



„Der Abfallernpfad“

**Ein Exkursionsangebot für Schulklassen
auf dem Recyclinghof Duisburg Nord**

Handreichung für Lehrkräfte

**Informationen zur Durchführung und
Vorschläge zur schulischen Vor- und Nachbereitung**

Aktualisiert am 26.08.2019 durch WBD A11 Abfallberatung

Rechtlicher Hinweis

Herausgeber dieser Handreichung zum Besuch des Abfallernpfades sind die Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR (WBD). Sie wurde nach bestem Wissen zusammengestellt, dennoch sind Fehler nicht vollständig auszuschließen. Es wird keine Haftung für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten übernommen.

Die Exkursion „Abfallernpfad“ auf dem Recyclinghof Nord und die dazu gehörenden Lernstationen, Arbeitsmaterialien und Handreichungen wurde von JuP Umweltbildung im Auftrag der WBD entwickelt. Um die Urheberrechte zu wahren, bedarf die Verwendung der Ideen und Materialien über den vereinbarten Zweck hinaus der Zustimmung durch JuP Umweltbildung.

Die Handreichungen und das Arbeitsmaterial für die Schülerinnen und Schüler enthalten auch Grafiken aus CoreIDRAW®9 unter folgender Lizenz:

„This product/publication includes images from CoreIDRAW®9 which are protected by the copyright laws of the U.S., Canada and elsewhere. Used under license.“



Jungwirth & Proswitz-Stuck GbR

Krahwinkeler Str. 13

53797 Lohmar

kontakt@jup-umweltbildung.de

Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG ZUM ABFALLERNPFAD	4
1.1	Grußwort an die Lehrkräfte und Feedbackbogen	4
1.2	Nützliche Hinweise	6
1.3	Checkliste	7
1.4	Der Abfallernpfad – ein außerschulischer Lernort	8
1.5	Der Exkursionsablauf	9
1.6	Bestätigung (Terminbestätigung wird vorab per E-Mail zugesendet)	10
2	UNTERRICHTSKONZEPTE NACH ALTERSSTUFEN	11
2.1	Grundschule (3. / 4. Klasse)	11
2.1.1	Inhalte und Lernziele	11
2.1.2	Lehrplanbezug	11
2.1.3	Schulische Vorbereitung	12
2.1.4	Schulische Nachbereitung	13
2.1.5	Projektvorschläge	13
2.2	Weiterführende Schulen (Einstieg)	14
2.2.1	Inhalte und Lernziele	14
2.2.2	Inhalte und Lernziele	14
2.2.3	Schulische Vorbereitung	14
2.2.4	Schulische Nachbereitung	16
2.2.5	Projektvorschläge	16
2.3	Weiterführende Schulen	17
2.3.1	Lehrplanbezug	17
2.3.2	Schulische Vor- und Nachbereitung 5. – 10. Klasse	20
2.3.3	Schulische Vor- und Nachbereitung gymnasiale Oberstufe	22
3	HINTERGRUNDINFORMATIONEN	23
3.1	Bildung für nachhaltige Entwicklung – Was ist das?	23
3.2	Moderne Kreislaufwirtschaft in Duisburg	23
3.2.1	Bildungsauftrag der WBD	23
3.2.2	Abfallaufkommen und Sammelsysteme in Duisburg	24
3.2.3	Wiederverwertung von Abfällen	24
4	WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN IM INTERNET	26
5	ANLAGEN	28

Informationsmaterial zur Abfallentsorgung in Duisburg

1 Einführung zum Abfallernpfad

1.1 Grußwort an die Lehrkräfte und Feedbackbogen

Liebe Lehrerin,
lieber Lehrer,

wir freuen uns sehr, dass Sie sich für eine Exkursion zum Abfallernpfad auf dem Recyclinghof Nord entschieden haben.

Die Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR bieten Ihnen in dieser Mappe Vorschläge an, wie Sie die schulische Vor- und Nachbereitung der Exkursion gestalten können.

Natürlich können Sie diese Vorschläge variieren oder ergänzen.

Um unsere Angebote stetig zu verbessern, sind wir sehr an Ihrer Bewertung interessiert. Daher bitten wir Sie, den beigelegten Fragebogen (siehe nächste Seite), nach Beendigung der Exkursion, auszufüllen und mit der Mappe und den ausgeliehenen Arbeitsmaterialien zurückzugeben.

Herzlichen Dank im Voraus dafür!

Ihre Abfallberatung

Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR
Schifferstraße 190
47059 Duisburg

Telefon: (0203) 283 - 3000
E-Mail: abfallberatung@wb-duisburg.de
Internet: www.wb-duisburg.de

Ihre Ansprechpartner

Petra Hoffmann
Tel: 0203 – 283 5960
p.hoffmann@wb-duisburg.de

Ruth Zurek
Tel: 0203 – 283 6321
r.zurek@wb-duisburg.de

Feedbackbogen – Ihre Meinung ist uns wichtig.
Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR
WBD-A11 Frau Brüggemann
Schifferstraße 190
47059 Duisburg

E-Mail: abfallberatung@wb-duisburg.de
Fax: (0203) 283 - 6275

Absender:

Schule

Name Lehrkraft

Adresse

Ort

Klasse/Fach

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

über Anregungen, Vorschläge und Kommentare, die sich aus Ihrer Unterrichtspraxis ergeben, freuen wir uns sehr. Wenn Sie uns die folgenden Fragen beantworten, helfen Sie uns, diese Lehrerhandreichung und die Exkursion nach Ihren Anforderungen und Wünschen anzupassen.

1. Welche Rückmeldungen haben Sie zur Exkursion von Ihren Schülerinnen/Schülern erhalten?

2. Welche Materialien oder Methoden sind bei Ihren Schülerinnen/Schülern besonders gut bzw. schlecht angekommen und warum?

3. Wie beurteilen Sie selbst die Exkursion?

4. Welche Änderungsvorschläge oder Anregungen haben Sie?

5. Wie haben Sie die Exkursion in Ihren Unterricht eingebaut? Und welche Teile dieser Handreichung waren dabei möglicherweise hilfreich?

1.2 Nützliche Hinweise

- Das Exkursionsprogramm vor Ort dauert ca. **drei Stunden** inklusive Frühstückspause.
- Der **Abfallernpfad** befindet sich auf dem **Außengelände** des Recyclinghofes Nord, Im Holtkamp 84, 47167 Duisburg-Röttgersbach. **Festes Schuhwerk** und **der Witterung angepasste Kleidung** sind erforderlich. Außerdem gehört die geführte Erkundung des Recyclinghofes zur Exkursion.
- Die Schülerinnen und Schüler sollten **Verpflegung** für die Pause mitbringen. Es gibt vor Ort keine Möglichkeit, etwas zum Essen oder Getränke zu kaufen.
- Anschauen, **Anfassen** und Benutzen aller Materialien an den Lernfeldern des Abfallernpfades ist **erlaubt** und erwünscht! **Aber:** Es darf nichts beschädigt werden, denn **nur intakte Lernfelder machen Spaß!**
- Im Gebäude und auf dem Gelände des Recyclinghofes Nord herrscht **Rauchverbot!** Im **Brandfall** versammeln sich alle Personen auf dem Parkplatz neben dem Gebäude. Flucht- und Rettungspläne befinden sich im Eingangsbereich.
- Zur Dokumentation und zur leichteren Nachbereitung empfehlen wir während der Exkursion **Fotos** zu machen.

1.3 Checkliste

Planung welche Klasse bzw. Gruppe zur Exkursion mitkommen soll

Absprache mit den Lehrerkollegen wer die Exkursion begleitet

Ein Betreuungsschlüssel der den Bedürfnissen der Gruppe gerecht wird ist unbedingt zu gewährleisten.

Terminvereinbarung / Anmeldung

Wenn Sie diese Handreichung in den Händen halten, haben Sie in der Regel schon einen Exkursionstermin vereinbart.

Lesen der Handreichung in Bezug auf die Vorbereitung der Exkursion

Auswahl der unterrichtlichen Inhalte, in die die Exkursion eingebettet werden soll

Je nach unterrichtlichem Kontext Planung und Durchführung von 1 – 5 Unterrichtsstunden, die Aspekte des Themas: „Abfall“ aufgreifen, zur Vorbereitung der Exkursion

Die Schülerinnen und Schüler sollten bis zur Exkursion über Grundlagen zur Abfallwirtschaft verfügen, d.h. sie sollten die vier Abfalltonnen: Wertstoffe, Papier, Restmüll und Biomüll kennen und wissen was Abfalltrennung bedeutet.

Einteilung der Klasse in Kleingruppen

Die Schülerinnen und Schüler sollen bereits vor der Exkursion in Kleingruppen von drei bis vier Kindern so eingeteilt werden, sodass die Teams eine etwa gleiche Leistungsstärke haben.

