

# DER RECYCLING- KOFFER

Gebrauchsanweisung

## Willkommen in der Recycling-Welt

Was passiert mit Plastikflaschen, die in der Schule oder zu Hause sortiert werden? Wie werden Papier, Glas, Metall, Getränkekartons usw. recycelt? Kann alles unendlich oft recycelt werden? Öffnen Sie « den Recycling-Koffer » und begeben Sie sich auf *eine Reise von Material zu Material !*

Das hier angebotene Werkzeug ermöglicht es Ihnen, die verschiedenen Wege anhand von Objekten und Materialien nachzuvollziehen, die die wichtigsten Etappen der materialspezifischen Recyclingprozesse darstellen.

Damit Sie diese Reise ins Herz der Materie optimal nutzen können, bieten wir Ihnen einen kleinen Leitfaden an. Es steht Ihnen natürlich frei, Ihre Zwischenstopps nach Belieben und im Rhythmus Ihrer Klasse zu gestalten.

1. Kreislauf, Recycling...
2. Materialien pro Materialien
3. Die Vor- und Nachteile
4. Weiter gehen

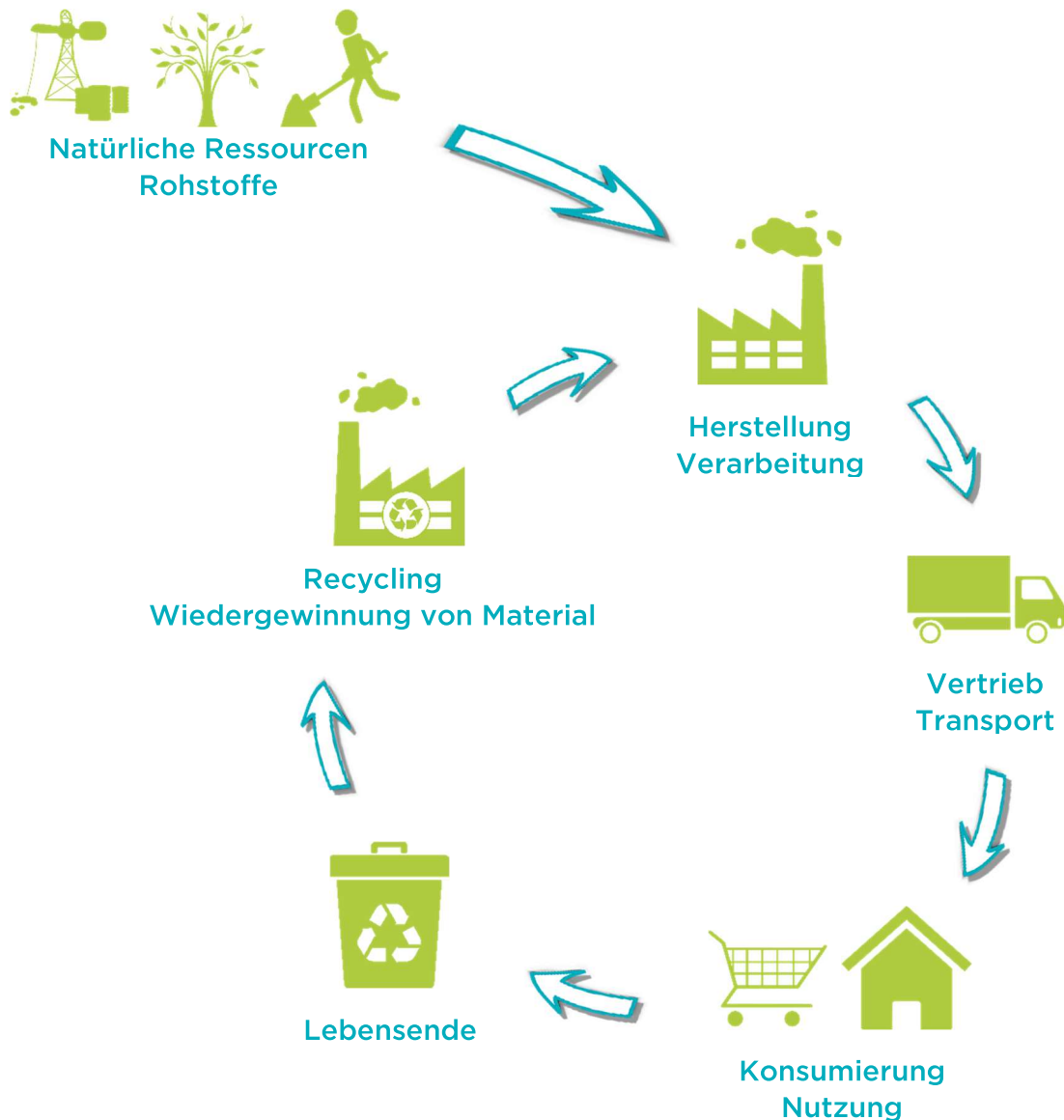
Gute Reise !

