

FlaschenPost

21. Ausgabe / November 2022



- 02 Editorial
- 03 Zahlen und Fakten zum Jahr 2021
- 04 Trennen in allen Lebenslagen
- 06 Farbenfrohes Glas
- 08 Schweizer Craftbier-Pionier mit grossen Plänen
- 10 Glas – Vielfalt am Bau
- 12 Feuer und Flamme
- 14 Just-in-Time-Logistik dank Daten
- 15 Neue Heldinnen und Helden braucht das Land
- 16 Bügelflaschen – wohin damit?

Rund ums Glas



Vom Bierbrauerkit zu 0,5 Prozent Marktanteil: Die Brauerei Dr. Gab's überzeugt mit Sympathie und Innovationen.

➤ 8–9



Echtes Mundwerk: Apparateglasbläserinnen und -bläser fertigen komplexe Apparate ohne maschinelle Unterstützung.

➤ 12–13



Mit künstlicher Intelligenz und Big Data sollen die Kosten für die Bewirtschaftung von Sammelstellen gesenkt werden.

➤ 14



Auch das Jahr 2021 war zu grossen Teilen durch die Covid-19-Pandemie geprägt, eine Entspannung der pandemischen Lage stellte sich erst im Laufe des zweiten Halbjahres ein. Eine Verschiebung der Abfallmengen vom Gewerbe zu den Haushalten war weiterhin feststellbar; lesen Sie mehr zu Zahlen und Fakten auf der folgenden Seite.

Glas ist ein Werkstoff, der uns in vielen Lebenssituationen begegnet. So auch im Bau und in der Medizin- und Labortechnik. Dazu empfehlen wir Ihnen die Lektüre der Artikel auf den Seiten 10 und 12 dieser Flaschenpost.

Als permanentes Material ist Glas für das Recycling prädestiniert. Um eine hohe Qualität zu erhalten, gilt es bereits bei der Sammlung einige Punkte zu beachten. Wohin eine Bügelflasche nach Gebrauch gehört und was dabei wichtig ist, lesen Sie im Beitrag auf der Seite 16.

Die Fragestellungen, was es mit den verschiedenen Flaschenfarben beziehungsweise Glasfarben auf sich hat und wie Sammelstellen mithilfe von künstlicher Intelligenz optimiert werden können, beleuchten wir ebenso in dieser Ausgabe.

Ich wünsche Ihnen eine kurzweilige Lektüre. Uns hat es einmal mehr viel Freude bereitet, diese Ausgabe für Sie zu gestalten.

Philipp Suter

Impressum

Herausgeberin:

VetroSwiss im Auftrag des BAFU

Text/Redaktion:

Sprachwerk GmbH:
Sara Blaser, Rahel Meister,
Isabel Hempen

Fotos:

VetroSwiss, Sprachwerk GmbH,
S. 6: fcafotodigital
S. 7: iStock/Valentyn Volkov
S. 8/9: Dr. Gab's, S. 10: iStock/Blurra,
S. 11: iStock/Rafael Wiedenmeier
S. 12 unten: Büchi Labortechnik AG
S. 14: FHNW, S. 15: Swiss Recycling
S. 16: Chris – stock.adobe.com

Konzept/Gestaltung:

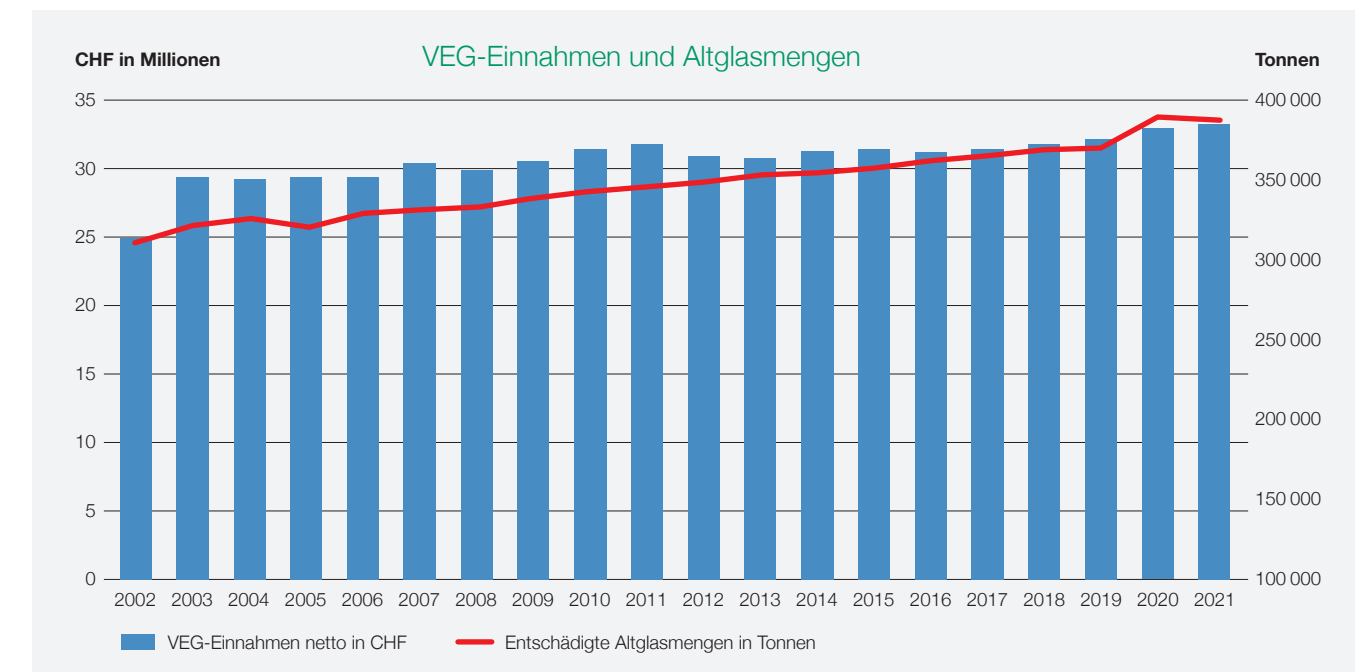
Digicom Digitale Medien AG, Effretikon

Druck:

ZT Medien AG, Zofingen



2021 wurden in der Schweiz etwas mehr als 379 000 Tonnen Altglas gesammelt, was gegenüber dem Vorjahr einer geringen Reduktion von knapp 1000 Tonnen entspricht. Der Nettoertrag der vorgezogenen Entsorgungsgebühr (VEG) nahm gegenüber dem Vorjahr zu und betrug gut 35 Millionen Franken.



VEG-Einnahmen

Die Nettoeinnahmen der VEG-Gebühren beliefen sich im Jahr 2021 auf gut 35 Millionen Franken und lagen somit etwas mehr als 3 Prozent höher als im Vorjahresvergleich. Die Ertragsstruktur hat sich gegenüber dem Vorjahr wie folgt verändert: Die Einnahmen für Getränkeflaschen mit einem Füllvolumen von 0,09 bis 0,33 Liter und mit mehr als 0,6 Liter sind gesamthaft gut 9 Prozent gestiegen, die Einnahmen für Getränkeflaschen mit einem Füllvolumen von mehr als 0,33 Liter bis 0,6 Liter um rund 6 Prozent gesunken.

Sammelmenngen und Verwertung

2021 wurden rund 379 150 Tonnen Altglas gesammelt, was einer geringen Abnahme von 0,3 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht¹. Knapp 72 Prozent der Sammelmenge wurden nach Farben getrennt und gut 27 Prozent farbgemischt gesammelt und für die Produktion von Neuglas in in- und ausländischen Glashütten sowie als Rohstoff für die Produktion von ökologisch wertvollen Alternativprodukten eingesetzt.

Entschädigungssatz

Unter Berücksichtigung des Fondskapitals per 31. Dezember 2021 sowie basierend auf dem Betriebsertrag und der zu entschädigenden Altglas-

menge wurde ein Standard-Entschädigungssatz (Entschädigungsquote 100 Prozent) von 97 Franken (exkl. MwSt.) pro Tonne bezahlt.

