

The image shows a white milk carton at the top, which is being recycled into a roll of white toilet paper. The carton is partially cut away, and the toilet paper roll is shown in the foreground. The background is a solid teal color.

**Vom  
Milchkarton  
zum  
Klopapier**

Recycling-Wegweiser:

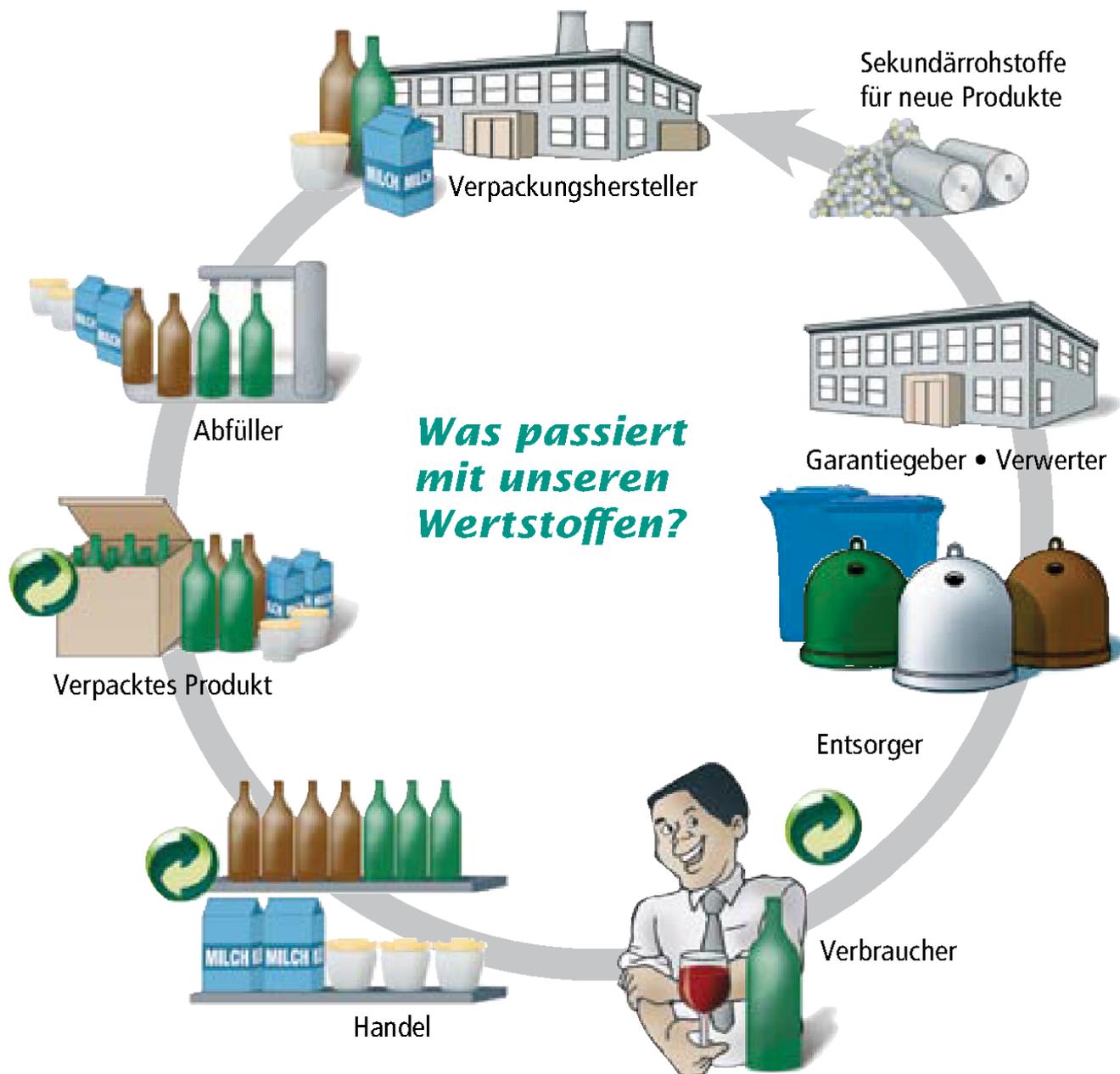
Vom Abfall  
bis zum  
fertigen  
Produkt

A teal triangle points to a square box with a black border, which is positioned above the text 'ABFALLWIRTSCHAFT'.