# 1. Kreislauf, Recycling...

Von Produkt zu Produkt über den Abfall...

Das Recycling ermöglicht die Aufbereitung von Abfällen, um sie in den Produktionsprozess neuer Produkte zurückzuführen. Es ist sowohl eine Art der Abfallbehandlung als auch eine Art der Ressourcengewinnung.

Damit Abfall recycelt werden kann, muss er gesammelt, abgepackt, gelagert und schließlich verarbeitet werden. All diese Schritte sind Teil eines Kreislaufs, der für uns mit dem Kauf eines Produkts beginnt.



## 2. Materialien pro Materialien

Der Koffer enthält **5 didaktische Zylinder** die es ermöglichen, den Kreislauf von Materialien nachzuvollziehen, die den Kindern wohlbekannt sind :

- Glas
- Papier – Karton
- Flaschen und Flakons aus Plastik
- Metallverpackungen
- Getränkekartons

Teilen Sie die Kinder in fünf Teams ein und weisen Sie jedem Team ein Material zu. Entdecken Sie den Inhalt der Zylinder.

Die Kinder müssen in Teams die wichtigsten Schritte im Zyklus der ihnen zugewiesenen Verpackung nachvollziehen.

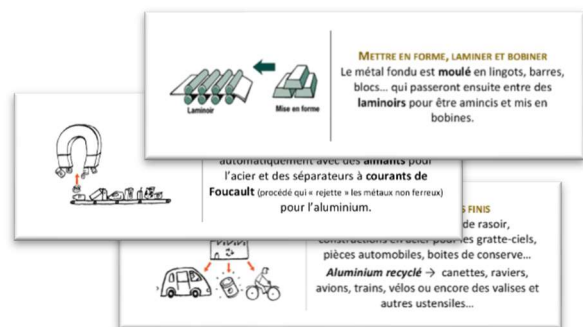
Fordern Sie sie dazu auf, den Inhalt ihres Zylinders in vier Kategorien einzuteilen (siehe Übersichtsblatt im Anhang):

1. **Verpackungen** : *Rohstoffe* (nötig für die Herstellung der ersten Verpackung)
2. **Verpackungen** : *Haushaltsabfälle* (Beispiele von Abfällen)
3. **Recycling** : *Halbfertigprodukte* (Umwandlung während des Recyclingprozesses)
4. **Recycling** : *Fertige Produkte* (neue Produkte aus Recyclingmaterial)

Verteilen Sie dann den Umschlag, der jedem Material entspricht, an die verschiedenen Gruppen. Jeder Umschlag enthält **Etiketten mit den Schritten des Verpackungszyklus** die durch eine Abbildung und einen kurzen Text schematisiert werden.

Bitten Sie die Kinder, diese Schritte **chronologisch zu ordnen** (siehe Übersichtsblätter im Anhang).

Ordnen Sie dann die Schritte dem Inhalt des Zylinders zu.



Fordern Sie die Gruppen auf, den Lebenszyklus ihrer Verpackung den anderen Gruppen zu präsentieren.