Verwertungsquote

Das Bundesamt für Umwelt BAFU beauftragte die ATAG Wirtschaftsorganisationen AG damit, Daten über den Absatz von Getränkeglasflaschen sowie die verwertete Menge von Altglasflaschen zu sammeln und die jährliche Verwertungsquote zu berechnen. Diese sagt aus, wie viel Prozent der gesamten Absatzmenge wieder für die Produktion von neuen Flaschen und ökologisch wertvollen Alternativprodukten verwendet werden konnten. In der Verwertungsquote sind Fremdstoffe (z. B. Keramik, Steingut, Porzellan, Metalle) und nicht gebührenbelastetes Verpackungsglas, wie etwa Lebensmittelgläser, nicht enthalten. Die Verwertungsquote wird jeweils auf der Website des BAFU und auf der Website von VetroSwiss publiziert. Im Jahr 2021 betrug die Verwertungsquote 95 Prozent.

¹ Mit der Covid-19-Pandemie und der Schliessung der Gastronomie sind die Jahre 2020 und 2021 jedoch nicht direkt mit den Vorjahren vergleichbar: Es ist anzunehmen, dass der Heimkonsum deutlich angestiegen ist und mehrheitlich nicht in Form von Mehrweggebinden stattgefunden hat.

Trennen in allen Lebenslagen

Die vielseitigen Flaschensujets kommen in der Bevölkerung nach wie vor gut an. Auch 2022 haben sich die bunten Flaschenfreunde wieder auf neues Terrain gewagt, um ihre Botschaft zu verkünden.

In der Adventszeit 2021 gaben die bewährten und beliebten Flaschen ihre eigene Interpretation eines Weihnachtsklassikers zum Besten. Die Plakatkampagne kam in der ganzen Schweiz zum Einsatz, insbesondere in der Nähe von Shoppingcentern.



Als Dank für die gute Zusammenarbeit schickte VetroSwiss Anfang Dezember einen süffigen Zwetschgensirup an über 1300 Gemeinden.

In der Zeitschrift «Swiss Snowsports» legten sich die sportlichen Flaschen mächtig ins Zeug, um die Aufmerksamkeit der Leserinnen und Leser auf sich zu ziehen. Mit ganzseitigen Inseraten, auf denen die Flaschen waghalsige Sprünge auf Skiern und Snowboards vollbringen, war VetroSwiss 2022 vier Mal präsent.

Im August waren die sympathischen Flaschen auf 100 Fahrrädern in der Stadt Bern unterwegs: Als Sujet auf den Boxen eines Unternehmens, das velo-begeisterte Privatpersonen zu Werbeträgern macht, kurvten die Flaschen flink durch die Gegend. Ausserdem wurde auch im Jahr 2022 ein weiteres Sammelfahrzeug eines Logistikunternehmens mit den Sujets von VetroSwiss versehen.



Ein spezielles Sommermotiv richtet sich an Feriengäste im Tessin: Um diese daran zu erinnern, dass Ferien und Glasrecycling Hand in Hand gehen, zeigt es die Flaschen im Bade- und Wanderurlaub. Die Plakate wurden in der italienischen Schweiz platziert.

Die bewährte, stabile Tragtasche hat ein neues Design bekommen. Neu wird auch sie von den lustigen Trinkflaschen geziert. Auf der einen Seite befinden sich zudem die wichtigsten Grundsätze für das korrekte Sammeln und Entsorgen.



Das diesjährige Bergbahnenplakat für die Gipfelstürmerinnen und -stürmer erinnert an ein Bergpanorama. Es ist ganzjährig in der Deutschschweiz, in über 50 Bergbahnen mit ca. 350 Plakaten, anzutreffen. Damit erreicht es über 20 Millionen Personen.

Die Sommer-Plakatkampagne fordert dazu auf, beim Grillieren das Recycling nicht zu vergessen. Sie kam während der Sommermonate in der Deutsch- und Westschweiz zum Einsatz.

Von Juni bis September war in über 20 Openair-Kinos ein witziger Werbespot zu sehen. Mit einer düsteren Aufmachung und bedrohlicher Musik erinnert der 15-sekündige Spot an einen Horrorfilm-Trailer. Flaschen rennen über den Bildschirm, als ob sie auf der Flucht wären. Zwischentitel kündigen an, dass es diesen Sommer kein Entkommen gibt. Die Auflösung ist simpel: Nur richtiges Einwerfen gibt richtiges Recycling.

Farbenfrohes Glas

Weiss, grün oder braun – diese Frage stellt sich jeweils, wenn man mit dem Altglas an der Sammelstelle angekommen ist. Doch wieso gibt es überhaupt verschiedene Glasfarben und wie unterscheiden sich farbige Gläser?

Keine Frage, Glas ist vielfältig: Es ist nicht nur durchsichtig, sondern auch reaktionsneutral, das heisst, es gibt nichts an die Flüssigkeiten ab und nimmt auch deren Geschmack nicht an, auch wenn sie jahrelang in Glas gelagert werden. Befindet sich eine Flüssigkeit in braunen, grünen oder auch mal blauen Glasbehältnissen, ist der Inhalt speziell gut vor Licht geschützt. Insbesondere die energiereiche ultraviolette Strahlung greift die Struktur von Flüssigkeiten an. Braunes Glas schützt den Inhalt am besten vor der UV-Strahlung, da es das kurzwellige UV-Licht am besten absorbiert. Deshalb werden flüssige Arzneimittel und Tinkturen seit jeher typischerweise in braunen Flaschen verkauft. Auch Bier wird sehr oft in braunen Flaschen angeboten, da sich die empfindlichen Hopfenbitterstoffe durch zu viel Sonneneinstrahlung zersetzen können. Grünes Glas bietet etwas weniger Schutz vor dem UV-Licht. Es kommt oft bei Lebensmitteln vor, die nicht besonders anfällig auf die Strahlung reagieren – Olivenöl oder Wein sind klassische Beispiele. Weisses Glas hingegen bietet kaum einen Schutz. Darum wird es traditionell nur für Inhalte verwendet, deren Qualität nicht unter dem Lichteinfluss leidet, wie Wasser oder Spirituosen. Aber es gibt auch Ausnahmen, zum Beispiel Rosé-Wein. Dieser wird meist in weissen Flaschen verkauft – offiziell, damit man den Rosé auf Anhieb erkennt.

Farbe als Marketinginstrument

Heutzutage bestehen die technischen Möglichkeiten, jede Glasfarbe mit einem UV-Schutz zu versehen. Dennoch setzen Getränkehersteller nach wie vor auf die Glasfarben, an die sich Konsumentinnen und Konsumenten gewöhnt haben, denn die Farben von Verpackungen, Flaschen und Gläsern haben eine starke psychologische Wirkung. Untypische Flaschenfarben werden vor allem aus Marketinggründen gewählt: Als zum Beispiel neue Biersorten aufkamen, die sich speziell an Frauen als Zielgruppe richteten, wurden für diese meist weisse Flaschen gewählt. Die Farbe der Flaschen wird bewusst als Markenzeichen eingesetzt und hebt das Produkt von der Konkurrenz ab – insbesondere in Kombination mit einer speziellen Flaschenform.

Glas einfärben

Aber wie entsteht eigentlich farbiges Glas? Beim Grünglas sind es Eisenoxide, die alle anderen Farben aus dem Glas filtern. Der Vorteil von grünem Glas ist, dass selbst 15 Prozent Fremdanteil die Glasfarbe nicht verändern und es deshalb sehr einfach wiederzuverwenden ist. Braun wird das Glas durch Natriumsulfat und Eisenoxid. Beim Recycling von Braunglas dürfen sich maximal 8 Prozent Fehlfarben im Glasgemenge befinden, sonst entsteht sogenanntes Antikglas, ein Gemisch aus Grün- und

Braunglas. Blau wird Glas dank der Beimischung von Kobaltoxid, und mit Chromoxid erhält man gelbes Glas. Eine kleine Schummelei ist für rotes Glas notwendig: Hier wird eine rote Beize aus Metallsalzen auf das Glas aufgetragen und erwärmt. Soll das Glas beim Recycling weiss bleiben, müssen 99,7 Prozent des Glasgemenges reinweiss sein, sonst sind im Glas grünliche oder graue Verfärbungen erkennbar. Bei der primären Glasherstellung ist es der Sand, der keine metallischen Verunreinigungen aufweisen darf, damit das Glas komplett klar wird.

