



Lehrplanverortung

Stoffeigenschaften / Stofftrennung /
Ressourcenschonung



Fächer

Arbeitslehre / Technik / Wirtschaft
Naturwissenschaften / Chemie / Physik



Klassen / Jahrgangsstufen

5–7



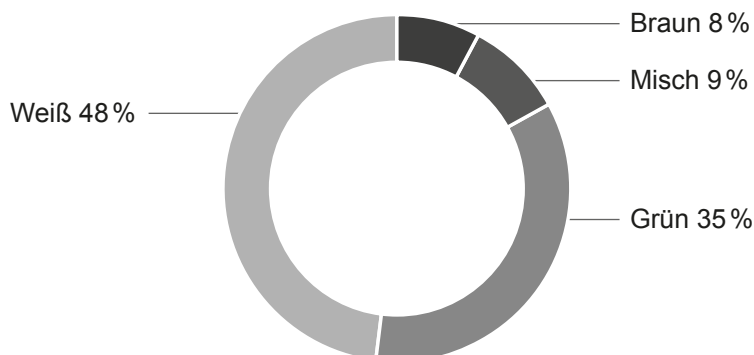
Fachliche Voraussetzungen

Die Lernenden sollten an anderen Beispielen bereits erfahren haben, wie man die (unterschiedlichen) Eigenschaften verschiedener Stoffe zu deren Trennung nutzen kann (zum Beispiel die Trennung von löslichen und nicht löslichen Stoffen, von magnetischen und nicht magnetischen Stoffen usw.).

Die Entwicklung des Glasrecyclings

Dass Glas ein kostbarer Wertstoff ist, wusste man schon im Mittelalter. Archäologen haben vor einigen Jahren im Mittelmeer ein tausend Jahre altes Schiffswrack mit Tonnen von Altglas entdeckt. Modernes Glasrecycling in Form des heute bekannten Sammel- und Rückführsystems über Glascontainer existiert hierzulande seit den 1970er Jahren. Allerdings hat sich die Technik, mit der Glasrecycling betrieben wird, in den letzten Jahrzehnten extrem weiterentwickelt. Moderne Aufbereitungsanlagen verfügen unter anderem über Laser-, UV- und Röntgendetektion, um zu garantieren, was für optimales Glasrecycling unerlässlich ist: höchste Reinheit.

Altglas in Deutschland



Jedes Jahr werden in Deutschland um die 2,5 Mio. t Altglas gesammelt und in den Kreislauf zurückgeführt. Die Recyclingquote liegt dabei konstant über 90 %