**ABFALLWIRTSCHAFT**

LANDKREIS BÖBLINGEN





In diesem Falblatt zeigt Ihnen der Abfallwirtschaftsbetrieb Böblingen die Recyclingwege der verschiedenen Wertstoffe auf – bis hin zum fertigen Produkt.

Im Landkreis Böblingen werden Wertstoffe in Containern an ca. 320 Standorten und auf 31 Wertstoffhöfen – Altpapier auch über die kostenlose blaue Tonne – erfasst.

Die vom Landkreis Böblingen eingesammelten Verpackungen werden vollständig den Dualen Systemen übergeben, die für die Verwertung zuständig sind.

### Arbeitsweise der Dualen Systeme

Hersteller von Produkten zahlen an die Dualen Systeme Lizenzentgelte für den Grünen Punkt. Die Dualen Systeme finanzieren damit die Sammlung und Verwertung von Verpackungen.

Durch den auf der Verpackung aufgedruckten Grünen Punkt weiß der Verbraucher in der Regel, dass er diese kostenlos abgeben kann. Neuerdings muss diese Kennzeichnung jedoch nicht mehr zwingend verwendet werden.



Die Papierverwertung gehört zu den Recyclingklassikern. Die Rohstoffgrundlage von Papier sind immer Fasern aus Zellstoff oder Holzstoff (Primärfasern). Der für die deutsche Papierindustrie wichtigste Rohstoff ist jedoch Altpapier (Sekundärfasern). Hieraus werden beispielsweise Kartonagen, Zeitungen, Küchenrollen, Briefumschläge und Pappen hergestellt.

Im Landkreis Böblingen hat der Bürger zwei Möglichkeiten: Zum Einen kommt die kostenlose Nutzung der Altpapiertonne für die gemischte Sammlung von Papier und Kartons in Frage, die zwölfmal im Jahr geleert wird. Zum Anderen können Papier und Pappe/Karton auf den Wertstoffhöfen des Landkreises Böblingen in separate Container eingeworfen werden.

**Zum Altpapier gehören:** Zeitungen, Zeitschriften, Kataloge, Prospekte, Schreib- und Notizblöcke, Hefte, Computerpapier, Bücher ohne festen Einband, saubere Papiertüten.

**Zu Kartonagen gehören:** Kartonverpackungen, Wellpappen, Schachteln, Umzugskartons.

**Nicht dazu gehören:** verschmutzte Papiere bzw. Kartonagen, Hygienepapiere wie Küchentücher, Servietten und Einweghandtücher, Pergament- und Backpapier, Fotos, Pappgeschirr, Papiertischdecken, Eierkartons, Baustoffsäcke, Aktenordner, Tapeten, Getränkekartons.

### Zerfasern

Bevor das Altpapier für die Produktion verwendet werden kann, muss es aufbereitet werden. Im Pulper, der wie ein überdimensionaler Küchenmixer arbeitet, wird das Altpapier zunächst in Wasser aufgelöst und zerfasert.

### Abscheiden von Fremdstoffen

Anschließend werden papierfremde Bestandteile (Büroklammern etc.) entfernt. Für die Herstellung von Verpackungspapieren ist die Entfernung von Druckfarben nicht erforderlich. Bei der Herstellung grafischer Papiere müssen sie jedoch im so genannten De-inking-Verfahren entfernt werden. Dabei werden die Druckfarben mit Wasser, Natronlauge und Seife von den Papierfasern gelöst.

### Verarbeitung

Je nach Anforderung an das neu herzustellende Papier müssen dem Altpapier – da die Fasern mit jedem Recyclingprozess kürzer werden – frische Fasern zugefügt werden. Nach Beigabe von Füll- und Hilfsstoffen wird der Faserbrei gleichmäßig auf das Sieb der Papiermaschine verteilt, wo er sich zu Papier verbindet. Die fertige Papierbahn wird dann auf Walzen mit Druck entwässert, bevor ihr in der Trockenpartie das restliche Wasser entzogen wird. Zeitungen werden heute vollständig, Verpackungspapier und Pappen zu fast hundert Prozent aus Altpapier hergestellt.