Grün oder braun?

2020 wurden in der Schweiz 379 886 Tonnen Altglas gesammelt. Für den Recyclingprozess ist es wichtig, dass der grösste Teil des Glases korrekt nach Farben getrennt wird. In der Schweiz werden 71 Prozent des Altglases in über 22 000 Glascontainern farbgetrennt gesammelt. Der Rest, der in farbgemischten Containern zusammenkommt, eignet sich lediglich für die Produktion von grünem Glas. Ein Teil wird zudem zu ökologischen Produkten weiterverarbeitet. Für die Herstellung von Weiss- und Braunglas kann man bis zu 60 Prozent Altglas verwenden, für neues Grünglas sogar bis 100 Prozent. Um den geforderten Farbton zu erhalten, werden in der Praxis oft aber nur etwa 85 Prozent Altglas eingesetzt.



Weniger häufige Farben, wie Rot oder Blau, gehören in die Grünglastonne. Die Unterscheidung von grünem und braunem Glas ist nicht immer ganz einfach, doch wenn man eine Flasche gegen das Tageslicht hält, sollte der Farbton ersichtlich werden. Im Zweifelsfall ist die Flasche im grünen Behälter besser aufgehoben, da dieser etwas mehr Farbtonvariation aushält. Hartnäckig hält sich bei einigen der Glaube, dass das zu recycelnde Glas im Lastwagen wieder zusammengeschüttet wird – dies ist definitiv nicht der Fall.

Wein wird meistens in grünen oder braunen Flaschen angeboten. Eine Ausnahme bildet der Rosé, der oft in weisses Glas abgefüllt wird.

Im Zweifel in den Grünglas-Container: Hat man Flaschen in weniger häufigen Farben, wie Rot oder Blau, zu entsorgen, wirft man sie zum Grünglas.

In der Apotheke kommt bei Medikamenten und Tinkturen meistens Braunglas zum Einsatz.



Schweizer Craftbier-Pionier mit grossen Plänen

Die Brauerei Docteur Gab's aus dem waadtländischen Puidoux steht für Regionalität, Innovation am Gaumen und sympathische Kommunikation – und ist gerade dabei, den Schweizer Markt zu erobern.

Es ist heiss und laut in den Produktionshallen von Docteur Gab's. In der Brauerei oberhalb des Genfersees reiht sich ein Stahltank an den anderen, in Etappen werden darin Malz und Wasser gemischt, Hopfen zugefügt, der Hopfen wieder entfernt und das Ganze dann im Tank fermentiert. Der Lärm stammt vom Separator, in dem das Bier gerade geklärt wird. «Hier bleibt es rund eine Woche lang zum Fermentieren, danach wird es zwei bis drei Wochen lang bei etwa null Grad gelagert», erklärt Reto Engler, einer der Gründer von Docteur Gab's, der eine kleine Führung durchs Haus gibt.

Ins Leben gerufen wurde die Brauerei 2001 von den drei Kindheitsfreunden Gabriel Hasler, Reto Engler und David Paraskevopoulos im heimischen Jouxten-Mézery im Kanton Waadt. Sie starteten mit einem Bierbraukit, das Gabriel – Namensgeber der Brauerei – zum 16. Geburtstag erhielt. Einem verrückten Professor gleich hätten sie drauflosexperimentiert, erzählt Reto lachend. Docteur Gab's war geboren. Es wurde ein intensives Hobby, das sie seit 2010 als Vollzeitjob betreiben. «Wir haben uns richtig reingestürzt und das Unternehmen fing an zu wachsen», erinnert sich Reto.

Grosser Produzent unter den kleinen
Docteur Gab's ist eine Erfolgsgeschichte. Dreimal ist der Betrieb bereits umgezogen, 2018 bezog er die 4000 Quadratmeter grosse Lokalität in Puidoux. Heute beschäftigt er über 35 Mitarbeitende und braut 2 Millionen Liter Bier im Jahr, was

rund 0,5 Prozent des Schweizer Marktes entspricht. «Wir sind ein grosser Produzent unter den kleinen und ein kleiner unter den grossen», sagt Reto im Empfangs- und Degustationsraum, wo wir uns hingestellt haben, um dem Lärm zu entfliehen. Die Schweiz ist das Land mit der weltweit grössten Dichte an Brauereien – jeder Hobbybrauer, der mehr als 400 Liter im Jahr produziert, muss sich beim Bund als Brauerei anmelden. Rund 1300 Brauereien gibt es daher in der Schweiz, die allermeisten sind klein und ausschliesslich lokal tätig. Die 50 grössten Brauereien hingegen produzieren über 98 Prozent des Schweizer Biers. Als eine der bekanntesten Craftbier-Marken der Romandie bewegt sich Docteur Gab's irgendwo im Mittelfeld.

An einer Wand des Raums ist ein Minimuseum aufgebaut, das die Entwicklung von Docteur Gab's nachverfolgt: vom allerersten Bier mit handgezeichneter Etikette zu den heutigen Flaschen, die an Hustensirupgebinde erinnern und farbige Etiketten mit stilisiertem Doktor-Logo tragen. Einige der ersten Biersorten sind noch heute im Sortiment. Anfangs versuchten sich Reto, Gabriel und David an Bieren im belgischen Stil, etwa an Weissbieren mit Gewürzen, später kamen solche nach angelsächsischer Art hinzu – Stout, IPA und New England IPA zum Beispiel. Acht Biere sind derzeit das ganze Jahr über erhältlich, ausserdem werden jeweils Saisonbiere und Spezialbiere in kleinen Auflagen gebraut. Aber ja, wie schmeckt es denn nun, das Bier von Docteur Gab's?

Eintrittstor in die Welt der Spezialbiere
Reto schenkt verschiedene Sorten zum Probieren ein. Das Houleuse etwa, ein naturtrübes Weizenbier mit Orangenschalen und Koriander, schmeckt leicht und fruchtig. Das helle Tempête ist intensiv im Geschmack und mit acht Volumenprozent ziemlich stark. Und das Chameau ist ein komplex fruchtiges Amber-Bier. Welches trinkt denn Reto am liebsten? «Das Ténébreuse: ein eher leichtes Schwarzbier mit Aromen nach Kaffee und Kakao – und ein sehr gutes Dessertbier», wie er findet. Jedes der degustierten Biere mundet, alle sind auffallend aromatisch. «Für die Schweiz sind es ziemlich spezielle Biere, aber wir haben darauf geachtet, dass sie zugänglich bleiben», erklärt Reto. Trotz ihrer Besonderheit sollen sie den ungeschulten Gaumen nicht schockieren – und ein «Eintrittstor in die Welt der Spezialbiere» sein.



Die Kindheitsfreunde Gabriel Hasler, David Paraskevopoulos und Reto Engler gründeten die Brauerei Docteur Gab's 2001 im waadtländischen Jouxten-Mézery, damals noch als Hobbyprojekt.

Die Rezepte entwickeln die Unternehmer selbst. «Anfangs haben wir natürlich viele Fehler gemacht», erzählt Reto, das Bier mit Kürbis und Mango etwa sei ein Reifall gewesen. Laufend nahmen sie Anpassungen vor, bis das Resultat überzeugte. Auch heute noch wird jedes Produkt stetig weiterentwickelt. Weder Reto noch seine Mitgründer haben eine Ausbildung im Bierbrauen, allerdings machten sie Praktika in Deutschland und Belgien. «Aber unser Hauptlabor war die eigene Brauerei, es war viel learning by doing», sagt er schmunzelnd. Seit der Professionalisierung des Betriebs beschäftigen sie auch ausgebildete Bierbrauer.

