

# NZZ Folio 07/09 - Thema: Abfall

## Editorial

Obwohl immer mehr rezykliert wird, wachsen die Abfallberge unentwegt. Wir sollten dafür sorgen, dass sich das ändert.

Von Daniel Weber [Mehr](#)

## Editorial -- 174 Kilogramm pro Sekunde

© Francis R. Malasig/EPA/Keyston...



Müll, so weit das  
Auge reicht; hier  
auf einer Deponie  
in Manila.

**Obwohl immer mehr rezykliert wird, wachsen die Abfallberge unentwegt. Wir sollten dafür sorgen, dass sich das ändert.**

Von Daniel Weber

Den Wohlstand einer Gesellschaft kann man an dem messen, was sie wegwirft. In der Schweiz ist die Wirtschaft in den letzten 25 Jahren um 40 Prozent gewachsen, um gleich viel wie die Abfallmenge. 5,5 Millionen Tonnen Müll produzieren wir jährlich, das sind 709 Kilogramm pro Kopf, Säuglinge und Greisinnen eingeschlossen. Auf etwa die gleiche Menge kommen die Amerikaner, während in Nairobi pro Person nur 220 Kilogramm anfallen. Die Bewohner ärmerer Länder können sich keine Wegwerfmentalität leisten. Aber der wirtschaftliche Aufstieg der Schwellenländer und die wachsende Verstädterung werden die weltweite Abfallmenge drastisch erhöhen; Experten schätzen, dass sie sich bis 2030 verdoppeln wird.

Dem gestiegenen Umweltbewusstsein und den schärferen Gesetzen haben wir es zu verdanken, dass heute ein grosser Teil des Abfalls – in der Schweiz ist es mehr als die Hälfte – wiederverwertet wird. Das Recycling von Glas, Papier, Aluminium, Elektroschrott und Sonderabfällen hat eine internationale Industrie hervorgebracht, das weltweite Geschäft mit den sogenannten Sekundärrohstoffen macht Milliardenumsätze. Hunderttausende von Containern voller Altpapier werden zum Beispiel jährlich aus den USA nach China verschifft und dort von der Firma Nine Dragons Paper wiederaufbereitet. Ihre Besitzerin, die ehemalige Buchhalterin Cheung Yan, wurde damit zu einer der reichsten Frauen Chinas.

Recycling ist fraglos sinnvoll, die in der westlichen Welt stetig steigende Recyclingrate ist ein ökologischer Erfolg. Aber damit, dass man seine Bierflaschen zum Sammelcontainer bringt,

ist es nicht getan. Dass wir Schweizer beim Sammeln von Glas, Papier und Alu im internationalen Vergleich Musterknaben sind, sollte uns nicht dazu verleiten, selbstzufrieden zurückzulehnen. Der beste Abfall ist jener, der gar nicht entsteht. In den fünf Sekunden, die es braucht, um diesen Satz bis hierher zu lesen, haben wir 870 Kilogramm Abfall produziert. Dafür zu sorgen, dass es ein paar Kilogramm weniger werden, liegt in der Macht jedes Einzelnen.

*Daniel Weber ist Redaktionsleiter von NZZ Folio.*

## Eine Ahnung von Apokalypse

**Kapitän Charles Moore hat im Pazifik einen neuen Kontinent entdeckt, viermal so gross wie Deutschland. Lieber hätte er ihn nicht gefunden.**

Von Peter Haffner [Mehr](#)

## Eine Ahnung von Apokalypse

© Keoki Stender, Hawaii



Der «Garbage Patch» ist eine riesige Abfalldeponie mitten im Pazifik. Angetrieben von den Strömungen, sammeln sich hier unvorstellbare Mengen von Plastic. Dabei ist das, was man sieht, nicht einmal das Schlimmste: Der grösste Teil des biologisch nicht abbaubaren Kunststoffes wird zu kleinsten Krümeln zerrieben, die das Meer und die Fische vergiften.

