



Auch Scherben müssen sterben

Soll der Deckel vom Gurkenglas? Und wohin mit der blauen Ginflasche? Trotz solcher Fragen: Beim Altglas funktioniert das Recycling. Eine Rundreise von Rebecca Hahn.

Weiße Glas-, „Braunglas“, „Grünglas“ steht auf den Sammelcontainern. Das leere Marmeladenglas fliegt mit Schwung in den weißen Behälter, das Gurkenglas gleich hinterher. Mit der Ölflasche beginnt das Grübeln: Ist die nun olivgrün oder doch eher bräunlich? Und ist es am Ende überhaupt wichtig, ob diese eine Flasche richtig einsortiert wird?

Mehr als vier Millionen Tonnen neues Behälterglas wurden im vergangenen Jahr in Deutschland gefertigt. Überwiegend besteht es aus recyceltem Altglas. Dafür gibt es hierzulande einen fast perfekten Wertstoffkreislauf, und er dreht sich schon recht lange: Das flächendeckende Sammelsystem für Behälterglas wurde 1974 in Deutschland eingeführt. Heute stehen mehr als 250 000 Container bereit, auf dass die Bürger dort Flaschen und Gläser dem Recycling zuführen. Und tatsächlich: Die Verwertungsquote für Glasverpackungen lag im Jahr 2016 bei sagenhaften 85,5 Prozent.

Der Erfolg des Recyclings hängt vom Sortierereifer an den Containern ab. „Je größer die Verschmutzung im Eingangsmaterial, umso schwieriger wird die Aufbereitung“, sagt Achim Schloßmacher. Er leitet die Aufbereitungsanlage der GRI Glasrecycling GmbH in Dormagen. Schon auf dem Hof vor Schloßmachers Büro türmen sich überall die Scherben. Manche sind schon fertig aufbereitet zu einem gleichmäßig gekörnten Granulat wie das Weißglas auf der rechten Hofseite. Die beiden Glashügel gegenüber warten noch auf die Wiedergeburt als Rohstoff: Eisblau glänzende Bruchstücke von Autoscheiben liegen neben einem Haufen grüner Limoflaschen, sogenanntes Abfüllerglas aus einer Austauschaktion des Limonadenherstellers. Neben etwa 160 000 Tonnen Behälterglas werden in der Anlage jedes Jahr auch 30 000 bis 40 000 Tonnen Flachglas recycelt. Dazu zählen verschiedenste Glasscheiben. Auf dem Hof ist das daraus gewonnene Glasgranulat leicht zu erkennen, weil es feiner bricht als das Behälterglas.

Ganz hinten liegen die Flaschen, Gläser und Bruchstücke aus den Sammelcontainern – ordentlich sortiert nach Weiß, Braun und Grün. „Wir werden oft gefragt, ob in den Lastern nicht sowieso wieder alle Farben durcheinanderkommen“, sagt Schloßmacher. „Aber die Fahrzeuge haben mehrere Kammern und sammeln die einzelnen Farben getrennt ein.“ Nur an manchen Stellen blitzt zwischen den Weißglasbergen auch eine grüne Flasche auf. Es sind Fehlfarben, die später

bei der Aufbereitung wieder aussortiert werden müssen, damit das Weißglas hinterher keinen Grüntich bekommt. Weiß- und Braunglas sind besonders farbpfeilig. „Grün verträgt die höchsten Fehlfarbeninträge. Das hängt mit der Chemie des Glases zusammen“, sagt Schloßmacher. Blaue oder rote Flaschen sollten deshalb auch immer in den Grünglas-Container entsorgt werden.

Schloßmacher führt seinen Besuch zu einem Unterstand mit halbrundem Dach. Darunter häuft sich meterhoch der Müll: Plastiktüten und Weichspülerflaschen, Pappkartons, leere Chipstüten. „Von Bauschutt bis Hausmüll finden wir eigentlich alles in den Containern“, sagt Schloßmacher. Der Müll ist weniger ein technisches als ein wirtschaftliches Problem: Die Hersteller der Glasverpackungen bezahlen für deren Entsorgung und finanzieren damit das Aufstellen und Leeren der Sammeliglus. Werden diese mit Abfall gefüllt, für den keine Entgelte gezahlt wurden, geht das zu Lasten der Glasrecycler. Daher sollten auch zu Bruch gegangene Fensterscheiben und Trinkgläser nur über den Recyclinghof oder den Restmüll entsorgt werden.

