



Drei Jahrzehnte lang hat Rudolf Koopmans bei Dow Chemical Kunststoffe optimiert. Irgendwann stimmte die Chemie nicht mehr. Jetzt baut er ein Kompetenzzentrum für das Plastik der Zukunft auf

Federn sind sein Erdöl

Text Katja Morgenthaler Fotos Christian Grund

Wie ein Aussteiger sieht er nicht aus. Als er hereintritt, trägt Rudolf Koopmans ein hellblaues Hemd mit roten Erdbeeren und Vögeln, gewienerte Lederslipper und einen sorgfältig getrimmten Schnauzbart. Sein Büro liegt auf der Verwaltungsetage einer ehemaligen Brauerei im schweizerischen Freiburg - der Charme alter Industriearchitektur. Koopmans verharrt vor einem Bleiglasfenster mit dem Wappen der „Cardinal“-Brauerei und scherzt: „Mit Biomasse arbeiten wir hier immer noch, aber es ist nicht mehr Hopfen und Malz.“

Seit gut drei Jahren leitet der 62-jährige Chemiker das „Plastics Innovation Competence Center“ (PICC) der Hochschule für Technik und Architektur Freiburg. Finanziert von Bund, Kanton, EU und - soweit er sie dafür gewinnen kann - den Unternehmen selbst, soll das PICC nachhaltige Lösungen für die Plastikindustrie entwickeln. Koopmans verfügt über 21 Mitarbeiter, Produktionsanlagen für die Prototypen einer neuen Kunststoffära und ein großes Ziel. In einigen Jahren will er hier eine international anerkannte Denk- und Experimentierfabrik hinterlassen. Sie soll helfen, die ökologische Plastikbombe zu entschärfen, an der er fast sein ganzes Berufsleben lang mitgebaut hat.



„Es gibt keinen Weg zurück“, sagt er. „Ohne Plastik zu leben, ist fast unmöglich.“ In seinem Büro zieht er wahllos Gegenstände aus Kartons und Papiertüten: Matratzenschaumstoff, Filzstifte, Kabel, Spielzeug. Bald bedecken die Dinge den Besprechungstisch. „Unser Lebensstil ist schwierig aufzugeben.“ Koopmans hat 33 Jahre lang beim Kunststoffproduzenten Dow Chemical gearbeitet. Er hat nicht vor, Polymeren aus Erdöl, also langkettigen Molekülen wie Polyethylen und Polypropylen, den Garaus zu machen. Nicht sofort. „Wir sollten Kunststoffe nicht verdammen. Sie sind ein ideales Material: leicht, stabil, hygienisch.“

Koopmans sieht nicht im Plastik das Böse, sondern im Umgang damit. Er stellt ein Wasserglas neben einen Polystyrolbecher. „Würde man dieses Glas wegschmeißen wie man Plastikbecher wegschmeißt? Nein. Da ist eine Wertschätzung.“ Dabei sei der Plastikbecher – verwende man ihn genauso oft – ökologischer als ein Glas. Seine Herstellung und sein Transport brauchten weniger Ressourcen. „Das Problem ist nicht der Becher, sondern dass wir ihn wegwerfen.“

Seit Beginn der Massenproduktion von Kunststoffen ist ihre Menge geradezu explodiert: von zwei Millionen Tonnen 1950 auf gut 400 Millionen Tonnen jährlich heute. Fast fünf Milliarden Tonnen Plastik befinden sich auf Deponien – und in der Umwelt. Vom tiefsten Punkt der Ozeane bis zum höchsten Berg der Erde ist kaum ein Ort frei von den fast unsterblichen Überresten der Riesenkette aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff. Längst fressen nicht nur Meerestiere die Partikel, in die sie irgendwann zerfallen. Sie kehren über die Nahrung zum Menschen zurück.

Wie sieht das Plastik der Zukunft aus?

Im PICC arbeiten sie nicht an Alternativen zu Plastik, sie arbeiten daran, Plastik noch einmal zu erfinden – ohne den Müll. Sie gestalten Verpackungen so um, dass sie nur noch eine Sorte Kunststoff enthalten und überhaupt erst recycelbar werden. Oder sie füttern die Maschinen mit Resten aus der Landwirtschaft. So unterschiedlich die Ansätze sind, so klar ist die Idee: den Stoffkreislauf für Kunststoffe zu schließen. „Noch stecken wir im linearen Geschäftsmodell fest“, sagt Koopmans. Was die Konzerne in Jahrzehnten mit Millionen Wissenschaftlern und Milliarden Investitionen aufgebaut hätten, könne niemand über Nacht ersetzen. „Wir werden noch einige Jahre mit klassischen Polymeren beschäftigt sein.“

