nicht nur über Essen und Bewegung, vielmehr reflektieren sie ihre – häufig divergierenden – Erfahrungen. Darüber hinaus kann die Kenntnis der Nährstoffgruppen und ein fundiertes Verständnis der Verdauungsvorgänge helfen, die Ernährung sinnvoller zu gestalten, „versteckte“ Fette und „Zuckerbomben“ in Lebensmitteln zu erkennen und sich auch kritisch mit Lebensmittelwerbung auseinanderzusetzen. Das Wissen über körperliche Belastungsbereiche wie Kraft, Ausdauer oder Beweglichkeit hilft den Kindern, Belastungen richtig zu dosieren und die Auswirkungen von Fehlbelastungen zu verstehen.



Die kontinuierliche Schulung des sinnlichen Wahrnehmungsvermögens ist gerade im Ernährungsbereich wichtig, um den Kindern die Bedeutung einer vielfältigen Nahrungszusammenstellung zu vermitteln. Erst durch das selbstständige Probieren erfahren die Kinder, dass z. B. leckere Gemüsehappen, saftiges Obst, knackige Paprika, duftend frisches Brot, heiße Kartoffeln oder selbst gemachter Joghurt schmackhafte und sinnvolle Alternativen zu klebrigen Frühstückriegeln oder fettigen Chips und überzuckerten Süßspeisen sind. Im Projekt werden vielfältige und intensive Sinneswahrnehmungen im Ernährungsbereich vor allem durch das Experimentieren mit Lebensmitteln, d. h. durch sogenannte SchmeXperimente, ermöglicht. Das vorliegende Konzept leistet damit einen Beitrag zu der naturwissenschaftlichen Grundbildung (nach OECD), die nicht erst seit pressewirksamen

internationalen Bildungsstudien in aller Munde ist. Diese *Scientific Literacy* soll nicht nur Orientierung bei naturwissenschaftlichen Themen ermöglichen, sondern helfen, Beurteilungs- und Handlungskompetenz auszubilden.

In Anlehnung an Weinert (2001) sind Kompetenzen „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen (d. h. absichts- und willensbezogenen; die Hrsg.) und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“. Entsprechend sind Ernährungs- und Bewegungsbildung in diesem Projekt so angelegt, dass alle Komponenten gefördert werden.

SchmeXperiment

Im Projekt „Reform der Ernährungs- und Verbraucherbildung in Schulen (REVIS)“ wurde das Konzept des SchmeXperiments entwickelt. Mit dem Kunstwort „SchmeXperiment“ werden Elemente für ein Unterrichtskonzept charakterisiert, in dem natur- und kulturwissenschaftliche Inhalte in der Ernährungs- und Verbraucherbildung verknüpft werden. Ausgehend von Alltagserfahrungen und daraus entwickelten Fragestellungen setzen sich Schülerinnen und Schüler experimentierend mit Nahrungsmitteln und Speisen auseinander, entwickeln Fragen und Antworten zu naturwissenschaftlichen Hintergründen, leiten Regeln zur sinnvollen Ernährung ab und schulen ihre sinnliche Wahrnehmung. Anders als im naturwissenschaftlichen Unterricht ist das „Experimentiergut“ nicht nur Anschauungsmaterial, sondern Kern, Ausgangs- und Endpunkt von Alltagshandeln. Durch den gemeinsamen Verzehr wird es noch einmal in seiner Bedeutung als LEBENSmittel erfahren

und leistet damit einen Beitrag zur ästhetisch-kulinarischen Bildung.

Damit geht das SchmeXperiment über das übliche Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht hinaus und verbindet naturwissenschaftliche Bildung mit Sozial- und Ernährungsbildung. In isolierter Betrachtung führen das „Experimentieren mit Nahrungsmitteln“ sowie das Zubereiten und Verkosten oder Verzehren von Speisen nicht zwingend zur Erschließung der für die Alltagsgestaltung relevanten naturwissenschaftlichen und kulturwissenschaftlichen Zusammenhänge. Diese aber sind in der Zusammenschau notwendig, um eine für den Alltag fruchtbare Ernährungs-, Gesundheits- und Verbraucherbildung zu ermöglichen.

Weitere Informationen zum Projekt REVIS sowie zur „Mobilen Esswerkstatt“ unter: www.evb-online.de



Hürden überwinden

Gemäß der Selbstbestimmungstheorie der Motivation (vgl. Deci und Ryan 1991) kann sich Interesse vor allem dann entwickeln, wenn sich die Bedürfnisse nach Kompetenzerfahrung, Selbstbestimmung und sozialer Eingebundenheit mit dem Interessensgegenstand befriedigen lassen. Mit einfacheren Worten: Kinder sind zu Recht stolz, wenn sie ein leckeres Gericht zubereitet haben, das auch anderen schmeckt, wenn sie mit ihrer Mannschaft einen sportlichen Wettkampf gewonnen oder ein naturwissenschaftliches Experiment mit richtigen Laborgeräten erfolgreich absolviert haben. Sie erleben positiv ihre eigenen Kompetenzen, besonders dann, wenn dazu vorher auch Hürden genommen werden mussten.

Vor allem im Bereich Bewegung wirkt sich das Erfahren von Körperkompetenz förderlich für die Entwicklung des kindlichen Selbstkonzeptes aus.

Gesundheitsförderung im Bildungsplan des Landes Baden-Württemberg

Die Grundlagen für lebenslange Gesundheit sollten so früh wie möglich gelegt werden.

Hans Anand Pant benennt in der Einführung in den Bildungsplan 2016 folgende Herausforderungen: „... die Überlebensfrage angesichts der Begrenztheit eigener und natürlicher Ressourcen (Nachhaltigkeit), die Orientierungsfähigkeit, Verantwortungsübernahme und Konfliktfähigkeit angesichts konkurrierender Geltungsansprüche in der modernen Gesellschaft (Pluralitätsfähigkeit) sowie die Frage nach einem achtsamen Umgang

mit eigenen psychischen und physischen Möglichkeiten und Grenzen (Resilienz) sowie denen des Anderen (Empathie). Hinzu kommen die Herausforderungen etwa in Gestalt einer sich rasant verändernden Berufs- und Arbeitswelt, der Digitalisierung sowie der Ökonomisierung.“

Für das Themenfeld Gesundheit heißt das, Schülerinnen und Schüler sollen Kompetenzen erwerben, die sie für eine gesunde Lebensführung benötigen. „Prävention und Gesundheitsförderung zielen auf die Förderung von Lebenskompetenzen und Stärkung von persönlichen Schutzfaktoren ab. Kinder und Jugendliche sollen dabei unterstützt werden, altersspezifische Entwicklungsaufgaben bewältigen zu können. Eine Voraussetzung dafür ist auf Seiten der Erwachsenen eine Haltung, die es Kindern und Jugendlichen ermöglicht, sich im täglichen Handeln als selbstwirksam zu erleben.“ (Leitperspektive Prävention und Gesundheit, Bildungsplan 2016)

Fachinhalte sollen also auf die Alltagswirklichkeit der Kinder bezogen werden, sodass sie ihnen Hilfe bei der Bewältigung ihrer konkreten Lebenssituation bieten.

Gerade beim Thema Gesundheitsförderung spielt somit ein interdisziplinärer Ansatz eine wesentliche Rolle. Alle Fächer der Grundschule müssen ihren Beitrag leisten, dabei sind die Themenfelder „Ernährung und Bewegung“ besonders bedeutsam.

Die Verankerung des ScienceKids-Konzepts im neuen Bildungsplan

Das Projekt „ScienceKids – Gesundheit entdecken“ trägt zur Erweiterung der Handlungskompetenz der Kinder bei. Es ermöglicht den Kindern, ihrer Neugierde und ihrem Forscherdrang zu folgen und den eigenen Körper zu entdecken. Sie werden angeregt, Fragen zu stellen wie: „Warum schwitzen wir Salzwasser?“ oder „Kann Obst rosten?“ Auch



den didaktischen Hinweisen und Prinzipien des Bildungsplanes wird Rechnung getragen, weil sowohl die prozessbezogenen als auch die inhaltsbezogenen Kompetenzen berücksichtigt werden. Darüber hinaus erlauben die Lehr- und Lernmaterialien eine anwendungs- und problemorientierte, entdeckende, themen- und projektorientierte Gestaltung von Unterricht sowie die Förderung von selbstgesteuertem Lernen. Die dargestellten Versuche und Bewegungsaktivitäten machen gesundheitsförderliche Aspekte persönlich erfahrbar. Die konkreten Fragen der Kinder stehen am Beginn eines Unterrichts, der die forschende Auseinandersetzung mit der Lebenswirklichkeit in den Mittelpunkt stellt und zur Hypothesenbildung führt. Die Hypothesen werden im Rahmen von Experimenten überprüft. Die Wege des Erkennens sind gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern zu suchen. Fertig vorbereitete Lernstationen passen nicht in diesen Kontext. Eine bedeutende Rolle spielt dagegen die gestaltete Lernumgebung und die Bereitstellung von Materialien und Medien, die die selbstständige Informationsbeschaffung ermöglichen. Das Konzept von ScienceKids nimmt diese Forderungen auf: Zu jedem Versuch gibt es eine Liste der benötigten Hilfsmittel. Von der ausführlichen Beschreibung der einzelnen Module über eine umfangreichen Bereitstellung von weiteren Materialien durch ScienceKids-Online mit Internetverweisen und Literaturtipps verfügen die Lehrerinnen und Lehrer über ein reichhaltiges Angebot für die Vorbereitung und Durchführung gesundheitsfördernden Unterrichts.

Unterrichtseffizienz und Zeitökonomie

Selbstgesteuertes, forschend exploratives Lernen benötigt viel Zeit und verlangt Konzentration auf das Wesentliche. Daher ist der zeitliche und

organisatorische Aufwand des Unterrichts mit den zu erwartenden Ergebnissen und Wirkungen in Beziehung zu setzen. Da Kinder ganz verschiedene Lernvoraussetzungen mitbringen, werden Kompetenzen in unterschiedlichen Zeitintervallen und Ausprägungen erreicht. Dies erfordert den sensiblen Umgang mit vorgegebenen Zeitangaben (des Kerncurriculums sowie der Festlegung im Schulcurriculum) und eine überlegte und sorgfältige Auswahl der Lehr- und Lernmaterialien. Die Entscheidung über die Unterrichtszeit für bestimmte Inhalte liegt in der Verantwortung der einzelnen Schulen. Sie können tägliche Bewegungsaktivitäten, regelmäßige gemeinsame Mahlzeiten oder die Einbindung der Eltern anbieten. Solche Maßnahmen sind wichtige Voraussetzungen für ein gesundheitsförderndes Verhalten bei Kindern.

Wirkung über die Schule hinaus

Über Fragen wie „Kann Obst rosten?“ und Versuche wie „Vitamin C und Luft!“ werden Erkenntnisse gewonnen, die im Gespräch mit den Eltern konkret zur Gestaltung eines gesunden „Pausenvespers“ für die Kinder beitragen können und evtl. auch auf die Lebensführung in der Familie Einfluss haben. Ernährungs- und Bewegungsbildung in der Grundschule hat daher nicht nur für Kinder eine mögliche Langzeitwirkung, sondern auch für Personen, die nur noch indirekt von modernen Bildungsangeboten profitieren können, z. B. für Eltern und Großeltern oder ältere Geschwister. Der alltagspraktische und lebensweltbezogene Ansatz berücksichtigt die unterschiedlichen Lebensbedingungen und Alltagsbarrieren der Kinder und die Diskrepanz zwischen Wissen und Handeln. Er schafft wichtige Voraussetzungen für ein gesundheitsförderndes Verhalten und befähigt Kinder zu kompetenter Lebensführung.



Potenziale des ScienceKids-Konzepts für die Fächer „Sachunterricht“ und „Bewegung-Spiel-Sport“

Lernen setzt bei der Weltwahrnehmung der Kinder an, Vorerfahrungen der Kinder werden aufgegriffen, Denkstrukturen weiterentwickelt und verknüpft, um Erfahrungen und Ansätze der Welt erkundung zu tragfähigen Formen des Wissens und Könnens werden zu lassen. So sieht es der Bildungsplan 2016 vor. Ziel ist es, durch die Erschließung des natürlichen und kulturellen Umfeldes die Handlungskompetenz der Kinder auszubilden. Schulisches Lernen wird so mit eigenem Handeln verbunden, wird persönlich bedeutsam und damit nachhaltig. Die Entwicklung von Einstellungen und Haltungen ist Voraussetzung für Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler. Zentral für das Lernen ist die Auseinandersetzung mit der Lebenswirklichkeit der Kinder. Das sollte in jedem Fach geschehen, deshalb sind Leitperspektiven entwickelt worden, die sich durch die gesamte Schulzeit der Schülerinnen und Schüler ziehen. Die Potenziale des ScienceKids-Konzeptes unterstützen vor allem die Leitperspektive Prävention und Gesundheit sowie Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Sachunterricht

Im Sachunterricht werden bildungsbedeutsame Themen der Lebenswirklichkeit in verschiedene Themenfelder gegliedert. Das Thema Gesundheitsbildung ist explizit im Bereich Natur und Leben angesiedelt.

Kompetenzbereich: Natur und Leben

„Die Schülerinnen und Schüler setzen sich, ausgehend von eigenen Erfahrungen und auf der Grundlage für sie bedeutsamer Beispiele, mit sich und der Natur auseinander. Im Rahmen einer ganzheitlichen Gesundheitsbildung erlangen sie Kompetenzen, die auf die Stärkung ihrer Persönlichkeit gerichtet sind. Die unmittelbare Begegnung mit den Lebewesen in ihrer Umgebung und das Arbeiten im Jahreslauf begünstigen die Zuwendung der Schülerinnen und Schüler zur Natur. Dadurch erkennen sie, dass die lebende Natur eine Vielzahl von Arten aufweist, die an die spezifischen Lebensbedingungen angepasst sind. Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse können sie die Notwendigkeit eines verantwortlichen Umgangs mit sich und der Natur aufbauen und begründen.“ (vgl. Bildungsplan 2016, Sachunterricht)

Verbindliche Experimente

Im Bildungsplan Sachunterricht sind Experimente für die Klassen 1/2 und die Klassen 3/4 verbindlich angegeben:

Körper und Gesundheit:

1. mindestens ein Experiment zur Funktion wesentlicher Körperteile (zum Beispiel Gelenke, Wirbelsäule)
2. mindestens ein Experiment zu den Inhaltsstoffen in Nahrungsmitteln (zum Beispiel Stärkegewinnung aus Kartoffeln, Flüssigkeitsbestimmung in Gurken, Fettnachweis mit der Fettfleckprobe in verschiedenen Nahrungsmitteln)



Das Fach: „Bewegung, Spiel und Sport“ (BSS)

„Bewegung, Spiel und Sport sind unverzichtbare Bestandteile zur ganzheitlichen Bildung und Erziehung von Kindern und eröffnen ihnen den Zugang zur Welt und zu sich selbst. Vor dem Hintergrund einer Umwelt, die den Schülerinnen und Schülern immer weniger natürliche und alltägliche Bewegungsanlässe bietet und der Tatsache, dass Schule immer mehr im Ganzttag stattfindet, kommt der Körper- und Bewegungsbildung in einem rhythmisierten Schultag eine wesentliche Bedeutung zu. In einer bewegungsgerecht gestalteten schulischen Lernumgebung erleben die Kinder einen natürlichen Wechsel zwischen einerseits konzentriert kognitivem und motorischem Lernen und Anstrengen und andererseits notwendigen Erholungsphasen mit Entspannung und Selbstbestimmung.“ (Zum

Bildungswert des Faches BSS, Bildungsplan 2016)

Durch und mit Bewegung lernen

Das ScienceKids-Konzept berücksichtigt zentrale Anforderungen der sportbezogenen Gesundheitsförderung und des Bildungsplans im Fach „Bewegung, Spiel und Sport“ (BSS). Sport und Bewegung sind in den einzelnen ScienceKids-Modulen in ein ganzheitliches Unterrichtskonzept eingebunden: Elemente der Wissensvermittlung und der Reflexion alternieren mit Bewegungsaktivitäten und Phasen des persönlichen Erlebens und Ausprobierens sowie Phasen der Entspannung. Abwechslungsreiche Spiele und Bewegungsübungen vermitteln nicht nur die Freude an Bewegung, sondern führen die Kinder zur handelnden Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und helfen, sie zu verstehen. Darüber hinaus ist ein zentrales Anliegen der Science-Kids-Module das Wahrneh-

Bewegungs-, Spiel- und Sportunterricht

Ein in möglichst regelmäßigen Abständen erteilter, erfahrungsoffener Unterricht ermöglicht den Kindern viele grundlegende

- körperliche, materiale, sinnliche und soziale Erfahrungen
- setzt regelmäßig physiologische Reize
- wirkt Bewegungsmangel entgegen
- schult koordinative und konditionelle Fähigkeiten



„Bewegtes Schulleben“

Ein rhythmisierter Schulvormittag ermöglicht tägliche Bewegungszeit durch

- Bewegungsanlässe in den Pausen
- Bewegungspausen im Unterricht
- bewegtes Lernen (mit und durch Bewegung lernen) in allen Fächern
- dynamisches Sitzen
- konzentriertes Arbeiten auch im Stehen, Knien, Liegen oder im Gehen
- bewegungsgerecht gestaltete Lernräume und ein Schulgelände, das vielfältige Bewegungsmöglichkeiten bietet
- ein Angebot anregender Spielmaterialien

„Bewegung, Spiel und Sport“



mungspotenzial der Kinder auszubauen und ihnen die Funktionen und Leistungen ihrer Sinne bewusst zu machen. Eine differenzierte und bewusste Körperwahrnehmung während verschiedener körperlicher Aktivitäten fördert die Bewegungssicherheit der Kinder und schult ihre personale Kompetenz, die elementarer Bestandteil von Gesundheitskompetenz ist.

BSS: Welche Kompetenzen und Inhalte werden vermittelt?

Die verbindlichen Kompetenzen und Inhalte im Fach BSS für die Klassen 2 und 4 sind in den prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen abgebildet:

Prozessbezogene Kompetenzen

Die prozessbezogenen Kompetenzen befähigen die Kinder, selbstbestimmt und eigenverantwortlich an der Bewegungs-, Spiel- und Sportkultur teilzunehmen. Die dadurch erworbene individuelle Handlungskompetenz lässt sie situationsangepasst auf Bewegungsanforderungen reagieren. Sie verhalten sich verantwortungsbewusst sich selbst und anderen gegenüber. Die Schülerinnen und Schüler wissen um die Bedeutung von Bewegung, Spiel und Sport für das allgemeine Wohlbefinden durch eigene körperliche, soziale und emotionale Erfahrungen.

Zu den prozessbezogenen Kompetenzen gehören:

- Bewegungskompetenz im Allgemeinen
- Personalkompetenz, die die Identitätsbildung des Kindes stärkt
- Sozialkompetenz, die die gemeinschaftlichen Einsichten und Bereitschaften fördert

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die inhaltsbezogenen Kompetenzen umfassen insbesondere die grundlegenden motorischen und methodischen Fähigkeiten und Fertigkeiten. Die

im Grundschulalter zu erwerbenden koordinativen Fähigkeiten sind von großer Bedeutung für alle Bewegungshandlungen und für die Bewegungssicherheit. Die Kinder haben Gelegenheit, selbstständig und im Dialog mit ihrer Umwelt die Bewegungspotenziale ihres Körpers kennenzulernen und weiterzuentwickeln. Zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen gehören:

- Körperwahrnehmung
- Spielen – Spiele – Spiel
- Laufen – Springen – Werfen
- Bewegen an Geräten
- Tanzen – Gestalten – Darstellen
- Bewegungskünste
- Bewegen im Wasser
- Bewegen in weiteren Erfahrungsfeldern
- Orientierung – Sicherheit – Hygiene

Öffnung von Schule für entdeckendes, interaktives Lernen

Das Fach „Bewegung, Spiel und Sport“ und insbesondere der gesundheitsfördernde Unterricht bieten den Schulen die Möglichkeit, zahlreiche außerschulische Lernorte in das Schulkonzept einzubinden und sich ihrem Umfeld zu öffnen, indem sie Eltern und Experten intensiver in ihre Arbeit einbeziehen. So können z. B. durch Ausflüge in Tast- und Fühlparks oder Klettergärten die sensorischen bzw. motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Kinder aktiviert und ausgebaut werden. Unterstützungsmaßnahmen, wie „Kooperation Schule-Verein“ und „Schülermentoren“ für Sport und Verkehrserziehung, erweitern und bereichern das Bewegungs- und Sportangebot der Schulen.

Informationen zum Bildungsplan sind im Internet zu finden unter:
<http://www.bildungsplaene-bw.de>



Die Potenziale von ScienceKids für die Leitperspektiven

Die ScienceKids-Materialien lassen sich auch gut für die Umsetzung der folgenden Leitperspektiven verwenden:

Prävention und Gesundheitsförderung

Prävention und Gesundheitsförderung zielen auf die Förderung von Lebenskompetenzen und Stärkung von persönlichen Schutzfaktoren ab. Kinder und Jugendliche sollen dabei unterstützt werden, altersspezifische Entwicklungsaufgaben bewältigen zu können. Eine Voraussetzung dafür ist auf Seiten der Erwachsenen eine Haltung, die es Kindern und Jugendlichen ermöglicht, sich im täglichen Handeln als selbstwirksam zu erleben. Die Selbstregulation spielt für die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen in diesen Lern- und Handlungsfeldern eine grundlegende Rolle. Problemsituationen sollen konstruktiv, kreativ, aber auch kritisch analysiert werden, Entscheidungen auf der Grundlage von Werten, Regeln und Normen getroffen sowie auf der Handlungsebene umgesetzt werden können. Die für eine nachhaltige Wirkung von Präventionsmaßnahmen notwendige Grundlage bildet dabei die Grundprävention. Sie hat eine unspezifische Ausrichtung und zielt auf die grundlegende Stärkung von Lebenskompetenzen sowie allgemein förderlicher Lern- und Lebensbedingungen. Die darauf aufbauende Primärprävention hat ergänzend eine themenspezifische Ausrichtung, indem bestimmte Themenfelder der Prävention in den Mittelpunkt der Förderung gestellt werden. Grund- und Primärprävention haben alle Kinder und Jugendlichen einer Lerngruppe im Blick und ergänzen einander. Die Verankerung der Leitperspektive im Bildungsplan wird durch folgende Begriffe konkretisiert:

- Wahrnehmung und Empfindung
- Selbstregulation und Lernen
- Bewegung und Entspannung
- Körper und Hygiene
- Ernährung

Bildung für nachhaltige Entwicklung

Bildung für nachhaltige Entwicklung befähigt Lernende, informierte Entscheidungen zu treffen und verantwortungsbewusst zum Schutz der Umwelt, für eine funktionierende Wirtschaft und eine gerechte Weltgesellschaft für aktuelle und zukünftige Generationen zu handeln. Dies betrifft vor allem die Beachtung der natürlichen Grenzen der Belastbarkeit des Erdsystems sowie den Umgang mit wachsenden sozialen und globalen Ungerechtigkeiten. Dies erfordert verantwortungsvoll eingesetzte Kreativität, intelligente Lösungen und Weitsicht. Nachhaltige Entwicklung setzt Lernprozesse voraus, die den erforderlichen mentalen und kulturellen Wandel befördern. Neben dem Erwerb von Wissen über (nicht) nachhaltige Entwicklungen geht es insbesondere um folgende Kernanliegen: Bereitschaft zum Engagement und zur Verantwortungsübernahme, Umgang mit Risiken und Unsicherheit, Einfühlungsvermögen in Lebenslagen anderer Menschen und solide Urteilsbildung in Zukunftsfragen. Bildung für nachhaltige Entwicklung befähigt Schülerinnen und Schüler, als Konsumenten, im Beruf, durch zivilgesellschaftliches Engagement und politisches Handeln einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung leisten zu können. Es geht daher nicht allein darum, auf die existenten Problemlagen reagieren zu können, sondern vor allem darum, vorausschauend mit Zukunft umzugehen sowie an innovativen Lebens- und Gesellschaftsentwürfen mitzuwirken, die einen zukunftsweisenden und verantwortlichen Übergang in eine nachhaltige Welt möglich machen.

Eine gute Vorbereitung ist wichtig

Experimentieren mit Kindern macht Spaß, wenn man bestimmte Sicherheitsregeln beachtet.



Vorbereitung der Lehrperson

Bevor gemeinsam mit den Kindern experimentiert wird, sollte die Lehrperson den Versuch bzw. das Experiment selbst schon einmal Schritt für Schritt durchgeführt haben. Dieser „Testlauf“ macht die Lehrperson mit der Handhabung der Geräte, dem Einsatz der Chemikalien und dem Versuchsablauf vertraut. Ungeübte Lehrerinnen und Lehrer neigen manchmal dazu, spontan etwas auszuprobieren, wenn die Kinder Fragen zu Sachverhalten stellen. Das sollten aber nur mit dem Experimentieren vertraute Personen machen. Völlig ungefährliche „Alltagsversuche“, z.B. Löslichkeitsversuche, sind davon ausgenommen. Den Reaktionsablauf zu kennen, das Phänomen selbst schon beobachtet zu haben, gibt der Lehrperson die notwendige Sicherheit für die eigentliche Unterrichtsstunde.

Vorsicht Allergien!

Schätzungen gehen davon aus, dass ca. 10 bis 20 Prozent der Schülerinnen und Schüler an Allergien leiden. Um Allergien – hervorgerufen durch Chemikalien – zu vermeiden, müssen Kontakte mit den allergieauslösenden Substanzen unterbleiben. Dies setzt voraus, dass die Lehrperson Informationen über die Stoffe besitzt und deren Allergenität kennt.

Wichtig: In jedem Fall sollten die Eltern vorab befragt werden, welche Kinder gefährdet sind.

Die Kinder vorbereiten

Erfahrungsgemäß geschehen die meisten Unfälle oder Missgeschicke beim Experimentieren durch folgende Ursachen:

- unklare Arbeitsanweisungen der Lehrperson
- Unachtsamkeit der Kinder
- fehlende Feinmotorik
- Neugier
- Übereifer
- mangelndes Fachwissen

Vor den Versuchen sollten die Kinder deshalb auf die möglichen Risiken beim Experimentieren hingewiesen und die jeweiligen Sicherheitsvorschriften besprochen werden. Die Lehrperson erklärt den Versuch Schritt für Schritt, zeigt den Kindern die benötigten Geräte und Chemikalien und beantwortet mögliche Fragen. Im Stuhlkreis werden dann gemeinsam mit den Kindern „Experimentierregeln“ aufgestellt, auf deren Einhaltung genau geachtet werden muss.

Schutzkleidung

Beim Experimentieren mit gefährlichen Substanzen sollten die Kinder Schutzkleidung tragen. Dazu gehören eine **Schutzbrille** und ein **Schutzkittel**. Bei Arbeiten, die mit besonderen Gefahren für die Hände verbunden sind, müssen geeignete **Handschuhe** getragen werden. Preiswerte Einmalhandschuhe sind im Handel erhältlich. Wichtig ist auch, dass alle geschlossene Schuhe tragen und die Haare zusammenbinden. Das Überziehen der Schutzkleidung signalisiert den Kindern: „Nun sind wir Forscher und verhalten uns auch so!“

Tipp: Den Schutzkittel kann auch ein langärmeliges weißes Sweatshirt oder Hemd ersetzen. Gemeinsam mit den Kindern kann es mit Stofffarben, z. B. mit einem Gefahrensymbol, bemalt werden.

Mit Geräten umgehen

Kinder, die an das naturwissenschaftliche Arbeiten herangeführt werden sollen, müssen lernen, dass bestimmte Geräte nur einem Zweck dienen. Die verwendeten Geräte sollten deshalb ausschließlich zum Experimentieren genutzt und nicht in anderem Zusammenhang erneut eingesetzt werden. Geräte, deren Verwendung Gefahren in sich bergen, gehören – unbeaufsichtigt – nicht in die Hände von Kindern. Den Einsatz von Messern und Scheren sollte die Lehrperson abwägen. Beim Einsatz von Wärmequellen wie Kochplatten ist auf eine hitzebeständige Unterlage zu achten. Alle Geräte sollten standfest in der Mitte des Tisches positioniert werden.



Mit Chemikalien umgehen

Soweit möglich werden bei den Versuchen Alltagsstoffe verwendet. Diese sollten in den Originalverpackungen des Herstellers aufbewahrt werden. Damit ist eine sachgerechte Kennzeichnung gewährleistet. Werden die Stoffe in kleinere Flaschen oder Behälter umgefüllt, ist dringend auf eine genaue Beschriftung zu achten. Das Umfüllen in Sprudelflaschen oder andere, den Kindern aus dem Alltag bekannte Gefäße sollte unbedingt vermieden werden. Es kann zu gefährlichen Verwechslungen kommen!



Bei einigen Versuchen wird mit Chemikalien gearbeitet. Gerade hier kommt es auf große Sorgfalt an. Die sachgemäße Nutzung von Chemikalien darf keine Gefahr für die Gesundheit der Kinder oder für die Umwelt darstellen.

Auch wenn die Kinder nicht mit allen gefährlichen Stoffen in Berührung kommen, sollten sie die wichtigsten Gefahrensymbole (siehe rechts oben) kennen. Große Ausdrücke davon können an den Wänden angebracht werden. Vor und nach Versuchen immer die Hände waschen. Dazu sollten ein Waschbecken mit Kalt- und Warmwasser sowie Reinigungsmittel zur Verfügung stehen.



Sachgerechte Verwendung und Entsorgung von Chemikalien

Beim Arbeiten mit Chemikalien sollte die Lehrperson Folgendes beachten:

- Es sollte nur mit den angegebenen Stoffkonzentrationen und -portionen gearbeitet werden.
- Gefährliche Chemikalien sollten nicht herumgereicht werden, um ein Verschütten oder Zubodenfallen zu vermeiden.
- Geruchsproben sollten nur durch vorsichtiges Zufächeln der entstehenden Gase mit der Hand vorgenommen werden.
- Während des Versuchs darf die Lehrperson das Klassenzimmer nicht verlassen.

Bei der Entsorgung der Chemikalien richtet man sich nach den Anweisungen auf den Originalflaschen. Auf den Behältern von Säuren und Laugen stehen außer den Sicherheitsratschlägen auch Hinweise zur Entsorgung, so genannte E-Sätze.

Wenn doch etwas passiert

Folgende Gefahrensituationen können trotz größter Vorsicht beim Experimentieren auftreten:

- Verbrennungen an Wärmequellen und Verbrühungen mit heißem Wasser
- Vergiftungen durch das Verschlucken von Chemikalien oder das Einatmen giftiger Dämpfe
- Verätzungen der Haut
- Schnittwunden

Ein Erste-Hilfe-Koffer reicht zur Behandlung aufgetretener Verletzungen meist aus. Bei unklarer Sachlage – z. B. dem Verschlucken von Chemikalien – sollte umgehend ein Arzt konsultiert werden. Relevante Notrufnummern (Rettungsdienst, Gift-Notruf-Zentrale) müssen sich in Reichweite befinden.

Hinweise zum Umgang mit Lebensmitteln

Auf Sauberkeit achten

Hygiene bei der Herstellung von Lebensmitteln ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass die Speisen in einwandfreiem Zustand verzehrt und eventuell auch an Dritte weitergegeben werden können. Die Vermeidung der ungehemmten Vermehrung von Mikroorganismen ist ein wichtiger Teil der Gesunderhaltung (= Hygiene). Immer wieder wird in den Medien über schwere Erkrankungen und sogar Todesfälle berichtet, die nach dem Genuss von mit Mikroorganismen befallenen Lebensmitteln auftreten. Besonders in Gemeinschaftseinrichtungen wie Schulen erkrankt gleich eine große Zahl an Personen. Das Wissen um die Gefahren von Lebensmittelinfektionen sensibilisiert die Schülerinnen und Schüler für den Umgang mit den selbst hergestellten Produkten.

Wichtige Hygiene-Regeln

Hygienisch einwandfreies Arbeiten setzt bei den Schülerinnen und Schülern entsprechendes Wissen und die Einsicht zur Beachtung von Hygiene-Regeln voraus. Die Voraussetzungen und Einstellungen, die die Kinder von zu Hause in den Unterricht mitbringen, sind jedoch sehr unterschiedlich.

Bevor man mit dem Experimentieren beginnt, sollten deshalb noch einmal fundamentale Kenntnisse über angemessene Hygiene vermittelt werden.

- Die einfachste, aber effektivste Hygiene-Regel ist das gründliche Händewaschen mit Seife vor jeglicher Arbeit mit Lebensmitteln.
- Eine Kopfbedeckung kann verhindern, dass Haare in die Lebensmittel fallen.
- Die Fingernägel sollten kurz und sauber sein.
- Vor dem Arbeiten mit Lebensmitteln sollten die Kinder Ringe und Armreifen ablegen. Auch unter der Armbanduhr können sich Krankheitserreger befinden.
- Nie sollte auf Lebensmittel gehustet oder geniest werden. Man wendet sich ab, hält die Hand vor Mund und Nase und wäscht die Hand dann sofort wieder. Bei Schnupfen sollten Papiertaschentücher benutzt werden, die sofort entsorgt werden.
- Zum Reinigen und Abtrocknen sollten Einmalhandtücher anstelle von Stoffhandtüchern verwendet werden.
- Eine klare Trennung der Bereiche im Klassenraum oder Labor, in denen experimentiert wird und in denen Lebensmittel verzehrt werden, ist Pflicht.
- Die Arbeitsplatten müssen immer sauber gehalten werden. Alles, was auf dem Boden landet,

sofort aufheben bzw. aufwischen. Vor dem Experiment sollte die Arbeitsfläche mit einem Desinfektionsmittel abgewischt werden.

- Alle Behälter, die bei der Herstellung von Lebensmitteln benutzt werden, müssen vor Gebrauch sorgfältig gespült werden – in der Spülmaschine oder mit heißem Wasser und Spülmittel.
- Verderbliche Lebensmittel wie Milch oder Fleisch müssen konsequent gekühlt gelagert werden.
- Generell sollten Lebensmittel möglichst rasch nach der Zubereitung verzehrt werden.
- Reste von Lebensmitteln werden in der „Biotonne“ entsorgt.

Schülerinnen und Schüler, die an ansteckenden Krankheiten, z. B. akuter Gastroenteritis (Durchfall), Virushepatitis, Typhus oder Paratyphus leiden, infizierte Wunden oder Hautkrankheiten haben, sollten konsequent von der Lebensmittelherstellung ausgeschlossen werden.



Lebensmittelverordnungen gelten auch für Schulen

Die Lehrpersonen sind verpflichtet, alle Personen, die in ihrem Unterricht oder etwa auf Schulfesten mit der Herstellung, Verarbeitung und Vermarktung von Lebensmitteln beschäftigt sind, entsprechend zu schulen. Auch beim Experimentieren mit Lebensmitteln sollten die wichtigsten Verordnungen über die Lebensmittelhygiene beachtet werden.

In Baden-Württemberg gelten folgende Lebensmittelverordnungen:

- Lebensmittelhygiene-Verordnung (LMHV) vom 5. August 1997, geändert durch Artikel 2 § 2 der Verordnung vom 21. Mai 2001
- Verordnung der Landesregierung Baden-Württemberg über die Hygiene im Verkehr mit Lebensmitteln tierischer Herkunft
- Verordnung der Landesregierung Baden-Württemberg über die Hygiene im Verkehr mit Back- und Konditoreiwaren



Darüber hinaus gilt das **Infektionsschutzgesetz (IfSG)** vom 20.7.2000 für alle Personen, die regelmäßig mit Lebensmitteln in Kontakt kommen. Das können Beschäftigte der Lebensmittelindustrie, professionelle Mitarbeiter von Küchen und Kantinen sein, aber auch Personen, die sporadisch

Lebensmittel herstellen, behandeln oder in den Verkehr bringen. Das schließt auch Schüler und Lehrer ein, die z. B. auf Schulfesten Speisen zubereiten oder verkaufen.

Auszüge aus dem Infektionsschutzgesetz:

- Lebensmittel dürfen nur so hergestellt, behandelt oder in den Verkehr gebracht werden, dass sie bei Beachtung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt der Gefahr einer nachteiligen Beeinflussung nicht ausgesetzt sind.
- Wer Lebensmittel herstellt, behandelt oder in Verkehr bringt, hat durch betriebseigene Kontrollen die für die Entstehung gesundheitlicher Gefahren durch Faktoren biologischer, chemischer oder physikalischer Natur kritischen Punkte im Prozessablauf festzustellen und zu gewährleisten, dass angemessene Sicherungsmaßnahmen festgelegt, durchgeführt und überprüft werden.
- Wer Lebensmittel herstellt, behandelt oder in Verkehr bringt, hat im Rahmen betriebseigener Maßnahmen zu gewährleisten, dass Personen, die mit Lebensmitteln umgehen, entsprechend ihrer Tätigkeit und unter Berücksichtigung ihrer Ausbildung in Fragen der Lebensmittelhygiene unterrichtet oder geschult werden.



Literatur, Internet, nützliche Adressen

Diese Broschüren und fachwissenschaftlichen Seiten des Internets bieten viel Wissenswertes zum Thema:

- Küchenhygiene (Broschüre)
- Infektionsschutz im Lebensmittelbereich (Broschüre)
- Küchenhygiene für Profis (Broschüre)
- Küchenhygiene für Profis (Medienpaket)

Alles erhältlich über:
Bundeszentrum für Ernährung
Heilsbachstraße 16
53123 Bonn

- www.bzfe.de
- www.landesgesundheitsamt.de
- www.ernaehrung-und-verbraucherbildung.de/ernaehrung_schule/pluspunkt-0102.pdf

Aufbau und Einsatzmöglichkeiten der ScienceKids-Lehr- und Lernmaterialien

Die 15 ScienceKids-Module sind in fünf ausgewählte Themenblöcke gegliedert:

- Anatomie & Physiologie, 01
- Energie & Energiewandel, 02
- Wasser & Wirkstoffe, 03
- Lebensmittel herstellen & genießen, 04
- Sinne & Wahrnehmung, 05

Die Themenblöcke 01 und 02 befinden sich in „Staunen und Be-greifen, Band 1“, die Blöcke 03 bis 05 in „Staunen und Be-greifen, Band 2“. Den Modulen in jedem Themenblock geht eine kurze Einleitung voran, die die Module vorstellt und in den Kontext des gesundheitsfördernden Unterrichts bzw. der Ernährungs- und Bewegungsbildung einbettet. Der modulare Ansatz des ScienceKids-Projekts erlaubt den Einsatz kompletter Module oder einzelner Unterrichtssequenzen im Regelunterricht. Mit ihrer lehrgangsähnlichen Struktur bieten die Module gleichzeitig eine breite fachliche Grundlage und können in geöffneten Lehr-Lern-Arrangements, z. B. bei Projekttagen oder -wochen und Aktionen im Schulcurriculum eingesetzt werden.

Die ScienceKids-Module

Die einzelnen ScienceKids-Module sind Unterrichtsvorschläge für die Fächer „Sachunterricht“ und „Bewegung, Spiel und Sport“ (BBS). Sie setzen sich zusammen aus Versuchen, Experimenten und Bewegungsaktivitäten, deren Grundlage das selbstgesteuerte, entdeckende und „bewegte“ Lernen ist. Die Unterrichtsvorschläge beschreiben Schritt für Schritt einen möglichen Unterrichtsverlauf und enthalten methodisch-didaktische Hinweise zur zielgerichteten Vermittlung der jeweiligen Inhalte. Gegebenenfalls werden alternative Wege und Methoden für den Unterricht skizziert. Ergänzt werden die Unterrichtsvorschläge durch kopierfähige Protokollbögen, Arbeits- und Informationsblätter, Stationskarten oder auch Bauanleitungen für Hilfsmaterialien. Diese befinden sich immer am Ende des jeweiligen Moduls. Die einzelnen Module sind über farbige Verweise im Text miteinander verknüpft.

Aufbau der Module im Detail

Einstiegsseite

Die farbige unterlegte Einstiegsseiten der Module bieten einen Überblick über das jeweilige Thema, die Lernchancen und die Vermittlungsweise und nennen die Einzelversuche und Übungen (siehe Abbildung auf folgender Seite).

In der Rubrik „**Einbindung in den Bildungsplan und Kompetenzentwicklung**“ werden die Kompetenzfelder genannt, in denen das Modul schwerpunktmäßig verankert ist.

Praxisseite

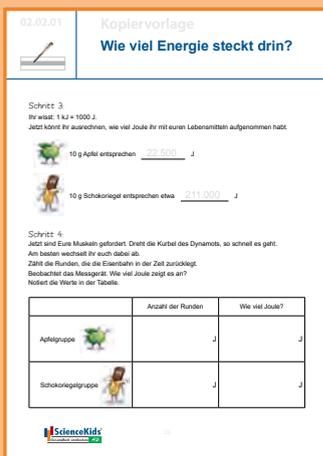
Auf den zweispaltigen Praxisseiten (siehe S. 28) ist in der farbige unterlegten Spalte der empfohlene Versuchs- bzw. Übungsablauf dargestellt, inklusive einer Auflistung der benötigten Materialien und Hilfsmittel.

In der weißen Spalte „**Hintergrundwissen**“ wird komprimiert relevantes Fachwissen für den jeweiligen Versuch bzw. die jeweilige Übung angeboten. Es erlaubt auch fachfremden Lehrpersonen in das jeweilige Wissensgebiet einzusteigen, Sachverhalte zu erläutern und potenzielle Kinderfragen zu beantworten.

Vereinzelte wird es nötig sein, das fachliche Hintergrundwissen durch weiterführende Literatur zu ergänzen. Zur selbstständigen Vertiefung der jeweiligen Themen sind unter der Rubrik „**Weitere Information**“ (am Ende des Hintergrundwissens) oder im Kasten „**Literatur, Internet, nützliche Adressen**“ am Ende der Module fachliche Informationsquellen genannt. Das verkürzt die oft zeitaufwändige Recherche und erleichtert die Unterrichtsvorbereitung.

ScienceKids-MiniLab

Das **ScienceKids-MiniLab** enthält die nötige labortechnische Ausstattung, um den Großteil der Versuche und Experimente in den ScienceKids-Modulen in Gruppenarbeit durchzuführen (siehe S. 151 f.).



Alle Kopiervorlagen, Arbeitsblätter etc. in diesem Band können auch von der ScienceKids-Homepage heruntergeladen werden.



Titel des Moduls

Nummer des Moduls

Mein Körper – was ihn stützt und bewegt **01.01**
Unterrichtsvorschlag

Wie funktionieren die Muskeln?
Lieber 10-Jähriger

Worum geht es?
Kinder haben von klein auf ein ausgeprägtes Interesse an ihrem Körper: „Wieso sind Rippen krumm?“, „Was ist eine ausgekugelte Schulter?“, „Wie schaffe ich es, dass meine Muskeln und Knochen wachsen?“ Diese Neugier wird genutzt, um den Schülerinnen und Schülern Grundkenntnisse über den aktiven und passiven Bewegungsapparat des Menschen zu vermitteln. Durch Betrachten, Erraten, Fühlen und Visualisieren erfahren die Kinder, wie Muskeln, Knochen und Gelenke aufgebaut sind und zusammenarbeiten. Die Einsicht, dass Bewegung ein wichtiges Element für die eigene Gesundheit ist, wird für die Kinder nachvollziehbare Konsequenz und Ansporn zugleich.

Einbindung in den Bildungsplan und Kompetenzentwicklung
Bewegung, Spiel und Sport: Auseinandersetzung mit dem eigenen Körper: Den Körper in unterschiedlichen Situationen wahrnehmen und seine Reaktionen kennen und steuern.
Sachunterricht: Körper und Gesundheit: Die Schülerinnen und Schüler nehmen ihren eigenen Körper mit seinen vielfältigen Leistungen, aber auch Grenzen wahr.

Lernchancen
Die Schülerinnen und Schüler können ...

- wichtige Bestandteile und Funktionen des menschlichen Körpers kennenlernen,
- erfahren, wie durch das komplexe Zusammenspiel von Muskeln, Nerven, Knochen und Gelenken Bewegungen entstehen,
- durch die bewusste Körperwahrnehmung Verantwortung für die eigene Gesundheit übernehmen,
- durch die Präsentation der Ergebnisse im Plenum methodische Kompetenz entwickeln,
- Modelle als Hilfsmittel der Erkenntnis nutzen.

Wie werden die Lernchancen eröffnet?
Schrittweise erkunden die Kinder die unterschiedlichen Bestandteile des menschlichen Sitz- und Bewegungssystems. Sie beginnen mit den Knochen. Aus vorgefertigten Papierknochen erstellen sie in Kleingruppen zunächst ein simples Knochenmodell. Der Vergleich mit einem aufgestellten Skelettmmodell bietet die nötige Orientierung. Am Körper ihres Gegenübers ertasten sie dann die zuvor benannten Knochen und zeichnen sie mit Fingerfarben am „lebenden Modell“ nach. Die Kinder schaffen sich so ein Bild des passiven Bewegungsapparats und erkennen Zusammenhänge zwischen Form und Aufgabe einzelner Knochen. Auch die Bewegungsmöglichkeiten der Gelenke sowie die Funktionsweisen bestimmter Muskeln erforschen die Kinder stets am eigenen Körper oder mithilfe von Modellen. Vertiefend wenden sie das Gelernte an, indem sie in Gruppen alltägliche Bewegungsabläufe analysieren. Eine methodische Herausforderung stellt die abschließende Präsentation der Ergebnisse vor der Klasse dar. Es empfiehlt sich, das Modul in eine Doppel- und eine Einzelstunde aufzuteilen oder es im Rahmen eines Projektnachmittags durchzuführen. Die Themenschwerpunkte „Knochen“, „Gelenke“ und „Muskeln“ können auch unabhängig voneinander erarbeitet werden. Eine Ergebnispräsentation und -bewertung kann entweder nach jeder Untereinheit oder am Ende des Moduls erfolgen.

Das Modul im Überblick

- Einstieg: Wir setzen ein Skelett zusammen
- Knochen – ertasten, fühlen und nachzeichnen
- Gelenke – erkennen und ihre Funktion bestimmen
- Muskeln – ertasten und ihre Funktion bestimmen
- Abschluss: Was bewegt sich wie? – Zusammenwirken von Knochen, Gelenken und Muskeln

Gesamtdauer: ca. 105–165 min

Kopiervorlagen am Ende des Moduls

- „Gelenke“
- „Muskeln ertasten“ (Folien 1–5 für Versuch 01.01.04 „Muskeln ertasten“)

Benötigte Materialien und Hilfsmittel
siehe einzelne Versuche sowie Checkliste „Mein Körper“ unter www.sciencekids.de

Das muss vorbereitet werden

- Modell eines menschlichen Skeletts organisieren
- Modelle einzelner Knochen aus Papier oder Pappe herstellen

33

ScienceKids
Gesundheit entdecken AOK

Gibt an, welche Vorlagen, Arbeitsblätter und Protokollbögen etc. im Anhang des jeweiligen Moduls zu finden sind

Eine ausführliche Materialliste für das gesamte Modul kann von www.sciencekids.de heruntergeladen werden

Materialien und Hilfsmittel, die von der Lehrperson vorbereitet oder organisiert werden müssen

Hinweise zur Unterrichtsform

Ungefährer Zeitrahmen, der für die Durchführung des Versuchs oder der Übung eingeplant werden sollte (ohne Vorbereitung und Versuchsaufbau)

Nummer des Versuchs bzw. der Übung

Titel des Themenblocks

Verweis auf weitere Informationen zu dem Thema oder Stichwort in anderen ScienceKids-Modulen

Wichtige Hinweise zur Vorbereitung und Organisation des folgenden Versuchs bzw. der folgenden Übung

Internetverweise und weiterführende Literaturvorschläge zur Vertiefung

 <h2>Anatomie & Physiologie</h2>			
01.01.01	Wir setzen ein Skelett zusammen	Knochen – ertasten, fühlen und nachzeichnen	01.01.02
<p>Übungsdauer ca. 20–30 min</p> <p>Kleingruppenarbeit</p> <p>Material und Hilfsmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modell eines menschlichen Skeletts • oder etablen • Karton/Puppe für: Untere Extremitäten, obere Extremitäten und Stamm. • farbiges Klebeband oder Kreide • Tafel oder Flipchart <p>Vorbereitung</p> <p>Entsprechend der Anzahl an Kleingruppen müssen genügend Sätze der Knochenmodelle vorbereitet werden. Optimal sind Gruppen mit 3 Kindern. Je nach Zeitbudget können sich die Kinder auch an der Erstellung der Papierknochen beteiligen und ihren Skelettsatz selbst ausschneiden. Ähnliche Knochen (z. B. Elle und Speiche, Schien- und Wadenbein) müssen klar zu unterscheiden sein. Mit Kreide oder farbigem Klebeband werden für jedes Team Körpermarken auf dem Fußboden markiert. Wichtig: Die vorbereiteten Knochenmodelle müssen in den Körpermarken für den Umriss spazieren.</p> <p>Schritt für Schritt</p> <p>Der Einstieg erlaubt einen ersten Einblick in den menschlichen Knochenbau. Spielerisch erfahren die Kinder, welche Form und Position die einzelnen Knochen haben. Zu Beginn können die Fragen stehen: „Wie viele, aus welchen großen und kleinen Knochen über menschliche Körper besteht?“ oder „Welche Knochen gibt es doppelt?“</p> <p>Die Schülergruppen versuchen dann, die vorbereiteten Knochen an die richtige Position in die Körpermarken zu legen. Der Blick auf das echte Skelett hilft bei der Zuordnung. Falsch positionierte Knochen korrigieren und erklärt die Lehrkraft. Die Kinder überlegen, wie die jeweiligen Knochen heißen könnten. An der Tafel oder auf dem Flipchart hält die Lehrkraft oder ein Kind die Namen am skizzierten Skelett fest. Abschließend versammeln sich alle Jungen und Mädchen um das Skelettmodell. Sie zeigen und benennen weitere Knochen, die sie bereits kennen.</p>		<p>Übungsdauer ca. 30–45 min</p> <p>Partnerarbeit</p> <p>Material und Hilfsmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modell eines menschlichen Skeletts • Zeichnungen als Unterlage • bunte Malstift (erhältlich über Gärtnereisetzler oder im Spielwarenhandel); alternativ: Fingerfarbe (blau) • Tücher und Wasser zum Reinigen • Tafel oder Flipchart <p>Vorbereitung und Organisation</p> <p>Wichtig: Für diese Aufgabe sollten alle Kinder ein T-Shirt und kurze Hosen tragen (im Sommer sind Radhose oder Bodentanz-physio). Kinder und Eltern sollten vorher informiert und über mögliche Allergien befragt werden! Der Hallen- oder Klassenzimmerboden wird mit Zeichnungen ausgelegt. Im Sommer kann diese Einheit bei entsprechendem Wetter auch draußen durchgeführt werden. Nach dem Bemalen erhalten die Kinder genügend Zeit, um die Farbe abzuwaschen und sich umzuzeihen.</p> <p>Schritt für Schritt</p> <p>Diese Unterseite knüpft an die Ergebnisse der Einstiegsaufgabe an. Die dort herangezogenen Knochen werden nun am „lebendigen“ Modell wiedergefunden. Zunächst ertasten alle Kinder bei sich und dann am Körper ihrer Mitschülerin oder ihres Mitschülers verschiedene Knochen. Sie benennen beim Gesicht und tasten sich in Richtung Brustkorb. Sie vergleichen ihre Ergebnisse mit dem aufgestellten Skelettmodell und wiederholen die Namen der Knochen, die sie schon kennen. Anschließend zeichnen die Kinder bei ihrer Partnerin oder ihrem Partner die ertasteten Knochen mit Malstift oder Fingerfarbe nach. Jedes Schülerpaar sollte die oberen und unteren Extremitäten nachzeichnen, auf Wunsch auch die Knochen des Stammes. Es ist nicht wichtig, sämtliche Knochen auf den Körper der Partnerin oder des Partners aufzunehmen, sondern die ertasteten Knochen so exakt wie möglich nachzuzeichnen.</p> <p>Abschließend werden die bemalten Körper präsentiert und können von der Lehrkraft ggf. kommentiert werden. Ein oder zwei Kinder übernehmen es auch dieses Mal, die benannten Knochen an der Tafel oder auf einem Flipchart festzuhalten.</p>	
<p>Didaktische Hinweise</p> <p>Damit die Kinder die Knochen an die richtige Position legen können, müssen sie das menschliche Skelettmodell genau betrachten. Das Zusammensetzen des Papierkellens erfordert Reflexion und gegenseitigen Austausch der Gruppenmitglieder untereinander. Jedes Kind sollte mindestens einen Knochen positionieren.</p> <p>Hintergrundwissen</p> <p>Ein Neugeborenes besitzt rund 350 Knochen. Im Verlauf seines Wachstums verschmelzen einige dieser Knochen (z. B. Schädelknochen). Ein Erwachsener hat nur noch zwischen 208 und 214 Knochen.</p> <p>Knochen bilden einerseits ein Gerüstwerk, das die Weichteile stützt und ihnen Halt bietet. Andererseits dienen sie als feste Hebel für den Ansatz der Muskeln. Darüber hinaus erfüllen Knochen wichtige Schutzfunktionen: So schützen etwa die Ringknochen der Wirbelsäule das Rückenmark, die gekrümmten Rippen die Organe im Brustraum (Herz, Lunge) oder der Schädelknochen das Gehirn.</p> <p>Der längste und schwerste Knochen des Menschen ist der Oberschenkelknochen (Femur). Das Gewicht aller Knochen macht rund 14 Prozent des Gesamt Körpergewichts aus. Wenn ein Kind im 3. oder 4. Schuljahr insgesamt rund 25 kg wiegt, dann wiegen seine Knochen etwa 3,5 kg.</p> <p>Weitere Information</p> <p>http://www.gesundheits.de/anatomie-lesebild/</p>		<p>Didaktische Hinweise</p> <p>Durch das Visualisieren der Knochen vollziehen die Kinder den Transfer vom Modell zur Realität. Sie „begreifen“ im Wortsinne die Form und Anordnung der Knochen im menschlichen Körper und fühlen, wie sie ihre Position bei Bewegung verändern. Die ersichtliche Wiederholung der Begriffe und ihre schriftliche Fixierung festigen das Wissen. Um Berührungsempfindungen vorzubeugen, werden die Schülerpaare gleichgeschlechtlich eingeteilt. Hinweis: Bei großen oder unruhigen Gruppen ist es ratsam, mit einem Jungen und ein Mädchen betonen zu lassen, diese dann aber vollständig.</p> <p>Hintergrundwissen</p> <p>Knochen werden nach ihrer Form unterschieden in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • platte Knochen (z. B. Brustbein, Schädel) • längliche Knochen (z. B. Ober- und Unterarmknochen, Wadenbein, Rippen) und • kleinere Knochenstücke (z. B. Hand- oder Fußwurzelknochen). <p>Die Form der Knochen ist vor allem durch ihre Funktion bedingt. Die Rippen etwa sind gebogen, damit sich der Brustkorb bei der Atmung ausdehnen kann.</p> <p>Knochen bestehen zu 25 % aus Wasser, zu 25 % aus organischen Stoffen (z. B. Ossium) und zu 50 % aus anorganischen Stoffen wie Calcium (mehr dazu unter „Muskel (Mikrostruktur Knochen)“ (Bl. 8)). Calcium ist wichtig für eine hohe Druck- und Zugfestigkeit der Knochen.</p> <p>Weitere Information</p> <p>http://www.gesundheits.de/anatomie-lesebild/</p>	

Verweis auf die ScienceKids-Homepage

Achtung-Symbol: Hier müssen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden

Wasser & Wirkstoffe



„Was muss man am Tag
alles essen und trinken,
um nie krank oder
dick zu werden?“



Dieser Themenblock ...