„Aus meiner Sicht sind die Einwurfschächte der Container noch viel zu groß“, sagt Schloßmacher. „Wenn die Löcher so klein wären, dass wirklich nur noch Flaschen hindurchpassen würden, wäre man schon einen Schritt weiter.“ Steingutflaschen, für Schloßmacher „der klassische Feind des Altglasaufbereiteters“, würden sich aber wohl selbst dann noch ins Sammelgut verirren. Einige Meter von den Müllbergen entfernt entdeckt Schloßmacher wie zum Exempel eine Bäurwurflasche. Sie ist noch nicht in Scherben zerbrochen und kann deshalb leicht aussortiert werden – zusammen mit Tellern, Fliesen und Blumentöpfen.

„Diese Stoffgruppe nennt sich KSP. Keramik, Steine, Porzellan“, erklärt Schloßmacher. Weil diese Materialien einen höheren Schmelzpunkt als Glas haben, verflüssigen sie sich in den Glaswannen nicht. So bilden sich Einschlüsse, die hinterher entweder als optische Makel in den Flaschen auftauchen oder diese schlimmstenfalls zum Platzen bringen.

Damit aus dem Altglas wieder neue Flaschen und Gläser werden können, durchläuft der Inhalt der Glascontainer ein ausgeklügeltes Sortiersystem. Im ersten Schritt picken Mitarbeiter am Fließband alle groben Störstoffe wie Metalle, Porzellanscherben und Plastiktüten aus dem Materialstrom. Eisen wird von Magneten herausgezogen, andere Metalle wie Aluminium durch sogenannte Wirbelstromabscheider. Das klappt so problem-

los, dass Schloßmacher empfiehlt, Flaschen und Gläser mit Aluminiumdeckeln in den Container zu werfen: „Ansonsten landen sie nur vor den Iglus auf der Straße. So können die Deckel wieder dem Recycling zugeführt werden.“ Auch Lebensmittelreste müssten übrigens nicht ausgespült werden. „Flaschen bitte restentleert einwerfen, also vorher ausschütten“, sagt Schloßmacher. „Bei Marmeladengläsern und ähnlichem reicht uns der löflelere Zustand völlig aus.“ Wenn jeder seine Ketchupflasche ausspült, würden sonst zu viele Nährstoffe über das Abwasser in die Kläranlage gelangen und die Mikroorganismen dort überlasten. Hygienische Bedenken müsse man keine haben: In der Hitze der Glaswannen hätten Keime keine Chance.

Schloßmacher betritt die Anlage und erklimmt drei Treppen, bis er in der obersten Etage steht. Die Scherben klingeln über das Sieb der Sortiermaschine. Ohrstöpsel sind Pflicht. Von einem Stockwerk purzeln die Glasfragmente ins nächste. Dabei laufen sie an optischen Sensoren vorbei, die das Material prüfen. In einer Rinne, die auf die Maschine zuführt, werden die Scherben durchgertelt und gleichmäßig verteilt, so dass sie nicht zu schnell an den Kameras vorbeipoltern. Erkennen die Sensoren einen Störstoff, wird dieser durch Druckluftdüsen aus dem Materialstrom geschossen.