Jung, sympathisch und ein bisschen schräg

Was macht den Erfolg des einstigen Amateurprojekts aus? Nicht zuletzt die persönliche Kommunikation und die Nähe zur Kundschaft, glaubt Reto. Für seine Grösse beschäftigt der Betrieb viel Personal, denn er möchte die ganze Kette von der Produktion bis zum Vertrieb selbst abdecken – sind doch die eigenen Mitarbeitenden die besten Botschafter. Nähe schafft die Marke auch durch ihre Kommunikation, die von der Flaschenetikette bis zum Internetauftritt jung, sympathisch und ein bisschen schräg rüberkommt. Häufig ist Docteur Gab's seiner Zeit auch einen Schritt voraus: Das Unterneh-

men war Pionier der Craftbier-Szene, die in den Jahren darauf stark an Fahrt gewann. Im Trend ist auch seine Philosophie, so lokal und so nachhaltig zu produzieren wie möglich. Die Flaschen etwa werden seit 2017 bei Vetropack im nahen St. Prex aus recyceltem Glas hergestellt, nach Gebrauch in der Gastronomie bei Docteur Gab's gewaschen und dann wiederverwendet.

Auch in Zukunft hat Docteur Gab's noch einiges vor: Nicht umsonst sind die Etiketten dreisprachig beschriftet. Drei Biersorten werden von Coop bereits in der ganzen Schweiz verkauft. «Unser Herz schlägt in der Romandie, aber wir haben den Ehrgeiz, eine nationale Brauerei zu sein», sagt Reto mit sympathischer Offenheit. «In den nächsten fünf Jahren wollen wir die Absatzmenge nochmals verdoppeln und künftig ein Prozent des Schweizer Biermarktes abdecken», sagt er. «Und danach sehen wir weiter», schiebt er augenzwinkernd nach.

Eine Frage bliebe da noch: Hat er nicht irgendwann genug vom Bier? «Ich glaube, man hat nie genug Bier getrunken», sagt Reto lachend – wobei man natürlich vernünftig bleiben müsse. Docteur Gab's ist in 21 Jahren weit gekommen. Das bleibt für die drei Gründer auch in Zukunft die Motivation: das Unternehmen stetig weiterzuentwickeln.

Das Sortiment von Docteur Gab's umfasst acht Biere, die das ganze Jahr über erhältlich sind, sowie verschiedene Saison- und Spezialbiere in Kleinauflagen.



Das junge Team von Docteur Gab's zählt heute über 35 Mitarbeitende, die den Schweizer Markt mit rund 2 Millionen Liter Bier im Jahr versorgen.



Glas – Vielfalt am Bau

Grosse Fensterfronten, Dachfenster und Wintergärten – Glas ist ein beliebter Baustoff mit attraktiven Eigenschaften. Was sind die Unterschiede zwischen den Glasarten und warum gehören Fensterscheiben nie ins Altglas?

Ob als Behälter für Lebensmittel, als Fensterscheiben oder als Spiegel – kaum ein Stoff lässt sich so vielseitig einsetzen wie Glas. Kein Wunder, ist das Material beim Bauen äusserst beliebt. Ohne Fenster kommt kein Gebäude aus, bei modernen Bauten sind aber meist zahlreiche weitere Bauteile aus Glas – sowohl innen als auch aussen. Glas hält jedoch auch unsichtbar Einzug in Bauten: zum Beispiel als Glaswolle, ein beliebtes Dämmmaterial aus Recyclingglas. Es wird geschmolzen und durch Verwirbelung und mit Druckluft in einzelne Fasern umgewandelt, die als Watte mit einer Beschichtung gute Isolationseigenschaften aufweisen. Seit Jahren boomen zudem Photovoltaikanlagen, deren Module ebenfalls auf Glas basieren.

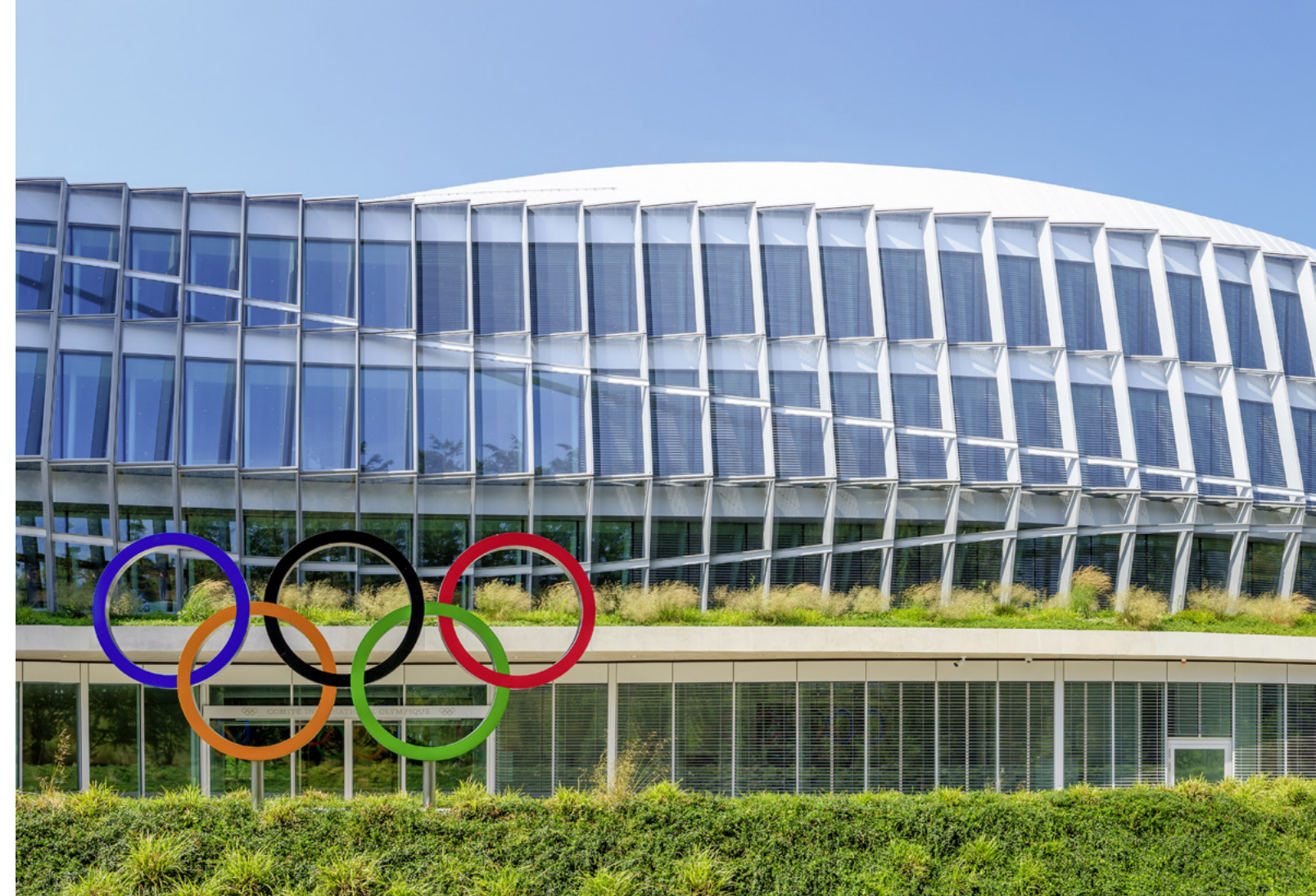
Flachglas hat viele Gesichter

Das Glas, das beim Bauen zum Einsatz gelangt, nennt sich Flachglas und unterscheidet sich vom herkömmlichen Verpackungsglas, wie es für Flaschen oder Lebensmittelbehälter verwendet wird. Flachglas ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich – zum Beispiel als Einscheibensicherheitsglas, Verbund(sicherheits)glas, Mehrscheiben-Isolierglas, mit Brandschutz-, Sonnen- oder Wärmeschutzbeschichtung, teilvorgespanntes Glas oder selbststreichendes Glas.

Einladend und energiesparend: Lichtdurchflutete Gebäude dank dem Einsatz von Glas.

