

„Müll macht's“

Naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung im HELLEUM
Ein Workshop zum Thema: Recycling

HANDREICHUNG



gefördert durch

DBU



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Inhaltsverzeichnis

Das Umweltprojekt im HELLEUM	1
Frühe naturwissenschaftliche Bildung im HELLEUM	3
Workshopthema Boden: „Müll macht’s“	5
Infothek: Sachinformationen zum Thema	6
Bezüge zu Berliner Bildungsplänen und BNE	9
Bezüge zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)	9
<i>Wie Bildung für nachhaltige Entwicklung im Workshop verankert ist</i>	10
Bezüge zum Berliner Bildungsprogramm	10
<i>Wie Bildungsziele des Berliner Bildungsprogramms im Workshop verwirklicht werden</i>	11
Bezüge zum Rahmenlehrplan für den Sachunterricht	11
<i>Wie Bildungsziele des Rahmenlehrplans im Workshop verwirklicht werden</i>	12
Detaillierte Beschreibung des Workshops „Müll macht’s“	13
Aufbau und didaktische Prinzipien des Workshops	13
Kompetenzen und Bildungsziele, die bei den Kindern gefördert werden	13
Station: Müll sortieren	14
Station: Elektromüll	16
Station: mit Müll drucken	17
Station: Papier schöpfen	18
Station: mit Müll basteln und bauen	20
Station: Müll unter dem Mikroskop	21
Station: Glasrecycling	22
Station: Müllspiel	23
Literaturverzeichnis	24



Das Umweltprojekt im HELLEUM

Klimawandel, knapper werdende Ressourcen, Umweltverschmutzung und die Versorgung für eine stetig wachsende Erdbevölkerung all dies sind Probleme, die die Menschheit heute und in Zukunft vor große Herausforderungen stellt. Vor diesem Hintergrund nimmt die Bedeutung der Bildung für nachhaltige Entwicklung zu. Nachhaltige Entwicklung ist „(...) definiert als eine Wirtschafts- und Lebensform, die heute schon so ausfallen sollte, dass künftige Generationen keine schlechteren Lebensmöglichkeiten vorfinden als diejenigen, über die wir heute verfügen“.¹ Gesellschaftliche Prozesse sollen so gestaltet werden, dass soziale, ökonomische und ökologische Aspekte berücksichtigt und in Einklang gebracht werden. Für die Gestaltung solcher Prozesse werden Menschen gebraucht, die bereit sind, Verantwortung für sich und andere zu übernehmen, die in der Lage sind, mit komplexen Sachverhalten kompetent umzugehen und Vertrauen in die eigene Selbstwirksamkeit und Handlungsfähigkeit haben.

Das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Projekt: „Naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung im Kinderforscherzentrum HELLEUM“ hat das Ziel, einen Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung zu leisten und dies mit Hilfe von innovativen didaktischen Settings im Kontext von Lernwerkstattarbeit zu erreichen. Lernwerkstattarbeit als pädagogischer Kontext und Bildung für nachhaltige Entwicklung stimmen im wesentlichen in ihren Zielen überein. Die Auswahl der Themen orientiert sich an sechs wichtigen Problemfeldern aus dem Bereich der

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).² Das Projekt soll bei den Kindern Interesse für Natur, Technik und Umwelt wecken. Außerdem werden Kompetenzen gefördert, die sowohl im Berliner Bildungsprogramm, im Rahmenlehrplan für den Sachunterricht als auch in de Haans Konzept für BNE in der Grundschule formuliert sind.³ Die vorliegende Handreichung beschreibt Aufbau und Umsetzung des Workshopthemas Boden „Müll macht's“ und gibt neben Hintergrundinformationen auch methodisch-didaktische Empfehlungen für die Umsetzung des Themas mit Kita- und Grundschulkindern.

Die Arbeit im HELLEUM basiert auf drei inhaltlichen Säulen:

1. *Die Lernwerkstattarbeit*
2. *Das Umweltprojekt*
3. *Die Bildung für nachhaltige Entwicklung*

Lernwerkstattarbeit

Ermöglicht den Kindern die freie Wahl zwischen Themen, Methoden, Material, Partnern, Zeit und Ort in einer vorbereiteten Lernumgebung, die zum Staunen und Verwundertsein einlädt. Den Kindern wird entsprechend ihrer individuellen Voraussetzungen (Wissen, Erfahrung, Motive, Interessen, Bedürfnisse,...) ein ‚barrierefreier Zugang‘ zu Inhalten ermöglicht. Sie erfahren Selbstwirksamkeit und Wertschätzung. Lernwerkstattarbeit orientiert sich an dem Konzept des forschenden und entdeckenden Lernens und

1 de Haan, G. (2009) (S.8)

2 Unter anderem werden genannt: „Erneuerbare Energien“, „Klimawandel“ und „Ressourcenmanagement (insbes. Wasser, Abfall, ...)“ vgl. de Haan, G. (2009) (S.39)

3 Genutzt wurden dafür das „Berliner Bildungsprogramm“ Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004b), der „Rahmenlehrplan für den Sachkundeunterricht“ Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004a) und „Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule“ (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2009) (S.9ff)

Das Umweltprojekt im HELLEUM

beinhaltet auch die Reflexion der Lernwege.⁴

Das Umweltprojekt

Wie bereits beschrieben, sollen im Rahmen des Projektes innovative, didaktische Settings zu Umweltthemen erarbeitet, erprobt und evaluiert werden. Der hier behandelte Workshop zum Thema Boden trägt den Titel „Müll macht’s“. Weitere Themen sind, Windkraft, Recycling, Sonnenenergie, Wasser und Luft.

Bildung für nachhaltige Entwicklung

Um die Bildung für nachhaltige Entwicklung zu fördern, werden offene, selbstreflexive und differenzorientierte Bildungsmomente geschaffen, die Gestaltungskompetenz anbahnen sollen. Die Gestaltungskompetenz basiert auf folgenden Teilkompetenzen:

1. Perspektivübernahme
2. Antizipation
3. disziplinübergreifende Erkenntnisgewinnung
4. Umgang mit unvollständigen und überkomplexen Informationen
5. Kooperation
6. Bewältigung individueller Entscheidungsdilemmata
7. Partizipation
8. Motivation
9. Reflexion auf Leitbilder
10. moralisch Handeln
11. eigenständig Handeln
12. Unterstützung anderer⁵

⁴ vgl. Wedekind, H. (2006)

⁵ vgl. Fischer, A. (2010) (S. 32)

Frühe naturwissenschaftliche Bildung im HELLEUM

Der Versuch einer kurzen Einordnung
von Hartmut Wedekind (gekürzte Fassung
aus gleichnamigen Artikel Newsletter 1)¹

Bildung im Sinne von Humboldt bedeutet „die Verknüpfung des Ichs mit der Welt“.² Frühe naturwissenschaftliche Bildung kann und sollte dazu beitragen, diese Verknüpfung mit Freude und Vergnügen nachhaltig herzustellen und sich ihr in einer Kultur des Neugierigseins und Zweifelns sinnlich und ästhetisch zu nähern.

Staunen und Verwundertsein rufen bei den Kindern eine innere, produktive Unruhe hervor. Aus dem Wunsch heraus die wundersamen Phänomene zu begreifen, fangen sie an, sich diesen explorierend zu nähern. Kinder gehen diese ersten Schritte des Erkundens und Erforschens, wenn die gewohnte Ordnung, die Regelmäßigkeit, deren sie sich bisher im Umgang mit den Dingen versichern durften und aus denen sie das essentielle Vertrauen zur natürlichen Welt gewinnen konnten, gestört wird. Diese Unruhe, das Staunen oder Verwundertsein wirken motivierend und lösen Prozesse des individuellen Forschens aus, in denen beobachtet, wiederholt, verglichen, vermutet und auch planmäßig verändert wird.³ Dieses Tun der Kinder wird getragen und angetrieben von der Hoffnung, ‚dahinter zu kommen‘, das Irritierende zu verstehen. Das ‚Verstehen-wollen‘ ist dabei die Triebfeder ‚forschenden‘ Handelns von Kindern. Erwachsene werden oft von diesem scheinbar unsystematischen, planlosen und chaotisch erscheinenden Handeln überrascht. Dabei denken Kinder, sich selbst überlassen, „immer von der Sache aus, ihrer Sache, der Sache, die sie antreibt“.⁴

„Von der Sache aus denken“ entspricht einem wesentlichen pädagogischen Arbeitsprinzip im HELLEUM, nach dem die Lernumgebun-

gen im Kontext von Lernwerkstattarbeit konzipiert und gestaltet werden.

Der oft in der Literatur favorisierte Forscherkreis⁵ geht von einer ‚Frage an die Natur‘ als Ausgangspunkt des Forschens aus. Im HELLEUM folgen wir dieser Idee nur bedingt. Für uns ist es die unbeeinflusste sinnliche Begegnung der Kinder mit Dingen und Sachverhalten, die sie in einer vorbereiteten Lernumgebung spielerisch explorierend erkunden, um danach oder dabei erste Ideen und eventuell Fragen zu finden, denen sie nachgehen möchten.

Wir beziehen uns dabei u.a. auf Forschungsergebnisse aus der Studie „Naturwissenschaftliches Lernen im Kontext von Lernwerkstattarbeit – physikalische Experimente in Schule, Kita und Freizeit für den Berliner Kiez“⁶, in der im Rahmen ethnografischer Untersuchungen vier Grundtypen forschenden Handelns bei Kita- und Grundschulkindern rekonstruiert wurden. So konnte das Forscherteam spielerisch-animistische, aktionistisch-explorative, reproduzierend-wiederholende und problem-lösend-reflexive Praktiken der Kinder bei ihrer Annäherung an Phänomene beobachten und klassifizieren. Die einzelnen Handlungstypen gehen je nach der didaktischen Rahmung fließend ineinander über. In den seltensten Fällen stand bei Kindern dabei ‚eine Frage an die Natur‘ am Anfang ihres Forschens.