(Digitalkamera einpacken)

Falls gewünscht kann in der Nachbereitung mit Fotos der Exkursion gearbeitet werden, um den gemeinsamen Ausflug zu dokumentieren und Gelerntes später besser abrufen zu können.

Durchführung der EXKURSION

Lesen der Handreichung in Bezug auf die Nachbereitung der Exkursion

Feedbackbogen ausfüllen und einreichen

Planung und Durchführung von 1 – 5 Unterrichtsstunden, die Aspekte des Themas: Abfall vertiefen, zur Nachbereitung der Exkursion

1.4 Der Abfallernpfad – ein außerschulischer Lernort

Der Abfallernpfad auf dem Recyclinghof Duisburg-Nord bietet für Schulklassen von der ersten Klasse bis zur Oberstufe ein erlebnis- und handlungsorientiertes Exkursionsprogramm: Kinder und Jugendliche lernen die Verwertungswege der verschiedenen Abfallfraktionen kennen und setzen sich mit Fragen der Abfallwirtschaft und dem eigenen Konsum- und Wegwerfverhalten auseinander.

Das Konzept des Abfallernpfades setzt auf eine aktive Beteiligung der Besucherinnen und Besucher mit dem Ziel, umweltgerechtes Handeln zu initiieren sowie ein Verständnis für Abfallwirtschaft zu schaffen. Sinnliche Erfahrungen stehen an erster Stelle, wenn es gilt, das Bildungspotenzial der Kinder optimal zu nutzen und Sachwissen attraktiv zu vermitteln. Im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist es besonders wichtig, dieses Wissen zu vernetzen und Bezüge zu anderen Umweltthemen, angrenzenden Lebensbereichen und dem persönlichen Erfahrungshorizont der Schülerinnen und Schüler herzustellen.

Das Exkursionsprogramm kann je nach Alter der Besuchergruppe in seinem Schwierigkeitsgrad variantenreich angepasst werden, sodass es sowohl Kinder, ab der ersten Klasse, und Jugendliche, bis hin zur Oberstufe, als auch Erwachsene altersgerecht anspricht.

Das Exkursionsangebot soll

- Neugier wecken und die Wahrnehmung schärfen,
- entdeckendes Lernen mit allen Sinnen zulassen,
- Möglichkeiten zum Anfassen und Ausprobieren schaffen,
- positive emotionale Erlebnisse ermöglichen,
- Praxisnähe und Anschaulichkeit bieten,
- einen Bezug zur eigenen Lebenswelt herstellen,
- Impulse zum Nachdenken geben,
- zur Kommunikation anregen,
- Erkenntnisse interdisziplinär vermitteln und nachhaltiges Handeln initiieren,
- dazu anregen, eigene Leitbilder und die anderer zu reflektieren.

Die Inhalte der Exkursion werden durch qualifizierte Abfallberaterinnen vermittelt.

Es wird erwartet, dass jede Gruppe, je nach Gruppengröße, durch ein oder mehrere Lehrkräfte begleitet wird, um einen angemessenen Betreuungsschlüssel zu gewährleisten und somit die Sicherheit der Schülerinnen und Schüler zu fördern, sowie ein angenehmes Lernklima zu schaffen.

Im Schulungsraum des Betriebsgebäudes werden die Besuchergruppen empfangen und erhalten eine kurze Einführung. Der Schulungsraum wird auch für die Pause genutzt. Vor dem Gebäude sind sechs Lernfelder inszeniert, die durch Wege deutlich voneinander abgegrenzt und mit Stationsschildern gekennzeichnet sind. Auf jedem Lernfeld befindet sich eine Installation, anhand derer die Schülerinnen und Schüler ein Thema handlungsorientiert bearbeiten. Bei Regen können Teile der Installationen und der Materialien in den Schulungsraum gebracht und dort genutzt werden.

Eine geführte Erkundung des Recyclinghofs – dem größten und modernsten von Duisburg – gehört ebenfalls zum Programm.

1.5 Der Exkursionsablauf

Die Klasse wird im Schulungsraum begrüßt. Alle Beteiligten erhalten Namensschilder, um eine persönliche Ansprache zu erleichtern. Zum Einstieg in die Recyclinghoferkundung wird der Kofferraum der PKW-Installation geöffnet, sodass die Abfall- und Sperrgutmischung darin sichtbar wird. Im Gruppengespräch werden Vermutungen angestellt, weshalb solche Abfälle zum Recyclingzentrum gebracht werden und was im Einzelnen mit ihnen geschehen soll. Für die von den Schülerinnen und Schülern formulierten Vermutungen und Fragen sollen im Verlauf der Exkursion Antworten gefunden werden.

Je nach Teilnehmerzahl wird die Gruppe nun aufgeteilt.

Von der einen Hälfte wird der Recyclinghof unter Aufsicht der Exkursionsleitung erkundet. Dabei lösen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Aufgaben und die älteren Schülerinnen und Schüler halten wichtige Erkenntnisse schriftlich fest.

Die andere Hälfte bearbeitet nacheinander unter Aufsicht der Lehrkraft in Kleingruppen je nach Besucherprogramm bis zu sechs inszenierten Lernfelder in beliebiger Reihenfolge:

- Gartenkompost: eine Rasenfläche mit Komposthaufen;
- Tatort Müllwiese: ein naturbelassenes Wiesenstück mit Obstbaum und herumliegendem Müll, sowie ein „Tatort“ mit vergrabenen Abfällen;
- Müllwaage: verschiedene Abfallarten in ihren Tonnen und eine große Bodenwaage;
- Sortieranlage: Laufband mit Kurbel zum Sortieren von Abfällen;
- Im Laden: am Beispiel verschiedener Konsumartikel geht es um das Thema „Abfall vermeiden und Ressourcen schonen“;
- Energie aus Abfall: Veranschaulichung und Sachinformationen zum Thema (ab 4. Klasse).

Anschließend tauschen die beiden Gruppen, sodass alle Schülerinnen und Schüler sowohl die Lernfelder, als auch den Recyclinghof kennen lernen. - Die Programme für die Schuleinstiegsklassen beziehen nur einen Teil der sechs Lernfelder ein.

Die Beobachtungen, Erkenntnisse und Ergebnisse der Gruppenarbeiten werden in der abschließenden Reflexionsphase zusammengefasst und offene Fragen besprochen. Konnten die richtigen Container für die Abfälle aus dem Kofferraum herausgefunden werden?

Für verschiedene Abfälle wird der „Weg vom Primärrohstoff zum Recyclingprodukt“ skizziert.

Die Exkursion endet mit einer kurzen Feedbackrunde.

1.6 Bestätigung (Terminbestätigung wird vorab per E-Mail zugesendet)



Exkursion „Abenteuer Abfall, Erlebnis Entsorgung“

Bitte füllen Sie diese Bestätigung leserlich aus und senden Sie sie zurück an:

Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR
A 11 Abfallberatung
Schifferstr. 190
47059 Duisburg

Fax. (0203) 283 – 6275
abfallberatung@wb-duisburg.de

Absender:

Schule / andere Einrichtung: _____

Straße: _____

PLZ Ort: _____

Ansprechpartner/-in: _____

Tel.-Nr.: _____

E-Mail: _____

Terminbestätigung „Abenteuer Abfall, Erlebnis Entsorgung“ (3h)

Wir besuchen am _____ (Datum) von _____ bis _____ Uhr
mit _____ (Anzahl) Schülerinnen und Schülern / Studierenden / Auszubildenden / Personen
der _____ Klasse bzw. im Alter von _____ bis _____ Jahren
den Abfallernpfad auf dem Recyclinghof Nord, Im Holtkamp 84 in 47167 Duisburg.

Die Exkursion wird begleitet von:

1. Frau / Herr _____
2. Frau / Herr _____

(in der Regel zwei Lehrkräfte je Klasse)

Wir werden veranlassen, dass die Exkursionsteilnehmer dem Wetter angepasste Kleidung tragen und selber für Verpflegung für den Ausflug sorgen. Wir werden die Exkursionsteilnehmer inhaltlich auf die Exkursion vorbereiten (z.B. mittels der übersendeten Lehrerhandreichungen).

Wir werden die Besuchergruppe vorab in max. 6 gleich leistungsstarke Kleingruppen mit je 3 - 5 Personen einteilen und je Kleingruppe eine Schriftführerin bzw. einen Schriftführer ernennen.

Auf dem Gelände gilt die Betriebsordnung der Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR, vor allem ist den Anweisungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu folgen.