Aber was kommt danach? In der Maschinenhalle des PICC steht ein stechender Geruch. Die Technik brummt so bestimmt, dass sie nur rufend zu über-tönen ist. Aus einer Presse kommt ein dünner roter Strang und fällt in einen weißen Plastikbehälter. Das ist herkömmlicher Kunststoff für ein benachbartes Start-up. Aber die Maschine kann auch anders. „Die Kühlung funktioniert mit Luftströmen statt Wasser“, erklärt Rudolf Koopmans. „So können wir auch Biomasse verarbeiten, die nicht nass werden soll.“

Kürzlich hat eine Spritzgussanlage hier Eiskratzer für Windschutzscheiben ausgespuckt, die seltsam aussehen: braun statt weiß und nicht so glatt wie die Vergleichskratzer aus Polypropylen. Sie sind aus Hühnerfedern. „Da war die Verarbeitung etwas zu heiß und es waren noch ein paar Stoffe drin, die nicht reingehören“, erklärt Koopmans die Farbe. „Na ja, eine erste Probe.“ Er dreht den Prototypen in den Händen. Er ist recycelbar, kompostierbar und sogar verdaulich, falls eine Meeresschildkröte hineinbeißen sollte. Nur vegetarisch ist dieser Kunststoff nicht.

Die Hühnerfedern stammen von einem Schlachthof, zehn Kilometer entfernt. Bisher sind sie Abfall, rund 2500 Tonnen im Jahr. Sie werden zum Verbrennen nach Holland gefahren und sind dann

ZUKUNFT Die Zahnmedizin testet sich selbst organisierende Eiweiße. Wären sie auch etwas für Verpackungen? Auf Koopmans Bürotisch liegt das Modell so eines „smarten“ Polymers (unten). Der Direktor im Labor (rechts)





KÜNSTLICHES POLARLICHT Diese Anlage wandelt die Gase Argon oder Helium in Plasma um, das rot oder grün fluoresziert. Es verändert Plastikoberflächen so, dass sie bedruckbar werden. Dafür müssten sonst Chemikalien eingesetzt werden

ECHTE FREIRÄUME Fahrräder junger Kollegen säumen Koopmans' Weg ins Labor im Bauch der alten Brauerei. Im Vergleich zu seinem früheren Job wirkt am PICC manches noch improvisiert. Doch der Chef genießt die Freiheit, Dinge anders zu machen



„für immer weg“, wie Koopmans sagt. „Wir versuchen hier, neue Wertschöpfungsketten zu kreieren.“ Auch die Reste einer Ölmühle in der Nähe nutzt das PICC. Dort werden jedes Jahr sechzig Tonnen Walnüsse gepresst, übrig bleiben Ölkuchen, hart wie Holz und voll natürlicher Polymere wie Stärke. Zurück im Büro schwenkt Koopmans einen Beutel mit Nusspulver, dem Ausgangsmaterial. Dann legt er ein kleines braunes Teil daneben. Es fühlt sich wie Holz an und riecht entfernt nach Weihnachten: Walnussplastik.

In Europa fallen jedes Jahr rund 1,5 Milliarden Tonnen Biomasse aus Agar- und Holzabfällen an. Nur 800 Millionen Tonnen werden verwendet. „Wir hätten also 700 Millionen Tonnen Rohstoffe zur Verfügung“, sagt Koopmans. Die lägen natürlich nicht alle auf einem Haufen. „Also müssen wir das System ändern: Welche Rohstoffe wollen wir verwenden, wie sammeln wir die? Das ist eine andere Art zu denken.“

Freiburg ist nicht der einzige Ort, an dem Forscher an einer Materialrevolution tüfteln. Chemiker, Physiker, Werkstoff- und Verfahrenstechniker, sogar Sozialwissenschaftler in Instituten, Start-ups, Organisationen und Staaten weltweit suchen Wege aus der Plastikplage. Die Ideen reichen vom Aufbau einer Recyclinginfrastruktur im globalen Süden bis zur Entwicklung futuristischen Plastiks mit eingebautem Selbstauflösedatum. Das PICC bringt viele Ansätze wie in einer Nusschale zusammen. Vielleicht liegt das auch an der Geschichte seines Chefs.