- ➔ veranschaulicht die Funktion des Wasserhaushalts im menschlichen Körper und macht die Bedeutung einer ausgewogenen Flüssigkeitsversorgung einsichtig.
- ➔ sensibilisiert die Kinder dafür, welche Schutz- und Wirkstoffe ihr Körper täglich braucht und wie sie ihn damit sinnvoll versorgen können.
- ➔ macht Ernährungsmotti wie „Fünf am Tag!“ verständlich und zu „kinderleicht“ realisierbaren Leitlinien.

Inhalte dieses Themenblocks

In den Modulen aus „Staunen & Begreifen, Band 1“ haben die Kinder erforscht, wie ihr Körper aufgebaut ist und funktioniert. Sie haben gelernt, dass ihr Körper Energie aus Nährstoffen zieht und diese permanent umwandelt, sei es beim Laufen, beim Lösen einer Matheaufgabe, selbst beim Schlafen. Doch Energie allein reicht nicht aus. Im Themenblock „Wasser & Wirkstoffe“, ergründen die Kinder, was der Körper außerdem braucht, um sich zu entwickeln, um zu wachsen und gesund zu bleiben. Die Module veranschaulichen natürliche und doch geheimnisvolle Körperprozesse und -reaktionen. Sie zeigen den Kindern Zusammenhänge auf zwischen alltäglichen Erfahrungen wie Durst, Hunger oder Kräfteverlust bei Krankheit und den Ratschlägen der Erwachsenen wie „Iss mehr Obst“, „Trink genug“ oder „Zieh eine Jacke an, wenn du verschwitzt bist“. Ziel des Themenblocks ist es, den Kindern bewusst zu machen, dass sie Entwicklung und Leistungsfähigkeit ihres Körpers selbst beeinflussen, sei es durch das, was sie ihm täglich zuführen oder durch Bewegung und Sport.

Aus der Vielfalt dessen, was der Körper braucht, wurde exemplarisch Folgendes ausgewählt:

- Wasser als Lebensgrundlage,
- die Vitamine A und C als Wirk- und Schutzstoffe,
- Calcium als zentraler „Baustoff“ des Körpers.

Wasser ist lebenswichtig!

Das Modul „**Wasserbilanz und Trinkverhalten**“ veranschaulicht, wie viel Wasser der menschliche Körper pro Tag braucht und woher er dieses bekommt. Jedes Grundschulkind weiß, dass es nach intensiver sportlicher Belastung mehr oder weniger





„Was ist wichtiger, essen oder trinken?“

Fabian, 10 Jahre

intensiv schwitzt und dass sich ein starkes Durstgefühl einstellt. Mit Erstaunen werden die Kinder zur Kenntnis nehmen, dass ihr Körper zu gut zwei Dritteln aus Wasser besteht und dass schon ein Flüssigkeitsmangel von einem Prozent Durst auslöst. Verblüfft werden die Kinder auch darüber sein, dass der Körper seinen Flüssigkeitshaushalt permanent auch über das Ausatmen reguliert. Das weckt das Interesse, mit Versuchen und Übungen diese Phänomene der Flüssigkeitsregulierung zu ergründen. So lernen die Kinder, dass sie ihrem Körper nicht nur durch Trinken Flüssigkeit zuführen, sondern dass auch in festen Nahrungsmitteln, vor allem in Obst und Gemüse, Flüssigkeit „verborgen“ ist. Sie machen die Erfahrung, dass ihr Körper selbst aus „trockenen“ Lebensmitteln Wasser gewinnt. Ein Geschmackstest mit zuckerhaltigen Getränken demonstriert wie z. B. Zitronensäure Zucker „maskiert“ und das Geschmacksempfinden täuscht. Den Schülerinnen und Schülern wird bewusst, dass neben der Trinkmenge auch die Getränkequalität eine wichtige Rolle spielt.

Vitamine: die Geheimagenten im Körper

Zahlreiche Produkte der Lebensmittelindustrie werben mit dem Slogan „Vitaminreich und gesund“. Auch die Kinder haben schon viel von Vitaminen und ihrer gesundheitsfördernden Wirkung gehört und so manche Nascherei damit zu „legitimieren“ versucht. Vitamine sind eine Art „Geheimagenten“ im menschlichen Körper – ein anschauliches Bild, um den Kindern die tragende Rolle von Vitamin C & Co. zu verdeutlichen, denn auch Vitamine wirken im „Verborgenen“. Aber was macht sie denn nun so bedeutsam? Ihre zentrale Rolle bei zahlreichen

Stoffwechselprozessen können Laien – erst recht Kinder – nicht ohne Weiteres durchschauen. Hier bildet die antioxidative und gut zu beobachtende Wirkung von Vitamin C eine Ausnahme. Sie ist eine der wenigen Eigenschaften von Vitaminen, die man leicht sichtbar machen kann. Im Modul „Der ‚rostige‘ Apfel – was Vitamine alles können“ verhindert das Vitamin C einer Zitrone das Braunwerden eines Apfels. Mit Teststäbchen und Pipetten ausgerüstet spüren die Kinder den Vitaminen nach und beweisen mit einfachen Versuchen, dass vor allem frisches Obst und Gemüse wertvolle Inhaltsstoffe an den menschlichen Körper weitergeben können. Auch die „bunten“ Vitamine der Carotinoide, z. B. das Carotin, eine Vorstufe des Vitamin A, können die Schülerinnen und Schülern mit einfachen laborpraktischen Fertigkeiten, d. h. Filtration und Mörsern, sichtbar machen und zuordnen.

Die experimentelle Auseinandersetzung mit Vitaminen soll grundsätzlich bewirken, dass die Kinder ihr (mögliches) Mitspracherecht bei der Auswahl von Lebensmitteln innerhalb ihrer Familie kompetent und selbstverantwortlich nutzen. So kann am Schluss dieses Moduls die Erkenntnis stehen, dass Obst und Gemüse – ganz gleich ob als Saft, Salat oder Knabberspaß – täglich auf dem Speiseplan erscheinen.

Alles andere als „klein“ – Mikronährstoff Calcium

Im Modul „Macht Milch starke Knochen? – dem Calcium auf der Spur“ erforschen die Kinder, was Knochen mit Calcium zu tun haben, warum Calcium lebenswichtig für den Körper ist und wie



der tägliche Calciumbedarf sinnvoll gedeckt werden kann. Calcium gehört immer noch zu den „kritischen“ Mikronährstoffen. Kritisch insofern, als es – gefördert durch unseren Lebensstil (zu wenig Bewegung, zu viel Eiweiß, zu viel Phosphataufnahme durch Limonaden, Fleischprodukte etc.) – oftmals nicht ausreichend bzw. in nicht sinnvoller Relation über Nahrung und Flüssigkeit aufgenommen wird. Mineralwasser, Milch und Milchprodukte bleiben die essenziellen Lebensmittel zur Calciumversorgung, letztere auch zur Eiweißversorgung. So kann auch die experimentelle Auseinandersetzung der Kinder mit der Grundsubstanz für „starke“ Knochen helfen, die Bedeutung bestimmter Lebensmittel für den Körperaufbau insgesamt zu erkennen und zu einer sinnvolleren Lebensmittelauswahl führen.

Die Verknüpfung mit Bewegungsmodulen anderer Themenblöcke kann die zweite Komponente für einen stabilen Knochenbau aufzeigen: Gezielte Bewegungsreize erhöhen die Knochenstabilität.

Wasser, Wirkstoffe und Gesundheitskompetenz

Ausreichendes Trinken und die Versorgung mit notwendigen Wirk- und Schutzstoffen sind genauso wie regelmäßige Bewegung wichtig für gesunde Entwicklung, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit von Kindern. Vor allem Grundschulkindern, die ihr Trinkverhalten weitgehend selbst steuern, sollten ein Gefühl für den eigenen Flüssigkeitsbedarf bekommen und wissen, welche Getränke gut für sie sind. Studien zeigen aber, dass die meisten Grundschulkindern nicht ausreichend trinken – Konzentrationsstörungen und Lernschwierigkeiten können die Folge sein.

Bei Kindern, die wenig frisches Obst und Gemüse essen, kann es zu einer Unterversorgung an wichtigen Vitaminen des B-Komplexes oder Beta-Carotin kommen, was vor allem ihr Immunsystem beeinträchtigt. Im Grundschulalter neigen Kinder zudem dazu, Softdrinks statt Milch zu trinken, was – durch die erhöhte Phosphatzufuhr – einerseits ihre Calciumversorgung einschränkt, ihnen jedoch überschüssige Energie in Form von „leeren“ Kohlenhydraten (Zucker) zuführt, die den Blutzuckerspiegel beeinflussen. Die Module in diesem Themenblock leiten die Kinder dazu an, Ursache-Wirkung-Beziehungen zu verstehen, und sensibilisieren sie für die Bedeutung von Flüssigkeit, Schutz- und Wirkstoffen, die ihr Körper täglich braucht.

Mögliche Verknüpfungen mit weiteren ScienceKids-Modulen

01.01 Mein Körper – was ihn stützt und bewegt

02.01 Starke Stärke

02.03 Energie messen

04.01 So wird Joghurt gemacht

05.01 Erfahrungen im Wasser



Worum geht es?

Dieses Modul erklärt den Schülerinnen und Schülern alltägliche Phänomene rund um den Wasserhaushalt des menschlichen Körpers. Es liefert Antworten auf die Fragen, „*Warum* brauchen wir Wasser und *wie viel* brauchen wir täglich?“ oder „*Weshalb* schwitzen wir, wenn wir sportlich aktiv sind?“ Von einem Glas Wasser und eigenen Schätzungen über die notwendige Trinkmenge ausgehend, erforschen die Kinder, auf welche Weise ihr Körper Wasser verliert und wie er diesen Verlust ausgleichen kann. Sie entdecken, dass Wasser auch in Lebensmitteln enthalten ist und als Abbauprodukt bei der „Verbrennung“ von Nährstoffen anfällt. Sie erfahren, dass Getränke nicht nur lebensnotwendige Flüssigkeit, sondern auch Nährstoffe und Energie liefern. So können sie auch die Frage nach der Qualität von Getränken stellen. Das Wissen um die Bedeutung von Wasser für den Körper ermöglicht den Kindern, Rückschlüsse für den Alltag zu ziehen, das eigene Trinkverhalten zu überprüfen und es vielleicht sogar zu verändern.

Einbindung in den Bildungsplan und Kompetenzentwicklung

Sachunterricht:

- **Naturphänomene:** Die Schülerinnen und Schüler können ausgewählte Naturphänomene wahrnehmen und sachorientiert beschreiben. Sie stellen Fragen, auf die sie durch Explorieren und Experimentieren Antworten finden. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Antworten und Deutungsmuster und erweitern so ihre Kenntnisse und Handlungsmöglichkeiten.
- **Körper und Gesundheit:** Die Schülerinnen und Schüler können die eigene Körperlichkeit zunehmend differenzierter wahrnehmen und reflektieren. Sie nehmen ausgewählte Leistungen des Körpers bewusst wahr und kennen die eigene Verantwortung für die Gesunderhaltung ihres Körpers. Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Gesunderhaltung des eigenen Körpers können sie zunehmend auch in den außerschulischen Alltag integrieren.

Lernchancen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- anhand von Experimenten exemplarisch den Wasserverlust über Haut und Lunge erfahren,
- eine Vorstellung vom durchschnittlichen täglichen Wasserverlust gewinnen,
- experimentell entdecken, dass Lebensmittel, insbesondere Gemüse und Obst, Wasser enthalten, das zur Aufrechterhaltung der Wasserbilanz des Körpers beiträgt,
- ihre sensorischen Fähigkeiten durch Geschmackstests schulen.

„Wie viel Wasser muss ein Mensch trinken?“

Julia, 12 Jahre

Wie werden die Lernchancen eröffnet?

Eine Rahmenhandlung veranschaulicht die tägliche Flüssigkeitsbilanz eindrucklich: Das Befüllen und Entleeren einer Bechereihe dokumentiert die durchschnittliche Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit, während die Kinder verschiedene Versuche durchführen. Dabei untersuchen sie zum einen den Flüssigkeitsverlust durch alltägliche Körperprozesse wie etwa Atmen oder Schwitzen, aber auch die Zufuhr von Flüssigkeit durch Getränke und Lebensmittel unterschiedlicher Konsistenz. Komplexe Stoffwechselprozesse werden mithilfe von Modellen begreifbar gemacht.

Geschmackstests mit verschiedenen Getränken zeigen den Kindern, wie ihre Geschmacksnerven durch Säure, Temperatur und Luftperlen (Kohlensäure) beeinflusst werden. Das Thema „Sinnes-tauschung“ lässt sich damit gut verknüpfen.

Das Modul im Überblick

- Einstieg: Einschätzung der eigenen Trinkmenge
- Wasser macht uns aus – Modell der Körperzusammensetzung
- Wasserverlust durch Schwitzen
- Flüssigkeitsverlust durch Atmen
- Wasseraufnahme durch „feuchte“ Lebensmittel
- Wasser auch in „trockenen“ Lebensmitteln?
- Süß ist nicht gleich süß – alles nur Geschmacks-sache?
- Abschluss: Richtiges Trinken

Gesamtdauer: ca. 180 min

Kopiervorlagen am Ende des Moduls

- Protokollbögen zu den Versuchen
- Baustoffe des Körpers

Benötigte Materialien und Hilfsmittel

siehe einzelne Versuche sowie Checkliste „Wasserbilanz und Trinkverhalten“ unter www.sciencekids.de

Das muss vorbereitet werden

- 20–30 nummerierte Plastikbecher sowie ein Trinkbecher für jedes Kind
- Behälter mit mind. 3 Liter Fassungsvermögen



Um die Eigenschaften und Aufgaben von Wasser bzw. Salz bei der Regulierung des Flüssigkeitshaushaltes zu veranschaulichen, kann das Modul mit folgenden Versuchen erweitert werden:

- 03.01.10 „Ach du dickes Ei – Versuch zur Osmose“
- 03.01.11 „Salz genau betrachten – Mikroskopieren von Salzkristallen und einer Salzlösung“
- 03.01.12 „Salz geht durch – Diffusion einer Salzlösung“

Die Versuche stehen unter www.sciencekids.de.



Dauer ca. 10–20 min

Klassengespräch

Material und Hilfsmittel

- 20–30 nummerierte Becher mit je 0,2 l Wasser
- Hefte und Stifte für Notizen
- 1 Trinkbecher mit 0,2 l Wasser pro Kind
- Behälter mit mind. 3 Liter Fassungsvermögen

Schritt für Schritt

Ein kurzes Brainstorming bildet den Auftakt und führt die Kinder an das Thema „Wasser“ heran. Die Kinder überlegen, in welchen Kontexten ihnen Wasser im Alltag begegnet. Für die späteren Versuche ist es sinnvoll, dass die Lehrperson hier schon darauf hinweist, in welchen Aggregatzuständen (fest, flüssig, gasförmig, in Form von Eis, Wasser, Wasserdampf) Wasser auftritt. Anschließend bittet die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler einzuschätzen, wie viel sie an einem Tag trinken. Dann trinkt jedes Kind seinen Becher Wasser leer. Im Klassengespräch sammeln die Kinder typische Trinksituationen, z. B. Frühstück, Pause, nach dem Sport etc. Jedes Kind soll nun noch einmal schätzen, wie viele Becher es am Tag trinkt. Dazu dürfen Notizen oder Skizzen gemacht werden.

Währenddessen stellt die Lehrperson die 20 bis 30 gefüllten Becher in einer Reihe auf. Jedes Kind stellt sich hinter den Becher, dessen Nummer seiner geschätzten Trinkmenge entspricht: Wer also meint, sieben Becher am Tag zu trinken, stellt sich hinter den Becher Nr. 7.

Die Einschätzungen der Kinder werden in einer Tabelle an der Tafel notiert. Mit Leitfragen wie

- „Wie viel Wasser verbraucht unser Körper an einem Tag?“
- „Gleichen wir diesen Verlust allein durch Trinken aus oder gibt es noch andere Wasserquellen für den Körper?“

kann die Lehrperson auf die folgenden Versuche überleiten.

Hinweis: Bei unruhigen Klassen kann auch mit einem Tafelbild oder einer Folie gearbeitet werden, auf denen Becher mit Zahlen abgebildet sind. Die Namen der Kinder werden der entsprechenden Becherzahl zugeordnet.

Funktion der Becherreihe

In den folgenden Versuchen werden der durchschnittliche tägliche Wasserverlust (2–2,5

l) und die durchschnittliche Wasseraufnahme durch Lebensmittel (0,7 l) und beim Abbau von Nährstoffen (0,3 l) mithilfe der Wasserbecher veranschaulicht:

- Am Ende der Versuche 03.01.03 „Wasserverlust durch Schwitzen“ und 03.01.04 „Flüssigkeitsverlust beim Atmen“ leeren die Kinder insgesamt zehn Becher (entspricht 2 l) in ein Gefäß aus. Das symbolisiert die Wassermenge, die der Körper unter normalen Umständen durch Schwitzen, über die Atemluft sowie durch Urin und Stuhlgang verliert.
- Im Anschluss an die Versuche 03.01.05 „Wasseraufnahme durch ‚feuchte‘ Lebensmittel“, 03.01.06 „Wasser auch in ‚trockenen‘ Lebensmitteln?“ und 03.01.07 „Wenn Zucker zu Wasser wird“ werden insgesamt fünf Becher wieder mit Wasser aus dem Sammelgefäß aufgefüllt. Dies ist die Wassermenge (1 l), die unser Körper im Durchschnitt aus Lebensmitteln und bei der Verbrennung von Nährstoffen gewinnt.



Im Sammelgefäß verbleibt schließlich ein Liter Wasser für fünf noch leere Becher – dies symbolisiert die Flüssigkeitsmenge, die die Kinder am Tag trinken sollten. Der Kreis zur Einstiegsfrage wird geschlossen.

Didaktische Hinweise

Oft haben Grundschüler noch keine konkreten Vorstellungen von Mengen und Größen und werden bei der Einschätzung ihrer Trinkmenge raten. Mit Antworten wie „30 Grad Celsius“ oder „2000 Liter“ ist durchaus zu rechnen. Durch das Austrinken des eigenen Bechers und mithilfe der Becherreihe erhalten die Kinder eine Vorstellung von „abstrakten“ Mengen, die dann mit Zahlen und Maßeinheiten (z. B. 200 ml) versehen werden.

Es lohnt sich also, die Kinder nach ihrer Einschätzung zu fragen und die Antworten festzuhalten, weil sie auch ein Ansatzpunkt für Maßeinheiten und deren Bedeutung sind.





Wasser macht uns aus – Modell zur Körperzusammensetzung

03.01.02



Dauer ca. 20 min

Kleingruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

- Tafel und Kreide oder Flipchart und Stifte
- Wasser
- 2 Wassereimer à 10 l
- transparentes Klebeband

Für jede Kleingruppe wird benötigt:

- Schere, Klebestift
- Kopiervorlage „Baustoffe des Körpers“ sowie
- 1 Blankovorlage in Weiß zum Bekleben

Vorbereitung

Pro Gruppe müssen die Kreisschablonen für die Körperbestandteile Wasser, Fett, Muskulatur und Knochen je auf verschiedenfarbiges und weißes Papier kopiert werden. Zudem sollte die Lehrperson ein Kreismodell, das die richtige Verteilung der Bestandteile aufzeigt, für den späteren Vergleich vorbereiten (siehe Tabelle Hintergrundwissen).

Schritt für Schritt

Das Ergebnis vorneweg: Diese Übung macht den Kindern deutlich, dass ihr Körper zu mehr als zwei Dritteln aus Wasser besteht.

Die Kinder bilden Vierergruppen. Sie diskutieren und schätzen gemeinsam, welche Anteile Wasser, Fett, Muskulatur und Knochen am Gesamtkörpergewicht haben.

Dazu schneiden sie den jeweils geschätzten Wert zu den Bausteinen aus den Schablonen aus und kleben ihn auf die Blankovorlage auf. Am Schluss muss ein vollständiger farbiger Kreis entstanden sein, der modellhaft für das Gesamtkörpergewicht steht. Diesen Kreis heften die Kinder an die Tafel. Sind alle Gruppen fertig, klebt die Lehrperson den (vorbereiteten) Kreis mit der Lösung an die Tafel.



Die Kinder können vergleichen, welche Gruppe am besten getippt hat.

Folgendes Rechenbeispiel mit anschließendem Versuch verdeutlicht den Jungen und Mädchen dann, wie viel Wasser sich in ihrem Körper befindet: Der Körper eines 10-jährigen Kindes mit einem Gewicht von etwa 30 bis 35 kg besteht zu 60 bis 65 Prozent aus Wasser. Der reine Wasseranteil entspricht einem Gewicht von rund 20 kg. Um diesen Wert erfahrbar zu machen, füllt die Lehrperson zwei 10-Liter-Eimer mit Wasser. Alle Kinder dürfen nun probieren, die Eimer anzuheben.

Didaktische Hinweise

Die Überraschung über das hohe Gewicht des Wassers in ihrem Körper löst bei den meisten Kindern großes Erstaunen aus und macht ihnen die Bedeutung des Wassers für den menschlichen Organismus nachhaltig bewusst. Mit einem Augenzwinkern kann die Lehrperson gemeinsam mit den Kindern errechnen, aus wie vielen „Wassereimern“ Mama oder Papa bestehen.



Hintergrundwissen

Bestandteile des Körpers	Prozentualer Anteil am Gesamtkörpergewicht
Wasser	50–75 % (abhängig von Alter und Geschlecht)
Fett	Männer: 10–20 % Frauen: 20–30 %
Muskulatur	Kinder: 20 % Frauen: 35 % Männer: 45 %
Knochen	12–15 %



Versuchsdauer ca. 15–35 min

Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Klassengespräch

Material und Hilfsmittel

- 1 durchsichtige Plastiktüte für jedes Zweierteam
- Pfeife
- Kaltluftfön
- Wasser
- Kopiervorlage „Schwitzen wir etwa ständig, ohne es zu merken?“ (Protokollbogen)

Schritt für Schritt

Gemeinsam mit den Kindern wird überlegt, wie der Körper Wasser verliert. Impulsfragen sind u. a.:

- „Wie verliert unser Körper Wasser und wie viel?“
- „Wann verlieren wir besonders viel Wasser?“

Auf den Wasserverlust durch Urin und Schwitzen – etwa beim Sport oder bei hohen Temperaturen – kommen die Kinder meist sehr schnell. Die Flüssigkeitsmenge muss allerdings von der Lehrperson vorgegeben bzw. korrigiert werden, da sie nicht experimentell ermittelt wird.

Die Kinder leeren die entsprechende Anzahl an Wasserbechern – insgesamt acht Becher – aus (5,5 Becher + 2,5 Becher = 8 Becher).

Den Flüssigkeitsverlust durch Schwitzen veranschaulichen folgende Versuche:

Die „Armsauna“

Je zwei Kinder erhalten eine Plastiktüte. Ein Kind steckt einen Arm in die Tüte, die am oberen Ende leicht zugeknötet oder mit einem Gummiband verschlossen wird.

Etwa fünf Minuten bleiben die Arme der Kinder in den Plastiktüten. Die Kinder beobachten, was passiert, und notieren ihre Beobachtungen auf den Protokollbögen. Im Plenum werden die Ergebnisse diskutiert.

Ergebnis: In der Plastiktüte wird es warm und feucht. Es bilden sich Wassertropfchen an der Tüteninnenseite.

Schlangenlauf – Bewegungsspiel

Um das verstärkte Schwitzen bei körperlicher Anstrengung zu verdeutlichen, eignet sich dieses intensive Bewegungsspiel. Es kann entweder als Zusatz- oder als Alternativversuch auf dem Schulhof oder in der Sporthalle durchgeführt werden: Die Gruppe bildet mehrere Schlangen, die je aus fünf bis sechs Kindern bestehen. Die Arme der Kinder bleiben auch hierbei mit einer Tüte

verpackt. Kinder ohne Tüte aus dem Versuch „Armsauna“ bleiben weiter ohne.

Das vorderste Kind ist der Schlangenkopf. Die Schülerinnen und Schüler bewegen sich hintereinander ohne Berührung oder Händefassen in einem vorgegebenen Raum. Sie folgen stets „ihrem“ Schlangenkopf. Die Lehrperson gibt unterschiedliche Bewegungsanweisungen, wie:

- vorwärts oder rückwärts laufen bzw. rennen,
- seitwärts laufen,
- auf einem Bein hüpfen,
- Hopselauf,
- krabbeln etc.

Auf ein Signal (Pfeiff) fällt der Schlangenkopf ab und läuft ans Ende der Schlange. Nun ist das nächste Kind der „Kopf“. Nach zehn Minuten wird das Spiel beendet.

Die Kinder versammeln sich und beschreiben, wie ihr Körper auf die Anstrengung reagiert. Alle ziehen die Tüten ab und vergleichen ihren Arm mit den nicht umhüllten Armen ihrer Partnerin bzw. ihres Partners aus dem ersten Versuch. Dort, wo die Tüte um einen Arm gehüllt war, hat sich mehr Schweiß gebildet – der Wasserverlust ist deutlich sichtbar.

Durch Schwitzen bleiben wir cool

Es folgt, je nach Zeitbudget, ein abschließender, Versuch, der den Kindern den Sinn des Schwitzens begreifbar macht. Jedes Kind befeuchtet einen Arm mit Wasser. Die Lehrperson belüftet dann abwechselnd beide Arme mit dem Kaltluft-Fön. Wie empfinden die Kinder den Luftstrom auf dem feuchten und dem trockenen Arm?

Ergebnis: Der feuchte Arm wird durch den Luftstrom des Föns deutlich stärker gekühlt.

Tipp: Falls das Bewegungsspiel in der Sporthalle durchgeführt wird, können sich die Schülerinnen und Schüler zu Musik bewegen. Das motiviert und der Musik-Stopp ist dann das Signal für den Wechsel des Schlangenkopfes.

Didaktische Hinweise

Die Tatsache, dass Menschen ständig, aber meist unbemerkt schwitzen, ist den wenigsten Kindern bewusst. In der Regel verbinden sie das Schwitzen mit heißen Sommertagen und Bewegung. Im Rahmen dieser Versuche kann die Lehrperson auf diesen Aspekt eingehen. Sie erläutert den Sinn des Schwitzens sowohl zur Regulierung des körpereigenen Wasserhaushalts als auch zur Kühlung z. B. nach körperlicher Anstrengung, die stets mit einem Anstieg der Körpertemperatur einhergeht.



Der Zusatzversuch

03.01.10 „Ach du dickes Ei“

veranschaulicht osmotische

Prozesse und damit eine

weitere wichtige Funktion des

Wassers im Körper:

die Aufrechterhaltung des

Drucks im Zellgewebe.

Zum Download unter:

www.sciencekids.de



Hintergrundwissen

Über die Haut verliert der Mensch kontinuierlich Wasser. Unter normalen Bedingungen, d. h. ohne starke körperliche Anstrengung und bei durchschnittlichen Temperaturen, liegt der Wasserverlust über die Haut bei etwa 0,5 Liter pro Tag und findet meist unbemerkt statt.

In den Versuchen verhindert die Tüte um den Arm, dass das auf der Haut verdunstete Wasser entweichen kann. Die Luftfeuchtigkeit in der Tüte nimmt stetig zu, der Wasserdampf kondensiert an der Tüteninnenseite und wird nach einigen Minuten in Form von Wassertröpfchen sichtbar.

Durch das Bewegungsspiel wird der Stoffwechsel der Kinder angeregt. Das führt zu einer verstärkten Durchblutung der Haut (Rotfärbung) und zu einer höheren Körpertemperatur sowie zur Schweißproduktion.

Beim Schwitzen verdunstet Flüssigkeit auf der Haut, wodurch eine Überhitzung des Körpers verhindert wird. Man spricht von Verdunstungskühlung, vergleichbar mit einem Kühlturm. Die Blutgefäße dehnen sich aus und die Poren in der Haut öffnen sich. Der Schweiß wandelt sich auf der Haut in Dampf um. Wärmeenergie wird dadurch abgegeben, sie „verdampft“ im wahren Sinne des Wortes.

Die Flüssigkeitsmengen, die über den Tag auf der Haut verdunsten, werden meist nicht als „Schweiß“ wahrgenommen. Wenn Blutdruck und Herzschlag (bei Aufregung, Anstrengung, Angst oder Freude) steigen, werden dagegen meist Handflächen, Stirn oder Achselhöhlen spürbar feucht.

Menschlicher Schweiß besteht zu etwa 99 Prozent aus Wasser und zu knapp einem Prozent aus Natriumchlorid (Kochsalz). Der Anteil an Fettsäuren, Harnstoffen und Zucker ist relativ gering. Frischer Schweiß ist geruchlos. Erst wenn die Fettsäuren in kürzere Ketten wie Ameisensäure oder Buttersäure zerlegt werden, kommt der typische Schweißgeruch zustande.



Der ständige Flüssigkeitsverlust muss wieder ausgeglichen werden, vor allem durch Trinken aber auch durch Nahrungsaufnahme (siehe Tabelle unten). Mediziner empfehlen, dass Erwachsene täglich zwischen 1,5 und 2 Liter Flüssigkeit trinken. Grundschüler benötigen etwa 1 bis 1,5 Liter am Tag.

Weitere Information

<http://www.stark-gegen-schwitzen.de/schweiss/was-ist-schweiss/menge/>

Durchschnittliche Flüssigkeitsbilanz eines Erwachsenen

Zufuhr		Abgabe	
Trinkflüssigkeit	ca. 1.300–1.500 ml/Tag	Urin	ca. 1.500 ml/Tag
Nahrungsmittel	ca. 700–1.000 ml/Tag	Atemluft	ca. 500–550 ml/Tag
Oxidationswasser bei der Verbrennung von Nährstoffen	ca. 300–350 ml/Tag	Schweiß	ca. 400–500 ml/Tag
		Stuhlgang	ca. 100–150 ml/Tag
Gesamt	ca. 2.500 ml/Tag	Gesamt	ca. 2.500 ml/Tag

03.01.04

Flüssigkeitsverlust beim Atmen



Versuchsdauer ca. 10–15 min

Einzelarbeit, Klassengespräch



Material und Hilfsmittel

- einen (möglichst kühlen) Spiegel pro Kind; sind nicht ausreichend Spiegel vorhanden, können die Kinder die Spiegel weiterreichen
- Kopiervorlage „Kann man Wasser ausatmen?“ (Protokollbogen)

Schritt für Schritt

Dieser Versuch verdeutlicht den Wasserverlust über die ausgeatmete Luft. Eine mögliche Überleitung ist, die Kinder an die sichtbare Atemluft an kalten Wintertagen zu erinnern. Erfahrungsgemäß stellen sie schnell die These auf, dass Menschen auch beim Ausatmen Wasser abgeben. Anschließend werden die Kinder nach Vorschlägen gefragt, mit denen diese Vermutung überprüft werden kann. Je nach der zur Verfügung stehenden Zeit können ihre Ideen aufgegriffen und ausprobiert werden (z. B. Luftballon oder Tüte aufblasen und die Innenwand betrachten).

Mithilfe der kalten Spiegel wird dann das Wasser in der Atemluft nachgewiesen. Die Kinder hauchen die Spiegel an und „bemalen“ die beschlagene Stelle mit dem Finger. Ihre Aufgabe: „Schafft es jemand, einen großen Tropfen Wasser aus seinem Atem zu gewinnen?“

Dort, wo mit dem Finger über die beschlagene Fläche gewischt wurde, ist diese wieder klar. An den Rändern der Spur sieht man einen leichten Wasserfilm. Der Finger fühlt sich feucht an. Ihre Erkenntnisse halten die Kinder auf ihren Protokollbögen fest. Die Wassermenge, die pro Tag über den Atem abgegeben wird, gibt die Lehrperson an. Die Kinder leeren zwei Becher aus.



Hintergrundwissen

Mit der Luft, die wir ausatmen, gibt unser Körper pro Tag etwa 0,5 l Wasser ab. Durch eine hohe Atemfrequenz – z. B. beim Ausdauersport – nimmt diese Menge zu.

Im Versuch kondensiert die Atemluft an dem kühleren Spiegel und ist für einen Augenblick sichtbar, bis sie wieder verdunstet. Das gleiche Phänomen kann man an kalten Tagen auch ohne Spiegel beobachten: In der kalten Luft kondensiert das Wasser unseres warmen Atems; kleine Wassertröpfchen verteilen sich fein in der Luft, die wir dann als Wasserdampf sehen können.

03.01.05

Wasseraufnahme durch „feuchte“ Lebensmittel



Versuchsdauer ca. 35–45 min

Gruppenarbeit, Klassengespräch



Material und Hilfsmittel

- Pro Gruppe werden benötigt:
- 3 Stück einer Gemüsesorte (z. B. Gurke, Paprika, Tomate)
 - 1 Löschblatt
 - 1 Schneidebrett und 1 Kochmesser
 - 1 Pürierstab
 - 1 feines Sieb
 - 1 Küchenhandtuch
 - 1 Reibe, 1 Zitronenpresse
 - 1 Becher, 1 Schüssel
 - Kopiervorlage „Feuchte Lebensmittel im Vergleich“ (Protokollbogen)

Schritt für Schritt

Dieser Versuch vermittelt den Kindern ein Gefühl für die Wassermenge in Obst und Gemüse. Zum Einstieg kann die Lehrperson auf die zehn geleerten Wasserbecher verweisen und fragen, wie der Körper jeden Tag an diese Wassermenge kommt. Spontan werden die meisten Kinder „Trinken“ angeben. Mit einem Hinweis auf das vorbereitete Gemüse kann die Lehrperson das Augenmerk der Kinder auf diese Flüssigkeitsquelle lenken.

Die Kinder werden aufgefordert, mit den vorhandenen Materialien, d. h. dem Löschblatt und den Küchengeräten, selbstständig nachzuweisen, dass Wasser in den Gemüsesorten vorhanden ist. In der Regel schlagen sie rasch einfache Nachweisverfahren wie den „Löschblatttest“ vor.



Löschblatttest: Die Kinder schneiden ein Gemüse auf und legen eine Hälfte oder Scheibe auf das Löschblatt. Es saugt sichtbar das Wasser der durchs Schneiden zerstörten Zellen auf.

Vom Löschblatttest kann die Lehrperson mit der Frage, wie man das Wasser aus dem Gemüse bekommt, zum nächsten Versuch überleiten, in dem die Kinder „ihre“ Verfahren zur Wasserextraktion erproben. Tipps zur Vorgehensweise finden die Kinder auf dem Protokollbogen „Feuchte und trockene Lebensmittel im Vergleich“.



Achtung: Die Kinder sollten vorher in die sachgemäße Handhabung der Küchengeräte eingewiesen werden.

In Kleingruppen nutzen sie die Küchengeräte und schneiden, reiben und pürieren das Gemüse oder pressen es aus. In einem Becher sammeln sie den Gemüsesaft. Auf den Protokollbögen notieren alle ihre Beobachtungen und Vermutungen. Nach 20 Minuten stellen die Gruppen ihre Ergebnisse einander vor. Bei der Reflexion sollte herausgearbeitet werden, dass die gewonnene Flüssigkeitsmenge davon abhängt, wie fein das Gemüse verarbeitet wird.

Didaktische Hinweise

Da der Gemüsesaft meist farbig ist, ergibt sich die Frage, ob die gewonnene Flüssigkeit außer Wasser noch andere Stoffe enthält. Zur Überprüfung können mit **Vitamin-C-Teststäbchen** der **Vitamin-C-Gehalt** gemessen oder mithilfe von **Öl Carotinoide** nachgewiesen werden (für diese Versuche siehe Modul 03.02 „Der ‚rostige‘ Apfel“).

Tipp: Werden die erforderlichen Hygienemaßnahmen eingehalten, können die Lebensmittel zum Abschluss zu einer kalten Suppe, z. B. Gazpacho oder Gurken-Buttermilchsuppe, verarbeitet werden (mehr zum hygienischen Umgang mit Lebensmitteln, siehe S. 24 f.). So wird den Kindern ein Rezept für ein flüssigkeits- und vitaminreiches Alltagsgericht mitgegeben.



Hintergrundwissen

Schneidet man das Gemüse auf, kann man bereits sehen und fühlen, wie saftreich es ist. Durch das Schneiden werden Zellwände im Gemüse zerstört, sodass die Zellflüssigkeit austritt. Vergleichbares geschieht bei anderen Zerkleinerungsmethoden. Viele Obst- und Gemüsesorten bestehen bis zu 90 Prozent und mehr aus Wasser. Wer also viel Obst und Gemüse isst, nimmt über seine Nahrung auch viel Wasser auf. Im Vergleich zu trockenen Lebensmitteln haben wasserreiche Lebensmittel eine sehr niedrige Energiedichte. Obst und Gemüse enthalten zudem für den Körper sehr wertvolle Nähr- und Wirkstoffe, wie Mineralstoffe, Vitamine und Schutzstoffe, die sogenannten bioaktiven Substanzen. Im Rahmen der Vollwerternährung wird der Verzehr von bis zu 50 Prozent Rohkost am Tag empfohlen; die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) rät zu zwei Portionen Obst und drei Portionen Gemüse am Tag, wobei eine Portion etwa einer Handvoll Gemüse oder Obst entspricht.

Weitere Information

www.5amtag.de

www.vitaminforschung.org



Versuchsdauer ca. 15–20 min

Demonstrationsversuch, Klassengespräch

Material und Hilfsmittel

- 2 Scheiben Toast
- 1 Schüsselchen mit kleinen Toaststückchen
- Toaster, Teller
- Kopiervorlage „Steckt Wasser auch in „trockenen“ Lebensmitteln?“ (Protokollbogen)

Schritt für Schritt

Dieser Versuch zeigt den Kindern, dass auch äußerlich trockene Lebensmittel Wasser enthalten, welches der menschliche Körper zur Wasserversorgung nutzt.

Aus einer Schale mit Toaststücken nimmt jedes Kind ein Stück und prüft, ob darin Wasser enthalten ist. Was deutet darauf hin? Zum Beispiel, dass sich der Toast zusammendrücken, sprich „knautschen“ lässt. Ferner können die Kinder ihre Erfahrung einbringen, dass Brot, das länger offen liegt, trocken und hart wird. Das setzt voraus, dass darin ursprünglich einmal Wasser enthalten war.

Wie im vorangegangenen Versuch werden die Kinder aufgefordert, ihre Annahme mit den vorhandenen Utensilien (d. h. durch Zerkleinern, Zerkrümeln) zu überprüfen.

Demonstration: Toasten

Für alle gut sichtbar toastet ein Kind zwei Scheiben Toast goldbraun und legt die fertigen Toasts auf zwei Teller.

Nach kurzer Zeit werden die Toastscheiben zur Seite geschoben und die Teller reihum gereicht, damit alle Kinder sehen können, was passiert ist. Auf den Tellern haben sich dort, wo die Toasts lagen, kleine Flüssigkeitströpfchen gebildet.

Gemeinsam mit der Lehrperson werten die Kinder den Versuch unter Einbeziehung ihrer anfänglichen Thesen aus. Kommt das Wasser aus dem Toastbrot? Kann man Wasser also auch essen?

Im Klassengespräch stellen sie feuchte und trockene Lebensmittel einander gegenüber.

Die Flüssigkeitsmenge, die täglich bei der Verdauung aus Lebensmitteln gezogen wird, entspricht durchschnittlich 0,7 l. Die Kinder füllen deshalb 3,5 Becher aus dem Sammelgefäß wieder auf.



Didaktische Hinweise

Sind den Kindern Begriffe wie „Energiegehalt“, „Brennwert“ oder „Kilokalorie“ vertraut – z. B. aus den Modulen 02.03 „Energie messen“ oder 02.02 „Energiewandel“, Bd. 1 – kann auch die unterschiedliche Energiedichte „trockener“ und „feuchter“ Lebensmittel thematisiert werden.

Hintergrundwissen

Beim Erhitzen des Toasts ist ein Teil des darin enthaltenen Wassers verdampft und auf dem kühleren Teller wieder kondensiert. Dies zeigt, dass auch in Lebensmitteln, die eher trocken wirken, Wasser enthalten ist. Bei nochmaligem Toasten wird weniger Wasser frei – das Wasser in der Toastscheibe ist annähernd verdampft.

Das Austreten von Wasser beim Toasten kann auch mit einer anderen Alltagserfahrung der Kinder in Verbindung gebracht werden: Altes Brot wird durch Erhitzen wieder „frisch“. Das Brot bzw. die darin enthaltene **verkleisterte Stärke** (siehe auch Modul 02.01 „Starke Stärke“, Bd. 1) verliert beim Lagern Wasser, es „entquillt“. Sensorisch wird das Brot als „altbacken“ empfunden. Durch das Erhitzen wird dieser Vorgang rückgängig gemacht und Wasser wieder in den Stärkezellen eingelagert. Bei zu langer Lagerung verliert Brot das „entquollene“ Wasser vollständig und wird schließlich hart und trocken.





Süß ist nicht gleich süß – alles nur Geschmackssache?

03.01.07



Versuchsdauer ca. 30–40 min

Gruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

Pro Gruppe werden benötigt:

- 100 g Zucker
- je 1 kleine Flasche frische und abgestandene Limonade in Raumtemperatur
- 1 kleine Flasche eisgekühlte Limonade
- 5 g Zitronensäure (Apotheke oder Supermarkt)
- 1 Messbecher
- 1 Waage; alternativ: 1 Messbecher mit Zuckereinheiten
- 3–4 nicht lösliche Plastikeiswürfel (oder 3–4 Eiswürfel in kleinen Plastiktüten)
- 1 Becher zum Anrühren der Zuckerlösung
- 1 Löffel
- 1 Schale (zum Ausspucken des getesteten Getränks)
- Trinkbecher für jedes Kind
- Thermoskanne (zur Aufbewahrung der Eiswürfel)
- Mineralwasser
- Kopiervorlage „Mehr als nur Geschmackssache?“ (Protokollbogen)



Schritt für Schritt

Von den Etiketten lesen die Kinder den Zuckergehalt der Testlimonaden ab (z. B. *Fanta*®: 10 g Zucker/100 ml). In Gruppen stellen die Kinder jeweils zwei Zuckerlösungen mit gleicher Konzentration her: Bei *Fanta*® z. B. müssen pro Gruppe 20 g Zucker abgewogen und 200 ml Wasser abgemessen werden. Zucker und Wasser werden in einem Becherglas so lange verrührt, bis der Zucker vollständig gelöst ist. In eine der beiden Lösungen werden zusätzlich etwa 5 g Zitronensäure eingerührt.

Mit den Testlimonaden hat jede Gruppe nun fünf verschiedene Getränke mit gleicher Zuckerkonzentration vor sich stehen:

1. Limonade eisgekühlt
2. Limonade in Raumtemperatur
3. abgestandene Limonade
4. Zuckerlösung
5. Zuckerlösung mit Zitronensäure

Was vermuten die Kinder? Werden alle Getränke gleich süß schmecken?

Die Kinder probieren nacheinander alle Getränke und notieren nach jeder Probe die subjektiv geschmeckte Süße auf dem Protokollbogen.



Hintergrundwissen

Die Zuckerkonzentration aller fünf Getränkeproben liegt nahe an der „Sättigungsgrenze“, über die hinaus ein weiteres Lösen von Zucker unmöglich wäre.

Das differierende Geschmacksempfinden ist durch die in der Limonade gelösten Säuren bedingt. Dies sind primär die Zitronensäure und sekundär die Kohlensäure. Beide sorgen dafür, dass Limonade bei weitem nicht als so süß empfunden wird, wie sie tatsächlich ist. Auch auf gekühlte Getränke reagieren die Geschmacksknospen der Zunge deutlich weniger sensibel.

Zucker erhöht den Energiegehalt von Limonaden. Der mit sogenannten Softdrinks aufgenommene Zucker macht inzwischen bei vielen Kindern einen hohen Anteil der täglichen Energiezufuhr aus: Ein Liter Limonade beinhaltet ca. 100 g Zucker und liefert 400 kcal. Je nach Größe des Kindes entspricht das einem Drittel bis einem Viertel des täglichen Energiebedarfs – weitere wichtige Nährstoffe werden häufig jedoch nicht mitgeliefert. Dies ist problematisch und kann zu Übergewicht führen, wenn zu der Geschmackspräferenz „süß“ noch mangelndes Wissen über den hohen Zuckergehalt kommt. Der hohe Zitronensäureanteil vieler Limonaden ist auf Dauer zahnmedizinisch bedenklich: Die Zitronensäure greift den Zahnschmelz an. Die Zucker-Säure-Verbindung fördert zudem Karies und erhöht den Bedarf an Vitamin B deutlich.



Hinweis: Zur Neutralisierung des Geschmacks können die Kinder zwischendurch einen Schluck Wasser trinken. Wer das Testgut nicht runterschlucken mag, darf es – wie professionelle Geschmacksprüfer – in eine Schale ausspucken.

Ergebnis: Die Zuckerlösung schmeckt extrem süß, während die gekühlte Limonade meist nur als mäßig süß empfunden wird. Die Limonade mit Raumtemperatur schmeckt süßer als die gekühlte Limonade, aber weniger süß als die abgestandene Limonade. Durch die Zugabe der Zitronensäure wird der Süßgeschmack der Zuckerlösung einigermaßen „erträglich“, fast sogar angenehm, da Säure die Süße überdeckt – und umgekehrt.

Ziel des Versuchs ist es, durch Geschmackstests und das selbstständige Zusammenmischen einer Zuckerlösung den hohen Zuckergehalt von Limonaden zu veranschaulichen. Zudem wird den Kindern bewusst, dass ihr Geschmackempfinden durch Faktoren wie Temperatur oder Kohlensäure beeinflusst werden kann. So werden die Kinder ermuntert, ihr Trinkverhalten zu reflektieren und bei der Getränkewahl umsichtiger zu sein.

Didaktische Hinweise

Im Allgemeinen sind die Schülerinnen und Schüler sehr erstaunt, dass alle Getränke die gleiche Menge Zucker enthalten, aber die Süße so unterschiedlich stark hervortritt.

Unter Umständen folgern sie daraus nur, dass man süße Limonade immer frisch und eisgekühlt trinken muss, damit sie „gut“ und nicht nur süß schmeckt. Im Klassengespräch sollte deshalb herausgearbeitet werden, dass der Geschmack durch Temperatur und Kohlensäure beeinflusst wird, der süße Geschmack zudem durch den Säureanteil in Limonaden. Daran kann sinnvoll das Thema „versteckter Zucker“ in Getränken angeschlossen werden.

Deshalb ist der starke Zusatz von Zitronensäure in Lebensmitteln inzwischen stark in Kritik geraten. Reine Zitronensäure ist ein farbloser, kristalliner Feststoff. Die Lebensmittelindustrie verbraucht etwa 60–70 Prozent der Jahresproduktion an Zitronensäure. Zitronensäure wird als Säuerungsmittel in Salaten, Getränken und Süßigkeiten verwendet, kommt jedoch auch als Zwischenprodukt im menschlichen Stoffwechsel vor. Die Säure ist nur sauer und ansonsten geschmacklos – der typische Geschmack von Zitronenlimonade rührt von anderen Inhaltsstoffen her. Je mehr Säure in Lebensmitteln ist, desto mehr Süße wird dadurch „kaschiert“, d. h., desto mehr Zucker kann man dem Lebensmittel zugeben. Aber: Je mehr Zucker verwendet wird, desto problematischer ist dies für den Körper, insbesondere die Zähne.

Evolutionsbedingt haben Menschen jedoch eine Vorliebe für den süß-sauren Geschmack. Es ist sinnvoll, diese Vorliebe mit geringeren Konzentrationen zu befriedigen. Das bedeutet auch, mit Säuerungsmitteln, z. B. Zitrone, vorsichtig umzugehen, um nicht mit übermäßigem Zucker- oder Süßstoffeinsatz für den geschmacklichen Ausgleich sorgen zu müssen.





Dauer ca. 10–20 min

Klassengespräch

Material und Hilfsmittel

- Tafel und Kreide oder Flipchart und Stifte

Schritt für Schritt

Mit Blick auf die Stichpunkte und Fragen des Einstiegs in die Lerneinheit tragen Kinder und Lehrperson die Erkenntnisse aus den vorangegangenen Versuchen zusammen. Alle gruppieren sich um das Sammelgefäß und die (wieder) gefüllten Becher. Gemeinsam stellen die Kinder fest, welche Wassermenge sich noch im Gefäß befindet und wie viele Becher leer geblieben sind. Mit der Frage, was dieses sichtbare Ergebnis bedeuten könnte, regt die Lehrperson zum Nachdenken an. Im Ergebnis sollte deutlich werden, dass jedes Kind diese Wassermenge täglich zu sich nehmen sollte. Nun überprüft jedes Kind, ob seine in der Einstiegsrunde geschätzte Trinkmenge mit diesem Soll übereinstimmt.