Forschendes Lernen im HELLEUM

Nach einer kurzen Orientierung im Raum und einem anschließenden Begrüßungskreis gehen die Kinder scheinbar ziellos zu den Exponaten/Materialien und beginnen mit ihnen zu spielen und sie explorierend zu erkunden. Dieses scheinbar beliebige Hantieren mit Sachen und Erkunden von Sachverhalten führt durch Momente des Verwundertseins bei den Kindern zu einem intensiveren Explorieren. Zu beobachten ist dabei, dass im Prozess des

1 Newsletter Juni 2013 Ausgabe 1 Kinderforschungszentrum HELLEUM; www.helleum-berlin.de

2 Humboldt, W. (1980) (S. 235)

3 vgl. Wagenschein, M. (2009) (S. 47)

4 Wagenschein, M. (2009) (S. 47)

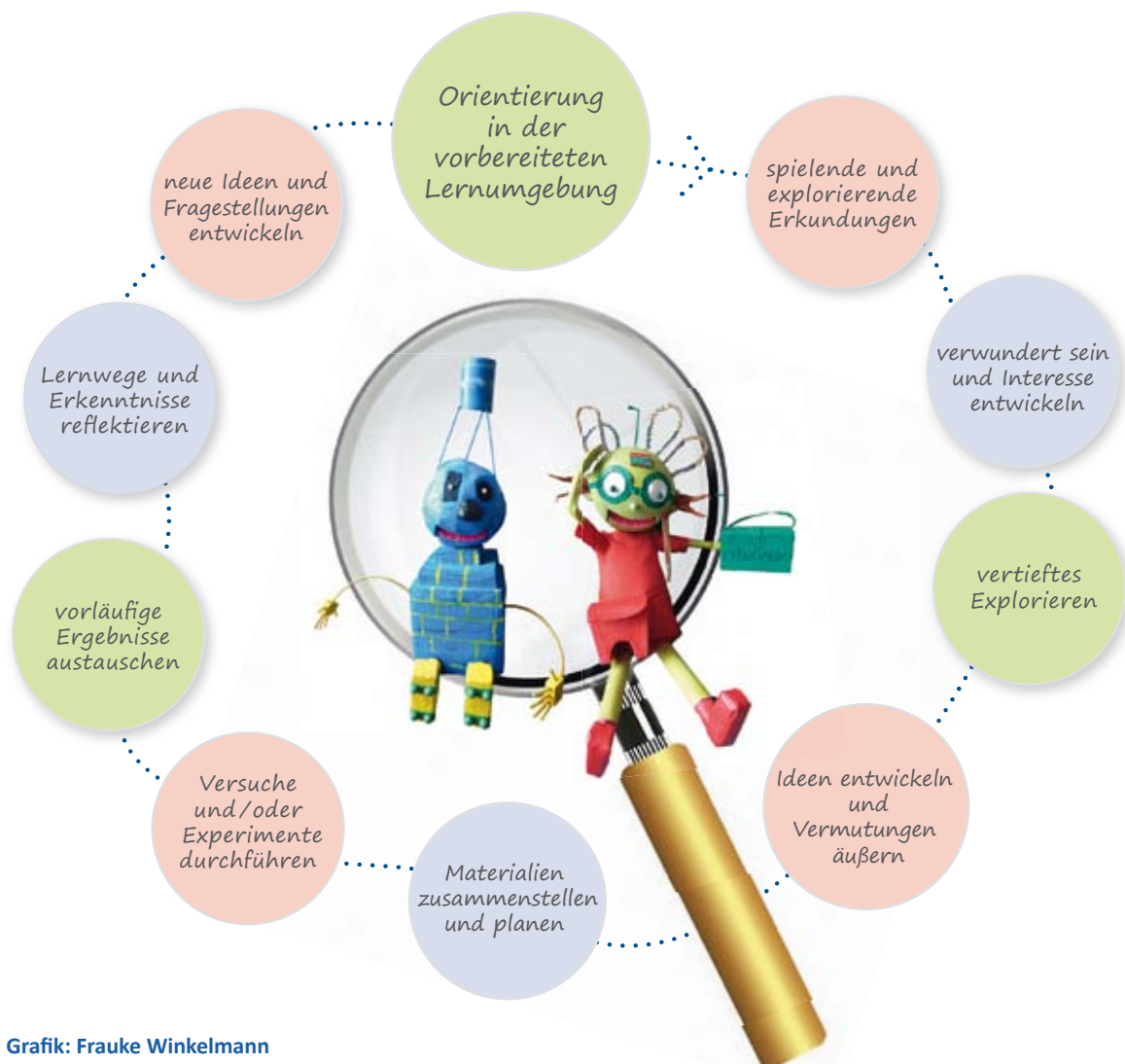
5 vgl. Ramseger, J. (2009)

6 Nentwig-Gesemann et al. (2012)

Frühe naturwissenschaftliche Bildung im HELLEUM

Hantierens und ,dahinter kommen Wollens' Ideen und erste Vermutungen entstehen, denen sie immer systematischer werdend forschend nachgehen. Zusätzliches Material wird zusammengetragen und auf seine Tauglichkeit für den folgenden Versuch getestet. Während des Versuchs sind die Kinder hoch konzentriert. Sie beobachten und besprechen ihr Tun sehr genau bis sie zu einem vorläufigen Ergebnis kommen, das entweder ihre Vermutung bestätigt oder in Frage stellt. Der Austausch über die gefundenen Ergebnisse erfolgt in der Regel unter den Kindern, die am konkreten Versuch beteiligt waren. Einen vorläufigen Abschluss erfährt der intensive Forschungsprozess in einer gemeinsamen

Abschlussrunde, in der die gewonnenen Erkenntnisse vorgestellt und besprochen werden. Natürlich werden die Kinder durch professionelle LernbegleiterInnen betreut, die die beschriebenen Phasen flankierend durch Ermutigungen, Impulse und gemeinsames Reflektieren bereichern. Im Dialog zwischen Kind und Erwachsenen wird das gegenseitige Verstehen erleichtert und damit gute Voraussetzungen dafür geschaffen, die ,Verknüpfung des kindlichen Ich's mit der Welt' im Sinne des Bildungsverständnisses von Humboldt kindgerecht professionell zu begleiten.



Grafik: Frauke Winkelmann

Workshopthema Boden: „Müll macht's“

Abfälle wie wir sie heute kennen gab es in früherer Zeit gar nicht. Durch die industrielle Revolution und den damit verbundenen Anstieg an erschwinglichen Konsumgütern sind immer größere Mengen an Müll entstanden. Die daraus resultierenden Probleme wie etwa die große Belastung für die Umwelt haben dazu geführt, dass Konzepte für einen anderen Umgang mit Abfällen entstanden sind. Heute ist das Recycling von Wertstoffen im Alltag der Menschen und der Kinder beispielsweise durch die übliche Mülltrennung im Haushalt präsent.

Der unter dem Motto „Müll macht's“ entwickelte Workshop gibt den Kindern die Möglichkeit, ihr Wissen zum Thema Recycling zu erweitern. Auf der Grundlage konkreter Erfahrungen setzen sie sich mit verschiede-

nen Aspekten zum Thema Müll und Recycling auseinander. Die Materialien und Stationen des Workshops regen zu einer problemlösenden Phänomenerkundung an und wecken den Forschergeist und die Neugier der Kinder.

Außerdem werden sie angeregt, elementare Methoden naturwissenschaftlichen Arbeitens zu nutzen. Duit, R. et al. formulieren grundlegende Prinzipien naturwissenschaftlichen Arbeitens wie folgt: Beobachten und Messen, Vergleichen und Ordnen, Erkunden und Experimentieren, Vermuten und Prüfen, Diskutieren und Interpretieren, Modellieren und Mathematisieren, Recherchieren und Kommunizieren.¹ Während des Workshops nutzen die Kinder, ihrem Entwicklungsstand gemäß, viele dieser Arbeitsmethoden.



Eine Kindergruppe arbeitet beim Workshop „Müll macht's“ im HELLEUM.

¹ vgl. Duit, R. et al. (2004) (S.8)

Infothek: Sachinformationen zum Thema

Vor der Industrialisierung bestanden die Abfälle der Menschen zum größten Teil aus Ton, Glas oder Exkrementen. Metall war zum Beispiel so wertvoll, dass es oft nicht weggeworfen, sondern zur Herstellung neuer Gegenstände eingeschmolzen wurde. Pflanzliche und tierische Abfälle wurden als Düngemittel eingesetzt. Was überhaupt nicht mehr zu gebrauchen war, wurde meist in Gruben vergraben. Diese alten Abfallgruben geben Archäologen heute wertvolle Erkenntnisse über das Leben und den Alltag in vergangenen Zeiten.

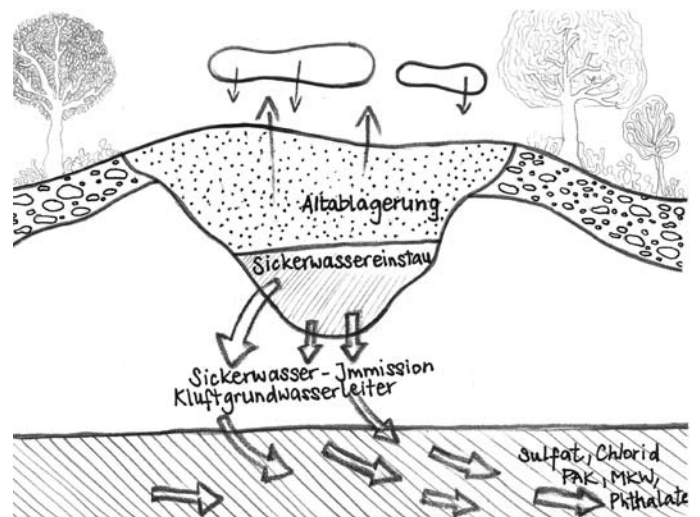
Im Zuge der Industrialisierung und der technischen Errungenschaften der Moderne ist eine Güter und Warenproduktion entstanden, die es nie zuvor gab. Durch diese industrielle Revolution hat sich das Leben der Menschen stark verändert. Noch vor 150 Jahren kam ein gewöhnlicher Haushalt mit 150 Dingen aus. Heute finden sich in jedem Haushalt mehr als 20.000 Dinge des alltäglichen Gebrauchs.

