

Wie die Kurve ins Hörnli kommt

Extruder gelten als „Schlüsseltechnologie“. Die Maschinen stellen Spaghettis, Gelati und Xenical her, und sie verarbeiten radioaktive Abfälle. Ihre grosse Zeit kommt erst. Von Christian Schmidt

Von Auge ist nicht zu erkennen, was alles aus dieser Maschine stammt. Das ist auch gut so, denn wer sich will schon beim Frühstück vorstellen, dass das gesunde Knuspermüesli auf demselben Gerätetyp hergestellt wird wie zum Beispiel das Aluminium für den Motorblock des Autos, wie die Abwasserleitungen der Toilette, wie das Hundefutter in imitierter Knochenform. Doch es ist so: Der Ursprung dieser Vielfalt heisst Extruder.

Was sind Extruder? Nichts Neues. Es sind Maschinen, wie sie heute in fast jeder Industriehalle stehen, sei es im Food- oder im Nonfood-Bereich. Obwohl kaum bekannt, haben sie unseren Alltag so sehr durchdrungen, dass man sich fragt, wie in der Zeit davor überhaupt eine Zivilisation entstehen konnte. Man kann sogar behaupten, unsere Welt liesse sich notdürftig alleine mit dieser Maschine betreiben, denn das Gerät spuckt alles aus, was man zum Leben braucht: Neben Grundnahrungsmitteln wie Spaghetti, Kaugummi und Schokoriegel auch Medikamente, Pet, Dünger mit integriertem Herbizid – eine chinesische Erfindung – sowie Kunstfasern für Kleider. Aber Extruder sind noch zu mehr fähig. Sie können auch mogeln; doch dazu später.

Extruder, zu Deutsch unübertroffen hässlich „Strangpresser, vereinen zwei Geräte, die so alt und bekannt sind, dass die Kombination rechtlich gesehen nicht einmal als Erfindung gilt. Sie sind eine Art Fleischwolf gekoppelt mit einer überlangen Archimedes-Schraube, wie sie seit bald zweitausend Jahren zur Wasserförderung am Nil bekannt ist. Archimedes-Schrauben drehen sich in einem Hohlzylinder und treiben durch ihre Bewegung den Inhalt voran. Inzwischen haben sich die Extruder zu computergesteuerten Hightechgeräten entwickelt. Mit ihren eckigen Konturen und dem langen Hals, bedingt durch den Hohlzylinder, erinnern sie entfernt an Raumstationen.

Der Durchbruch der Geräte setzte Ende des 19. Jahrhunderts in England und den USA ein - aufgrund der Erkenntnis, dass der umgebaute Fleischwolf sowohl organisches wie anorganisches Material verarbeiten kann. Kunststoffe reagieren bei der Extrusion erstaunlicherweise ähnlich wie stärkehaltige Nahrungsmittel. Die gewaltigen Scherkräfte versetzen beides in denselben plastischen Zustand; im Hohlzylinder entsteht eine „pumpfähige Masse“. Allerdings müssen die Rohstoffe vorgängig aufbereitet werden, und zwar so, dass die Formenvielfalt der Natur auf Schnipsel, Flocken, Körner, Granulat oder Pulver reduziert wird. Mit einem Wort: Die Rohstoffe müssen „rieselfähig“ sein. Zusammensetzung und Herkunft sind dem Stahlgebiss egal, es kaut alles - ob Plastik oder Reis, Holz oder Sojamehl, Bitumen oder Mais, Aluminium oder Schokolade, ob vom Biohof oder als Abfall aus dem Schlachthaus. Seither ist die Formenvielfalt der Welt für die Industrie eine eher lästige Tatsache, die man auf die Ansprüche einer Maschine zurechtmahlen muss.

Den Extruder aus einer solchen Perspektive zu betrachten interessiert Markus Hofer wenig. Für Hofer, bei der Maschinenfabrik Bühler AG in Uzwil Leiter des Geschäftsbereichs Extrusion, ist die Maschine „ein Reaktor“ für den Alltagsgebrauch. In seinem Inneren geschehe nichts mehr, als dass so bekannte Parameter wie Temperatur, Zeit und Druck mit einander reagieren, weshalb es „keinesfalls