Datum: _____ Unterschrift: _____

2 Unterrichtskonzepte nach Altersstufen

Die Themen des Abfallernpfades berühren die fachlichen Lerninhalte unterschiedlicher Unterrichtsfächer, weshalb sich der Besuch für ein fächerverbindendes Projekt mit schulischer Vor- und Nachbereitung bestens eignet. Eine Auswahl an Anknüpfungspunkten an die Kernlehrpläne ist für die natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Fächer nachfolgend zusammengestellt (vgl. www.lehrplan-navigator.de). Mit den Fächern Deutsch, Kunst und Musik ergeben sich insbesondere in der schulischen Nachbereitung fächerverbindende Gestaltungsmöglichkeiten.

Eine Vorbereitung der Exkursion in der Schule ist empfehlenswert, um gemeinsame Voraussetzungen zu schaffen und an Vorwissen anknüpfen zu können. Wir empfehlen mindestens eine Schulstunde zur Vorbereitung und zwei bis drei Stunden zur Nachbereitung. Dafür haben wir Ihnen konkrete Vorschläge und Anregungen zur Gestaltung von Projekttagen zusammengestellt.

2.1 Grundschule (3. / 4. Klasse)

2.1.1 Inhalte und Lernziele

Während der Exkursion bekommen die Schülerinnen und Schüler einen Überblick über die Menge und Vielfalt unserer Abfälle. Sie erfahren, welche Abfallfraktionen getrennt gesammelt werden und welche Verwertungsmöglichkeiten für die einzelnen Wertstoffe bestehen. Auf den Lernfeldern des Abfallernpfades vertiefen sie spielerisch einzelne Aspekte der Abfallverwertung:

- das Kompostieren von Bioabfall,
- das Sortieren,
- die Möglichkeit einer energetischen Verwertung (ab 4. Klasse).

Außerdem thematisieren sie das achtlose Wegwerfen von Abfällen in die Natur und beschäftigen sich mit der Entstehung und Vermeidung von Abfällen beim Einkaufen.

So erkennen die Kinder, dass viele unbrauchbare Abfälle zu neuen Rohstoffen aufgewertet werden und begreifen den Sinn des Sortierens.

Bei den Grundschulkindern wird großer Wert auf Anschaulichkeit und spielerische Elemente gelegt. Kurze Texte und klare Anweisungen auf den Erkundungsbögen führen über die sechs Lernfelder. Wichtige Erkenntnisse werden schriftlich festgehalten.

2.1.2 Lehrplanbezug

Der Lehrplan Sachunterricht bündelt die naturwissenschaftlichen, technischen, raum- und naturbezogenen, sozial- und kulturwissenschaftlichen, historischen und ökonomischen Sachverhalte zu fünf Bereichen. Die Themen Abfall und Abfallverwertung lassen sich unter ganz unterschiedlichen Blickwinkeln in allen fünf Bereichen aufgreifen. Nachfolgend sind Beispiele aufgeführt, die Anregungen liefern sollen und gerne ergänzt und variiert werden können.

Im Bereich „Natur und Leben“ finden sich mit Abfall in der Natur („wilde Müllablagerungen“), Naturschutz, Stoffkreisläufe, Stoffkreisläufe nach dem Vorbild der Natur (Kompostierung) Anknüpfungspunkte.

Für den Bereich „Technik und Arbeitswelt“ kann man den Fragen „Wie funktioniert Recycling?“ „Wie produziert man Strom aus Müll?“ nachgehen.

Der Bereich „Raum, Umwelt und Mobilität“ knüpft an einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen an („Brauchen wir diese Ware jetzt/hier wirklich?“)

Die Müllabfuhr – eine Aufgabe des Gemeinwesens kann zum Bereich „Mensch und Gemeinschaft“ überleiten.

Kaufen, kurz benutzen und wegwerfen – das eigene Verhalten hinterfragen kann dem Bereich „Zeit und Kultur“ zugeordnet werden.

2.1.3 Schulische Vorbereitung

Wir schlagen zwei Varianten als Einstieg in das Thema vor:

1. Die Kinder füllen zu Hause Müllprotokolle aus (Anlage 1), die gemeinsam in der Klasse ausgewertet werden. Folgende Fragestellungen können bearbeitet werden:
 - Bei welchen Tätigkeiten fallen besonders viele Abfälle an? (z. B. Essen? Aufräumen?)
 - Welche dieser Abfälle könnte man wie vermeiden?
 - Wie (in welchen Tonnen) werden Abfälle in Duisburg gesammelt?
 - Welche protokollierten Abfälle gehören in welche Tonne? (Die Schülermeldungen als Strichlisten an der Tafel den Abfallbehältern zuordnen und so ermitteln, welche Abfallfraktion die häufigste ist.)
 - Warum werden Abfälle sortiert? (Zu diesem Zeitpunkt sollten nur die Ideen der Schülerinnen und Schüler gesammelt und in der Nachbereitung wieder aufgegriffen werden: Waren unsere Vermutungen richtig?)
2. Alternativ bringen die Kinder verschiedene gereinigte Abfälle von zu Hause mit. Der Abfall wird dann nach ganz unterschiedlichen Kriterien, die von den Kindern bestimmt werden, sortiert:
 - ... kann man verwerten,
 - ... kann man vermeiden,
 - ... besteht aus einem Material/aus mehreren Materialien,
 - ... ist gefährlich usw.

Im Klassengespräch überlegen die Schülerinnen und Schüler gemeinsam, welche Sortierung am sinnvollsten ist. Anschließend wird das Sammelsystem in Duisburg besprochen. Die Kinder äußern Vermutungen, was mit den getrennt gesammelten Abfällen im Einzelnen passiert.

In jedem Fall es für die Exkursion hilfreich, wenn die Schülerinnen und Schüler von den Abfallfraktionen Bioabfall, Restabfall, Wertstoffe und Papier eine klare Vorstellung haben. Außerdem sollten folgende Begriffe geläufig sein, um Verständnisschwierigkeiten vorzubeugen:

- Abfall = Müll (Synonym)
- Wertstoff = Abfall, der noch einen Wert hat, weil man ihn für etwas anderes gebrauchen kann
- Verwertung = aus Abfall etwas herstellen, was noch einen Wert hat (etwas Neues oder auch Energie)
- Recycling = aus Abfall das Gleiche wieder neu herstellen (z. B. Papier, Glas)
- Das Wort „Stoff“ wird ganz allgemein für „Material“ verwendet (nicht nur für Kleiderstoff).

Bereits in der Schule sollte die Klasse in Gruppen mit drei (max. vier) Schülerinnen und Schülern eingeteilt werden, die in der Lage sind, bei etwa gleicher Leistungsstärke eigenständig zu arbeiten.

2.1.4 Schulische Nachbereitung

Die schulische Nachbereitung kann ausgehend vom Sachkundeunterricht in verschiedenen Lernbereichen fächerverbindend gestaltet werden.

Im Deutschunterricht lässt sich die Exkursion hervorragend zur Entwicklung der mündlichen und schriftlichen Sprachkompetenz nutzen: Die Schülerinnen und Schüler üben, Informationen zu gewinnen, zu nutzen und weiterzugeben und sich eine Meinung zu bilden, d. h. zu argumentieren und zu diskutieren. Die ausgefüllten Erkundungsbögen können als Grundlage für das Schreiben eines Briefes, eines Erlebnisberichts oder eines Artikels genutzt werden.

In Kunst können sinnliche Erfahrungen, Vorstellungen, Fantasien und Gefühle produktiv mit unterschiedlichen Materialien zum Ausdruck gebracht werden. Im Internet finden Sie zahlreiche Ideen und Anleitungen zum Basteln von Spielzeugen, Gebrauchsgegenständen, Musikinstrumenten oder Fantasieskulpturen aus Abfällen.

In Mathematik können Sie einfache Textaufgaben zum Thema „Müll“ erfinden, die direkt an die Erkundungsbögen des Abfallernpfades anknüpfen (z. B. Lernfeld Waage).

2.1.5 Projektvorschläge

- Kompostier-Experimente im Klassenzimmer
- Abfallarmes Frühstück
- Papier schöpfen
- Der Weg eines Produkts vom Rohstoff bis zum Recyclingprodukt (z. B. Joghurt oder Apfelmus im Glas)
- Abfalltrennung und „Müllexperten“ in der Schule

2.2 Weiterführende Schulen (Einstieg)

2.2.1 Inhalte und Lernziele

Während der Exkursion bekommen die Schülerinnen und Schüler ab der 5. Klasse einen Überblick über die Menge und Vielfalt unserer Abfälle. Sie erfahren, welche Abfallfraktionen getrennt gesammelt werden und welche Verwertungsmöglichkeiten für die einzelnen Wertstoffe bestehen. Auf den Lernfeldern des Abfallernpfades vertiefen sie spielerisch einzelne Aspekte der Abfallverwertung:

- das Kompostieren von Bioabfall,
- das Sortieren,
- die Möglichkeit einer energetischen Verwertung.

Außerdem thematisieren sie das achtlose Wegwerfen von Abfällen in die Natur und beschäftigen sich mit der Entstehung und Vermeidung von Abfällen beim Einkaufen.