Diese Entwicklung hat dazu geführt, dass die Zahl der Abfälle stark angestiegen ist. Der Müll konnte nicht einfach mehr irgendwo vergraben werden, sondern musste auf gesonderten Deponien gelagert werden. Etwa 800.000 Tonnen (t) Haushaltsabfälle entstehen in Deutschland jede Woche. 41,6 Millionen Tonnen jedes Jahr.¹ Dabei machen diese Siedlungsabfälle nur einen kleinen Teil des gesamten Abfallaufkommens aus. Mehr als 340 Mio. Tonnen Abfälle entstanden im Jahr 2008 in Deutschland.² Bei der Lagerung nicht vorbehandelter Abfälle entstehen problematische Ausgasungen und Schadstoffe sickern in den Boden und das Grundwasser. Daher ist es in Deutschland verboten, Müll ohne Vorbehandlung in Deponien zu lagern.

Die Müllentsorgung, als einer der Hauptfaktoren der Umweltverschmutzung, wurde erst in den 70er und 80er Jahren durch die „Grüne



Müllentsorgung im Mittelalter: Frau schüttet ihre Abfälle auf die Straße.



Bei der Lagerung von Müll ohne Vorbehandlung kommt es zu Ausgasungen und absickernden Schadstoffen.

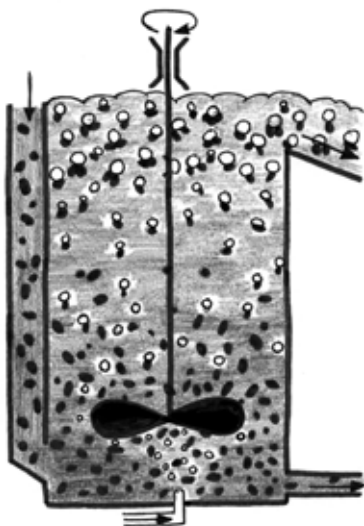
1 Quelle: www.umweltbundesamt.de

2 Quelle: <http://www.wirtschaftsdienst.eu>

Infothek: Sachinformationen zum Thema



Der grüne Punkt. Verpackungen mit diesem Symbol enthalten einen Aufpreis. Der Erlös geht an das Duale System.



Aufbau einer Flotationsanlage. Die hydrophoben Partikel steigen mit den Luftblasen nach oben.

Bewegung' thematisiert. Auch konnte der anfallende Müll in Ballungsgebieten kaum noch gelagert werden, so dass ein neuer Umgang mit Abfällen notwendig wurde. Die Endlichkeit bestimmter Rohstoffe hat ebenfalls zu einem Umdenken bei der Behandlung von Abfällen beigetragen. Der Wiederverwertung von im Müll enthaltenen Rohstoffen ist deshalb in den letzten Jahrzehnten in Deutschland und weltweit immer mehr Aufmerksamkeit geschenkt worden.

Durch den Beschluss der Verpackungsverordnung von 1991 und die damit verbundene Einführung des „grünen Punktes“ und des „Dualen Systems Deutschland“ wird ein großer Teil der Verpackungen wiederverwertet. Schon im Jahr 2002 betrug die Gesamtverwertungsquote für Verpackungen 77,9%.³

Doch auch schon in früherer Zeit kamen Recyclingverfahren zur Anwendung. So wurde bereits 1775 von Christian Friedrich Daniel Schubart ein Verfahren erwähnt, bei dem aus altem Papier neu bedruckbares Papier gewonnen werden konnte. Dieses Verfahren ist im gleichen Jahr beim Druck der „Erfurter Gelehrten Zeitung“ zur Anwendung gekommen.⁴ Heute gibt es weltweit eine große Nachfrage nach Altpapier. In Deutschland wurden im Jahr 2011 22,6 Mio. Tonnen Altpapier recycelt. Die Recyclingquote für Altpapier liegt bei 83%. Kartons bestehen heute zu 90% aus Altpapier.⁵ Bis zu fünfmal kann Altpapier recycelt werden. Dann sind die Papierfasern zu kurz und können nicht mehr verwendet werden.

Eine der Schlüsseltechniken zur Wiederverwendung von Altpapier ist das Verfahren zur Trennung von Papierfasern und Druckfarbe. Dabei wird in Deutschland die so genannte „Flotation“ eingesetzt. Diese Technik nutzt die unterschiedlichen Eigenschaften von Farbe und Papier bei der Verbindung mit Wasser

³ Quelle: [http://de.wikipedia.org/wiki/Verpackungsverordnung_\(Deutschland\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Verpackungsverordnung_(Deutschland))

⁴ Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Papierrecycling>

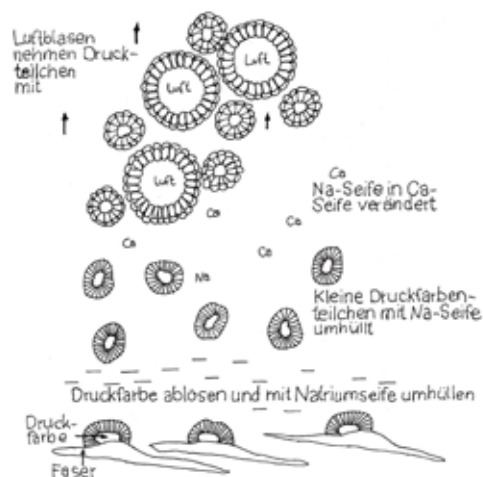
⁵ Quelle: <http://www.greenpeace-magazin.de>

Infothek: Sachinformationen zum Thema

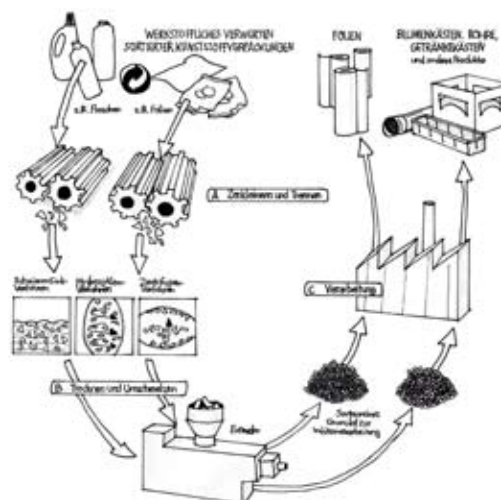
aus. Während die Druckfarben „hydrophob“ sind, sich also nicht mit Wasser vermischen, sind Papierfasern „hydrophil“, d.h. sie vermischen sich sehr gut mit Wasser. Um beide Stoffe von einander zu trennen, wird das zerkleinerte Altpapier in ein Wasserbad gebracht. Diesem Wasserbad wird anschließend Luft zugeführt. Da sich Luft nicht mit dem Wasser vermischt, hängen sich die hydrophoben Farbpartikel, die mit Seife umhüllt sind, an die Luftblasen und steigen zur Oberfläche des Wasserbades. An der Oberfläche werden sie dann abgeschöpft. Im Ergebnis entstehen verwertbare Papierfasern mit einem hohen Reinheitsgrad.⁶

Auch bei dem Recycling von anderen Abfällen gibt es heute ausgereifte Techniken, die eine vielseitige Wiederverwertung ermöglichen. So können entsorgte Kunststoffe für die Herstellung von Getränkeflaschen, Gehäusen für Bohrmaschinen oder Garn für Fleecepullis genutzt werden.⁷

Was mit den gesammelten Kunststoffen aus den Abfällen passiert hängt unter anderem davon ab, um welche Art Kunststoff es sich handelt. Bei der Warenproduktion werden viele unterschiedliche Kunststoffe mit speziellen Eigenschaften verwendet. Für eine bessere Rückführung in den Warenkreislauf gibt es für Abfälle den so genannten Recyclingcode. Dieser dient der Kennzeichnung verschiedener Materialien für die gezielte Wiederverwertung. Für Kunststoffe gibt es sieben verschiedene Recyclingcodes, für Papier oder Glas nur jeweils drei. Aus Kunststoffen, die der Kategorie mit dem Kürzel PET (für Polyethylenterephthalat) zugeordnet werden, können zum Beispiel Folien, Softdrinkflaschen oder Lebensmittelverpackungen hergestellt werden. Kunststoffe der Kategorie PP (für Polypropylen) können zur Herstellung von Stoßstangen für Autos oder Autoinnenraumverkleidungen genutzt werden.⁸



Bei der Flotation verbinden sich Farbpartikel mit Seife und binden sich an Luftblasen.



Kunststoffe werden durch Recyclingverfahren zu neuen Produkten wiederverwertet.



Der Recyclingcode gibt an in welche Materialkategorie ein Produkt gehört.

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Flotation>

Quelle: <http://www.greenpeace-magazin.de>

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Recycling-Code>

Bezüge zu Berliner Bildungsplänen und BNE

Kinder wachsen heute in der so genannten „Wegwerf-Gesellschaft“ auf. Auch ihr eigenes Konsumverhalten verursacht Müll. Durch die Abfallwirtschaft und das Pfandsystem erleben Kinder, dass es unterschiedlichen Müll gibt. Kinder kennen die verschiedenen Kategorien der Mülltrennung und können einige Abfälle den jeweiligen Kategorien zuordnen. Ausgehend von diesen Erfahrungen können die Kinder ihr Wissen zu Müll und Recycling im Workshop erweitern und vertiefen.