5 didaktische Zylinder mit :	VERPACKUNGEN		RECYCLING	
	Rohstoffe	Haushaltsabfälle	Halbfertigprodukte	Fertige Produkte
<b>Papier – Karton</b> 	1 Holz 	Alte Papier-Zeitungen Kartonverpackungen 	1 Papierbrei 	1 Notizblock aus Recyclingpapier 1 Schachtel aus recyceltem Karton 1 Tüte aus recyceltem Karton 
<b>Glas</b> 	1 Sand 	1 Flasche aus Buntglas 1 Flasche aus Weißglas 	1 Glasscherben aus farbigem Glas 1 Glasscherben aus farblosem Glas 	1 Flasche aus recyceltem farbigem Glas 1 Glas aus recyceltem farblosem Glas 
<b>Plastikflaschen und -flakons</b> 	1 Erdöl 	4 Flaschen und -flakons aus Plastik 	1 Blättchen aus PET 1 Pailletten aus HDPE 1 Granulat aus HDPE 	1 Flasche aus recyceltem HDPE 2 Flaschenvorformen aus recyceltem PET 1 Kunstfasern aus recyceltem PET 1 Fleece aus recyceltem PET 1 Teppich aus recyceltem PET 1 Rohr aus recyceltem HDPE 

	VERPACKUNGEN		RECYCLING	
	Rohstoffe	Haushaltsabfälle	Halbfertigprodukte	Fertige Produkte
<b>Metall- verpackungen</b> 	1 Erz 	1 Büchse aus Aluminium 1 Spraydose aus Stahl 	1 Aluminiumgrieß 1 Stahlblech 	1 Vorform einer Aluminiumbüchse 1 Konservendose aus recyceltem Aluminium 1 Büchse aus recyceltem Stahl 1 kleines Auto aus recyceltem Aluminium 
<b>Getränkekartons</b> 	1 Holz (für Karton, d. h. 75 % der Verpackung) 	2 Getränkekartons 	1 Papierbrei 1 Plastik- und Aluminiumschicht 	1 Papiertüte, die recycelten Karton enthält 1 Zement, der mit der Energie hergestellt wird, die aus der Aluminium-Plastikschicht gewonnen wird 

**ACHTUNG : Die Röhrcchen mit verschiedenen Materialproben dürfen nicht geöffnet werden!**

Bitte achten Sie auf das Material, einige Proben sind zerbrechlich.

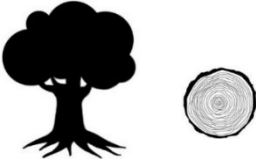
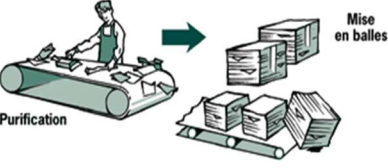

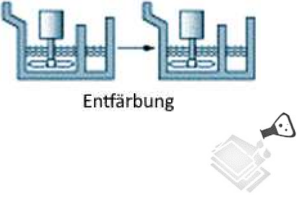
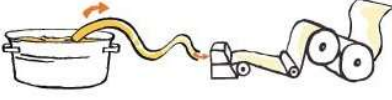
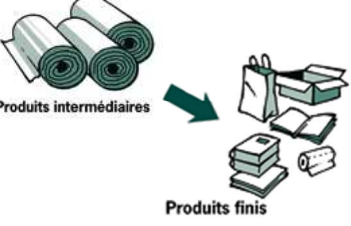


## Der Kreislauf des Glas

<p>1.</p>		<p><b>ROHSTOFFE :</b>  <b>Sand (71%)</b>          + Natron (14%) + Kalk (11%)          + diverse Bestandteile (4%)</p>
<p>2.</p>		<p><b>SAMMELN</b></p> <p>Für das Recycling ist es wichtig, weiße und farbige Gläser zu <b>trennen</b>.          Beim Recycler lädt der LKW seinen Inhalt auf 2 verschiedene Haufen ab.</p>
<p>3.</p>		<p><b>REDUZIEREN</b></p> <p>Beim Recycler werden zunächst grobe Verunreinigungen von Hand entfernt.          Das Glas wird dann in Stücke von einigen Zentimetern Größe <b>zerkleinert</b>.</p>
<p>4.</p>		<p><b>SÄUBERN</b></p> <p><i>Magnetabscheider</i> entfernen die <b>Metallstücke</b> von den Glasstücken.          Andere Verunreinigungen (Etiketten, Rückstände ...) werden durch <u>einfaches Reiben</u> entfernt.</p>
<p>5.</p>		<p><b>SCHMELZEN</b></p> <p>Der Bruch (= Glasstücke) wird in Öfen <b>geschmolzen</b> und dann in Formen <b>gegossen</b>, um <i>neue Flaschen oder Gläser</i> herzustellen.          Glas kann <u>unendlich oft recycelt</u> werden, ohne an Menge oder Qualität zu verlieren !</p>