Sortenrein und nach Farben getrennt kann Glas zu 100 Prozent und beliebig oft wieder eingeschmolzen werden, ohne dass sich die Materialeigenschaften verändern. Bei gleichbleibender Qualität entstehen bei der Verwertung aus Flaschen und Gläsern wieder Behältnisse für feste und flüssige Nahrungsmittel.

**Dazu gehört:** Rundes Behälterglas, farblich getrennt wie z. B. Getränkeflaschen, Konservengläser, Glasbehälter von Medikamenten und Kosmetika.

**Nicht dazu gehören:** Spiegel- und Fensterglas, Laborglas, Bleiglas, feuerfestes Glas, Steingut, Glühbirnen.

#### Farbgetrenntes Erfassen

Die Trennung nach Farben ist für das Recycling von Glas besonders wichtig. Weißglas verträgt gar keine Fehlfarben und Braunglas nicht mehr als acht Prozent. Eine einzige grüne Sektflasche färbt 500 kg farbloses „Weißglas“ grünlich ein. Grünglas toleriert immerhin knapp 15 Prozent an andersfarbigem – z. B. auch blauem oder weiß eingefärbtem – Glas, um farbgetreu recycelt werden zu können.

#### Sortieren, Zerkleinern und Abscheiden

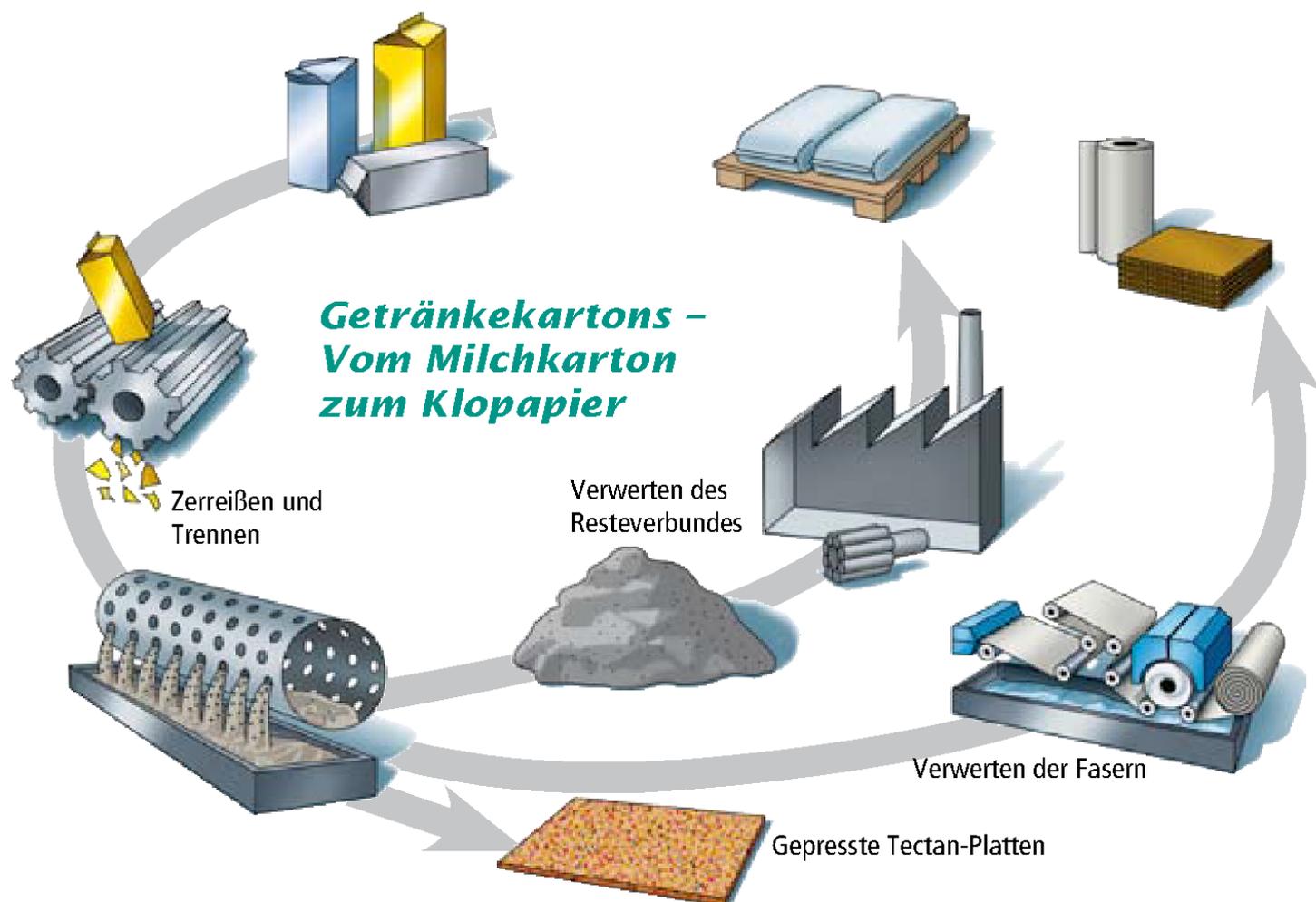
Über die Umschlagstation Sindelfingen gelangt das Altglas nach Farben getrennt in Aufbereitungsanlagen, wird dort von Störstoffen und Fehlwürfen befreit und zu schmelzofenfertigem Glasgranulat zerkleinert. Ein Magnetabscheider trennt anschließend Flaschenverschlüsse und andere Blechteile ab, Etiketten landen im Papiersauger. Die Scherben werden gesiebt und noch einmal genau sortiert, um auch die letzten Fehlfarben und Fremdstoffe zu entfernen.