Im Sachunterricht der Grundschule soll an „vorhandenes Weltverstehen“ angeknüpft werden.¹ Das Berliner Bildungsprogramm stellt fest: „Mit allen Sinnen erschließt sich das Kind die Natur und es baut darauf erste naturwissenschaftliche Erfahrungen und weiterführende Fragestellungen auf.“² Bildung für nachhaltige Entwicklung soll Kinder „(...) befähigen, den Prozess einer nachhaltigen Entwicklung mit gestalten zu können (...)“. Es wird dabei von der so genannten „Gestaltungskompetenz“ gesprochen.³

Die hier genannten Bildungspläne und Konzepte formulieren einheitlich, dass es das Ziel der Bildungsbemühungen ist, bei den Kindern die Entwicklung von verschiedenen Kompetenzbereichen zu fördern. Der Rahmenlehrplan und das Bildungsprogramm orientieren sich dabei am Konzept der Handlungskompetenz. Bei der Bildung für nachhaltige Entwicklung wird von Gestaltungskompetenz gesprochen.

Der Workshop „Müll macht's“ soll es den Kindern ermöglichen, vorhandene Erfahrungen zu vergegenwärtigen, zu staunen, neue Erfah-

rungen zu machen, neue Fragen und vielleicht auch Antworten mit nach Hause zu nehmen. Dabei werden viele Ziele verfolgt, die sowohl im Rahmenlehrplan, im Bildungsprogramm als auch im Konzept zur Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule formuliert sind. Die folgende Auswahl zeigt differenziert auf, welche Bezüge es in dem Workshop zu den jeweiligen Bildungsansprüchen gibt.

Bezüge zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Im Auftrag des Bundesumweltministeriums hat Prof. Dr. Gerhard de Haan Vorschläge unterbreitet, wie Bildung für nachhaltige Entwicklung schon in der Grundschule umgesetzt werden kann.

Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, zukünftige gesellschaftliche Prozesse unter dem Leitgedanken der Nachhaltigkeit mitzugestalten. Insbesondere die dafür nötige Fähigkeit, fundierte Positionen zu sozialen, ökologischen und ökonomischen Entwicklungen in der Gesellschaft einzunehmen und sowohl alleine als auch mit anderen handlungsfähig zu sein, wird in dem Projekt gefördert.

Die OECD formuliert 12 Teilkompetenzen, aus denen sich die Gestaltungskompetenz zusammensetzt.⁴ Für die Arbeit in der Grundschule hat de Haan acht Kompetenzen herausgearbeitet, die bei GrundschülerInnen gefördert werden können: Vorausschauendes Denken und Handeln, Weltoffen wahrnehmen, Interdisziplinär arbeiten, Verständigen und kooperieren, Planen und Agieren, Gerech und solidarisch sein, Motiviert sein und motivieren können, Lebensstil und Leitbilder reflektieren.⁵

1 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004a) (S.7)

2 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004b) (S.99)

3 de Haan, G. (2009) (S.23)

4 vgl. Fischer, A. (2010) (S. 32)

5 Vgl. de Haan, G. (2009) (S.23ff)

Bezüge zu Berliner Bildungsplänen und BNE

Wie Bildung für nachhaltige Entwicklung im Workshop verankert ist

Die Kinder sollen lernen, vorausschauend zu denken und zu handeln. Wichtige Elemente dieser Kompetenz sind aus psychologischer Perspektive „Kreativität, Phantasie und Imaginationsvermögen“.⁶ Der Workshop ist so gestaltet, dass Fragen provoziert werden und die Kinder zum Forschen und Explorieren angeregt werden. Sie entscheiden - wenn nötig mit Unterstützung der LernbegleiterInnen - Was und Wie sie etwas tun wollen. Kreativität, Phantasie und Vorstellungsvermögen sind dabei gefordert.

Die Kinder sollen lernen, selbst zu planen und zu agieren. Sie müssen sich Ziele vorstellen können, die sie direkt befördern wollen. Dazu müssen sie selbst tätig werden, „(...) um die Welt zu begreifen, zu erfahren und zu verstehen“.⁷ Das können sie bei kleinen Forschungsvorhaben an den Stationen tun. Sie lernen, sich selbst (Forschungs-)Ziele zu setzen und erfahren dabei, was nötig ist um diese zu erreichen.

Die Kinder sollen lernen, sich selbst und andere zu motivieren. Dazu gehört, dass sie Spaß daran haben, sich einzubringen und Anerkennung für ihre Arbeit zu erfahren.⁸ Die LernbegleiterInnen fördern die Herausbildung dieser Fähigkeit, indem sie die Kinder bei der Umsetzung ihrer Ideen unterstützen und wertschätzende Rückmeldung geben.

Kinder sollen lernen interdisziplinär zu arbeiten, indem sie sich beispielsweise zu einem Thema unterschiedlicher Zugangsweisen

bedienen. Diese können „(...) wissenschaftlicher, spielerischer, diskursiver oder auch ästhetischer Art sein“.⁹ Die im Workshop „Müll macht’s“ aufgebauten Stationen bieten den Kindern diverse Möglichkeiten, sich mit verschiedenen Aspekten eines Oberthemas zu beschäftigen. Dabei steht es ihnen frei, Arbeits- und Lernformen selbst zu wählen. Meist folgt auf eine Phase des eher explorativen und spielerischen Agierens eine Phase der vertieften Beschäftigung, in der die Kinder eigene Themen bearbeiten. Durch Beobachtung und Wiederholung bilden sie vorläufige Annahmen heraus, die dann in Einzelgesprächen oder Gesprächskreisen aufgegriffen werden und mit LernbegleiterInnen oder anderen Kindern auf der Metaebene diskutiert werden.

Bezüge zum Berliner Bildungsprogramm

Im Berliner Bildungsprogramm werden für die naturwissenschaftliche und technische Bildung von Kindergartenkindern vor allem Ziele formuliert, die darauf ausgerichtet sind, den Kindern Grunderfahrungen in diesem Bereich zu ermöglichen. Durch eigenes Tun, unterstützt durch ihre Bezugspersonen und Peers sollen sie bestimmte Kompetenzen erlangen: „Ich Kompetenzen, Soziale Kompetenzen, Sachkompetenzen und Lernmethodische Kompetenzen“. Im Bildungsprogramm wird festgestellt, dass kindliches Lernen „(...) an das unmittelbare Erleben des Kindes in seiner Lebenswelt gebunden ist“. Frühkindliche Bildungsprozesse „(...) werden gekennzeichnet als aktive, soziale, sinnliche und emotionale Prozesse der Aneignung von Welt“.¹⁰ Es werden viele Situationen beschrieben, in de-

6 Vgl. de Haan, G. (2009) (S.25)

7 Vgl. de Haan, G. (2009) (S.30)

8 Vgl. de Haan, G. (2009) (S.32)

9 Vgl. de Haan, G. (2009) (S.28)

10 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004b) (S.11)

Bezüge zu Berliner Bildungsplänen und BNE

nen Kinder naturwissenschaftlich-technische Grunderfahrungen machen können. Auch in dem Workshop „Müll macht’s“ lernen Kinder über den unmittelbaren Umgang mit Naturphänomenen.

Wie Bildungsziele des Berliner Bildungsprogramms im Workshop verwirklicht werden

*Kinder sollen das differenzierte Wahrnehmen von Dingen und Erscheinungen mit dem Einsatz aller Sinne lernen. Sie sollen Ausdauer bei der Untersuchung von Dingen entwickeln und Freude daran haben.*¹¹ Da die Kinder selbst aussuchen, womit sie sich beschäftigen und die Materialien und Handlungsmöglichkeiten der Stationen im Workshop viele Bezüge zu ihrer Lebenswelt aufweisen, finden sie viele Themen, die ihr Interesse wecken. Sie handeln intrinsisch motiviert und sind somit ausdauernd und engagiert.

*Die Kinder sollen Untersuchungsfragen finden und erkennen, wie natürliche Elemente miteinander in Verbindung stehen. Sie sollen Ideen entwickeln, wie sie ihr Umfeld erkunden können und das Überprüfen eigener Erklärungsversuche als Erkenntnisquelle erfahren.*¹² Die LernbegleiterInnen regen die Kinder durch Fragen und Handlungsimpulse dazu an, Erklärungsversuche zu überprüfen und auf diesem Wege neue Erkenntnisse zu gewinnen.

*Die Kinder sollen „Fragen stellen und eigene Antworten finden“. Sie sollen verstehen, dass es vielfältige Varianten gibt, Erfahrungen zu einem Thema zu machen und etwas zu lernen.*¹³ Die im Workshop aufgebauten Stationen

bieten den Kindern diverse Möglichkeiten, sich mit den unterschiedlichen Aspekten des Oberthemas aktiv handelnd und spielerisch zu beschäftigen. Die Stationen regen die Kinder zum Staunen (der Vorraussetzung für eigene Fragen) an und fordern zum Ausprobieren auf. Durch Impulse von anderen Kindern oder LernbegleiterInnen werden sie angeregt, Erklärungen für Beobachtetes zu suchen und zu überprüfen (lernmethodische Kompetenz, Sachkompetenz).

Bezüge zum Rahmenlehrplan für den Sachunterricht

Ähnlich wie im Bildungsprogramm fordert der Rahmenlehrplan, dass der Unterricht in der Grundschule bei den Kindern „Handlungskompetenz“ herausbildet. Diese setzt sich aus der Sachkompetenz, der Methodenkompetenz, der sozialen Kompetenz und der personalen Kompetenz zusammen.¹⁴ Aber auch dem kindlichen Bedürfnis nach „Selbsttätigkeit und aktiver Wirklichkeitsaneignung“¹⁵ soll Rechnung getragen werden. Im Workshop „Müll macht’s“ werden diese Bildungsziele in unterschiedlicher Ausprägung angesprochen.