So erkennen die Kinder, dass viele unbrauchbare Abfälle zu neuen Rohstoffen aufgewertet werden und begreifen den Sinn des Sortierens.

Bei den Schülerinnen und Schülern wird weiterhin großer Wert auf Anschaulichkeit und spielerische Elemente gelegt. Kurze Texte und klare Anweisungen auf den Erkundungsbögen führen über die sechs Lernfelder. Wichtige Erkenntnisse werden schriftlich festgehalten.

2.2.2 Inhalte und Lernziele

Während der Exkursion bekommen die Schülerinnen und Schüler einen Überblick über die Menge und Vielfalt unserer Abfälle. Sie erfahren, welche Abfallfraktionen getrennt gesammelt werden und welche Verwertungsmöglichkeiten für die einzelnen Wertstoffe bestehen. Auf den Lernfeldern des Abfallernpfades vertiefen sie spielerisch einzelne Aspekte der Abfallverwertung:

- das Kompostieren von Bioabfall,
- das Sortieren,
- die Möglichkeit einer energetischen Verwertung (ab 4. Klasse).

Außerdem thematisieren sie das achtlose Wegwerfen von Abfällen in die Natur und beschäftigen sich mit der Entstehung und Vermeidung von Abfällen beim Einkaufen.

So erkennen die Kinder, dass viele unbrauchbare Abfälle zu neuen Rohstoffen aufgewertet werden und begreifen den Sinn des Sortierens.

2.2.3 Schulische Vorbereitung

Wir schlagen zwei Varianten als Einstieg in das Thema vor:

3. Die Kinder füllen zu Hause Müllprotokolle aus (Anlage 1), die gemeinsam in der Klasse ausgewertet werden. Folgende Fragestellungen können bearbeitet werden:

- Bei welchen Tätigkeiten fallen besonders viele Abfälle an? (z. B. Essen? Aufräumen?)

- Welche dieser Abfälle könnte man wie vermeiden?
 - Wie (in welchen Tonnen) werden Abfälle in Duisburg gesammelt?
 - Welche protokollierten Abfälle gehören in welche Tonne? (Die Schülermeldungen als Strichlisten an der Tafel den Abfallbehältern zuordnen und so ermitteln, welche Abfallfraktion die häufigste ist.)
 - Warum werden Abfälle sortiert? (Zu diesem Zeitpunkt sollten nur die Ideen der Schülerinnen und Schüler gesammelt und in der Nachbereitung wieder aufgegriffen werden: Waren unsere Vermutungen richtig?)
4. Alternativ bringen die Kinder verschiedene gereinigte Abfälle von zu Hause mit. Der Abfall wird dann nach ganz unterschiedlichen Kriterien, die von den Kindern bestimmt werden, sortiert:
- ... kann man verwerten,
 - ... kann man vermeiden,
 - ... besteht aus einem Material/aus mehreren Materialien,
 - ... ist gefährlich usw.

Im Klassengespräch überlegen die Schülerinnen und Schüler gemeinsam, welche Sortierung am sinnvollsten ist. Anschließend wird das Sammelsystem in Duisburg besprochen. Die Kinder äußern Vermutungen, was mit den getrennt gesammelten Abfällen im Einzelnen passiert.

In jedem Fall es für die Exkursion hilfreich, wenn die Schülerinnen und Schüler von den Abfallfraktionen Bioabfall, Restabfall, Wertstoffe und Papier eine klare Vorstellung haben. Außerdem sollten folgende Begriffe geläufig sein, um Verständnisschwierigkeiten vorzubeugen:

- Abfall = Müll (Synonym)
- Wertstoff = Abfall, der noch einen Wert hat, weil man ihn für etwas anderes gebrauchen kann
- Verwertung = aus Abfall etwas herstellen, was noch einen Wert hat (etwas Neues oder auch Energie)
- Recycling = aus Abfall das Gleiche wieder neu herstellen (z. B. Papier, Glas)
- Das Wort „Stoff“ wird ganz allgemein für „Material“ verwendet (nicht nur für Kleiderstoff).

Bereits in der Schule sollte die Klasse in Gruppen mit drei (max. vier) Schülerinnen und Schülern eingeteilt werden, die in der Lage sind, bei etwa gleicher Leistungsstärke eigenständig zu arbeiten.

2.2.4 Schulische Nachbereitung

Die schulische Nachbereitung kann ausgehend vom Sachkundeunterricht in verschiedenen Lernbereichen fächerverbindend gestaltet werden.

Im Deutschunterricht lässt sich die Exkursion hervorragend zur Entwicklung der mündlichen und schriftlichen Sprachkompetenz nutzen: Die Schülerinnen und Schüler üben, Informationen zu gewinnen, zu nutzen und weiterzugeben und sich eine Meinung zu bilden, d. h. zu argumentieren und zu diskutieren. Die ausgefüllten Erkundungsbögen können als Grundlage für das Schreiben eines Briefes, eines Erlebnisberichts oder eines Artikels genutzt werden.

In Kunst können sinnliche Erfahrungen, Vorstellungen, Fantasien und Gefühle produktiv mit unterschiedlichen Materialien zum Ausdruck gebracht werden. Im Internet finden Sie zahlreiche Ideen und Anleitungen zum Basteln von Spielzeugen, Gebrauchsgegenständen, Musikinstrumenten oder Fantasieskulpturen aus Abfällen.

In Mathematik können Sie einfache Textaufgaben zum Thema „Müll“ erfinden, die direkt an die Erkundungsbögen des Abfallernpfades anknüpfen (z. B. Lernfeld Waage).

2.2.5 Projektvorschläge

- Kompostier-Experimente im Klassenzimmer
- Abfallarmes Frühstück
- Papier schöpfen
- Der Weg eines Produkts vom Rohstoff bis zum Recyclingprodukt (z. B. Joghurt oder Apfelmus im Glas)
- Abfalltrennung und „Müllexperten“ in der Schule

2.3 Weiterführende Schulen

2.3.1 Lehrplanbezug

In den weiterführenden Schulen lassen sich Abfall und Abfallverwertung sehr vielfältig in die Inhaltsfelder und zugehörigen Schwerpunkte einzelner Fächer integrieren. Dabei geht es nicht nur um die Vermittlung der fachbezogenen Inhalte, sondern auch um das fächerübergreifende Vernetzen von Wissen, das Erlernen und Anwenden von Fachsprache, von bestimmten Denk- und Arbeitsweisen sowie das Anknüpfen an den Alltag, beispielsweise für die berufliche Orientierung. Auch sollen die Kompetenzbereiche Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinn, Kommunikation und Bewertung berücksichtigt werden.

Die nachfolgende Auswahl an Lehrplanbezügen kann und soll gerne ergänzt werden!

Hauptschule

Biologie	Sonne, Klima Leben (Inhaltsfeld 2) Gesundheitsbewusstes Leben (Inhaltsfeld 3) Ökosysteme und ihre Veränderung (Inhaltsfeld 5)
Chemie	Stoffe und Stoffeigenschaften (Inhaltsfeld 1) Verbrennung –Energieumsätze bei Stoffveränderungen (Inhaltsfeld 2) Metalle und Metallgewinnung (Inhaltsfeld 4) Stoffe als Energieträger (Inhaltsfeld 8) Produkte der Chemie – Nutzen und Risiken (Inhaltsfeld 9)
Physik	Energienutzung (Inhaltsfeld 7) Zukunftssichere Energieversorgung (Inhaltsfeld 9)
Erdkunde	Leben, Arbeit und Versorgung in Wirtschaftsräumen unterschiedlicher Ausstattung (Inhaltsfeld 3) Naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen (Inhaltsfeld 6) Globale räumliche Disparitäten (Inhaltsfeld 7) Energieversorgung und Klimaschutz (Inhaltsfeld 10)
Geschichte/Politik	Innovation, Technisierung, Modernisierung – Umbrüche in der Arbeitswelt seit dem 19. Jahrhundert (Inhaltsfeld 7)

Gesamtschule

Naturwissenschaften (Lernbereichsunterricht)

Lebensräume und Lebensbedingungen (Inhaltsfeld 1)
 Stoffe und Geräte des Alltags (Inhaltsfeld 5)
 Die Veränderung von Stoffen (Inhaltsfeld 6)
 Ökosysteme und Ressourcen (Inhaltsfeld 7)

Biologie Tiere und Pflanzen in Lebensräumen (Inhaltsfeld 1)
 Ökosysteme und ihre Veränderungen (Inhaltsfeld 5)

Chemie Stoffe und Stoffeigenschaften (Inhaltsfeld 1)
 Energieumsätze bei Stoffveränderungen (Inhaltsfeld 2)
 Metalle und Metallgewinnung (Inhaltsfeld 3)
 Stoffe als Energieträger (Inhaltsfeld 8)
 Produkte der Chemie (Inhaltsfeld 9)