#### Schmelzen

Bei 1.200 bis 1.500 Grad Celsius werden die Altglascherben und ein geringer Anteil der traditionellen Rohstoffe wie Sand, Kalk und Soda in Schmelzwanne geschmolzen. Die Zugabe von Altglasgranulat, die inzwischen bis zu 96 Prozent betragen kann, spart nicht nur Rohstoffe, sondern senkt auch den Energiebedarf für diesen Prozess.

#### Formen

Aufs Gramm genau dosiert wird das flüssige Glas an die Formgebungsmaschine weitergeleitet, die neue Flaschen und Gläser produziert.



Getränkekartons bestehen zu fast 80 % aus hochwertigem Karton, außen und innen sind sie mit Kunststoff (Polyethylen) beschichtet; bei vielen Produkten wird für eine längere Haltbarkeit zusätzlich eine dünne Aluminiumschicht aufgetragen. Die hochwertigen Zellstofffasern können für die Herstellung neuer Papierprodukte zurückgewonnen werden.

Es gibt nur wenige Verwertungsanlagen, die Getränkekartons aufbereiten können. Herkömmliche Papierfabriken können diese oft mehrmals beschichteten Kartons nicht verwerten: Deshalb werden sie auf den Wertstoffhöfen des Landkreises Böblingen separat als „Getränkekartons“ gesammelt.

**Dazu gehören:** Verpackungskartons von Getränken wie Säften und Milch sowie weiterer flüssiger Lebensmittel wie Suppen, pürierte Tomaten, Soßen, Apfelmus oder Pudding.

**Sonstige Verbundverpackungen** wie z. B. Kakao-, Suppen- oder Chipsdosen können in speziellen Verwertungsanlagen mit ähnlichen Verfahren recycelt werden.

#### Zerreißen und Trennen

Beim Recycling werden die Getränkekartons zerkleinert und in eine sich langsam drehende, gelochte Trommel gefüllt.

Unter Zugabe von Wasser werden die Kartonstücke wie in einer Waschmaschine hin und her bewegt und aufgeweicht, so dass die gelösten Zellstofffasern aus den Trommellöchern austreten und anschließend in einer Papiermaschine verarbeitet werden können.

#### Verwertung der Fasern

Aus diesen hochwertigen Zellstofffasern können dann unterschiedliche Papierprodukte wie Hygienepapiere, Wellpappe oder Kartons hergestellt werden.