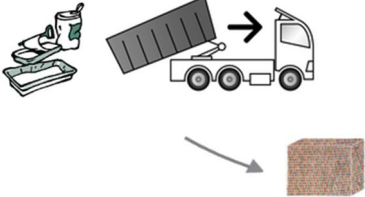
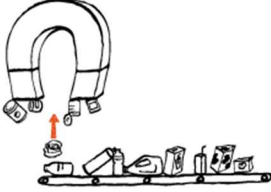

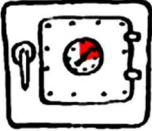
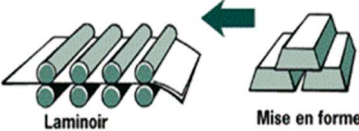

## Der Kreislauf des Papier - Kartons

<p>1.</p>		<p><b>ROHSTOFF :</b> Holzfasern (= Zellulose) oder Fasern aus Altpapier.</p>
<p>2.</p>		<p><b>SAMMLUNG UND VERARBEITUNG</b> Papier wird von Karton <b>getrennt</b> und dann nach Qualität <b>sortiert</b>. Anschließend werden sie <b>in Ballen verpackt</b>.</p>
<p>3.</p>		<p><b>BREIHERSTELLUNG</b> Das Papier oder der Karton wird in einen <i>Pulper</i> gegeben und <b>mit Wasser vermischt</b>. Es entsteht ein bräunlicher Brei: der <i>Faserbrei</i>.</p>
<p>4.</p>		<p><b>REINIGUNG UND ENTFÄRBUNG</b> Anschließend wird alles Unerwünschte <b>entfernt</b> (Leim, Lack, Heftklammern...). Um hochwertiges Papier herzustellen, muss die <u>gesamte Druckfarbe entfernt</u> werden. Das Papier wird manchmal auch gebleicht.</p>
<p>5.</p>		<p><b>PRESSEN UND TROCKNEN</b> Der gewonnene Faserbrei wird dann <b>entwässert, gepresst und getrocknet</b>. Um die Qualität zu erhöhen, können <u>neue Holzfasern</u> hinzugefügt werden.</p>
<p>6.</p>		<p><b>RECYCELTES PAPIER UND KARTON</b> Es werden neue Produkte hergestellt : <i>Papier, Küchenpapier, Zeitungen, Kartons...</i> Papier <b>kann nicht unendlich oft recycelt</b> werden. Die Qualität der Holzfasern nimmt mit jeder Verarbeitung ab. Im Durchschnitt können die Fasern <b>5-7 Mal</b> wiederverwendet werden.</p>





## Der Kreislauf der Metallverpackungen

1.		<p><b>ROHSTOFFE</b> <i>Stahl</i> = Eisen- und Kohleerz ODER <i>Aluminium</i> = Bauxiterz</p>
2.		<p><b>SAMMELN UND IN BALLEN VERPACKEN</b> Metallverpackungen (Konservendosen, Büchsen...) werden über die blauen PMK-Säcke <b>gesammelt</b>. Nach der Sortierung im Sortierzentrum, werden sie <b>in Ballen verpackt</b> und zur Recyclinganlage transportiert.</p>
3.		<p><b>MAGNETISCH SORTIEREN</b> Stahl und Aluminium können automatisch mit <b>Magneten</b> für Stahl und <b>Wirbelstromabscheidern</b> (ein Verfahren, das Nichteisenmetalle "aussortiert") für Aluminium getrennt werden.</p>
4.		<p><b>ZERKLEINERN UND REINIGEN</b> Die Metallverpackungen werden dann <b>zerkleinert</b> und <b>gereinigt</b>. Der <i>Stahl</i> geht in die Stahlindustrie und das <i>Aluminium</i> in speziellen Öfen.</p>
5.		<p><b>SCHMELZEN</b> <i>Stahl</i> und <i>Aluminium</i> werden dann in speziellen Öfen <b>geschmolzen</b>. Manchmal werden sie mit anderen Metallen gemischt.</p>
6.	 <p>Laminoir      Mise en forme</p>	<p><b>IN FORM BRINGEN, WALZEN UND WICKELN</b> Das geschmolzene Metall wird zu Barren, Stäben, Blöcken ... <b>geformt</b>, die dann zwischen <b>Walzwerken</b> hindurchgehen, um dünner zu werden und auf Spulen gewickelt zu werden.</p>
7.		<p><b>NEUE FERTIGPRODUKTE</b> <b>Recyclerter Stahl</b> → Rasierklingen, Stahlkonstruktionen für Wolkenkratzer, Autoteile, Konservendosen... <b>Recyceltes Aluminium</b> → Büchsen, Schälchen, Flugzeuge, Züge, Fahrräder oder auch Koffer und andere Utensilien...</p>