eine Blackbox“ sei, wie man vermuten könnte. Eingefüllt in den Trichter des Extruders, werden die Rohmaterialien von der Schraube erfasst, in den Hohlzylinder gezogen und dort gemischt, geknetet, homogenisiert, unter Druck gesetzt und erwärmt, gekocht, gekühlt oder auch gefroren. Es ist die Aneinanderreihung simpler Prozesse, und nach solchen riecht es auch in den Hallen der Firma Bühler. Es ist eine Mischung von Grossküche (frischer Pastateig), Fleischtrocknerei (Hundefutter) und etwas öliger Backstube (Corn Flakes). Nach einer Durchlaufzeit von zwanzig Sekunden bis ein paar wenigen Minuten ist die Masse bereit zur Extrusion. Wie sie die Maschine verlässt, hängt von Temperatur und Druck ab. Stärkehaltige Extrudate wie Kartoffelprodukte dehnen sich beim Austritt aus. Bei Temperaturen über hundert Grad erfolgt eine schlagartige Expansion, wodurch das Material zu jenem schaumigen Nichts aufgeblasen wird, welches die Snackindustrie so unendlich reich gemacht hat.

Fehlt noch die Form. Auch sie wird vom Extruder bestimmt. Die Austrittsdüse des Geräts stanzt die Masse in jede beliebige Form, im Fall der Snacks zu Rädchen, Kissen, Dreiecken, Flips, Würstchen, Kugeln, oder auch zu Dinos, Krokodilen oder Bärchen. Portioniert wird die Ware durch direkt hinter der Austrittsdüse kreisende Messer. Sie schneiden das Extrudat hauchdünn, so lang wie ein Spaghetti oder gar kilometerlang, wie im Nonfood-Bereich zum Beispiel für Elektrokabel.

Die Extrusion bezeichnet man bei der Firma Bühler AG heute als „Schlüsseltechnologie“. Weltweit operierende Unternehmen wie Mars – „Mars“, „Whiskas“, „Snickers“, „Pedigree“, „Uncle Ben’s“ – sind damit gross geworden. Dass die Technologie ausserhalb der Branche dennoch kaum bekannt ist, steht in krassem Widerspruch zur Allgegenwärtigkeit der stranggepressten Produkte.

- Wir treten auf sie: Gemischt im Verhältnis 7:3, kocht der Extruder Holzfasern zusammen mit Polypropylen zu einer Plastikholzwurst, die zu Profilen für Böden und Fassaden, aber auch für Möbel gepresst wird.
- Sie quellen im Hundenapf: Petfood stellt einen der bedeutendsten Märkte für die Geräte dar. Angereichert mit Vitaminen, Mineralien und Farben, entstehen aus den Rohstoffen getrocknete Sternchen (zweifarbige), falsche Knochen oder ein „pastenartiges“ Produkt im Alubeutel.
- Neben dickmachenden Snacks quillt aus dem Extruder auch der Antagonist: Roche stellt auf der Maschine die Abmagerungspille Xenical her. Das Gerät wird eingesetzt, um den Wirkstoff Orlistat mit Cellulosepulver, Stärke und einem Polymerbindemittel zu einem perfekt homogenen Gemisch zu vermengen.
- Am Gelati-Stand gibt es bald einmal extrudiertes Eis: Erich J. Windhab, Professor am Institut für Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften der ETH Zürich, hat ein Eis erfunden, das zwar wie üblich gefroren ist, sich aber mit dem Löffel teilen lässt als sei es aus Butter. Der Trick: Im Innern des Extruders werden die Ingredienzien während der Eisbildung in permanenter Bewegung gehalten, sodass sich keine Kristalle bilden.
- Sogar in Atomkraftwerken wird die Technologie eingesetzt: Im Kernkraftwerk Gösgen werden Harze von Ionentauschern und die verfestigten Reste von Abwässern zusammen mit Bitumen aufgeschmolzen und zur endlagerfähigen Masse extrudiert. Das macht man seit 25 Jahren, und noch nie gab es Probleme mit der Anlage, wie ein Sprecher festhält.

- Und schliesslich findet sich Extrudiertes im Kochtopf: Spaghettis, Penne und Makkaroni quellen aus dem Gerät. Die Paste sind gedreht, gefaltet, gerillt oder zur Kravatte gebunden. Hörnli bleiben hohl, weil in der Mitte der Austrittsdüse ein Dorn sitzt. Gekrümmt sind sie, da der Teig am oberen und unteren Düsenende mit unterschiedlicher Geschwindigkeit stranggepresst wird!

Doch das extrudierte Panoptikum hat noch weitere Facetten. Der Mann am Trichter wird zum Mimi-kry-Künstler, er imitiert Produkte, und er komponiert Rohstoffe zu Zwecken, welche sich die Natur nicht einmal im Traum ausdenken könnte.