Physik Energie, Leistung, Wirkungsgrad (Inhaltsfeld 9)
 Elektrische Energieversorgung (Inhaltsfeld 10)

Erdkunde Naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen (Inhaltsfeld 5)

Gesellschaftslehre Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft (Inhaltsfeld 4)
 Disparitäten (Inhaltsfeld 7)

Politik Ökologische Herausforderungen für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft (Inhaltsfeld 3)

Arbeitslehre Beschaffung und Entsorgung von Produkten im privaten Haushalt (Inhaltsfeld 4)
 Ressourcennutzung und Ressourcenschonung (Inhaltsfeld 5)
 Energieversorgung (Inhaltsfeld 6)
 Ernährung und Esskultur (Inhaltsfeld 7)
 Technische Innovationen und ihre Auswirkungen auf Beruf und Alltag (Inhaltsfeld 10)

Realschule

Biologie Tiere und Pflanzen in Lebensräumen (Inhaltsfeld 1)
 Ökosysteme und ihre Veränderungen (Inhaltsfeld 5)

Chemie Stoffe und Stoffeigenschaften (Inhaltsfeld 1)
 Energieumsätze bei Stoffveränderungen (Inhaltsfeld 2)
 Metalle und Metallgewinnung (Inhaltsfeld 4)
 Stoffe als Energieträger (Inhaltsfeld 8)
 Produkte der Chemie (Inhaltsfeld 9)

Erdkunde Naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen (Inhaltsfeld 6)

Physik Sonnenenergie und Wärme (Inhaltsfeld 2)
 Elektrische Energieversorgung (Inhaltsfeld 7)

Politik Ökologische Herausforderungen für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft (Inhaltsfeld 3)

Gymnasium (G8)

Nach grundlegenden Erkenntnissen der Lernforschung wird Wissen am besten in geeigneten Zusammenhängen, d. h. in fachlichen Kontexten erworben. Daher greift der naturwissenschaftliche Unterricht der Sekundarstufe I Alltagserfahrungen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler sowie Kompetenzen aus dem Sachunterricht der Grundschule auf und führt diese mit einem starken Akzent auf Verstehen und Anwenden fort. Dabei spielen außerschulische Lernorte eine wesentliche Rolle, weil sie eine konkrete und vielschichtige Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Fragestellungen und Originalbegegnungen ermöglichen. Auch die Nutzung neuer Medien ist in diesem Zusammenhang wichtig, da sie nicht nur für das Planen, Durchführen und Auswerten von Versuchen genutzt werden, sondern auch zum Beschaffen von Sachinformationen, zum Präsentieren von Ergebnissen und der Kommunikation dienen.

Sekundarstufe I

Biologie	Jahrgangsstufe 5/6: Inhaltsfeld Vielfalt von Lebewesen im fachlichen Kontext Naturschutz (Biotopen- und Artenschutz) Jahrgangsstufe 7/9: Inhaltsfeld Energiefluss und Stoffkreisläufe (Produzenten, Konsumenten, Destruenten) im fachlichen Kontext Erkunden eines Ökosystems
Chemie	Stoffe und Stoffveränderungen Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen Metalle und Metallgewinnung Energie aus chemischen Reaktionen Organische Chemie: Der Natur abgeschaut – moderne Kunststoffe
Physik	Energie, Leistung, Wirkungsgrad
Politik/Wirtschaft	Ökologische Herausforderungen für Politik und Wirtschaft

Gymnasiale Oberstufe

Biologie	Ökologie
Chemie	Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen, inhaltlicher Schwerpunkt: Stoffkreislauf in der Natur
Geografie	Lebensräume und deren naturbedingte sowie anthropogen bedingte Gefährdung Raumwirksamkeit von Energieträgern und Energienutzung
Sozialwissenschaften und Sozialwissenschaften/Wirtschaft	Globale Strukturen und Prozesse – Merkmale, Dimensionen und Auswirkungen der Globalisierung (z. B. Migration, Klimawandel, nachhaltige Entwicklung)
Technik	Technische Innovation Versorgung mit elektrischer Energie

2.3.2 Schulische Vor- und Nachbereitung 5. – 10. Klasse

Die Exkursionsinhalte und Lernziele für die Klassenstufen haben noch spielerisch-forschenden Charakter, aber die Fragen sind offener gestellt, um den Kindern Raum für eigene Vorstellungen und Lösungsansätze zu geben. Auch während der Reflexionsphase arbeiten die Kinder eigenständiger: Sie stellen die Verwertungswege für verschiedene Abfälle in Teams selbst zusammen und präsentieren sie ihren Mitschülerinnen und Mitschülern.

Ab der 7. Klasse werden zunehmend Fachbegriffe eingeführt. Inhaltlich werden einzelne Themen exemplarisch herausgegriffen und vertieft (z. B. Elektroschrott, Rohstoffe im Handy). Der schonende Umgang mit endlichen Rohstoffquellen und Energieressourcen gerät mehr ins Blickfeld. Auch die Grenzen der stofflichen Verwertbarkeit werden augenfälliger und damit das Bemühen um Lösungen zur Abfallvermeidung.

Vorbereitung

Wir schlagen drei Varianten als Einstieg in das Thema vor:

1. Die Kinder füllen zu Hause Müllprotokolle aus (Anlage 1), die gemeinsam in der Klasse ausgewertet werden. Folgende Fragestellungen können bearbeitet werden:
 - Welche Abfälle gehören in welche Abfallsammelbehälter? Welche Sammelsysteme gibt es noch außer den Tonnen zu Hause? (Wertstoffhöfe, Schadstoffmobil, Glas- und Altkleidercontainer)
 - Warum werden Abfälle sortiert? (Zu diesem Zeitpunkt sollten nur die Ideen der Schülerinnen und Schüler gesammelt und in der Nachbereitung wieder aufgegriffen werden: Waren unsere Vermutungen richtig?)
 - Welche dieser Abfälle könnte man wie vermeiden? (Beispielsweise in Partnerarbeit mit dem Arbeitsblatt Anlage 2).
2. Am Beispiel eines Produktes, beispielsweise Apfelmus im Glas, wird der gesamte Produktions- und Recyclingweg erarbeitet. In Partner- oder Gruppenarbeit werden zunächst Vermutungen skizziert, im Klassengespräch werden die Ergebnisse zusammengetragen und als Tafelbild festgehalten. Dabei werden neben den inhaltlichen Aspekten auch Fachbegriffe genannt und besprochen, so dass alle Schülerinnen und Schüler ein sprachliches Grundgerüst haben, auf das die Exkursionsleitung aufbauen kann.
3. Alternativ bringen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Abfälle von zu Hause mit, eventuell auch solche, die nicht täglich anfallen. Der Abfall wird dann nach ganz unterschiedlichen Kriterien, die von den Kindern vorgegeben werden, sortiert:
 - ... kann man verwerten,
 - ... kann man vermeiden,
 - ... besteht aus einem Material/aus mehreren Materialien,
 - ... ist gefährlich usw.Daraus können anschließend folgende Fragen abgeleitet werden:
 - Welche von den Schülerinnen und Schülern gewählte Sortierung ist warum sinnvoll?

- Wie sieht das Abfallsammelsystem in Duisburg aus? (Was wird wo getrennt gesammelt?)

Die Antworten können schriftlich fixiert und aufgehoben werden, um sie nach der Exkursion zum Abfallernpfad nochmals aufzugreifen. Auch hier können im Gesprächsverlauf Fachbegriffe verwendet und erklärt werden (z. B. Wertstoff, Verwertung, Recycling, Recyclinghof, Schadstoff, Rohstoff, Produkt).

In jedem Fall ist es hilfreich, dass die Schülerinnen und Schüler die Abfallfraktionen Bioabfall, Restabfall, Wertstoffe und Papier kennen und von den Verwertungswegen eine ungefähre Vorstellung haben.

Schulische Nachbereitung

In der Nachbereitung sollte der Besuch zunächst kurz reflektiert werden:

- Wiedergabe der wichtigsten Eindrücke und Erkenntnisse
- Formulieren offener Fragen und Ideen für die weiterführende Vertiefung

Mit Hilfe ihrer ausgefüllten Erkundungsbögen und der Fotos können die Schülerinnen und Schüler nach der Exkursion in der Schule den Besuch im Recyclingzentrum Nord dokumentieren und ergänzen durch

- gemalte Bilder,
- gebaute/gebastelte Skulpturen,
- ein selbstentwickeltes Spiel,
- einen Aufsatz,
- einen gezeichneten Comic,
- ein Poster mit Texten und Fotos,
- eine PowerPoint-Präsentation,
- ein eigenes Lied mit Text (und Melodie)
- ein Gedicht,
- usw.