#### Verwertung des Restverbundes

Die Restteilchen aus Kunststoff und Aluminium werden bei der Zementherstellung eingesetzt: Aluminium wird als Zuschlagstoff zur Verfestigung des Zements beigefügt, der Kunststoffanteil dient dabei als Energielieferant und führt zur Verbesserung der Energiebilanz.

#### Alternative: Formteile

Die Getränkekartons können auch als Ganzes gehäckselt, gewaschen, getrocknet und heiß zu bunten Platten oder Formteilen gepresst werden. Dieser neue Recyclingwerkstoff namens Tectan kann ähnlich wie Holz zu Böden, Möbeln oder anderen Gebrauchsgegenständen weiterverarbeitet werden.



Weißblech ist zu 100 Prozent wieder verwertbar; es kann ohne Qualitätsverlust beliebig oft zu neuem Stahl eingeschmolzen werden. Jede gesammelte Dose ist wertvoll, weil sie in der Stahlproduktion den Verbrauch von Primärrohstoffen und Energie verringert. Im Gegensatz zu Aluminium ist Weißblech magnetisch.

Prinzipiell kann aus eingeschmolzenem Weißblech jedes gewünschte Stahlprodukt entstehen. So muss aus einer Dose nicht wieder eine Dose werden. Auch andere Stahlprodukte sind möglich, zum Beispiel ein Karosserieteil.

**Dazu gehören:** Konservendosen, z. B. von Obst, Gemüse, Fertiggerichten, Tierfutter, Getränkedosen, Keksdosen, Schraubdeckel von Gläsern und Flaschen, Kronkorken von Getränkeflaschen, leere Spray- und Farbdosen.

**Nicht dazu gehören:** Dosen aus Aluminium, Schalen von Fertiggerichten.

#### Verpressen

In der Umschlagstation Sindelfingen gelangt das gesammelte Weißblech in die Schrottpresse. Unter hohem Druck werden leere Dosen und andere Weißblechverpackungen auf einen Bruchteil ihres Volumens gepresst.

#### Schmelzen

Im Stahlwerk kann das Schrottpaket eingeschmolzen werden. Durch die Verwendung von einer Tonne Weißblechschrott werden 1,5 Tonnen Erz sowie 665 Kilogramm Kohle und dementsprechend  $\text{CO}_2$  eingespart.

#### Gießen

Das flüssige Metall wird in Stranggießanlagen zu Stahlblöcken, den so genannten Brammen, gegossen.

#### Walzen

Unter dem Druck von bis zu 1.200 Tonnen werden aus den Brammen in der Walzstraße zwei Millimeter dünne Stahlbänder hergestellt. Nachdem das Rohmaterial für neue Weißblechverpackungen den Kaltwalzprozess durchlaufen hat, ist es nur noch 0,12 Millimeter dick. Eine hauchdünn aufgetragene Zinnschicht schützt und veredelt das neue Weißblech.



Kunststoffverpackungen werden aus Erdöl hergestellt. Etwa zwei Drittel aller Kunststoffverpackungen sind meist kleinteilige und zum Teil verschmutzte Kunststoffe aus ganz unterschiedlichen Materialien, für die eine sortenreine Trennung zu aufwändig und kostenintensiv ist. Diese Verpackungen werden auf den Wertstoffhöfen im Landkreis Böblingen als „Sonstige Kunststoffverpackungen“ gesammelt.

**Dazu gehören:** Alle Kunststoffverpackungen außer große Folien und Kunststoffflaschen, so z. B. Sahne-, Joghurt- oder Quarkbecher, Obst- und Gemüseschalen, Fleisch-, Wurst- und Käseverpackungen, Obst- und Gemüse netze, Styropor-Verpackungsteile, Tüten für Snacks wie Chips, Müsli- oder Schokoriegel.

**Kunststoffgebrauchsgegenstände** wie Spielzeug, Eimer und Körbe sind keine Verpackungen. Sie werden aber auf den Wertstoffhöfen ebenfalls gesammelt und ähnlich wie die Folien und Kunststoffflaschen zu Granulat verarbeitet.

#### Zerkleinern

Das Gemisch aus Kunststoffverpackungen wird zuerst aufbereitet, indem es geschreddert und von Störstoffen befreit wird.