Auch die Erkenntnisse aus dem Zucker- und Geschmackstest werden in der Runde reflektiert. Kritisch sollen die Kinder hinterfragen, weshalb die Getränkeindustrie einzelnen Limonaden und Softdrinks so viel Zucker beimischt, um den

süßen Geschmack dann durch Säurezugabe wieder zu „verstecken“: „Warum wird nicht von vornherein weniger Zucker beigemischt?“ „Welche erfrischenden, aber gesunden Alternativen gibt es?“ Alle überlegen gemeinsam, welche Empfehlungen für das richtige Trinken im (Schul-)Alltag und insbesondere für die Flüssigkeitszufuhr während und nach dem Sport daraus abgeleitet werden können. Zwei Kinder halten die Stichworte an der Tafel oder auf dem Flipchart fest. Als Aufforderung, Leitlinie und Ziel gleichermaßen formuliert die Klasse nach gemeinsamer Diskussion ein einprägsames Motto. Das könnte sein: „Trink dich fit“, „Bloß nicht austrocknen“, „Wasser hält frisch – nicht nur die Blumen, sondern auch mich“ oder „Einen Liter täglich“ etc. Dieses Motto wird an der Tafel notiert, jedes Kind übernimmt es außerdem in sein Heft.

Tipp: Vertiefende Unterrichtsmaterialien zum Thema „Getränke“ gibt es vom aid-infodienst im Unterrichtsbaustein „Clever essen und trinken mit der aid-Kinderpyramide“. Für Sportlehrer bietet die Informationszentrale Deutsches Mineralwasser (IDM) die Broschüre „Richtig trinken im Sport“ an. Sie kann kostenlos über die Internet-Seite www.mineralwasser.com unter der Rubrik „Bestell-Service“ angefordert werden.



Zusatzversuche zur Funktion des Salzes im menschlichen Körper finden sich im Internet unter www.sciencekids.de
03.02.11 „Salz genau betrachten – Mikroskopieren von Salzkristallen und einer Salzlösung“
03.02.12 „Salz geht durch – Diffusion einer Salzlösung“

Hintergrundwissen

Ausreichendes Trinken ist nicht nur für Sportler wichtig, sondern auch um die „alltäglichen“ Lebensprozesse aufrechtzuerhalten. Vor allem bei hohen Temperaturen muss der Flüssigkeitsverlust durch Schwitzen ausgeglichen werden. Wird der Körper zusätzlich z. B. durch Sport stark beansprucht, dann werden mit dem Schweiß auch Elektrolyte (z. B. Natrium, Kalium, Phosphat) ausgeschwemmt, die u. a. für die Regulation des Wasserhaushalts und die Funktion von Muskel- und Nervenzellen wichtig sind. Der Elektrolyt- bzw. Salzverlust muss vor allem durch Trinken ausgeglichen werden.

Für Schülerinnen und Schüler besonders wichtig ist die Tatsache, dass bei **Flüssigkeitsmangel** auch die Konzentration nachlässt. Steht eine Klassenarbeit oder eine Prüfungssituation bevor, kann richtiges Trinken helfen, die Leistungsfähigkeit zu erhalten und zu stärken.

Grundsätzlich unterscheidet man gemäß der in ihnen gelösten Stoffe und in Abhängigkeit der Blutkonsistenz drei Arten von Getränken:

- **Hypertone Getränke:** Sie übersteigen die Vitalstoffkonzentration des Blutes, d.h., in ihnen sind mehr Nährstoffe enthalten als im Blut. Deshalb muss der Körper bei der Verdauung Wasser hinzufügen, um die Konzentration anzugleichen. Beispiele sind Cola, Malzbier, Kaffee oder reine Fruchtsäfte.
- **Hypotone Getränke:** Hier ist die Vitalstoffkonzentration niedriger als die des Blutes. Hypotone Getränke wie Mineralwasser oder (ungesüßte) Früchtetees sind leicht verträglich, liefern aber nur wenige wichtige Nährstoffe.
- **Isotonische Getränke:** Sie haben den gleichen Vitalstoffgehalt wie das Blut und sind deshalb ideal während oder nach körperlicher Aktivität. Sie versorgen den Körper ausreichend mit Wasser und Kohlenhydraten. Ein optimales isotonisches Getränk ist eine Saft-Schorle – z. B. eine Apfelschorle im Verhältnis 1:2 oder 1:3 der Anteile von Saft zu Mineralwasser.

Weitere Information

<http://www.gesundheit.de/ernaehrung/richtig-trinken>

Wasser – Grundlage allen Lebens

Für den Menschen ist Wasser – neben Sauerstoff, Licht und Nahrung – eine der wichtigsten Lebensgrundlagen.

Ohne Wasser sind selbst kleinste Lebewesen, wie Mikroorganismen, nicht lebensfähig. Aufgrund dieser Tatsache ist es z. B. möglich, Lebensmittel durch Wasserentzug zu konservieren.

Warum wir trinken müssen

Der Mensch verliert kontinuierlich Wasser, über Urin, Stuhl (Faeces), Haut und Lunge. Unter normalen Lebensbedingungen beläuft sich dieser Wasserverlust je nach Alter auf 2 bis 2,5 Liter am Tag. Um Lebensfunktionen und das körperliche Wohlbefinden zu erhalten, muss dieser Verlust ausgeglichen werden. Denn obwohl Wasser den quantitativ größten Teil unseres Körpers ausmacht, kann dieser nur kurzfristig und nur sehr geringe Mengen davon für das Aufrechterhalten der Lebensprozesse freigeben.

Die Wasseraufnahme erfolgt über Getränke, feste Nahrung und sogenanntes Oxidationswasser, das beim Stoffwechsel entsteht. Orte der Resorption des Wassers sind der Dünndarm, wo zwei Drittel der täglichen Wassermenge aufgenommen werden, und der Dickdarm, wo der Rest resorbiert wird.

Erhöhter Flüssigkeitsbedarf

Der tägliche Flüssigkeitsbedarf kann leicht um ein Vielfaches steigen, z. B. durch:

- trockenes und heißes Klima (auch Heizungsluft),
- starken Wind,
- körperliche Aktivität (Schwitzen),
- geringe Nahrungsaufnahme,
- Fieber,
- Erbrechen oder Durchfall.

Folgen einer Dehydratation

Ab einem nicht ausgeglichenen Flüssigkeitsverlust von einem Prozent spricht man von Dehydratation. In Folge einer Dehydratation sinkt der Wasseranteil von Blut und Gewebe. Die Viskosität des Blutes steigt an. Aufgrund des geringeren Blutdrucks wird die Versorgung von Muskel- und Hirnzellen beeinträchtigt, und es kommt zu einem Abfall von körperlicher und geistiger Leistungsfähigkeit. Darüber hinaus können harnpflichtige Substanzen nicht mehr ausgeschieden werden.

Wasserbedarf von Kindern

Im Vergleich zu Erwachsenen haben Kinder eine wesentlich größere Körperoberfläche im Verhältnis

zum Körperinhalt. Sie können deshalb über die Haut mehr Wasser abgeben. Hinzu kommt, dass Kinder sich beim Spielen oft schnell und stark erhitzen und schwitzen. Sie haben deswegen einen relativ hohen Flüssigkeitsbedarf.

Bei einer Erhebung zur Ernährungssituation von Erstklässlern wurde die empfohlene Flüssigkeitsmenge mit der tatsächlich aufgenommenen Wassermenge der Kinder verglichen: Nur knapp über 40 Prozent der Jungen und Mädchen erreichten jeweils die empfohlene Wasserzufuhr, das heißt, viele Kinder trinken zu wenig!

Dies ist vor allem bei Grundschulkindern bedenklich. Ungenügende Flüssigkeitszufuhr kann die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit im Unterricht stark beeinflussen. Auf regelmäßiges Trinken in der Schule sollte geachtet werden. Hier hat das Lehrerkollegium gleichermaßen die Verantwortung und Realisierungskompetenz. Dazu müssen auch akzeptable sanitäre Bedingungen herrschen. Viele Kinder trinken nicht, um nicht die Schultoilette aufsuchen zu müssen, vor der es sie häufig eckelt.

Was Kinder trinken sollten

Über Getränke sollten Kinder – in Abhängigkeit von Körpergröße und äußeren Bedingungen – zwischen 1 und 1,5 Liter Wasser am Tag aufnehmen. Um diese Menge abzudecken und ggf. einen erhöhten Bedarf auszugleichen, eignen sich für Kinder besonders:

- Leitungswasser,
- Mineralwässer mit und ohne Kohlensäure,
- Früchte- und Kräutertees,
- Malzkaffee und
- stark verdünnte Fruchtsäfte.

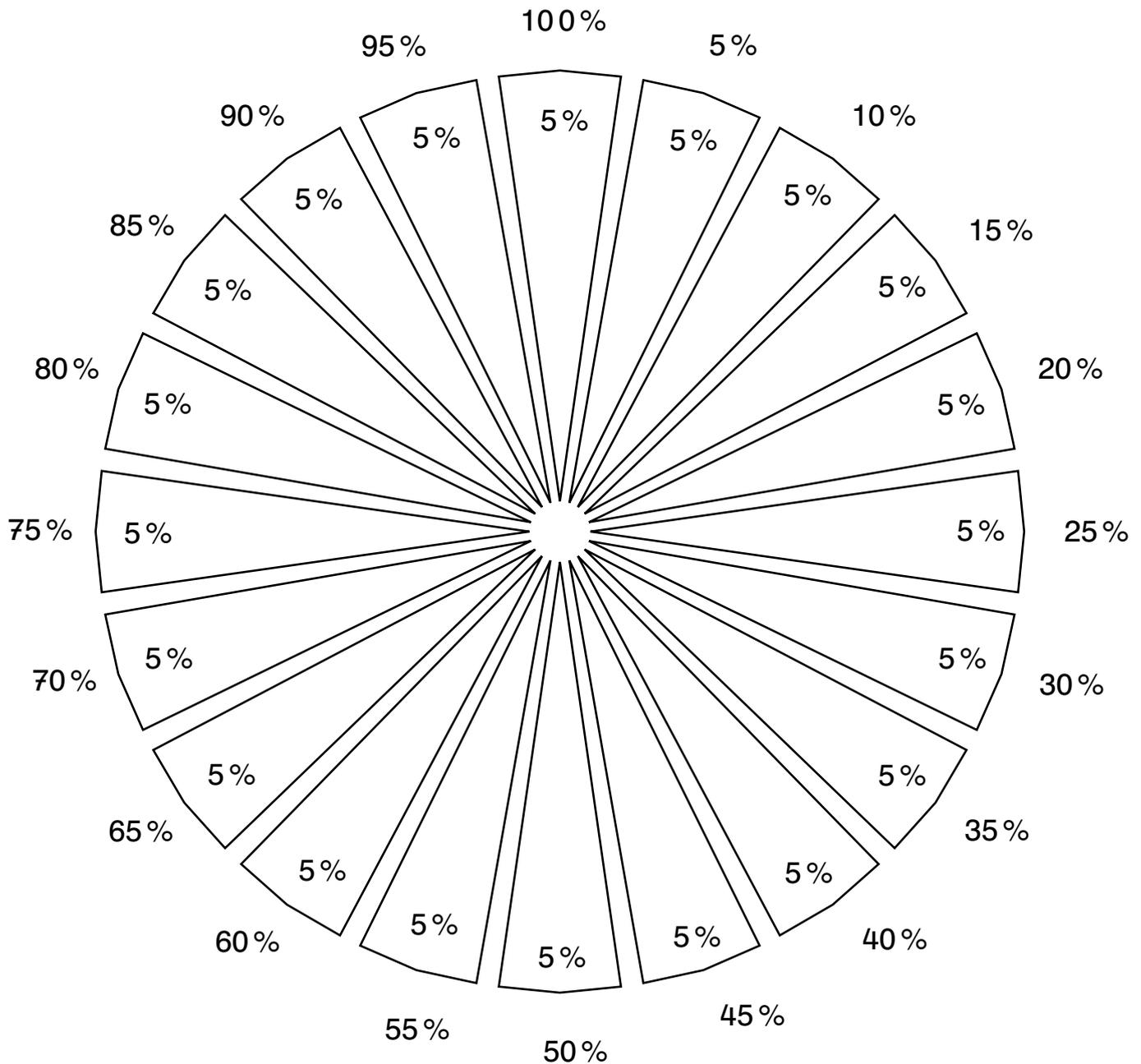
Weniger bzw. nicht geeignet sind:

- pure Fruchtsaftgetränke, Limonaden und Brausegetränke aufgrund ihres hohen Zuckergehalts,
- Schwarztee und Bohnenkaffee, da sie zu Unruhe, Herzklopfen, und Schlafstörungen führen können.

Auch von einem übermäßigen Konsum von süßstoffhaltigen Getränken bzw. „Light“-Getränken wird abgeraten. Die täglich duldbaren Mengen an Süßstoff sind schnell erreicht und die Präferenz des Süßgeschmacks wird gefördert.

Eine Sonderrolle nimmt die Milch ein. Sie hat einen sehr hohen Nährstoff- und Energiegehalt und kommt einem flüssigen Lebensmittel gleich. Gut 0,25 bis 0,5 Liter täglich sind ausreichend.

Baustoffe des Körpers



Die Schablone muss für jede Schülergruppe viermal auf verschiedenfarbiges und einmal auf ein weißes Papier kopiert werden. Alle Schablonen einer Farbe müssen dann mit jeweils einem Körperbaustoff, d. h. „Wasser“, „Fett“, „Muskulatur“ oder „Knochen“, beschriftet werden. Das Blatt zum Bekleben erhält die Überschrift „Aus welchen Grundbaustoffen besteht mein Körper?“ und die Aufgabenstellung:

Schneidet die vermuteten Anteile jedes Baustoffs aus und klebt sie auf den Kreis.

Es darf kein weißer Abschnitt übrig bleiben. Prüft, ob euer Abschlusskreis 20 Abschnitte hat.



Schwitzen wir etwa ständig, ohne es zu merken?

Verliert euer Körper auch dann Flüssigkeit über die Haut, wenn ihr euch körperlich nicht anstrengen müsst oder wenn es gerade nicht sommerlich heiß ist? Gibt euer Körper auch Wasser ab, wenn ihr zum Beispiel schlaft oder ganz still sitzt? Der folgende Versuch gibt euch die Antwort.

Das braucht ihr dafür:

- 1 durchsichtige Plastiktüte
- Schnur oder Gummi zum Abbinden



So wird's gemacht:

1. Immer zwei Kinder arbeiten zusammen.
2. Ein Kind zieht sich die Plastiktüte über einen Arm. Das andere Kind verschließt die Tüte am Ende mit einem Knoten, einem Band oder einem Gummi.

Achtung! Nicht den Arm abschnüren!

3. Die Tüte bleibt etwa 5 Minuten am Arm und wird dann wieder abgenommen.
4. Beobachtet und beschreibt, was passiert.



Beobachtungen und Vermutungen

	Wie sieht die Tüte innen aus?	An der Innenseite der Plastiktüte bilden sich kleine Wassertropfen. Die Tüte ist nicht mehr richtig klar und durchsichtig.
	Wie fühlt sich die Tüte im Inneren an?	Das Innere der Plastiktüte fühlt sich nach kurzer Zeit warm und feucht an.
	Was meint ihr, was passiert ist und warum? Wie nennt man den Vorgang, bei dem Flüssigkeit über die Haut ausgeschieden wird?	Über die Haut ausgeschiedenes Wasser kondensiert an der Innenseite der Plastiktüte, da das Wasser nicht in die Luft verdunsten kann. Der Mensch verliert über die Haut Wasser. Man nennt diesen Vorgang „Schwitzen“.
	Schätzt, welche Wassermenge euer Körper täglich über die Haut verliert. Wie vielen Bechern entspricht das?	Täglich verliert der Mensch ca. 0,5 l Flüssigkeit über die Haut. Das entspricht 2,5 Bechern.

Kann man Wasser ausatmen?



Eine spannende Frage, nicht wahr? Ist in eurer Atemluft wirklich Wasser?
Der folgende Versuch gibt euch die Antwort.

Das braucht ihr dafür:

- einen kalten Handspiegel



So wird's gemacht:

1. Nehmt euch einen möglichst kalten Spiegel und haltet ihn etwa 5 cm vor euren Mund.
2. Atmet ein und haucht dann direkt und langsam auf den Spiegel aus.
3. Malt die Anfangsbuchstaben eures Vor- und Nachnamens auf die beschlagene Stelle am Spiegel.
4. Versucht, beim Schreiben einen Tropfen Wasser am Zeigefinger zu sammeln.
5. Beobachtet und beschreibt, was passiert.

Beobachtungen und Vermutungen

	<p>Wie sieht der Spiegel an der angehauchten Stelle aus? Was passiert an den Stellen, an denen ihr mit dem Finger schreibt? Beobachtet die Stellen genau.</p>	<p>Der Spiegel beschlägt. Man kann nichts mehr sehen an dieser getrübbten Stelle. Man kann auf der beschlagenen Stelle mit den Fingern malen. An den Malrändern bildet sich ein leichter Wasserfilm. Nach kurzer Zeit verschwindet die beschlagene Stelle wieder.</p>
	<p>Wie fühlt sich der Malfinger an?</p>	<p>Der Malfinger fühlt sich feucht an.</p>
	<p>Was meint ihr, was passiert ist und warum?</p>	<p>Der Mensch verliert über die Lunge Wasser. Am kalten Spiegel kondensiert das Wasser (flüssiger Zustand) und wird dadurch sichtbar. In der nicht sichtbaren Atemluft ist auch das darin enthaltene Wasser gasförmig.</p>
	<p>Schätzt, welche Wassermenge der Körper täglich über die Atemluft verliert.</p>	<p>Täglich verliert der Mensch rund 0,5 l Flüssigkeit über die Atemluft.</p>



„Feuchte“ Lebensmittel im Vergleich

Testet, was passiert, wenn ihr die Lebensmittel immer mehr zerkleinert?

Tragt eure Beobachtungen in die Tabelle ein und stellt Vermutungen zu den Ursachen auf.

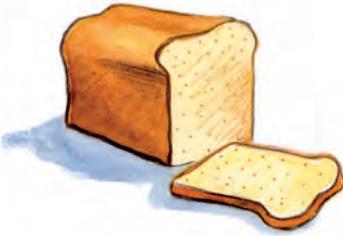
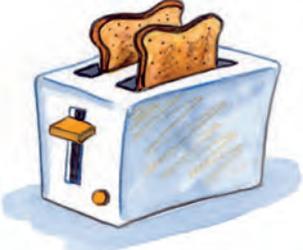
„Feuchte“ Lebensmittel				
	Wie sieht es aus? Wie fühlt es sich an?	nass	nass	nass
	Wie ist die Masse nach dem groben Zerkleinern?	wässrig	wässrig	wässrig
	Wie ist die Masse nach dem feinen Zerkleinern?	wässrig wie Soße	wässrig wie Soße	wässrig wie Soße
	Was vermutet ihr aufgrund eurer Beobachtungen?	Je stärker die Gemüsesorten zerkleinert werden, desto mehr Flüssigkeit kann durch die Zellwände austreten.		

Steckt Wasser auch in „trockenen“ Lebensmitteln?



Was passiert mit dem Toastbrot?

Tragt eure Beobachtungen und Vermutungen in die Tabelle ein.

<p>„Trockene“ Lebensmittel</p>			
	<p>Wie sieht es aus? Wie fühlt es sich an?</p>	<p>trocken</p>	<p>hinterlässt auf einem Teller eine feuchte Stelle</p>
	<p>Was vermutet ihr aufgrund eurer Beobachtungen?</p>	<p>Wärme entzieht dem Toastbrot Wasser, das als Dampf entweicht und nun als Kondensat auf dem kühleren Teller zu sehen ist.</p>	



Mehr als nur Geschmackssache!

Aufgabe 1: Probiert nacheinander alle Getränke. Kreuzt an, wie süß jedes Getränk schmeckt.

- | | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> viel zu süß |
| <input type="checkbox"/> sehr süß |
| <input type="checkbox"/> süß |
| <input type="checkbox"/> angenehm süß |
| <input type="checkbox"/> gar nicht süß |



eisgekühlte
Limonade mit
Kohlensäure



Limonade mit
Kohlensäure
(Raumtemperatur)



abgestandene
Limonade
(Raumtemperatur)



Zuckerwasser (gleich
viel Zucker wie in der
Limonade)



Zuckerwasser
mit Zitronensäure

Aufgabe 2: Wie wird euer Geschmacksempfinden beeinflusst? Beschreibt.

Wie verändert die Temperatur den Geschmack?

Wie verändert die Kohlensäure den Geschmack?

Wie verändert die Zitronensäure den Geschmack?

Aufgabe 3: Was tut ihr, wenn ihr viel Zucker in eine Limonade geben wollt, ohne dass es jemand merkt?

„Wozu braucht der Mensch Vitamine?“

Justus, 8 Jahre

Worum geht es?

Die meisten Kinder wissen, dass Obst und Gemüse gesund sind, weil sie viele Vitamine enthalten. Wie Vitamine im menschlichen Organismus wirken, erfahren sie in diesem Modul am Beispiel der „Rostschutzfunktion“ von Vitamin C. Die Kinder erkennen so den Zusammenhang zwischen Lebensmittelfrische bzw. -verarbeitung und dem Vitamingehalt von Speisen und können dieses Wissen in ein gesundheitsförderliches Alltagshandeln umsetzen.

Ein Ergänzungsversuch stellt den Schülerinnen und Schülern die „farbigen“ Vitamine aus der Gruppe der Carotinoide vor. Auf diese Weise erleben die Kinder die große Vielfalt der Wirkstoffgruppe „Vitamine“ und können die gängige Empfehlung, Essen und Trinken möglichst „bunt“ und abwechslungsreich zusammenzustellen, verstehen.

Einbindung in den Bildungsplan und Kompetenzentwicklung

Sachunterricht:

- Die Schülerinnen und Schüler können Erfahrungen vergleichen, ordnen und auf unterschiedliche Kontexte beziehen (zum Beispiel in Bezug auf einfache Gesetzmäßigkeiten in der Natur, Eigenschaften von Materialien, einfache technische Funktionen und Zusammenhänge).
- Körper und Gesundheit: Die Schülerinnen und Schüler nehmen ihren eigenen Körper mit seinen vielfältigen Leistungen, aber auch Grenzen wahr.

Lernchancen

Die Schülerinnen und Schüler lernen ...

- warum der Mensch für die Aufrechterhaltung zahlreicher Lebensvorgänge Vitamine benötigt,
- dass man Vitamine am besten über frisches Obst und Gemüse aufnehmen kann,
- einen Zusammenhang zwischen gesunder Ernährung und der Leistungsfähigkeit des menschlichen Organismus herzustellen.

Wie werden die Lernchancen eröffnet?

Über eine kurze Gesprächsrunde und einen Geschmackstest werden die Kinder an das Thema „Vitamine“ herangeführt. Zu zweit oder in Kleingruppen führen sie selbstständig Versuche mit Obst durch, die ihnen exemplarisch die Funktion von Vitaminen verdeutlichen. So erleben sie mit Geschmacks-, Geruchs- und Tastsinn sowie auch visuell, dass es Stoffe gibt, welche die unerwünsch-



te Oxidation von Obst verhindern können. Ihre Ergebnisse und Erkenntnisse protokollieren die Kinder auf Arbeitsblättern.

Die Versuche machen unsichtbare und komplexe Prozesse im menschlichen Körper anschaulich. Damit der Transfer zum menschlichen Organismus gelingt, ist jedoch die Unterstützung der Lehrperson erforderlich. Im Klassengespräch, das jedem Versuch folgen sollte, müssen Lehrperson und Kinder gemeinsam die Versuchsergebnisse deuten, Zusammenhänge herstellen und Erklärungen erarbeiten.

Das Modul im Überblick

- Einstieg: der angebissene Apfel
- Kann Obst rosten?
- Wie schmeckt „rostiges“ Obst?
- Was die Zitrone alles kann
- Vitamin C – die Körperpolizei
- Wie viel Vitamin C steckt drin?
- Vitamin C und Luft!
- Vitamine „C & A“ – wir untersuchen Gemüse auf „farbige“ Vitamine

Gesamtdauer: ca. 120–170 min

Kopiervorlagen am Ende des Moduls

- „Was passiert mit den Obststücken an der Luft?“
- „Wie schmecken die Obststückchen?“
- „Was die Zitrone alles kann“
- „Vitamin C – die Körperpolizei“
- „Wie viel Vitamin C steckt drin?“

Materialien und Hilfsmittel

siehe einzelne Versuche sowie Checkliste „Der ‚rostige‘ Apfel“ unter www.sciencekids.de



Dauer ca. 20–25 min

Klassengespräch

Material und Hilfsmittel

- 1 frischer Apfel
- 1 alter Apfel

Schritt für Schritt

Die Lehrperson zeigt den Kindern einen Apfel, der an der angebissenen Stelle braun verfärbt ist.

Tipp: Wenn parallel ein frischer und ein älterer Apfel angebissen werden, kann daran die unterschiedliche Geschwindigkeit der Bräunung aufgezeigt werden.

Die Kinder können nun von Situationen im Alltag berichten, in denen sie das Braunwerden von Obst selbst schon beobachtet haben. Sie überlegen, was mit dem angebissenen Apfel bzw. dem Obst passiert sein könnte. Fragen wie

- „Ist der Apfel jetzt verfault?“
- „Kann man den Apfel jetzt noch essen? Schmeckt er jetzt anders?“
- „Was kann man tun, damit der Apfel nicht braun wird?“

können die Kinder bei ihren Erklärungsversuchen unterstützen. In der Regel fallen aber Begriffe wie „faul“, „Luft“ oder „Vitamine“ recht schnell. Die Hypothesen der Kinder können an der Tafel gesammelt werden, um sie mit den folgenden Versuchen zu überprüfen.

Didaktische Hinweise

Im Anschluss an das Gespräch ist es wichtig, dass die Lehrperson die Begriffe Fäulnis und Oxidation erläutert und klar voneinander abgrenzt.



Hintergrundwissen

Die Inhaltsstoffe des Apfels reagieren nach dem Aufschneiden mit dem Sauerstoff aus der Luft (ähnlich dem durch Eisenverbindungen hervorgerufenen Rost z. B. an Werkzeugen oder Schrauben). Dabei entstehen Verbindungen, die die braune Farbe hervorrufen. Diesen chemischen Vorgang nennt man **Oxidation**.

Fäulnis dagegen wird durch Bakterien hervorgerufen, die die Lebensmittel zersetzen. Dabei werden Giftstoffe (Toxine) gebildet. Fausle Lebensmittel haben einen unangenehmen Geschmack.

Weitere Information

- Mortimer, Charles (2001): *Chemie. Das Basiswissen der Chemie*. Stuttgart: Thieme
- Schlieper, Cornelia (2002). *Grundfragen der Ernährung*. Hamburg: Handwerk & Technik.
- https://querwelteinumweltbildung.files.wordpress.com/2012/03/die_kueche_als_lernort.pdf



Versuchsdauer ca. 20–25 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

Pro Schülerpaar werden benötigt:

- 1 Apfel, 1 Banane, 1 Birne, 1 Orange, 1 Zitrone
- Küchenmesser
- Schneidebrettchen und Teller
- Küchenschürzen
- Kopiervorlage: „Was passiert mit den Obststücken an der Luft?“

Schritt für Schritt

Mit Fragen wie „Ist der Apfel gerostet?“ oder „Werden alle Obstsorten braun an der Luft?“ kann die Lehrperson diesen Bräunungsversuch einleiten.

Tipp: Die verwendeten Äpfel und Birnen sollten sehr reif sein. Reife Früchte enthalten weniger Fruchtsäuren und werden schnell braun.

Die Kinder schneiden von jeder Frucht einige Stücke ab und legen sie mit der Schnittfläche nach oben auf ein Schneidebrettchen.

Mit einem Messer können sie die Oberfläche der Obststücke zusätzlich (tief) einritzen, damit der Oxidationsprozess beschleunigt wird.

Jedes Schülerteam beobachtet, was mit den Obststücken passiert, und notiert die Ergebnisse und Vermutungen auf dem Arbeitsblatt.

Ergebnis: Nur Äpfel, Bananen und Birnen werden braun, Zitronen und Orangen nicht.

Im anschließenden Klassengespräch wird erarbeitet, dass Orangen und Zitronen einen Stoff enthalten, der sie vor dem Braunwerden schützt. Dieser Stoff wird in den folgenden Versuchen genauer untersucht.

Wichtig: Die Obststückchen werden für den folgenden Geschmackstest benötigt und sollten direkt nach dem Versuch zur Seite gestellt werden. Die Kinder sehen, dass mit dem Obst nichts weiter passiert ist, und sind eher bereit, auch braunes Obst zu probieren.

Didaktische Hinweise

Den Kindern macht das Zerkleinern des Obstes meist sehr viel Spaß. Sie schulen dabei ihre psychomotorischen Fähigkeiten und lernen den Umgang mit Haushaltsgeräten.

Außerdem naschen Kinder gerne bei Versuchen mit Obst und Gemüse; dies sollte ausdrücklich erlaubt sein. Wichtig ist auch, dass ausreichend „Naschmaterial“ vorhanden ist.



Hintergrundwissen

Orange und Zitrone werden nicht braun, da sie mehr Vitamin C und andere Antioxidantien (Zitronen-)Säure enthalten, als die anderen verwendeten Früchte. Je stärker Obst zerkleinert – oder wie im Versuch angeritzt – wird, desto größer ist der Vitamin-C-Verlust. Durch die Oberflächenvergrößerung kommt es zu einem intensiveren Kontakt mit dem Luftsauerstoff und das Vitamin C wird als Antioxidans für die zerstörten Zellen verbraucht.



Wasser & Wirkstoffe

03.02.03

Wie schmeckt „rostiges“ Obst?



Versuchsdauer ca. 10–15 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

Pro Schülerpaar werden benötigt:

- die beiseite gelegten Obststückchen aus dem vorangegangenen Versuch
- 1 Apfel, 1 Banane, 1 Birne
- kleines Küchenmesser, Schneidebrettchen
- Küchenschürzen
- Teller
- 1 Tuch zum Verbinden der Augen
- Lupen
- Kopiervorlage: „Wie schmecken die Obststückchen?“



Ergebnis: Oxidiertes Obst schmeckt nur geringfügig anders (etwas süßer) als die frischen Stückchen. Das Vorurteil, dass man braunes Obst nicht mehr essen kann, wird durch diesen Versuch widerlegt.

Hinweis: Ein Teil des Obstes sollte zur Vitamin-C-Bestimmung im Versuch „Wie viel Vitamin C steckt drin?“ zurückgehalten werden.

Didaktische Hinweise

Es ist wichtig, dass die Kinder das zu probierende Obst nicht sehen. Dadurch müssen sie sich ganz auf ihren Geschmack verlassen und entwickeln keine Vorurteile gegenüber den oxidierten Obststückchen.

Im Anschluss an die Geschmacksprüfung kann ggf. mit einer Lupe beobachtet werden, dass eine oxidierte Stelle am Obst anders aussieht als eine verfaulte. Dadurch wird die Oxidation auch visuell von der Fäulnis abgegrenzt.

Schritt für Schritt

In diesem Versuch erforschen die Kinder die Wirkung der Oxidation mithilfe ihres Geschmacks- und Geruchsinns.

Einem Kind aus jedem Team werden die Augen verbunden. Die Partnerin bzw. der Partner schneidet frisches Obst klein und füttert das Kind mit den frischen und oxidierten Obststücken.

Es muss erraten, ob es gerade ein „braunes“ Obststück oder ein frisches ist.



03.02.04

Was die Zitrone alles kann



Versuchsdauer ca. 15–20 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

Pro Schülerpaar werden benötigt:

- 1 Apfel, 1 Banane, 1 Birne, 1 Zitrone
- Schneidebrettchen und Teller
- 1 kleines Küchenmesser
- 1 Zitronenpresse
- 1 Pipette
- Kopiervorlage: „Was die Zitrone alles kann“



Hintergrundwissen

Vitamin C wirkt antioxidativ, d. h., es unterbricht unerwünscht ablaufende oxidative Reaktionen mit Sauerstoff wie etwa das Braunwerden eines Apfels nach dem Aufschneiden.

Ähnliche Aufgaben erfüllen Antioxidantien wie Vitamin C auch im menschlichen Körper. Sie schützen ihn vor schädlichen Substanzen, UV-Strahlung und Krankheiten.

Viele Früchte enthalten zwar selbst Vitamin C, meist aber in so geringen Mengen, dass eine Oxidation unter starker Luft- und Lichteinwirkung nicht verhindert wird. Ist das Vitamin C im Oberflächenbereich verbraucht, wird die Frucht braun.

Schritt für Schritt

Die Kinder wissen aus den vorherigen Versuchen, dass Zitronen und Orangen nicht so schnell an der Luft oxidieren wie Äpfel, Birnen oder Bananen. Sie prüfen jetzt, ob die Eigenschaft der Zitrone nicht auch für die anderen Obstsorten genutzt werden kann. Als Impuls eignen sich Fragen wie:

- „Kann man die Obststückchen vor dem Braunwerden schützen?“
- „Welche Obststücke sind nicht ‚gerostet‘? Kann man mit ihrer Hilfe verhindern, dass die anderen Obststückchen braun werden?“





Zuerst pressen die Kinder eine Zitrone aus. Dann schneiden sie jeweils ein Stück Banane, Apfel und Birne ab und legen es auf einen Teller.
Mit einer Pipette träufeln sie Zitronensaft auf die Obststücke und warten einige Minuten ab.

Ergebnis: Der Zitronensaft schützt den Apfel, die Banane und die Birne vor dem Braunwerden.

Im anschließenden Klassengespräch verweist die Lehrperson auf die Inhaltsstoffe der Zitrone, vor allem auf Ascorbin- und Zitronensäure. Sie werden im folgenden Versuch näher untersucht.

Didaktische Hinweise

Wenn noch nicht geschehen, kann die Lehrperson an dieser Stelle auch die küchentechnische Bedeutung von Vitamin C erläutern (z. B. Zitronensaft bei der Zubereitung von Obstsalat).



Vitamin C – die Körperpolizei

03.02.05



Versuchsdauer ca. 20–25 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- Wasser
 - 1 Wasserkocher
- Pro Schülerpaar wird benötigt:
- 1 Apfel
 - Ascorbinsäure
 - 1 Raspel
 - Schneidebrett und kleines Küchenmesser
 - 1 Tasse (oder Plastikbecher)
 - 1 Pipette
 - 1 Dessertschälchen (z. B. durchsichtige Plastiksuppenschälchen)
 - Kopiervorlage: „Vitamin C – die Körperpolizei“



Schritt für Schritt

Bevor die Kinder mit diesem Versuch beginnen, sollte die Lehrperson darauf hinweisen, dass „Ascorbinsäure“ nur eine andere Bezeichnung für Vitamin C ist.

In einer Tasse wird Ascorbinsäurelösung angesetzt. Dazu mischen die Kinder 1 TL Ascorbinsäure mit 100 ml heißem Wasser.

Die Kinder raspeln einen Apfel und geben die Raspeln in ein Dessertschälchen. Alternativ kann auch ein Apfel geschnitten und die einzelnen Apfelschnitze verwendet werden.

Dann träufeln die Kinder auf die Apfelpaspeln oder Apfelschnitze die Ascorbinsäurelösung. Ihre Beobachtungen tragen die Kinder in das Arbeitsblatt ein.

Ergebnis: Das Vitamin C ist ein Stoff im Zitronensaft, der das Braunwerden der Apfelstücke verhindert. Das Braunwerden wird auch noch durch andere Fruchtsäuren wie Zitronensäure abgewehrt.



Didaktische Hinweise

An dieser Stelle kann sehr gut der Transfer zum menschlichen Körper erfolgen, da die Kinder häufig Fragen stellen wie:

- „Werden wir auch braun, wenn uns Vitamine fehlen?“
- „Was passiert, wenn uns Menschen Vitamine fehlen?“
- „Haben wir auch eine Zitronensäure, die uns schützt?“

Ergeben sich für die Kinder keine Fragen, kann die Lehrperson folgenden Impuls geben:

- „Die Früchte brauchen das Vitamin, um an der Luft nicht braun zu werden – wozu brauchen es die Menschen?“

Die Lehrperson kann darauf hinweisen, dass im menschlichen Körper ähnliche Prozesse ablaufen, die schaden können und die durch antioxidative Vitamine verhindert werden können. Allerdings können wir die Stoffe nicht selbst produzieren wie die Pflanzen, sondern müssen sie mit den Lebensmitteln aufnehmen. Hier sollte die Lehrperson kurz auf die Wirkung von „freien Radikalen“ eingehen (siehe Hintergrundwissen). Zur Veranschaulichung kann folgendes Rollenspiel durchgeführt werden:

Ein Spielfeld wird abgeteilt. Mehrere Kinder bilden eine Kette, die auch verzweigt sein kann. Sie stellen

chemische Verbindungen im menschlichen Körper dar, die der Organismus zum Leben braucht. Einige Kinder spielen das Vitamin C, sie bewegen sich frei im Spielfeld. Eine größere Gruppe von Kindern fungiert als „freie Radikale“. Sie kommen von außen ins Spielfeld und versuchen, die Kette zu trennen. Die Vitamin-C-Kinder hindern sie daran. Jedes Vitamin C kann maximal zwei „freie Radikale“ einfangen. Danach muss es das Spielfeld verlassen, d. h., nach einiger Zeit haben die „freien Radikale“ die Oberhand. Jetzt stoppt die Lehrperson das Spiel und die Kinder überlegen gemeinsam, wie die Kette weiterhin geschützt werden kann. Die Lösung besteht in der ausreichenden Aufnahme von Vitamin C durch die Nahrung. Durch den Hinweis der Lehrperson, dass dieser „Kampf“ zwischen Vitamin C und „freien Radikalen“ ununterbrochen abläuft, können die Kinder schließen, dass es wichtig ist, sich regelmäßig vitaminreich zu ernähren und im Falle eines erhöhten Bedarfs (z. B. bei einer Erkältung) eine Extradosis Vitamin C zu sich zu nehmen. **Wichtig:** Die Lehrperson sollte unbedingt darauf hinweisen, dass es noch andere Vitamine gibt, die für den Körper wichtig sind (z. B. Vitamin A und E sowie sekundäre Pflanzenstoffe). Die Kinder sollten außerdem verstehen, dass es besser ist, die Vitamine über die Nahrung aufzunehmen, und nicht in Form von künstlichen Zusätzen in Lebensmitteln oder Vitaminpräparaten, da diese weitaus weniger wirksam sind.



Hintergrundwissen

Vitamin C ist ein „Radikalen-Fänger“

Der menschliche Körper wird permanent auf- und umgebaut. Dabei suchen die im Organismus enthaltenen Stoffe nach neuen „Partnern“, mit denen sie sich zusammenschließen können. Manche Stoffe sind so reaktionsfreudig und aggressiv, dass sie andere Verbindungen zerstören, um einen Teil (meist ein Sauerstoff-Atom) daraus selbst zu nutzen. Solche Stoffe atmet man auch ein, z. B. beim Rauchen oder in der Umgebung von Rauchern. Man nennt diese Stoffe „freie Radikale“. Durch die neuen Verbindungen können gesundheitsschädliche Stoffe entstehen oder für den Organismus wichtige Verbindungen zerstört werden. Zellen werden geschädigt und sterben ab oder können zu Krebszellen mutieren. Vitamin C hilft, freie Radikale unschädlich zu machen.

Wirkung von Ascorbinsäure

Ascorbinsäure (Vitamin C) schützt den Organismus vor schädlichen Stoffen, die wir durch Nahrung oder die Atemluft aufnehmen – Zitronensäure, ein weiterer Bestandteil von Zitronensaft, kann das nicht. Vitamin C stärkt das Immunsystem und ist beteiligt am Aufbau von Schleimhaut, Zähnen, Knochen und Bindegewebe. Es ist auch wichtig für den Eisentransport im Blut.

Fehlt dem Körper Vitamin C, wird vor allem das Immunsystem geschwächt, man wird anfälliger für Krankheiten, fühlt sich schwach, lustlos und müde. Im Allgemeinen ist unsere Vitamin-C-Versorgung aber gut. Eine Krankheit, die durch Vitamin-C-Mangel entsteht, ist Skorbut. Seeleute litten früher häufig daran, weil ihnen auf langen Seefahrten frisches Obst und Gemüse fehlten. Typische Symptome sind Zahnfleischbluten, Zahnausfall, innere Blutungen, Muskelschwund und Erschöpfung. Skorbut kann bis zum Tod durch Herzschwäche führen.

Von der Bezeichnung „Skorbut“ leitet sich auch der chemische Name des Vitamin C, Ascorbinsäure, ab.



Wie viel Vitamin C steckt drin?

03.02.06



Versuchsdauer ca. 15–20 min

Partnerarbeit



Material und Hilfsmittel

- Äpfel, Birnen, Bananen, Orangen, Zitronen (nach Möglichkeit aus den vorangegangenen Versuchen)

Pro Schülerpaar werden benötigt:

- 5 Ascorbinsäureteststäbchen
- 1 Schneidebrett und 1 Küchenmesser
- Kopiervorlage: „Wie viel Vitamin C steckt drin?“

Mehr Information zu Vitamin C und „Functional Food“ unter www.sciencekids.de



Schritt für Schritt

Um die Kinder zum eigenständigen Forschen anzuregen, bietet sich folgende Aufgabenstellung an:

- „In welchem Obst steckt am meisten Vitamin C? Wie könnt ihr das mit den vorhandenen Materialien herausfinden?“

Erfahrungsgemäß folgern die Kinder aus den vorangegangenen Versuchen, dass sich der Vitamin-C-Gehalt einer Frucht daran erkennen lässt, wie schnell und wie stark sie sich braun verfärbt. Jetzt können sie ihre Vermutung verifizieren und mit Ascorbinsäureteststäbchen den tatsächlichen Vitamin-C-Gehalt bestimmen:



Die Kinder schneiden von jeder Frucht ein frisches Stück ab. Dann halten sie die Reaktionszone des Ascorbinsäureteststäbchens eine Sekunde lang auf die Schnittfläche.

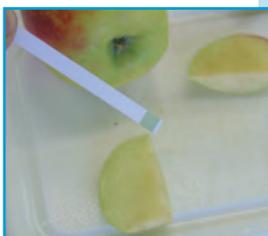


Wichtig: Die Schnittfläche des Obstes sollte feucht sein, damit die Messung gelingt.

Nach etwa zehn Sekunden – die Kinder schauen auf eine Uhr mit Sekundenzeiger und zählen laut bis zehn – vergleichen sie die Verfärbung des Teststäbchens mit der Farbskala auf der Verpackung. Sie lesen den Ascorbinsäuregehalt in mg/l ab und tragen den Wert ins Arbeitsblatt ein.

Ergebnis: Die Stäbchen verfärben sich je nach Vitamin-C-Gehalt der Obstprobe von hell- bis dunkelblau.

Die Früchte, die in den vorigen Versuchen nicht oxidiert sind (Zitrone und Orange), haben auch einen hohen Ascorbinsäuregehalt.



Im Klassengespräch kann der Zusammenhang zwischen Vitamin C und Oxidation noch einmal erläutert werden.

Didaktische Hinweise

Für eine exakte Messung müssen die Kinder die Gebrauchsanweisungen der Teststäbchen genau befolgen. Denn nach Ablauf der Reaktionszeit kann sich die Reaktionszone des Teststäbchens weiter verfärben. Diese Verfärbung darf für die Messung nicht berücksichtigt werden. Generell dienen die an feuchten Oberflächen erzielten Messergebnisse nur als Orientierungswerte.

Die Bestimmung des Vitamin-C-Gehaltes bietet auch einen guten Anlass, mit den Kindern über den **Tagesbedarf an Vitamin C** zu sprechen und zu überlegen, wie man ihn sinnvoll decken kann.

Hintergrundwissen

Ascorbinsäure ist ein kräftiges Reduktionsmittel. Es verhindert die Oxidationsreaktion dadurch, dass es selbst oxidiert wird, also mit dem Luftsauerstoff reagiert. Diese Wirkung ist beendet, sobald das Vitamin C vollständig „verbraucht“, d. h. umgewandelt ist.

Vitamin-C-Gehalt in mg pro 100 g:

Gemüse		Obst	
Sauerkraut	20	Birne	5
Kohlrabi	64	Banane	11
Fenchel	93	Apfel	12
Grünkohl	105	Orange	50
Rosenkohl	114	Zitronen	53
Paprika	139	schwarze Johannisbeeren	190

Diese Angaben sind Richtwerte. Die tatsächlichen Werte hängen stark von der Sorte, den Wachstums- und Erntebedingungen der jeweiligen Pflanze und der Weiterverarbeitung ab.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) empfiehlt für Erwachsene mindestens 100 mg an Vitamin C pro Tag. So viel Vitamin C steckt z. B. in eineinhalb Orangen oder Kiwi. Bei besonderer körperlicher Belastung oder um den Heilungsprozess bei Erkältungen und anderen Krankheiten zu fördern, sollte die Vitamin-C-Zufuhr erhöht werden. Man sollte die gesamte Tagesdosis aber nicht auf einmal zu sich nehmen, denn Überschüsse werden nicht gespeichert, sondern ausgeschieden.

03.02.07

Vitamin C und Luft!



Mehr Information zu gelagertem Obst und Gemüse siehe www.sciencekids.de



Versuchsdauer ca. 10–15 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

Pro Schülerpaar werden benötigt:

- 1 Zitrone
- 2 Ascorbinsäureteststäbchen
- Zitronenpresse
- Schneidebrett und kleines Küchenmesser
- Kopiervorlage: „Wie viel Vitamin C steckt drin?“

Vorbereitung und Organisation

Etwa 30 Minuten vor dem Versuch eine Zitrone auspressen und den Saft offen an der Luft stehen lassen.

Schritt für Schritt

Auch bei diesem Versuch empfiehlt es sich, zu Beginn die Kinder nach ihrer Einschätzung zu fragen:

- „Wo steckt mehr Vitamin C drin – im frischen Zitronensaft oder im abgestandenen? Warum?“

Die Schülerpaare pressen jeweils eine halbe Zitrone aus. Dann vergleichen sie den Vitamin-C-Gehalt des frischen und des abgestandenen Saftes mittels der Teststäbchen. Ihre Ergebnisse notieren sie auf dem Arbeitsblatt.

Der frisch gepresste Zitronensaft enthält mehr Ascorbinsäure als der abgestandene Saft. Das Vitamin C des frischen Saftes wurde noch nicht „verbraucht“, d. h. umgewandelt, um ihn vor Oxidation zu schützen.

Tip: Alternativ zu den Zitronensäften können auch rohe und gekochte Gemüse (z. B. Kartoffeln oder Sauerkraut) oder frisch gepresste und gekaufte Fruchtsäfte ohne Vitaminzusätze! miteinander verglichen werden.

Zum Abschluss kann das Erlernte mit dem Arbeitsblatt „Klassenquiz: Wer wird Vitaminkönig?“ abgefragt und gefestigt werden.

Didaktische Hinweise

Die Kinder wissen jetzt, dass der Vitamin-C-Gehalt von Obst und Gemüse durch Umgebungsbedingungen (Hitze, Licht, Sauerstoff) beeinflusst wird. Gemeinsam mit der Lehrperson können sie nun Maßnahmen zum **Vitaminerhalt** erarbeiten (siehe Hintergrundwissen).

Für einen leckeren und gesunden Abschluss des Moduls kann aus den nicht verwendeten Früchten ein Obstsalat zubereitet werden.

Hintergrundwissen

Vitamin C gehört zu den wasserlöslichen Vitaminen und ist hitze-, UV- und sauerstoffempfindlich. Um Vitamine in Obst und Gemüse zu erhalten, sollte man bei ihrer **Lagerung** und Zubereitung Folgendes beachten:

- Frisches Gemüse und Obst nicht zu lange und möglichst dunkel, kühl und in luftdichten Gefäßen oder Folienbeuteln aufbewahren.
- Gemüse und Obst nur grob zerkleinern und die Stückchen durch Abdecken vor Sauerstoff und Licht schützen.
- Gemüse nur kurz im zugedeckten Topf mit wenig Wasser garen.
- Unnötiges Umrühren beim Kochen vermeiden, da durch die Zufuhr von Sauerstoff Vitamine verloren gehen.



„Klassenquiz: Wer wird Vitaminkönig?“ siehe www.sciencekids.de





Vitamin „C & A“ – wir untersuchen Gemüse auf „farbige“ Vitamine

03.02.08



Versuchsdauer ca. 30 min

Gruppenarbeit

Größe der Gruppe ca. 8 Kinder



Material und Hilfsmittel

Pro Gruppe werden benötigt:

- Karotten, rote, gelbe und grüne Paprika, Kürbis, Tomaten, Brokkoli, Zucchini o. a. Gemüse; jeweils gekocht und roh und in Stücke geschnitten
- pro Gemüsesorte je 2 Reagenzgläser mit Reagenzglasständer
- mehrere Trichter
- mehrere Kaffeefilter
- mehrere Messer
- mehrere Mörser und Stößel
- helles Pflanzenöl (am besten Färberdistelöl)
- Wasser
- Ascorbinsäureteststäbchen

Vorbereitung

Die Hälfte der verwendeten Gemüsestücke sollte schon einige Zeit vor Versuchsbeginn gekocht werden.

Schritt für Schritt

Die Schülerinnen und Schüler wissen bereits, dass Vitamin C wasserlöslich ist, gesundheitsförderliche Wirkungen hat und mit Teststäbchen nachgewiesen werden kann. Im folgenden Versuch lernen sie eine weitere Gruppe von Vitaminen kennen, mit anderen Stoffeigenschaften – die **Carotinoide**. Das sind rötliche Farbstoffe, z. B. in gelben und roten Paprika oder Tomaten, die am besten durch Fett gelöst werden. So können die Kinder den Zusammenhang zwischen der Aufnahme dieser Vitamine und einer sinnvollen Zubereitungsweise – z. B. eine kleine Menge Fett zu gedünstetem Gemüse oder Öl in den Salat zu geben – verstehen.

Vorversuch: Vitamin-C-Gehalt von Gemüse

Die Kinder haben bisher vor allem Obst getestet, nun untersuchen sie verschiedene rohe und gekochte Gemüse auf ihren Vitamin-C-Gehalt, z. B. grüne, rote und gelbe Paprika sowie – vergleichend – Brokkoli oder Tomaten.

Dazu verfahren die Kinder so, wie im Versuch 03.02.06 „Wie viel Vitamin C steckt drin?“ beschrieben.

Ergebnis: Rote, gelbe und grüne Paprika enthalten genau gleich viel Vitamin C. In den gekochten Gemüseproben ist der Vitamin-C-Gehalt etwas geringer als im rohen Gemüse.

Diese Beobachtungen werden im Klassengespräch kurz diskutiert, woraus sich Fragen herleiten lassen, wie:

- „Wenn der Vitamin-C-Gehalt gleich ist, welche Unterschiede gibt es dann zwischen den Gemüsesorten?“
- „Was passiert beim Kochen mit dem Vitamin C?“

Ihre Vermutungen überprüfen die Kinder mit dem folgenden Versuch.



Hintergrundwissen

Carotinoide können vom Menschen nicht selbst gebildet werden, d. h., alle im Blut vorkommenden Carotinoide entstammen der Nahrung. Viele Pflanzen enthalten farbige Carotinoide. Ein bekanntes Beispiel ist das Beta-Carotin der Karotte. Nur mit etwas Fett kann der Körper das Carotin aufnehmen. Beta-Carotin lässt sich in zwei Vitamin-A-Einheiten spalten und wird deshalb auch als Provitamin A bezeichnet. Es ist wichtig für den Aufbau und die Funktion der Sinneszellen unserer Augen. Aber auch Tomaten, Paprika u. a. Obstsorten und Gemüse enthalten diese rötlichen oder gelblichen Inhaltsstoffe. Sie sind reichlich in Spinat oder Brokkoli enthalten, jedoch farblich überdeckt vom grünen Chlorophyll. Die roten Farbstoffe, z. B. in der Tomate, werden „Lycopine“ genannt. Etwa 50 verschiedene Carotinoide sind für die menschliche Ernährung von Bedeutung.

Lediglich einige gelbliche sauerstoffhaltige Xanthophylle aus dieser Stoffgruppe sind wasserlöslich – z. B. Zeaxanthin, das im Mais vorkommt.



Mehr Information zu den Carotinoiden siehe www.sciencekids.de





Arbeitsblatt „Ist Vitamin C auch fettlöslich?“
www.sciencekids.de

Fettlösliche Vitamine

Mit dem Hinweis auf die unterschiedlichen Farben der Gemüse kann die Lehrperson auf die „Carotinoide“ überleiten und sie den Kindern als „Farbstoffe“ und weitere Vitamingruppe vorstellen.