## Der Kreislauf der Getränkekartons

<p>1.</p>		<p style="text-align: center;"><b>ROHSTOFFE</b></p> <p>Getränkekartons bestehen aus <u>3</u> verschiedenen <u>Materialien</u> : Karton (75%), Plastik (20%), Aluminium (5%).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Karton</b> → <b>Holz</b></li> <li>• Plastik → <b>Erdöl</b></li> <li>• Aluminium → <b>Bauxiterz</b></li> </ul>
<p>2.</p>		<p style="text-align: center;"><b>SAMMLUNG UND VERPACKUNG IN BALLEN</b></p> <p>Getränkekartons werden über die blauen PMK-Säcke <b>gesammelt</b> und nach der Sortierung im Sortierzentrum <b>zu Ballen gepresst</b>, bevor sie an Recyclinganlagen weitergeleitet werden.</p>
<p>3.</p>	<p style="text-align: center;">Aluminium + Plastik    Zellulosefasern</p>	<p style="text-align: center;"><b>BREIHERSTELLUNG</b></p> <p>Getränkekartons werden <b>zerkleinert</b> und dann in einem <b>Pulper</b> mit Wasser <b>vermischt</b>. Mithilfe von Filtern werden auf der einen Seite die <u>Kartonfasern</u> (= Zellulose) entfernt, auf der anderen Seite wird das mit <u>Plastik vermischte Aluminium</u> aufgefangen.</p>
<p>4.</p>		<p style="text-align: center;"><b>ZELLSTOFF AUS PAPIER UND KARTON</b></p> <p>Die zurückgewonnenen Zellulosefasern werden anschließend <b>gereinigt</b>. Diese Fasern werden wie herkömmliches Altpapier zur Herstellung von neuem <b>Zellstoff für Papier und Karton</b> recycelt.</p>
<p>5.</p>	<p style="text-align: center;"><small>Banc fabriqué avec 4900 briques alimentaires</small></p>	<p style="text-align: center;"><b>ALUMINIUM UND PLASTIK</b></p> <p>Dieser Teil wird auf verschiedene Weise verwertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Energiequelle</b>, die direkt für die Trocknung von Papierbrei genutzt wird ;</li> <li>✓ Verwertung bei der Herstellung von <b>Zement</b>;</li> <li>✓ Verwertung bei der Herstellung von Stadtmobiliar und anderen Objekten...</li> </ul>