Tipps zum Erstellen eines Berichtes und eines Presseartikels, zum Gestalten eines Posters und einer PowerPoint-Präsentation sind in den Anlagen 3 bis 5 zusammengestellt. Die eigenständige Recherche im Internet zur Beantwortung vertiefender Fragestellungen ist besonders für gymnasiale Schulklassen eine adäquate Methode. Mögliche Themen:

- Papierrecycling,
- Restmüllverbrennung,
- Glasrecycling,
- Bioabfall – Kompostieren oder Vergären,
- Wie sieht eine moderne Mülldeponie aus?
- Was heißt „sortenreine“ Abfalltrennung und warum ist sie wichtig?

Ergänzend kann ein Experiment zur Schadstoffaufnahme durch Pflanzen durchgeführt werden (s. Anleitung Anlage 6). Es veranschaulicht, dass Giftstoffe, die in die Umwelt gelangen, über das Wasser (und die Erde) von Pflanzen aufgenommen werden und so in die (menschliche) Nahrungskette gelangen können. Für die Schülerinnen und Schüler wird dadurch deutlich, warum keine Schadstoffe

in die Umwelt gelangen dürfen, warum Mülldeponieren Altlasten darstellen und warum heute allenfalls vorbehandelte Abfälle deponiert werden dürfen – mit entsprechenden Vorkehrungen im Deponiebau.

Projektvorschläge

- Arbeitsteilige Recherche zu einem komplexen Thema mit Ergebnispräsentation (z. B. Fertigungsweg einer Jeans);
- Einführung und Sicherung einer funktionierenden Abfalltrennung in der Schule durch eine Schüler-AG.

2.3.3 Schulische Vor- und Nachbereitung gymnasiale Oberstufe

Ab der 11. Klasse werden fachlich anspruchsvolle Informationen und Zusammenhänge selbstständig analysiert, gemeinsam reflektiert mit Diskussionsmöglichkeiten verknüpft. Dennoch ist der Abfallernpfad auch für ältere Schülerinnen und Schüler vor allem ein *Erlebnisort*, an dem sie sich handelnd und mit allen Sinnen mit dem Thema Abfall auseinandersetzen. Eine spezielle Vorbereitung des Besuchs ist nicht nötig.

In den naturwissenschaftlichen Fächern wird der Abfallernpfad eher als Einstieg in ein Thema genutzt werden, das anschließend vertieft wird: Einzelne Aspekte oder Prozesse stehen dabei im Vordergrund: Stoffkreisläufe und Ökologie, Müllverbrennung und Rauchgasreinigung, Bioabfallvergärung, Kunststoffe in der Kohlenstoffchemie usw.

Für die Nachbereitung in den sozialwissenschaftlichen Fächern oder Geografie schlagen wir vor, die Schülerinnen und Schüler einen „Abfallkongress“ vorbereiten und durchführen zu lassen. Ausgehend von den Eindrücken und Einblicken, die ihnen der Abfallernpfad ermöglicht hat, erarbeiten sie zunächst gemeinsam, welches Thema der Kongress hat, welche Fragestellungen oder Probleme erörtert werden sollen und welche Interessenvertreter teilnehmen. Die Teams recherchieren anschließend ihre ausgewählten Themen und bereiten mediengestützte Vorträge vor. Der Kongress soll natürlich auch Raum für Diskussion geben.

3 Hintergrundinformationen

3.1 Bildung für nachhaltige Entwicklung – Was ist das?

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) hat zum Ziel, Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen nachhaltiges Denken und Handeln zu vermitteln. Sie ist eine Initiative der Deutschen UNESCO-Kommission und wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Alle Menschen sollen dabei in die Lage versetzt werden, Entscheidungen für die Zukunft zu treffen und abzuschätzen, wie sich das eigene Handeln auf künftige Generationen oder das Leben in anderen Weltregionen auswirkt. Ein wesentlicher Kernpunkt von BNE ist die Vermittlung von Gestaltungs-kompetenz, d. h. der Fähigkeit, Wissen über nachhaltige Entwicklung anwenden und Probleme nicht-nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können. Sie umfasst u. a. vorausschauendes Denken, interdisziplinäres Wissen, autonomes Handeln oder auch die aktive Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen.

Eine besondere Bedeutung gewinnen in diesem Zusammenhang außerschulische Lernorte. Außerhalb der klassischen, schulischen Lernumgebung werden vor allem im Natur- und Umweltbereich wertvolle Erfahrungen und Informationen mit einer ganzheitlichen Herangehensweise, vielfältigen Methoden und Praxisbezug kombiniert.

Die Gestaltungskompetenz von Schülerinnen und Schülern kann im Rahmen eines Besuches des Abfallernpfades ideal gefördert und erweitert werden. Am Beispiel moderner Kreislaufwirtschaft wird ein komplexes und aktuelles Problem konkret und überschaubar thematisiert. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich in einem weitgehend selbstbestimmten Lernprozess gemeinsam handelnd Kenntnisse und Lösungsstrategien. Damit erwerben sie Grundkompetenzen, um

- Risiken, Gefahren und Unsicherheiten erkennen und abzuwägen zu können,
- vorausschauend Entwicklungen analysieren und beurteilen zu können,
- gemeinsam mit anderen kooperativ planen und handeln zu können,
- Vorstellungen von „Nachhaltigkeit“ (Umweltverträglichkeit, Gerechtigkeit) als Entscheidungs- und Handlungsgrundlage nutzen zu können.

Der Abfallernpfad fördert gezielt das Interesse an den Themen der nachhaltigen Entwicklung und initiiert nachhaltiges Handeln.

Weitere Informationen zu BNE finden Sie unter: <http://www.bne-portal.de/de>

3.2 Moderne Kreislaufwirtschaft in Duisburg

3.2.1 Bildungsauftrag der WBD

Die Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR (WBD) bieten im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit spezielle Angebote zur Umweltbildung mit dem Themenschwerpunkt Abfall. Als Anstalt öffentlichen Rechts beteiligen sich die WBD am notwendigen gesellschaftlichen Umlernprozess zugunsten eines nachhaltigeren, ressourcenschonenden Lebensstils. Die Abfallvermeidung und die sortenreine Trennung des Abfalls sollen als selbstverständliche Bestandteile eines umweltgerechten Verhaltens jedes Einzelnen verstanden und gelebt werden. Das oft negativ besetzte Image des „Entsorgungsproblems:

Abfall“ soll aufgewertet und durch eine positive Einstellung zum Abfall als Sekundärrohstoff ersetzt werden.

Ziel ist es, die Leitgedanken und Arbeitsweisen einer zukunftsfähigen Kreislaufwirtschaft zu vermitteln. Dieses Bildungsangebot soll motivieren, Abfälle im Rahmen der eigenen Möglichkeiten richtig getrennt zu entsorgen oder – noch besser – zu vermeiden.

3.2.2 Abfallaufkommen und Sammelsysteme in Duisburg

Die jährliche Abfallstatistik¹ zeigt gewisse Schwankungen. Ursachen sind Veränderungen der Einwohnerzahlen in Duisburg, Umstellungen bei den Sammel- und Abfuhrsystemen und Änderungen des Konsumverhaltens.

Die Abfälle werden über unterschiedliche Sammelsysteme erfasst. Diese lassen sich grundsätzlich in Hol- und Bringsysteme unterteilen. Der Großteil der Abfälle wird über die Holsysteme gesammelt. Dazu gehören die Restmüllabfuhr, die Abfuhr der Wertstofftonnen sowie der Bio- und der Altpapier-tonnen, die Altpapierbündelsammlung und die Sperrmüllabfuhr. Ein geringerer Teil der Abfälle wird über Bringsysteme gesammelt. Dazu gehören die Depotcontainer für Altglas und Altkleider, sowie die Schadstoff-, Wertstoff- und Reststoffannahme auf den vier Recyclinghöfen in Duisburg.

Die gesammelten Abfälle werden verschiedenen Entsorgungs- und Verwertungsanlagen in der Region zugeführt. Ein großer Teil wird in der Gemeinschafts-Müll-Verbrennungsanlage (GMVA) in Oberhausen behandelt. Dazu gehören Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sperrmüll, Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes und gemischte Bau- und Abbruchabfälle. In der GMVA wird die bei der Abfallbehandlung freigesetzte Energie genutzt, um Strom und Fernwärme zu produzieren.

Die mengenmäßig größte Wertstofffraktion stellen die Grünabfälle dar, unmittelbar danach kommt Altpapier und an dritter Stelle Altholz, darauf folgen Leichtstoffverpackungen und stoffgleiche Nichtverpackungen, das sind Gegenstände aus Kunststoff, die keine Verpackungen sind.

Die verwertbaren Abfälle werden je nach Beschaffenheit werkstofflich oder thermisch verwertet. Für Abfälle, bei denen unterschiedliche Verwertungsarten möglich sind, wird die umweltverträglichere Variante gewählt.