#### Agglomerieren

Als nächstes wird das Kunststoffgemisch durch Druck und Reibungshitze angeschmolzen und zu kleinen Kügelchen geformt

– dem sogenannten Agglomerat. Agglomerate sind schütt- und pumpfähig; sie werden in Silofahrzeugen zu Wiederverwertungsanlagen transportiert.

#### Eindüsen in den Hochofen

Neu ist der Einsatz von Altkunststoffen im Reduktionsprozess bei der Gewinnung von Roheisen. Dabei wird der Hochofen mit Koks und Eisenerz beschickt. Von unten werden heiße Luft und das Kunststoffagglomerat als Reduktionsmittel eingeblasen: Die beiden entstehenden Gase Kohlenmonoxid und Wasserstoff entziehen dem Eisenerz Sauerstoff (Reduktion); Roheisen entsteht. So kann das bei der Stahlerzeugung sonst übliche Reduktionsmittel Schweröl durch das eingesetzte Kunststoffagglomerat ersetzt werden.

#### Keine schlechte Alternative: Energetische Verwertung

Ist die rohstoffliche Verwertung aus technischen, ökonomischen oder ökologischen Gründen nicht möglich, können Kunststoffe aufgrund ihres hohen Heizwertes als Ersatz- oder Sekundärbrennstoffe in Zementwerken, Kraftwerken oder Müllverbrennungsanlagen mit verbrannt werden.

Alle Verwertungswege (werkstofflich, rohstofflich oder energetisch) sind von der Ökobilanz her prinzipiell gleichwertig. Die ökologisch beste Verwertungslösung kann nur im Einzelfall abhängig vom jeweiligen Abfall bestimmt werden!



Aluminium ist wegen seiner positiven Eigenschaften vielseitig einsetzbar: Es ist leicht, korrosionsbeständig, geschmacks- und geruchsneutral, hygienisch und hat eine hohe Leitfähigkeit. Beim Aluminiumrecycling werden Rohstoffe und vor allem Energie gespart. Mit der gleichen Energiemenge lassen sich entweder eine Tonne Aluminium aus Bauxit herstellen oder aber 20 Tonnen Aluminium aus Schrott recyceln. Aluminium kann beliebig oft und ohne Qualitätsverlust wiederverwertet werden.

**Dazu gehören:** Nicht magnetische Dosen (Creme-, Getränke-, Konserven-, Spraydosen), Alufolie, Back-, Grill- und Menüschaalen, Tierfutterschaalen, Teelichterhüllen, Kaffeetüten.

**Nicht dazu gehören:** Magnetische Dosen, Tüten für Snacks wie Chips oder Schokoriegel, Schraubdeckel von Konservengläsern, Suppentüten, Butter-, Zigaretten- und Kaugummipapier.

#### Trenn-Tipps:

1. Mit einem Magnet (auf dem Wertstoffhof vorhanden): Wenn die Dose nicht magnetisch ist, gehört sie in den Aluminiumcontainer.
2. „Knülltest“: Alufolie kann man fest zu einem Ball zusammenknüllen, Chipstüten gehen wieder auseinander.