„Veredeln von Rohstoffen“, heisst die Prozedur im Branchenslang. Mittels Extruder umgenutzt werden zum Beispiel Kartoffeln. Während weltweit eine Milliarde Menschen hungert, wird die Stärke hierzulande in luftige Verpackungsflocken verwandelt, welche sich aufgrund ihres Volumens kaum mehr entsorgen lassen. Auch beim Soja hat die Schöpfung nicht alle Anwendungsmöglichkeiten selbst erkannt. Wird die Bohne extrudiert, lässt sie sich als Binder in Holzleimen einsetzen, als Substitut für das bisher verwendete Tierblut, oder sie kann auch zur Herstellung eines fleischähnlichen Produktes eingesetzt werden. Für das Pseudofleisch wird das Sojamehl im Hohlzylinder plastifiziert, wodurch es die gewünschte Faserigkeit erhält. Beigemischte Farben entscheiden, ob das Produkt eher Poulet (hell) oder eher Rind (rot) imitieren soll. Das Ergebnis ist gemäss Hersteller äusserst „crunchig“.

Während zum Fleischersatz erhobenes Soja deklariert und auch in Bio-Qualität angeboten wird, erfährt die Kundschaft im Fall von extrudiertem Instantreis und stranggepressten Corn Flakes nicht, dass man ihr hier Abfälle vorsetzt. Für diese Produkte wird sogenannter Bruchmais oder Bruchreis verwendet, wie er bei der Verarbeitung anfällt. Die zerbrochenen Körner werden im Zylinder des Extruders vorgekocht, zum Teig komprimiert und anschliessend extrudiert. Den Endloswurm aus Reismasse zerhacken die rotierenden Messer in Millionen von Pseudoreiskörnern; der Maisteig wird zu künstlichen Corn Flakes geformt und nach der Extrusion gebacken. Erkennen lassen sich diese Flocken einzig, weil sie zäher und im Geschmack fader sind. In den Verkauf kommen solche Produkte in Osteuropa, Asien und Lateinamerika, wo die Lebensmittelkonzerne es sich erlauben, aufgrund des tieferen Einkommens auch die entsprechend minderwertigere Produkte anzubieten. Ein Versuch, das Thema mit dem Kundendienst von „Uncle Ben’s“ in Amerika zu diskutieren, bricht ab, als die Fragen zu präzis werden.

Das Prinzip der Verschleierung lässt sich weiter treiben, so wie im Patent CZ292218 vom 13. August 2003. Hier erwähnt Nestlé als Ingredienzien nur noch eine „first food substance“ und eine „second food substance“, die gemeinsam zu einem beliebigen Produkt extrudiert werden. Charakter erhält das Ergebnis dann durch die entsprechende Auswahl aus rund 2000 Additiven. Seit Riesel- und Pumpfähigkeit über dem Inhalt stehen, entsteht Ausgewogenheit nicht mehr am Kochherd, sondern am Extruder. Resultat sind dann zum Beispiel knackige Suppenperlen, die aus der patentierte Bakterienmasse *Methylomonas Clara* ATCC 31 226 extrudiert werden. Noch deutlicher zeigen sich die Konsequenzen im Tierbereich, wo dank Strangpresser nun auch die Hühner zu Karnivoren werden. So extrudiert man an der North Carolina State University die Überreste von Schlachtgeflügel zusammen mit Kartoffeln, wobei das Ergebnis dann wiederum Geflügel verfüttert wird. Tests haben gezeigt, dass die Tiere ihre stranggepressten Artgenossen durchaus schmackhaft finden.

Ganz auf die Spitze getrieben hat diese Entwicklung der amerikanische Regisseur Richard Fleischer in seinem Sciencefiction-Klassiker „Soylent Green“. Der Film spielt im Jahr 2022 im völlig überbevölkerten New York. Um die akute Hungersnot zu lindern, gibt die Regierung Notrationen ab, die aus Meeresplankton hergestellt sein sollen. Doch Detektiv Thorn alias Charlton Heston findet heraus, dass das nicht stimmt. Die grünen Waffeln enthalten ein seltsames, fremdes Protein. Es ist menschliches Protein...

Da entsteht leichtes Unbehagen im Magen. Dabei hat die grosse Zeit der Extruder erst so richtig begonnen. Bei der Maschinenfabrik Bühler schätzt Experte Hofer, dass das Marktvolumen von modernen Maschinen – sie treiben mehrere Schrauben an – erst zu fünf Prozent abgedeckt ist. Eines der künftigen Anwendungsgebiete wird dabei die Raumfahrt sein. So sollen beim ersten bemannten Flug zum Mars, von Präsident Bush anfangs Januar 2004 angekündigt, Extruder mitgeführt werden. Als kompakte Produktions- und Entsorgungsfabriken werden sie für sämtliche Belange während der langen Reise aufkommen. Sie werden diese Aufgabe zweifellos mit Bravour erfüllen.

© Christian Schmidt