Wie Bildungsziele des Rahmenlehrplans im Workshop verwirklicht werden

*Die Kinder sollen Sachkompetenz erlangen. Dies setzt die Auseinandersetzung mit Inhalten, Aufgaben und Problemen voraus.*¹⁶ Sie sollen Naturphänomene sachorientiert wahr-

11 Vgl. Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004b) (S.99)

12 Vgl. Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004b) (S.107)

13 Vgl. Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004b) (S.103)

14 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004a) (S.9)

15 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004a) (S.10)

16 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004a) (S.9)

Bezüge zu Berliner Bildungsplänen und BNE

*nehmen und beschreiben lernen.*¹⁷ Durch Exploration und das Bearbeiten von Forschungsfragen an den Stationen verfeinern die Kinder ihre Fähigkeit, Phänomene der Natur wahrzunehmen. Sie erweitern durch neue und oft überraschende Beobachtungen ihr Wissen über Natur und Technik und werden herausgefordert, frühere Annahmen zu überprüfen.

*Die Kinder sollen Methodenkompetenz entwickeln, indem sie beispielsweise lernen, Zusammenhänge herzustellen. Auch die Fähigkeit, eigene Annahmen begründen und überprüfen zu können, gehört in diesen Kompetenzbereich.*¹⁸ An den Stationen sehen sich die Kinder mit der Vielschichtigkeit naturwissenschaftlich-technischer Phänomene konfrontiert. Lernumgebung und LernbegleiterInnen regen die Kinder zum Beobachten, zum Explorieren und zum Experimentieren an. Vor allem durch das Wiederholen dieser Tätigkeiten und den Austausch mit anderen, entstehen Erklärungsmuster. Die Fähigkeiten, Beobachtungen und Handlungen zu beschreiben, sowie eigene Theorien erklären oder argumentieren zu können, werden gefördert. Durch die freie Wahl der Themen, Arbeitsmethoden und Partner, üben die Kinder ihre Lernprozesse selbstständig zu gestalten. All dies sind Bausteine für den Erwerb von Methoden zu Erkenntnisgewinnung.

*Die Kinder sollen soziale Kompetenz erlangen, indem sie empathisch agieren und auf Argumente anderer eingehen.*¹⁹

Verantwortung für eigenes Handeln zu übernehmen soll die personale Kompetenz der

*Kinder stärken.*²⁰ Im Workshop dürfen die Kinder Themen, Arbeits- und Lernformen sowie Partner selbst auswählen. Sie bekommen die Möglichkeit, Beschäftigungen zu finden, die ihren Neigungen und Interessen entsprechen und übernehmen Verantwortung für ihre eigenen Lernprozesse. In Gesprächskreisen oder Dialogen während der Arbeitsphasen lernen sie, die eigene Position darzustellen und zu argumentieren. Im Workshop planen und realisieren die Kinder viele selbstgewählte Vorhaben in Kooperation mit anderen.



Kinder überlegen gemeinsam wie sie Teile aus dem alten Overheadprojektor ausbauen können.

17 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004a) (S.22)

18 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004a) (S.9)

19 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004a) (S.9)

20 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004a) (S.9)

Aufbau und didaktische Prinzipien des Workshops

Der Aufbau der Lernumgebung im Workshop orientiert sich im wesentlichen am Stationenmodell und Büffetmodell nach Hagstedt¹ und ermöglicht den Lernenden freien Zugang entsprechend ihren Interessen, Kenntnissen, Erfahrungen, Motiven und Bedürfnissen. Sie folgt dem Ansatz einer inklusiven Pädagogik.²

Der Workshop besteht aus mehreren Stationen, an denen sich die Kinder mit verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Aspekten von den Materialeigenschaften von Müll und dessen Wiederverwertung beschäftigen können. An jeder Station befinden sich Materialien und Instrumente, die zum entdeckenden Lernen anregen sollen.

Die Lernumgebung ist so gestaltet, dass es Anknüpfungspunkte zu bisherigen Erfahrungen und dem individuellen Wissensstand der Kinder gibt und ihnen neue Erkenntnisse ermöglicht werden.

Die Materialien erlauben viele Handlungsmöglichkeiten und sollen die Kinder - auf der Grundlage des unmittelbaren Tuns - zu eigenen Fragen und Experimenten inspirieren.

Die Kinder werden nicht auf ein Ergebnis hin orientiert. Sie übernehmen selbst die Verantwortung für ihre Lernprozesse und gestalten diese individuell. Es ist das Ziel, ein hohes Maß an Engagement und Interesse an den Sachen, mit denen sie sich beschäftigen, hervorzurufen.

Grundlage der Arbeit im HELLEUM ist die Annahme, dass die reflektierte Erfahrung die Voraussetzung für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Modellen und Gesetzmäßigkeiten darstellt. Daher bekommen

die Kinder im Workshop die Möglichkeit, Phänomene der Natur im konkreten Umgang zu erfahren. Ihr Vorstellungsvermögen und ein Verstehen mit „allen Sinnen“ wird gefördert. Sie erleben außerdem, dass die Suche nach Erklärungen die Grundlage neuer Erkenntnisse bildet und das Wissen und Erklärungsmodelle meist nur eine Annäherung an die Wirklichkeit darstellen. Das Lernen beruht somit nicht auf „Vermittlung“ (passiv) sondern auf „Aneignung“ (aktiv).

Kompetenzen und Bildungsziele, die bei den Kindern gefördert werden

Bezüge zur Bildung für nachhaltige Entwicklung³

- Vorausschauend Denken und Handeln
- Planen und agieren
- Interdisziplinär arbeiten
- Sich selbst und andere motivieren

Bezüge zum Berliner Bildungsprogramm⁴

- Differenziert und mit allen Sinnen wahrnehmen
- Ausdauer und Freude beim Untersuchen von Dingen haben
- Untersuchungsfragen finden und Ideen der Umwelterkundung entwickeln
- Verbindung natürlicher Elemente erkennen und eigene Erklärungsversuche überprüfen

Bezüge zum Rahmenlehrplan⁵

- Naturphänomene sachorientiert wahrnehmen
- Zusammenhänge herstellen und erkennen
- Eigene Annahmen begründen und überprüfen

1 vgl. Hagstedt, H. (1992)

2 vgl. Wedekind, H. (2011) (S. 10)

3 Vgl. de Haan, G. (2009) (S.23ff)

4 Vgl. Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004b) (S.99ff)

5 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (2004a) (S.9ff)

Station: Müll sortieren



Phänomen in der Lebenswelt der Kinder

Abfälle bestehen aus einer Fülle von Rohstoffen. Für die Aufbereitung und Wiederverwertung müssen diese Abfälle sortiert werden. Kinder kennen die Mülltrennung aus ihrem Zuhause, der Schule oder öffentlichen Einrichtungen. Sie wissen auch aus welchen Materialien viele Abfälle bestehen. Die meisten Kinder können Papierabfälle, Kunststoffe, Bioabfälle oder Elektronikschrott richtig zuordnen. Viele Kinder kennen auch die Farben der wichtigsten Mülltonnen und wissen ungefähr welche Abfälle in welche Tonne gehören. Aber wieso soll Müll überhaupt sortiert werden und was passiert mit dem Müll nachdem er in der Tonne gelandet ist? Auf diese Fragen werden Kinder ganz unterschiedliche Antworten haben. Einige haben sicher schon von Müllkippen gehört, andere auch von Recycling. An diesem Vorwissen knüpft die erste Station des Workshops an.

Material und Ablauf

Bevor die Kinder die anderen Stationen des Workshops „Müll macht's“ besuchen können, haben sie die Aufgabe aus einem großen Berg gereinigten Abfalls die Abfälle zu sortieren und gleichzeitig zu überlegen, was daraus noch hergestellt werden könnte. Es wird ihnen keine bestimmte Ordnung vorgegeben,



nach der sie sortieren sollen. Sie erhalten lediglich einige Behälter und müssen selber entscheiden, welche Abfälle zueinander passen und warum dies aus ihrer Sicht so ist.. Für die Umsetzung dieser Aufgabe erhalten sie verschieden große Gefäße. Es stehen zwei Fließbänder bereit, auf denen sie die Abfälle ausbreiten können. Außerdem bekommen sie Magnete, Föne und Siebe, die sie für die Mülltrennung benutzen können.

Die von den Kindern sortierten Abfälle werden anschließend gemeinsam besichtigt und die Gründe für die vorgenommene Sortierung besprochen. Warum wurden die Abfälle so sortiert? Was verbindet die verschiedenen Abfälle miteinander und was unterscheidet sie? Was könnte man mit den Abfällen noch anfangen?

Möglichkeiten des kindlichen Tuns

Die Aufgabe und die bereitgestellten Materialien regen die Kinder an, über bestimmte Probleme nachzudenken. Nach welchen Kriterien könnten die Abfälle sortiert werden? Nach Größe, Gewicht, Farbe oder Material? Woraus bestehen die Abfälle? Warum wurden sie weggeschmissen und wofür könnte man sie noch benutzen? Bei der Beantwortung der Fragen können die Kinder die bereitgestellten Hilfsmittel (Magnete; Föne, Siebe)

Detaillierte Beschreibung des Workshops „Müll macht's“



nutzen, um bestimmte Eigenschaften des Abfalls auszudifferenzieren und Kriterien für deren Trennung zu finden. So können sie mit den Magneten Gegenstände identifizieren, die zum Beispiel Eisen oder andere magnetische Metalle enthalten. Mit dem Fön können sie leichte Stoffe von schweren Stoffen trennen.