Wurden Grünabfälle früher in der Regel komplett kompostiert, so wird derzeit der holzreiche Anteil bevorzugt für die Produktion erneuerbarer Energien eingesetzt. Das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Kurztitel: Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) fördert den Einsatz der biologisch abbaubaren Anteile der Siedlungsabfälle zur Energiegewinnung.

3.2.3 Wiederverwertung von Abfällen

Altpapier, Altglas und Altmetalle werden klassischerweise werkstofflich verwertet: Altpapier dient in Papierfabriken als Rohstoff für die Papierherstellung, Glasscherben werden zu neuem Glas eingeschmolzen, Altmetall wird in die Metallproduktion eingebracht. Sortenrein gesammelte werkstofflich verwertbare Abfälle können im Idealfall direkt in die verwertende Anlage gefahren werden. Andere

¹ Weiterführende Informationen: Jährliche Abfallbilanz der Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR, www.wb-duisburg.de

Abfälle werden mehr oder weniger aufwendig sortiert und zur Verwertung vorbereitet. Im Extremfall durchlaufen sie eine mehrstufige Verwertungs- und Entsorgungskaskade.

Beispielsweise werden die erfassten Leichtstoffverpackungen und stoffgleiche Nichtverpackungen zunächst zur Umladestation nach Hochfeld gefahren. Dort holen die neun Systembetreiber ihren Anteil ab und sortieren ihn in verschiedenen Anlagen. Dabei werden schrittweise verschiedene Metalle und Kunststoffe, Verbundstoffe sowie Störstoffe separiert und in weiteren Anlagen direkt oder nach weiteren Aufbereitungsschritten verwertet.

Altkleider und Textilien werden sortiert und entweder wiederverwendet oder zum Beispiel zu Putzlapen oder Dämmmaterial verarbeitet.

Je nach Material und Beschaffenheit können für Wertstoffe Vergütungen erzielt werden. Die erzielbaren Erlöse unterliegen dabei im Laufe der Zeit erheblichen Schwankungen. Die temporären Preisentwicklungen schlagen sich im Entsorgungssektor nieder. In Phasen hoher Erlöse für einzelne Wertstoffe wird unmittelbar versucht, diese massiv abzugreifen. Derzeit sind Altmetall- und Altkleidersammler sehr aktiv. Zu Zeiten geringerer Erlöse flachen deren Aktivitäten ab.

Die Schülerinnen und Schüler sollen durch dieses Exkursionsprogramm zum Umdenken angeregt werden. Sie sollen erkennen, dass sie selbst beispielsweise durch Material schonendes Verhalten, durch die Nutzung von langlebigen Produkten und das Vermeiden unnötiger Verpackungen das Müllaufkommen insgesamt weiter reduzieren können. Durch konsequente, getrennte Sammlung von Schadstoffen und Wertstoffen, wie Bioabfall, Glas, Papier, Metall und nicht zuletzt auch Elektro- und Elektronikschrott, wird ein weiterer wichtiger Beitrag geleistet, um die Ressourcen zu schonen und den Eintrag von Schadstoffen in die Umwelt deutlich zu reduzieren.

4 Weiterführende Informationen im Internet

Wirtschaftsbetriebe Duisburg

www.wb-duisburg.de

Seite der Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR

Recycling

<http://de.wikipedia.org/wiki/Recycling>

Allgemeine Informationen zum Thema Recycling, Definitionen und Erklärung von Fachbegriffen

<http://www.gruener-punkt.de>

Allgemeine Informationen zum Thema Recycling

<http://www.glasaktuell.de>

Glas

http://dc2.uni-bielefeld.de/dc2/papier/dc2pt_6.htm

Papier

<http://www.umweltbundesamt.at/>

Papier und Papierrecycling

<http://www.grs-batterien.de>

Batterien; unter der Rubrik „Informationen bestellen“ gibt es verschiedene Broschüren, Poster und Arbeitsmaterialien zum Herunterladen

<http://www.varta.com>

Batterien

<http://wiki.zimt.uni-siegen.de/fertigungsautomatisierung>

Suchbegriff: Elektroschrott, Elektroschrott und dessen Demontage in Entwicklungsländern

<http://trenntmagazin.de/thema/lebenszyklen/#.Uv4D1s50kVM>

Informationen zu Nutzungszyklen verschiedener Produkte

www.duh.de

Stichwortsuche Handyrecycling

www.nabu.de

Mehrweg, Recycling und Müll

www.praxis-umweltbildung.de

www.handy-trendy.de

www.lehrer-online.de

Medienwelten(Handy & Co.), teilweise auch für die schulische Nachbereitung verwendbar

www.globaleducation.ch

Kompostierung

<http://www.erlebnisboden.ch/>

Literatur- und Hilfsmittelliste

www.boden-will-leben.nrw.de

Natur- und Umweltschutz-Akademie Nordrhein-Westfalen

<http://www.uni-essen.de/abfallwirtschaft>

Mikroorganismen, Hintergrundinfos zur Kompostierung (Vorlesung)

Energie - Klima – Umwelt

www.bmu.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Klimarechner unter Bildungsservice/Bildungsmaterialien Arbeitshefte (auch als Klassensatz) zum Bestellen

www.umwelt-im-unterricht.de

Seite des BMU, Umfangreiches Material zu aktuellen Umweltthemen mit Hintergrundinfos, Unterrichtsvorschlägen, Materialien und Medien

www.kinder-tun-was.de

Sehr umfangreiche Sammlung von Hintergrundinformationen, Praxiswissen, Spielen und weiterführenden Internetseiten

www.duh.de

Deutsche Umwelthilfe e.V., Hintergrundinformationen zu Umweltthemen

www.nabu.de

Naturschutzbund Deutschland e. V., Hintergrundinformationen zu Umweltthemen

www.lehrer-online.de

Verschiedene ausgearbeitete Unterrichtseinheiten über die Suchfunktion

www.fideldidu.de

Kinder-Natur-Abenteuer, kurze Texte, Bilder und Lieder zu Energie, Natur etc.

www.klimaktiv.de

Informationen zum Klima, nicht nur für Kinder und Jugendliche, besonderer Jugend-CO₂-Rechner

www.wwf.de

Internetseite des WWF, Informationen zu aktuellen Umweltthemen, Seiten für Kinder, CO₂-Rechner

www.ufu.de

Unabhängiges Institut für Umweltfragen, im Bereich Bildung auch umfangreiches Unterrichtsmaterial mit Arbeitsblättern und Lehrerhandreichung. Hier findet man auch das sehr empfehlenswerte „Kleine Handbuch für Klimaretter“ zum Download.

www.klimahaus-bremerhaven.de

Außerschulischer Lernort rund ums Klima, wechselnde Sonder-schauen, Unterrichtsmaterialien

www.mehr-wissen-mehr-tun.de

Seite zum Thema Nachhaltigkeit, speziell für junge Leute aufgemacht

www.bne-portal.de

Im „Service“ gibt es gute Hintergrundliteratur und Materialien zum Download

Kunst aus Müll

<http://www.weite-welt.eu/2012-11/schrott-wirft-menschliche-schatten>

Müll-Skulpturen von Tim Noble und Sue Webster, auch unter http://www.timnobleandsuewebster.com/real_life_is_rubbish_2002.html

Sie haben noch weitere interessante Internetseiten zum Thema gefunden? Hier können Sie sie notieren – vielen Dank!

5 Anlagen

- Anlage 1 Arbeitsblatt Müllprotokoll
- Anlage 2 Arbeitsblatt Abfall vermeiden
- Anlage 3 Tipps zum Verfassen eines Berichts/Zeitungsartikels
- Anlage 4 Tipps zur Gestaltung eines Posters
- Anlage 5 Tipps zur Erstellung einer PowerPoint-Präsentation
- Anlage 6 Experiment zur Schadstoffaufnahme durch Pflanzen
- Anlage 7 Lösungshinweise zu den Lernfeldern des Abfallernpfades

Tipps zum Verfassen eines Berichtes

- Berichte werden zur Information und Dokumentation verwendet.
- Es handelt sich um einen objektiven, sachlichen Text, der sich auf einen konkreten Vorgang bezieht.
- Der Sachverhalt soll für Nicht-Beteiligte nachvollziehbar dargestellt werden.