## Der Kreislauf der Plastikflaschen und -flakons

<p>1.</p>		<p><b>ROHSTOFFE :</b> <b>Erdöl</b></p> <p>Es gibt viele verschiedene Arten von Plastik mit unterschiedlichen Eigenschaften. Eines haben sie jedoch gemeinsam: Sie werden alle aus <i>Erdöl</i> hergestellt.</p>
<p>2.</p>		<p><b>SORTIERUNG UND SAMMLUNG</b></p> <p>Die Flaschen werden über den blauen PMK-Sack gesammelt und im Sortierzentrum nach <b>Material</b> (PET, HDPE...) und Farbe sortiert.</p> <p>Nur Flaschen und Flakons, die aus <i>homogenen</i> Kunststoffen bestehen, sind recycelbar.</p>
<p>3.</p>		<p><b>VERPACKUNG IN BALLE</b></p> <p>Nach der Sammlung werden die Flaschen <b>gepresst und in Ballen verpackt</b>, um sie zur Recyclinganlage zu bringen.</p>
<p>4.</p>		<p><b>REINIGUNG, SPÜLUNG, TROCKNUNG</b></p> <p>Die Flaschen und Flakons werden anschließend <b>gewaschen, gespült und getrocknet</b>.</p>
<p>5.</p>		<p><b>ZERKLEINERUNG</b></p> <p>Die Flaschen werden dann zu <b>Blättchen</b> oder <b>Flocken</b> von 8-12 mm zerkleinert.</p>
<p>6.</p>	 <p>Produits intermédiaires</p>	<p><b>BEHANDLUNG</b></p> <p>Die Blättchen werden weiterverarbeitet, bevor sie <b>eingeschmolzen</b> und zu <b>Plastikgranulat</b> verarbeitet werden.</p>
<p>7.</p>		<p><b>NEUE PRODUKTE</b></p> <p>Aus dem Granulat wird dann folgendes hergestellt :</p> <p><b>PET</b> → Schlafsäcke, Teppiche, Pullover und Kleidung aus Flecematerial, neue Flaschen, Becher...</p> <p><b>HDPE</b> → Kanister, Rohre, Aufbewahrungsbehälter, Paletten, Regale...</p>

### 3. Die Vor- und Nachteile

Das Recycling stellt heute eine wichtige wirtschaftliche Aktivität dar, hat aber vor allem große Auswirkungen auf die Umwelt, darunter **die Verringerung des Abfallvolumens** und die **Schonung der natürlichen Ressourcen**.

Aber nicht nur! *Recycling*, das ist...



Auf der Skala der Abfallwirtschaft steht Recycling jedoch an dritter Stelle.

Da *der beste Abfall immer der sein wird, der gar nicht existiert*, stehen **Vermeidung** und **Wiederverwendung** in dieser Hierarchie, die die umweltfreundlichsten Methoden bevorzugt, natürlich ganz oben auf dem Podium.



## 4. Weiter gehen...

Schlagen Sie den Kindern anschließend vor, für jedes der untersuchten Materialien (Glas, Papier und Karton, Plastikflaschen und -flakons, Metallverpackungen, Getränk kartons) nach Vermeidungs- und Wiederverwendungsalternativen zu suchen.

Bitte Sie die Kinder in Gruppen, eine Bestandsaufnahme dessen zu machen, was in der Klasse, in der Schule, zu Hause oder anderswo bereits getan wird, und diese mit möglichen weiteren Ideen zu ergänzen.

Tauschen Sie anschließend alle Ideen zwischen den Gruppen aus und entscheiden Sie sich für eine oder mehrere Aktionen, die in der Schule umgesetzt werden könnten.

Beispiel :

	Vorbeugung	Wiederverwendung
	Verkleinert mehrere Seiten auf ein Blatt drucken	Verwendung von Vorder- und Rückseite
	Verwendung von Pfandflaschen	Leere Gläser für selbstgemachte Marmelade verwenden
	Leitungswasser trinken	Eine leere Wasserflasche mit Leitungswasser füllen
	Verwendung der Trinkflasche	Ein Windlicht aus einer leeren Konservendose herstellen
	Verwendung von Großbehältern	Aus einem Getränkekarton ein Federmäppchen herstellen

Um Ihren Unterricht zu bereichern, können Sie gerne auf unserer Website surfen, dort stehen zahlreiche Materialien zur Verfügung :

[www.idelux.be](http://www.idelux.be)

> déchets > Les animations et outils pédagogiques - Déchets

Gute Entdeckungen !

Für weitere Informationen: 063 231 987  
[reseau.conseillers.environnement@idelux.be](mailto:reseau.conseillers.environnement@idelux.be)



Unterrichtsmaterial, das als Leihgabe angeboten wird vom  
**Netzwerk der Umweltberater IDELUX Environnement**  
063 231 987 – [reseau.conseillers.environnement@idelux.be](mailto:reseau.conseillers.environnement@idelux.be)