Sachbezug zum Thema

Die heutigen modernen Gesellschaften produzieren riesige Mengen an Abfällen. Allein in Deutschland fallen jede Woche ca. 800.000 Tonnen häuslicher Abfall an.¹ Viele der für die Produktion der entsorgten Materialien verwendeten Rohstoffe stehen nur noch in begrenztem Maß zur Verfügung und ihr Abbau wird immer aufwendiger und damit auch teurer. Entsorgungsmaßnahmen wie große Mülldeponien und Müllverbrennungsanlagen beeinflussen die Umwelt und bergen die Gefahr in sich, schädlich für Menschen und Tiere zu sein. Verfahren wie das Recycling stellen Lösungen für diese Probleme dar. Beim Recycling werden Mithilfe von Trennverfahren Wertstoffe in den Abfällen zu Sekundärrohstoffen aufbereitet. Diese können dann für die Herstellung neuer Güter genutzt werden. Die Sortierung des Hausmülls soll diese Verfahren vereinfachen. Es gibt aber auch vollautomatische Anlagen zur Abfalltrennung, die Eigenschaften der Abfälle erkennen und die-

se danach sortieren. So werden zum Beispiel Abfälle über deren unterschiedliche Sinkgeschwindigkeiten in fließendem Wasser voneinander getrennt (Glas sehr schnell, Papier sehr langsam). Magnete können bestimmte Metalle aussortieren und mit Lasern kann sogar die Färbung von Glasteilen erkannt und das Glas nach Farben sortiert werden. Mit der ständigen Weiterentwicklung der Technik sind inzwischen Trennverfahren entwickelt worden, die wesentlich effektiver Müll sortieren als es jemals manuell möglich war.

1 Quelle: www.umweltbundesamt.de/abfallwirtschaft/abfallstatistik/index.htm

Station: Elektromüll



Phänomen in der Lebenswelt der Kinder

Im Haushalt finden sich zahlreiche elektronische Geräte, mit denen Kinder vertraut sind. Viele Kinder besitzen sogar eigene Geräte, wie zum Beispiel ein Handy oder eine Uhr. Doch irgendwann sind diese Geräte veraltet oder kaputt und werden weggeworfen. Auch wenn Kinder und Erwachsene diese elektronischen Geräte bedienen können, wissen doch die Wenigsten wie sie funktionieren und wie sie aufgebaut sind. Vielleicht haben einige Kinder schon einmal einen alten Computer oder Fernseher aufgeschraubt und sich über die vielen seltsamen Dinge gewundert, die unter der Hülle verborgen liegen.

Material

An dieser Station liegen verschiedene elektronische Geräte, die für den Workshop gespendet wurden. Außerdem finden die Kinder an dieser Station diverse Werkzeuge wie Schraubenzieher, Zangen, Hämmer, Seitenschneider, Magnete, Lupen und Taschenlampen. Weiterhin liegen Batterien und Kabel bereit, um eventuell damit kleinere Bauteile zu überprüfen, sie zum Leuchten zu bringen oder kleine Elektromotoren damit anzutreiben.

Möglichkeiten des kindlichen Tuns

Die Kinder können an dieser Station die al-



ten Geräte demontieren und entdecken, aus welchen Bauteilen sie bestehen. Mit Lupen, Taschenlampen und Magneten können sie die in den Geräten enthaltenen Teile näher untersuchen. Mitunter lassen sich einzelne noch funktionierende Komponenten, wie ein kleiner Lüfter, Motor oder eine Leuchtdiode, ausbauen und mit einer externen Batterie betreiben.

Sachbezug zum Thema

Viele elektronische Geräte enthalten giftige Schadstoffe aber auch wertvolle Rohstoffe. In Deutschland werden jährlich etwa 35 Millionen neue Handys gekauft. Durchschnittlich wird ein Handy aber nur 18 Monate genutzt. Schätzungsweise 60 Millionen Handys liegen daher ungenutzt in deutschen Haushalten. Jährlich fallen 5.000 Tonnen Elektroschrott durch alte Handys an. Werden diese unsachgemäß entsorgt, so können Stoffe, wie zum Beispiel Zinn, Blei, Kobalt oder Phosphor, in die Umwelt gelangen. Diese Stoffe bauen sich auf natürlichem Wege kaum ab und stellen somit eine Gefahr für Mensch und Umwelt dar. Aber Handys enthalten auch viele Edelmetalle die über das Recycling sogar leichter und energiesparender gewonnen werden können als im Bergbau. Daher gibt es neben den Recyclinghöfen oder den Wertstofftonnen in denen Elektrogeräte unsortiert gesammelt werden auch Annahmestellen ausschließlich für Handys.

Station: mit Müll drucken



Phänomen in der Lebenswelt der Kinder

Jeden Tag landen Verpackungsreste, Zeitschriften, Flaschen und viele andere Dinge im Müll. Ab und an werden jedoch aus den ausgedienten Abfällen noch nützliche Dinge hergestellt. Zum Beispiel können aus alten Zeitschriften Bilder ausgeschnitten werden, um daraus eine Collage herzustellen. Ein altes Regalbrett kann zu einer neuen Ablage umgebaut werden. Alte Keramiktöpfe oder auch Konservendosen werden zu Blumentöpfen oder Stifthaltern umfunktioniert. So kann die Menge des Abfalls verringert werden und so kann auch im Kleinen bereits zur Vermeidung von Müll beigetragen werden.

Material

An dieser Station befinden sich alte aufgeschnittene Tetra Paks, flüssige Farbe, Papier, Pinsel und dicke Nadeln, die mit Griffen versehen wurden.

Möglichkeiten des kindlichen Tuns

Die Kinder können in die Tetra Paks kleine Bilder kratzen, ähnlich wie beim Linolschnitt. Die Oberfläche der so bearbeiteten Tetra Paks wird anschließend mit Farbe bestrichen und kann dann auf Papier abgedruckt werden. Diese Station zeigt den Kindern eine Möglichkeit zur Weiterverwendung von Abfällen. Sie



lernen eine einfache Drucktechnik kennen, die sie unkompliziert für die Herstellung kleiner Kunstwerke nutzen können.

Sachbezug zum Thema

Der Tetra Pak wurde 1943 in Schweden entwickelt und ist seit 1951 auf dem Markt. Grundlage des Produkts war eine neuartige Technik der Verbindung von Papier mit Kunststoff und der Versiegelung. Heute ist der Tetra Pak eine der wichtigsten Verpackungen für Getränke. Vor allem Fruchtsäfte und Milch werden darin aufbewahrt. Der Vorteil der Getränkekartons gegenüber Flaschen besteht in der Lichtundurchlässigkeit. Dadurch werden die Getränke haltbarer. Erreicht wird diese Lichtundurchlässigkeit durch eine hauchdünne Aluminiumschicht auf der Innenseite des Kartons, die ihm auch die silberne Färbung verleiht. Damit der Karton nicht aufweicht ist ein Kunststoff innen und außen auf den Karton aufgetragen. Lange Zeit galt der Tetra Pak als sehr umweltfreundliche Verpackung. Durch das geringe Gewicht und die Möglichkeit die Zellstoffanteile zu recyceln hat der Getränkekarton eine gute Umweltbilanz erhalten. Diese ist allerdings umstritten. Es wird argumentiert, dass es keine belastbaren Zahlen zur tatsächlichen Wiederverwertung der Verpackungen gibt. Außerdem ist die Gewinnung von Aluminium aus Erz, auch wenn die Tetra Paks nur sehr geringe Mengen enthalten, mit hohen Umweltbelastungen verbunden.

Station: Papier schöpfen



Phänomen in der Lebenswelt der Kinder

Alle Kinder kennen Papier und verwenden es täglich in unterschiedlichen Situationen. So nutzen sie es beim Malen, Schreiben und Lesen. Selbst wenn sie sich die Nase mit Taschentüchern putzen, verwenden sie Papier. Schon als Säuglinge trugen sie Windeln die Zellstoffe enthalten. Kinder kennen recyceltes Papier aus dem Alltag, auch wenn es ihnen nicht unbedingt bewusst ist. Zeitungen, Verpackungspapiere, Toilettenpapier oder Kartons werden fast ausschließlich aus Altpapier hergestellt. Um Papier recyceln zu können, braucht man Altpapier. Die meisten Kinder kennen die Abfalltonnen für Altpapier. Wieso wird aber Papier von anderem Abfall getrennt und was passiert mit dem Altpapier? Diese Frage hat das eine oder andere Kind bestimmt schon beschäftigt. Oder sie haben gehört, dass Papier aus Bäumen hergestellt wird und eigentlich nur sparsam benutzt werden sollte. Aber wie kann Papier überhaupt aus Bäumen gemacht werden? Einige Kinder haben schon Pappmaché hergestellt und dabei ganz nebenbei ein wichtiges Prinzip der Papierherstellung kennen gelernt. Oder sie haben schon einmal ein Wespennest angeschaut und damit ein von Insekten hergestelltes Papier kennen gelernt, das auch schon so manchen Wissenschaftler im Zusammenhang



mit der Papierherstellung beschäftigt hat.

Material

Diese Station besteht aus mehreren Teilstationen.

Zuerst muss das Papier zerkleinert und zu einem Papierbrei verrührt werden. Dafür liegen alte Zeitungen, ein kleiner elektrischer Aktenvernichter, ein Eimer, ein Gefäß mit Wasser und eine Bohrmaschine mit Rührstab bereit.

An der zweiten Station stehen Schalen mit Wasser, Rahmen mit feinen Sieben und Tücher zum Trocknen. Diese werden für den Vorgang des Papierschöpfens benötigt.

An der letzten Station befinden sich eine große Presse und eine Wäscheleine. Hier können die Kinder ihre geschöpften Papiere pressen und zum Trocknen aufhängen.

Möglichkeiten des kindlichen Tuns

An dieser Station lernen die Kinder ein einfaches Verfahren zur Herstellung von kleinen Papierbögen aus Altpapier kennen. Sie erleben wie aus den zerkleinerten Zeitungen ein faseriger Papierbrei entsteht und sich die Druckfarbe bei der Herstellung des Papierbreis zu einem einheitlichen Grau umwan-



delt. Warum ist das so? Was passiert mit der Farbe im Wasser? Bei der Bearbeitung der Papierschnipsel mit dem Mixer werden diese immer kleiner bis aus den einzelnen Fasern ein zäher Brei entsteht. Mit einer Lupe können die Kinder die Oberfläche des Papiers betrachten und entdecken, dass Papier aus gepressten Fasern besteht. Unter dem Mikroskop kann es noch genauer beobachtet werden.