Gliederung

- Titel (Thema)
- Inhaltsverzeichnis (nur bei längeren Berichten)
- Kurzzusammenfassung
- Einleitung (Hinführen zum Thema)
- Hauptteil (Informationen zum Sachverhalt, Beschreiben von Methoden, Fotos)
- Ergebnisse (Schlussfolgerungen, Grafiken)
- Kommentar (Bedeutung der Ergebnisse)
- Ausblick (Bewerten und Beurteilen der Ergebnisse)

Falls ihr euren Bericht als Presseartikel an eine Zeitung schicken wollt, solltet ihr folgendes beachten:

- Eine Redakteurin/ein Redakteur interessiert sich nur für *neue* Dinge oder Sachverhalte, die den Leserinnen/Lesern seiner Zeitung, Zeitschrift usw. *nützen*.
- Eure Überschrift soll interessant und informativ sein. Ihre Aussage muss im Text noch einmal aufgegriffen werden.
- Die wichtigsten Informationen sollen am Anfang des Artikels stehen, weil der Text bei Platzmangel von hinten gekürzt wird.
- Ein oder zwei attraktive und interessante Fotos ziehen die Aufmerksamkeit auf euren Artikel.

Tipps zur Gestaltung eines Posters

Wichtige Fragen, die ihr vor dem Arbeitsbeginn klären müsst:

- Was ist das Ziel des Posters?
- Was ist die Hauptaussage?
- Wer ist das Publikum?
- Wo wird das Poster gezeigt?

Gestaltung

- Wählt eine klare Aufteilung, probiert den Aufbau des Posters mit Hilfe von Skizzen aus.
- Verwendet eindeutige Bilder und/oder Zeichnungen.
- Beschränkt euch auf wenig, aber aussagekräftigen Text.
- Benutzt Schlagwörter und listet wichtige Punkte stichwortartig auf.
- Arbeitet den Roten Faden heraus: dazu könnt ihr z. B. Pfeile, Nummerierungen oder Farbverläufe nutzen.
- Denkt daran, euch als Autoren auf dem Poster zu nennen!

Tipps zur Erstellung einer PowerPoint-Präsentation

Wichtige Fragen, die ihr vor dem Arbeitsbeginn klären müsst:

- Was ist das Thema der Präsentation?
- Wer ist das Publikum?
- Wo zeigen wir die Präsentation?
- Was ist das Ziel der Präsentation?
- Was ist die Hauptaussage der Präsentation?

Schritte zum Erstellen der Präsentation:

- Entwerft eine Gliederung.
- Wählt ein Layout für eure Präsentation.
- Beschränkt euch auf wenig, aber aussagekräftigen Text: Formuliert kurze Sätze oder listet wichtige Punkte stichwortartig auf.
- Benutzt Schlagwörter, die ihr während eures Vortrags erläutern könnt.
- Wählt eine Schriftgröße, die auch von der hintersten Reihe noch lesbar ist.
- Manche Informationen lassen sich durch Animationen besonders herausarbeiten.
- Ergänzt euren Text mit Fotos oder Grafiken - lieber weniger, dafür größer!
- Denkt daran, euch als Autoren auf der Deckfolie zu nennen!

Experiment zur Schadstoffaufnahme durch Pflanzen

Wenn Schadstoffe in die Umwelt gelangen, können sie von Lebewesen aufgenommen werden. Ein Färbeversuch veranschaulicht die Schadstoffaufnahme durch Pflanzen.


Sie benötigen für jede Kleingruppe folgendes Arbeitsmaterial:

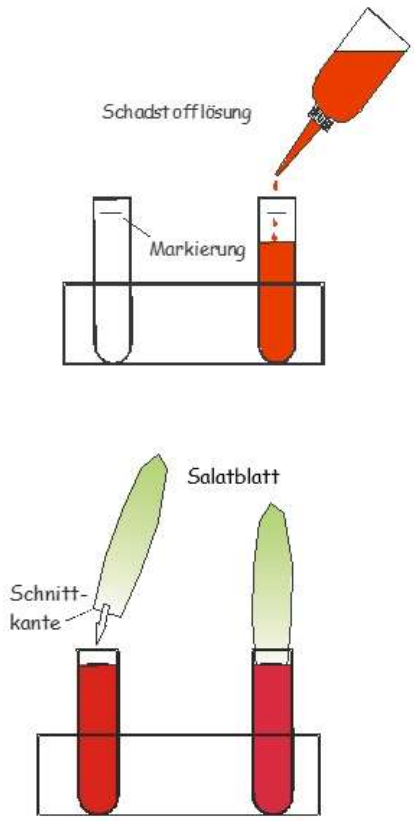
- 1 Reagenzglasgestell mit 2 Reagenzgläsern
- 1 Tropffläschchen mit „Schadstofflösung“; sehr gut geeignet ist Blumenfarbe, z. B. zu beziehen unter www.inter-color.de. Das Pulver wird in warmem Wasser aufgelöst, die Farblösung lässt sich mehrfach verwenden.
- 2 Blätter Chicorée-Salat

Was passiert mit den Salatblättern?

Die Farbstoffe (= Schadstoffe) werden von den Blättern aufgenommen und verfärben sie entsprechend. Farblose Schadstoffe können ebenfalls von Pflanzen aufgenommen werden und gelangen so unter Umständen wieder in unserer Nahrung ohne dass wir sie sehen können.

Schadstoffversuch





Schadstofflösung

Markierung

Salatblatt

Schnittkante

- 1) Nehmt euch ein Reagenzglas aus dem *Gestell*.

- 2) Füllt das Reagenzglas bis zur Markierung mit Schadstofflösung.

- 3) Stellt ein Salatblatt mit der Schnittkante nach unten so in das Reagenzglas, dass es ein kleines Stück in die Flüssigkeit eintaucht.

- 4) Stellt das Reagenzglas mit dem Salatblatt wieder in das *Gestell* zurück.

Lösungshinweise zu den Lernfeldern des Abfallernpfades

Tatort Müllwiese

Die Art der Abfälle lässt vermuten, dass hier eine Gruppe Jugendlicher oder junger Erwachsener eine „Grill-Party“ im Freien veranstaltet hat.

Die Tatzeit muss weniger als ein halbes Jahr zurückliegen, denn sonst wären Abfälle aus Papier und Karton bereits stark zersetzt oder nicht mehr zu finden.

Kunststoffabfälle zerfallen nur sehr langsam über viele Jahre unter UV-Einfluss, ein biologischer Abbau findet so gut wie nicht statt. Weißblech verrostet innerhalb weniger Jahre, Alu hingegen rostet nicht. Glasflaschen können, wenn sie nicht mechanisch zerkleinert werden, Jahrtausende überdauern.

„Störstoffe“ in der Natur stören den Anblick oder behindern die freie Bewegung von Mensch und Tier. In schlecht sortierten Wertstoff-Fractionen behindern Störstoffe die Verwertung. „Schadstoffe“, die in die Umwelt gelangen, gefährden Pflanzen, Tiere und Menschen, weil sie giftig sind.

Waage

Eine Müllauto-Kolonne, die den gesamten Abfall eines Jahres aus Duisburger Haushalten transportieren würde, wäre etwa 300 km lang. Das entspricht der Strecke von Duisburg bis nach Ostende (Belgien).

Im Jahr 2013 hat jeder Einwohner von Duisburg durchschnittlich rund 11 Restabfall-Tonnen, rund 6 Wertstofftonnen mit Kunststoff und Metall sowie rund 7 Papiertonnen mit einem Volumen von je 80 Litern gefüllt.

Sortieranlage

Wertstoffe, die in die Restabfalltonne geworfen werden, gehen für das Recycling verloren. Sie werden in der Müllverbrennungsanlage verbrannt.

Beim Verbrennen von Kunststoffabfällen können giftige Abgase entstehen. Diese müssen gereinigt werden, damit keine Schadstoffe in die Atmosphäre gelangen.

Recycling – Upcycling - Downcycling

Die Wiederverwertung von bereits vorhandenem Material reduziert die Neuproduktion von Rohmaterialien und verringert in der Regel Energieverbrauch, Luft- und Wasserverschmutzung sowie Treibhausgasemissionen. Beim Upcycling werden Abfallprodukte oder nutzlose Stoffe zu neuwertigen Produkten verarbeitet. Im Gegensatz zum Downcycling kommt es bei dieser Form des Recyclings zu einer stofflichen Aufwertung.

Die Verwertung von Kunststoffabfällen hat meist den Nachteil, dass – bei vertretbarem Aufwand – das Material nicht mehr die ursprüngliche Qualität der Primärherstellung erreicht.

Lebensmittelverpackungen

Aus Kunststoff-Verpackungsabfällen dürfen keine neuen Lebensmittelverpackungen hergestellt werden, weil Recycling-Kunststoff nicht 100% sortenrein ist und gesundheitsgefährdende Stoffe enthalten kann.

Energie aus Abfall

Die Modell-Batterien sind mit Restabfall und Kunststoffabfall gefüllt.

Stoffliche Verwertung: Aus Abfällen werden neue Produkte hergestellt.

Energetische Verwertung: Bei der Abfallbehandlung wird gezielt Wärmeenergie freigesetzt. Diese wird als Prozesswärme (z. B. Zementwerk) oder zur Erzeugung von Nah- und Fernwärme sowie Strom (z. B. Biogasanlage, Müllheizkraftwerk) genutzt.