## **Kapitän Charles Moore hat im Pazifik einen neuen Kontinent entdeckt, viermal so gross wie Deutschland. Lieber hätte er ihn nicht gefunden.**

**Von Peter Haffner**

Wie ein schwerer Himmel über der See hängen die Lider über graugrünen Augen. Kaum je formen sich die Lippen zu einem Lächeln, und wenn, dann in der Melancholie der Erinnerung an etwas, was nicht wiederkehren wird. Captain Moore ist ein Entdecker, doch vom Kontinent, den er nach seiner Pazifikfahrt 1997 als erster beschrieb, will kaum jemand etwas wissen. Eine Mülldeponie mitten im Ozean, auf einer Fläche viermal so gross wie Deutschland.

Im Elternhaus an der Alamitos Bay im kalifornischen Long Beach, wo der 62-jährige Charles Moore wohnt, ist die Welt der Kindheit bewahrt, in der seine Liebe zum Wasser und zum Abenteuer gründet. Sein Vater, ein Chemiker und Segler, liess ihn im Heimlabor aufregende Experimente veranstalten und brachte ihm bei, ein Boot zu steuern, in einem Alter, da er eben erst schwimmen gelernt hatte. Charles studierte Chemie, führte eine Werkstatt zur Restauration antiker Möbel und ging auf See, wann immer er konnte. Es war die unverdorbene Schönheit des Ozeans, die ihn anzog, die Abgeschlossenheit einer Welt, in der nichts den Blick verstellt. «Im Wald kann man den Horizont nicht sehen», sagt er.

Bis der Tag kam, an dem er vor lauter Plastic den Horizont nicht mehr sah. Es war bei der Rückfahrt von der Transpac-Segelregatta von Los Angeles nach Hawaii, einem Rennen über 2225 Seemeilen, in dem er Dritter seiner Klasse geworden war. In Honolulu war er mit seiner Crew in See gestochen und hatte die Abkürzung durch die Rossbreiten genommen, die auf halbem Weg zwischen Hawaii und Nordamerika liegen. Seefahrer meiden die Gewässer, eine Konvergenzzone, in der Windstille herrscht und man oft tagelang keine Fahrt macht. Es dauerte eine Woche, bis sie durch waren. Sie fingen einen hundertpfündigen Thunfisch, grillierten Steaks und konnten nicht glauben, was sie sahen: Überall schwamm Plasticmüll herum, Flaschen, Deckel, Tüten, Bruchstücke von irgendetwas. Bald pflügte sich die «Alguita» durch den Unrat wie ein Arktisfahrer durch Eistrümmer. Ballons, Hüllen, Styroporbecher, Waschmittelkanister, Gewirre von Fischernetzen und Angelschnüren, Schnipsel in allen Formen und Farben. «Mein Gefühl, dass hier etwas Entsetzliches vor sich ging, wurde immer stärker», sagt Moore.

Er wusste nicht, dass Curtis Ebbesmeyer, ein Ozeanograph aus Seattle, aus seinen Studien der Meeresströmungen auf diesen «Garbage Patch» geschlossen und ihn so benannt hatte. Ebbesmeyer fand seine Hypothese bestätigt, als Tausende gelber Badeentchen bei einem Sturm von einem Containerschiff über Bord gegangen waren. Er alarmierte seine zahlreichen Kollegen, die ihm rapportierten, wo und wann immer sie eines dieser Entchen sichteten.