Die einzelnen Fasern nehmen das Wasser in sich auf und werden dadurch weich und flexibel. Unter der Presse wird das Wasser zum Teil wieder herausgepresst und das Papier wird trockener und starr. Warum ist das so und wieso haften die Fasern des Papiers nach dem trocknen zusammen? Auch das wäre eine mögliche Frage der die Kinder an dieser Station nachgehen könnten und die sie zu kleineren Versuchen oder Experimenten anregen könnte.



Sachbezug zum Thema

Schon im 18. Jahrhundert wurde eine Technik angewandt bei der aus altem Papier neu bedruckbares Papier hergestellt werden konnte. Heute ist Altpapier ein wertvolles Gut und die Nachfrage steigt weltweit, weshalb die Abholung des Altpapiers auch oft kostenlos ist. Karton und Verpackungspapier wird zum Beispiel zu 90% in Deutschland aus Altpapier gewonnen. Die Herstellung von Papier benötigt viel Wasser, Energie und Holz. Außerdem kann es zu einer Verunreinigung von Gewässern durch giftige Chemikalien kommen, die bei der Herstellung des Papiers benötigt werden. Die Herstellung von Recyclingpapier ist demgegenüber weitaus umweltfreundlicher und energiesparender. Eine der wichtigsten Techniken dabei ist das „Deinking“, bei der die Farbe von den Papierfasern getrennt wird. In Europa wird hauptsächlich mit der „Flotation“ getrennt. Dabei wird das Altpapier in ein Bad gegeben. Anschließend wird Luft in dieses Bad gemischt. Die Farbpartikel sind hydrophob und vermischen sich also genau wie Luft nicht mit dem Wasser. Die Papierfasern hingegen sind hydrophil und ziehen das Wasser an. Diese unterschiedlichen Eigenschaften von Fasern und Farbe führen dazu, dass die Papierfasern am Boden des Bades verbleiben, während die Farbpartikel mit den Luftblasen nach oben steigen. Dort können sie dann abgeschöpft werden. Im Ergebnis kann so ein hoher Weißegrad bei nur 10% Faserverlust erreicht werden.

Station: mit Müll basteln und bauen



Phänomen in der Lebenswelt der Kinder

Viele Dinge, die im Müll landen weil sie nicht mehr gebraucht werden, könnten mit ein wenig Aufwand und Einfallsreichtum zu nützlichen oder schönen Dingen umgebaut werden. Einige Abfälle können für Kinder sehr Faszinierend und Interessant sein. So kann der Pappkarton, in dem eventuell ein Spielzeug für das Kind geliefert wurde, viel interessanter für das Kind sein als das Spielzeug selbst. Kinder haben oftmals viel Fantasie beim Umfunktionieren von Gegenständen und bauen schnell eine emotionale Beziehung zu scheinbar „wertlosen“ Dingen auf. Daher kann Müll für Kinder zu einer Schatzkammer von Dingen werden, die ihr Interesse wecken und ihre Fantasie anregen.

Material

Die Kinder sammeln im ersten Teil des Workshops Materialien aus dem Müllberg und den elektronischen Geräten, die sie auseinander bauen können. Diese Materialien können sie anschließend mithilfe von Werkzeugen und Bastelgeräten bearbeiten.

Möglichkeiten des kindlichen Tuns

Oftmals entwickeln die Kinder kreative Ideen, wenn sie die Möglichkeit erhalten aus den gefundenen Materialien Dinge herstellen zu



können. Mit großer Freude nähen, schrauben, kleben, schneiden, experimentieren und gestalten sie fantastische Gebilde oder eigene Erfindungen. Sie setzen sich intensiv mit Werkzeugen und Materialien und ihren Eigenschaften auseinander, lösen auftretende Probleme selbstständig und entwickeln dabei technische Handlungskompetenzen. Fragen, wie: „Welcher Kleber ist geeignet für welche Materialien?“ oder „Welches Werkzeug ist für welche Arbeitsschritte geeignet?“, beantworten sie dabei beiläufig im eigenen Tun.

Sachbezug zum Thema

Die Vermeidung von Abfällen ist eine Strategie, um die Umweltbelastung durch Müll zu reduzieren und wertvolle Rohstoffe nicht zu verschwenden. Ein immer beliebter werdendes Konzept zur Vermeidung von Abfällen ist das Upcycling. In diesem Konzept werden Abfälle oder Teile von Abfällen genutzt, um etwas Neues herzustellen. Zum Beispiel kann so eine alte Europalette zu einem Tisch oder einem Regal umgebaut werden. Die Idee dabei ist, dass durch die geschickte Umfunktionierung und Bearbeitung von Abfällen, diese wieder an Wert gewinnen. Der besonders positive Effekt dabei ist, dass durch Upcycling keine neuen Rohstoffe in den Wirtschaftskreis eingeführt werden müssen und somit zum Beispiel die Luft- und Wasserverschmutzung, der Ausstoß von Treibhausgasen und der Energieverbrauch reduziert werden können.

Station: Müll unter dem Mikroskop



Phänomen in der Lebenswelt der Kinder

Müll besteht in der Regel aus Gegenständen und Stoffen, die ihren Gebrauchswert verloren haben. Im Abfall finden sich viele unterschiedliche Materialien. Kinder kennen Kategorien für Abfälle, die durch die Mülltrennung vorgegeben sind. Müll wird oft als Ansammlung unnützer Dinge wahrgenommen, da in der heutigen Zeit viele Dinge nur für einen kurzen Gebrauch produziert werden. Kinder wachsen in einer Realität auf, die auch als „Wegwerfgesellschaft“ bezeichnet wird und in der viele Güter schnell ihren Wert verlieren und entsorgt werden. Ein Bewusstsein darüber, dass Abfälle aus wertvollen Rohstoffen bestehen, deren Gewinnung und Verarbeitung Energie und Arbeitsaufwand erfordern, kann so nur schwer entstehen.

Material

An dieser Station befinden sich verschiedene Mikroskope und entsprechendes Zubehör, um diverse Materialien vergrößert betrachten zu können.

Möglichkeiten des kindlichen Tuns

Die Kinder haben im Workshop mehrfach die Gelegenheit Müll differenzierter wahrzunehmen und genauer zu untersuchen. An dieser Station können sie einzelne Gegenstände aus



dem Müll vergrößert betrachten. Sie können dabei z. B. Aufschluss über Aufbau, Oberfläche oder Materialeigenschaften erlangen. Insbesondere bei elektronischen Geräten ist oft festzustellen, wie in kleinsten Einheiten gearbeitet wurde. Bei den Kindern kann so ein Bewusstsein darüber entstehen, dass sich Müll aus vielen unterschiedlichen Stoffen zusammensetzt.

Sachbezug zum Thema

Das Abfallaufkommen Deutschlands von 2008 betrug 344,6 Mio. Tonnen. Davon waren 48,4 Mio. Tonnen Siedlungsabfälle. Etwa 18 Mio. Tonnen dieser Abfälle sind Wertstoffe, die mithilfe der Müllsortierung gesammelt wurden. Weitere Teilmengen sind zum Beispiel Hausmüll (ca. 14 Mio. Tonnen) oder sonstige Siedlungsabfälle wie Straßenkehrsicht sowie Garten- und Parkabfälle (ca. 5 Mio. Tonnen). Die sortierten Wertstoffe setzen sich aus Papier, Pappe und Karton (8,5 Mio. Tonnen), Leichtverpackungen und Kunststoff (4,9 Mio. Tonnen), Glas (2,5 Mio. Tonnen), Elektrogeräten (0,5 Mio. Tonnen) und sonstigen (1,8 Mio. Tonnen) zusammen. Diese Wertstoffe werden zu einem großen Teil recycelt.¹ Papier kann zum Beispiel bis zu fünfmal wiederverwertet werden und Glas kann beliebig oft recycelt werden. Kunststoffe werden auf verschiedene Art und Weise recycelt. Während aus 15% der PET Flaschen neue Flaschen entstehen, werden aus anderen Kunststoffen zum Beispiel Fleecetextilien oder Granulat für Bohrmaschinengehäuse hergestellt.²

¹ Quelle: <http://www.wirtschaftsdienst.eu>

² Quelle: <http://www.greenpeace-magazin.de>

Station: Glasrecycling



Phänomen in der Lebenswelt der Kinder

Glas ist ein meist aus Siliciumdioxid bestehendes Material, dass im Alltag aller Kinder vorkommt. Kinder kennen Fensterscheiben, Trinkgläser, Flaschen oder Tischplatten die aus Glas gefertigt sind. Vielen Kindern ist auch schon einmal etwas aus Glas heruntergefallen und dabei zersprungen. Sie haben gelernt, dass Glasscherben scharfkantig sind und bei falscher Berührung schnell zu Schnittwunden führen können. Kaputtes Glas oder Gläser die nicht mehr gebraucht werden kommen in den Glascontainer, auch dass wissen viele Kinder.

Material

An dieser Station befindet sich eine hohe schmale Betonröhre und ein Metallstab, der genau in die Röhre passt. Weiterhin gibt es an dieser Station leere Flaschen, einen Stoffbeutel und einen Hammer.

Möglichkeiten des kindlichen Tuns

Die Kinder können gemeinsam mit den LernbegleiterInnen Flaschen in den Stoffbeutel legen. Die Flaschen werden dann mit dem Hammer durch vorsichtiges Schlagen auf den Beutel zerkleinert. Die dabei entstehenden Glasscherben werden anschließend in die Betonröhre geschüttet und mit dem Metallstab



weiter zerkleinert. Durch die Bearbeitung mit dem Metallstab wird aus den Glasscherben ein feiner weißer Glasstaub. Was könnte aus diesem Staub gemacht werden? Warum hat das Glas beim zerkleinern die Farbe verändert?