Damit zusammen mit den großen Scherben nicht auch viele kleine aussortiert werden, unterteilt die Anlage die Scherben vorher in Fein-, Mittel- und Grobkornfraktionen. „So können wir den Druckluftstrom in der Anlage genau auf die entsprechende Scherbengröße einstellen“, sagt Schloßmacher. Die Aufbereitungsgeräte verarbeiten Bruchstücke bis zu einem Durchmesser von sechs Zentimetern. Größere Scherben, etwa Flaschenböden oder -hälse, wandern vor der Weiterverarbeitung in den Brecher. Der macht daraus so schonend kleinere Scherben, dass möglichst wenige Glaskrümel entstehen. „Feine Scherbensplitter verschmutzen die Sortiergeräte“, sagt Schloßmacher. Außerdem erlauben die Glashütten nur eine bestimmte Menge Feinanteil bis fünf Millimeter in ihren Schmelzöfen. „Ganz feines Material bringt viel Sauerstoff in die Wanne“, sagt Schloßmacher. Dann könnten sich Bläschen im Glas bilden. Außerdem lege sich der Glasstaub wie eine Schwimmdecke über die flüssige Glasmasse, was den Wärmeaustausch behindern könne.

Die Aufbereiter freuen sich deshalb, wenn sie möglichst grobe Scherben verarbeiten können. „Leider bekommen wir nicht mehr alle Mengen direkt aus dem

Umfeld geliefert“, sagt Schloßmacher. Bei einem kurzen Transportweg kullern häufig noch unbeschädigte Flaschen und Gläser oder zumindest grobe Bruchstücke aus dem Lastwagen. Doch um nicht zu viele Fahrzeuge mit zu wenig Ladung durch die Gegend zu schicken, wird das Altglas oft in Umschlaglagern gesammelt und dann auf große Transporteinheiten verladen. Bis es dann in der Aufbereitungsanlage ankommt, ist es schon in kleinere Scherben und Splitter zerbrochen, was das Recycling erschwert. Das ist auch einer der Gründe, warum das bisherige Sammelsystem in Berlin umgestellt wird. Dort wurde das Altglas in vielen Bezirken über Tonnen in den Hinterhöfen gesammelt. Beim Abtransport zerbrach das Glas in kleine Scherben. Außerdem wurden in den Tonnen nur Weiß- und Buntglas getrennt, aus dem das Braunglas anschließend noch einmal herausortiert werden musste. Am effizientesten gelingt das Glasrecycling, wenn nach dem Drei-Farben-System getrennt wird. Außerhalb des Berliner S-Bahn-Rings werden die Tonnen deshalb durch Container ersetzt.

Aus solchen stammt auch das Altglas in Dormagen. Pro Stunde laufen hier 65 Tonnen durch die Anlage, die damit zu den größten Europas zählt. Aussortierte Keramikteilechen werden nachsortiert, um letzte Glasreste herauszuholen. Damit am Ende wirklich nur Glasgranulat übrig bleibt, wird das Altglas dreimal an den Sensoren vorbeigeschickt. „Diese Dreistufigkeit ist heute notwendig, um die restriktiven Vorgaben der Glasindustrie einzuhalten“, sagt Achim Schloßmacher. Pro Tonne darf aufbereitetes Altglas nur 20 Gramm „KSP“ und drei Gramm Metall enthalten. In einer Probe von 100 Kilo Glascherben darf deshalb kein einziger Flaschendeckel mehr zurückbleiben. Auch bei drei kleinen Steinchen in der Probe müsse das Glas nochmal nachsortiert werden, erklärt Schloßmacher. „Das kommt zum Glück selten vor.“