#### Zerkleinern und Trennen

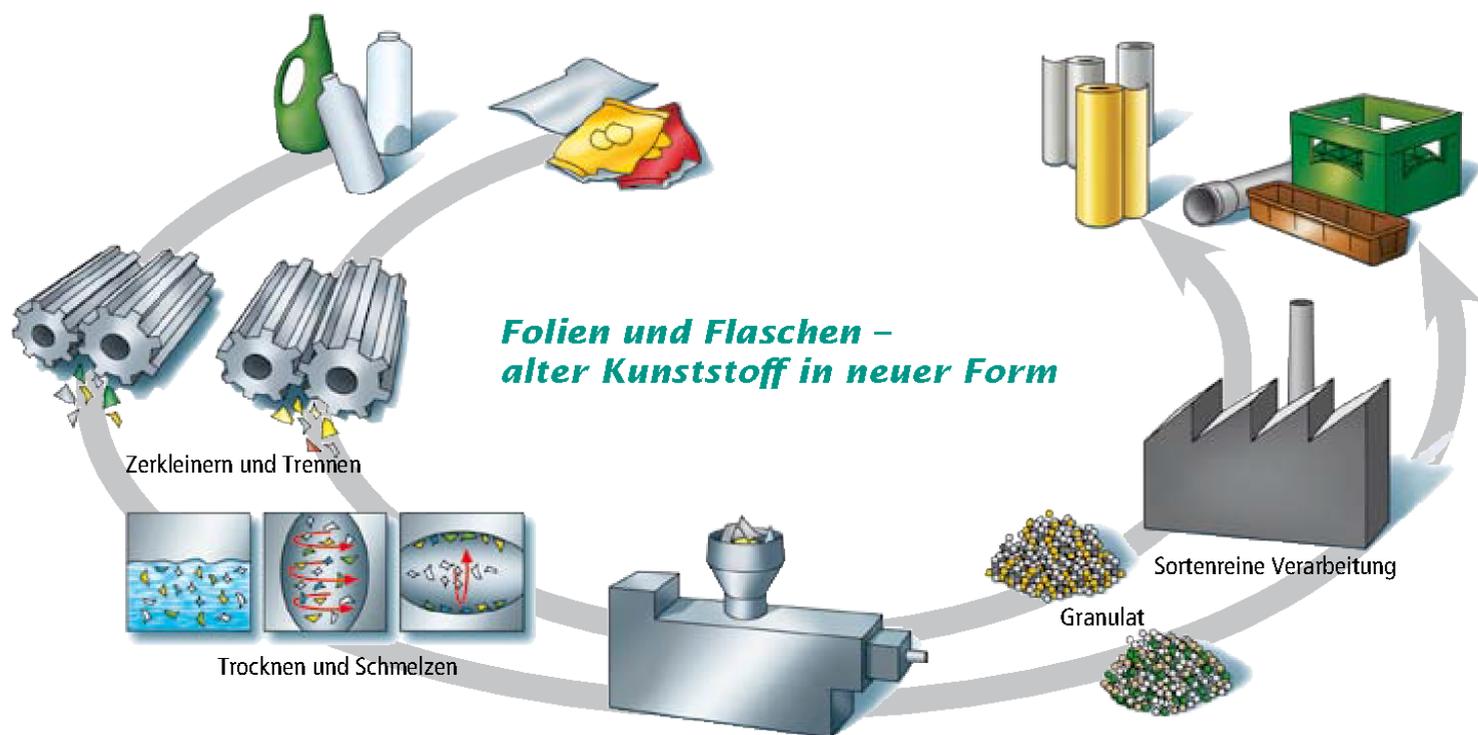
Die beim Aufbereiter angelieferten Wertstoffballen enthalten zwei Arten aluminiumhaltiger Verpackungen: die dünnwandigen aluminiumbeschichteten Folien und die dickwandigen Verpackungen aus lackiertem oder beschichtetem Aluminium wie zum Beispiel Dosen und Menüschaalen. Um sie voneinander trennen zu können, werden die Ballen zunächst aufgelöst, danach wird das Material zerkleinert. Schließlich beginnt der eigentliche Trennprozess mit Hilfe eines künstlich erzeugten Luftstroms.

#### Abscheiden von Fremdstoffen

Durch den Luftstrom werden die Schnipsel mit größerem Aluminiumanteil von denen mit geringerem Anteil getrennt. Damit bilden sich zwei Stoffströme: Zum Einen das Leichtgut, das in sogenannten Aluminiumgrieß mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten umgewandelt wird. Zum Anderen entsteht das Schwergut, das einen Aluminiumanteil von ca. 40 Prozent hat. Die anhaftenden Reststoffe werden mit modernen Trenntechniken entfernt, um einen hochwertigen Sekundärrohstoff zu erhalten.

#### Schmelzen, Gießen, Walzen

Dieses hochwertige Aluminiumgranulat kann nun von der Aluminiumindustrie weiterverwertet werden. Es wird geschmolzen, zu Barren gegossen und dann zu Aluminiumblechen gewalzt, aus denen wieder neue Aluminiumprodukte wie z. B. Dosen oder Aluminiumschaalen hergestellt werden können. Die dabei entstehenden Produktionsabfälle werden wieder recycelt.