In der Klasse wird gemeinsam mit der Lehrperson beraten, wie man Carotinoide aus Lebensmitteln herauslösen kann. So soll herausgefunden werden, welche Gemüse viel Carotin enthalten und welche weniger und ob alle Carotinoide den gleichen Farbton haben. Nach Planung des Versuchs führen die Kinder folgende Arbeitsschritte durch oder erproben eigene Varianten:

- Jedes rohe und gekochte Gemüse zerkleinern die Kinder separat in einem Mörser, erst grob mit dem Messer und dann mit dem Stößel. Immer wieder geben sie etwas Öl hinzu, bis eine flüssige Mischung mit kleinen Gemüsestückchen entsteht (kein Brei, da dieser sich schlecht filtrieren lässt!).
- Die Kaffeefilter falten die Kinder so, dass sie in die Trichter passen. Für jedes Gemüse wird ein Trichter in ein Reagenzglas gestellt.
- Die verschiedenen Gemüse-Öl-Mischungen füllen die Kinder in die Trichter (ein Gemüse pro Trichter) und lassen sie durchlaufen.

Tipp: Kaffeefilter lassen die Öle leichter abfließen als engporige Laborfilter. Nach der Filtration sollten klare Flüssigkeiten vorliegen. Ist die Flüssigkeit trüb, müssen die Kinder warten, bis Wasser und Fett wegen ihrer unterschiedlichen Dichte zwei Phasen bilden und sich getrennt absetzen.

- Dann vergleichen sie die filtrierte Flüssigkeit mit dem reinen Öl. Anschließend führen die Kinder die Versuchsschritte noch einmal mit Wasser anstatt mit Öl durch und vergleichen die Ergebnisse beider Versuche.

Ergebnis: Die unterschiedlichen Farbnuancen der gefilterten Lösungen machen die Verschiedenartigkeit der Carotinoide augenscheinlich. Carotin z. B. lässt sich mit Öl hervorragend aus gekochten Karotten isolieren und sieht dann gelborange aus. Die verschiedenen Farbstoffe des Gemüses werden durch das Zerkleinern und Kochen gleichsam aus der „Verpackung“ gerissen.

Im anschließenden Klassengespräch können folgende Fragen erörtert werden:

- „In welchem Lösungsmittel sind die Farbstoffe besser löslich?“
- „Warum lösen sich die Farbstoffe besser aus gekochtem als aus rohem Gemüse?“
- „Was passiert beim Kochen mit dem Vitamin C?“

Tipp: Um die unterschiedlichen Stoffeigenschaften der beiden Vitamingruppen zu verdeutlichen, können die Kinder abschließend prüfen, ob Vitamin C auch in Fett löslich ist. In der Gruppe wird beraten, wie man vorgehen könnte. Ein möglicher Versuch wird auf dem Arbeitsblatt „Versuch 7: Ist Vitamin C auch fettlöslich?“ beschrieben.

Didaktische Hinweise

Auf den Versuch aufbauend kann die Lehrperson auf die vielen verschiedenen Inhaltsstoffe pflanzlicher Nahrung hinweisen und zur gesundheitsförderlichen Wirkung einer „bunten“ und abwechslungsreichen Essenszusammenstellung überleiten. Dabei können Fragen erörtert werden wie:

- „Welche Bedeutung haben diese Vitamine für uns Menschen?“
- „Warum ist es sinnvoll, täglich verschiedene Gemüse zu essen?“

Einfache Ernährungsempfehlungen wie die sogenannte Ampelregel (grün, gelb, rot) oder „Fünf am Tag“ können mit den Kindern erarbeitet werden.





Die Einteilung der Vitamine

Vitamine sind keine einheitliche Stoffgruppe und werden gemäß ihrer Löslichkeit in fettlösliche und wasserlösliche Vitamine unterschieden:



Fettlösliche Vitamine	Wasserlösliche Vitamine
Vitamin A	Vitamin B ₁
Vitamin D	Vitamin B ₂
Vitamin E	Vitamin B ₆
Vitamin K	Vitamin B ₁₂
	Vitamin C
	Folsäure
	Nicotinsäure
	Pantothensäure



Als Antioxidantien sind die Vitamine A, C und E bekannt.

Ernährungsphysiologische Bedeutung von Vitaminen

Der Begriff „Vitamin“ leitet sich aus den lateinischen Wortbausteinen „vita“ (= leben) und „amin“ (= stickstoffhaltige Verbindungen) ab, da man darin bei ihrer Entdeckung (fälschlicherweise) einen Zusammenhang sah. Wie die Mineralstoffe und (im Stoffwechselprozess) die Hormone und Enzyme zählen die Vitamine zur Gruppe der Wirk- und

Schutzstoffe. Sie sind für einen störungsfreien Ablauf zahlreicher Körperfunktionen unentbehrlich. Vitaminmangel senkt die Leistungsfähigkeit und schwächt das Immunsystem – der Körper wird anfälliger für Infekte.

Der Vitaminbedarf des Organismus ist von verschiedenen Faktoren abhängig, vor allem von:

- Alter
- körperliche Belastung (z. B. Stress, Rauchen)
- Gesundheitszustand (z. B. Infekte)
- Schwangerschaft
- Stillzeit

Wird der Körper über längere Zeit nicht ausreichend mit Vitaminen versorgt, kann es zu folgenreichen Stoffwechselstörungen kommen, z. B. zum verlangsamten Wachstum bei Kindern und Jugendlichen.

Alleskönner Vitamin C (Ascorbinsäure)

Vitamin C übernimmt im menschlichen Organismus eine Vielzahl von lebenswichtigen Funktionen: Neben der Stärkung des Immunsystems hat es eine zentrale Bedeutung beim Aufbau von Bindegewebe, Knochen und Zähnen und ist wichtig für den Eisentransport im Blut. Vor allem aber hindert es die Oxidation bei Prozessen, bei denen sie unerwünscht ist.

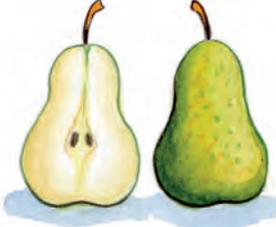
Literatur, Internet, nützliche Adressen

- Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (2004): *Ernährungsbericht 2004*. Bonn: DGE.
- de Groot, Hilka & Farhadi, Jutta (2006): *In Sachen Ernährung*. Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel.
- Koerber, Karl von, Männle, Thomas & Leitzmann, Claus (2004): *Vollwert-Ernährung*. Stuttgart: Haug.
- Öko-Test (2006): ACE-Getränke. *Das ist zu viel*. Heft 16.
- This-Benckhard, Hervé (Neuaufgabe 2001): *Rätsel und Geheimnisse der Kochkunst*. Berlin: Springer.
- www.bzfe.de
- www.aok.de
- www.dge.de
- http://www.kidsweb.de/gesundheits_speziellernaehrungs_abc.html
- <http://www.eufic.org/article/de/artid/funktionelle-lebensmittel/>



Versuch 1: Was passiert mit den Obststücken an der Luft?

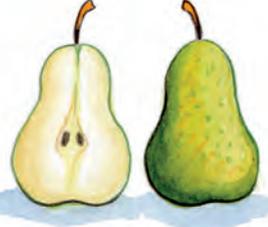
Wie verändern sich die Obststücke? Beobachte und beschreibe.

	nach 5 Minuten 	nach 15 Minuten 
		
		
		
		
		

Versuch 2: Wie schmecken die Obststückchen?



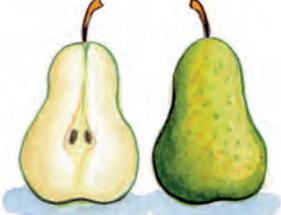
Trage in die Tabelle ein, wie die oxidierten und frischen Obststücke schmecken.

	oxidiertes Obststück	frisches Obststück
		
		
		
		
		



Versuch 3: Was die Zitrone alles kann

Wie sehen die Obststücke aus, die du mit Zitronensaft beträufelt hast?
Beschreibe.

	nach 5 Minuten 	nach 15 Minuten 
		
		
		

Versuch 4: Vitamin C – die Körperpolizei



Was passiert, wenn du die Apfelschnitze (oder Apfelraspeln) mit Ascorbinsäure beträufelst? Trage deine Beobachtungen in die Tabelle ein.

	nach 5 Minuten 	nach 15 Minuten 
 <p data-bbox="138 1220 597 1251">Apfelschnitze mit Ascorbinsäure</p>		



Versuche 5 und 6: Wie viel Vitamin C steckt drin?

Trage die Messwerte in die Tabelle ein.

	Vitamin-C-Gehalt
<p>frischer Zitronensaft</p>	
<p>abgestandener Zitronensaft</p>	



Macht Milch starke Knochen? – dem Calcium auf der Spur

03.03

Unterrichtsvorschlag

Worum geht es?

Dass Milch für stabile Knochen sorgt, wissen viele Kinder aus der Werbung. Welcher Inhaltsstoff der Milch genau für die Festigkeit der Knochen verantwortlich ist, erforschen sie in diesem Modul. Sie erfahren, welche milchhaltigen Lebensmittel als Calciumlieferant geeignet sind und wie sie ihren Tagesbedarf an Calcium auf gesunde Weise decken. Die ausreichende Versorgung mit Calciumionen (vereinfachend wird in den Versuchen nicht von Calciumionen gesprochen, sondern Calcium als Name des Elementes benutzt) ist vor allem im Kindes- und Jugendalter wichtig. Sie gewährleistet eine lebenslange Stabilität von Knochen und beugt Osteoporose (Knochenschwund) vor.

Einbindung in den Bildungsplan und Kompetenzentwicklung

Sachunterricht:

- **Naturphänomene:** Die Schülerinnen und Schüler können ausgewählte Naturphänomene wahrnehmen und sachorientiert beschreiben. Sie stellen Fragen, auf die sie durch Explorieren und Experimentieren Antworten finden. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Antworten und Deutungsmuster und erweitern so ihre Kenntnisse und Handlungsmöglichkeiten.
- **Körper und Gesundheit:** Die Schülerinnen und Schüler können die eigene Körperlichkeit zunehmend differenzierter wahrnehmen und reflektieren. Sie nehmen ausgewählte Leistungen des Körpers bewusst wahr und kennen die eigene Verantwortung für die Gesunderhaltung ihres Körpers. Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Gesunderhaltung des eigenen Körpers können sie zunehmend auch in den außerschulischen Alltag integrieren.

Lernchancen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erfahren, dass Calciumverbindungen für die Stabilität (Druck- und Zugfestigkeit) von Knochen verantwortlich sind; sie können daraus schließen, dass es gerade für sie, die sich noch im Wachstum befinden, wichtig ist, calciumhaltige Lebensmittel zu sich zu nehmen,
- entwickeln ein Bewusstsein dafür, wie sie ihren Calciumbedarf mit unterschiedlichen Lebensmitteln (z. B. Milch) decken,

Wie werden die Lernchancen eröffnet?

Als Einstieg ins Thema bieten sich verschiedene Möglichkeiten an, z. B. das Diskutieren von Werbematerialien der Milch- und Süßwarenindustrie oder aber ein nonverbaler Impuls: So kann die Lehrperson etwa ein Glas Milch und einen Knochen präsentieren – der direkte Bezug zur Einstiegsfrage wird damit hergestellt. Die Schüleräußerungen werden gesammelt und das Vorwissen wird abgerufen. Mithilfe eines Lehrerexperiments beobachten die Kinder, was passiert, wenn Molke hergestellt wird. Durch einen einfachen Versuch führen die Jungen und Mädchen den Nachweis darüber durch, ob in Knochen Fett enthalten ist. Zum Schluss überprüft die Klasse verschiedene Lebensmittel auf ihren Calciumgehalt und berechnet, wie viel jeder davon essen sollte, um den eigenen Tagesbedarf an Calcium zu decken.



Das Modul im Überblick

- Einstieg: Milchprodukte in der Werbung
 - Wir beobachten, wie Molke hergestellt wird
 - Ist Calcium in der Milch enthalten?
 - Fettnachweis
 - Wie decken wir den Calciumbedarf eines Tages?
- Gesamtdauer:** ca. 70 min

Kopiervorlagen am Ende des Moduls

- „Kuh gegen Nashorn“
- „Wir beobachten, wie Molke entsteht?“
- „Fettnachweis“
- „Wie viel Calcium steckt drin?“

Benötigte Materialien und Hilfsmittel

siehe einzelne Versuche sowie Checkliste „Macht Milch starke Knochen?“ unter www.sciencekids.de

Das muss vorbereitet werden

- ein ausgeglühter Knochen (wird vorbereitet, indem ein Hühnerknochen oder eine Schweinerippe mit einer Zange in die Flamme eines Bunsenbrenners, Spiritusbrenners oder Gasherdes gehalten wird oder ein Glühofen benutzt wird)

„Ist Milch wirklich gesund – da ist doch auch Fett drin?“

Vanessa-Selina, 11 Jahre



Dauer ca. 15–20 min

Klassengespräch

Material und Hilfsmittel

- diverse Werbe- und Infomaterialien zu Milchprodukten und milchhaltigen Süßwaren
- mehrere Milchtüten (mit Liste der Inhaltsstoffe)
- 1 Glas

Schritt für Schritt

Die Möglichkeiten, die Kinder an das Thema heranzuführen und ihr Vorwissen abzufragen, sind vielfältig. Bewährt hat sich die Diskussion von **Werbematerialien der Milch- und Süßwarenindustrie**, die häufig den hohen Calciumgehalt ihrer Produkte betonen. Ein witziges Beispiel hierfür ist das Plakat „Kuh gegen Nashorn“ der Schweizer Milchproduzenten SMP (siehe Anhang). Aus der Besprechung des Plakats (oder anderer Werbematerialien) kann die Aufgabe abgeleitet werden, die Aussage „Milch macht starke Knochen“ zu überprüfen.

Didaktische Hinweise

Als Alternative zum Einstieg „Werbung“ kann die Lehrperson auch ein Glas Milch und einen unbehandelten Knochen zeigen, den die Kinder anfassen können.

Gemeinsam kann geprüft werden, wie stabil der Knochen tatsächlich ist:

- „Wie viele Kilogramm Gewicht kann man an den Knochen hängen, bis er bricht?“
- „Wer meint, den Knochen zerbrechen zu können – natürlich ohne sich dabei wehzutun?“

Sofern ein entkalkter Knochen vorhanden ist, kann die Lehrperson die verblüffende Behauptung aufstellen: „Wetten, dass man in einen Knochen auch einen Knoten machen kann.“

Bei einem ausreichend langen entkalkten Knochen ist das durchaus möglich.

Hintergrundwissen

Knochen und Knorpelgewebe (mehr dazu im Modul 01.01 „Mein Körper – was ihn stützt und bewegt“, Bd. 1) bilden zusammen ein stabiles Gerüst für den menschlichen Körper. Alle Knochen bestehen aus Knochenhaut, Knochengewebe und Knochenmark.

Für die Festigkeit der Knochen sorgt u. a. ihre spezielle Konstruktion: An den Knochenenden bilden viele kleine Verbindungen, die so genannten Knochenbälkchen, ein dichtes Maschenwerk, das sich je nach Druck- oder Biegebeanspruchung formt. Diese Struktur macht die Knochen stabil und hält gleichzeitig ihr Gewicht niedrig.

Knochen sind fest, widerstandsfähig und zu einem bestimmten Grad elastisch, weil sie ein Verbundwerkstoff sind, d. h. aus unterschiedlichen Stoffen bestehen.

Ein Knochen enthält ca. 25 % Wasser, 25 % organische und 50 % anorganische Stoffe. Die organischen Stoffe sorgen dafür, dass Knochen eine gewisse Elastizität besitzen. Die anorganischen Bestandteile – hauptsächlich Calciumphosphate und andere Salze des Calciums – sind für die Stabilität, die Druck- und Zugfestigkeit der Knochen verantwortlich. Um die Knochenstruktur aufbauen zu können, muss der Körper ausreichend mit Mineralstoffen wie Calcium versorgt werden.

Werbe- und Informationsmaterialien der Milchverarbeitenden Industrie sind im Internet u. a. zu finden unter:

- www.cma.de
- www.bzfe.de
- www.swissmilk.ch



Knochenbälkchen



Versuchsdauer ca. 20 min

Demonstrationsexperiment

Material und Hilfsmittel

- 2 Bechergläser (mit mind. 150 ml Fassungsvermögen)
- 10 ml Milch
- 40 ml destilliertes Wasser
- klarer Essig (80 Tr.)
- 1 Glasstäbchen, 1 Pipette
- 1 Trichter, Watte
- Kopiervorlage: „Wir beobachten, wie Molke entsteht?“



Schritt für Schritt

Erklären Sie den Kindern, dass Sie heute eine farblose Flüssigkeit aus Milch herstellen, indem Sie das Eiweiß, welches in der Milch enthalten ist, herauslösen: „Beobachtet genau, wie ich das mache, damit ihr es nachher beschreiben könnt.“

- Sie füllen 10 ml Milch und 40 ml destilliertes Wasser in ein Becherglas.
- Mit einer Pipette geben Sie 80 Tropfen Essig hinzu und verrühren alles mit einem Glasstäbchen. Dabei sollte die Milch Flocken bilden. Geschieht dies nicht, wird langsam noch mehr Essig hinzugefügt.
- Fordern Sie die Kinder auf, genau zu beobachten, wie sich die Flüssigkeit verändert hat. Die Kinder sollen nun ihre Beobachtungen auf ihrem Beobachtungsbogen notieren.
- Erklären Sie dann, dass die Flocken das in der Milch enthaltene Eiweiß sind.
- Anschließend stopfen Sie den Trichter etwa ein bis zwei Zentimeter hoch mit Watte aus und stellen ihn in das zweite Becherglas.
- Nun füllen Sie die Milch-Essig-Lösung in den Trichter. Die farblose Flüssigkeit, die heraustropft, ist Molke. Die Kinder sollen ihre Beschreibung zur Flüssigkeit im zweiten Becherglas ebenfalls auf ihrem Beobachtungsbogen notieren.
- Erklären Sie den Kindern, dass das Calcium der Milch sich in der Molke befindet und man dieses mit einer Lösung, die Oxalsäure genannt wird, nachweisen kann. Würde man Oxalsäure in die Molke träufeln, würde diese milchig werden.



Ergebnis für die Beobachtungsaufgabe: Die Milch gerinnt, das in der Milch enthaltene Eiweiß flockt aus. Die Eiweißflocken werden abgelfert und eine farblose Flüssigkeit (Molke) bleibt übrig. Die Molke enthält das in der Milch enthaltene Calcium.

Didaktische Hinweise

Werden die Ergebnisse in einem kurzen Klassengespräch erörtert, kann die Lehrperson an dieser Stelle

auch auf die Herstellung anderer Milchprodukte verweisen, wie etwa Frischkäse oder Joghurt. Auch hier wird das Dickwerden des Milcheiweißes durch Bakterien bzw. Säure, das sogenannte **Denaturieren** genutzt (siehe dazu [Modul 04.01 „So wird Joghurt gemacht“](#)).

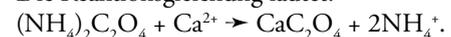
Sollten die Kinder fragen, was destilliertes Wasser ist, kann die Lehrperson erklären, dass es sich hierbei um abgekochtes Wasser handelt, das keine Mineralsalze mehr enthält. Einigen Kinder ist destilliertes Wasser vielleicht als Flüssigkeit in Mamas Dampfbügelisen bekannt.

Hintergrundwissen

Die Säure des Essigs zerstört die räumliche Struktur des Eiweißes in der Milch – es wird denaturiert und bildet Klümpchen. Das kann auch durch Alkohol, Hitze oder Bakterien geschehen. Molke ist die wässrige, fast durchsichtige Restflüssigkeit, die bei der Käseherstellung entsteht. Sie setzt sich zusammen aus:

- 94 % Wasser
- 4–5 % Milchzucker
- Molkeprotein
- Milchsäure
- Vitamin B₁, B₂ und B₆
- Mineralstoffen (Kalium, Calcium, Phosphor u. a.)

Beim Calciumnachweis entsteht eine milchtrübe Flüssigkeit als Indikator. Damit der Nachweis auch sichtbar wird, ist die farblose Molke nötig. Molke enthält viele Calciumionen, die mit dem Ammoniumoxalat eine Verbindung eingehen. Diese nennt man Calciumoxalat. Das Calciumoxalat fällt dann als weißer Niederschlag aus der Lösung. Die Reaktionsgleichung lautet:





Versuchsdauer ca. 10–15 min

Kleingruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

- ausgeglühter Knochen (ein kleines Stück)
- Filterpapier bzw. Löschpapier
- Butter (ca. 150 g)
- Schutzbrillen und Laborkittel
- Kopiervorlage: „Fettnachweis“



Schritt für Schritt

Die Klasse führt mit Filter- oder Löschpapier einen einfachen Fettnachweis durch.

- Die Kinder verreiben ein Stück des Knochens auf dem oberen Ende des Papiers und kennzeichnen diese Stelle mit „A“.
- Anschließend verreiben sie etwas Butter auf dem unteren Ende des Blattes. Dieser Fleck wird mit „B“ beschriftet.
- Nach etwas Trocknungszeit (ca. 5 Minuten) halten die Kinder das Blatt gegen das Licht und vergleichen die beiden Flecken. Ihre Beobachtungen und Erklärungen notieren sie auf dem Arbeitsblatt.



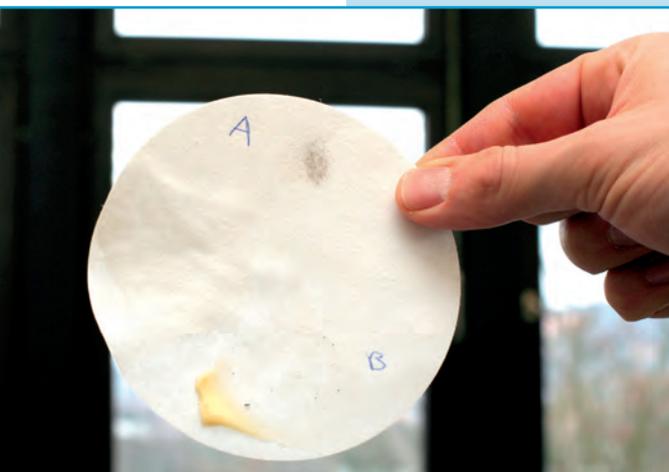
Ergebnis: Ein Fleck, der durch einen fetthaltigen Stoff, z. B. Butter entsteht, erscheint auf einem Löschblatt durchsichtig. Da der ausgeglühte Knochen kein Fett enthält, wird das Filter- bzw. Löschpapier an der Stelle, an der der Knochen verrieben wurde, nicht durchsichtig („Fettfleckprobe“ siehe auch [Modul 02.02 „Energiewandel“](#), Bd. 1).

Hintergrundwissen

Wenn Fettmoleküle auf Filter- oder Löschpapier gelangen, nimmt die Lichtdurchlässigkeit des Papiers an dieser Stelle zu. Das liegt daran, dass sich die Fettmoleküle in die Hohlräume der Strukturfasern des Papiers einlagern und dessen Oberflächenstruktur verändern. Sie wird glatter. Die Lichtstrahlen werden jetzt nicht mehr vollständig reflektiert, sondern können das Papier durchdringen. Es erscheint dadurch transparenter.

Weitere Information

- http://www.seilnacht.com/Chemie/ch_hcl.htm
- <http://www.seilnacht.com/Lexikon/orgstaer.html>





Wie decken wir den Calciumbedarf eines Tages?

03.03.04



Versuchsdauer ca. 15–20 min

Gruppenarbeit



Material und Hilfsmittel

- unterschiedliche calciumhaltige Lebensmittel in ihren Verpackungen mit Angaben zum Calciumgehalt (z. B. *Milch-Schnitte*®, Milch, Schokolade, Käse, Mineralwasser)
- Kopiervorlage: „Wie viel Calcium steckt drin?“

Schritt für Schritt

Die Kinder überprüfen den Calciumgehalt verschiedener Lebensmittel. Dadurch soll ihnen bewusst werden, dass es gesundheitlich nicht ratsam ist, den Tagesbedarf an Calcium etwa mit fünf Tafeln Schokolade zu decken. Als Impuls dienen typische calciumhaltige Lebensmittel (in ihren Verpackungen) und die Frage, ob die Kinder weitere Calciumlieferanten kennen.

Dann nimmt sich jede Schülergruppe mehrere der Lebensmittel, prüft die Zutatenlisten auf den Verpackungen und notiert die Calciumwerte auf dem Arbeitsblatt.

Im Klassengespräch werden die Ergebnisse der Gruppen besprochen und Empfehlungen für eine angemessene Calciumversorgung erarbeitet.

Didaktische Hinweise

Die Lehrperson sollte unbedingt auch auf die Kalorienzahl der einzelnen Lebensmittel hinweisen, damit die Kinder verstehen, dass sie durch manche Lebensmittel zwar viel Calcium, aber auch viele Kalorien zu sich nehmen. Sind den Kindern die Begriffe „Kalorie“, „Joule“ oder „Energiegehalt“ und deren Bedeutung in Zusammenhang mit Nahrungsmitteln bekannt, z. B. aus dem Modul 02.03 „Energie messen“, Bd. 1, kann die Untersuchung der Lebensmittel um eine weitere Aufgabe ergänzt werden: Die Kinder können dann selbst den Energiegehalt der Lebensmittel ermitteln und berechnen, wie lange sie körperlich aktiv sein müssen, um die aufgenommene Energie, z. B. einer *Milch-Schnitte*®, zu verbrauchen. Das Verhältnis von Calciumgehalt zu Energiegehalt wird dadurch anschaulich.

Tipp: Als leckeren Abschluss des Moduls können die Kinder Milchshakes nach eigenem Rezept herstellen; so können sie gleich damit beginnen, ihren Calciumbedarf zu decken. Mit pürierten Bananen verquirlt wird die Milch zum „Super-Calcium-Drink“.

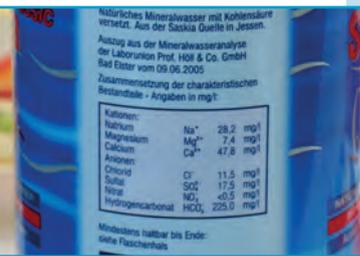
Hintergrundwissen

Damit es nicht zu Calcium-Mangelerscheinungen wie dem Abbau von Knochenmasse kommt, sollten Kinder ab einem Jahr mit der Nahrung ausreichend Calcium zu sich nehmen.

Eine sehr gute Calciumquelle ist Milch. Das flüssige Calcium in der Milch kann vom Menschen gut aufgenommen werden. Kinder im Grundschulalter können ihren Tagesbedarf z. B. mit gut zwei Gläsern Milch bzw. Buttermilch oder auch zwei Bechern Joghurt (siehe auch Modul 04.01 „So wird Joghurt gemacht“) decken. Käse ist noch reicher an Calcium, enthält aber auch relativ viel Fett. Sehr reich an Calcium sind zudem Mineralwasser und Brokkoli.

Weitere Information

- Speckmann, E.-J.; Wittkowski, W. (1998). *Bau und Funktion des menschlichen Körpers*. München, Jena: Urban und Fischer. 19. Aufl.



Täglicher Calciumbedarf

Personengruppe	mg Calcium pro Tag
Kinder bis 4 Jahre	600
Kinder 7 bis 4 Jahre	700
Kinder 7 bis 10 Jahre	800
Kinder 10 bis 13 Jahre	900
Kinder 13 bis 15 Jahre	1000
Jugendliche 15 bis 19 Jahre	1200
Erwachsene 19 bis 25 Jahre	1000

Quelle: DGE



Kopiervorlage für Folie

Kuh gegen Nashorn



© Schweizer Milchproduzenten SMP www.swissmilk.ch

Wir beobachten, wie Molke entsteht



Beobachte genau, was bei der Herstellung von Molke passiert.

Beobachtung 1: In einem Becherglas werden 10 ml Milch und 40 ml destilliertes Wasser verrührt. Dazu werden 80 Tropfen Essig gegeben.

Was beobachtest du?

Es bilden sich weiße Flocken.

Erklärung:

Die Milch gerinnt. Die Flocken sind das in der Milch enthaltene Eiweiß.

Beobachtung 2: Die Flüssigkeit aus dem ersten Becherglas wird mithilfe von Watte und einem Trichter in ein zweites Becherglas gefiltert.

Was beobachtest du?

Die Flüssigkeit ist jetzt farblos bzw. klarer und nicht mehr so weiß wie die Milch am Anfang.

Erklärung:

Die Eiweißflocken wurden herausgefiltert. Die Flüssigkeit nennt man Molke. Diese Molke enthält noch immer das Calcium aus der Milch.

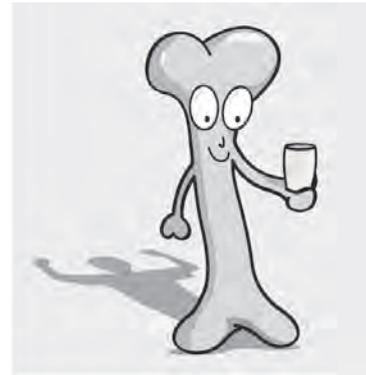


Fettnachweis



Das braucht ihr dafür:

- $\frac{1}{4}$ ausgeglühter Knochen
- Löschpapier
- Butter
- Schutzbrillen und Laborkittel



So wird's gemacht:



ACHTUNG! Schutzbrillen aufsetzen und Laborkittel anziehen!

Zerreibt ein Stück des Knochens auf dem oberen Ende des Löschpapiers und kennzeichnet die Stelle mit „A“.

Gebt dann etwas Butter auf das untere Ende des Blattes und zerreibt sie.

Diese Stelle kennzeichnet ihr mit „B“.

Lasst die Flecken kurze Zeit trocknen und haltet dann das Blatt gegen das Licht. Schaut euch beide Flecken genau an.

Beobachtung:

Flecken, die durch einen fetthaltigen Stoff entstanden sind, erscheinen auf einem Löschblatt durchsichtiger. Dort, wo der Knochen zerrieben wurde, ist das Löschblatt nicht durchsichtig.

Erklärung:

Der Knochen enthält kein Fett.

Wie viel Calcium steckt drin?



Der Mensch benötigt täglich etwa 1000 mg Calcium. Calcium ist in zahlreichen Lebensmitteln enthalten. Schaut euch die Zutatenliste auf den Verpackungen genau an.

Tragt in die Tabelle ein, wie viel Calcium und Kalorien die Lebensmittel enthalten. Berechnet, wie viel ihr davon essen müsst, um euren täglichen Calciumbedarf zu decken.

<i>Lebensmittel</i>	<i>Calcium pro 100 g</i>	<i>Wie viel müsst ihr essen, um den Calciumbedarf zu decken?</i>	<i>Wie viele Kalorien (kcal) nehmt ihr dann zu euch?</i>

Es gibt viele Lebensmittel, die Calcium enthalten. Manche davon schmecken besonders gut. Einige dieser Lebensmittel enthalten aber auch viel Zucker. Mit welchen Lebensmitteln könnt ihr euren Tagesbedarf an Calcium auf die gesündeste Weise decken? Was meint ihr?



Antwort:

Lebensmittel herstellen & genießen



„Was – da lebt etwas im Teig?
Schmeckt man das?“



- ➔ In diesem Themenblock er-
tasten, riechen und schmecken
die Kinder Lebensmittel beim
Selbermachen von Joghurt und
Brötchen.
- ➔ Versuche und SchmeXperimente
machen deutlich, dass die
Qualität von Lebensmitteln von
vielen Faktoren beeinflusst wird.
- ➔ Die Kinder erlangen Handlungs-
kompetenz bei der Nahrungs-
mittelzubereitung, sammeln
grundlegende küchentechnische
Erfahrungen und lernen
Hygieneregeln kennen.

Inhalte des Themenblocks

Der Themenblock „Lebensmittel herstellen & genießen“ hat zum Ziel, die Vielfalt einer gesundheitsförderlichen Ernährung aufzuzeigen und den Kindern die sinnvolle Orientierung innerhalb dieser Vielfalt zu ermöglichen. Dabei spielen nicht nur die Inhaltsstoffe der Lebensmittel bzw. die Nähr- und Wirkstoffe, die sie liefern, eine Rolle, sondern auch die Herkunft, die ökologische Wertigkeit und die Art der Zubereitung.

Die Kinder werden angeregt, alltagstaugliche und zugleich gesundheitsförderliche Lebensmittel zu verwenden und sich daraus leckere Speisen zusammenzustellen. Sie erfahren, dass Essen und Trinken nicht nur Energie liefern, sondern stets auch Genuss bedeuten und damit die Sinne ansprechen. Um nicht von vornherein eine Wertung vorzunehmen, nähern sich die Kinder den Themen jeweils über die Fragen, *wie* Lebensmittel hergestellt werden, *welche* Bedingungen für diese Produktion nötig sind und *was* in Lebensmitteln steckt. Erst dann wird erarbeitet, wie Nahrungsmittel zu beurteilen sind und welche Bedeutung sie für die Gesundheit haben.

Aus Milch wird Joghurt

„Wieso ist Milch flüssig und Joghurt dick?“ „Wie macht man Milch dick? – Kann das nur eine Fabrik?“ Diese Fragen sind für Kinder der Konsumgesellschaft nicht selbstverständlich – sie müssen oft erst mit der Nase darauf „gestupst“ werden, dass Joghurt ein Milchprodukt ist. Mit großer Begeisterung erforschen sie dann aber die Zusammenhänge, suchen nach Erklärungen und empfinden große Befriedigung, wenn sie selbst etwas produzieren, das man sonst nur im Kühlregal findet.



„Wie macht man Joghurt?“

Leyla, 8 Jahre

Die Veränderung von milchzuckerhaltiger Milch zu saurer, fester Milch – sprich Joghurt – wird im Modul „**So wird Joghurt gemacht**“ modellhaft von den Kindern nachvollzogen und am selbst kreierte Joghurt auch sensorisch getestet. Besonders faszinierend für Kinder ist, zu erfahren und zu überprüfen, dass die Dicklegung der Milch durch lebende Organismen verursacht wird. „Und leben die Bakterien in meinem Bauch weiter?“, könnte das ein oder andere Kind erstaunt fragen. Damit bietet sich für die Lehrperson die Möglichkeit, neben der Bedeutung von Eiweiß und Calcium auch die von Joghurt-Bakterien für die Darmflora zu erörtern. „Warum schmeckt der gekaufte Fruchtjoghurt anders als der selbst gemachte?“ – im direkten Vergleich schneiden die Fruchtjoghurts mit starken Aromen und hohem Zuckeranteil meist besser ab. Dies ist Ansatzpunkt dafür, den Kindern bewusst zu machen, dass Aromastoffe häufig deutlich intensiver schmecken als natürliche Früchte. Die Kinder werden angeregt, ihre Geschmackspräferenzen zu hinterfragen.

Die Hefe – alltäglich und doch außergewöhnlich

Viele werden sich fragen, warum Hefeteig, ein so alltägliches Lebensmittel, ausgewählt wurde. Eben weil es ein so häufig verwendetes und den Kindern bekanntes Lebensmittel ist, jedoch sein Potenzial im Unterricht selten ausgeschöpft wird, ist es ein interessanter Aufhänger für das Thema Lebensmittelherstellung.

„Was macht den Hefeteig dick?“, „Kann man die Hefepilze sehen, riechen oder schmecken?“ – einfache Fragen münden im Modul „**Hefe – oder: Was macht das Brötchen locker?**“ in Experimente

und bringen die Kinder dazu, Alltagsphänomene bewusst wahrzunehmen, Selbstverständliches zu hinterfragen. Ganz konkret erforschen die Kinder in diesem Modul, wie Hefe dafür sorgt, dass ein Brötchen-Teig „aufgeht“. Dabei wird spielerisch das Messen und Wiegen sowie das Lesen und Verstehen von Rezepten geübt.

Durch den Vergleich der Lebensbedingungen von Hefepilzen (Wärme, Nahrung, Feuchtigkeit etc.) mit denen einiger gesundheitsschädlicher Schimmelpilze kann auf grundlegende küchentechnische Aspekte übergeleitet und die Einhaltung wichtiger Hygieneregeln bei der Verarbeitung und Lagerung von Lebensmitteln einsichtig gemacht werden.

Mögliche Verknüpfungen mit weiteren ScienceKids-Modulen

01.02 Bärenstark und elastisch – Wunderbaustoff Kollagen

01.03 Die Achterbahn in meinem Bauch – ein Stück Brot auf Reise durch den Körper

02.01 Starke Stärke

03.02 Der „rostige“ Apfel – was Vitamine alles können

03.03 Macht Milch starke Knochen? – dem Calcium auf der Spur



„Warum wird die Milch dick?“

Michelle, 9 Jahre

Lernchancen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- lernen durch die eigene Herstellung von Joghurt, woraus dieser besteht und welche Prozesse und Bedingungen für seine Herstellung wichtig sind,
- schärfen ihren Geschmackssinn durch ein SchmeXperiment,
- fördern ihre Kreativität durch das Entwickeln eigener Rezeptvorschläge.

Wie werden die Lernchancen eröffnet?

Mit einer kurzen Rätselgeschichte (zum Download unter www.sciencekids.de) können die Schülerinnen und Schüler auf das Thema „Joghurt“ eingestimmt werden. Die Geschichte kann bei den einzelnen Versuchen immer wieder zu Hilfe genommen werden, um Hinweise und Denkanstöße für den Versuchsablauf zu geben.

Als Einstieg in die Versuchsreihe testen die Kinder ihren Geschmackssinn: Erkennen sie die Sorte eines Joghurts allein durch das Schmecken oder wird ihr Geschmacksempfinden durch Farbe oder Geruch beeinflusst?

Danach stellen sie selbst Joghurt her, wobei sie die faszinierende Wirkung der Milchsäurebakterien direkt beobachten und auch schmecken können. Mit einem einfachen Modell zur Milchsäuregärung wird verdeutlicht, wie die Prozesse im Detail ablaufen.

Wichtig: Der selbst gemachte Joghurt muss sechs bis acht Stunden reifen und kann meist erst am folgenden Tag mit Zutaten „verfeinert“ und gekostet werden. Dafür und für ein abschließendes Klassengespräch sollte man etwa 20–30 Minuten einplanen.

Worum geht es?

Woher kommt der Geschmack im Joghurt und wie kann man Joghurt selber machen? Das erfahren die Kinder in diesem Modul. Sie erforschen dabei chemisch-biologische Prozesse wie die Milchsäuregärung oder das Dickwerden der Milch. Die Kinder erwerben so zwei zentrale Kompetenzen für lebenslanges gesundheitsförderliches Verhalten: Sie begreifen zum einen die Bedeutung von Mikroorganismen für die Herstellung und Verarbeitung von empfindlichen Lebensmitteln am Beispiel der Milch. Das ist eine wichtige Voraussetzung für Hygiene in der Küche. Zum anderen lernen sie, wie sie gesunde Lebensmittel selbst herstellen und damit ihrem Körper wertvolle Nährstoffe zuführen.

Einbindung in den Bildungsplan und Kompetenzentwicklung

Sachunterricht:

- **Naturphänomene:** Die Schülerinnen und Schüler können ausgewählte Naturphänomene wahrnehmen und sachorientiert beschreiben. Sie stellen Fragen, auf die sie durch Explorieren und Experimentieren Antworten finden. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Antworten und Deutungsmuster und erweitern so ihre Kenntnisse und Handlungsmöglichkeiten.
- **Körper und Gesundheit:** Die Schülerinnen und Schüler können die eigene Körperlichkeit zunehmend differenzierter wahrnehmen und reflektieren. Sie nehmen ausgewählte Leistungen des Körpers bewusst wahr und kennen die eigene Verantwortung für die Gesunderhaltung ihres Körpers. Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Gesunderhaltung des eigenen Körpers können sie zunehmend auch in den außerschulischen Alltag integrieren.

Das Modul im Überblick

- Einstieg: Probier doch mal! (Sensorik-Test)
 - Joghurt selbst gemacht
- Gesamtdauer:** ca. 60 min

Kopiervorlagen am Ende des Moduls

- Protokollbogen: „Probier doch mal!“
- Rezeptvorlage „Jogi Joghurts Naturjoghurt“
- Bauanleitung für das Modell der Milchsäuregärung

Benötigte Materialien und Hilfsmittel

siehe einzelne Versuche sowie Checkliste „So wird Joghurt gemacht“ unter www.sciencekids.de

Das muss vorbereitet werden

- Modell für die Milchsäuregärung und Gerinnung der Milch (einfaches Modell, das die Lehrperson selbst aus farbigem Tonpapier herstellen kann)



Versuchsdauer ca. 30–45 min

Einzelarbeit

Material und Hilfsmittel

- 4 Schälchen
- 4 verschiedene Joghurtsorten: 2 „weiße“ (z. B. Vanille, Aprikose oder Zitrone) und 2 „rote“ Geschmacksrichtungen (z. B. Kirsche, Erdbeere oder Himbeere)
- Löffel (1 pro Kind und 1 pro Schälchen)
- Kopiervorlage: „Probier doch mal!“ (1 pro Kind)

Vorbereitung und Organisation

Vor Beginn der Lerneinheit füllt die Lehrperson vier verschiedene Joghurts in neutrale Schälchen um, sodass die Schülerinnen und Schüler nicht sehen, um welche Geschmackssorten es sich handelt. Die Schälchen werden nummeriert und auf einen Tisch gestellt. Eine Aufteilung in zwei „rote“ und zwei „weiße“ Joghurtsorten hat sich bewährt. Zu jedem Joghurtschälchen sollte zusätzlich jeweils ein größerer Löffel gelegt werden. Mit diesem können die Kinder dann etwas von dem Joghurt auf ihren eigenen Löffel füllen.

Schritt für Schritt

Die Kinder probieren die einzelnen Joghurts und notieren ihre Geschmackseindrücke auf dem Protokollbogen.

Wenn alle fertig sind, verrät die Lehrperson, welche Joghurtsorten gekostet wurden. Die Ergebnisse der Geschmackstests werden in einem kurzen Klassengespräch ausgewertet. Dabei sollte herausgearbeitet werden, dass viele Kinder die Süße geschmeckt haben, die vorhandene Säure davon aber geschmacklich überdeckt worden sein kann.

Um diese Vermutung zu prüfen, können die Kinder die Säurewerte der Testjoghurts mit **pH-Papier** ermitteln und mit Milch vergleichen. Alle Joghurtsorten sind gleich sauer, Milch ist pH-neutral (mehr zu pH-Papier siehe auch **Modul 01.03 „Die Achterbahn in meinem Bauch“**, Bd. 1)

Didaktische Hinweise

Erfahrungsgemäß fällt es den Schülerinnen und Schülern schwer, die einzelnen Geschmacksrichtungen zu erkennen. Dies ist ein guter Anlass, die Beeinflussung des Geschmacksempfindens durch Farbe, Geruch oder Mundgefühl zu erörtern. Auf dem Protokollbogen werden die Kinder auch gefragt, ob der Joghurt gut, nicht so gut oder gar nicht geschmeckt hat und warum sie ihn so

bewerten. Ein eindeutiges Urteil ist für viele Kinder nicht leicht. Hier kann die Lehrperson darauf eingehen, dass Geschmackswahrnehmungen zwar subjektiv sind, aber man seinen Geschmack auch „schulen“ kann. Geschmack kann durch Gewohnheitsbildung gesteuert werden – wir „lernen“ etwas zu mögen, wenn wir es oft genug essen. Auch das Auge „isst mit“: Gerade in der Werbung werden gezielt Farben eingesetzt, die einen bestimmten Geschmack eines Lebensmittels suggerieren sollen.

Hintergrundwissen

Der Mensch kann mehrere Geschmacksqualitäten unterscheiden: sauer, süß, salzig, bitter und umami – ein würzig-fleischiger Geschmack. Weitere Geschmacksqualitäten werden derzeit erforscht. Die sichtbaren warzenförmigen Erhebungen auf der Zunge sind die Geschmackspapillen, auf deren Oberfläche sich die Geschmacksknospen befinden. Diese bestehen aus zusammengelagerten Sinneszellen, die beim Essen durch gelöste Stoffe gereizt werden. Jede Sinneszelle kann alle Geschmacksrichtungen wahrnehmen, manche jedoch besonders gut. Daher gibt es für die einzelnen Geschmacksrichtungen besonders empfindliche Bereiche, zum Beispiel liegt das gefühlte „bitter“ bei den meisten Menschen am hinteren Zungengrund. Für den Geschmackseindruck sind jedoch nicht allein die Geschmacksknospen verantwortlich. Auch die Nase spielt eine wichtige Rolle. Erst durch die gleichzeitige Reizung der Riechsinneszellen durch Duftstoffe entsteht der Gesamteindruck beim Essen. Deshalb sind bei einer starken Erkältung das Geschmacksempfinden und der Appetit beeinträchtigt.

Woher kommt der Geschmack im Joghurt?

Bei der Joghurtherstellung entstehen verschiedene Geschmacksrichtungen durch:

- unterschiedliche Bakterienkulturen, die zur Herstellung eingesetzt werden,
- den jeweiligen Fettgehalt der verwendeten Milch bzw. der Trockenmassegehalt (Fett ist Träger von Geschmackseindrücken),
- die zugesetzten Aromen, Fruchtmischungen, Gelatine, Agar o. a. Sehr fettarme Fertigjoghurts sind häufig mit extrem viel Zucker versetzt (Zucker wirkt u. a. geschmacksverstärkend).

Auch die Farbe beeinflusst das Geschmacksempfinden: So wird rötlicher Joghurt meist auch mit roten Beeren assoziiert. Das Auge und das Gehirn, wo die Geschmackserfahrungen gespeichert sind, essen stets mit.





Joghurt selbst gemacht

04.01.02



Versuchsdauer ca. 20–30 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- 1 Herdplatte und 1 Topf (pro Gruppe/ Paar) zum Erwärmen der Milch
- für die wärmeisolierende Lagerung des Joghurts: handelsüblicher Joghurtbereiter oder elektrisch beheizbares Wasserbad (siehe Foto unten rechts)
- kleine Gläser mit Deckel, z. B. Babynahrungsgläschen oder Marmeladengläser (1 pro Kind)
- 1 Rührlöffel (pro Gruppe/ Paar)
- 1 Thermometer (pro Gruppe/ Paar)
- 1 Trichter (pro Gruppe/ Paar)
- Naturjoghurt mit lebenden Kulturen, 4–5 Becher à 150 g
- Milch, 4–5 Liter für 20 Schüler, bei Verwendung von Babygläsern
- verschiedene Lebensmittel, z. B. Obst, Raspelschokolade, Honig, Marmelade, Müsli etc.
- pH-Papier
- optional: Bast (verschiedene Farben)
- Rezeptvorlage „Jogi Joghurts Naturjoghurt“

Schritt für Schritt

Dieser Versuch macht die Wirkung von Milchsäurebakterien sinnlich erfahrbar: Die Schülerinnen und Schüler können sie am selbst gemachten Joghurt beobachten, erschmecken und durch Messung des pH-Werts nachweisen.

Hinweis: Für die Joghurtherstellung gut geeignet sind pasteurisierte Milch und Naturjoghurt aller Fettstufen. Er enthält die nötigen Milchsäurebakterien und ist frei von Geschmacksverstärkern oder Zusatzstoffen.

Tipp: Statt der Verwendung von Naturjoghurt zum Beimpfen der warmen Milch können auch in der Apotheke erhältliche getrocknete Joghurtbakterienkulturen eingesetzt werden. Das Pulver wird in wenig Wasser angerührt und der erwärmten Milch zugesetzt. Damit erzielt man hervorragende Ergebnisse, die Kulturen sind aber etwas teurer als der Naturjoghurt. Bei Einsatz von Milchsäurebakterien in Form von Pulver wird der Joghurt zum Schluss fester.



Alle Kinder erhalten die Rezeptvorlage und gehen bei der Joghurtherstellung folgendermaßen vor:
– In einem Topf erwärmen sie die Milch auf 40 °C. Dann rühren sie langsam den Naturjoghurt unter – einen Becher (150 g) auf einen Liter Milch.

Wichtig: Die Temperatur muss genau beachtet werden! Ist die Milch zu heiß, sterben die Milchsäurebakterien ab.

- Die warme Milch mit dem Naturjoghurt – im Fachjargon „beimpfte“ Milch genannt – füllen die Kinder dann in die Gläserchen.
- Der Joghurt muss nun ca. sechs bis acht Stunden reifen. Für diese Zeit werden die verschlossenen Gläserchen im Joghurtbereiter warm gestellt. Alternativ kann der Joghurt auch acht Stunden im elektrischen Wasserbad aufbewahrt werden. Während der Reifung sollten die Gefäße ruhig stehen.

Tipp: Statt des Joghurtbereiters oder des elektrischen Wasserbads kann auch ein Federkissen verwendet werden. Dieses wird direkt über die Joghurtgläserchen gestülpt und kann von den Kindern von zu Hause mitgebracht werden. Bitte beachten: Die Kinder in diesem Fall darauf hinweisen, dass die Kissen über Nacht in der Schule bleiben und erst am anderen Tag wieder mitgenommen werden können.

Zur Durchführung

Je nach Klassengröße und Ausstattung (vorhandene Herdplatten, Joghurtbereiter usw.) können die Kinder beim Ansetzen des Joghurts in Gruppen oder paarweise arbeiten. Da der Joghurt über Nacht reifen muss, sollte die Lehrperson etwa 20–30 Minuten am folgenden Tag für die Verkostung und die Bestimmung des Säuregrads einplanen.





Ist der Joghurt nach etwa acht Stunden fertig, messen die Kinder den **pH-Wert mittels pH-Papier** (siehe auch **Modul 01.03 „Die Achterbahn in meinem Bauch“, Bd. 1**) und vergleichen ihn mit dem Säuregrad der verwendeten Milch.

Ergebnis: Der Joghurt ist deutlich saurer als die Milch. Der pH-Wert des Joghurts liegt bei etwa 4, der Teststreifen verfärbt sich orange-rot.

Ihren Joghurt können die Kinder dann nach eigenen Vorlieben mit verschiedenen Zutaten verfeinern und natürlich probieren. Ihr eigenes Rezept halten sie schriftlich fest.

Unter www.sciencekids.de kann auch das Arbeitsblatt „Mein Lieblingsjoghurt“ heruntergeladen werden.



Unter

www.sciencekids.de kann zusätzlich als Arbeitsblatt „Mein Lieblingsjoghurt“ heruntergeladen werden.

Kreativ-Tipp: Ihr eigenes Rezept und die Rezeptvorlage zu „Jogi Joghurts Naturjoghurt“ können die Kinder mit etwas Bast zu einem „Rezeptbuch“ zusammenbinden. So können sie Joghurt auch zu Hause selber machen.

Wenn es das Zeitbudget erlaubt, kann eine zweite Probierrunde mit einigen der selbst hergestellten Joghurts durchgeführt werden. Erkennen die Kinder bei „ihren“ Joghurts die Sorte eher als bei den gekauften?

Didaktische Hinweise

Durch das Selbermachen und Probieren erfahren die Kinder, dass Joghurt ein bekömmliches Lebensmittel ist, das wertvolle Bestandteile aus der Milch enthält, z. B. **Calcium** (siehe auch **Modul 03.04 „Macht Milch starke Knochen?“**) und Eiweiß. Je nach Vorwissen der Kinder kann die Lehrperson im Klassengespräch auf die Bedeutung von Calcium für feste Knochen und gesunde Zähne hinweisen oder die Rolle von Eiweiß beim Muskelaufbau erläutern.

Ist den Kindern Aufbau und Funktion des **Verdauungssystems** bekannt (z. B. durch das **Modul 01.03 „Die Achterbahn in meinem Bauch“, Bd. 1**), kann die Lehrperson auch auf die gesundheitsförderliche Wirkung der Joghurtbakterien für die Darmflora eingehen. Einen konkreten Gesprächsanlass bietet zudem der Reifeprozess des Joghurts, d. h. die **Bakterienvermehrung** in der Milch **durch Wärme**. Auch hier kann an die Vorerfahrung der Kinder oder an Wissen aus anderen Modulen (z. B. aus dem **Modul 04.02 „Hefe – oder: Was macht das Brötchen locker?“**) angeknüpft werden.