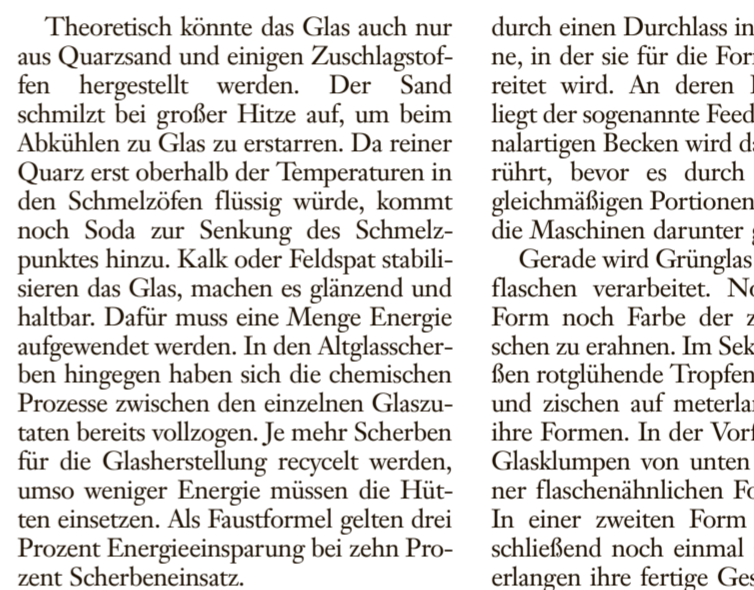
Um letzte Metallreste herauszuziehen, laufen die Scherben zum Schluss noch einmal an Magneten und Wirbelstromabscheidern vorbei. Der Schichtleiter prüft jede Stunde Stichproben aus dem fertigen Material. Das für gut befundene Glasgranulat wird auf dem Hof oder in großen Silos gelagert und wandert dann an die Industrie zurück. Diesen Kreislauf kann das Glas beliebig oft durchlaufen. „Bei Kunststoff oder Papier nimmt die Qualität mit jedem Recyclingschritt ab“, sagt Schloßmacher. „Bei Glas gibt es diesen Downcycling-Effekt nicht. Es kann unbegrenzt wiederverwertet werden.“ Das mache das Glas-Recycling unter den Recyclingsystemen einmalig.

Auch die Wiegand-Glashüttenwerke im oberfränkischen Steinbach am Wald sind Teil dieses Kreislaufs. Die Glasherstellung im Frankenwald geht auf eine Zeit zurück, in der Glashütten zur Gewinnung des Glasbestandteils Pottasche noch große Mengen Holz brauchten. Heute wird die Pottasche längst durch andere Stoffe ersetzt (siehe „Gläserner Fortschritt“), doch Wiegand-Glas ist seinem Standort treu geblieben. Bereits 1570 hatte Niclas Wiegand in der Rhön mit der Glasproduktion begonnen. Die Hütte in Steinbach ist seit 1926 in Familienbesitz.

Schon im Empfangsbereich des Verwaltungsgebäudes sind Flaschen in allen Formen und Farben in Szene gesetzt. Das Geschäft läuft gut. In Steinbach am Wald sowie drei weiteren Werken in Thüringen produziert das Unternehmen jährlich mehr als 2,5 Milliarden Flaschen für die Getränke- und Lebensmittelindustrie. Einen Teil des dafür verwendeten Altglases



recycelt die Firma selbst. Das läuft ganz ähnlich ab wie in der Anlage in Dormagen. „Wir müssen aber auch noch Fremdscherben zukaufen, um genug Material für die Glaswannen bereitzustellen“, sagt Jens Müller, der Leiter der Altglasaufbereitung in Steinbach am Wald. Während die meisten Glasflaschen in Deutschland zu etwa 70 Prozent aus Altglas bestehen, fertigt Wiegand-Glas seine Flaschen aus bis zu 95 Prozent Scherben. „Wir haben uns darauf spezialisiert, die Recyclingquote zu erhöhen“, sagt Müller. „Das erhöht die Anforderung an die Qualität der Aufbereitung. Denn mit dem Scherbeneinsatz erhöht sich das Risiko, dass Störstoffe in die Glaswanne gelangen.“



Theoretisch könnte das Glas auch nur aus Quarzsand und einigen Zuschlagstoffen hergestellt werden. Der Sand schmilzt bei großer Hitze auf, um beim Abkühlen zu Glas zu erstarren. Da reiner Quarz erst oberhalb der Temperaturen in den Schmelzöfen flüssig würde, kommt noch Soda zur Senkung des Schmelzpunktes hinzu. Kalk oder Feldspat stabilisieren das Glas, machen es glänzend und haltbar. Dafür muss eine Menge Energie aufgewendet werden. In den Altglasscherben hingegen haben sich die chemischen Prozesse zwischen den einzelnen Glaszutaten bereits vollzogen. Je mehr Scherben für die Glasherstellung recycelt werden, umso weniger Energie müssen die Hütten einsetzen. Als Faustformel gelten drei Prozent Energieeinsparung bei zehn Prozent Scherbeneinsatz.