Sachbezug zum Thema

Glas so wie es die Kinder aus dem Alltag kennen, z.B. als Trink- oder Fensterglas, besteht aus Siliciumdioxid. Glas wird durch Schmelzen und anschließendes Erstarren hergestellt. Dabei bilden sich Kristallkeime. Der Kristallisationsprozess ist aber bei Glas nicht vollständig abgeschlossen und es konnte sich keine geordnete Kristallstruktur bilden. Deshalb ist Glas kein Kristall sondern ein so genannter amorpher Festkörper. Es wird in der Physik auch als gefrorene Flüssigkeit betrachtet. Auch wenn Glas einer der ältesten Baustoffe der Menschheit ist, besteht immer noch Unklarheit über den atomaren Aufbau und die Struktur. Einige Wissenschaftler bezeichneten den Zustand von Glas sogar als den vierten Aggregatzustand.

In Deutschland wurden im Jahr 81% der Glasverpackungen recycelt¹. Glas kann beliebig oft recycelt werden.

¹ Quelle: http://www.glasaktuell.de/service-presse/pressinformationen/detail/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=126&cHash=546a15a2d5fd95e3faec07ed32ccc9fd

Station: Müllspiel



Phänomen in der Lebenswelt der Kinder

Kinder kennen die Mülltrennung aus ihrem Alltag. Viele Kinder kennen die verschiedenen Farben der Mülltonnen und können unterschiedliche Abfälle den jeweiligen Tonnen zuordnen. Kinder kennen die Autos der Müllabfuhr und konnten auch schon beobachten wie die Mülltonnen in ihrem Haus abgeholt wurden. Einige Kinder waren vielleicht schon einmal auf einem Recyclinghof, um spezielle Abfälle, die nicht in die Mülltonnen passen, abzugeben.

Material

Auf einer großen Holzplatte sind Modelle eines Recyclinghofs und verschiedene Mülltonnen aufgebaut. Auf dem Müllspiel befindet sich auch ein Spielzeugauto der Müllabfuhr. Zusätzlich gibt es kleine Karten mit Abbildungen von verschiedenen Abfällen.

Möglichkeiten des kindlichen Tuns

Die Kinder können die Karten die sich in den Miniaturmülltonnen befinden in das Müllauto geben und zu dem Modell des Recyclinghofes fahren. Dort können die Karten dann den verschiedenen Abfallkategorien zugeordnet werden. Welcher Müll gehört in welche Tonne? Warum wird der Müll überhaupt sortiert? Wo kommt der sortierte Müll hin und



was wird mit ihm gemacht? Solche und ähnliche Fragen können an dem Müllspiel entstehen und bieten Gesprächsanlässe.

Sachbezug zum Thema

Um die stetig anwachsenden Müllberge und die damit verbundenen Umweltbelastungen zu reduzieren, wurde im Jahre 1991 in Deutschland die Verpackungsverordnung eingeführt. Diese verpflichtet Hersteller, ihre produzierten Verpackungen zu recyceln. Um dies zu bewerkstelligen wurde der „Grüne Punkt“ eingeführt. Für den „Grünen Punkt“ müssen die Verpackungshersteller eine Lizenzgebühr bezahlen. Diese Gebühren gehen dann direkt an das „Duale System Deutschland“. Das „Duale System Deutschland“ ist ein Dienstleister, der Abfallunternehmen und Recyclinganlagen beauftragt, die Verpackungen mit dem „Grünen Punkt“ einzusammeln und wiederzuverwerten. Seit 2004 gibt es auch noch einige andere Unternehmen, die neben dem „Dualen System“ auch die Abfälle mit dem „Grünen Punkt“ verwerten. So werden die getrennten Abfälle in einem komplizierten System von verschiedenen Dienstleistern und Unternehmen eingesammelt und recycelt.¹

1 Quelle: <http://www.greenpeace-magazin.de/index.php?id=2577>

Verwendete Literatur

Duit, R.; Gropengießer, H.; Stäudel, L. (Hrsg.); (2004) *Naturwissenschaftliches Arbeiten. Unterricht und Material 5 – 10*. Seelze-Weber: Erhard Friedrich Verlag

de Haan, G.; (2009) *Bildung für nachhaltige Entwicklung für die Grundschule*. In: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.); *Bildung für nachhaltige Entwicklung für die Grundschule*. Berlin: Zeitbildverlag

Hagstedt, H.; (1992) *Offene Unterrichtsformen. Methodische Modelle und ihre Planbarkeit*. In: Hameyer, U.; Lauterbach, R.; Wiechmann, R. (Hrsg.); *Innovationsprozesse in der Schule. Fallstudien, Analysen und Vorschläge zum Sachunterricht*. S. 367-382 Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt Verlag

von Humboldt, W.; (1980) *Theorie der Bildung des Menschen*. In: Flitner, A.; Giel, K. (Hrsg.); *Wilhelm von Humboldt, Werke in 5 Bänden*. Band 1 Schriften zur Anthropologie und Geschichte. Berlin: WBG

Nentwig-Gesemann, I.; Wedekind, H.; Gerstenberg, F.; Tengler, M.; (2012) *Die vielen Facetten des ‚Forschens‘*. Eine ethnografische Studie zu Praktiken von Kindern und PädagogInnen im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Bildungsangebots. In: Fröhlich-Gildhoff, K.; Nentwig-Gesemann, I.; Wedekind, H.; *Forschung in der Frühpädagogik V Schwerpunkt: Naturwissenschaftliche Bildung – Begegnung mit Dingen und Phänomenen*. Freiburg: FEL Verlag

Ramseger, J.; (2009) *Experimente, Experimente. Was lernen Kinder im naturwissenschaftlichen Unterricht*. In: Die Grundschulzeitschrift 225.226/2009; S.14-20 Berlin

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (Hrsg.); (2004b) *Berliner Bildungsprogramm*. Berlin: Verlag das Netz

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport (Hrsg.); (2004a) *Rahmenlehrplan Sachunterricht Grundschule*. Berlin: Wissenschaft und Technik Verlag

Wagenschein, M.; (2009) *Naturphänomene sehen und verstehen. Genetische Lehrgänge. Das Wagenschein Studienbuch*. (4.Auflage) Bern: HEP der Bildungsverlag

Wedekind, H.; (2011) *Eine Geschichte mit Zukunft*. In: Grundschule H6/2011; S. 6-10 Braunschweig: Westermann Verlag

Wedekind, H.; (2006) *Didaktische Räume- Lernwerkstätten, Orte einer basisorientierten Bildungsinnovation*. In: gruppe&spiel H4/2006; S. 9-12 Seelze: Kallmeyer Verlag

E-Books

Fischer, A.; (2010) *Schulintegrierte Produktionsstätten aus Sicht der Berufsbildungswissenschaften*. In: Mertineit, K.-D.; Steenblock, W. (Hrsg.); Berufsbildungswissenschaftliche Schriften der Leuphana Universität Lüneburg. Band 4 S. 24-41 http://bwp-schriften.univera.de/Band4_10/afischer_Band4_10.pdf

Quellen Sachinformationen

<http://de.wikipedia.org/wiki/Deinking>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Flotation>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Getränkekarton#Umweltschutz>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Müllsortieranlage>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Mülltrennung>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Papier>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Papierrecycling>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Polystyrol>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Recycling>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Recycling-Code>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Sekundärrohstoff>
http://de.wikipedia.org/wiki/Tetra_Pak
<http://de.wikipedia.org/wiki/Upcycling>
[http://de.wikipedia.org/wiki/Verpackungsverordnung_\(Deutschland\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Verpackungsverordnung_(Deutschland))
<http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/verpackungsverordnung-verpackv/>
<http://www.dergruenepunkt.de/category/unternehmen/portrait/>
http://www.duh.de/uploads/media/Flyer_Handyrecycling_2010.pdf
http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/verpackv_1998/gesamt.pdf
<http://www.getraenkekarton.de/Rohstoffe/Mehr-zum-Thema+338>
http://www.glasaktuell.de/service-presse/presseinformationen/detail/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=126&cHash=546a15a2d5fd95e3faec07ed32ccc9fd
<http://www.greenpeace-magazin.de/index.php?id=2577>
<http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/abfall/siedlungsabfaelle/>
<http://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft/verpackungen>
<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltbewusstleben/papier-recyclingpapier>
<http://www.wirtschaftsdienst.eu/archiv/jahr/2011/2/abfallaufkommen-in-deutschland/>

Wir bedanken uns für die Entwicklung, Erprobung und Evaluation des Workshops „Müll macht’s“ beim HELLEUM-Team, den vielen Kindern und PädagogInnen aus Kindertagesstätten und Grundschulen, die mit uns gemeinsam geforscht, getüftelt und experimentiert haben.

Impressum:

Berlin 2013

Kinderforscherzentrum HELLEUM (Hrsg.)

V.i.S.d.P.: Prof. Dr. Hartmut Wedekind

Autor: Klaus Trebeß

Redaktion: Prof. Dr. Hartmut Wedekind

Recherche: Klaus Trebeß

Bildnachweis: Klaus Trebeß, Olga Theisselmann, Andreas Hörster, Steffen Reinkober, Gabriele Wald, Caroline Blaske

Layout und Gestaltung: Klaus Trebeß

Druck: Druckerei Conrad GmbH; Breitenbachstraße 34–36, 13509 Berlin;
www.druckereiconrad.de

Kinderforscherzentrum HELLEUM

Kastanienallee 59

12627 - Berlin

www.helleum-berlin.de

info@helleum-berlin.de

In dieser Reihe gibt es weitere Handreichungen zu folgenden Workshops:

Wind bringt’s

Sonne satt

Boden schätzen

Wasser marsch

Luft lüften