Hintergrundwissen

Joghurt gehört zu den Sauermilchprodukten. Diese entstehen durch Gärung aus Milch. Der Gärvorgang wird zum größten Teil durch Milchsäurebakterien ausgelöst, die Milchsäure bilden. Diese Bakterien befinden sich in Milch und Milchprodukten, im menschlichen Darm, auf Schleimhäuten und auf Pflanzen. Ähnlich wie Kefir- oder Hefepilze benötigen sie Wärme, um sich zu vermehren; ihre optimale Wirktemperatur liegt bei etwa 40 °C. Deshalb müssen für den Reifeprozess geeignete Temperaturbedingungen sichergestellt werden.

Die Milchsäure ist auch für den typischen leicht säuerlichen Geschmack von Joghurt verantwortlich. Zudem verhindert Milchsäure die Vermehrung anderer (nicht säureliebender) Bakterien, die Lebensmittel verderben oder ungesund machen.

Als ein natürliches Konservierungsmittel wird Milchsäure auch für die Herstellung von sauren Gurken und Sauerkraut genutzt.





Hintergrundwissen

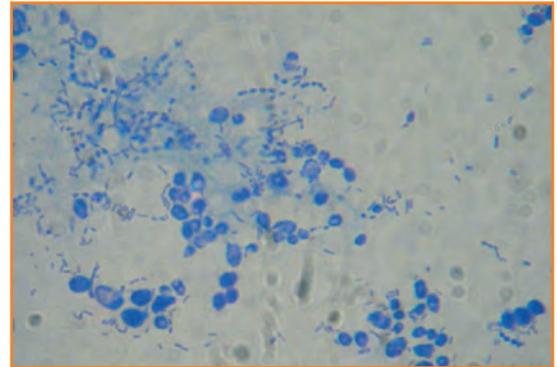
Bei der Milchsäuregärung wird der in der Milch vorliegende Milchzucker, ein Zweifachzucker (Disaccharid), in Milchsäure umgewandelt. Die Milchsäure lässt das Milcheiweiß „Casein“ gerinnen, es flockt aus. Durch die Gerinnung wird die Milch dick (für die einzelnen Prozessschritte siehe „Modell zur Milchsäuregärung und Gerinnung der Milch“ im Anhang).

Zwischenstufen der Umwandlung von Milchzucker zu Milchsäure sind Einfachzucker und Brenztraubensäure. Diese Begriffe müssen bei der Erklärung des Modells nicht erwähnt werden.



Milchsäurebakterien

Die Wirkung der Milchsäurebakterien wird nicht nur für die Produktion von Joghurt genutzt. Auch andere Lebensmittel für Menschen und Futtermittel für Tiere werden unter Nutzung dieser Bakterien produziert und konserviert. Buttermilch und Sauermilchkäse beispielsweise beruhen auf der Milchsäuregärung. Ebenso werden Sauerkraut und saure Gurken unter Luftabschluss durch Milchsäurebakterien gesäuert (nicht durch Essigsäure, wie manchmal vermutet wird). Gärfutter für Tiere aus grünem Pflanzenmaterial wie Rübenblätter oder Gras nennt man Silage. Dieses Winterfutter wird langfristig haltbar, weil die gebildete Milchsäure Fäulnisbakterien hemmt. Auch im Skelettmuskel des Menschen wird bei Sauerstoffmangel kurzzeitig der Prozess der Milchsäuregärung in Gang gesetzt, um genügend Energie für die Muskelaktivität bereitzustellen. Die Milchsäure in den Muskeln wird abgebaut, sobald die ausreichende Sauerstoffversorgung wiederhergestellt ist.



Kugelförmige Milchsäurebakterien unter dem Mikroskop 1000-fach vergrößert



Stäbchenförmige Milchsäurebakterien unter dem Mikroskop 1000-fach vergrößert

Literatur, Internet, nützliche Adressen

- Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg.) (2004): *Ernährung & Gesundheit*. Materialien für 5. – 10. Klassen. Köln.
- de Groot, H. u. a. (2004): *Ernährungswissenschaft*. Ernährungslehre. Haan Gruiten.
- Elschenbroich, D. (2001): *Weltwissen der Siebenjährigen*. Wie Kinder die Welt entdecken können. München.
- Henze, C. (2005): *Für Kinder kochen*. Stuttgart.
- Kiesbye, G. (2001): *Gesunde Ernährung*. Was wir wissen müssen, was wir tun können. Eschweiler.
- Koerber, K. W. von (1999): *Vollwert-Ernährung: Konzeption einer zeitgenössischen Ernährungsweise*. Heidelberg.

Probier doch mal!



Joghurt	Schmeckt dir der Joghurt gut, weniger gut, gar nicht?	Der Joghurt schmeckt:	Warum schmeckt der Joghurt so?	Welche Joghurtsorte ist es? Was meinst du?
Nr. 1	<input type="radio"/> 😊 <input type="radio"/> 😐 <input type="radio"/> ☹️	<input type="checkbox"/> fruchtig <input type="checkbox"/> süß <input type="checkbox"/> sauer <input type="checkbox"/> cremig <input type="checkbox"/> wässrig	<input type="checkbox"/> wegen der Fruchtstücke <input type="checkbox"/> weil keine Fruchtstücke drin sind <input type="checkbox"/> weil ich diese Fruchtart nicht mag	
Nr. 2	<input type="radio"/> 😊 <input type="radio"/> 😐 <input type="radio"/> ☹️	<input type="checkbox"/> fruchtig <input type="checkbox"/> süß <input type="checkbox"/> sauer <input type="checkbox"/> cremig <input type="checkbox"/> wässrig	<input type="checkbox"/> wegen der Fruchtstücke <input type="checkbox"/> weil keine Fruchtstücke drin sind <input type="checkbox"/> weil ich diese Fruchtart nicht mag	
Nr. 3	<input type="radio"/> 😊 <input type="radio"/> 😐 <input type="radio"/> ☹️	<input type="checkbox"/> fruchtig <input type="checkbox"/> süß <input type="checkbox"/> sauer <input type="checkbox"/> cremig <input type="checkbox"/> wässrig	<input type="checkbox"/> wegen der Fruchtstücke <input type="checkbox"/> weil keine Fruchtstücke drin sind <input type="checkbox"/> weil ich diese Fruchtart nicht mag	
Nr. 4	<input type="radio"/> 😊 <input type="radio"/> 😐 <input type="radio"/> ☹️	<input type="checkbox"/> fruchtig <input type="checkbox"/> süß <input type="checkbox"/> sauer <input type="checkbox"/> cremig <input type="checkbox"/> wässrig	<input type="checkbox"/> wegen der Fruchtstücke <input type="checkbox"/> weil keine Fruchtstücke drin sind <input type="checkbox"/> weil ich diese Fruchtart nicht mag	

Rezeptvorlage „Jogi Joghurts Naturjoghurt“



Das brauche ich dafür:

- 150 g Naturjoghurt (nicht wärmebehandelt)
- 1 Liter H-Milch
- 1 Löffel
- Gläser zum Füllen (z. B. Gläschen für Babynahrung)
- Wasserbad oder Joghurtbereiter
- Thermometer



So wird der Joghurt gemacht:

Erhitze die Milch auf 40 °C.

Kontrolliere die genaue Temperatur mit dem Thermometer.

Fülle nun etwa einen Löffel Naturjoghurt in ein Babyglas und gieße es mit der erwärmten Milch auf.

Jetzt das Ganze gut verrühren und den Deckel zudrehen.

Stelle die Gläser acht Stunden ins Wasserbad oder in einen Joghurtbereiter.

Die Gläschen müssen ruhig stehen, damit die Bakterien ungestört arbeiten können.

Stelle den Joghurt danach fest verschlossen in den Kühlschrank, gekühlt schmeckt er am besten.

Selbst gemachter Naturjoghurt ist etwa zwei Wochen haltbar.

Guten Appetit!

Bauanleitung für das Modell der Milchsäuregärung

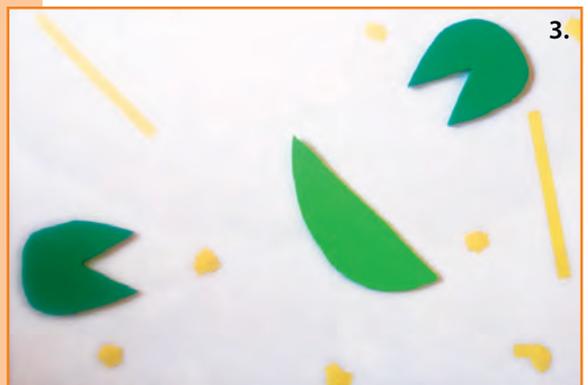
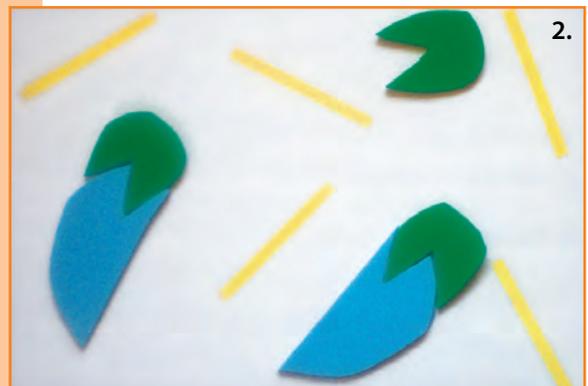


Modell zur Milchsäuregärung und Gerinnung der Milch

Zur Herstellung der Modelle benötigen Sie Tonpapier in vier verschiedenen Farben, die beliebig gewählt sein können. Kreise stellen den Milchzucker dar, Papierstreifen die Eiweißmoleküle. Für die Milchsäurebakterien schneiden Sie ähnliche Formen wie die grünen Formen in den rechts stehenden Abbildungen unten aus. Halbkreise stellen die Milchsäure dar. Zuerst werden den Kindern die Modellteile erläutert. Wichtig dabei ist, ihnen deutlich zu machen, dass die Farben und die Formen nur vereinfachende Modelle der wirklichen Stoffe und ihrer Strukturen sind.

1. In der Milch befindet sich Milchzucker, dargestellt als blaue Kreise, sowie Eiweiß, dargestellt als gelbe Papierstreifen. Durch die Zugabe von Naturjoghurt gelangen die Milchsäurebakterien, hier als grüne Formen erkennbar, in die Milch und lagern sich am Milchzucker an.
2. Der Milchzucker wird umgewandelt, er wird gespalten. Das verdeutlicht die Lehrperson durch die Teilung des blauen Zuckersymbols. Mithilfe der Milchsäurebakterien wird der umgewandelte Milchzucker zur Milchsäure.

3. Die Milchsäure ist als hellgrüner Halbkreis dargestellt. Die Lehrperson legt ihn zur Verdeutlichung am besten über den blauen Halbkreis und die dunkelgrünen Milchsäurebakterien und betont, dass diese jetzt die Milchsäure bilden.
Durch die Veränderung des pH-Wertes denaturiert das Eiweiß, es flockt aus. Dargestellt wird dieser Vorgang, indem man die gelben Papierstreifen zu Kügelchen zusammendrückt. Die „Eiweißkügelchen“ sieht man als Flocken oder Klümpchen in saurer bzw. dicker Milch.





„Warum wächst der Teig?“

Anne, 9 Jahre

Wie werden die Lernchancen eröffnet?

Durch Experimentieren, Beobachten, Fühlen und Schmecken lernen die Kinder den Geschmack und die Konsistenz von Hefe, Mehl und Brot kennen. Zum Einstieg gehen sie der Frage nach, was einen Brötchenteig luftig macht, und werden damit auf das Thema „Hefe“ eingestimmt. Darauf aufbauend erforschen sie in Gärversuchen, welche Lebensbedingungen Hefepilze zum Arbeiten und Wachsen benötigen. Bei der eigenständigen Zubereitung von Hefeteig und Hefebrot lernen die Kinder unterschiedliche Qualitäten von Mehl kennen. Sie entwickeln ein Bewusstsein dafür, welche Doppelrolle – als Nützlinge und Schädlinge – Mikroorganismen (z. B. Schimmelpilze) im alltäglichen Leben spielen. Zudem werden ihnen im Laufe der Versuche Grundtechniken des Messens und Wiegens vermittelt.

Worum geht es?

Im Mittelpunkt dieses Moduls steht die Hefe als ein „lebendiges“ und „arbeitendes“ Mittel zur Teiglockerung. Die Schülerinnen und Schüler backen Brötchen und erleben, wie durch eigenes Tun aus einfachem Mehl und Wasser leckere Backwaren entstehen. Über das Thema „Hefeteig“ wird der Bezug zu mikrobiellen Prozessen (Gären durch Hefepilze), Küchentechniken (Backen) und Ausgangsprodukten (Weiß-/Vollkornmehl) hergestellt und deren Bedeutung für die Qualität von Lebensmitteln und Speisen verdeutlicht.

Die Wirkung von Mikroorganismen wie Hefe- oder Schimmelpilzen für Gesundheit und Wohlbefinden wird thematisiert und dient als Impuls für weitere Gesundheitsfragen.

Einbindung in den Bildungsplan und Kompetenzentwicklung

- Die Schülerinnen und Schüler können Erfahrungen vergleichen, ordnen und auf unterschiedliche Kontexte beziehen (zum Beispiel in Bezug auf einfache Gesetzmäßigkeiten in der Natur, Eigenschaften von Materialien, einfache technische Funktionen und Zusammenhänge).
- Körper und Gesundheit: Die Schülerinnen und Schüler nehmen ihren eigenen Körper mit seinen vielfältigen Leistungen, aber auch Grenzen wahr.

Lernchancen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Funktion der Hefe für die Teiglockerung und die Lebensbedingungen von Hefepilzen kennenlernen,
- einen Hefeteig zubereiten,
- den Aufbau eines Korns kennenlernen,
- Mehlsorten (Weiß- und Vollkornmehl) unterscheiden.

Das Modul im Überblick

- Einstieg: Luftig oder hart?
- Was macht den Teig locker? – Inhaltsstoffe von Brötchen
- So fühlt sich Hefe wohl – Gärversuche
- Ein Hefeteig entsteht
- Was geht denn da? – Teigbeobachtung
- Aus Teig werden Brötchen
- Mehl ist nicht gleich Mehl
- Schimmel – Freund oder Feind des Menschen?

Gesamtdauer: ca. 200–270 min

Benötigte Materialien und Hilfsmittel

siehe einzelne Versuche sowie Checkliste „Hefe“ unter www.sciencekids.de

Kopiervorlagen am Ende des Moduls

- „Rezept für ‚gegangene‘ und ‚ungegangene‘ Brötchen“
- „Herstellung eines Vorteigs“
- „Was braucht die Hefe?“
- „Wir experimentieren mit Hefe“
- „Rezept für Brötchen“
- „Wir beobachten den Teig“
- „Modell vom Korn“

Das muss vorbereitet werden

- Ein „gegangenes“ und ein „nicht gegangenes“ Brötchen

04.02.01

Luftig oder hart?



Versuchsdauer ca. 10–15 min

Klassengespräch

Material und Hilfsmittel

- ein „gegangenes“ Brötchen (mit Hefe) und ein „nicht gegangenes“ Brötchen (ohne Hefe)
- Kopiervorlage: „Rezept für ‚gegangene‘ und ‚ungegangene‘ Brötchen“

Vorbereitung

Die „gegangenen“ und „ungegangenen“ Brötchen müssen von der Lehrperson vorab vorbereitet werden.

Schritt für Schritt

Als Impuls dienen die beiden vorbereiteten Brötchen, die die Kinder zuerst betrachten. Dann bricht sich jedes Kind ein Stück ab, fühlt die Konsistenz und probiert den Teig. Dabei können die Kinder die Augen schließen, um sich ganz auf ihren Tast- und Geschmackssinn zu konzentrieren.

Wichtig: Wenn nicht bereits geschehen, sollten alle Kinder vor dem Probieren gründlich die Hände waschen.

Anschließend beschreiben die Schülerinnen und Schüler ihre Empfindungen und äußern ihre Vermutungen, was die Ursache für die unterschiedliche Konsistenz der Brötchen sein könnte.

Als Hilfestellung erhalten die Kinder die Rezepte zu den Brötchen. Durch einen Vergleich stellen sie rasch fest, dass eines der Brötchen Hefe enthält.

Mit der Frage „Was macht das Brötchen locker?“ kann die Lehrperson auf den nächsten Versuch überleiten.

Didaktische Hinweise

Die Erklärungen der Kinder für die Konsistenz der Brötchen fallen meist sehr unterschiedlich aus und reichen von „falsch gebacken“ über „andere Zutaten“ bis „Das eine Brötchen ist alt“. Begriffe wie „Hefe“ oder „Backpulver“ werden eher selten genannt.

Wichtig ist hierbei, dass die Lehrperson alle Hypothesen erst einmal unkommentiert lässt und erst zum Schluss auf die Hefe hinweist.

Hintergrundwissen

Triebmittel sind Stoffe, die in einen Teig Gase einlagern – meist Kohlenstoffdioxid (CO_2) – und ihn dadurch „aufgehen“ lassen, ihn auflockern. Die meisten Menschen empfinden lockeres, luftiges Gebäck als angenehmer beim Kauen. Zudem kann es besser verdaut werden, da – durch die Oberflächenvergrößerung – der Speichel in der Mundhöhle besser an die Nahrung gelangen kann. Auch in den folgenden Verdauungsprozessen können Enzyme leichter in den Nahrungsbrei eindringen und die Nährstoffe abbauen.

Ein Teig wird durch verschiedene Verfahren aufgelockert. In diesem Modul steht die biologische Lockerung durch Hefe im Mittelpunkt.

Hefe besteht aus einzelligen lebenden Pilzen, die in Verbindung mit Mehl und Flüssigkeit zu „wachsen“, d. h. zu sprossen beginnen und sich teilen. Hefe ist als Frisch- oder Trockenhefe erhältlich.

Weitere Methoden zur Teiglockerung sind:

- physikalisch, z. B. Eischnee,
- chemisch, z. B. Backpulver.





04.02.02

Was macht den Teig locker? – Inhaltsstoffe von Brötchen



Dauer ca. 25–30 min

Klassengespräch und Gruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

- je 2 Schalen mit frischer Hefe, Mehl, Wasser, Salz
- 2 Rührschüsseln
- Kochlöffel oder Küchengerät mit Knethaken
- Geschirrhandtücher
- Trockenhefe (zum Vergleich)
- Kopiervorlage: „Herstellung eines Vorteigs“

Vorbereitung

Um Wartezeiten zu vermeiden, kann die Lehrperson einen Vorteig mit Hefe und einen ohne Hefe vorbereiten.

Schritt für Schritt

Die Kinder wissen jetzt, dass die Zutat Hefe für das lockere Teiggefüge sorgt. Da aber keine der Teigzutaten (Mehl, Wasser, Salz) – auch nicht die „klebrige“ Frischhefe – luftig-locker ist, fällt es ihnen schwer, sich vorzustellen, wie genau der Teig locker wird. Deshalb vergleichen sie in diesem Versuch Geschmack, Geruch und Konsistenz zweier unterschiedlicher Teige.



Die Kinder stellen in zwei Gruppen selbstständig Vorteige her: einen mit und einen ohne Hefe. Sie vermengen die Zutaten nach Rezept (siehe Anhang), kneten die Teige und lassen sie ruhen.

Tipp: Während die frischen Teige „gehen“, können die Kinder, um die Wartezeit zu überbrücken, schon einmal die von der Lehrperson vorbereiteten Teige untersuchen.

Ergebnisse: Der Hefeteig ist „aufgegangen“, es haben sich Blasen gebildet, er ist luftig-locker. Der Teig ohne Hefe hat sich kaum verändert. Der Hefeteig schmeckt und riecht anders.

Im Klassengespräch diskutieren die Schülerinnen und Schüler ihre Beobachtungen. Sie wissen jetzt, dass die Hefe unterschiedliche Vorgänge im Teig auslöst und ziehen folgende Rückschlüsse:

- „Hefe macht den Teig locker, indem sie Gas (Kohlenstoffdioxid) in den Teig bringt.“
- „Hefe braucht für die Veränderungen Zeit.“



Hintergrundwissen

Die beiden Grundzutaten **Flüssigkeit** und **Mehl** übernehmen wichtige Aufgaben bei der Teigherstellung:

Flüssigkeit (z. B. Wasser) löst feste Backzutaten wie Zucker oder Salz und ermöglicht dadurch eine bessere Vermengung. Außerdem lässt sie die Stärke im Mehl aufquellen.

Das **Mehl** bildet die Basis für den Teig, das sogenannte „Porengerüst“. Bei der Teigbearbeitung bildet das Klebereiweiß im Mehl ein netzartiges Gerüst, in das sich die gequollene Stärke einlagert. Kleberreiche Mehle (z. B. Weizenmehl) lassen das Gebäck daher stärker aufgehen.

Beim Backen gerinnt das Klebereiweiß und gibt wieder Wasser ab. Die gequollene Stärke nimmt einen Teil des Wassers auf und verkleistert bei 60 °C. Die verbleibende Flüssigkeit verdampft im Inneren der Backware. Der Dampf kann sich in die Klebereiweißgerüste einlagern und dadurch Krumen bilden.

Mehl wird nach Typen qualifiziert. Die DIN-Zahl gibt an, welche Menge Mineralstoffe in Milligramm übrig bleiben, wenn man 100 g Mehl verbrennt. Das bedeutet, der Mineralstoffgehalt liegt beim Mehl der Type 405 bei 0,405 Prozent, bei der Type 1050 bei 1,05 Prozent. Je höher die Typenzahl ist, desto mehr Vitamine, Mineralstoffe und vor allem mehr Ballaststoffe sind im Mehl enthalten. Vollkornmehle haben keine Typenbezeichnung, da das volle Korn vermahlen wird und damit auch alle wertvollen Nähr- und Inhaltsstoffe des Korns erhalten bleiben. Die Typenzahl auf der Mehlverpackung weist darüber hinaus auf die unterschiedlichen Verwendungsmöglichkeiten und das Backverhalten hin.

Bei der Mehlherstellung unterscheidet man drei Arbeitsschritte:

- **Reinigen:** Die Getreidekörner werden zunächst von groben Verunreinigungen befreit, auch die Fruchtschale wird gelockert und entfernt.
- **Vermahlen:** Die Körner werden zerkleinert und von Schalenanteilen befreit.
- **Schichten:** Die verschiedenen Mahlprodukte werden schließlich über unterschiedlich feine Rüttelsiebe voneinander getrennt.





Je nach Leistungsstand der Kinder kann die Lehrperson hier hinzufügen, dass es sich bei der Teiglockerung um eine bestimmte Art von „Luft“ handelt, nämlich Kohlenstoffdioxid (CO₂), das z. B. auch Menschen ausatmen.



Zusatzversuch Eischnee
siehe www.sciencekids.de

Da Kinder dieser Altersstufe nicht die genauen biologischen Prozesse kennen können, liefert die Lehrperson hier eine vorläufige Erklärung der Phänomene: „Hefe besteht aus winzigen Lebewesen, die Teile vom Teig essen und ihn dadurch umwandeln. Sie vermehren sich schnell und können so immer mehr Teig umwandeln. Dabei entsteht **Luft**, die den Teig locker macht.“

Mit der Frage „Was muss man tun, damit sich die kleinen Hefe-Lebewesen vermehren?“ kann die Lehrperson auf die nachfolgenden Versuche überleiten. Um die Kinder auf die richtige Spur zu führen, bietet sich die Frage an: „Was braucht ihr zum Leben und um zu wachsen?“ Erfahrungsgemäß liefern die Kinder Antworten wie:

- Essen,
- Trinken,
- Schutz,
- Wärme,
- Luft zum Atmen.

Didaktische Hinweise

Wenn es das Zeitbudget erlaubt, lohnt es sich, vergleichend **Eischnee** als Mittel zur Teiglockerung vorzustellen. Im Unterschied zur Hefe können die Kinder dem Eischnee die „auflockernde“ Wirkung (durch Luftbläschen) schon ansehen.

Ein entsprechender Versuch steht auf der ScienceKids-Homepage unter der Rubrik „Lehrmaterial“ zum Download bereit. Sinnvoll ist auch, den Kindern zum Vergleich zur Frischhefe eine Tüte Trockenhefe zu zeigen, damit sie beim Backen zu Hause gegebenenfalls auch auf Trockenhefe zurückgreifen können.



Klebereiweiß und Zöliakie

Gluten, auch Kleber oder Klebereiweiß genannt, besteht aus den Eiweißbestandteilen Glutenin und Gliadin. Es steckt im Getreidekorn, insbesondere in der Schale von Weizen, aber auch in Gerste, Roggen und Hafer. Gluten kann bis zum Dreifachen des Gewichts an Wasser binden und entwickelt dann gummiähnliche, elastisch-plastische Eigenschaften. Diesem Klebereiweiß verdankt der Weizen seine guten Backeigenschaften. Wie ein Gerüst durchziehen die Moleküle den Teig und verhindern, dass er auseinanderfließt. Manche Menschen reagieren aufgrund einer Stoffwechselerkrankung auf diesen Kleber-Eiweißstoff allergisch. Die entsprechende Krankheit heißt Zöliakie oder Sprue. Neueste medizinische Erkenntnisse gehen davon aus, dass ca. 0,5 Prozent der Bevölkerung in Deutschland von Zöliakie betroffen ist. Die Entstehung der Krankheit ist noch nicht vollständig geklärt. Man geht aber davon aus, dass es eine genetische Veranlagung für diese chronische Erkrankung gibt. Unter Einfluss von Gluten entzündet sich die Dünndarmschleimhaut mit ihren Darmzotten. Während die Zotten normalerweise nur alle zwei bis fünf Tage absterben und durch neue ersetzt werden, werden sie bei Sprue alle sechs Stunden abgestoßen. Die Dünndarmoberfläche wird dadurch flacher und kann die Nährstoffe, Vitamine und Mineralstoffe nur noch unvollständig aufnehmen – die Folge davon sind Mangelerscheinungen.

Kohlenstoffdioxid

Kohlenstoffdioxid (CO₂) ist eine chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff. Es ist ein farb- und geruchloses Gas und natürlicher Bestandteil der Luft. Luft enthält rund 0,3 Prozent Kohlenstoffdioxid. CO₂ entsteht bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Substanzen sowie als Produkt der Zellatmung im Organismus von Lebewesen. Das CO₂ wird bei Menschen und Tieren über den Atem abgegeben.



Versuchsdauer ca. 30–45 min

Kleingruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

- Zucker
- Salz
- Hefe
- Mehl
- kaltes, warmes und heißes Wasser
- Thermometer
- mehrere Schälchen oder Teller
- Kopiervorlage: „Was braucht die Hefe?“
- Kopiervorlage: „Wir experimentieren mit Hefe“

Vorbereitung und Organisation

Die Lehrperson stellt die Zutaten und Materialien, die für diesen Versuch benötigt werden, vorab auf einem Tisch bereit, sodass die Kinder später selbst wählen und heraussuchen können, womit sie experimentieren wollen.

Schritt für Schritt

In diesem Versuch erforschen die Kinder, welche Umgebungsbedingungen – vor allem Temperatur und Teigzutaten – die Vermehrung der Hefepilze begünstigen.

Im einleitenden Unterrichtsgespräch wird überlegt, welche Bedeutung Temperatur und Teigzutaten für die Arbeit der Hefezellen haben. Die Kinder können dazu Hypothesen aufstellen, was wichtig für die Hefe ist, und daraus selbstständig Versuche ableiten. Aus den bereitgestellten Geräten und Materialien suchen die Kinder Passendes für ihren Versuchsaufbau heraus und begründen die Auswahl durch ihre Hypothesen.

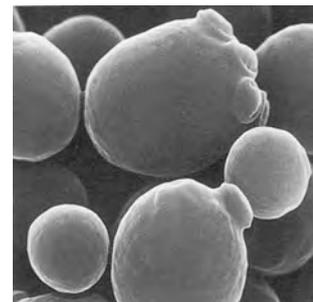
Wichtig: Die Lehrperson sollte bei diesem Versuch im Hintergrund bleiben und Hilfestellung geben. Sie sollte aber darauf achten, dass unter den gewählten Versuchen auf jeden Fall solche sind, bei denen Hefe mit/ohne Zucker und mit kaltem/warmem/heißem Wasser angesetzt wird. Außerdem sollten nicht alle Kinder den gleichen Versuchsaufbau wählen, ggf. kann noch einmal im Plenum eine gemeinsame Abstimmung erfolgen. Damit die Kinder die Versuchsergebnisse selbstständig deuten können, erklärt die Lehrperson vorab, dass kein sichtbares Ergebnis auch ein Beweis ist, denn dadurch wird eine Lösungsmöglichkeit ausgeschlossen.



Hintergrundwissen

Die Hefe, korrekt bezeichnet als Backhefe, gehört zur formreichsten Klasse der Pilze. Damit sich der Hefepilz im Teig vermehren kann, bedarf es günstiger Lebensbedingungen: Wärme, Flüssigkeit (Wasser oder Milch), Nahrung (Zucker) und Luft (Sauerstoff). Am besten gärt Hefe bei Temperaturen zwischen 27 °C und 35 °C. Bei Kälte ruht die Hefe, bei zu großer Hitze (< 50 °C) stirbt sie ab. In weichen Teigen arbeiten die Hefepilze schneller, weil sie sich leichter ernähren können. Zudem löst Flüssigkeit den Zucker im Teig, der so besser von der Hefe aufgenommen werden kann.

Auch Zucker fördert den Gärprozess. In ungezuckerten Teigen muss die Stärke des Mehls erst durch Enzyme der Hefe zu Zucker abgebaut werden. Sauerstoff benötigen die Hefepilze zur Atmung.



Hefezellen (*Saccharomyces cerevisiae*) unter dem Elektronenrastermikroskop. Gut zu erkennen sind die Narben an den Stellen, an denen sich Tochterzellen von der Mutterzelle abgeschnürt haben.

Energiestoffwechsel der Hefezellen

Zucker (eine chemische Verbindung von Kohlenstoff (C) und Wasser (H₂O)) wird im Energiestoffwechsel zu CO₂ und H₂O abgebaut. Das CO₂ wird – beim Menschen wie auch bei der Hefe – „ausgeatmet“, d. h. an die Umwelt abgegeben.

Zur Durchführung

Bei diesem Versuch arbeiten die Kinder möglichst eigenständig in Gruppen. Sie stellen Hypothesen auf und überprüfen ihre Annahmen mit einfachen Versuchen.

Lebensmittel herstellen & genießen

Nun beginnen die Kinder mit ihren Versuchen. Mehrere Schülergruppen können z. B. vergleichen, wie Hefe auf unterschiedliche Temperaturen reagiert.

Dazu setzen sie die Hefe an mit:

- 1) kaltem Wasser.
- 2) warmem Wasser (bis ca. 40 °C).
- 3) heißem Wasser (ca. 90 °C).

Um die Bedeutung der Zutaten zu prüfen, lösen die Kinder die Hefe mit etwas warmem Wasser und

- 1) Salz,
- 2) Mehl,
- 3) Zucker und Mehl auf oder
- 4) verrühren einzelne Zutaten ohne Flüssigkeit.

Wichtig: Wenn die Kinder den Zucker erst im Wasser lösen und dann die Hefe daruntermischen, funktioniert der Versuch besser. Sonst entzieht der Zucker der Frischhefe zu viel Wasser.

Den Versuchsaufbau, ihre Erkenntnisse und Schlussfolgerungen notieren die Kinder auf den Arbeitsblättern „Was braucht die Hefe?“ und „Wir experimentieren mit Hefe“. Im Klassengespräch präsentieren die Gruppen ihre Ergebnisse. Sie schlussfolgern, dass bestimmte „Regeln“ eingehalten werden müssen, damit die Hefe „arbeiten“ kann. Dazu können sich die Kinder Merksätze aufschreiben, z. B.:

„Um sich vermehren zu können und Gas (Kohlendioxid) herzustellen, braucht Hefe:

- Zucker als Nahrung,
- Flüssigkeit zum Lösen und Vermischen,
- die richtige Temperatur (zwischen 36 °C und 40 °C).“



Weiterführender Versuch: So arbeitet die Hefe



Versuchsdauer ca. 15 min

Demonstration durch die Lehrperson

Material und Hilfsmittel

- lauwarmes Wasser
- Zucker
- 1 Reagenzglas im Ständer (alternativ im Becherglas)
- Gummistopfen mit Bohrung
- gebogenes Glasrohr
- Becherglas, Glasstäbchen

Schritt für Schritt

Aus dem Versuch „Was macht den Teig locker?“ vermuten die Kinder, dass durch die Hefeaktivität Luft/Gas im Teig entsteht. Hier kann die Lehrperson noch einmal auf das Gas Kohlendioxid (CO_2) als Stoffwechselprodukt des Zucker- bzw. Energiestoffwechsels der Hefezellen eingehen (siehe Hintergrundwissen S. 89).

Die Hypothesen der Kinder bestätigt der folgende, einfache Versuch:

In einem Reagenzglas wird lauwarmes Wasser mit Hefe und einem TL Zucker mit einem Glasstab verrührt. Das Glas wird mit dem Gummistopfen verschlossen, in dessen Bohrung wird das gebogene Glasrohr gesteckt. Die Lehrperson füllt ein Becherglas mit Wasser und leitet das entstehende Gas aus der Hefe-Zucker-Lösung durch das Glasrohr dort hinein.

Da die Hefe Wasser, Nahrung (Zucker) und Wärme zur Verfügung hat, beginnt sie zu gären: Gas (CO_2) steigt aus dem Röhrchen und ist in Form von Bläschen im Wasser zu erkennen (siehe dazu auch Darstellung in Kopiervorlage „Wir experimentieren mit Hefe“, S. 101).

Je nach Klassengröße kann die Versuchsanordnung auch mehrmals aufgebaut werden, damit die Kinder den Versuchsablauf in Kleingruppen verfolgen können.





Versuchsdauer ca. 30–45 min

Gruppenarbeit/Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

Pro Gruppe werden benötigt:

- 250 g Vollkornmehl
- 250 g Weizenmehl Typ 1050
- 20 g Hefe
- ½ EL Salz
- ½ TL Zucker
- ca. 380 ml Wasser (lauwarm)
- Messbecher, Sieb, Kochlöffel
- Rührschüssel
- eine Küchenwaage
- eine Küchenmaschine mit Knethaken
- Kopiervorlage: „Rezept für Brötchen“



Vorbereitung und Organisation

Steht keine Küche mit Backöfen und Küchenmaschinen zur Verfügung, kann mit portablen Kochplatten auf Tischen und Küchenmaschinen gearbeitet werden.

Anstelle von Brötchen im Ofen können die Kinder in diesem Fall **Dampfnudeln in Pfannen** mit Deckeln backen.

Je nach Klassengröße, materieller und personeller Ausstattung können die Kinder in Gruppen oder paarweise arbeiten. Bei großen Klassen ist es ratsam, den Teig in Gruppen zuzubereiten. Erfahrungsgemäß wollen aber alle Kinder an den praktischen Aufgaben beteiligt sein und auch „ihre“ Brötchen backen. Beim „Nachkneten“ und Formen des Teiges können sie wieder paarweise arbeiten. Die Herstellung des Teiges mit Küchenmaschinen ist alltagsbezogen und rationell. Allerdings macht den Kindern das Teigkneten Spaß – für viele ist es eine ganz neue Erfahrung.

Schritt für Schritt

Vor der Zubereitung des Hefeteigs besprechen die Lehrperson und die Schülerinnen und Schüler das Rezept. Dann gehen die Kinder wie folgt vor:

- Sie zerkrümeln den Hefewürfel und schlemmen die Hefe auf dem Boden der Rührschüssel mit etwas lauwarmer Flüssigkeit auf.
- Dann sieben sie Mehl darüber; dadurch gelangt Sauerstoff unter das Mehl, der für die Hefe lebensnotwendig ist.
- Zucker wird in die Schüssel gegeben und untergerührt.
- Jetzt kneten die Kinder den Teig.

Wichtig: Damit die Brötchen später auch luftig genug werden, muss der Teig feucht genug sein (er sollte eine weiche und elastische Beschaffenheit haben, aber nicht kleben). Da der Vollkornanteil nachquillt und dem Teig Feuchtigkeit entzieht, müssen die Kinder ggf. noch etwas Wasser „nachkneten“.

- Der Teig muss an einem warmen Ort ca. 30 Minuten abgedeckt ruhen.

Tipp: Kurz bevor und während der Teig „geht“, können die Kinder eine Teigbeobachtung durchführen (siehe nächster Versuch „Was geht denn da? – Teigbeobachtung“).

Nach dem „Gehen“ kann der Teig sofort zu Brötchen weiterverarbeitet werden (siehe Versuch 04.02.06 „Aus Teig werden Brötchen“).

Hintergrundwissen

Hefeteig ist ein weicher bis fester elastischer Teig aus Weizenmehl mit unterschiedlich hohem Kleberanteil. Er wird durch die Zugabe von Hefepilzen gelockert.

Im Allgemeinen unterscheidet man zwischen leichtem, mittlerem und schwerem Hefeteig (je nach Fettzugabe und weiteren Zutaten). Durch seinen geringen Fettanteil ist der Hefeteig sehr vielseitig. Er eignet sich sowohl für salzige als auch für süße Speisen und Gebäcke.

Weitere Information

Mehr Information zu mobilen Küchenblöcken siehe „Mobile Esswerkstatt“ www.evb-online.de



Rezept Dampfnudeln sowie weitere Rezeptvorschläge siehe www.sciencekids.de



04.02.05

Was geht denn da? – Teigbeobachtung



Versuchsdauer ca. 20–30 min

Gruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

Pro Gruppe werden benötigt:

- der Hefeteig aus vorangegangenem Versuch oder ein frischer Hefeteig
- eine Küchenwaage
- ein Lineal
- Kopiervorlage: „Wir beobachten den Teig“

Schritt für Schritt

In diesem Versuch beobachten die Kinder, wie Hefepilze unter idealen Lebensbedingungen wachsen.

- In Gruppen wiegen die Kinder zunächst den „ungegangenen“ Teig, messen seine Höhe mit einem Lineal und drücken vorsichtig mit dem Finger auf den Teig.
- Nach 15–20 Minuten (der Hefeteig benötigt diese Zeit zum „Gehen“) wiederholen sie die Prozedur. Die Kinder halten ihre Beobachtungen wieder auf dem Arbeitsblatt fest.

Ergebnis: Der Teig ist „aufgegangen“. Er hat sein Volumen verdoppelt, ohne schwerer zu werden.

Wichtig: Die Lehrperson sollte darauf achten, dass die Kinder zwischendurch nicht vom Teig naschen, damit das Gewicht dadurch nicht verringert wird.

Tip: Es kann sein, dass der Teig etwas länger als 20 Minuten benötigt, um zu „gehen“. In der Zwischenzeit kann schon einmal der Versuch 04.02.07 „Mehl ist nicht gleich Mehl“ oder Versuch 04.02.08 „Schimmel – Freund oder Feind des Menschen?“ durchgeführt werden.

Didaktische Hinweise

Kinder dieser Altersstufe können häufig noch nicht abstrahieren bzw. ableiten, dass die Volumenvergrößerung des Teiges durch Luft/Gas/Kohlenstoffdioxid nicht gleichzeitig eine Gewichtszunahme beinhaltet. Dieser Versuch kann auch dazu genutzt werden, das physikalische Verständnis der Kinder zu schulen: Sie erfahren, dass CO_2 fast „nichts wiegt“. Sie erkennen, dass sie zwar mehr Volumen in den Teig bringt, aber kein zusätzliches Gewicht – zumindest keines, das mit einer Küchenwaage messbar ist.

Hintergrundwissen

Während Teige „gehen“, arbeiten die Hefepilze auf Hochtouren: Sie ernähren sich von Zucker, den sie aus der Stärke des Mehls abspalten. Bei diesem Prozess wird Kohlenstoffdioxid frei, das im Teig die notwendigen Hohlräume schafft (Blasenbildung) und den Teig schön locker macht. Der Teig wächst während des „Gehens“ innerhalb einer halben Stunde auf das Doppelte seiner Ausgangsgröße an.





Aus Teig werden Brötchen

04.02.06



Zur Durchführung

Falls kein Backofen vorhanden ist, können statt Brötchen auch **Dampfnudeln in der Pfanne** hergestellt werden.

Versuchsdauer ca. 25–35 min

Gruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

Pro Gruppe werden benötigt:

- ein „gegangener Teig“ (möglichst aus den vorangegangenen Versuchen)
- 50 ml Milch zum Bestreichen
- verschiedene Zutaten zum Bestreuen (Sesamsamen, Sonnenblumen- oder Kürbiskerne)
- Backblech und Papier
- Ofen
- Kopiervorlage: „Rezept für Brötchen“

Schritt für Schritt

Die Kinder verarbeiten ihren selbst hergestellten Teig von Versuch 04.02.05 „Was geht denn da?“ weiter.

- Die Kinder formen den Teig zu einer großen Rolle und schneiden ihn in 3–4 cm lange Stücke.
- Dann kneten sie aus jedem Teilstück eine Kugel und legen sie auf ein Blech.
- Die Teigkugeln bestreichen sie mit etwas Milch.
- Sie schneiden auf der Oberseite ein kleines Kreuz ein und bestreuen die Teigrohlinge nach Belieben mit verschiedenen Körnern.
- Jetzt wird das Backgut in den Ofen geschoben und bei einer Temperatur von ca. 200 °C zwischen 15 und 25 Minuten gebacken – je nach Größe des Gebäcks.

Didaktische Hinweise

Während die Brötchen backen, bespricht die Lehrperson mit den Kindern noch einmal die Hitzeempfindlichkeit der Hefezellen. Hilfestellungen können folgende Fragen sein:

- „Warum hören die Brötchen während des Backprozesses auf zu wachsen?“
- „Wieso wachsen die Brötchen nach dem Backprozess nicht mehr weiter?“

Je nach Zeitbudget und Leistungsstand der Kinder kann die Lehrperson auch von den Eigenschaften der Mikro-Lebewesen Hefe zu ähnlichen Vorgängen/ Funktionen im menschlichen Körper überleiten:

- „Was benötigen Menschen zum Leben?“
- „Was bedeutet Wärme für den Menschen und was bedeutet es, wenn wir Fieber bekommen? Wieso kann Fieber so gefährlich für den Menschen werden?“



Hintergrundwissen

Warum wächst der Teig nicht weiter?

Im Ofen hört der Teig auf zu wachsen, da die Hitze die Mikroorganismen abtötet. Hefe- und Schimmelpilze sterben bei Temperaturen von mehr als 60 °C, Enzyme bei Temperaturen ab 70 °C und Bakterien bei 80 °C. Hauptursache ist die **Denaturierung von Eiweiß** (mehr dazu im Modul 04.01 „So wird Joghurt gemacht“). Es gibt allerdings auch Mikroorganismen, die sich bei großer Hitze wohlfühlen.

Der günstigste Temperaturbereich für viele Mikroben liegt zwischen 15 °C und 40 °C.

Bei tieferen Temperaturen wachsen die meisten Mikroorganismen sehr langsam. Kälte verlangsamt jedoch oft nur das Wachstum, ohne es ganz zu stoppen. Beweis dafür sind Schimmelpilze, die sich auch im Kühlschrank vermehren.

Sterilisierung

Sterilisieren ist ein Verfahren zur langfristigen Haltbarmachung von Nahrungsmitteln. Diese werden auf Temperaturen zwischen 100 °C und 130 °C erhitzt.

Sterilisieren eignet sich besonders für Nahrungsmittel, deren Konsistenz und Gefüge durch hohe Temperaturen nicht stark verändert werden (z. B. Milch oder eingemachtes Obst oder Gemüse). Nachteilig können sich dabei die bis zu 100%igen Eiweißveränderungen auswirken. Auch hitzeempfindliche Wirk- und Schutzstoffe wie beispielsweise Vitamine werden dabei zerstört.



Lebensmittel herstellen & genießen



Hier ist es auch denkbar, auf Sterilisierung als Methode zur Haltbarmachung von Lebensmitteln einzugehen (siehe Hintergrundwissen).

Während die Kinder darauf warten, dass die Brötchen abkühlen, können sie das Arbeitsblatt „Rezept für Brötchen“ bearbeiten.

Tipp: Außer für Brötchen eignet sich der Hefeteig auch sehr gut für:

- Dampfnudeln
- Hefeplätzchen
- Pizza
- Zwiebelkuchen
- Schneckenudeln (süß oder salzig)
- Brot (z. B. Mehrkorn-, Vollkorn-, Zwiebelbrot, Baguette)
- Kuchen (z. B. Obstkuchen)



Rezepte dazu siehe
www.sciencekids.de



04.02.07

Mehl ist nicht gleich Mehl



Dauer ca. 25–30 min

Gruppengespräch

Material und Hilfsmittel

- 1 Schale mit Vollkornmehl und 1 Schale mit Weißmehl für jedes Kind
- Getreidekörner (gequollen)
- Brettchen und Messer
- Lupen
- Getreidemühle
- Kopiervorlage: „Modell vom Korn“

Schritt für Schritt

Die Kinder erfahren, dass Mehl aus Getreide gewonnen wird, und lernen den Unterschied zwischen Vollkorn- und Weißmehl kennen.

Die Lehrperson zeigt den Kindern eine Schale mit Vollkornmehl und eine mit Weißmehl. Die Schülerinnen und Schüler betrachten die Mehlsorten, können sie anfassen und Geschmacksproben durchführen.

Über die Beobachtung entwickeln die Kinder Fragen wie:

- „Warum ist das eine Mehl dunkler als das andere?“
- „Sind es zwei verschiedene Sorten?“
- „Ist das eine Mehl schmutzig?“

Die Fragen werden gesammelt, bleiben zunächst aber von der Lehrperson unkommentiert. →

Hintergrundwissen

Bei **Vollkornmehl** wird das ungeschälte Getreidekorn mit dem Keimling vermahlen – es wird also, wie der Name schon sagt, das „volle Korn“ verwendet.

Weißmehl dagegen ist ein sogenanntes Auszugsmehl, bei dem Frucht-, Samenschale, Aleuronschicht und der Keimling vom Korn abgetrennt werden.

In der Schale des Kornes befinden sich Ballaststoffe, die die Verdauung fördern. Wird die Schale wie beim Weißmehl entfernt, fehlen auch die Ballaststoffe, was Auswirkungen auf die Kauaktivität, die Magenfüllung und Sättigungswirkung, die Darmflora und -peristaltik sowie das Absorptionsvermögen (z. B. Gifte und Cholesterin zu absorbieren) hat. Mit der Aleuronschicht gehen Eiweiße mit hoher biologischer Wertigkeit, Vitamine und Mineralstoffe, mit dem Keimling zusätzlich mehrfach ungesättigte Fettsäuren verloren. Übrig bleibt der weiße Mehlkörper, der vorrangig Stärke und Klebereiweiß enthält und vorwiegend wegen seiner backtechnischen Funktion bedeutsam ist.





Nun erhalten die Schülerinnen und Schüler die gequollenen Getreidekörner und untersuchen sie mit einer Lupe: erst die ganzen Körner, dann aufgeschnittene Körner.

Meist erkennen die Kinder schon jetzt, dass im Weißmehl nicht das volle Korn verarbeitet wurde. Sie äußern Vermutungen wie:

- „Da steckt nur der weiße Teil und nicht das ganze Korn drin!“

Die Lehrperson kann die Annahmen der Schülerinnen und Schüler aufgreifen und anhand des Arbeitsblatts „Modell vom Korn“ (siehe Anhang) näher erläutern. Wichtig ist dabei herauszustellen, dass – abgesehen von der Stärke – die für das Wachstum und die Funktionen des Körpers wichtigen Nährstoffe im Weißmehl fast alle entfernt wurden.

Abschließend können die Kinder einige Getreidekörner mahlen, um mit eigenen Augen zu sehen, wie aus einem Korn Mehl wird.

Tipp: Die ganzen Getreidekörner, die beim Mahlen übrig bleiben, können von den Kindern gegessen werden.

Didaktische Hinweise

Oft fragen die Kinder, warum denn hauptsächlich weißes Mehl verwendet wird, obwohl es eigentlich „ungesünder“ ist als Vollkornmehl. Hier kann die Lehrperson anführen, dass es sich früher nur reiche Leute leisten konnten, die wertvollen Teile des Getreides wegzuworfen. Weißes Brot galt als „feiner“, woraufhin auch alle anderen Menschen nur noch „weißes“ Brot essen wollten. Dies kann als Ansatz für Diskussionen genutzt werden, z. B. welche Rolle „weißes“ Brot in den Familien der Kinder spielt.



Weitere Information

Für ein zusätzliches SchmeXperiment zur Extraktion von Klebereiweiß aus Getreide durch Kauen der Körner unterschiedlicher Getreidesorten vgl.: Oepping, Anke (2005): *SchmeXperimentieren in der Schule*. In: *Haushalt und Bildung* 83 (41), 36–45.

04.02.08

Schimmel – Freund oder Feind des Menschen?



Fotos verschimmelter Lebensmittel als Kopiervorlage für Folien oder für den Farbausdruck zum Download unter www.sciencekids.de

Dauer ca. 25–30 min

Gruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

- Tafel, Kreide
- farbige Abbildungen von verschimmelten Lebensmitteln

Schritt für Schritt:

In diesem Gruppengespräch erfahren die Kinder, dass Schimmelpilze Mikroorganismen sind, die ähnliche Lebensbedingungen brauchen wie die Hefe.

Jede Schülergruppe analysiert jeweils ein Bild mit verschimmelten Lebensmitteln.

Die Kinder überlegen, was Schimmel eigentlich ist und wie er sich ausbreitet. Sie sammeln ihre Vermutungen und notieren sie auf einem Blatt.

Tipp: Unterstützend kann die Lehrperson an das Wissen der Kinder aus den vorangegangenen Versuchen anknüpfen und erklären, dass Hefepilze „Verwandte“ des Lebensmittelschimmels sind. So wird der Zusammenhang zwischen Hefe und Schimmel deutlich.

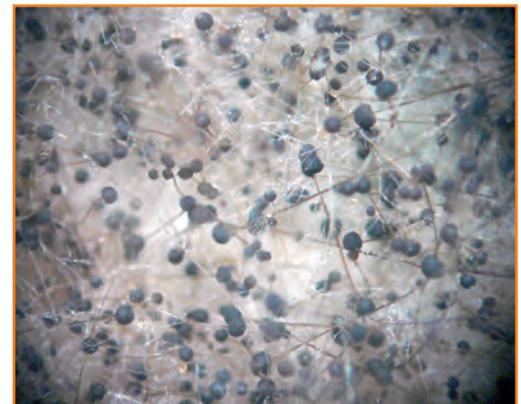
Wenn die Kinder herausgefunden haben, dass Schimmelpilze Lebewesen sind, überlegen sie in Gruppen, welche Umgebungsbedingungen das Wachstum von Schimmel fördern und was man tun kann, um **Schimmel** zu verhindern bzw. den Schimmelprozess zu verlangsamen. Dabei hilft ein Vergleich bzw. ein Rückblick auf die Gärversuche mit Hefe. Im Klassengespräch werden die Gruppenergebnisse diskutiert.

Ergebnisse: Schimmelpilze, die giftige Aflatoxine produzieren, brauchen ähnliche Lebensbedingungen wie Hefepilze: Wärme, Sauerstoff, Feuchtigkeit und Nahrung.

Um das Schimmelwachstum zu verhindern bzw. zu verlangsamen, werden im Alltag verschiedene Maßnahmen zur Haltbarmachung von Lebensmitteln getroffen: z. B. trocken lagern, kühlen, luftdicht verpacken.

Didaktische Hinweise

Im abschließenden Klassengespräch ist es wichtig, mit den Kindern darüber zu sprechen, dass die Anwesenheit und Arbeit von Mikroorganismen nicht grundsätzlich etwas „Schlechtes“ ist. Einige Lebensmittel sind ohne die Aktivität bestimmter Mikroorganismen (z. B. Hefe) gar nicht herstellbar. Zudem erfüllt der für den Menschen schädliche Schimmel in der Natur z. T. sehr wichtige Aufgaben (z. B. im Stoffkreislauf: Verrotungsprozesse, Zersetzung toter Biomasse).



Brottschimmel unter dem Mikroskop

Hintergrundwissen

Wärme und Feuchtigkeit begünstigen die Vermehrung von Schimmelpilzen. Das Kühlen von Lebensmitteln verlangsamt das Wachstum der Schimmelpilze, kann es aber nicht vollständig verhindern.

Nur durch hohe Temperaturen werden die Mikroorganismen abgetötet – allerdings verlieren die bereits gebildeten Toxine dadurch nicht ihre Wirkung.

Aus Hygienegründen und in Hinblick auf mögliche gesundheitliche Probleme der Kinder ist es sinnvoller, nur mit Abbildungen von Schimmel zu arbeiten.