Angetrieben von Winden und der Erdrotation, bilden die Meeresströmungen im Hochdruckgebiet des «North Pacific Gyre» einen gigantischen Wirbel, der sich im Uhrzeigersinn dreht und Treibgut sammelt von den Küsten Japans und Chinas sowie der Pazifikküste von Mexiko, Nordamerika und Kanada. Ein Plasticbecher, der am Strand von San Francisco ins Meer gerät, wird vom Kalifornienstrom in Richtung Mexiko getragen, wo er auf den Nordäquatorialstrom trifft, der ihn auf den Weg nach Asien bringt, wo ihn der Kuroshio erfasst und wieder ostwärts schaukelt, bis ihn der Nordpazifikstrom übernimmt und an Hawaii vorbei in den «Garbage Patch» transportiert. Ein Jahr brauche es, sagt Moore, bis Abfall aus Asien in dieser Endlagerstätte sei, und mehrere Jahre, wenn er aus Amerika

komme.

Bis vor einem halben Jahrhundert war dieses Treibgut harmlos; Holz, das verrottete, Seile, die sich zersetzten, Glas, das schliesslich sank. Seit Beginn der Massenproduktion von Plastic ist das anders. Rund drei Millionen Tonnen Kunststoff, wird geschätzt, schwimmen in den beiden Teilen des «Great Pacific Garbage Patch», von dem der eine östlich, der andere westlich von Hawaii liegt.

Sein Erlebnis liess Moore keine Ruhe. Zwei Jahre später kehrte er mit einer Gruppe von Meeresforschern an die Stätte zurück. Er hatte ein feinmaschiges Netz gebastelt, das er zwischen die Rümpfe seines Katamarans spannen konnte. Er wollte wissen, was sich unter dem Wasserspiegel verbarg. «Das erst war die dramatische Entdeckung», sagt er. Bis auf eine Tiefe von zehn Metern trieben kleine Plasticteile wie Fischfutter herum. Moore nahm Proben und verglich ihr Gewicht mit dem des Zooplanktons. Es gab 6 Mal mehr Plastic als Plankton. Die Resultate hat er in «The Marine Pollution Bulletin» im Dezember 2001 publiziert. Vor zwei Jahren nahm er die letzten Proben. Jetzt gab es 46 Mal mehr Plastic als Plankton. «Es wird schlimmer werden, und zwar rasch», sagt er.

Moore redet, ohne innezuhalten, in jener Art von Erschöpfung, die sich keine Pause gönnt in der Furcht, nicht mehr weitermachen zu können angesichts der Hoffnungslosigkeit. Was er gesehen hat, ist nur die erste Station einer Reise in jene Welt, in der all dieses bunte, glänzende und so praktische Plastic endet; in den Mägen von Vögeln und Fischen und bald womöglich in uns selber in Form von Nanopartikeln aus Fischen und Meeresfrüchten, die wir essen.

Mit dem Vermögen, das Moore von seinem Grossvater, einem Ölbaron, geerbt hatte, gründete er die Algalita Marine Research Foundation, die sich der Erforschung des Plasticmülls im Meer und seiner Auswirkungen auf Mensch und Tier widmet. Moore ist die treibende Kraft einer Bruderschaft von Wissenschaftern und Aktivisten, die das wenig bekannte Ökodesaster der Welt ins Bewusstsein zu bringen versuchen; ein Seefahrer, der sein Monster mit einem Ingrim verfolgt wie Kapitän Ahab den Weissen Wal.

Achtzig Prozent der Plasticabfälle, die in Müllwirbeln wie dem «Garbage Patch» enden, kommen vom Land, der Rest von Schiffen und der Fischerei. Von Strassen und Mülldeponien, von Kehrichtwagen und Güterzügen wird Plastic weggeweht und landet in Bächen, Flüssen, Gullys und endlich im Meer. Die Gezeiten tragen ihn hinaus, die Strömungen erfassen ihn und transportieren ihn zum Wirbel, wo er rotiert wie in einer Toilette, die niemals gespült wird. Gemäss dem United Nations Environment Programme (Unep) finden sich heute auf jedem Quadratkilometer Ozean rund 18 000 Plasticstücke. Hundert Millionen Tonnen sind es in den Meeren der Welt insgesamt.