Flach- und Flaschenglas unterscheiden sich nicht nur in ihrem Schmelzpunkt, sondern auch in ihrer chemischen Zusammensetzung. Aus diesem Grund haben zerbrochene Fensterscheiben – abgesehen davon, dass sie selten reinpassen – im Altglascontainer nichts verloren, sondern gehören beim Ökohoof oder an einer ähnlichen Sammelstelle korrekt entsorgt.

Das Recycling von Verpackungs- und Flachglas nimmt völlig unterschiedliche Wege, wie Marcel Steinemann von Steinemann Recycling & Logistik Consulting GmbH im luzernischen Meggen erklärt: «Die Aufbereitung von Flachglas ist heikel. Während bei den Flaschen grosse Glasstücke beim Einschmelzen tatsächlich ein Vorteil sind, ist es beim Flachglas unabdingbar, dass es ganz fein zerbrochen wird, damit man alle Fremdanteile wie Gummi, Folien, Draht, Aluminiumprofile und Abfall besser aussortieren kann.» Anschliessend müssen diese Fremdstoffe rausgeblasen oder abgesaugt werden. Die Aluminiumumrandung der Scheiben wird mit einem sogenannten Wirbelstromabscheider bearbeitet: Er erzeugt ein Magnetfeld, sodass sich die Aluminiumanteile und das Glas trennen lassen.



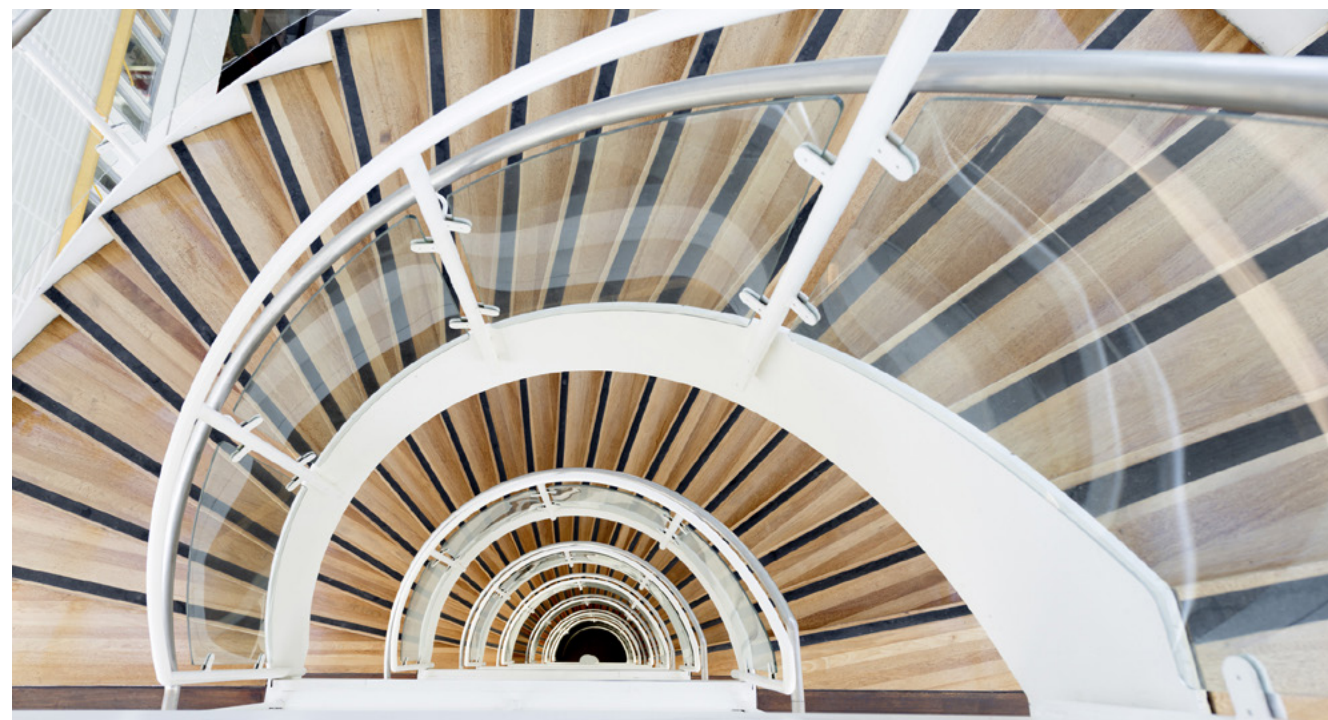
Gefürchtete Fremdstoffe

Selbst wenn die Aufbereitung gut verläuft, sind Verunreinigungen durch andere Materialien das Hauptproblem und der Grund, warum das meiste Flachglas – bis auf Glasschnittreste – nicht wieder als Flachglas eingeschmolzen werden kann. Aufbereitetes Flachglas eignet sich zum Beispiel für die Herstellung von Glasbausteinen, für den Einsatz als Glasperlen in der Strahltechnik (anstatt Sandstrahlen) oder für die Produktion von Glaswolle. Letztere ist ein hervorragender Dämmstoff für Gebäude und Leitungen, der jahrzehntelang im Einsatz ist und dabei einen wichtigen Beitrag zur Schonung der Ressourcen leistet. In der Schweiz gibt es gleich zwei Unternehmen, die Glaswolle produzieren. Doch auch die Glaswollproduktion stellt hohe Anforderungen an die Reinheit des Ausgangsmaterials. Keramik-Steingut-Porzellan-Partikel (KSP), leider häufig anzutreffende Fremdstoffe, weisen nämlich einen höheren Schmelzpunkt als Glas auf und können die für die Verwirbelung notwendigen feinen Poren in der Anlage verstopfen. Kommt eine Lieferung aufbereitetes Glas bei den Unternehmen an, muss vor dem Entleeren eine Probe von mindestens 50 Litern des geladenen Materials genommen werden. Pro 1000 kg Glas dürfen nicht mehr als 25 g der Keramik-Steingut-Porzellan-Fraktion enthalten sein. Um diese Reinheit zu erreichen, ist es wichtig, dass bereits bei der Vorbehandlung Augenmerk darauf gelegt wird, dass keine Fremdanteile vorhanden sind.

Viel Glas bei moderner Architektur: Der preisgekrönte Hauptsitz des Internationalen Olympischen Komitees (IOC) im Louis-Bourget-Park in Lausanne.

Flachglasherstellung: Das Float-Verfahren

1960 entwickelte der englische Glashersteller Pilkington das von Henry Bessemer und William E. Heal erfundene Verfahren weiter, bei dem geschmolzenes Glas über ein Zinnbad laufen gelassen wurde, um eine glatte und ebene Oberfläche zu erhalten. Da Glas leichter ist als Zinn, schwimmt es obenauf. Die glatte Oberfläche kommt durch die Oberflächenspannung des Zinns und des flüssigen Glases zustande. Am Ende des Bades kühlt das Glas auf rund 600 °C ab, wird fortlaufend herausgezogen und in einem Kühllofen spannungsfrei heruntergekühlt. Fertig ist das sogenannte Basisglas, das nun geschnitten, allenfalls beschichtet und weiterverarbeitet wird. Heute werden mit diesem Verfahren etwa 95 Prozent des gesamten Flachglases erzeugt – von Fenstern über Autoscheiben bis hin zur Duschwand.



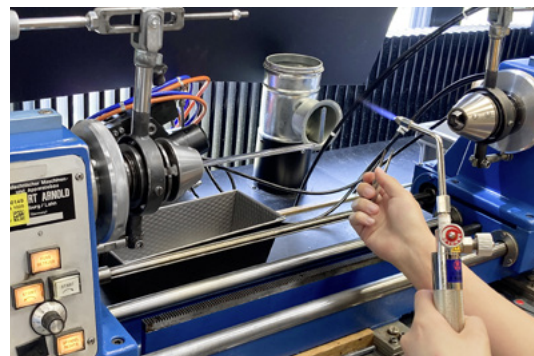
Feuer und Flamme

Apparaturen aus Glas sind aus dem Labor nicht wegzudenken. Hergestellt werden diese komplexen Gefässe in Handarbeit von Apparateglasbläserinnen und -bläsern.