Weitere Möglichkeiten, das Thema „Schimmel“ im Unterricht zu behandeln, siehe www.sciencekids.de



Zum Ausmahlungsgrad von Mehl

Der Mehltyp gibt den Ausmahlungsgrad von Mahlprodukten an. Er macht kenntlich, wie viel Mineralstoffe in mg in 100 g Mehl enthalten sind. Ein Weizenmehl des Typs 405 z. B. enthält 405 mg Mineralstoffe auf 100 g Mehl.

Vollkornmehle erkennt man an einer hohen Typenzahl (z. B. 1700). Sie sind dunkler und enthalten mehr Mineralstoffe, Vitamine, hochwertige Fette, Eiweiße und Ballaststoffe.

Auszugsmehle dagegen sind hell und haben einen niedrigeren Ausmahlungsgrad (Verlust an Nähr- und Wirkstoffen ca. 60–90 %). Sie enthalten keine oder nur einen geringen Anteil der Randschichten des Kornes – damit ist ihr Gehalt an Vitaminen, Mineralstoffen und Cellulose eher gering. Sie bestehen vorwiegend aus Stärke (bei Weizen und Dinkel) und aus Klebereiweiß (bei Roggen gleichen Pentosane den geringeren Klebereiweißanteil aus).

Vollkornmehl: Praxistipps

Bei der Teigherstellung mit Vollkornmehl benötigt man im Vergleich zu Weißmehl mehr Flüssigkeit, da die enthaltenen Ballaststoffe quellen. Außerdem muss Vollkornschrot deutlich länger quellen. Vollkornmehl und -schrot sind nur kurzfristig haltbar, da die enthaltenen Fette leicht verderblich sind. Vollkornbackwaren bleiben dagegen länger frisch.



Hefe

Hefen sind einzellige Mikroorganismen. Sie sind in der Natur weit verbreitet und kommen als wilde Hefen überall dort vor, wo sie einen Nährboden finden. Backhefe wächst konventionell auf einer Mischung aus Rüben- oder Rohrzuckermelasse. Backhefe kann heute aber auch über Mikroorganismen gentechnisch hergestellt werden. Hefe zeichnet sich durch starkes Gärvermögen aus. Sie spaltet den in Nahrungsmitteln enthaltenen Zucker sowie einige andere Kohlenhydrate in Wärme auf und wandelt Glukose in Ethanol (Ethylalkohol) und das Gas Kohlenstoffdioxid um. Während des Backens verfliegt der Alkohol und das Brot gewinnt an Volumen. Der an sich schwere Brotteig wird durch die Ausdehnung der CO₂-Bläschen porös, leicht und luftig.

Frische Hefe ist ein Backtriebmittel, das auf biologische Art den Teig lockert. Trockenhefe ist in der Anwendung und Wirkung Frischhefe gleichzusetzen. Der Haltbarkeit wegen wird der Frischhefe durch behutsames Trocknen das Wasser entzogen und sie erhält die für Trockenhefe typische Granulatform.

Literatur, Internet, nützliche Adressen:

- www.dge.de
- Bühler, D. (2004). *Rund um den Hefeteig*. HTW Praxis, 3, 16–18.
- De Groot, H. & Farhadi, J. (2006). *In Sachen Ernährung. Ernährungslehre*. Haan-Gruiten.
- De Groot, H. u. a. (2001). *Ernährungswissenschaft. Ernährungslehre*. Haan-Gruiten. Europa.
- Lucius, E. (1990). *Hefe lässt den Teig gehen*. In H. Bayrhuber (Hrsg.). *Unterricht Biologie*, 151 (Januar), 18–20.
- Nesso, M. J. L. (2004). *Rationelle Nahrungszubereitung. Lernabschnitte – Arbeitsablaufhinweise – Begründungen*. Hamburg: Dr. Felix Büchner-Verlag Handwerk und Technik (7. verbesserte Auflage).
- Schmid, M. (Hrsg.). (2005). *Mensch und Umwelt. Haushalt, Wirtschaft, Gesundheit*. München: Cornelsen.
- Schlieper, C. (2007). *Grundfragen der Ernährung*. Hamburg: HuT.
- Schlieper, C. (1995). *Betrifft. Mensch und Umwelt*. Hamburg: Handwerk und Technik.
- Schlieper, C. (1999). *Ernährung heute*. Hamburg: Handwerk und Technik.



Rezept für „gegangene“ und „ungegangene“ Brötchen

Zutaten für gegangene Brötchen:

- 150 g Mehl
- 1 Prise Salz
- $\frac{1}{4}$ Würfel Hefe
- ca. 90 ml lauwarmes Wasser
- 1 EL Olivenöl



Zutaten für ungegangene Brötchen:

- 150 g Mehl
- 1 Prise Salz
- ca. 90 ml lauwarmes Wasser
- 1 EL Olivenöl



Hinweis für die Lehrperson

Zubereitung:

Die Zutaten für gegangene Brötchen zu einem Hefeteig (siehe „Rezept für Brötchen“) verarbeiten und abgedeckt an einem warmen Ort gehen lassen.

Die Zutaten für die ungegangenen Brötchen zu einem Teig verarbeiten.

Sobald der Hefeteig gegangen ist, kräftig durchkneten und zu Fladen formen.

Den Teig für die ungegangenen Brötchen ebenfalls zu Fladen formen und auf ein Blech legen.

Die Fladen eventuell mit etwas Öl bestreichen.

Die Fladen im Backofen bei 200 °C ungefähr 15 Minuten backen (je nach Größe).

Herstellung eines Vorteigs



Das braucht ihr dafür:

- Kochlöffel oder Küchengerät mit Knethaken
- 2 Rührschüsseln
- 2 Geschirrhandtücher (zum Abdecken des Teigs)

Zutaten für einen Vorteig mit Hefe:

- 150 g Mehl
- 1 Prise Salz
- ¼ Würfel Hefe
- ca. 90 ml lauwarmes Wasser

Zutaten für einen Vorteig ohne Hefe:

- 150 g Mehl
- 1 Prise Salz
- ca. 90 ml lauwarmes Wasser

So wird's gemacht:

Vermengt die Zutaten mit einem Kochlöffel (oder Küchengerät mit Knethaken).

Knetet alles so lange mit den Händen (oder der Maschine), bis ein fester Teig entsteht.

Deckt die Schüssel mit einem sauberen Geschirrhandtuch ab und stellt sie an einen warmen Ort.

Macht das Gleiche mit dem Teig ohne Hefe.



Was braucht die Hefe?



Name: _____ Datum: _____

Um herauszufinden, was Hefe braucht, um richtig „gehen“ zu können, führen wir verschiedene Versuche durch. Überlegt, was alles wichtig für die Hefe sein könnte, und probiert dann verschiedene Zusammenstellungen aus. Überprüft zum Schluss, wie stark die einzelnen „Zutaten“ das Wachstum der Hefe fördern können.

1. Wir mischen die Hefe mit Wasser und können Folgendes

beobachten: Es passiert nichts.

Warum ist das so? Was folgert ihr daraus? Hefe braucht mehr als Wasser.

Wasser allein genügt nicht, damit Hefe „arbeitet“.

2. Wir mischen die Hefe mit Zucker und können Folgendes

beobachten: Es passiert nichts.

Warum ist das so? Was folgert ihr daraus? Hefe braucht nicht nur Zucker. Alleine kann

Zucker Hefe nicht zum „Gehen“ bringen.

3. Wir mischen die Hefe mit kaltem Wasser und Zucker und können

Folgendes beobachten: Es passiert nichts.

Warum ist das so? Was folgert ihr daraus? Hefe hat nun Zucker und Wasser. Damit

kann sie eigentlich „gehen“. Aber die Temperatur stimmt nicht. Es ist kalt, die

Hefe „friert“. Deshalb kann sie nicht arbeiten. Das Wasser muss wärmer sein.

4. Wir mischen die Hefe mit lauwarmem Wasser und Zucker und können Folgendes

beobachten: Bläschen steigen aus dem Röhrchen und man sieht sie im zweiten

Reagenzglas im Wasser.

Warum ist das so? Was folgert ihr daraus? Wenn Hefe Wasser und Zucker hat und

die Temperatur stimmt (es darf nicht zu heiß sein!), beginnt sie zu „arbeiten“.

Diese drei Dinge benötigt Hefe, um den Teig locker zu machen.

Wir experimentieren mit Hefe



Welche Antwort ist richtig? Kreuzt an:

Die Hefe ist ...

- eine getrocknete Blume.
- ein Brausepulver, das man im Wasser auflösen kann.
- ein Kleinlebewesen aus der Pilzfamilie.



Damit die Hefe den Teig schön locker machen kann, braucht sie:

- warmes Wasser, etwas Zucker und Sauerstoff.
- kaltes Wasser, etwas Salz und Pfeffer.
- Zucker, Cola und Mehl.
- kochendes Wasser, Mehl und Nüsse.

Beschreibt, warum Hefe dies benötigt:

*Hefe ist ein Lebewesen, das Wärme, Nahrung und Flüssigkeit benötigt,
damit es wachsen kann.*

Durch die Versuche habt ihr herausgefunden, was Hefe braucht. Tragt in die Kästchen ein, womit man die Hefe mischen muss.

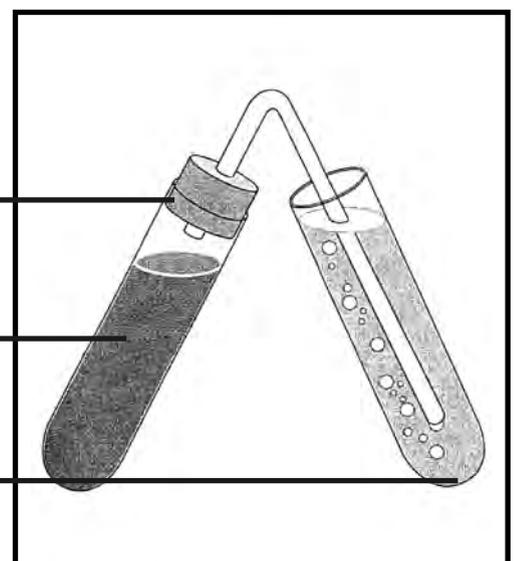
Was kann man dann beobachten? Bläschen !

Reagenzglas mit Stopfen

Hefe mit lauwarmem Wasser

Wasser

Gärversuch mit Hefe



Rezept für Brötchen



Das braucht ihr dafür:

- 250 g Vollkornmehl
- 250 g Weizenmehl Typ 1050
- 20 g Hefe
- ½ EL Salz
- ½ TL Zucker
- ca. 380 ml Wasser (lauwarm)
- 3 EL oder ca. 50 ml Milch (zum Bestreichen)
- verschiedene Samen (zum Bestreuen)
- Messbecher
- Sieb, Pinsel
- Rührschüssel und Kochlöffel
- Küchenmaschine mit Knethaken



So wird's gemacht:

Ihr seid jetzt richtige Hefe-Experten. Füllt die Lücken mit eurem Wissen.

1. Zerbröckelt die Hefe und gebt sie in die Schüssel.
2. Gebt das lauwarme Wasser hinzu.
3. Siebt das Mehl darüber.
4. Gebt Zucker und Salz hinzu und verknetet alle Zutaten gut.
5. Deckt den Teig mit einem Tuch ab und lasst ihn 30 Minuten an einem warmen Ort ruhen.
6. Knetet den Teig kräftig durch und formt ihn zu einer Rolle.
7. Schneidet 3 bis 4 cm lange Stücke ab und formt sie zu Kugeln.
8. Legt die Teigkugeln mit etwas Abstand auf ein Blech mit Backpapier.
9. Schneidet in jede Kugel ein Kreuz ein.
10. Bestreicht die Brötchen mit der Milch und bestreut sie mit Samen.
11. Backt die Brötchen bei 200 Grad etwa 15 bis 25 Minuten (je nach Größe des Gebäcks).



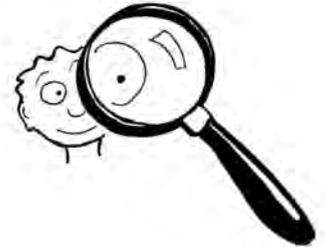
Viel Erfolg!

Wir beobachten den Teig



Name: _____ Datum: _____

Messung 1:



Wie hoch ist euer Teig nach der Verarbeitung an der höchsten Stelle?

ca. 12 cm

Wie schwer ist euer Teig? Wiegt ihn zusammen mit der Schüssel.

ca. 650 g

Drückt vorsichtig mit einem Finger auf den Teig. Was passiert?

Der Teig gibt etwas nach. Die Delle bleibt.

Messung 2 (nach ca. 15 Minuten):

Wie hoch ist euer Teig nach der Verarbeitung an der höchsten Stelle?

ca. 20 cm

Wie schwer ist euer Teig? Wiegt ihn zusammen mit der Schüssel.

ca. 650 g

Drückt vorsichtig mit einem Finger auf den Teig. Was passiert?

Der Teig gibt stärker nach und ist elastischer. Die eingedrückte Stelle bleibt nicht. Der Teig wölbt sich wieder nach außen.



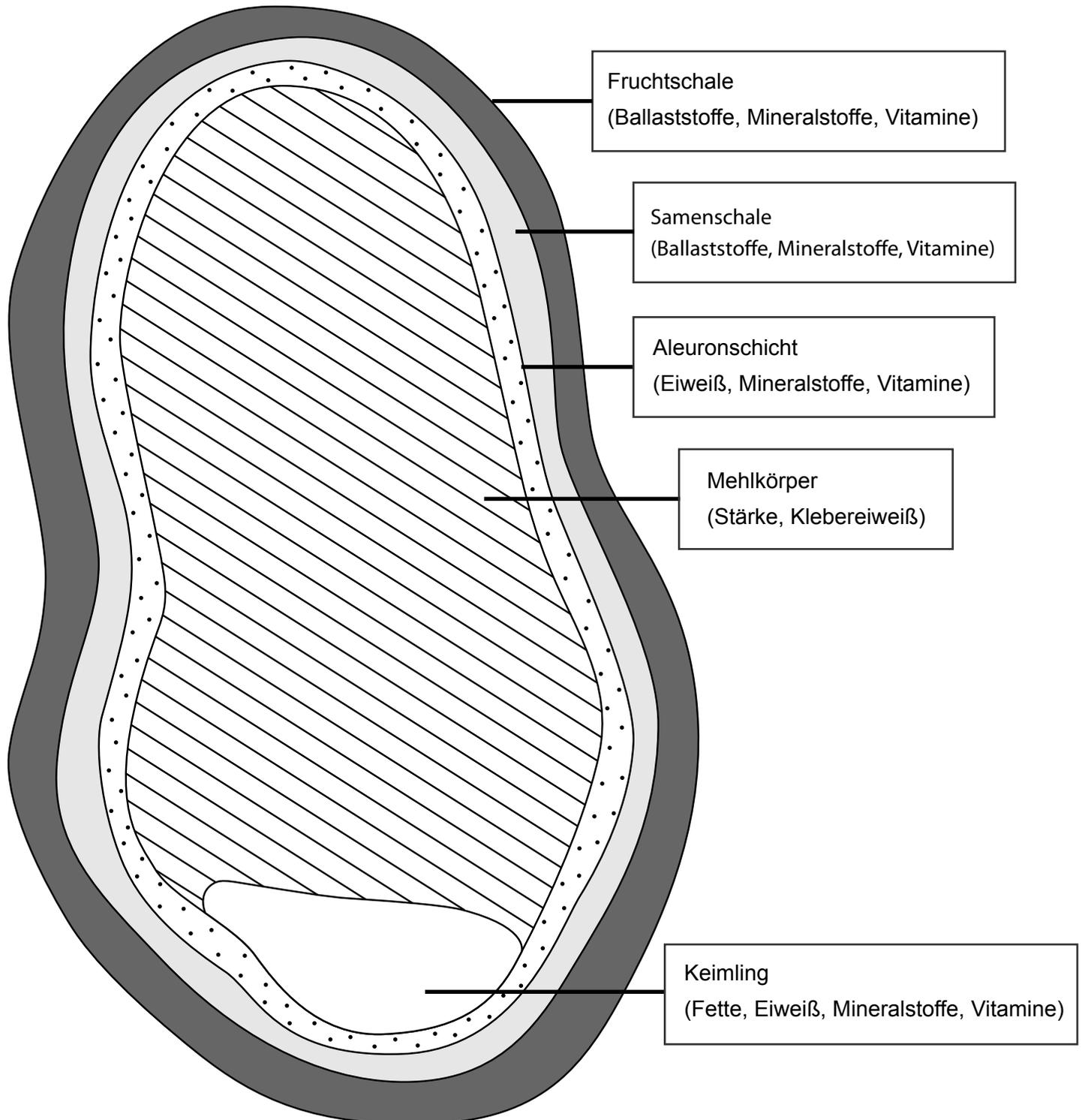
Was folgert ihr daraus?

Der Teig ist größer geworden, weil sich darin Luft/Gas gebildet hat.

Er ist gleich schwer, weil das Gas den Teig nicht schwerer macht

bzw. Gas „nichts“ wiegt.

Modell vom Korn


Tipp:

Das Modell kann ggf. vergrößert und in die einzelnen Bestandteile zerschnitten werden. Wie ein Puzzle kann es dann zusammgelegt werden, z. B. um den Unter-

schied zwischen Vollkorn- und Weißmehl zu vermitteln. Mehr Informationen und Erläuterungen zum Modell vom Korn siehe www.sciencekids.de

Sinne & Wahrnehmung



„Warum ist es schwieriger,
auf einem Bein zu stehen,
wenn ich die Augen zumache?“



- ➔ In diesem Themenblock lernen die Kinder spielerisch, die Signale ihres Körpers besser wahrzunehmen und ihre körperliche Leistungsfähigkeit einzuschätzen.
- ➔ Die Kinder gehen auch den Fragen nach „Wann ist man überfordert?“, „Was kann man gezielt zur Entspannung tun?“.
- ➔ Antworten auf diese Fragen sind wichtig, um für die eigene Gesundheit Verantwortung tragen zu können.

Inhalte des Themenblocks

Sinneswahrnehmungen bestimmen unser Leben. Über unsere sieben Sinne erschließen wir uns die Umwelt und uns selbst. Die Sinne sind sozusagen die „Antennen“, über die der Mensch Erfahrungen über sich und seine Umwelt sammelt. Sinnliche Wahrnehmung ist aber nicht nur die Addition einzelner Reize, sondern vielmehr die Verschmelzung mehrerer Sinneswahrnehmungen zu einem Gesamteindruck. Darüber hinaus bedeutet Wahrnehmen auch immer, Eindrücke zu differenzieren und Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden. Sinnliche Erfahrungen angemessen miteinander zu verknüpfen und zu interpretieren, ist eine wichtige Voraussetzung für koordiniertes und sicheres Bewegunghandeln und nicht zuletzt für jede Art des Lernens. Vor allem kindliches Lernen ist „Lernen mit allen Sinnen“.

Erwiesenermaßen behalten wir:

- 10 Prozent von dem, was wir lesen,
- 20 Prozent von dem, was wir hören,
- 30 Prozent von dem, was wir sehen,
- 50 Prozent von dem, was wir hören und sehen,
- 70 Prozent von dem, was wir selbst sagen und
- 90 Prozent von dem, was wir selbst tun.

Der Themenblock „Sinne & Wahrnehmung“ will einerseits ein altersgemäßes Verständnis des Aufbaus und der Funktionsweise der Sinnesorgane fördern, andererseits die Wahrnehmungsfähigkeit der Kinder vor allem über Bewegung schulen. In Verbindung mit den SchmeXperimenten der Ernährungsmodule (z. B. „So wird Joghurt gemacht“) können alle Sinne angesprochen werden und eine ganzheitliche Wahrnehmungsschulung ist möglich.





„Wieso fühle ich mich im Wasser leichter?“

Walid, 11 Jahre

Bewegungsraum Wasser

Im Modul **„Erfahrungen im Wasser“** erforschen die Kinder die physikalischen Eigenschaften des Wassers (z.B. Widerstand, Dichte, Auftrieb). Spielerisch erleben sie die Wirkung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten des Wassers auf den menschlichen Körper bzw. auf unterschiedliche Geräte und Materialien. Dabei können weitere gesundheitsrelevante Fragen geklärt werden, z. B. „Warum habe ich nach dem Schwimmen immer Hunger?“. Die Verknüpfung von Inhalten und Kompetenzen der beiden Fächer „Sachunterricht“ und „Bewegung, Spiel und Sport“ ist hier gegeben.

Den Sinnen auf der Spur

„Warum ist mir nach dem Drehen schwindelig?“ oder „Wieso ist es mit geschlossenen Augen schwieriger, auf einem Bein zu stehen?“ sind Fragen, auf die das Modul **„Mit allen Sinnen bewegen“** Antworten liefert. Die vielfältigen Bewegungsaufgaben in einem „Sinnesparcours“ regen die Kinder an, ihr Wahrnehmungspotenzial zu testen. Sie entdecken, wie viele Sinne sie haben und welche Informationen sie mit ihnen sammeln. Durch das gezielte „Aus-schalten“ einzelner Sinne wird die Bedeutung aller Sinnessysteme für eine ganzheitliche Wahrnehmung bewusst gemacht. Gleichzeitig kann die Fähigkeit des menschlichen Körpers, den Ausfall einzelner Sinne zu kompensieren, thematisiert werden. Auch das Thema „Sinnestäuschung“ kann aufgegriffen werden.

Was der Körper verrät

Die körpereigenen Signale wahrzunehmen und zu interpretieren, ist Grundlage für einen verantwortungsvollen Umgang mit dem eigenen Körper. Mit den Übungen des Moduls **„Körpererfahrung“** schulen die Kinder ihre Körperwahrnehmung und schärfen ihr Bewusstsein für die eigene Leistungsfähigkeit. Sie erfahren, wie sie objektive Körpersignale (Herzfrequenz) und subjektives Anstrengungsempfinden richtig deuten, Belastungen kontrollieren und Fehlbelastungen vermeiden können. Sie lernen, ihre Sinne für das eigene Wohlbefinden einzusetzen, und bauen so ihre Gesundheitskompetenz aus.

Mögliche Verknüpfungen mit weiteren ScienceKids-Modulen

01.01 Mein Körper – was ihn stützt und bewegt

01.04 Einschränkungen erfahren

02.01 Starke Stärke

03.01 Wasserbilanz und Trinkverhalten

04.02 So wird Joghurt gemacht



„Wieso kann ich einen Luftballon unter Wasser aufblasen?“

Philipp, 11 Jahre



Worum geht es?

Dieses Modul ist eine Sammlung einfacher Übungen und Versuche, in denen die Schülerinnen und Schüler die physikalischen Eigenschaften des Wassers wie Dichte, Auftrieb, Widerstand (den ein Gegenstand „spürt“, der sich im Wasser bewegt) und Druck kennenlernen und ihre Auswirkungen auf den menschlichen Körper erfahren. Die besonderen Gesetzmäßigkeiten des Wassers ermöglichen es den Kindern, ungewohnte Sinneseindrücke wie das Gefühl der Schwerelosigkeit bewusst wahrzunehmen. Vorrangiges Ziel dieses Moduls ist nicht die Vermittlung von Faktenwissen. Vielmehr sollen die Schülerinnen und Schüler zu einer konzentrierten Auseinandersetzung mit dem Erfahrungsraum „Wasser“, ihrem Körper und seinen Reaktionen in diesem Medium angeregt werden.

Einbindung in den Bildungsplan und Kompetenzentwicklung

Bewegung, Spiel und Sport:

- Die Schülerinnen und Schüler nehmen ihren Körper wahr und setzen sich explorierend und improvisierend mit ihm auseinander. Sie entwickeln ein Körperbewusstsein und entdecken vielfältige Bewegungsmöglichkeiten.
- Die Schülerinnen und Schüler können das Medium Wasser durch vielfältige Spiel- und Experimentierformen erleben und erfahren (Wassergewöhnung). Die Schülerinnen und Schüler können die Wassereigenschaften nutzen und sich im Wasser fortbewegen (Wasserbewältigung).

Sachunterricht:

- Die Schülerinnen und Schüler können Naturphänomene wahrnehmen sowie sachorientiert beschreiben und begrifflich erfassen. Sie erwerben anschlussfähige Konzepte, indem sie ihre eigenen Vorstellungen durch Experimente überprüfen. Sie können ihre Erfahrungen und Erkenntnisse dokumentieren und miteinander vergleichen sowie Regelmäßigkeiten in anderen Kontexten wiedererkennen.

Lernchancen

- Die Schülerinnen und Schüler können ...
- wichtige physikalische Eigenschaften des Wassers kennenlernen und sie in Relation zu den Eigenschaften der Luft setzen,
 - die Wirkung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten des Wassers auf den menschlichen Körper

- bzw. unterschiedliche Materialien erfahren,
- besondere Formen der Selbstwahrnehmung erleben, wie das Gefühl der Schwerelosigkeit.

Wie werden die Lernchancen eröffnet?

In Kleingruppen, Einzel- oder Partnerarbeit erforschen die Kinder die Wirkung des Wassers sowohl auf ihren Körper als auch auf unterschiedliche Materialien. In kurzen Gesprächsrunden nach den Übungen sammeln die Kinder ihre Beobachtungen und Vermutungen auf Protokollbögen. In einem ausführlichen Unterrichtsgespräch im Klassenraum, das zeitnah auf den Schwimmbadaufenthalt folgen sollte, können die Ergebnisse besprochen und Zusammenhänge erarbeitet werden. Digitale Fotos oder einfache Illustrationen der durchgeführten Versuche können als Erinnerungshilfe und Gesprächsanlass dienen. Die sieben Kernaktivitäten des Moduls sind Bausteine, die individuell zusammengesetzt in einer Doppelstunde durchgeführt oder auf mehrere Unterrichtssequenzen verteilt und durch ergänzende Aufgaben intensiviert werden können. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass ruhige und bewegungsintensive Übungen abwechseln, damit sich die Kinder immer wieder aufwärmen können. Abschluss des Moduls sollte ein Spiel oder kleiner Wettkampf sein, um die Kinder aufzulockern.

Das Modul im Überblick

- Einstieg: Atomspiel
Alternativspiel: Kettenfangen
 - Unterwasserballon I
Weiterführung: Unterwasserballon II
 - Riesenwirbel
Weiterführung: Schneepflug
 - Toter Mann
 - Wasser-Land-Kreisel
 - Materialerfahrung: Was sinkt, was schwimmt?
 - Abschluss: Wasserrallye
- Gesamtdauer:** ca. 65–85 min

Benötigte Materialien und Hilfsmittel

siehe einzelne Übungen sowie Checkliste „Erfahrungen im Wasser“ unter www.sciencekids.de

Das muss vorbereitet werden

- Symbolkärtchen (siehe www.sciencekids.de)



Farbige Symbolkärtchen gibt es als Download unter: www.sciencekids.de



Atomspiel

05.01.01



Übungsdauer ca. 5–10 min

Gruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

- gut erkennbare Symbolkärtchen zu den Begriffen „Pyramide“, „Wasserschlange“, „Stern“ und „Zug“

Schritt für Schritt

Dieses Aufwärmspiel macht die Schülerinnen und Schüler mit dem Naturelement Wasser vertraut und lässt sie durch unterschiedliche Bewegungsarten (noch unbewusst) die Wirkung des Wassers auf den eigenen Körper erfahren.

Alle Kinder bewegen sich ins Wasser. Die Lehrperson gibt Bewegungsformen oder -richtungen vor, z. B.:

- vorwärts, rückwärts, seitwärts laufen,
- auf einem Bein springen,
- Arme vor dem Körper verschränken oder unter Wasser ausbreiten etc.

Dann ruft sie eine Zahl, die die Größe der Gruppe charakterisiert, in der die Kinder zusammenkommen sollen. Mithilfe der Symbolkärtchen gibt die Lehrperson eine Figur vor, die die Schülergruppen bilden sollen. Haben die Gruppen die Aufgabe gelöst, bewegen sich die Kinder wieder gemäß Vorgabe durch das Wasser.

In einer kurzen Feedbackrunde im Anschluss an das Spiel können die Kinder ihre Körpererfahrungen bei der Ausübung der verschiedenen Bewegungen schildern. Mögliche Fragen oder Feststellungen der Schülerinnen und Schüler sind:

- „Warum kann ich mich im Wasser nur so langsam bewegen?“
- „Warum komme ich seitwärts besser voran?“

„Warum wird es noch schwieriger, wenn ich meine Arme nicht benutzen kann?“

Didaktische Hinweise

Ziel der Übung ist es, neben dem Aufwärmen Berührungängste bei den Kindern abzubauen und gleichzeitig – durch das gemeinsame Lösen der Aufgaben – ihre Teamfähigkeit und Kreativität zu fördern. Um nicht auszukühlen, sollten die Kinder immer in Bewegung bleiben und nur kurz in der Gruppenfigur verharren.

Hintergrundwissen

Ein Grund für die veränderte Umgebungswahrnehmung der Kinder sind die physikalischen Eigenschaften des Wassers. Im Wasser sind Bewegungen im Allgemeinen schwerfälliger und anstrengender. Hauptursache dafür ist die höhere Dichte des Wassers. Sie sorgt für einen größeren Widerstand und bremst Bewegungen ab. Unter Dichte (ρ) versteht man den Quotienten aus Masse (m)

und Volumen (V) eines Körpers: $\rho = \frac{m}{V}$

Ein Gegenstand, der eine hohe Masse hat, aber nur wenig Volumen, hat eine hohe Dichte. Flüssigkeiten haben eine höhere Dichte als Gase. So ist die Dichte des Wassers etwa tausendmal höher als die der Luft. Auch der Auftrieb des Wassers spielt eine Rolle. Er bedingt, dass bereits in flachem Wasser aufrechtes Stehen zu einer neuen Körpererfahrung wird.

Ein dritter Faktor, der Bewegung im Wasser beeinflusst, ist der Wasserwiderstand. So ist die Körperfläche, die beim Seitwärtslaufen auf ruhende Wassermassen stößt, kleiner als beim Vorwärtslaufen. Eine kleinere Oberfläche bedeutet weniger Widerstand und weniger Anstrengung bei der Fortbewegung.



Alternativspiel: Kettenfangen

Schritt für Schritt

Zwei Kinder bilden eine Kette. Sie versuchen, die anderen Kinder, die sich frei im Becken bewegen, zu fangen, um dadurch die Kette zu vergrößern. Dabei gelten folgende Regeln:

- Abschlagen darf nur das Kind am Anfang bzw. am Ende der Kette.
- Die Kette darf nicht reißen.

- Sie muss sich nach Anweisungen der Lehrperson bewegen: vorwärts, rückwärts, seitwärts, auf einem Bein springend etc.

Hinweis: Werden keine Kinder gefangen, kann eine zweite Fängerkette eingesetzt werden.



05.01.02

Unterwasserballon I



Übungsdauer ca. 10 min

Einzelarbeit



Material und Hilfsmittel

- Schwimmbrillen
- 1 Luftballon pro Kind

Schritt für Schritt

In diesem Versuch erforschen die Schülerinnen und Schüler die Wirkung des Wasserdrucks auf eingetauchte Objekte und auf ihren eigenen Körper. Als Impuls zeigt die Lehrperson einen Ballon und fragt die Kinder nach ihrer Einschätzung:

- „Kann der Ballon unter Wasser aufgeblasen werden?“
- „Ist es schwieriger, den Ballon unter Wasser aufzublasen als an Land?“

Danach erhalten alle Kinder einen Luftballon, den sie auf folgende Weise aufpusten:

- am Beckenrand sitzend,
- am Beckenrand liegend, mit dem Ballon im Wasser,
- Körper und Ballon unter Wasser. Eventuell müssen sich die Kinder dazu an der Treppe oder an einer Rinne unter Wasser festhalten.

Haben sie alle Varianten ausprobiert, schildern die Kinder ihre Ergebnisse. Der Aha-Effekt: Befindet sich der Körper (die Lunge) außerhalb des Beckens und der Ballon im Wasser, ist das Aufpusten spürbar schwieriger.



Didaktische Hinweise

Wie bei allen Übungen und Versuchen, bei denen die Kinder tauchen müssen, sollte die Lehrperson sie darauf hinweisen, vor dem Tauchen nicht extra tief Luft zu holen und die Luft während des Tauchens gleichmäßig wieder auszuatmen. So wird das Risiko der Hyperventilation vermieden.

Hintergrundwissen

Ähnlich wie die Dichte wird eine weitere Eigenschaft des Wassers für die Kinder anfänglich ungewohnt sein: der Wasserdruck. Unter Wasser erfordert der höhere Druck eine größere Kraft, die Lungen beim Einatmen auszudehnen und den Brustkorb anzuheben.

Definiert wird der sogenannte hydrostatische Druck („der Schweredruck“) als der Druck der Moleküle einer ruhenden Flüssigkeit auf die gesamte Oberfläche eines eingetauchten Objektes. Da Wasser dem Einfluss der Schwerkraft unterliegt, steigt der Druck, der auf den eingetauchten Körper wirkt, mit zunehmender Wassertiefe. In der Schwimmelage, bei einer Eintauchtiefe von 30 cm, beträgt der hydrostatische Druck zwischen 20 bis 25 mm Hg, in einem Meter Wassertiefe liegt er bereits bei ca. 76 mm Hg. Theoretisch kann der Ballon in jeder Wassertiefe aufgeblasen werden. Entscheidend ist dabei die Druckdifferenz. Wird der Ballon unter Wasser in aufrechter Position aufgeblasen, ist es sogar etwas einfacher, da das Wasser auf die tiefer als der Ballon liegende Lunge einen etwas höheren Druck ausübt als auf den Ballon. Je näher der Ballon sich an der Wasseroberfläche befindet, desto leichter kann er sich beim Aufblasen ausdehnen.

Weiterführung: Unterwasserballon II



Übungsdauer ca. 10 min

Einzelarbeit

Schritt für Schritt

Diese weiterführende Übung veranschaulicht den Kindern die Abhängigkeit des Wasserdrucks von der Wassertiefe. Die Kinder blasen ihre Ballons nur zur Hälfte an Land auf, verknoten sie und beobachten dann, was mit ihnen passiert, wenn sie unter Wasser gedrückt werden. Wer möchte, kann auch den umgedrehten Fall ausprobieren, d. h. den Ballon unter Wasser aufblasen, ihn zuhalten und mit ihm an die Oberfläche gleiten. Wie verändert sich jeweils die Größe des Ballons?



Hintergrundwissen

Das Volumen des Ballons nimmt mit zunehmender Wassertiefe ab. Da aus dem Ballon keine Luft entweichen kann, lässt sich seine Volumenabnahme mit dem Wasserdruck erklären, der die Luft im Ballon zusammendrückt. In zehn Metern Wassertiefe ist der Druck doppelt so hoch wie der Luftdruck an der Wasseroberfläche. Der Ballon wäre in zehn Meter Tiefe nur noch halb so groß wie an Land. Wird der Ballon unter Wasser aufgeblasen und gleitet dann nach oben, dehnt sich die Luft im Ballon aus, da der Wasserdruck mit dem Auftauchen nachlässt. Der Ballon wird größer.



Übungsdauer ca. 5–10 min

Gruppenarbeit

Schritt für Schritt

Ziel dieser Übung ist, das Wasser in Bewegung zu versetzen und dadurch den Wasserwiderstand und die Tragfähigkeit des Wassers zu spüren.

Die Schülerinnen und Schüler bilden einen Kreis und halten sich an den Händen. Auf Signal der Lehrperson rennen alle im Uhrzeigersinn. Nach etwa 30 Sekunden gibt die Lehrperson die Anweisung „Loslassen“ und alle Kinder lassen sich nach hinten wegtreiben. In der Regel werden sie dann automatisch von der erzeugten Strömung „mitgerissen“.



Alternative Aufgabe: Anstelle sich mit der Strömung treiben zu lassen, können die Kinder auch versuchen, gegen die Strömung zu laufen.

Hinweis: Um die Strudelwirkung zu erzeugen, müssen sich die Kinder zügig vorwärtsbewegen. Häufig sind mehrere Versuche notwendig, damit der Riesenwirbel gelingt.

Hintergrundwissen

Durch die Bewegung in eine Richtung reißen die Kinder das Wasser mit, d. h., sie versetzen die Wassermoleküle in Bewegung. Hören die Schülerinnen und Schüler auf zu rennen, bleiben die Wassermoleküle nicht stehen, sondern bewegen sich weiter. Deshalb werden die Kinder vom Wasser „mitgerissen“ bzw. wird eine Bewegung gegen den Strom erschwert.

Das zugrunde liegende physikalische Gesetz ist der sogenannte Trägheitssatz, den Isaac Newton (1643–1727) als erstes seiner drei bekannten Gesetze formulierte:

„Ein Körper (bzw. eine Masse) verharrt in seinem Bewegungszustand (d. h. in Ruhe oder in gleichförmig geradliniger Bewegung), solange keine Kraft auf ihn einwirkt.“

In der beschriebenen Übung wird die Bewegung der Schüler durch deren Muskelkraft gebremst. Das Wasser besitzt diese Kraft nicht, seine Bewegung wird nur durch die Reibung der Wassermoleküle untereinander gebremst. Die sich bewegende Masse, das Wasser, trifft nun auf einen ruhenden Körper, die Kinder, und übt eine Kraft auf diese aus.



Übungsdauer ca. 5–10 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- 1 Seil (alternativ auch 1 „Poolnoodle“) pro Schülerpaar



Schritt für Schritt

Bei dieser Übung wird der Auftrieb des Wassers simuliert und für die Kinder unmittelbar erfahrbar. Die Schülerinnen und Schüler bilden Paare. Ein Kind hält sich mit ausgestreckten Armen an einem Seil oder einer Poolnoodle fest und wird von der Partnerin oder dem Partner mit wechselnder Geschwindigkeit durch das Wasser gezogen. Nach etwa einer Minute wechseln die Kinder die Rollen. Während der Übung sollen die Kinder darauf achten, wie sich die Geschwindigkeit, mit der sie gezogen werden, auf ihre Körperlage im Wasser auswirkt. In einem kurzen Gespräch im Anschluss an die →

Hintergrundwissen

Die primäre Kraft, die auf der Erde auf einen Körper wirkt, ist die Schwerkraft. Sie wirkt immer in Richtung Erdmittelpunkt, ist also senkrecht nach unten gerichtet. Im Wasser wirkt zusätzlich der Auftrieb, der nach oben gerichtete Bewegungen unterstützt. Dieser Auftrieb gehört zu den ersten Eindrücken, die ein Objekt – auch der menschliche Körper – beim Eintauchen ins Wasser erfährt. Es entsteht ein Gefühl des „Leichterwerdens“ oder des „Schwebens“. Das „Gewicht“ des Körpers, seine Masse, bleibt jedoch unverändert. Der Eindruck entsteht, weil der Gewichtskraft des Körpers die Auftriebskraft des Wassers entgegenwirkt. Dieses Naturgesetz ist das sogenannte archimedische Prinzip: Ein in eine Flüssigkeit eingetauchter Körper erfährt den hydrostatischen Auftrieb als eine der Schwerkraft entgegengesetzte Kraft, wobei diese Kraft der Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeitsmenge entspricht. →



Sinne & Wahrnehmung

Übung schildern die Kinder ihre Beobachtungen und versuchen zu erklären, warum ihr Körper beim schnellen Ziehen aus dem Wasser gehoben wird bzw. warum es im Wasser schwerer fällt, aufrecht stehen zu bleiben.

Ein Beispiel: Auf einen schulertief eingetauchten menschlichen Körper wirkt nur etwa ein Zehntel der Gewichtskraft, die an Land auf ihn wirkt.

Wird ein Gegenstand an der Wasseroberfläche bewegt, erfährt er zu dem immer wirkenden „statischen“ Auftrieb des Wassers zusätzlich den „dynamischen“ Auftrieb. Die Folge: Der Gegenstand – in der beschriebenen Übung das gezogene Kind – wird noch stärker aus dem Wasser gehoben.

Weiterführung: Schneepflug



Übungsdauer ca. 5–10 min

Partnerarbeit

Schritt für Schritt

Dieser weiterführende Versuchsschritt verdeutlicht den Schülerinnen und Schülern neben dem Auftrieb noch einmal die Wirkung des **Wasserwiderstands**. Die Schülerinnen und Schüler ziehen sich an Seilen oder Poolnoodles gegenseitig durch das Wasser. Im Wechsel sollen sie ausprobieren, welche Körperhaltung sie einnehmen müssen, um

- den größtmöglichen Widerstand (Abwinkeln in der Hüfte, Grätschen) bzw.
- den kleinstmöglichen Widerstand (gestreckt und flach) zu erzeugen.

Im Anschluss tauschen sie ihre Erfahrungen aus und schildern kurz ihre Ergebnisse.



Mehr Information zum
Wasserwiderstand siehe
www.sciencekids.de

Hintergrundwissen

Der größtmögliche **Wasserwiderstand** entsteht, wenn eine möglichst große Fläche eines Körpers senkrecht zur Bewegungsrichtung steht. In der beschriebenen Übung ist das z. B. der Fall, wenn die gezogenen Kinder ihren Oberkörper abwinkeln, wenn sie ihre Beine zur Seite spreizen oder den freien Arm senkrecht in die Strömung halten.

Den kleinstmöglichen Widerstand erfährt ein Körper dagegen, wenn er vom Wasser getragen wird und sich (stromlinienförmig) in Bewegungsrichtung ausrichtet.

Physikalisch ist der Wasserwiderstand eine Kraft, die der Bewegung entgegenwirkt. Diese Kraft entsteht durch „innere Reibung“ (Viskosität des Wassers) und bremst die Bewegung ab.



Toter Mann

05.01.05



Übungsdauer ca. 5–10 min

Einzelarbeit/Partnerarbeit

Schritt für Schritt

Diese Übung macht den Zusammenhang zwischen Auftrieb und Wasserdruck für die Schülerinnen und Schülern erfahrbar und zeigt, welche Bedeutung eine gefüllte Lunge für die Schwimmfähigkeit hat. Die Übung gibt den Kindern Impulse, über folgende Fragen nachzudenken:

- „Warum gehe ich unter, wenn ich die Luft ausblase?“
- „Warum sinke ich immer schneller, je tiefer ich komme?“

Die Schülerinnen und Schüler legen sich rücklings flach auf das Wasser und atmen langsam aus. Sie sinken langsam zum Beckengrund.



Didaktische Hinweise

Um den Kindern die Angst vor dem Untertauchen zu nehmen, kann die Übung auch paarweise durchgeführt werden. In diesem Fall fängt die Partnerin bzw. der Partner das abtauchende Kind auf und bringt es wieder an die Wasseroberfläche. Auch Schwimmbrillen können helfen, die Angst vor dem Tauchen zu mindern. Als Einstieg sollte darüber hinaus eine geringe Wassertiefe gewählt werden.

Hintergrundwissen

Durch das Ausatmen nimmt das Volumen der Lunge ab. Der Körper erfährt weniger Auftrieb und beginnt zu sinken. Gleichzeitig nimmt mit dem Absinken der Wasserdruck zu, der den Brustraum zusätzlich komprimiert. Die Auftriebskraft wird weiter reduziert, der Körper sinkt immer schneller ab.

Wasser-Land-Kreisel

05.01.06



Übungsdauer ca. 5–10 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- Matten



Schritt für Schritt

Die Schülerinnen und Schüler erfahren erneut den Wasserwiderstand am eigenen Körper und sollen in diesem Zusammenhang Unterschiede zwischen Land und Wasser erkennen.

Ein Kind bleibt im Wasser, während sich die Partnerin bzw. der Partner am Beckenrand auf eine Matte stellt. Beide stehen aufrecht mit seitlich ausgestreckten Armen. Auf ein Zeichen der Lehrperson beginnen die Kinder, sich in eine Richtung zu drehen. Beide müssen sich fünfmal drehen.

Achtung: Die Kinder am Beckenrand sollten auf mögliche Schwindelgefühle hingewiesen werden, damit sie nach den Drehungen nicht stürzen.



Das Kind, das fertig ist, ruft laut. Das langsamere Kind beendet seine fünf Drehungen – dann wechseln die Kinder ihre Standorte. In einer kurzen Feedbackrunde versuchen die Kinder zu erklären, warum sie sich an Land schneller drehen können als im Wasser.



Hintergrundwissen

Die Drehungen sind an Land rascher auszuführen, da die Schwerkraft das aufrechte Stehen erleichtert, was im Wasser durch den Auftrieb erschwert ist. Zusätzlich bremst der Wasserwiderstand die Drehbewegung.



Sinne & Wahrnehmung

05.01.07

Was sinkt, was schwimmt?



Übungsdauer ca. 5–10 min

Einzelarbeit



Material und Hilfsmittel

- Flossen
- Schwimmbretter
- Pullbuoys
- Paddles
- Ringe
- Reifen

Schritt für Schritt

In diesem Versuch erforschen die Schülerinnen und Schüler den Zusammenhang zwischen der Form und Materialbeschaffenheit von Objekten und ihrer Schwimmfähigkeit.

Dazu nehmen die Kinder einige Geräte mit ins Wasser, die sie unter folgenden Fragestellungen miteinander vergleichen:

- „Wie fühlen sich die unterschiedlichen Geräte an?“
- „Mit welchem Gerät könnt ihr euch gut über Wasser halten?“
- „Womit könnt ihr euch ganz schnell, womit eher langsam fortbewegen?“
- „Auf welches Gerät könnt ihr euch setzen oder gar stellen?“

Nach etwa zehn Minuten kommen die Kinder aus dem Becken und sammeln im Gesprächskreis ihre Ergebnisse.



Hintergrundwissen

Aufgrund der unterschiedlichen Dichte der Materialien gehen einige Geräte unter, während andere schwimmen. Flossen, Ringe und Reifen sind aus einem sehr dichten Material, die Schwimmbretter, Pullbuoys und Paddles dagegen aus einem voluminöseren, „leichteren“ Material. Mit zunehmendem Volumen nimmt die Wasserverdrängung der Gegenstände zu und folglich vergrößert sich ihre Auftriebskraft.

Das Liegen auf einem Schwimmbrett ist relativ einfach, da sich beim Liegen das Körpergewicht auf eine größere Fläche verteilt. Im Stehen verteilt sich das Körpergewicht auf die kleine Fläche der Füße – das Balancieren wird schwieriger.

Sobald aber das Schwimmbrett nicht ganz flach auf dem Wasser liegt, wird die Fortbewegung erschwert. Das aufgestellte Brett bietet nämlich eine größere Angriffsfläche senkrecht zur Bewegungsrichtung und bewirkt somit einen größeren Wasserwiderstand als ein flachliegendes Brett.



Abschluss: Wasserrallye



Übungsdauer ca. 15 min

Kleingruppenarbeit

Schritt für Schritt

Dieses Abschlussrennen dient als Auflockerung und Abrundung der Lerneinheit. Es führt den Schülerinnen und Schülern nochmals die Bedeutung von Form und Material von Gegenständen für deren Schwimmfähigkeit vor Augen. Zudem spricht das Rennen die Kreativität und den Teamgeist der Kinder an.

Die Lehrperson legt die zu absolvierende Strecke fest und weist jedem der vorhandenen Geräte im Geheimen eine Nummer zu (bei sechs Geräten also die Nummern 1– 6).

Die Schülerinnen und Schüler bilden Gruppen mit mindestens drei Personen. Jede Gruppe nennt eine Nummer und erhält das zugehörige Gerät.

Mit diesem Gerät muss die Gruppe nun das Rennen absolvieren. Wichtige Bedingung: Während des Rennens müssen alle Gruppenmitglieder mit dem Gerät Kontakt halten. Die Gruppen haben einige Minuten Zeit, um eine günstige Fortbewegungsart mit dem Gerät zu erproben, bevor das Rennen beginnt.





Warum soll man nicht gleich nach dem Essen schwimmen?

Nach dem Essen ist der Bauch gefüllt und es wird mehr Blut im Verdauungstrakt benötigt, um Energie für die Verdauungsvorgänge bereitzustellen. Diese Energie steht dann nicht mehr der Skelettmuskulatur für die Schwimmbewegungen zur Verfügung. Dies führt zu einer geringeren Leistungsfähigkeit beim Schwimmen.

Warum werden meine Hände im Wasser so schrumpelig?

Die Zellen der Hornhaut, der obersten Hautschicht, funktionieren wie ein Schwamm. Da sie mehr Salz enthalten als das Wasser im Schwimmbecken, will das Wasser – nach dem Prinzip der **Osmose** – für einen Ausgleich des Salzgehalts sorgen (zur Osmose siehe auch den Zusatzversuch **03.01.10 „Ach, du dickes Ei“** unter www.sciencekids.de) Das Wasser dringt in die Zellen ein. Diese quellen auf und die „Schrumpelhaut“ entsteht. In die tieferen Hautschichten kann das Wasser nicht eindringen, da eine schützende Fettschicht es daran hindert.

Schwitzt man beim Schwimmen?

Man schwitzt auch beim Schwimmen. Nur wird der Schweiß durch das Wasser sofort abtransportiert. Deshalb wird das Schwitzen nicht bemerkt.

Warum hat man nach dem Schwimmen immer Hunger?

Die niedrigere Temperatur des Wassers, das beim Schwimmen den gesamten Körper bedeckt, ist der Grund dafür, dass permanent Körperwärme abgeführt wird. Dadurch erhöht sich der Energieverbrauch, da der Körper seine Temperatur aufrechterhalten muss. Der Körper wendet also viel Energie für den Wärmeausgleich auf, wozu er viel Glucose umsetzen muss. Dies macht sich dann nach dem Schwimmen als Hunger bemerkbar.

Literatur, Internet, nützliche Adressen

<http://www.sportunterricht.delschwimmen/>

<http://www.gruppenspiele-hits.de/wasserspiele.html>

<http://www.physikfuerkids.de/lab1/wasser/>

Bissig, M. & Gröbli, C. (2004). *SchwimmWelt. Schwimmen lernen – Schwimmtechnik optimieren. Grundlagenlehrmittel für den Schwimmsport* (1. Aufl.). Bern: Schulverlag.

Bucher, W. & Ephrem, A. (2002). *1001 Spiel- und Übungsformen im Schwimmen* (9., verb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.

Freitag, T. (1995). *Plitsch-Platsch-Wasserspaß*. Münster: Ökotoxia.

Hündlings, A. (2007). *Wasserforscher und Luftküsse. Hilfen, Tipps und Anregungen für neugierige Kinder* (Lernmaterialien). Verlag an der Ruhr.

Rheker, U. (2003). *Alle ins Wasser: spielend schwimmen – schwimmend spielen*. Band 1: Spiel und Spaß für Anfänger. Aachen: Meyer und Meyer.

Stascheit, W. (2006). *Wasser erkunden und erfahren. Eine Wasser-Werkstatt für Klasse 3/4* (Lernmaterialien). Verlag an der Ruhr.

Volck, G. (Hrsg.) (1982). *Schwimmen in der Schule* (2., neubearb. Aufl.). Band 109: Schriftenreihe zur Praxis der Leibeserziehung und des Sports. Schorndorf: Hofmann.

Wilke, K. & Daniel, K. (2004). *Schwimmen. Lernen – Üben – Trainieren*. Wiebelsheim: Limpert.



Sinne & Wahrnehmung

05.02.

Unterrichtsvorschlag

Mit allen Sinnen bewegen

„Was haben meine Ohren mit einem Purzelbaum zu tun?“ Luise, 9 Jahre

Worum geht es?

Ob wir einen Fuß vor den anderen setzen, einen Federball mit dem Schläger treffen oder einen Purzelbaum machen – immer spielen auch unsere Sinne eine Rolle. Sie liefern die Informationen, die unser Gehirn benötigt, um eine Bewegung zu koordinieren, sie machen zielgerichtete Bewegungen erst möglich. Die Sinneswahrnehmung zu erproben und zu schulen, steht im Mittelpunkt dieses Moduls. Dazu durchlaufen die Kinder einen Sinnesparcours. An zahlreichen Stationen werden Bewegungsübungen, Versuche und Spiele angeboten, die unterschiedliche Sinnessysteme ansprechen. Hauptsächlich durch das gezielte „Ausschalten“ einzelner Sinne sollen die Kinder erkennen, mit welchem Sinnesorgan sie welche Art von Reizen empfangen und welche Informationen sie daraus gewinnen können.