Müllers Kollege Sven Jahn öffnet die Luke zu einer der Glaswannen. Feurige Hitze schlägt aus dem Guckloch. Wäh-

rend draußen einstellige Temperaturen herrschen, ist es in der Halle stickig warm, als würde ein kleiner Raum mit einem viel zu großen Kaminofen beheizt. Bevor die Mischung aus Scherben und Zuschlagstoffen in der Wanne zu einer glühenden Suppe verschmilzt, wird sie teilweise vorgewärmt. Dazu strömen heiße Abgase des Ofens durch den Scherben-Mix, was während des eigentlichen Schmelzens Energie einspart.

Der Schmelzofen ist eine mit Gewölbe abgedeckte Wanne. Auf über 1400 Grad Celsius wird die Masse dort erhitzt, geschmolzen und „geläutert“, also Blasen aus der Schmelze entfernt. Die flüssige Masse strömt von der Schmelzwanne durch einen Durchlass in die Arbeitswanne, in der sie für die Formgebung vorbereitet wird. An deren Ende wiederum liegt der sogenannte Feeder. In diesem kanalartigen Becken wird das Glas durchgerührt, bevor es durch einen Ring in gleichmäßigen Portionen abtropft und an die Maschinen darunter geleitet wird.

Gerade wird Grünglas zu Kräuterlikörflaschen verarbeitet. Noch sind weder Form noch Farbe der zukünftigen Flaschen zu erahnen. Im Sekundentakt schießen rotglühende Tropfen aus dem Feeder und zischen auf meterlangen Bahnen in ihre Formen. In der Vorform werden die Glasklumpen von unten mit Luft zu einer flaschenähnlichen Form aufgepusht. In einer zweiten Form werden sie anschließend noch einmal aufgeblasen und erlangen ihre fertige Gestalt. Das Ganze nennt sich „Blas-Blas-Verfahren“.

„Das Behälterglas ist immer noch so heiß, dass die Flaschen am Boden festkleben würden“, sagt Jahn. Deshalb strömt durch die Absetzplatte Luft, so dass die Flaschen gewissermaßen schweben. Dann setzen Greifer die noch glühenden Flaschen auf das Maschinenband. In den Kühlbahnen werden Restspannungen im Glas abgebaut und die Flaschen kontrolliert abgekühlt. Sven Jahn führt an den Bahnen entlang von der Hitze der Schmelzwannen weg in das sogenannte „Kaltende“ der Glasherstellung. Die Likörflaschen haben mittlerweile ihre dunkelgrüne Farbe angenommen, fühlen sich aber immer noch warm an.

„Hier prüfen wir die Qualität der Flaschen“, sagt Jahn. „Beim Kunden müssen alle Behälter zu 100 Prozent den Vorgaben entsprechen.“ Die Flaschen werden auf Fehler wie eingeschlossene Steinchen überprüft und vermessen. Die Dicke des Flaschenbodens und der Durchmesser der Mündung müssen genau stimmen. Fehlerhafte Flaschen werden penibel aussortiert. Mitarbeiterinnen werfen schließlich einen letzten prüfenden Blick auf die Flaschen, die vor ihren Augen an einem Leuchtschirm vorbeiziehen, so dass Einschlüsse direkt sichtbar werden. Alle halbe Stunde wechseln sich die Frauen ab, bevor die Konzentration nachlässt.

Die fertigen Flaschen werden auf Paletten gestapelt. Langsam, damit keines der Behältnisse vom Stapel fällt, zuckeln die Palettentürme auf die Verpackungsmaschine zu, wo sich ein schlauchförmiger Foliensack über die Flaschen stülpt. „So sind sie stabil verpackt und vor Verschmutzungen geschützt“, sagt Jahn. Fertig abgepackt werden die Glasflaschen weltweit verkauft. Eines Tages werden auch sie wieder zu Scherben werden, um von neuem in den Kreislauf einzutreten.