Der Brenner wirft eine grosse Flamme. Mit geübten Bewegungen erhitzt Roberta Clemente, die eben die Lehrabschlussprüfung zur Apparateglasbläserin EFZ bestanden hat, mit der linken Hand ein Glasröhrchen. In der rechten Hand hat sie einen Glasstab. Dank einer rosa Brille, die den Gelbteil der Flamme herausfiltert, kann sie sich auf die Arbeit konzentrieren, ohne geblendet zu werden. Als die beiden Gegenstände verschmolzen sind, zieht sie das Glasröhrchen in die Länge. «Spitze ziehen» nennt sich dieses Vorgehen. Es ist eine der Grundfertigkeiten, die Apparateglasbläserinnen und -bläser beherrschen müssen.

Komplexe Handarbeit

Für die Chemie- und Pharmabranche, die Medizintechnik, die Lebensmittelindustrie und allgemein für Laboranwendungen ist Glas ein unersetzlicher Werkstoff. Insbesondere die Eigenschaft, dass Glas inert ist, also sich nicht an chemischen Reaktionen beteiligt, spielt hierbei eine wichtige Rolle. Die Gefässe, wie Kühler, Kolonnen oder Reaktoren, werden von Apparateglasbläserinnen und -bläsern aus Borosilikatglas hergestellt. Da diese Geräte sehr komplexe Geometrien haben können und die geforderten Stückzahlen nicht sehr hoch sind, werden sie nicht maschinell hergestellt, sondern nach wie vor in Handarbeit. Clemente erklärt, wie sie vorgeht:



Ein Arbeitsplatz für die Herstellung von Elektroden. Da diese oftmals sehr filigran sind, wird eine kleine Flamme verwendet.



Herstellung einer Soxhlet-Extraktionskammer: Mit diesem Gerät wird zum Beispiel der Fettgehalt eines Lebensmittels im Labor bestimmt.

«Eine technische Zeichnung gibt vor, wie das Gerät aussehen soll. Zum Beispiel ein zylinderförmiger Behälter mit 200 mm Höhe und 50 mm Durchmesser und mit zwei Öffnungen, die in einem Winkel von 60 Grad angesetzt werden müssen. Ich stelle alle Einzelteile her und wenn sie abgekühlt sind, setze ich sie zu einem Gerät zusammen, indem ich sie miteinander verschmelze.» Absolut exaktes Arbeiten ist bei dieser Tätigkeit zentral. Sind etwa die Teile nicht richtig verschmolzen, kann es zu Spannungsrissen kommen. Um kleinere Spannungen zu eliminieren, müssen die Apparate nach der Herstellung eine Nacht lang im Ofen bei der richtigen Temperatur aufbewahrt (getempert) werden.

Elektroden aus Glas

Neben Behältern für Laboranwendungen stellen Apparateglasbläserinnen und -bläser auch Sensoren in Form von Elektroden her. Diese werden insbesondere zur Messung des pH-Werts oder der Temperatur in der Chemie- und Pharmabranche eingesetzt, zum Beispiel bei der Impfstoffherstellung. Das dabei verwendete Weichglas verbindet sich im Gegensatz zu Borosilikatglas sehr gut mit Edelmetallen – eine wichtige Voraussetzung für Elektroden. Die Firma Metroglas in Affoltern am Albis, bei der Roberta Clemente ihre Lehre absolviert hat und weiterhin arbeiten wird, ist auf solche Teile spezialisiert. Clementes Alltag wird sich nun ändern. Anstelle der Laborgeräte wird sie nur noch Elektroden herstellen. Filigranes Arbeiten ist gefragt: Die einen Teile sind so klein, dass eine Lupe oder sogar ein Mikroskop zur Herstellung herbeigezogen werden muss. Und auch das Material erfordert einiges an Übung, denn Weichglas ist anspruchsvoller in der Bearbeitung als Borosilikatglas. An ihrem neuen Arbeitsplatz ist der Brenner kleiner und sie hat maschinelle Unterstützung von einer Drehbank, die das Glasrohr gleichmässig dreht.

Alter Beruf mit neuem Bildungsplan

Das Berufsbild wurde in den 2010er-Jahren reformiert. Der 2015 gegründete Glasbläser-Verband Schweiz hat den Bildungsplan und die Bildungsverordnung für Auszubildende neu erarbeitet. «Ein wichtiger Aspekt war, sicherzustellen, dass die jungen Berufsleute in der Ausbildung eine gute Basis erhalten, um sowohl Apparate als auch Elektroden herstellen zu können», erklärt Yves Steinmann, der bei Büchi Labortechnik in der Produktentwicklung

arbeitet und an dieser Reformation massgeblich beteiligt war. Dabei wurde der Beruf von «Glasapparatebauer» umbenannt zu «Apparateglasbläser». Nun sei eindeutig, was diese Berufsleute tun, findet Steinmann. In der Schweiz gibt es rund zwanzig Unternehmen, die Glasbläserinnen und Glasbläser beschäftigen, fünf davon bilden Lehrlinge aus. Zu ihren Kunden zählen Pharmaunternehmen, aber auch Universitäten und Forschungsinstitute. 2019 traten die ersten vier Lehrlinge, darunter Roberta Clemente, die Ausbildung nach dem schweizweit einheitlichen Bildungsplan an. «Da es nur so wenig Auszubildende gibt, besuchen wir die Berufsschule in Deutschland», erzählt Clemente. Der theoretische Teil der Ausbildung findet als Blockunterricht von bis zu fünf Wochen in Wertheim, einer Stadt zwischen Frankfurt und Würzburg, statt. Clemente gefiel diese Abwechslung vom Alltag sehr. Im Gegensatz zur Schweiz könne man in Deutschland auch noch den Beruf des Kunstglasbläfers lernen, der zum Beispiel Christbaumschmuck herstellt, erzählt Steinmann. Ein weiterer ähnlicher Beruf sei der Glasmacher, den man etwa in der Glasi Hergiswil sieht: «Glasmacher mischen das Glas selbst und stellen daraus kunstvolle Gefässe her. Apparateglasbläserinnen und -bläser verarbeiten bestehendes Glas, beispielsweise Glasröhren, zu neuen Apparaten.»

Eigenständigkeit und Verantwortung

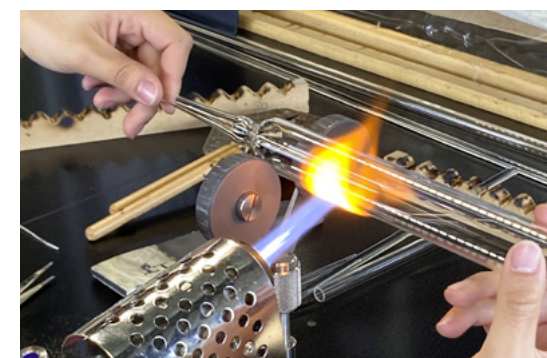
Roberta Clemente wurde auf der Berufsmesse auf den Beruf aufmerksam. «Ich sah die Flamme und diese hat sozusagen gleich das Feuer in mir entfacht», erzählt sie begeistert. Nachdem sie zwei dreitägige Schnupperlehren absolviert hatte, bewarb sie sich bei Metroglas. «Was mir besonders gefällt, ist das selbstständige Arbeiten und dass ich etwas mit meinen Händen herstelle. Glas ist einfach ein tolles Material. Und seit ich das Gefühl für das Material entwickelt habe, motiviert es mich sehr, immer besser zu werden.» Empfehlen würde sie diese Ausbildung allen, die gerne selbstständig und exakt arbeiten. Ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen und eine schnelle Auffassungsgabe seien zudem wichtige Voraussetzungen für die Berufsleute. Und dass ihnen die Arbeit ausgeht, müssen sie auch nicht befürchten: «In der Schweiz, als wichtiger Forschungs- und Pharmastandort, ist der Bedarf an Glasapparaten und Glaselektroden sehr hoch», versichert Steinmann.



Roberta Clemente gibt Einblick in die Grundfertigkeiten des Berufs: Sie erhitzt das Glasrohr und den Stab



... verschmilzt die beiden Objekte miteinander und zieht eine Spitze daraus.



Darauf erhitzt sie die andere Seite des Rohrs ...



... und formt eine Kugel daraus.



Roberta Clemente mit der fertigen Kugel.