Als Koopmans ein Junge war, war Zukunft etwas Erfreuliches, das bitte bald Gegenwart werden sollte – wie die Ideen der chemischen Industrie. Dieser Zeitgeist ist sogar auf Kunststoffen festgehalten: den Filmrollen des Kinos. 1951 spielte Alec Guinness im britischen Film „Der Mann im weißen Anzug“ einen Chemiker, der – in Anspielung auf Nylon – eine reißfeste, immerreine Wunderfaser entwickelt hatte. 1961 erfand Fred MacMurray in der gleichnamigen US-Komödie die fliegende Gummisubstanz „Flubber“. Und 1967 bekam Dustin Hoffman in der „Reifeprüfung“ diesen Tipp von einem väterlichen Freund: „Ich sage nur ein Wort: Plastik!“ – „Bitte, Sir?“ – „Plastik hat eine große Zukunft, wirst du darüber nachdenken?“

Koopmans dachte darüber nach. Er hatte als Kind nicht nur all diese Filme gesehen, er lebte außerdem in Antwerpen, einem Chemiestandort. „Mein Vater arbeitete in einem Ingenieurbüro, die haben viele Anlagen vor allem für amerikanische Firmen gebaut“, sagt er. „So bin ich in der Welt der Chemie gelandet.“ Fiktion und Fakten gingen eine Verbindung ein. Wie Flubber waren Kunststoffe einfach herzustellen. „Und man kann sie für alles und mehr verwenden.“ Sie schlüpfen in jede Rolle, lösten jedes Problem. Scheinbar. „In den Sechziger- und Siebzigerjahren war das ein Booming Business“, sagt Koopmans.

Eine magische Substanz erfand er nicht. Stattdessen verbesserte er Skischuhe, die bei Kälte spröde wurden, oder Waschmittelflaschen, die leckten. Schon Anfang der Neunzigerjahre ließ Dow Chemical seine Forscher aber auch an alternativen Kunststoffen tüfteln. „Damals habe ich angefangen, mich mit neuen Materialien zu beschäftigen“, sagt Koopmans. Doch Anfang der Nullerjahre optimierte er wieder Erdölplastik – und war frustriert. „Wir stellen uns heute die gleichen Fragen wie vor dreißig Jahren.“ Kurz vor seinem sechzigsten Geburtstag kündigte er und hat diesen Schritt, sagt er, „keine Femtosekunde“ bereut. (Also keine 0,000.000.000.000.001 Sekunde.)

Für Dow hatte er unter anderem PLA mitentwickelt – Plastik aus Maisstärke. Es ist als kompostierbares Bioplastik längst im Handel. Doch es steht – wie viele Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen – in der Kritik. Nicht nur, weil es aus industriell angebautem Genmais produziert wird und bisher nicht recycelt werden kann. Es verrottet auch schlecht. Im Winter hat Rudolf Koopmans eine große Kompostieranlage in München besucht. Er zeigt Fotos auf seinem Handy: Folienfetzen hängen in einem Haufen Erde. „Natürlich haben sie dort ein Sieb, aber das hat relativ große Löcher. Die kleinen Stücke bleiben drin“, sagt er. Das Ergebnis ist Humus voller Mikro-Bioplastik.

„Huhn in Huhn verpacken“

Begriffe wie „kompostierbar“ sind nicht geschützt. Nur weil ein Kunststoff aus Stärke oder Zellulose besteht, heißt das nicht, dass er gut verrottet. Ausschlaggebend ist seine chemische Struktur. „Letztlich“, sagt Koopmans, „zerfallen alle organischen Materialien irgendwann. In vier Wochen oder vierhundert Jahren. Das ist die Natur der Dinge.“ In diese Natur schließt er Plastik ein. Was ist Erdöl anderes als organisches Material? Es besteht aus den hundert Millionen Jahre alten Überresten von Algen und Plankton. „Aber“, sagt er, „die Natur funktioniert in gesunden Kreisläufen. Das müssen wir kopieren.“

Er arbeitet daran. „Ich will Huhn in Huhn verpacken“, sagt er. Mit einer schweizerischen Supermarktkette ist er bereits im Gespräch. Die „großen Polymerfirmen“ hätten kein Interesse an neuen Geschäftsmodellen. Es gehe ihnen noch zu gut.

Im März hat die EU-Kommission ein Papier über „Eine Kreislaufwirtschaft für Plastik“ vorgelegt. Darin fordern Experten unter anderem, die Plastikindustrie für ihr Tun zur Verantwortung zu ziehen. „Wie kann es sein, dass ich einen Kaffee kaufe und hinterher ist der Becher mein Problem?“, fragt Koopmans. Er ist einer der zehn Autoren. „Früher hätte ich das nicht machen können“, sagt er. „Aber jetzt bin ich unabhängig.“ ●