Etwa ein Drittel aller Kunststoffverpackungen sind für das werkstoffliche Recycling geeignet, das heißt, aus gebrauchten Verpackungen werden neue Kunststoffprodukte hergestellt. Dafür sind vor allem Kunststoffflaschen und große Verpackungsfolien bzw. Plastiktüten ein sehr gutes Ausgangsmaterial. Folien und Flaschen werden auf allen Wertstoffhöfen im Landkreis Böblingen getrennt gesammelt und zumeist ohne weitere Vorsortierung wieder in den Produktionskreislauf zurückgeführt.

#### 1. Große Folien (mindestens DIN A4)

**Dazu gehören:** alle sauberen Kunststofftüten und Verpackungsfolien mit mindestens DIN A4-Größe, weil diese großen Folien aus hochwertigerem und deshalb recycelbarem Material bestehen: z. B. Verpackungen von Toilettenpapier, Küchentüchern, Obstbeutel, Einkaufstüten.

**Nicht dazu gehören:** Malerabdeckfolien, landwirtschaftliche Folien, Teichfolien. Diese Folien sind keine Verpackungen!

#### 2. Kunststoffflaschen

**Dazu gehören:** alle restentleerten Flaschen/Kanister mit weniger als 5 Liter Inhalt: z. B. Duschgel- und Shampooflaschen, Wasch- oder Putzmittelflaschen, Getränkeflaschen.

#### Zerkleinern und Trennen

Die ausgedienten Kunststoffe werden zerkleinert, gewaschen und anschließend mit drei verschiedenen Verfahrenstechniken nach der Dichte des Materials getrennt. So können sie in möglichst sortenreine Kunststoffe separiert werden.

#### Trocknen und Umschmelzen

Nach dem Trocknen werden die Kunststoffteile in einem Extruder geschmolzen und zu Granulat verarbeitet.

#### Verarbeitung

Dieses Granulat ist der Ausgangsstoff für neue Kunststoffprodukte wie beispielsweise Rohre, Rasengittersteine, Blumenkästen, Getränkekisten und Folien für Müllsäcke oder Tragetaschen.

## WUSSTEN SIE SCHON?

Der Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Böblingen steht für Klima- und Ressourcenschutz sowie für Innovation:

**Gewinnung wertvoller Energie** und somit Einsparung von Primärbrennstoffen: Wärme- und Stromerzeugung bei der Müllverbrennung und Vergärung bzw. Verbrennung der biologischen Abfälle sowie Stromgewinnung durch Photovoltaik

**Einsparen von Energie und Primärrohstoffen** bei der Herstellung von Produkten: durch Einsatz von Wertstoffen wie Altmetall, Altpapier und Altglas

**Einsparen von CO<sub>2</sub>** durch die optimale Abfallverwertung und die Nutzung regenerativer Energien

### Weitere Fragen?

Antworten erhalten Sie am Mülltelefon: 07031/ 663-1550 oder im Internet: [www.landkreis-boeblingen.de](http://www.landkreis-boeblingen.de), Rubrik Abfallwirtschaft

## Zum Wegwerfen zu schade?

**Online-Verschenkboerse des Landkreises – ein Beitrag zur Abfallvermeidung**



**[www.verschenkboerse-awb-bb.de](http://www.verschenkboerse-awb-bb.de)**

Nicht immer ist ein gutgemeintes Geschenk willkommen, und manchmal wird ein noch gebrauchstüchtiger Gegenstand überflüssig: Ein neuer Service des Abfallwirtschaftsbetriebes ist die Online-Verschenkboerse – hier können Sie noch gebrauchsfähige Gegenstände loswerden und als Geschenk anbieten.

Andersherum kann auch nach gewünschten Waren wie Elektrogeräten, Möbeln oder Spielzeug gesucht werden.

**Herausgeber:** Landkreis Böblingen, Abfallwirtschaftsbetrieb, 71006 Böblingen  
**Gestaltung und Realisierung:** Weltzer : Ideen + Konzepte, 71157 Hildrizhausen  
**Grafiken:** BERLIN SAMMELT! TEAM GRÜNER PUNKT, 12623 Berlin  
Stand September 2010. Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.