Just-in-Time-Logistik dank Daten

Künstliche Intelligenz soll helfen, die Kosten für Sammelstellen zu optimieren. Ein Pilotprojekt im Ökihof Cham hat gezeigt: Die Technologie funktioniert und lässt sich für sämtliche Fraktionen einsetzen.

Die Kosten, die bei unbedienten Sammelstellen pro Tonne Sammelgut entstehen, variieren von Gemeinde zu Gemeinde stark. Bei vielen fällt aber insbesondere die Logistik ins Gewicht. Werden die Sammelbehälter in einem fixen Intervall geleert, egal wie voll sie sind, ist das weder wirtschaftlich noch ökologisch sinnvoll. In einem vom Bundesamt für Umwelt finanzierten Forschungsprojekt haben sich die Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) und die Fachhochschule OST damit befasst, wie man die Leerung der Sammelcontainer besser planen kann.

Sensoren und künstliche Intelligenz

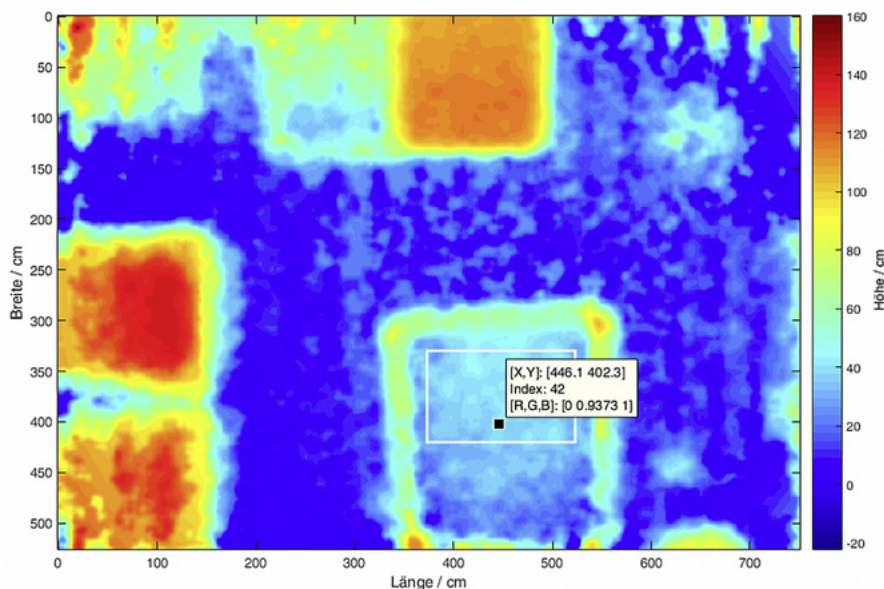
Mit der Unterstützung des Zweckverbands der Zuger Einwohnergemeinden für die Bewirtschaftung von Abfällen (Zeba) und der Papierfabrik Perlen testeten die Forschungsinstitutionen im Ökihof Cham das von ihnen entwickelte System unter realen Bedingungen. Das System sammelt Daten über die Einwürfe an den Sammelbehältern und gibt Aufschluss über den Füllstand, den Zeitpunkt der Einwürfe und die Art des eingeworfenen Leerguts, zum Beispiel die Farbe. «Füllstandsmessung ist an sich nichts Neues», erzählt der Projektverantwortliche Petar Mandaliev, Professor an der FHNW. «Unser System beschränkt sich aber nicht auf einzelne Behälter, sondern eignet sich auch, um eine ganze Sammelstelle zu überwachen.» Gemessen wird der Füllstand eines offenen Sammelbehälters mit einer sogenannten Time-of-Flight-Kamera. Ein

Infrarotstrahl misst bei jedem Einwurf die Distanz, die der eingeworfene Gegenstand zurücklegt. Die Kamera, die einige Meter über den Behältern installiert ist, zeigt die Füllstände für mehrere Behälter an sowie die Anordnung des Inhalts eines Containers. So kann die Leerung zu dem Zeitpunkt veranlasst werden, wenn der Behälter tatsächlich voll ist. Bei jedem Einwurf erfasst eine andere Kamera zudem die Farbe des eingeworfenen Gegenstands. Dabei handelt es sich um einen selbstlernenden Algorithmus, der mit Angaben über das Aussehen der Einwurfgegenstände gefüttert wird und der seine Fähigkeit, die Gegenstände zu erkennen, stets weiter optimiert. Angaben über die Beschaffenheit des Sammelguts sind insbesondere bei Glascontainern nützlich. Die Betreibenden wissen dadurch, wie hoch der Anteil an Fehlwürfen ist. Wenn die Glasqualität nachweislich hoch ist, hilft das bei den Preisverhandlungen mit dem Glasabnehmer. Ausserdem gibt das System Aufschluss darüber, ob zum Beispiel nachts viele Fehlwürfe gemacht werden. Als weiterer Bestandteil der digitalisierten Sammelstelle kann eine Wärmebildkamera zum Einsatz kommen. Diese überwacht die ganze Sammelstelle und gibt Aufschluss über die Personenflüsse, indem sie anzeigt, wo auf dem Gelände eine Temperatur über 36,6 °C herrscht. Mit den gesammelten Daten über die Personenflüsse können bei bedienten Sammelstellen zum Beispiel die Öffnungszeiten der Nachfrage entsprechend angepasst werden.

Vielseitig einsetzbar

Die Resultate aus dem Testbetrieb im Ökihof in Cham sind sehr positiv: Das System ist zuverlässig und lässt sich für jede Art von Sammelgut einsetzen. Die für die Glassammelbehälter verwendete Technologie wurde bereits patentiert. In einem nächsten Schritt sollen unbediente Sammelstellen mit dem System ausgerüstet werden, um weitere wertvolle Praxiserfahrungen zu sammeln.

Aufnahme der Time-of-Flight-Kamera: Der Füllstand der Behälter erschliesst sich aus dem Abstand der Objekte zur Kamera. Rot bedeutet ein kleiner Abstand und somit ein voller Behälter. Die blauen Flächen stellen den Boden dar, die türkisen Flächen die Umrisse der Behälter.



Neue Heldinnen und Helden braucht das Land

Ein Wettbewerb von Swiss Recycling und der IGSU begeisterte viele Schulklassen und brachte kreative neue Anti-Littering- und Recycling-Superheldinnen und -helden hervor.

Ein wichtiger Teil der Sensibilisierungsarbeit von Swiss Recycling und der Interessengemeinschaft für eine saubere Umwelt (IGSU) zu den Themen Littering und Recycling betrifft die Schulen. Die Unterrichtsmaterialien, welche die beiden Partnerorganisationen von VetroSwiss in Zusammenarbeit mit dem Bildungsunternehmen Kik AG entwickelt haben, erfreuen sich seit Jahren grosser Beliebtheit bei Schulen. Darin werden verschiedene Aspekte zu den Themen Stoffkreisläufe und Littering für verschiedene Schulstufen altersgerecht behandelt.

Vielseitiger Unterricht

Die Unterrichtsmaterialien reichen von allgemeinen Informationen zu Wertstoffen, deren Kreisläufe und den Folgen von Littering über Posterarbeiten bis zur Planung einer Podiumsdiskussion und zeigen auf, wie man das Littering-Problem angehen könnte und korrekt recycelt. Mit dabei sind auch die Anti-Littering- und Recycling-Heroes: eine Gruppe von Superheldinnen und -helden, in der jeder Wertstoff mit einer witzigen Comic-Figur vertreten ist.