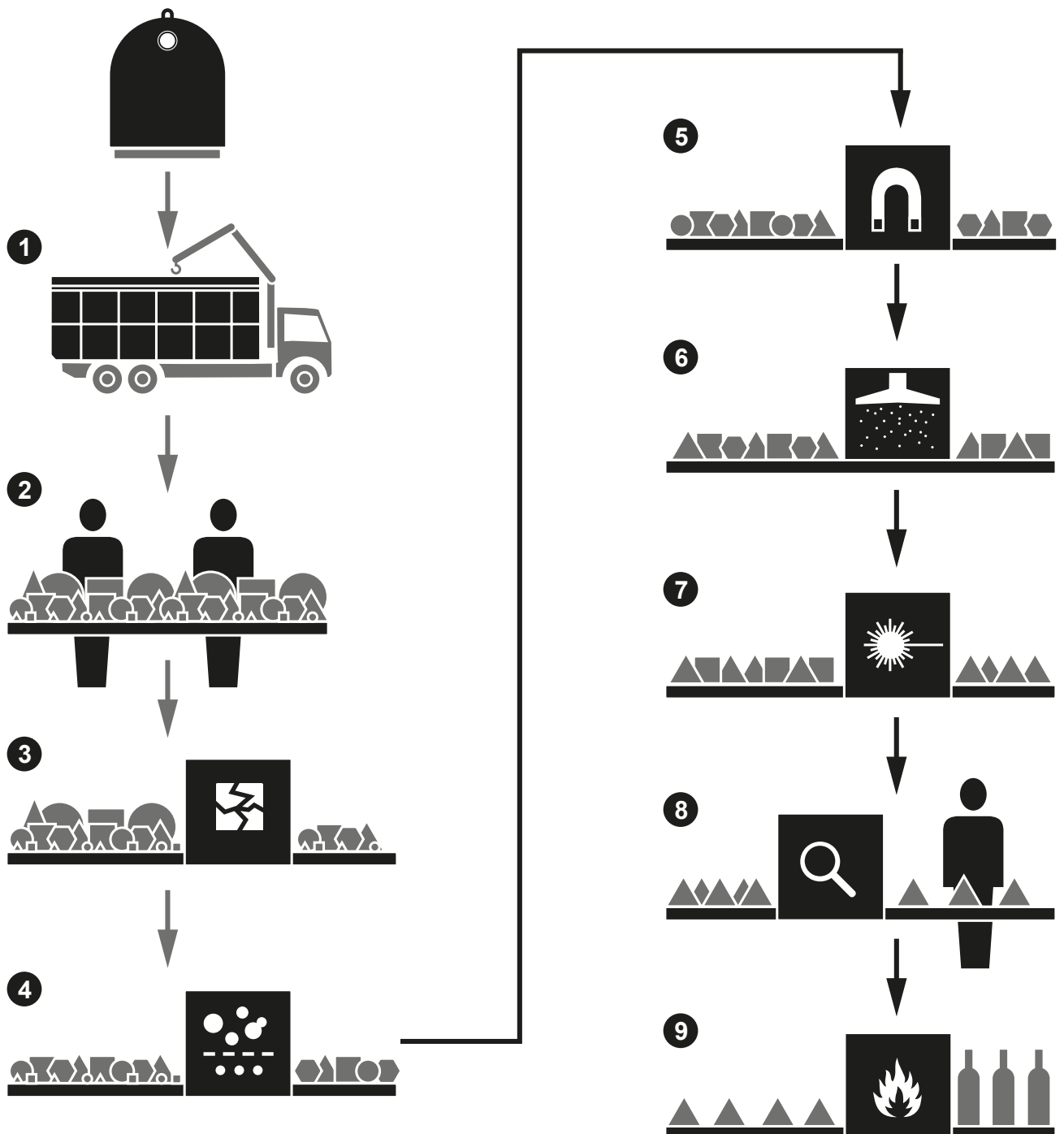
Am Anfang steht der Sammelcontainer

Glasrecycling beginnt mit richtigem Sortieren. Und zwar meist an den ca. 300.000 deutschlandweit aufgestellten Sammelcontainern für Weißglas, Braunglas und Grünglas. Der getrennte Einwurf nach Farben ist wichtig, weil sortenrein getrenntes Altglas besser aufbereitet werden kann. Es gibt bei den Farben jedoch unterschiedliche Vermischungsgrade, bis zu denen die gemeinsame Einschmelzung zur Wiederverwertung möglich ist. So verträgt Grünglas bis zu 15 Prozent Fremdfarbenanteil, Braunglas bis zu 8 Prozent, Weißglas jedoch maximal 0,5 Prozent.

Tipps zum Glaseinwurf

- Glas in Sonderfarben wie Blau oder Rot gehören in den Grünglas-Container.
- Trinkgläser dürfen aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung und dem von normalem Glas abweichenden Schmelzpunkt nicht in den Altglas-Container geworfen werden. Dasselbe gilt für Porzellan, weil es einen wesentlich höheren Schmelzpunkt als Glas hat.

Der Aufbereitungsprozess



1. Anlieferung

Das Glas aus den Sammelcontainern wird per Lkw zur Aufbereitungsanlage transportiert. Dabei bleibt es nach Farben getrennt. Der Lkw verfügt über separate Ladeboxen.

2. Vorsortierung

Das Altglas gelangt nach Farben getrennt auf Laufbänder. Grobe Störstoffe werden per Hand aussortiert.

3. Shredder

Durch Brechung wird das Altglas auf die gewünschte Größe gebracht, in der Regel 5 Zentimeter große Scherben.

4. Siebung

Das Altglas wird gesiebt und so nach Fraktionen unterschiedlicher Größe sortiert.

5. Magnetabscheidung

Mittels Magneten werden Störstoffe aus Metall entfernt.

6. Absaugtechnik

Leichte Teile wie Papier und Kunststoff werden abgesaugt.

7. Licht- und Sensortechnik

Störstoffe wie Keramik, Porzellan oder Steine werden mittels Laser-, UV- und Röntgentechnik erkannt und anschließend maschinell entfernt.

8. Qualitätskontrolle

Die Reinheit der verbliebenen Scherben wird von Mitarbeitern kontrolliert.

9. Glasfabrik

Die sortenreinen, gewaschenen Scherben werden in der Glasfabrik bei 1.400 Grad eingeschmolzen und anschließend zu neuen Glasprodukten verarbeitet – sprich in Formen gegossen und ausgekühlt.

Aufgabe: Aussortieren

Generelle Zielsetzung

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Stoffe Glas und Porzellan nach einigen ihrer Eigenschaften charakterisieren und die Unterschiede für ein mögliches Trennverfahren nutzen.

Aufgabenstellung

Ziel der Aufgabe ist die skizzenhafte Darstellung einer Maschine, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Verfahren Porzellanscherben aus einem Gemisch mit Glasscherben aussortieren kann.

Methodische Hinweise

Die hier eingesetzte Methode ist unter dem Namen „Erfinderwerkstatt“ bekannt. Sie stellt eine auf konkrete Problemlösungen ausgerichtete Form des naturwissenschaftlichen Arbeitens dar.

Im konkreten Fall geht es um die Lichtdurchlässigkeit von Glas bzw. um die Lichtundurchlässigkeit von Porzellan. Auf Basis dieser Eigenschaftsunterschiede soll eine Maschine konstruiert werden, die selbstständig arbeiten und Porzellan aussortieren kann.

Technisch wird dies mit einer Lichtquelle und einer Fozozelle als Sensor realisiert. Wenn kein Licht beim Sensor ankommt, wird ein Ventil geöffnet und ein Luftstrom bläst die betreffende Scherbe vom Band.

Von den Lernenden wird eine ähnliche Konstruktion erwartet, gegebenenfalls auch mit einer Klappe, die sich öffnet, oder einem Arm, der vorschnellt.

Hinweise zur Differenzierung

Leistungsstarke Lerngruppen können ohne weitere Hilfestellungen arbeiten. Für weniger starke Lerngruppen kann das Aufgabenblatt modifiziert werden:

- Durch geeignete Fragen: Wodurch unterscheiden sich Glas und Porzellan? Welche dieser Unterschiede könnten zum automatischen Sortieren genutzt werden?
- Durch die Aufzählung möglicher Bauteile: Laserquelle, Fozozelle, Gebläse, Ventil, Steuerung.

Die Ergebnisse der einzelnen Gruppen können im Klassenraum aufgehängt und im Rundgang begutachtet werden.

Lösung

Die Lösung sollte in Form einer Skizze (siehe Beispiel) erfolgen. In Lerngruppen mit technischer Erfahrung kann auch ein Funktionsmodell gebastelt werden.