Eine Übersicht über alle Stationen mit Kurzbeschreibung der Übungen, Angaben zu Zeit und benötigten Materialien finden Sie zum Download unter www.sciencekids.de

Einbindung in den Bildungsplan und Kompetenzentwicklung

Bewegung, Spiel und Sport:

- Die Schülerinnen und Schüler nehmen ihren Körper wahr und setzen sich explorierend und improvisierend mit ihm auseinander. Sie entwickeln ein Körperbewusstsein und entdecken vielfältige Bewegungsmöglichkeiten.

Sachunterricht:

- Die Schülerinnen und Schüler können die eigene Körperlichkeit zunehmend differenzierter wahrnehmen und reflektieren. Sie nehmen ausgewählte Leistungen des Körpers bewusst wahr und kennen die eigene Verantwortung für die Gesunderhaltung ihres Körpers.

Lernchancen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- lernen die unterschiedlichen Sinnessysteme und Sinnesorgane ihres Körpers kennen,
- erfahren, wie ihre Sinnesorgane sie bei unbewussten Tätigkeiten und Handlungen im Alltag unterstützen,
- entwickeln Verständnis für ihren eigenen Körper und für die Schwierigkeiten von Menschen mit Sinnes Einschränkungen.

Wie werden die Lernchancen eröffnet?

An Stationen erproben die Kinder ihre Wahrnehmung und erforschen die Funktionsweise der unterschiedlichen Sinnessysteme. Sie balancieren, spielen „Tischtennis ohne Ton“, befühlen unterschiedliche Objekte und Materialien oder versuchen, sich allein durch Tasten zu orientieren. Auf diese Weise sollen

die Kinder zu einer konzentrierten und bewussten Auseinandersetzung mit ihrem Körper angeregt werden. Ihre Erkenntnisse schildern die Kinder in Blitz-Feedbacks nach jeder Station oder notieren sie auf Protokollbögen. In einer Gesprächsrunde am Ende des Moduls können sie ihre Beobachtungen und persönlichen Aha-Erlebnisse an den jeweiligen Stationen ausführlich austauschen. Gemeinsam mit der Lehrperson erarbeiten alle die Zusammenhänge zwischen ihren Wahrnehmungen und der Arbeitsweise der angesprochenen Sinne. Die Realisierung der ersten drei Aktivitäten ist abhängig von den Möglichkeiten vor Ort. Idealerweise finden sie im Freien statt. Alle folgenden Stationen sollten in der Sporthalle aufgebaut werden, wo sie parallel durchlaufen werden können. Die Kinder arbeiten an den Stationen meist paarweise oder in Gruppen. Das fördert das eigenständige Lernen der Kinder, die über die Versuchsergebnisse beraten und sich austauschen können. Die Lehrperson übernimmt die Moderatorenrolle. Sie gibt kurze Handlungsanweisungen und unterstützt die Kinder bei der Suche nach Erklärungen.

Das Modul im Überblick

- Blind Walk
- Balanceakt
- Hautnah erfasst
- Tischtennis ohne Ping und Pong
- Ich fühle was, was du nicht siehst
- Hot-Schock – Cold-Schock
- Rate mal, wie schwer ich bin
- Halte sich, wer kann!
- Kreiseln
- Geräusche-Memory
- Adlauge
- M – M – M: Morsen mit Muskeln
- Abschluss: Feedback

Gesamtdauer: ca. 160–190 min

Kopiervorlagen am Ende des Moduls

- Muskel-Morse-Alphabet
- Stationskarten 1–12

Benötigte Materialien und Hilfsmittel

siehe einzelne Versuche sowie Checkliste „Mit allen Sinnen bewegen“ unter www.sciencekids.de

Das muss vorbereitet werden

- mehrere verschließbare, blickdichte Behälter unterschiedlicher Größe (z. B. Trinkjoghurt-Fläschchen oder größere Fahrradflaschen)
- mehrere Schuhkartons mit Deckel
- mind. 20 schwarze Filmdöschen oder präparierte Toilettenpapierrollen



Übungsdauer ca. 30 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- Tücher/Schals zum Verbinden der Augen

Schritt für Schritt

Beim „Blind Walk“ wird der Sehsinn als das dominierende Sinnessystem ausgeschaltet. Die Lehrperson markiert eine Wegstrecke, die über verschiedene Hindernisse und Untergründe führt. Das können sein:

- Baumstämme oder Baumwippen, über die man balancieren muss,
- verschiedene Bodenbeläge, wie Asphalt, Beton, Rasen, Kieselsteine, Sand, Holzschnitzel, Tannenzapfen etc.

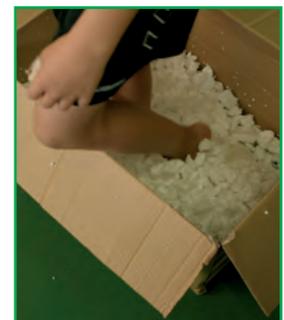
In Zweierteams laufen die Kinder die Strecke zum Kennenlernen barfuß einmal ab. Dann werden einem der beiden Kinder die Augen verbunden. „Blind“ und barfuß muss es jetzt die Wegstrecke absolvieren, die Hindernisse überwinden oder erkunden. Die Partnerin bzw. der Partner geht nur zur Sicherheit mit. Wird die Situation für das „blinde“ Kind gefährlich, greift die Partnerin oder der Partner ein.

Wichtig: Während der Parcours absolviert wird, darf nicht gesprochen werden. Nur wenn das Kind mit der Augenbinde nicht mehr weiterweiß, darf es kurz mit seinem Teammitglied sprechen.

Nach etwa drei Minuten wird das „blinde“ Kind befragt, ob es weiß, wo es sich befindet. Dann darf es die Augenbinde abnehmen und beide Kinder kehren zum Ausgangspunkt zurück. Jetzt ist das andere Kind an der Reihe. Sofern alle Paare die Strecke absolviert haben, kann nun in entgegengesetzter Richtung gelaufen werden.

Didaktische Hinweise

Wenn möglich sollten sich die Kinder an markanten Hindernissen oder am wechselnden Untergrund orientieren können. So kann die Lehrperson während der Einführungsrunde signifikante Hindernisse oder Wegmarken (z. B. einen bestimmten Baum, ein Klettergerüst, eine Rasenfläche) laut und deutlich benennen. Ideal ist es, wenn die Strecke am Wegrand verläuft, sodass die Kinder sich mit jeweils einem Fuß auf dem Weg und einem auf der Wiese fortbewegen können. Die Kinder sollten jedoch selbstständig auf diese Tricks und Hilfen kommen. →



Hintergrundwissen

Etwa 75 Prozent von dem, was wir wahrnehmen, erschließen wir uns über die Augen. Fällt der Sehsinn aus, oder ist er (z. B. bei Dunkelheit) eingeschränkt, müssen wir uns vor allem auf den Tast- und Hörsinn verlassen. Eine dauerhafte Beeinträchtigung des Sehsinns kann bis zu einem gewissen Grad über andere Sinnessysteme und durch erweiterte kognitive Strategien (z. B. ein besseres Gedächtnis) kompensiert werden. Vollkommen auf das Augenlicht verzichten zu müssen, bedeutet trotzdem immer auch auf die Hilfe anderer Menschen oder auf technische Hilfsmittel angewiesen zu sein. Auch diesen Aspekt verdeutlicht der „Blind Walk“ den Jungen und Mädchen.

Zur Durchführung

Diese Übung sollte am besten im Freien auf einem gut einseharen Gelände (Stadtpark, Wald- oder Wiesen-gelände) stattfinden. Sie kann aber auch in der Sporthalle oder auf dem Schulhof durchgeführt werden. In diesem Fall können z. B. Langbänke oder niedrige Kästen als Hindernisse dienen. Um unterschiedliche Bodenbeschaffenheiten zu simulieren, werden Heu oder Stroh, Tannenzapfen, Steine, Sand, Korken, Wolle, Moos, Schaumstoff, Wasser etc. in Wannen oder große Kartons gefüllt.



Sinne & Wahrnehmung

Während des gesamten „Blind Walks“ sollte möglichst wenig gesprochen werden.

Die Kinder werden durch den „Blind Walk“ besonders eindrücklich auf die schwierige Lebenssituation blinder Menschen aufmerksam gemacht. Sie müssen sich auf die Absicherung durch ihr Gegenüber verlassen können und ein Vertrauensverhältnis zu ihm aufbauen. Deshalb spielen beim „Blind Walk“ auch soziale Faktoren wie Teamgeist, Fürsorge und Vertrauen eine Rolle.

Bei sehr ängstlichen Kindern ist es ratsam, möglichst über den gesamten Parcours ein Seil als „Handlauf“ zu installieren, an dem sich die Kinder orientieren können. Ist der Parcours im Freien aufgebaut, können so auch Geländeunebenheiten genutzt werden.

Das menschliche Auge lässt sich mit einer Fotokamera vergleichen, deren Bilder im Gehirn entstehen. Die „Kennenlernrunde“ bietet den Schülerinnen und Schülern genau diese Möglichkeit zum „Abfotografieren“ der Strecke, um dann mit ausgeschaltetem Sehsinn die Bilder im Kopf auf die aktuelle Situation zu übertragen.

Durch das Tasten und Berühren mit nackten Füßen nehmen die Kinder die Beschaffenheit von Objekten über ganz andere Kanäle wahr. Sie ziehen aus diesen Wahrnehmungen neue und andere Erkenntnisse über ihre Umwelt, als es im Alltag mit Schuhen und mit „intaktem“ visuellem System der Fall ist.



Balanceakt

05.02.02



Übungsdauer ca. 10 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- Langbänke (sofern die Übung nicht im Freien stattfindet)
- Tücher/Schals zum Verbinden der Augen



Schritt für Schritt

Auch diese Station sollte im Freien aufgebaut werden; alternativ kann auf den Schulhof oder in die Turnhalle ausgewichen werden. Durch Balancieraufgaben schulen die Kinder ihr Gleichgewicht.

Je ein Kind aus den Zweiertteams läuft über einen Baumstamm oder eine Langbank. Dann versucht es, diesen Balanceakt mit verbundenen Augen zu meistern. Der Schwierigkeitsgrad lässt sich erhöhen, indem z. B. zwei Kinder aus verschiedenen Teams im „Gegenverkehr“ über den Baumstamm bzw. die Langbank laufen.



Hintergrundwissen

Bewegung bedeutet immer auch Kampf gegen die Schwerkraft und das Ringen um Gleichgewicht. Stehen wir mit beiden Füßen fest auf dem Boden, fühlen wir uns am wohlsten. Sobald wir unsere Position ändern, reagiert unser Gleichgewichtssinn – medizinisch Vestibularsystem genannt. Er liefert uns Informationen zu Körperhaltung und -lage und hilft uns dabei, uns im Raum zu orientieren. Wer sich einmal bewusst auf den Gleichgewichtssinn konzentriert, spürt das Ergebnis der steten Ausgleichsbewegungen als Spannungsänderung der Muskulatur. Die Gleichgewichtsfähigkeit ist ein wesentlicher Bestandteil der Koordinationsfähigkeit.

Unsere zwei Gleichgewichtsorgane befinden sich im rechten und linken Innenohr. Sie bestehen aus drei miteinander verbundenen Schläuchen, den Bogengängen, und zwei Lagesinnesorganen, den „Vorhofsäckchen“, die auf horizontale und vertikale Bewegung/Beschleunigung reagieren. Die Bogengänge sind für die Wahrnehmung von Drehbewegungen im Raum verantwortlich. Sie sind mit Flüssigkeit gefüllt, die sich bei jedem Positionswechsel bewegt. Dadurch werden feine Sinneshärchen an den Innenwänden der Kanäle gereizt, welche die Reize an das Kleinhirn weiterleiten.





Die gleichen Aufgaben gilt es, auf der Baum- oder Bank-Wippe oder auf einem leicht schräg gestellten Stamm oder einer schrägen Bank zu bewältigen.

Achtung: Bei höherem Schwierigkeitsgrad läuft die Partnerin oder der Partner immer neben dem Baumstamm her, um das Kind mit der Augenbinde gegebenenfalls zu stützen, zu führen oder zu warnen.



Die Informationen des Gleichgewichtssinnes reichen aber nicht aus, damit das Gehirn ein exaktes Bild von der Körperstellung im Raum erhält.

Ergänzende Informationen von anderen Sinnesorganen sind nötig:

- Sinnesrezeptoren an Muskeln, Sehnen und Gelenken kontrollieren und regulieren permanent die Stellung und Spannung (Tonus) einzelner Muskeln und damit die Körperhaltung.
- Die Augen liefern wichtige Informationen, z. B. zu Entfernungen, Bodenverhältnissen, Hindernissen, Steigungsgraden oder Gefälle.
- Durch das räumliche Gehör können Geräuschquellen lokalisiert werden, was bei der Bestimmung von Entfernungen hilft.

05.02.03 Hautnah erfasst



Übungsdauer ca. 20 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- Tücher/Schals zum Verbinden der Augen

Schritt für Schritt

An dieser Station sind Fingerspitzengefühl, Orientierungsvermögen und gute Konzentration gefragt.

Auf einem Freigelände mit unterschiedlichem Baumbewuchs (Stadtpark, nahe gelegener Wald etc.) grenzt die Lehrperson mit Markierungsbändern ein mittelgroßes „Spielfeld“ ab. Alle Schülerinnen und Schüler können das Feld zunächst selbstständig mit allen Sinnen erkunden. Dann bilden die Kinder Paare. Wieder werden einem Kind aus jedem Team die Augen verbunden. Von einem festgelegten Punkt aus führt das andere Kind seine „blinde“ Mitsstreiterin oder den Mitsstreiter zu einem Baum. Dieser wird nun intensiv befühlt und ertastet, während das sehende Kind bis 50 zählt.

Anschließend kehren beide zum Ausgangspunkt zurück. Die Augenbinde wird abgenommen. Das vorher „blinde“ Kind muss nun versuchen, „seinen“ Baum wiederzufinden. Hat es den Baum erkannt, werden die Rollen getauscht.



Hintergrundwissen

Die Haut ist nicht nur bloße Schutzhülle – sie ist unser größtes Sinnesorgan. Ob beim Greifen, Drücken oder Fühlen, die Rezeptoren des Spür- und Tastsinnes (taktiles System) sorgen dafür, dass unser Innenleben und die Umwelt miteinander in Verbindung stehen. Tasten und Fühlen sind durch spezielle Sinneszellen in der Haut möglich, die auf verschiedene mechanische und thermische Reize reagieren. Diese Rezeptoren nehmen

- Druck oder Zug,
- Berührungen,
- Temperaturunterschiede,
- Schmerz oder
- Schwingungen wahr.

Nervenbahnen leiten die Eindrücke an das Gehirn weiter. Dort werden die Informationen aus den unterschiedlichen Reizen zusammengeführt und der Gesamteindruck, das Hautgefühl, entsteht. Ohne das ertastete Objekt zu sehen, kann so ein imaginäres Bild davon entstehen – vorausgesetzt, der befühlte Gegenstand oder ähnliche Gegenstände sind bereits bekannt.



Übungsdauer ca. 10–15 min

Partnerarbeit



Material und Hilfsmittel

- Tischtennisplatten
- Tischtennisschläger und -bälle
- Ohrenstöpsel
- alternativ bzw. als Zusatzangebot: Federballschläger und Federbälle; Volleybälle oder Basketballbälle zum Prellen

Schritt für Schritt

An dieser Station wird der Hörsinn ausgeschaltet. Je nach Anzahl der Tischtennisplatten spielen die Kinder im Einzel oder im Doppel gegeneinander oder gegen ein anderes Schülerpaar. Zunächst spielen die Kinder den Ball auf der Tischtennisplatte ein paarmal hin und her. Dann verschließen sie ihre Ohren mit Ohrenstöpseln und versuchen es erneut. Die Kinder erkennen, dass ihre Wahrnehmung exakter ist und sie angemessener auf ein Geschehen reagieren können, wenn sie Informationen über verschiedene Sinneskanäle erhalten.

Didaktische Hinweise

Erfahrungsgemäß fällt es den Kindern anfangs sehr schwer, ohne das typische „Ping-Pong-Geräusch“ den Ball zu treffen. Vor dem Aufbau dieser Station sollte geklärt sein, ob und welche Kinder schon einmal Tischtennis gespielt haben, sodass sich, erst recht bei einem höheren Schwierigkeitsgrad, ein Spiel entwickeln kann.

Für Kinder, die mit dem Tischtennispielen nicht vertraut sind, kann alternativ das Federballspielen angeboten werden. Für tiefere Klassenstufen ist ein Prellballspiel ein sinnvolles Zusatzangebot. Dabei prellen die Kinder einen Ball – mit ausgeschaltetem Hörsinn – zuerst allein im Stehen oder Laufen, dann werfen sie sich den Ball – mit ausgeschaltetem Hörsinn – einander zu. Selbst das vermeintlich einfache Zupassen eines Balles kann ohne „aktiven“ Hörsinn eine wahre Herausforderung darstellen.

Hintergrundwissen

Alle menschlichen Sinnessysteme besitzen eigene Eingänge und Leitungen zum Gehirn. Jeder Sinnesreiz wird in speziellen Bereichen auf der Großhirnrinde verarbeitet. Doch niemals wird der Mensch nur mit einem einzigen Reiz konfrontiert. Die Informationen, die Augen, Ohren, Haut und Co. liefern, überschneiden und ergänzen sich. Im Gehirn werden die Einzelinformationen zu einem Gesamtbild zusammengefügt, gespeichert und beantwortet. Erst hier entsteht die eigentliche, individuelle Wahrnehmung. Diese ist umso präziser, je mehr Informationen über unterschiedliche Sinneskanäle aufgenommen werden. So versteht man z. B. eine andere Person besser, wenn man sie nicht nur hört, sondern gleichzeitig auch ihre Lippenbewegungen verfolgt.

Die Bedeutung dieser multisensorischen Wahrnehmung wird auch beim Tischtennispiel (alternativ: Prellball) deutlich: Hier ist es zwar in erster Linie nötig, den Ball zu sehen. Doch das Geräusch des auftreffenden Balles ist wichtig für das Schlag-Timing. Es hilft den Spielern, darüber zu entscheiden, wann genau die Aushol- und Schlagbewegung stattfinden muss. Fehlt dieses Geräusch, wird die Koordination erschwert. Der Verlust der akustischen Wahrnehmung muss erst durch den visuellen Sinn kompensiert werden. Das erfordert Übung.





Übungsdauer ca. 10–15 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- 10 Schuhkartons mit Deckel
- Packband
- unterschiedliche Füllmaterialien, z. B. Watte, Nüsse, Knete, Radiergummis, verschiedene Stifte (runde und eckige Form), Blütenblätter, Samt, Baumrinde, Münzen, Tischtennisbälle
- Stift und ein Blatt Papier für „Protokollbogen“ (pro Paar)



Vorbereitung und Organisation

Die Lehrperson füllt vorab die Schuhkartons mit unterschiedlichen Gegenständen und verschließt die Deckel mit Packband. Jeder Karton wird nummeriert und bekommt eine seitliche Öffnung, über die man hineingreifen und die Inhalte ertasten kann.

Schritt für Schritt

Die Schülerpaare erproben auch an dieser Station ihr taktiles Sinnessystem. Nacheinander ertasten die Kinder die Inhalte der Kartons. Einige Kartons sind nur mit einem Gegenstand gefüllt, während andere mehrere Gegenstände beinhalten. Hier gilt es, die Unterschiede zu erkennen und sich Kriterien zu überlegen, nach denen die Objekte in den Kartons geordnet werden können (z. B. Form: rund – eckig; Konsistenz: weich – hart; Größe: klein – groß). Ihre selbst gewählten Kategorien und Merkmale notieren die Kinder auf einem Blatt Papier, ihrem „Protokollbogen“.

Didaktische Hinweise

In der Abschlussrunde werden die Kinder aller Teams gemeinsam ihre Notizen und Erfahrungen besprechen. Die Lehrperson löst dann auch auf, was sich tatsächlich in den einzelnen Kartons verbirgt.

Durch das selbstständige Einteilen der Objekte und Materialien in Kategorien lernen die Kinder zu differenzieren, Dinge zuzuordnen und ihre Entscheidung zu begründen.

Die kleine Rateaufgabe zur Fingerzahl zeigt den Kindern, dass der Tastsinn nicht an allen Körperstellen gleich stark ausgeprägt ist. Es fällt ihnen meist sehr schwer, die richtige Anzahl an Fingern zu erspüren.



Hintergrundwissen

Die Tastsinneszellen in der Haut sind nicht gleichmäßig über alle Körperbereiche verteilt. Die meisten „Berührungsmelder“ befinden sich in den Handinnenflächen, vor allem an den Fingerspitzen (Fingerbeere), und an den Fußsohlen. Gerade weil die Finger so sensibel und beweglich sind, kann man Himbeeren vom Strauch pflücken, ohne sie zu zerdrücken, aber auch einen Klingelknopf kraftvoll drücken. Sehr empfindlich für Berührungen sind außerdem die Lippen, die Zunge und der Gaumen.



Sinne & Wahrnehmung

05.02.06

Hot-Schock – Cold-Schock



Übungsdauer ca. 10 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- 3 Schüsseln oder Schalen
- Tische
- Handtücher oder Papiertücher
- Wasser
- Eiswürfel (für kaltes Wasser)
- Wasserkocher (für heißes Wasser)
- Stoppuhr



Schritt für Schritt

Dieser einfache Versuch zeigt den Kindern, dass Wahrnehmungen subjektiv sind und sich „Gefühle“ – hier das Temperaturempfinden – durchaus täuschen lassen.

Die Lehrperson füllt drei Schüsseln, eine mit kaltem, eine mit lauwarmem und eine mit heißem Wasser – natürlich nur so heiß, dass sich die Kinder nicht verbrühen. Die Schüsseln werden nebeneinander auf einen Tisch gestellt, die Schüssel mit lauwarmem Wasser in der Mitte.

Ein Kind aus den Zweiertteams stoppt die Zeit. Das zweite Kind hält für etwa 30 Sekunden die eine Hand in das heiße und die andere in das kalte Wasser. Dann taucht es beide Hände in die Schüssel mit lauwarmem Wasser. Danach tauschen die Kinder die Rollen. Was haben sie empfunden?

Ergebnis: Die Hand aus dem kalten Wasser empfindet das Wasser als warm, die Hand aus dem heißen Wasser dagegen als kalt, obwohl die Umgebungstemperatur im lauwarmen Wasser für beide Hände gleich ist. Die Wahrnehmungen, d. h. die Temperaturempfindungen kehren sich um.

Zur Durchführung

Bei großer Schülerzahl empfiehlt es sich, mit zwei oder drei Sets à drei Schüsseln zu arbeiten, sodass mehrere Schülerpaare gleichzeitig an der Station arbeiten können.

Hintergrundwissen

Die Temperatursensoren des menschlichen Organismus liegen sowohl im Körperkern (Körpertemperaturempfinden) als auch in der Haut. Wärme- und Kälterezeptoren entsenden ständig Impulse an das Gehirn. Dieses reagiert vor allem auf Veränderungen. Auch die Wärme- und Kälterezeptoren in der Haut sind wesentlich empfindlicher für Temperaturänderungen als für statische Temperaturen. Dadurch kommt es zu dem unterschiedlichen Temperaturempfinden der Hände im lauwarmen Wasser. Menschliche Wahrnehmungen werden also stark davon beeinflusst, was man unmittelbar davor erlebt oder getan hat. Die Kinder kennen diesen Effekt z. B. vom morgendlichen Gang aus einem warmen Bett in ein kühles Badezimmer.

Der Versuch verdeutlicht auch das Prinzip der Reizgewöhnung. Die Hand im kalten Wasser gewöhnt sich an die Kälte, das Kältegefühl nimmt rasch ab. Ebenso fühlt sich das heiße Wasser nur kurz wirklich heiß an. Bleiben Reize für eine gewisse Dauer gleich, gewöhnt sich der Körper daran, und man nimmt sie kaum mehr bewusst wahr.





Rate mal, wie schwer ich bin

05.02.07



Übungsdauer ca. 10–15 min

Gruppenarbeit



Material und Hilfsmittel

- mehrere verschließbare und blickdichte Behälter mit unterschiedlicher Größe, etwa kleine Trinkjoghurt-Flaschen und 0,5-l-Trinkflaschen (z. B. Fahrradflaschen)
- Füllmaterialien, z. B. Wasser, Sand, Watte, Papierschnipsel, Reis, Wolle, Luft, kleine Metallkügelchen
- Küchenwaage
- 1 Blatt Papier und Stift (pro Gruppe) bzw. Tafel und Kreide oder Flipchart und Stift

Vorbereitung und Organisation

Die blickdichten Behälter müssen vorab mit unterschiedlichen Materialien vollständig befüllt werden, sodass beim Heben oder Schütteln keine Geräusche entstehen können. Jeder Behälter wird nummeriert. An der Tafel (Flipchart) bereitet die Lehrperson eine Tabelle (Rangliste: leichtester bis schwerster Behälter) vor, die alle Schülergruppen auf ein Blatt Papier übertragen und in die sie ihre Schätzungen und Messergebnisse eintragen. Die Tabelle kann auch als „Protokollbogen“ vorbereitet und an die Schülergruppen ausgeteilt werden.

Schritt für Schritt

An dieser Station ordnen die Schülerinnen und Schüler unterschiedlich schwere Gegenstände nach ihrem Gewicht. Dabei müssen sie sich allein auf ihren Kraftsinn verlassen. Die Kinder sollen ein Gefühl für Gewichte und Kräfte entwickeln. Dazu heben sie die Behälter nacheinander an und versuchen sie in der Reihenfolge von leicht bis schwer aufzustellen. Bedingung: Jedes Kind darf immer nur einen Behälter anheben, sodass es die Gewichte nicht direkt vergleichen kann. Zuerst heben alle nur mit ihrer rechten Hand an, später bringen sie nur die linke Hand zum Einsatz. Ihre Ergebnisse tragen sie in ihre Arbeitsblätter bzw. den „Protokollbogen“ ein. Am Schluss wiegen die Kinder jeden Behälter auf einer Küchenwaage und notieren das jeweilige Gewicht ebenfalls in der Tabelle.

Didaktische Hinweise

Durch die unterschiedliche Größe der Behälter und das geräuschlose Anheben fällt es den Kindern schwer, die Gewichtsunterschiede festzustellen und die Behälter zu ordnen. Erschwerend wirkt sich auch aus, dass die Gewichte nicht direkt miteinander verglichen werden können. So spielt bei diesem Versuch nicht nur das Kraftempfinden eine Rolle, sondern auch das Erinnerungsvermögen. Erfahrungsgemäß lassen sich die Jungen und Mädchen von der Behältergröße beeinflussen und erwarten von den größeren Behältern auch ein höheres Gewicht. In diesem Zusammenhang kann die Lehrperson im Abschlussgespräch auf die große Bedeutung von Erfahrungen für die Sinneswahrnehmung eingehen oder das Thema „Sinnes Täuschung“ ansprechen.

Hintergrundwissen

Der Kraftsinn bezeichnet die Fähigkeit des Menschen, das Gewicht eines Objekts nach der zum Anheben, Schieben oder Stoßen etc. nötigen Muskelspannung zu beurteilen. Der Kraftsinn ist sehr eng mit der Tiefensensibilität verknüpft.

Die Rezeptoren des Kraftsinns befinden sich in den Muskeln bzw. Sehnen. Sie heißen Muskelspindeln (im Muskel) und Golgi-Sehnenorgan (in den Sehnen). Diese beiden Systeme helfen, zwei unterschiedlich schwere Gewichte zu unterscheiden, da für jedes Gewicht die Muskelspindeln bzw. das Golgi-Sehnenorgan in unterschiedlichem Maße beansprucht werden. Allerdings: Je geringer der Gewichtsunterschied, desto schwieriger ist es, die Gewichte auseinanderzuhalten. Dass die Sinne auch täuschen können, zeigt sich bei dieser Übung: Ein vom Kind optisch und aus dem Erfahrungsschatz heraus als „schwer“ beurteilter Behälter kann trotzdem „leichter“ sein als ein „kleiner“ Behälter, der aus Erfahrung als „leicht“ eingeschätzt wurde, der zum Hochheben aber mehr Kraftaufwand erfordert.





Sinne & Wahrnehmung

05.02.08

Halte sich, wer kann!



Übungsdauer ca. 15–20 min

Einzelarbeit

Material und Hilfsmittel

- Pedalos, Wackelbretter, Pezzibälle
- Ohrenstöpsel
- Karteikarten oder Flipchart und Stift

Schritt für Schritt

Durch Balanceübungen mit verschiedenen Geräten erproben und schulen die Kinder ihren Gleichgewichtssinn. Dabei sollen sie selbstständig Strategien entwickeln, wie sie länger die Balance halten können.

Zum Einstieg probieren die Kinder alle Geräte frei aus. Dann stellt die Lehrperson konkrete Bewegungsaufgaben mit unterschiedlichen Sinnes Einschränkungen. Diese werden entweder auf farbigen Karteikarten (Aufgabenkarten) notiert oder auf einem Flipchart neben der Station beschrieben. Die Aufgaben können sein:

- Pedalofahren – vorwärts und rückwärts,
- Stehversuche auf dem Wackelbrett – beidbeinig, einbeinig,
- Sitz- und Liegeversuche auf dem Pezziball, ohne dass die Beine den Boden berühren.

Die Kinder sollen dabei Folgendes erforschen: Wie kann ich die Bewegungsaufgabe leichter lösen – wenn ich auf meine Füße schaue oder einen Punkt in Augenhöhe fixiere? Was machen meine Muskeln dabei?

Zum Vergleich können die Kinder die Übungen auch mit geschlossenen Augen durchführen oder den Einbeinstand abwechselnd mit offenen und geschlossenen Augen ausprobieren. Zum Abschluss testen sie, ob ihr Gleichgewichtssinn noch stärker beeinflusst wird, wenn sie auch nichts mehr hören. Dazu verwenden sie Ohrenstöpsel.

Didaktische Hinweise

Durch das schrittweise „Ausschalten“ von Sinnen wird den Kindern bewusst, dass die einzelnen Sinnessysteme zusammenarbeiten. Um ihr Gleichgewicht zu kontrollieren, benötigen sie z. B. auch ihr visuelles System oder das sogenannte propriozeptive System (Rezeptoren in Gelenken, Sehnen und Muskeln).

Nach der konzentrierten Gleichgewichtserfahrung können zur Auflockerung und zur Motivation kleine Spiele eingestreut werden, etwa ein Pedalrennen zwischen zwei Kindern oder ein Wettkampf „Wer kann länger auf dem Wackelbrett stehen?“.



Hintergrundwissen

Sowohl beim Balancieren auf einem Pezziball als auch bei den anderen Gleichgewichtsübungen werden neben den Signalen des Gleichgewichtssinns auch Informationen aus anderen Wahrnehmungszentren (visuell, kinästhetisch) an das Großhirn geschickt und dort zu einem Gesamteindruck verarbeitet. So liefern die Augen wichtige Informationen über die Position des Körpers im Raum, während die Berührungsrezeptoren der Haut Rückmeldung über die genaue Körperlage auf dem Pezziball geben. Die gleichzeitige Verarbeitung und Auswertung verschiedener Sinnesindrücke ermöglicht es dem Menschen, sich ein exaktes Bild seiner Umgebung zu machen und relativ schnell und angemessen auf Veränderungen zu reagieren – in diesem Fall auf Veränderungen der Körperlage. Fällt nun z. B. die visuelle Wahrnehmung aus, so fehlt eine wichtige Teilinformation. Es wird schwieriger, sich auf dem Ball zu halten.

Durch das Fixieren eines (ruhenden) Punktes fällt die Balanceübung leichter. Dadurch müssen weniger Bewegungseindrücke aufgenommen und verarbeitet werden, die die Konzentration auf den Lagesinn stören könnten.





Übungsdauer ca. 10–15 min

Partner- oder Gruppenarbeit



Material Hilfsmittel

- Hütchen (Pylonen)
- Blechdosen
- Tennisbälle

Schritt für Schritt

Diese Übung dient als kleiner Test für die Lage und Orientierung des Körpers im Raum. Die Kinder können paarweise oder in der Gruppe arbeiten. Die Aufgabe lautet: Jedes Kind legt, so schnell es kann, eine mit zwei Hütchen markierte gerade Strecke von etwa 10 bis 15 Metern zurück. Am Zielpunkt angekommen, dreht es sich fünfmal um die Körperlängsachse, wobei es einen Arm – wie bei einem Elefantenrüssel – so tief wie möglich nach unten richten muss. Anschließend versucht es, eine Dosenpyramide mit Tennisbällen abzuwerfen. Danach rennt es so schnell wie möglich zum Ausgangspunkt zurück. Das zweite Kind ist an der Reihe. Zum Schluss bauen beide Kinder die Dosenpyramide für das nächste Schülerpaar wieder auf.

Hinweis: Sollte den Kindern beim Drehen schwindelig werden, hilft es, wenn sie einen Punkt am Horizont fokussieren oder sich schnell noch mal in die entgegengesetzte Richtung drehen.

Didaktische Hinweise

Zur organisatorischen Erleichterung kann die Übung auch in der Gesamtgruppe durchgeführt werden. Sofern es der Platz in der Halle zulässt, können die Kinder auch in zwei Mannschaften aufgeteilt werden, die gegeneinander antreten.

Hintergrundwissen

Jeder Mensch weiß, dass kreiselnde Körperbewegungen schwindelig machen können. Warum ist das so? Antwort: Die Bogengänge im Innenohr, die für die Wahrnehmung von Drehbewegungen zuständig sind, sind mit Flüssigkeit (Endolymphe) gefüllt. Bei Bewegung aktiviert diese Flüssigkeit die feinen Sinneshärchen. Wie alle Flüssigkeiten besitzt sie eine gewisse Trägheit und folgt der Bewegung des Körpers etwas zeitverzögert. Diese Trägheit ist auch der Grund dafür, dass sich die Flüssigkeit für einen Moment weiterbewegt und die Härchen hin und her reißt, auch wenn sich der Körper nicht mehr oder in eine andere Richtung bewegt. Die gereizten Härchen melden weiter an das Gehirn, dass sich der Körper in eine bestimmte Richtung dreht. Diese „Fehlinformation“ steht im Widerspruch zu den Informationen anderer Sinnesorgane, etwa der Augen, die zwischenzeitlich „Ruhe“ oder „andere Richtung“ an das Gehirn melden. Die Folge sind Schwindelgefühle.

In der beschriebenen Übung, in der die Kinder erst kreiseln und dann abrupt stoppen, um auf die Dosenpyramide zu werfen, kommt dieses Prinzip zum Tragen.





05.02.10

Geräusche-Memory



Übungsdauer ca. 10–15 min



Gruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

- mind. 20 schwarze Filmdosen bzw. Trinkjoghurt-Fläschchen oder präparierte Toilettenpapierrollen (Packband)
- Füllmaterialien, z. B. Zucker, Büroklammern, Cent- und Euro-Münzen, Papierschnipsel, Murmeln, Steinchen, Reis, Holzperlen
- Klebpunkte
- Stifte und vorbereitetes Arbeitsblatt: „Was gehört zusammen und was ist drin?“



Arbeitsblatt: eine entsprechende Vorlage zum Download unter www.sciencekids.de

Vorbereitung und Organisation

Die Lehrperson füllt die Filmdosen, Fläschchen oder präparierten Toilettenpapierrollen mit verschiedenen Materialien. Immer zwei Dosen haben in Menge und Material den gleichen Inhalt. Wer Toilettenpapierrollen verwenden möchte, klebt diese an den Seiten mit Packband zu. Äußerlich sollten sich alle Behältnisse gleichen. Auf die Unterseite der Behälter klebt die Lehrperson einen kleinen Klebepunkt mit einer Zahl. Auf einem Zettel notiert sie (für sich), welche Behälter die gleichen Inhalte verbergen. Dies ist für die spätere Ergebniskontrolle wichtig. Zur Vereinfachung können an der Station Arbeitsblätter („Was gehört zusammen und was ist drin?“) ausgelegt werden, die sich die Kinder selbstständig nehmen, um ihre Ergebnisse zu notieren.

Schritt für Schritt

Beim Geräusche-Memory geht es darum, akustische Reize zu erkennen und zu unterscheiden. Die Kinder schulen damit ihren Hörsinn. Gleichzeitig werden das Gedächtnis und die Konzentration trainiert.

Die präparierten Behälter werden gemischt und ähnlich einem Memory-Spiel zu einem Viereck aufgestellt. Die Kinder versuchen, durch Schütteln oder Drehen die jeweiligen Dosenpaare zu finden.

Zum Schluss können sich die wahren „Luchs-ohren“ in der Klasse beweisen, wenn die Kinder erraten, welche Materialien sich in den Behältern verbergen. Auf dem Arbeitsblatt notieren sie ihre Ergebnisse der Paar-Zuordnung und ihre Vermutungen zu den Inhalten der Behälter.



Hintergrundwissen

Der Hörsinn (auditives System) ist einer der ersten entwickelten Sinne des Fötus im Mutterleib. Er ermöglicht es dem Menschen, unzählige Laute zu unterscheiden, mit anderen Menschen zu kommunizieren oder sich im Raum zu orientieren. Durch das räumliche Hören nimmt man nicht nur akustische Signale wahr, sondern kann diesen auch eine Richtung zuweisen. So kann man morgens den Ausknopf des Weckers finden, ohne dafür das Licht einschalten zu müssen. Das Ohr selbst ist ein sehr komplexes Sinnesorgan, mit wesentlich differenzierterem Aufbau als etwa das Auge. Das Gehör besteht aus Außen-, Mittel- und Innenohr. Während Außen- und Mittelohr Schallwellen aufnehmen und weiterleiten, wandelt das Innenohr die Information in neuronale Impulse um. Eine „fehlerfreie“ akustische Wahrnehmung ist stark von Ruhe und Konzentration abhängig. Zu viele Geräusche aus zu vielen Quellen und Richtungen können nicht mehr eindeutig identifiziert werden.



Adlerauge

05.02.11



Übungsdauer ca. 10 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- Klebebänder zur Markierung
- Becher
- Zwei-Euro-Münzen
- Tuch/Schal (zum Verbinden der Augen)



Schritt für Schritt

Diese Übung macht den Schülerinnen und Schülern deutlich, wie wichtig beide Augen für die räumliche Wahrnehmung sind.

Die Kinder eines Zweiertteams stehen sich in fünf bis sieben Meter Entfernung gegenüber. Dazu wurden die Abstände vorher auf dem Hallenboden mit Klebebändern markiert. Ein Kind hält sich zuerst das rechte Auge zu, während das andere Kind ein Geldstück – deutlich nach vorne oder hinten versetzt – über einen Becher hält, der vor ihm auf einem Tisch (oder auf dem Boden) steht. Das „einäugige“ Kind gibt seinem Gegenüber nun Anweisungen, wie weit die Hand nach vorne oder hinten bewegt werden soll, damit das Geldstück beim Loslassen genau in den Becher fällt. Meint es, dass nun die richtige Position gefunden ist, ruft es „Versenken!“. Nach zwei oder drei Versuchen hält sich das Kind das linke Auge zu und probiert erneut, die Münze im Becher versinken zu lassen. Dann tauschen die Kinder ihre Rollen.

Didaktische Hinweise

Wichtig: Das Kind mit der Münze darf nur den Richtungsanweisungen des „Dirigenten“ folgen. Um sicherzugehen, dass nicht gemogelt wird, können dem Kind, das die Münze hält, die Augen verbunden werden.

Hintergrundwissen

Nur mit beiden Augen kann der Mensch die dritte, räumliche Dimension erfassen. Zwei Dimensionen – links-rechts und oben-unten – beherrscht ein Auge gut. Die dritte Dimension der räumlichen Tiefe (vorne-hinten) ist jedoch nur wahrnehmbar, wenn beide Augen Informationen liefern. Der Abstand zwischen unseren Augen beträgt etwa 55 bis 70 mm. Wir sehen Gegenstände also von zwei verschiedenen Blickpunkten. Beim räumlichen Sehen vergleicht das Gehirn die Bildinformationen beider Augen. Je geringer die Abweichungen der Bilder, desto weiter ist der betrachtete Gegenstand entfernt.

Bei der beschriebenen Übung fällt die Münze im ersten Versuch meist neben, vor oder hinter den Becher. Mit nur einem Auge ist es schwierig, die Entfernung des Geldstücks zum Becher abzuschätzen und die Hand des anderen Kindes exakt zu dirigieren. Nach mehreren Versuchen kann es jedoch funktionieren.





Sinne & Wahrnehmung

05.02.12

M – M – M: Morsen mit Muskeln



Übungsdauer ca. 15 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- Kopiervorlage:
M – M – M: Muskel-Morse-Alphabet



Schritt für Schritt

Diese eher ruhige Übung ist ein sinnvoller Abschluss des Parcours. Sie spricht noch einmal die Tiefensensibilität und das Bewegungsempfinden der Muskeln, das kinästhetische System an. Jedes Schülerpaar erhält ein „Muskel-Morse-Alphabet“. Durch An- und Entspannen bestimmter Muskeln „morsen“ die Kinder erst Buchstaben und dann ganze Wörter, die der jeweilige Partner erfühlen und entschlüsseln soll. Dazu legt der „Empfänger“ dem „Absender“ eine Hand auf den entsprechenden Muskel, um die Kontraktion zu spüren.

Aufgabe: Die Jungen und Mädchen sollen selbst herausfinden, mit welchen Muskeln sie am besten morsen können.

Didaktische Hinweise

Durch das An- und Entspannen spüren die Kinder ihre Muskeln intensiv und bewusst. Sie erleben, wie **Muskeln arbeiten (Kontraktion)** (mehr zu Muskeln unter Modul 01.01 „Mein Körper“, Bd. 1) und wie sie diese gezielt steuern. Sehr gut funktioniert das Muskelmorsen, wenn der „Empfänger“ eine Hand auf die Innenseite des Unterarms legt, während der „Absender“ eine Faust macht. Der „Empfänger“ kann dadurch die arbeitende Muskulatur fühlen. Eine andere Möglichkeit ist, die Hand auf die Wade zu legen und die Muskeln durch Anziehen der Zehen zu kontrahieren.

Hintergrundwissen

Das kinästhetische System erlaubt uns, Gelenkpositionen wahrzunehmen, Muskelanspannungen zu spüren und zu steuern oder den Kräfteinsatz für bestimmte Bewegungsabläufe exakt zu dosieren. Möglich wird diese Tiefenwahrnehmung durch spezielle Empfänger in den Muskeln, Sehnen und Gelenken – die Propriozeptoren. Sie kommunizieren über Nervenbahnen ständig mit dem Gehirn, d.h., wir müssen nicht darüber nachdenken, wie unser Körper bei einer unbewussten Bewegung zu lenken ist oder welchen Muskeltonus wir einsetzen. Im Gehirn werden die Informationen verarbeitet und Impulse für entsprechende Reaktionen gegeben, z. B. den Bizeps anzuspannen, um den Arm zu beugen. Im Detail läuft das Anspannen eines Muskels wie folgt ab: Das zentrale Nervensystem (ZNS) sendet über Nervenbahnen einen Reiz an den entsprechenden Muskel. Über die sogenannte motorische Endplatte wird dieser Reiz auf den Muskel übertragen, wo er eine Calciumausschüttung bewirkt. Diese führt dann zur eigentlichen Muskelkontraktion. Bemerkenswert: Die Reizweiterleitung benötigt nur wenige Millisekunden.





Abschluss: Feedback

05.02.13



Dauer ca. 15 min



Klassengespräch

Material und Hilfsmittel

- Tafel und Kreide oder Flipchart und Stifte
- Arbeitsblätter/Protokollbögen zu den einzelnen Stationen

Schritt für Schritt

Die Feedback-Runde dient der abschließenden Reflexion des absolvierten Sinnesparcours. Nachdem die Kinder alle Stationen durchlaufen haben, kommen sie zu einem Kreis zusammen und berichten über ihre Erfahrungen und Erkenntnisse an den Stationen. An dieser Stelle kann die Lehrperson auch die Lösungen zu den Stationen (5, 7 und 10) präsentieren und die Schülerpaare bzw. -gruppen können ihre Ergebnisse auf den Arbeitsblättern bzw. Protokollbögen miteinander vergleichen.

Das anschließende Gespräch über die Funktion und Arbeitsweise der menschlichen Sinnessysteme kann die Lehrperson mit folgenden Fragen einleiten bzw. fördern:

- „Was war das Besondere an Station XY? Was habt ihr genau gemacht?“
- „Welche Sinne habt ihr an Station XY eingesetzt? Wo habt ihr gehört, gesehen oder mit den Händen gefühlt?“
- „Wie war es, wenn ihr nicht sehen oder nicht hören konntet? Habt ihr trotzdem etwas wahrgenommen? Habt ihr ‚anders‘ gefühlt?“
- „Was habt ihr darüber erfahren, wie Sinnesorgane arbeiten?“

Hier können auch Techniken und Strategien besprochen werden, die die Kinder zur Lösungsfindung angewandt haben.

- „Was hat an welcher Station geholfen und warum?“

Zwei Kinder halten die Antworten der Jungen und Mädchen stichwortartig an der Tafel (Flipchart) fest.

Zum Abschluss versuchen alle gemeinsam, jedem **Sinnesorgan** die entsprechende Funktion und die damit gewonnene Information zuzuordnen. So tragen sie auch zusammen, welche Einzelsinne sie kennen.

Zwei weitere Kinder notieren die Aussagen in einer vorbereiteten Tabelle an der Tafel (Flipchart). Ein Beispiel: Sehsinn: sehen – Auge – Farben, Formen, Objekte.

Je nach Vorwissen der Kinder kann auch geklärt werden, wer sozusagen der „Chef“ des gesamten Wahrnehmungsapparates ist. In der Regel werden die Kinder überrascht sein, dass das menschliche Gehirn die zentrale Schaltstelle allen Handelns und Wahrnehmens ist, dass hier alle Sinneseindrücke verarbeitet, gedeutet und gespeichert werden. Diese Erkenntnis kann – je nach Leistungsniveau – von den Kindern auch selbst abgeleitet werden, indem folgende Fragen gestellt werden:

- „Wer oder was ist das zentrale Steuerungselement?“
- „Was glaubt ihr, wie kommen die Sinneseindrücke ins Gehirn?“
- „Wer oder was leitet die Informationen weiter?“

Am Ende sollte die Erkenntnis stehen, dass das Gehirn nicht nur für Matheaufgaben und Rechtschreibung, sondern auch zum Turnen, Klettern oder Verlieben und Küssen gebraucht wird.

Didaktische Hinweise

In der Feedback-Runde sollte die Lehrperson die Moderatorenrolle übernehmen. Die Kinder sollten ausreichend Freiraum haben, ihre Beobachtungen, Einsichten und persönlichen Aha-Erlebnisse zu schildern und eigene Erklärungsversuche zu liefern.



Mehr Information zu den Sinnesorganen und Wahrnehmungssystemen unter www.sciencekids.de





Sinne & Wahrnehmung

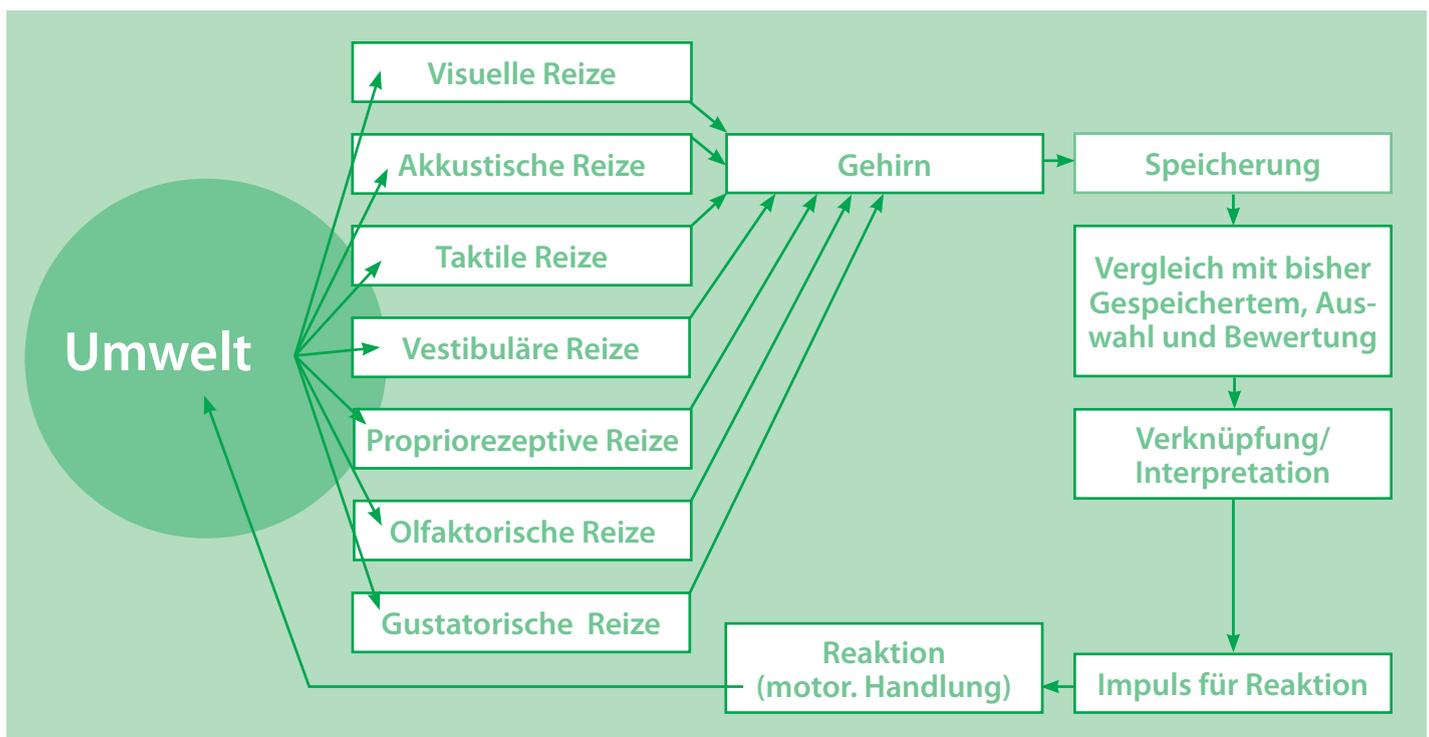
05.02

Hintergrundwissen zu den Sinnen

Verlauf des Wahrnehmungsprozesses

Der Wahrnehmungsprozess beginnt mit der Aufnahme eines Reizes aus der Umwelt durch die Rezeptoren des entsprechenden Sinnesorgans. Dabei wird bereits eine subjektive Auswahl vorgenommen. Anschließend wird dieser Reiz in die sensorischen Zentren der Großhirnrinde weitergeleitet. Das Wahrgenommene wird im Gehirn gespeichert. Im nächsten Schritt wird der neue Reiz mit bisher Gespeichertem verglichen, und es erfolgt eine

Auswahl und Bewertung der Meldungen aus den Sinnesorganen. Im nächsten Schritt werden die Einzelreize der verschiedenen sensorischen Zentren im Gehirn koordiniert, verarbeitet und mit bisherigen Erfahrungen verglichen. Letztendlich kommt es zur Reaktion und Reizbeantwortung z. B. in Form von motorischen Handlungen. Nervenfasern leiten die Impulse und Befehle vom Gehirn zum ausführenden Organ (z. B. an die Muskeln) weiter.