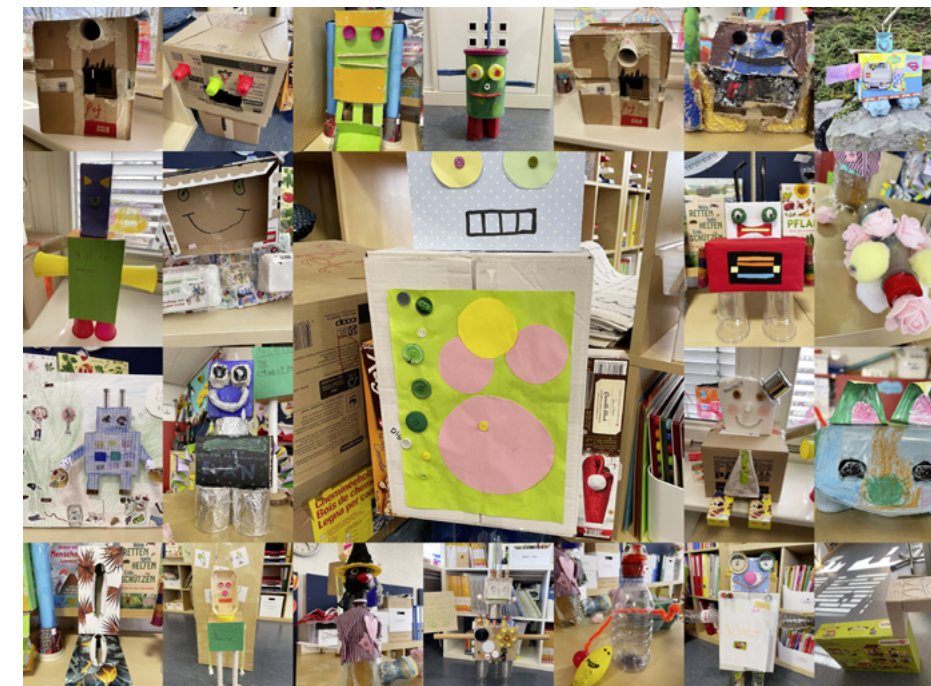
Fantasievolle Recycling-Heroes

2021 führten Swiss Recycling und IGSU erstmals einen Wettbewerb durch, bei dem Schulklassen gefordert waren, ihre eigenen Anti-Littering- und Recycling-Heroes zu basteln. Dieser kam so gut an, dass er 2022 erneut stattfand. Teilnahmeberechtigt waren Schulklassen von Zyklus 1 (Kindergarten bis 2. Klasse), Zyklus 2 (3. bis 6. Klasse) und Zyklus 3 (1. bis 3. Sekundarschule). Die Jury freute sich über die kreativen Einsendungen und das Herzblut, das die Schulklassen in ihre Heroes steckten. Sei es Karton, PET, Aluminium oder Glas – die Kinder und Jugendlichen nutzten den gestalterischen Freiraum sehr gut aus. Ihr Know-how mit neuen Medien stellte die 5. Klasse der Primarschule Dürrenäsch (AG) unter Beweis: Sie produzierte einen Stop-Motion-Film, also einen aus einzelnen Bildern zusammengesetzten Film. Dieser zeigt einen Fischer, der Abfall aus dem Meer fischt und danach zur Recyclingsammelstelle bringt. Damit sicherten sich die Schülerinnen und Schüler den 1. Preis in der Altersgruppe Zyklus 2. Als Preis lockte ein Ausflug für die ganze Klasse in die Umwelt Arena Spreitenbach. Dieser wurde pro Schulstufe (Zyklus) je einmal vergeben. Weitere Infos zum Unterrichtsmaterial und Wettbewerb von Swiss Recycling und IGSU unter www.littering-recycling.ch



Der 1. Preis im Zyklus 3 ging an die Klasse Mikado des Sonderschulheims Mätteli in Münchenbuchsee (BE) für ihre Figuren Adam und Eva.

Die Gewinnerinnen und Gewinner von Zyklus 1: die Klasse 2C der Primarschule Schwerzenbach (ZH).



Bügelflaschen – wohin damit?

**Bügelflaschen bestehen aus Glas, Metall, Gummi und Keramik.
Wie entsorgt man diesen Materialmix korrekt und warum ist er von
Glaserstellern gefürchtet?**



Die Verschlüsse der Bügelflaschen bitte nicht in den Glascontainer werfen – sie führen zu Ausschuss in der Produktion. Es gibt bereits einzelne Getränkehersteller, die deshalb beim Verschluss auf Kunststoff statt Keramik setzen.

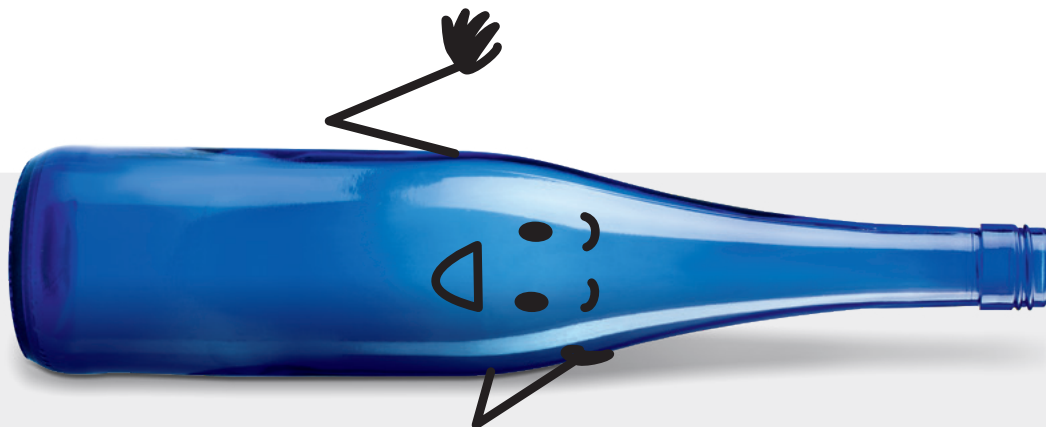
Retro und sympathisch: Die Bügelflasche steht für den lokalen Biergenuss, einen erfrischenden sauren Most nach der strengen Bergwanderung oder weckt Kindheitserinnerungen an Grosis selbstgemachten Sirup. Meist sind die cleveren Verschlüsse bei Mehrwegflaschen zu finden, insbesondere bei kohensäurehaltigen Getränken, wenn die Flaschen unter Druck stehen und beim Öffnen das typische Plopp-Geräusch entsteht. Sie bestehen aus einem Metallbügel, einem Keramikkopf und einer Gummidichtung. Einer ihrer Vorteile ist, dass ein Getränk wieder verschlossen werden kann, ohne dass der «Sprudel» entweicht. Aufgetaucht sind die Bügelverschlüsse gegen Ende des 19. Jahrhunderts; in den USA erhielt Charles de Quillfeldt am 5. Januar 1875 ein Patent für den Bügelverschluss und in Deutsch-

land entwickelte der Berliner Nicolai Fritzner die Erfindung von Carl Dietrich 1877 weiter und gründete eine Fabrik für Bügelverschlüsse.

Der ärgste Feind der Wiederverwertung

Und wie entsorgt man nun die Flaschen korrekt, wenn sie ihr Lebensende erreicht haben? Bitte nicht mit Bügel in den Altglascontainer werfen! Der Bügel lässt sich meist mit etwas Geschick entfernen und wird idealerweise an der Sammelstelle beim Steingut oder Keramik abgegeben. Es ist vor allem der Keramikkopf, der bei der Wiederaufbereitung Kopferbrechen bereitet: Während Glas nämlich bei etwa 1600 °C zu schmelzen beginnt, ist dies bei Keramik, Porzellan und Steingut – kurz KSP – erst bei über 2500 °C der Fall. Deshalb führen bereits kleinste Verunreinigungen durch die Stoffe zu Ausschuss bei der Glasproduktion. Ausserdem enden die KSP als Schlacke am Grund der Schmelzwanne und müssen in regelmässigen Abständen mühselig entfernt und anschliessend auf einer Deponie entsorgt werden.

Während das Metall durch Magnete noch relativ leicht herausgefischt werden kann, erkennen die automatischen Sortiersysteme Keramik & Co. aufgrund der glasähnlichen Zusammensetzung schlecht. Wird von Hand sortiert, kann das geschulte Auge zwar Schlimmeres verhindern, aber die Materialien gehören zu den äusserst ungenutzten Fremdstoffen bei der Glaserstellung.



vetroswiss

VetroSwiss
Postfach 1023
3000 Bern 14
+41 31 380 79 90
info@vetroswiss.ch
www.vetroswiss.ch

© 2022