Verlauf des Wahrnehmungsprozesses (nach R. Zimmer)

Literatur, Internet, nützliche Adressen

- Berger, U. (2005). *Die Sinnes-Werkstatt*. Spannende Experimente mit Auge, Hand und Ohr. Freiburg: Velber.
- Bömer, B., Fahrenhorst, H. & Rist, U. (1995). *Sinne erschließen die Umwelt*. Wie Mensch, Tier und Pflanze ihre Umwelt erschließen. Mülheim: Verlag an der Ruhr.
- Gilsdorf, R. (2005). *Kooperative Abenteuerspiele*, Bd. 1. Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Liebisch, R., Schieb, C., Woll, A., Wachter, H.-J. & Bös, K. (2004). *Fitness in der Grundschule*. Leitfaden Praxis. Wiesbaden: Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltung- und Bewegungsförderung.
- Müller-Mees, E. (2003). *Kinderspiele für alle Sinne*. 150 verblüffende Ideen (1. Aufl.). Stuttgart: Urania.
- Schraag, M., Durlach, F.-J. & Mann, C. (2000). *Erlebnisswelt Sport*. Ideen für die Praxis in Schule, Verein und Kindergarten (2., verb. Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Steininger, R. (2005). *Kinder lernen mit allen Sinnen*. Wahrnehmung im Alltag fördern. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Thiesen, P. (2001). *Wahrnehmen – Beobachten – Experimentieren*. Spielerische Sinnesförderung in Kindergarten und Grundschule. Weinheim: Beltz.
- Zimmer, R. (1995). *Handbuch der Sinneswahrnehmung*. Grundlagen einer ganzheitlichen Erziehung. Freiburg: Herder.
- www.wdr.deltv/wissenmachtah/bibliothek/sinne.php5
- www.wiefuehlt sich die welt an.de/die-bedeutung-der-sinne.html
- <http://www.netzwerk-lernen.de/Sachunterricht/Fuehlen-und-Wahrnehmen-Sachunterricht-an-Stationen-Sinne::14133.html>

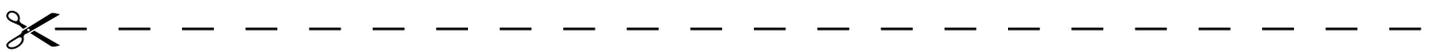


Mit allen Sinnen bewegen

Blind Walk

Eure Aufgabe:

- ◆ Sucht euch einen Partner oder eine Partnerin.
- ◆ Lauft zusammen die Strecke ab.
- ◆ Verbindet einem von euch die Augen.
- ◆ Das Kind mit den verbundenen Augen läuft jetzt die Strecke ab.
- ◆ Begleitet das Kind mit den verbundenen Augen und passt auf es auf.
- ◆ Ihr dürft dem Kind mit den verbundenen Augen nur helfen, wenn es nicht mehr weiterweiß.
- ◆ Fragt das Kind mit den verbundenen Augen, wo es jetzt auf der Strecke ist.
- ◆ Was meint ihr? Wird das Kind es erraten?
- ◆ Nehmt die Augenbinde ab und geht zum Start zurück.
- ◆ Jetzt tauscht ihr die Rollen.



Balanceakt

Eure Aufgabe:

- ◆ Sucht euch einen Partner oder eine Partnerin.
- ◆ Lauft zusammen über die Bänke.
- ◆ Verbindet einem von euch die Augen.
- ◆ Das Kind mit den verbundenen Augen läuft jetzt über die Bank.
- ◆ Begleitet das Kind mit den verbundenen Augen und passt auf es auf.
- ◆ Stützt das Kind mit den verbundenen Augen, falls es das Gleichgewicht verliert.
- ◆ Nehmt die Augenbinde ab und tauscht die Rollen.



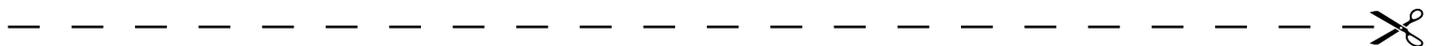


Mit allen Sinnen bewegen

Hautnah erfasst

Eure Aufgabe:

- ◆ Sucht euch einen Partner oder eine Partnerin.
- ◆ Verbindet einem von euch die Augen.
- ◆ Führt das Kind mit den verbundenen Augen zu einem Baum in dem Spielfeld.
- ◆ Das Kind mit den verbundenen Augen betastet den Baum.
- ◆ Das andere Kind zählt bis 50.
- ◆ Kehrt zum Startpunkt zurück und nehmt die Augenbinde ab.
- ◆ Das Kind, das eben noch die Augenbinde getragen hat, versucht jetzt, den ertasteten Baum wieder zu finden.
- ◆ Was meint ihr? Findet es den ertasteten Baum wieder?
- ◆ Danach tauscht ihr die Rollen.



Tischtennis ohne Ping und Pong

Eure Aufgabe:

- ◆ Sucht euch einen Partner oder eine Partnerin.
- ◆ Spielt den Tischtennisball zehnmal hin und her.
- ◆ Danach nehmt ihr die Ohrenstöpsel und verschließt euch damit die Ohren.
- ◆ Jetzt spielt ihr wieder Tischtennis.
- ◆ Was meint ihr? Fällt es euch leichter, mit oder ohne Ohrenstöpsel zu spielen?
- ◆ Was meint ihr? Warum ist das so?





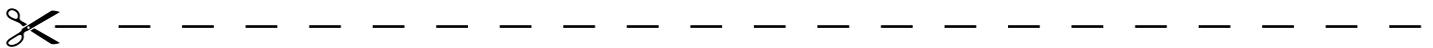
Mit allen Sinnen bewegen

Ich fühle was, was du nicht siehst!



Eure Aufgabe:

- ◆ Sucht euch einen Partner oder eine Partnerin.
- ◆ ertastet nacheinander alle Gegenstände in den Kartons.
- ◆ Was meint ihr? Wie würdet ihr die Gegenstände in den Kartons ordnen?
- ◆ Warum würdet ihr die Gegenstände so ordnen?
- ◆ Schreibt eure Ergebnisse auf ein Blatt Papier.



Hot-Schock – Cold-Schock

Eure Aufgabe:

- ◆ Sucht euch einen Partner oder eine Partnerin.
- ◆ Einer von euch stoppt die Zeit.
- ◆ Das andere Kind hält eine Hand in die Schüssel mit heißem Wasser und die andere Hand in die Schüssel mit kaltem Wasser.
- ◆ Nach 30 Sekunden hält dieses Kind beide Hände in die Schüssel in der Mitte.
- ◆ Was meint ihr? Fühlt sich das Wasser an beiden Händen gleich warm an? Warum ist das so?
- ◆ Jetzt tauscht ihr die Rollen.

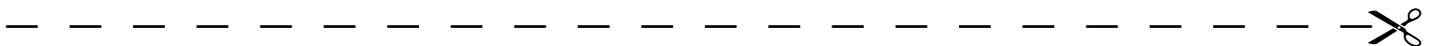




Rate mal, wie schwer ich bin

Eure Aufgabe:

- ◆ Hebt die unterschiedlichen Behälter nacheinander an.
- ◆ Ihr dürft immer nur einen Behälter anheben, nie zwei gleichzeitig!
- ◆ Hebt die Behälter erst mit der rechten Hand und danach mit der linken Hand an.
- ◆ Was meint ihr? Könnt ihr die Gegenstände von leicht nach schwer ordnen?
- ◆ Schreibt eure Ergebnisse auf ein Blatt Papier.
- ◆ Wiegt nun die Behälter auf der Küchenwaage. Schreibt die Messergebnisse auf.
- ◆ Vergleicht mit eurer Reihenfolge. Habt ihr richtig geschätzt?



Halte sich, wer kann!

Eure Aufgabe:

- ◆ Probiert alle Geräte frei aus. Dann probiert:
 - 1) vorwärts und rückwärts mit dem Pedalo zu fahren.
 - 2) einbeinig und zweibeinig auf dem Wackelbrett zu stehen.
 - 3) auf dem Pezziball zu sitzen und zu liegen – ohne, dass die Beine den Boden berühren.
- ◆ Was meint ihr? Könnt ihr euer Gleichgewicht besser halten, wenn ihr auf eure Füße schaut oder wenn ihr einen Punkt in Augenhöhe anschaut?
- ◆ Jetzt probiert die gleichen Aufgaben mal mit geschlossenen Augen. Klappt das besser oder nicht so gut?
- ◆ Jetzt probiert die gleichen Aufgaben mit geschlossenen Augen und Ohrenstöpseln. Klappt das besser oder nicht so gut?



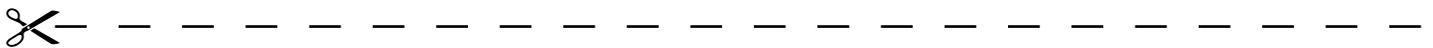


Mit allen Sinnen bewegen

Kreiseln

Eure Aufgabe:

- ◆ Sucht euch einen Partner oder eine Partnerin.
- ◆ Einer von euch rennt, so schnell er kann, vom Start zum Hütchen.
- ◆ Macht dort mit euren Armen einen Elefantenrüssel.
- ◆ Richtet den Elefantenrüssel so tief wie möglich auf den Boden.
- ◆ Dreht euch jetzt 5-mal um das Hütchen.
- ◆ Danach versucht ihr, die Dosenpyramide mit einem Tennisball umzuwerfen.
- ◆ Jetzt rennt ihr, so schnell ihr könnt, zum Start zurück.
- ◆ Nun tauscht ihr die Rollen.



Geräusche-Memory

Eure Aufgabe:

- ◆ Geräusche-Memory geht genauso, wie normales Memory.
- ◆ Statt Karten gibt es hier aber Dosen.
- ◆ Nehmt der Reihe nach jeweils eine Dose und schüttelt oder dreht sie.
- ◆ Ihr dürft immer nur eine Dose schütteln, nie zwei gleichzeitig!
- ◆ Was meint ihr? Welche Dosenpaare gehören zusammen?
- ◆ Was meint ihr? Könnt ihr auch erraten, was in den Dosen ist?
- ◆ Schreibt auf das Arbeitsblatt, welche Dosen zusammengehören und welchen Inhalt sie vermutlich haben.





Adlerauge



Eure Aufgabe:

- ◆ Einer von euch stellt sich auf die Markierung hinter dem Tisch mit dem Becher.
- ◆ Das andere Kind stellt sich auf die Markierung gegenüber.
- ◆ Das Kind hinter dem Tisch nimmt das Geldstück und hält es mit ausgestrecktem Arm von sich weg.
- ◆ Das andere Kind hält sich mit der Hand das rechte Auge zu.
- ◆ Dieses Kind gibt jetzt mit der Münze Anweisungen, bis es die Münze direkt über dem Becher hält.
- ◆ Das Kind mit der Münze darf nur den Anweisungen des Partners oder der Partnerin folgen.
- ◆ Wenn das „einäugige“ Kind meint, dass die Münze direkt über dem Becher ist, sagt es „Versenken“.
- ◆ Der Partner oder die Partnerin lässt die Münze fallen.
- ◆ Was meint ihr? Fällt die Münze in den Becher?
- ◆ Jetzt hält das Kind das linke Auge zu und versucht es noch einmal.
- ◆ Danach tauscht ihr die Rollen.

M – M – M: Morsen mit Muskeln



Eure Aufgabe:

- ◆ Sucht euch einen Partner oder eine Partnerin.
- ◆ Lest euch das Arbeitsblatt durch.
- ◆ Einer von euch streckt den Arm aus und macht eine Faust.
- ◆ Das andere Kind legt seinen Zeigefinger und Mittelfinger auf das Handgelenk seines Partners oder seiner Partnerin.
- ◆ Das Kind mit dem ausgestreckten Arm kann jetzt einzelne Buchstaben oder ganze Wörter morsen.
- ◆ Dazu benutzt das Kind mit dem ausgestreckten Arm seine Armmuskeln.
- ◆ Was meint ihr? Kann das andere Kind die Buchstaben und Wörter erraten?
- ◆ Tauscht jetzt die Rollen.
- ◆ Was meint ihr? Mit welchen Muskeln kann man noch gut morsen?



M – M – M: Morsen mit Muskeln

Das Morse-Alphabet:

Funker verwenden das Morsealphabet als international gültige Zeichensprache, ganz gleich, in welcher Sprache man eine Mitteilung weitergeben möchte. Die Zeichen für die einzelnen Buchstaben kann man zum Beispiel als Lichtsignale oder als Töne aussenden.

Man kann eine Nachricht in Morseschrift aber auch auf einem Blatt Papier niederschreiben. Wichtig ist nur, dass man zwischen einem kurzen und einem langen Signal unterscheidet.

- Jetzt morst ihr los, aber ihr dürft nur eure Muskeln verwenden. Langes Muskelanspannen bedeutet „Strich“, kurzes Anspannen bedeutet „Punkt“.
- Eure Partnerin oder euer Partner legt eine Hand auf die Muskeln, die ihr anspannen wollt. Sie oder er versucht zu fühlen, was ihr morst.
- Wenn es eurer Partnerin oder eurem Partner gelingt, das Wort zu erraten, dann seid ihr beide absolute Köhner.

Eure Aufgabe:

- Überlegt euch ein Wort, das aus vier oder fünf Buchstaben besteht.
- Schreibt dieses Wort in der Morsezeichenschrift unten auf das Blatt.

Bedingung:

Während eurer „Funkübertragung“ dürft ihr auf keinen Fall sprechen. Durch Handheben könnt ihr eurer Partnerin oder eurem Partner zeigen, dass ein neuer Buchstabe beginnt.

A	..	J	....	S	...	1	.....	6	.....
B	....	K	...	T	-	2	....	7	.....
C	....	L	....	U	..-	3	....	8	.....
D	...	M	--	V	...-	4	....	9	....
E	.	N	..	W	...-	5	.....	0	.....
F	....	O	---	X	...-				
G	---	P	....	Y	....			
H	....	Q	....	Z	....			
I	..	R	...-						

Schreibt hier eure Wörter zuerst in Morseschrift auf. Dann könnt ihr einfacher morsen.

Beispiel: **P** **E** **T** **E** **R**
 | . | - | . | ...



Sinne & Wahrnehmung

05.03.

Unterrichtsvorschlag

Körpererfahrung

Worum geht es?

Jedes Kind ist nach intensiver Bewegung schon mal „aus der Puste“ geraten, hatte einen „roten Kopf“ oder konnte seinen Herzschlag deutlich spüren. Der Körper signalisiert, dass er eine (Verschnauf-) Pause braucht. Verantwortung für die eigene Gesundheit übernehmen zu können, heißt deshalb auch, zu erkennen: „Was kann ich?“, „Wo sind meine Grenzen?“ oder „Wie gelingt es mir, mich zu entspannen?“. Ein Kind, das weiß, was es sich zumuten kann, läuft weniger Gefahr, Körpersignale zu ignorieren und den Körper falsch zu belasten oder zu überlasten. In diesem Modul lernen die Schülerinnen und Schüler, wie sie die Möglichkeiten und Grenzen ihres Körpers bewusst wahrnehmen und diese Empfindungen kontrollieren und dokumentieren können. Am Beispiel der Herzfrequenz wird der Zusammenhang zwischen objektiven Körpersignalen und subjektiver Befindlichkeit bei unterschiedlichen körperlichen Belastungen verdeutlicht. Neben Bewegung und Aktivität erleben die Kinder auch die positive Wirkung von Entspannungsübungen und werden angeregt, selbst Wege zu finden, um bei Bedarf einfach mal „abzuschalten“.

Einbindung in den Bildungsplan und Kompetenzentwicklung

Bewegung, Spiel und Sport:

- Die Schülerinnen und Schüler erfahren die Veränderbarkeit ihres Körpers und entdecken die Vielfalt von Bewegungsmöglichkeiten. Sie entwickeln ein Verständnis für funktionell richtiges Bewegen.
- Die Schülerinnen und Schüler nehmen ihren Körper bewusst wahr und setzen sich individuelle Lern- und Leistungsziele. Regelmäßige physiologische Reizsetzungen steigern das physische und psychische Wohlbefinden der Kinder. Vielfältige mehrperspektivische Bewegungserfahrungen tragen zur Stärkung ihrer Persönlichkeit bei.

Lernchancen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- ihre Körperwahrnehmung bewusst intensivieren,
- physische und psychische Reaktionen ihres Körpers auf Belastung oder Stress kennenlernen,
- ihre Herzfrequenz messen,
- den Zusammenhang zwischen der Herzfrequenz als objektivem Grad der Belastung und subjektivem Anstrengungsempfinden erkennen,
- den gesundheitsförderlichen Wechsel von An- und

Entspannung durch Bewegung erleben,

- im eigenverantwortlichen Umgang mit be- und entlastenden Situationen ihre Stressbewältigungskompetenz verbessern,
- mittels Herzfrequenz und subjektiver Befindlichkeit die individuell gewünschte Belastungsintensität finden.

Wie werden die Lernchancen eröffnet?

Damit die Jungen und Mädchen selbst die Zusammenhänge zwischen physiologischen Messgrößen (Puls) und subjektiver Körperwahrnehmung (z. B. Erschöpfung, empfundener Anstrengungsgrad) erforschen können, werden Bewegungseinheiten mit verschiedenen Belastungsintensitäten durchgeführt. Integriert sind zwei Entspannungselemente – eine Fantasiereise und eine Massage. Nach jeder anstrengenden und entspannenden Übung kontrollieren die Kinder eigenständig ihren Puls. Dies wird zuvor gemeinsam geübt. Gemäß der RPE-Skala nach Borg dokumentieren alle außerdem ihr subjektives Anstrengungsempfinden und schildern abschließend in einem Gruppengespräch ihre jeweiligen Eindrücke und Wahrnehmungen.

Das Modul im Überblick

- Einstieg: Gespräch und Übung zur Pulsmessung
 - Bewusste Bewegungserfahrung – mein Spiegelbild
 - Sportliche Aktivität – Schwänzlefangi
 - Entspannung – Fantasiereise
 - Ausklang – Massage
 - Abschluss: Anwendung im Alltag
- Gesamtdauer:** ca. 90 min

Kopiervorlagen am Ende des Moduls

- „Wie reagiert dein Körper?“
- Textvorschlag zur Fantasiereise: „Inselerlebnis“

„Warum schlägt mein Herz nach dem Rennen so stark?“

Ann-Christin, 11 Jahre





Einstieg: Gespräch und Übung zur Pulsmessung

05.03.01



Übungsdauer ca. 15–20 min

Gespräch und Gruppenarbeit



Material und Hilfsmittel

- Stoppuhr
- Bleistifte
- Kopiervorlage: „Wie reagiert dein Körper?“
- optional: Pulsuhren, Messgurte

Schritt für Schritt

Als Einstieg in das Modul berichten die Kinder kurz über ihren bisherigen Tagesverlauf. Was empfanden sie als aufregend, was als belastend oder entspannend? Diese Reflexion dient dazu, die Jungen und Mädchen „abzuholen“ und auf die bevorstehende Sensibilisierung für den eigenen Körper vorzubereiten.



Danach führt die Lehrperson die Kinder an das Thema Herzfrequenz heran: Sie sammeln Ideen, was sie grundsätzlich von ihrem Herzen wahrnehmen können. Dann untersuchen alle am eigenen Körper, an welcher Stelle sie den Herzschlag am besten fühlen können: an der Innenseite der Handgelenke und am Hals (Halsschlagader). Wie man den Puls misst, erklärt die Lehrperson mithilfe der Kopiervorlage „Wie reagiert dein Körper?“. Eine erste „Testmessung“ wird durchgeführt und von der Lehrperson kontrolliert. Außerdem dokumentiert jedes Kind sein subjektives Anstrengungsempfinden gemäß der RPE-Skala nach Borg, die hierzu von der Lehrperson erläutert wird (siehe Hintergrundwissen).

Didaktische Hinweise

In den folgenden Untereinheiten ermitteln die Kinder ihren Puls und ihr Anstrengungsempfinden nach jeder Aktivität und notieren die Werte auf ihrem Arbeitsblatt. Die Lehrperson muss deshalb sicherstellen, dass alle Kinder mit dem eigenständigen Messen und der RPE-Skala zurechtkommen. Sofern Pulsuhren zur Verfügung stehen, können diese als Überprüfungsmittel eingesetzt werden. In diesem Fall erklärt die Lehrperson das Einstellen und Anlegen des Messgurtes um die Brust und kontrolliert, ob alle Geräte funktionieren. Grundsätzlich sollte aber die manuelle Messung geübt werden, um den Einsatz dieser Methode im Alltag zu gewährleisten.

Die Zuhilfenahme der Herzfrequenz und der Borg-Skala führt im weiteren Verlauf dazu, die Korrelation des subjektiven Anstrengungsempfindens mit der Herzfrequenz zu verdeutlichen.



Hintergrundwissen

Als Herzfrequenz wird die Anzahl der Herzschläge pro Minute bezeichnet. Sie steigt bei körperlicher Belastung an. Die Herzfrequenz ist somit eine repräsentative Messgröße zur Belastungssteuerung, da sie schnell auf Belastungsveränderungen des Organismus reagiert.

Ein weiteres Maß für die Intensität einer Belastung ist das subjektive Anstrengungsempfinden. Ähnlich wie bei der Herzfrequenz können damit Belastungen überwacht und ggf. reguliert werden. Eine einfache Methode, das subjektive Anstrengungsempfinden bei körperlicher Arbeit oder Sport zu ermitteln, ist die RPE (Ratings of Perceived Exertion)-Skala nach Borg (Abbildung der RPE-Skala siehe Kopiervorlage: „Wie reagiert dein Körper?“).

Durch ihre besondere Einteilung erlaubt diese Schätzskaala, eine lineare Beziehung zwischen individuellem Belastungsempfinden und der Herzfrequenz herzustellen: Die Skala beginnt mit dem Wert 6 (überhaupt nicht anstrengend) und endet bei 20 (maximale Anstrengung). Multipliziert man den jeweiligen Wert mit dem Faktor 10, ergibt sich ungefähr die zugehörige Herzfrequenz.

Ein Beispiel:

6 (überhaupt nicht anstrengend) $\times 10 = 60$
(ungefährer Ruhepuls eines trainierten Menschen)
Die Skala umfasst den gesamten Bereich von einer minimalen bis zu einer maximalen Belastung und Anstrengung. Die Zuverlässigkeit der Skalenwerte ist sehr hoch. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass Umgebungsbedingungen (z. B. Temperatur) und emotionale Faktoren (z. B. Spaß, Stress) das individuelle Anstrengungsempfinden beeinflussen können. Mit anderen Worten: Wer Spaß an einer Bewegungsaktivität empfindet, nimmt die Anstrengung meist weniger stark wahr. Große Diskrepanzen zwischen gegebenen objektiven Belastungsintensitäten und ihrer subjektiven Einschätzung lassen auf Defizite in der Körperwahrnehmung schließen.





Sinne & Wahrnehmung

05.03.02

Bewusste Bewegungserfahrung – mein Spiegelbild



Übungsdauer ca. 15 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- Gymnastik-, Liege- oder Turnmatten
- Stoppuhr
- Bleistifte
- Kopiervorlage: „Wie reagiert dein Körper?“
- optional: Pulsuhren, Messgurte

Schritt für Schritt

Durch diese Übung sollen die Kinder Bewegungen, die sie im Alltag meist völlig unbewusst ausführen, bewusst erfahren und so für ihren eigenen Körper sensibilisiert werden.

Die Kinder bilden Paare. Alle Paare stellen sich auf je einer Matte einander gegenüber auf, sodass ein Kind als „Spiegelbild“ des anderen fungiert. Ein Kind gibt Bewegungen vor, die die Partnerin bzw. der Partner nachahmt. Nach fünf Minuten werden die Rollen getauscht.

„Wie fühlt es sich an und wie sieht es aus, wenn ich zum Beispiel:

- die Schultern hochziehe,
- den Kopf zur Seite neige,
- den Rücken krumm mache,
- mein Becken zur Seite schiebe,
- den Bauch rausdrücke,
- die Knie zusammenbringe oder
- auf einem Bein stehe?“



Im Anschluss an die Übung messen und notieren die Kinder ihren Puls und beurteilen ihr subjektives Anstrengungsempfinden (Messung 1). Danach schildern sie in der Gruppe die Eindrücke, die sie beim Einnehmen und Beobachten der Körperhaltung hatten: „Wie habt ihr euch gefühlt und wie wirkte der Partner auf euch?“, „War er eher zurückhaltend, entspannt, angestrengt, konzentriert, lustlos oder interessiert?“, „War es schwierig, die Bewegungen zu kontrollieren und bestimmte Körperstellungen zu halten?“.

Didaktische Hinweise

Die Lehrperson kann zwar Anregungen liefern, doch sollen die Stellungen und Bewegungen grundsätzlich nicht vorgegeben werden. Es sollte dem Einfalls- und Ideenreichtum der Kinder überlassen

bleiben, was sie ihrem „Spiegelbild“ vormachen möchten. Wichtig ist es, darauf hinzuweisen, dass in jeder Stellung so lange innegehalten werden muss, dass beide Partner die entsprechende Körperhaltung anschauen und „fühlen“ können. Hierfür eignen sich auch langsame, „in Zeitlupe“ ausgeführte, kontinuierliche Bewegungen. Derartige Bewegungsübungen werden eingesetzt, um langfristig die Kontrolle über den eigenen Körper zu verbessern, fehlerhafte Bewegungsmuster zu korrigieren, Spannungen zu reduzieren und die Spontaneität zu wecken.

Hintergrundwissen

Körpererfahrungen laufen in der Regel unbewusst ab. Um die Wahrnehmung gezielt auf den Körper zu lenken, müssen „gängige“ Empfindungsmuster durchbrochen oder gewohnte Situationen verfremdet werden. Eine künstliche Situation wird geschaffen, in der die Kinder sich selbst, ihren Körper und dessen Empfinden aus der Distanz betrachten lernen. Bewegungsausführungen, die durch ihre Komplexität die gesamte Aufmerksamkeit des Lernenden beanspruchen, sind für solche Erfahrungsprozesse eher ungeeignet; sie verhindern die Konzentration auf die Körperempfindungen.

Es gibt verschiedene Methoden, die der Entwicklung der Körperwahrnehmung dienen. Dazu gehören zum Beispiel:

- die extreme Reduktion der Bewegungsgeschwindigkeit,
- Grenzerfahrungen mit dem Gleichgewicht,
- das Aufzeigen muskulärer Spannungsdifferenzen,
- das Ausschalten dominierender Sinne,
- die Imitation verschiedener Körperhaltungen oder Bewegungen.

Weitere Information

- Bruckmann, K. und Recktenwald, H.-D.: *Wie man im Sport den eigenen Körper erleben und was man über sich selbst erfahren kann*. In: Bruckmann, K. und Recktenwald, H.-D.: *Schulbuch Sport* (S. 121–134). Meyer & Meyer, Aachen, 2003.
- Kolb, Michael: *Methodische Prinzipien zur Entwicklung von Körperwahrnehmung*. In: Balz, Eckhardt, Hummel, Albrecht und Schierz, Matthias (Hrsg.): *Sportpädagogik: Orientierung – Leitideen – Konzepte* (S. 239–260). Hachen & Kienbaum: Academia, 1994.
- Sportpädagogik 17 (6), *Schwerpunktheft „Bewegen und Wahrnehmen“*, 1993.



Sportliche Aktivität – Schwänzelfangi

05.03.03



Übungsdauer ca. 10 min

Gruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

- Markierungsbänder (für Mannschaften)
- aktivierende Musik
- Bleistifte
- Kopiervorlage: „Wie reagiert dein Körper?“
- optional: Pulsuhren, Messgurte



Schritt für Schritt

Jedes Kind erhält ein Markierungsband und steckt es hinten so in die Hose, dass ein Teil des Bandes gut sichtbar heraushängt. Während die Musik läuft, bewegen sich alle frei in der Halle und versuchen, den Mitschülern möglichst viele Bänder zu entreißen. Die „stibitzten“ Bänder müssen sofort hinten in die eigene Hose gesteckt werden. Keiner darf seine Bänder festhalten oder sich mit dem Rücken zur Wand bewegen. Sieger des Spiels ist, wer nach Ende der Musik die meisten Bänder besitzt. Das Spiel sollte mindestens fünf Minuten andauern, um einen Anstieg der Herzfrequenz bei jedem Kind zu erreichen.



Unmittelbar nach dem Fangspiel messen die Kinder erneut ihre Herzfrequenz. Sie notieren den Puls und den Wert für ihr subjektives Anstrengungsempfinden (Messung 2) auf ihrem Arbeitsblatt. Danach tauschen sie ihre Erfahrungen in der Gruppe aus: „Wie habt ihr euch bei dieser Übung gefühlt?“. Die Schülerinnen und Schüler können so einerseits ihren nach dem Fangspiel höheren Puls mit einem gleichermaßen gesteigerten Anstrengungsempfinden in Verbindung bringen. Andererseits wird ihnen der Unterschied zwischen der ruhigen, kontrollierten Bewegungsausführung aus der Einstiegsübung und schnellen, unbewussten Bewegungen deutlich.

Didaktische Hinweise

Während dieses Fangspiels mit Wettkampfcharakter wollen die Kinder in erster Linie gewinnen und können sich nicht auf die Bewegungsausführung konzentrieren. Ziel dieser Übung ist also in erster Linie der Aktivitätsanstieg. Darüber hinaus erfüllen die höheren Belastungsintensitäten während dieses anspannungs- und bewegungsintensiven Spiels einen wichtigen Zweck: Es treten bewegungsbezogene Stresssituationen auf, in denen sich die Wahrnehmung der Jungen und Mädchen besonders einfach für Stresssignale, wie Herzfrequenz, Atmung, Körpertemperatur, subjektives Anstrengungsempfinden, sensibilisieren lässt. Dies kann im Sportunterricht in weiteren Bewegungseinheiten konkret genutzt werden, um einen gesundheitsgerechteren Umgang mit verschiedenen Stresssituationen zu vermitteln.



Hintergrundwissen

Als die Borg-Skala vor etwa 25 Jahren entwickelt wurde, waren Körperwahrnehmung und Körpergefühl aufgrund eines wesentlich höheren Erfahrungs- und Bewegungsschatzes aus dem Alltag deutlich stärker ausgeprägt. In den letzten Jahren erleben wir als Folge einer durch übermäßigen Medienkonsum, Bewegungsmangel und Reizüberflutung geprägten Kindheit, dass die heranwachsende Generation teilweise mit einer Abstumpfung der Sinnesorgane und der Wahrnehmungsfähigkeit zu kämpfen hat. Dadurch wird heute bei der Verwendung der Borg-Skala häufig festgestellt, dass eine gegebene objektive Belastungsintensität subjektiv falsch eingeschätzt wird. Der gleichzeitige Einsatz von Borg-Skala und Pulskontrolle kann dazu beitragen, dass Kinder und Jugendliche eine deutliche Verbesserung der Körperwahrnehmung erleben. Langfristig kann so Selbstkontrolle und Selbststeuerung erleichtert und ein gesundheitsbewusster Umgang mit körperlicher Belastung und Sport gefördert werden.

Weitere Information

- Andräs, F.: *Körperwahrnehmungsschulung mit Herzfrequenz-Messgeräten am Beispiel unterschiedlicher Ausdauerbeanspruchungen*. In: Lehrhilfen für den Sportunterricht, 51 (7), 7–11, 2002.
- Wydra, G.: *Belastungssteuerung als eine sportpädagogische Aufgabe in Gesundheitssport und Sporttherapie*. In: Gesundheitssport und Sporttherapie, 16, 81–85, 2001.



Sinne & Wahrnehmung

05.03.04

Entspannung – Fantasiereise



Übungsdauer ca. 25 min

Einzelarbeit

Material und Hilfsmittel

- Stoppuhr
- Gymnastik-, Liege- oder Turnmatten
- Zeichenblöcke, Bleistifte und Buntstifte
- entspannende Musik
- Kopiervorlage: „Wie reagiert dein Körper?“
- Textvorschlag zur Fantasiereise „Inselerlebnis“
- optional: Pulsuhren, Messgurte

Schritt für Schritt

Im Anschluss an das eher anstrengende Fangspiel erhalten die Kinder nun die Möglichkeit, sich vollkommen zu entspannen, „sich fallen zu lassen“. Sie erfahren die wohltuenden Auswirkungen von Ruhe und Entspannung und lernen, dass sich ihr gelöster Zustand auch in einer deutlich niedrigeren Herzfrequenz widerspiegelt. Die Kinder verteilen sich auf den Matten. Einleitend bringt die Lehrperson die Kinder durch entsprechende Suggestionen, wie

- das Schließen der Augen,
- das Einnehmen einer bequemen Körperhaltung,
- gleichmäßiges, entspanntes Atmen,

in einen ruhigen Zustand. Begleitet von entspannender Musik liest die Lehrperson den [Text zur Fantasiereise](#) langsam und ruhig vor. Haben sich alle Kinder sichtbar entspannt, sollen sie diesen Zustand für einen angemessenen Zeitraum intensiv „genießen“ dürfen.

Textvorschlag zur
Fantasiereise siehe Anhang
am Ende des Moduls

Die Rückholung erfolgt, indem die Kinder tief durchatmen, sich strecken und die Augen langsam wieder öffnen. Sie bewerten ihr subjektives Anstrengungsempfinden, messen ihren Puls und tragen die Ergebnisse in ihr Arbeitsblatt (Messung 3) ein.

Abschließend dürfen die Kinder ihre Körperempfindungen und Gefühle während der Fantasiereise aufmalen. In der Gruppe können sich die Kinder über die Bilder und die jeweiligen Empfindungen austauschen. Hilfreiche Fragen sind:

- „Was war sehr angenehm?“
- „Was war eher störend, was hat euch abgelenkt?“
- „Konntet ihr euch ganz auf die Entspannungsreise einlassen, bis in die letzte Faser eures Körpers?“

Didaktische Hinweise

Durch diese Übung sollen die Kinder zur Ruhe kommen und ihre beanspruchte Muskulatur entspannen. Damit sie reibungslos ablaufen kann, muss den Kindern im Voraus klargemacht werden, dass eine Fantasiereise nur funktioniert, wenn alle gleichermaßen mitmachen und niemand stört. Dazu bietet es sich an, feste Verhaltensregeln aufzustellen, an die sich jedes Kind hält. Sinnvoll ist es, die Kinder darauf vorzubereiten, dass sie im Anschluss ein Bild davon malen dürfen, was sie während der Fantasiereise empfunden und gefühlt haben.



Hintergrundwissen

Fantasie ist die Fähigkeit, Sinnesindrücke, Bewusstseins- und Erlebnisinhalte so zu kombinieren, dass neue Vorstellungsbilder entstehen. Fantasie- oder Traumreisen sind poetische, spannungslose Geschichten oder Bildbeschreibungen, häufig aus dem Bereich der Natur. Sie schicken die Zuhörenden auf eine entspannende Reise in seine Innen- bzw. Vorstellungswelt und holen ihn schließlich wieder in die Alltagswelt zurück. Dies dient besonders jüngeren Kindern als Hilfe, da sie oft noch nicht in der Lage sind, sich durch rein kognitive Techniken gezielt zu entspannen. Gewöhnlich sind in den Texten Ruhe-, Wärme- und Atemübungen derart eingebaut, dass sie auch vom unerfahrenen Zuhörer leicht „empfangen“ werden können. Ein Zustand völliger innerer Ruhe kann als Hilfe bei individueller Problemlösung im Alltag dienen.

Weitere Information

- Müller, D.: *Phantasiereisen im Unterricht*. Westermann, Braunschweig 1994.
- Müller, E.: *Auf der Silberlichtstraße des Mondes*. Autogenes Training mit Märchen zum Entspannen und Träumen. Fischer, Frankfurt/Main 1985.
- Naumann, K.: *Die Traumfängerin – Ganzheitliche Körpererfahrung für Kinder*. Köln 2003.
- Kolb, M. (1997). *Die Entwicklung der Leibwahrnehmung*. In E. Balz & P. Neumann (Hrsg.). *Wie pädagogisch soll der Schulsport sein?* (S. 127–140). Schorndorf: Hofmann.





Kinder, die sich überhaupt nicht auf eine solche Situation einlassen können oder möchten, sollten die Möglichkeit haben, sich in der Zeit still, möglicherweise in einem anderen Raum, selbst zu beschäftigen.

Der Text sollte langsam und mit sanfter Stimme vorgetragen werden. Sprechpausen geben den Kindern Zeit für eigene Fantasien. Eventuell kann der Raum leicht abgedunkelt werden. Erfahrungsgemäß dauert das anschließende Malen der Bilder nicht sehr lange. Auch wenn einige Kinder noch nicht fertig gemalt haben, sollte die Lehrperson spätestens nach fünf Minuten zum Gruppengespräch überleiten.



Weitere Information

- Buschmann, J., Lagerström, D. (1998). *Fühlen – Erfahren – Verstehen*. Körperwahrnehmungsschulung und Trainingssteuerung in der Schule mit Herzfrequenz-Messgeräten. Köln: Polar Electro GmbH.
- Schneider, K. & Wydra, G. (2001). *Auswirkungen unterschiedlicher Entspannungsverfahren auf die Veränderung der Befindlichkeit*. *Gesundheitssport und Sporttherapie*, 17, S. 10–15.

05.03.05

Ausklang – Massage



Übungsdauer ca. 15 min

Partnerarbeit

Material und Hilfsmittel

- Stoppuhr
- Gymnastik-, Liege- oder Turnmatten
- Bleistifte
- Tennisbälle und Igelbälle
- entspannende Musik
- Kopiervorlage: „Wie reagiert dein Körper?“
- optional: Pulsuhren, Messsurte



Schritt für Schritt

Die Kinder bilden Paare. Begleitet von entspannender Musik massieren sie sich nacheinander gegenseitig. Dabei können sie ihre Hände verwenden oder – sofern sie die Intimität scheuen – auch Tennis- oder Igelbälle zum Einsatz bringen. Die Massage endet jeweils mit dem Ausschütteln der Beine. Wichtig: Die Kinder darauf hinweisen, die Massage nicht zu heftig auszuführen. Direkt im Anschluss an jede Massage messen die Kinder ihren Puls und bewerten das eigene Anstrengungsempfinden. Die Ergebnisse notieren sie unter Messung 4 auf dem Arbeitsblatt. Wurden alle Kinder einmal massiert, treffen sie sich zu einem Gesprächskreis und reflektieren folgende Fragen:

- „Was habt ihr gefühlt?“
- „Was war angenehm, was nicht und warum?“
- „Konntet ihr euch entspannen?“
- „Habt ihr während der Massage an andere Dinge gedacht?“

Didaktische Hinweise

Eine Massage erzielt nur dann eine entspannende und beruhigende Wirkung, wenn es beiden Partnern gelingt, sich völlig auf die Massage einzulassen. Dabei kann eine zu große Intimität durch die Verwendung der Hände von manchen Kindern als unangenehm empfunden werden. Deshalb ist es wichtig, dass jedes Kind seinen Partner eigenständig wählen darf. Zur langsamen „Annäherung“ empfiehlt sich auch die Verwendung von Igel- und Tennisbällen, die über den Rücken des Partners oder der Partnerin

Hintergrundwissen

Unter einer Massage versteht man die mechanische Einwirkung auf die Haut und die darunterliegenden Gewebeschichten unter der Anwendung verschiedener Handgriffe. Streichen, Reiben, Kneten, Klopfen, Klatschen, Schütteln sind dabei typische Elemente, die hauptsächlich im therapeutischen Bereich, aber auch im (Leistungs-) Sport als Regenerationsmaßnahme ihren Einsatz finden.

Physiologisch bewirkt eine Massage:

- eine verbesserte Blutversorgung der Muskulatur und Organe,
- einen beschleunigten Abtransport von Schadstoffen,
- die Dehnung bzw. Lockerung verspannter Muskelgruppen.

Insgesamt kommt es zu einer Stärkung des Immunsystems. Außerdem hat die Berührung der Haut – psychologisch – eine beruhigende Wirkung, die sogar einen durch Belastung, Stress oder Angst beschleunigten Herzschlag verlangsamen kann.

Eine einfache Entspannungsmassage ist ohne spezielle Vorkenntnisse durchführbar. Unabhängig davon, welche Körperregion massiert werden soll, beginnt die Massage mit leichten und langsamen Streichungen zur Einstimmung und Erwärmung. Massagegriffe, die mit leichtem





Sinne & Wahrnehmung



gerollt werden. Nach Wunsch können die Massagehilfsmittel später weggelassen werden und die Schülerinnen und Schüler massieren mit den eigenen Händen. Das erleichtert beiden Kindern, den Körper des anderen zu spüren. Zugleich wird durch Teamarbeit, ständige Kommunikation und Rückmeldung das Vertrauen in die Partnerin oder den Partner gefördert. Die Kinder lernen, mit dem Körper und Wohlbefinden von Mitschülern verantwortungsvoll umzugehen: „Wie stark kann ich drücken, damit es vom anderen noch als angenehm empfunden wird?“ So werden auch Erfahrungen der sozial-emotionalen Ebene intensiviert.

Druck ausgeführt werden, sorgen vorrangig für Entspannung, während bei mittelstarkem und starkem Druck die Durchblutung angeregt wird.

Achtung: Bei einer Rückenmassage müssen die Wirbelsäulen- und Nierengegenden ausgespart werden. Bei Erkältung, Migräne, Entzündungen oder anderen Schmerzzuständen wird grundsätzlich von einer „Laienmassage“ abgeraten.

Weitere Information

- Cassar, M.-P.: *Massage*. Mosaik, München 1998.
- Klein, M.: *Kinder mögen Massage*. In: Friedrich, S. und Friedrich, V. (Hrsg.): *Ruhig und entspannt* (S. 36–58), Rowohlt, Reinbek 1998.

Abschluss: Anwendung im Alltag

05.03.06



Übungsdauer ca. 15 min

Gruppenarbeit

Material und Hilfsmittel

- Kopiervorlage: „Wie reagiert dein Körper?“



Schritt für Schritt

Die Mädchen und Jungen räumen die Matten auf und finden sich mit ihren Arbeitsblättern zu einem Gesprächskreis zusammen. Gemeinsam werden nun die Notizen ausgewertet und folgende Fragen erörtert:

- „Was hat der Puls mit meinem subjektiven Anstrengungsempfinden zu tun?“
- „In welchen Situationen oder bei welcher Aktivität war der Puls hoch, bei welcher war er niedrig?“
- „Wann erlebe ich solche Situationen im Alltag?“
- „Kann ich meinen Puls selbst beeinflussen und wann ist dies sinnvoll?“

Abschließend werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, sich gegenseitig Tipps zu geben, wie sie künftig mit Stresssituationen im Alltag besser umgehen können.

Einfach und bewährt sind folgende vier Schritte:

1. Tief durchatmen.
2. Eine Melodie summen.
3. Sich bewegen.
4. Mit den Augen einen bestimmten Punkt fokussieren.

Hintergrundwissen

Spannung und Entspannung sind sowohl physische als auch psychosoziale Phänomene. Stress in der Schule verursacht bei vielen Schülerinnen und Schülern beträchtliche Gesundheitsbeeinträchtigungen. Hinzu kommt, dass sich die „Schnellebigkeit“ unserer Gesellschaft auch auf Kinder auswirkt. Kinder und Jugendliche streben grundsätzlich nach einer ausgeglichenen emotionalen Befindlichkeit. Die zunehmenden sozialen und psychischen Spannungen bewirken jedoch häufig, dass es ihnen immer weniger gelingt, ohne fremde Hilfe zu entspannen. Viele leiden an Konzentrationsschwierigkeiten oder gar an Schlaf-, Lern- und Verhaltensstörungen. Der seelische Zustand von Kindern spiegelt sich nicht selten in Ausdrucksbewegungen und Körperhaltungen wider. Negative Empfindungen wie Wut, Angst oder Enttäuschung verursachen muskuläre An- oder Verspannungen und können dauerhafte Fehlhaltungen bewirken. Bewegung und Sport können helfen, Spannungen abzubauen und die eigene Gesundheit zu stabilisieren. Gerade deshalb sollten im Sportunterricht Situationen geschaffen werden, die einen harmonischen Rhythmus von Spannung und Entspannung fördern und es den Kindern ermöglichen, beide Zustände bewusst zu erfahren.

Weitere Information

- Borg, G.: *Anstrengungsempfinden und körperliche Aktivität*. In: *Deutsches Ärzteblatt*, 101 (15), 1016–1021, 2004.
- Löllgen, H. und Ulmer, H.-V.: *Das „Gespräch“ während der Ergometrie*. Die Borg-Skala. In: *Deutsches Ärzteblatt*, 101 (15), 1014–1015, 2004.
- *Sportpädagogik* (1989), 13 (4), Schwerpunktthema „Anspannen–Entspannen“.
- *Sportpädagogik* (1990), 14 (4), Schwerpunktthema „Bewegungsgefühl“.



Wie reagiert dein Körper?



1. Miss nach jeder Übung deinen Puls.

Trage die Anzahl der Pulsschläge in die Tabelle auf der nächsten Seite in die Spalte „Mein Puls“ ein.



So misst du den Puls:

Nimm deine rechte Hand und drücke Zeige- und Mittelfinger auf den Hals kurz unterhalb des Kinns. Dort ist die Hauptschlagader deines Körpers. Suche die Stelle, an der du den Puls am besten fühlen kannst. Wenn du bereit bist, gibt deine Lehrerin oder dein Lehrer ein Startzeichen. Zähle nun die Pulsschläge ganz genau, bis deine Lehrerin oder dein Lehrer „Stopp!“ ruft. Das ist nach einer Minute.

2. Überlege, wie anstrengend das Spiel oder die Übung gerade für dich war.

Unten siehst du eine Skala mit Zahlen von 6 bis 20. Neben den Zahlen steht, was sie bedeuten. Suche dir die Zahl aus, die am besten beschreibt, wie anstrengend das Spiel oder die Übung für dich war.

Trage sie in die Tabelle auf der nächsten Seite in die Spalte „Wie anstrengend war die Übung für mich?“ ein.



- 6 überhaupt nicht anstrengend
- 7 extrem leicht
- 8
- 9 sehr leicht
- 10
- 11 leicht
- 12
- 13 etwas anstrengend
- 14
- 15 anstrengend
- 16
- 17 sehr anstrengend
- 18
- 19 extrem anstrengend
- 20 maximal schwer

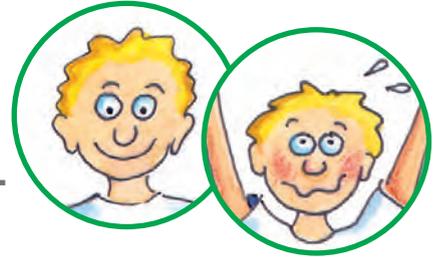


Wie reagiert dein Körper?



Meine Ergebnisse:

Name: _____



Messung/Übung	Mein Puls	Wie anstrengend war die Übung für mich?
Beispiel	90	sehr leicht = 9
„Mein Spiegelbild“		
„Schwänzlefangi“		
„Fantasiereise“		
„Massage“		

Fantasiereise „Inselerlebnis“



Du bist auf dem Meer – weit weg.
Die Sonne scheint und tausend kleine Sonnenlichter
blitzen auf dem blauen, klaren Meer.
Du stehst auf einem wunderschönen Segelboot.
Die Holzplanken sind ganz warm von der Sonne
und wärmen dir die Füße.
Über dir siehst du den wolkenlosen, blauen Himmel.
Die weißen Segel deines Segelboots flattern sanft im Wind.
Du hörst, wie die Wellen leise an dein Boot schlagen.
Plitsch, plitsch, plitsch, plitsch.
Du spürst deinen Atem – ruhig und gleichmäßig.
Du atmest tief ein und aus, ein und aus.
Die Sonnenstrahlen wärmen dir deinen Rücken,
deine Schultern und deine Arme.
Ganz wohligh warm ist dir am ganzen Körper –
wie gut es dir doch geht!
Als du nach vorne über die Reling schaust, entdeckst du –
nur ein Stückchen von dir entfernt –
eine kleine Insel mit vielen grünen Palmen.
Du tauchst in das klare Meer
und schwimmst langsam hinüber zur Insel.
Die Wellen tragen dich sanft an den weißen Strand.
Du fühlst den Sand unter deinen Füßen –
ganz warm und weich.
Langsam läufst du am Strand entlang –
die Palmen rauschen sanft im Wind
und du hörst fröhliches Vogelgezwitscher.
Du wirst müde und legst dich in den weichen Sand.
Entspannt und warm und schwer fühlst du dich.
Es geht dir gut.
Dein Atem fließt ganz ruhig – ein und aus, ein und aus.
So wie die Wellen an den Strand laufen
und wieder zurückfließen.
Ruhig und gleichmäßig atmest du ein und aus.
Ein und aus.
Ein – aus.





ScienceKids®
Gesundheit entdecken AOK

Staunen & Be-greifen

Lehr- und Lernmaterialien zur
Ernährungs- und Bewegungsbildung
in der Primarstufe

Band 2



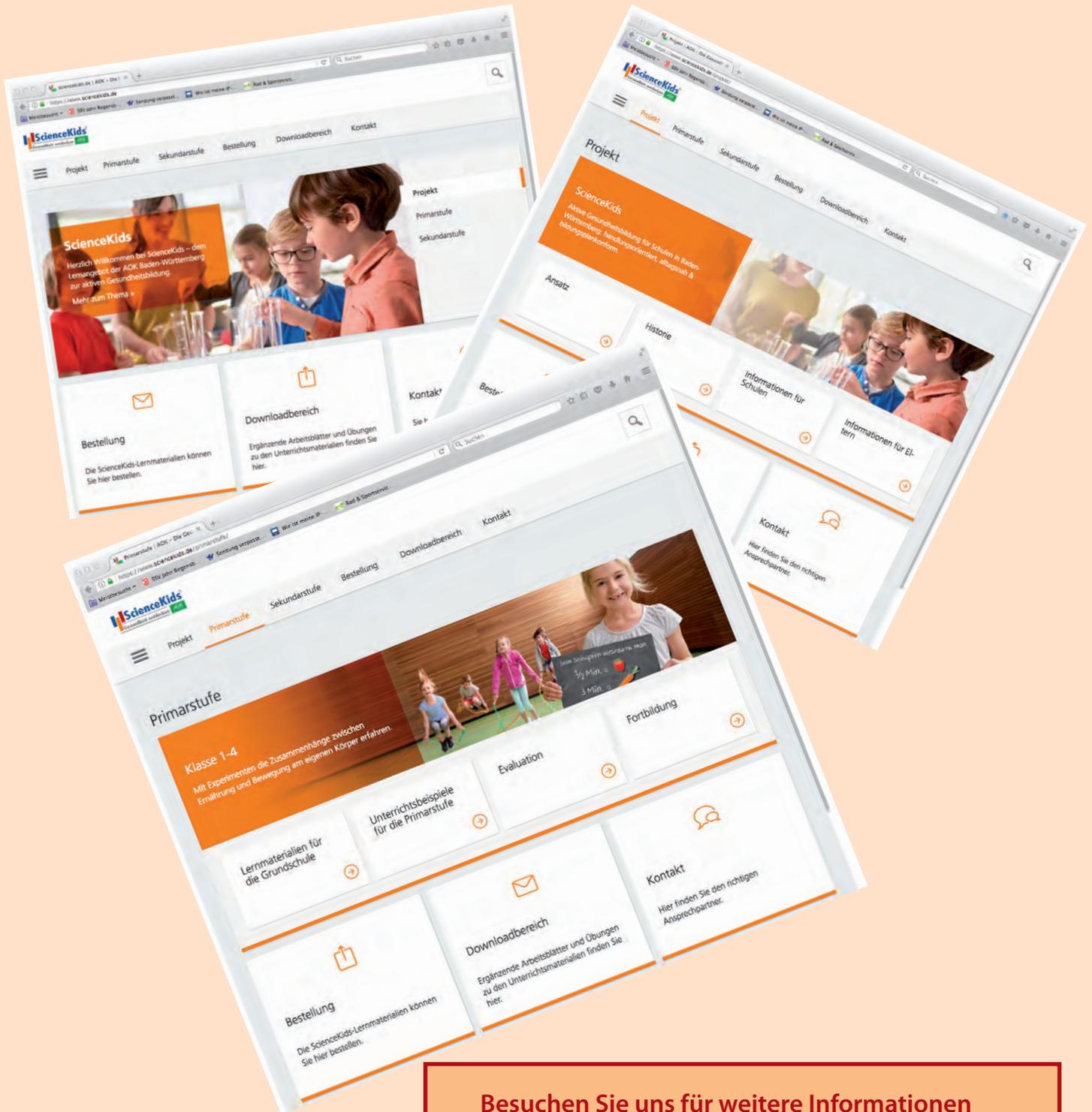
ScienceKids – Gesundheit entdecken:
Staunen und Be-greifen - Band 2

12,00 €

je Exemplar



Bestellungen unter:
www.ssids.de/schulsport-in-bw/publikationen/katalog



Besuchen Sie uns für weitere Informationen auf unserer www.sciencekids.de Homepage.



ScienceKids®
Gesundheit entdecken AOK



Dieser Band enthält

• Wasser & Wirkstoffe

- Wasserbilanz und Trinkverhalten
- Der „rostige“ Apfel – was Vitamine alles können
- Macht Milch starke Knochen? – dem Calcium auf der Spur

• Lebensmittel herstellen & genießen

- So wird Joghurt gemacht
- Hefe – oder: Was macht das Brötchen locker?

• Sinne & Wahrnehmung

- Erfahrungen im Wasser
- Mit allen Sinnen bewegen
- Körpererfahrung

Themenblöcke in Band 1

- Anatomie & Physiologie
- Energie & Energiewandel