In einem Schuppen hinter dem Haus hat Captain Moore seine Funde säuberlich in Plasticsichtbeuteln sortiert: Zahnbürsten, Schirmgriffe, Glacestengel, dazu ein Einmachglas mit der Plasticsuppe aus dem «Garbage Patch», worin Kleinteile schwimmen wie Gemüsestücke in der Brühe. In einer Kiste liegen undefinierbare Brocken; Teile von Fischernetzen und andere Einsprengsel sind darin erkennbar. Es ist vulkanische Lava, die über einen Strand ins Meer geflossen ist und sich mit Plasticmüll verbunden hat, wie Moore sarkastisch erklärt: «Ein neues Forschungsgebiet der Petrographie: Naturkräfte kreieren eine bisher unbekannte Gesteinsart mit unserem Abfall.»

Den unberührten Strand der Ferienwerbung gibt es nirgends mehr. Moore zeigt eine Probe

vom Kamilo Beach in Hawaii, wo es bis in eine Tiefe von rund dreissig Zentimetern mehr Plasticpartikel als Sandkörner gibt. «Die Strände der Welt werden langsam, aber stetig plastifiziert», sagt er. Das ist mehr als ein ästhetisches Problem. Gemäss dem Bericht des Unep sterben eine Million Seevögel pro Jahr, weil sie Plastic mit Futter verwechseln. Hunderttausend Meeressäuger und Schildkröten verenden in Fischernetzen oder wachsen verkrüppelt auf, wie «Mae West», die Schildkröte eines Tierpflegers in New Orleans, deren Panzer in der Mitte von einem Plasticring zur Wespentaille geschnürt wurde.

In den toten Tieren findet man Taschenkämmen, Tamponapplikatoren, Feuerzeuge, Wegwerfbesteck, Wattestäbchen, Puppen, Spritzen, Einkaufstüten. Sie sind verhungert mit vollem Magen, umgekommen, weil Plasticsherben den Verdauungstrakt aufgeschlitzt oder so blockiert haben, dass sie weder fressen noch defäzieren konnten. Während verlorene Fischernetze früher zerfielen, bleiben die synthetischen für immer im Wasser: Fische, Delphine und selbst Wale verfangen sich darin und gehen zugrunde.

Besorgniserregender ist jedoch, was der japanische Geochemiker Hideshige Takada, ein Bundesgenosse von Captain Moore, herausgefunden hat. Man weiss, dass Plastic wie ein Schwamm wirkt für polychlorierte Biphenyle (PCB) und andere Gifte. Zwar sind die Weichmacher seit bald vier Jahrzehnten verboten, nachdem sich mit dem Auftreten hermaphroditischer Fische und Eisbären gezeigt hat, dass sie den Hormonhaushalt schädigen. Doch Plastic, das zuvor produziert wurde, wird die Ozeane weiterhin mit PCB kontaminieren. Takada fand heraus, dass Plasticstücke, die von Papageientauchern gefressen werden, wegen ihrer Schwammwirkung Schadstoffe in einer millionenmal stärkeren Konzentration enthalten als das Wasser, aus dem sie stammen. Auf der letztjährigen Fahrt zum «Garbage Patch» hat Moore Hunderte von Laternenfischen gefangen und später im Labor untersucht. Es sind die verbreitetsten Fische im Ozean, nicht länger als ein Finger. Bei Sonnenuntergang steigen sie aus den Tiefen an die Oberfläche, um zu fressen. Ihre Nahrung ist Zooplankton, doch in der Hast schnappen sie nach allem, was sie sehen. Mehr als ein Drittel der Fische hatten mit Giften kontaminierte Plasticteilchen im Magen, einer nicht weniger als 84 Stück. Darunter waren winzige Kügelchen von Duschmitteln und Schönheitscrèmes zum Hautpeeling. Dieses Plasticpulver ist so fein, dass es die Filter der Abwasserreinigung passiert.

Laternenfische sind das Grundnahrungsmittel von Thunfischen, Schwertfischen und Goldmakrelen. Akkumulieren sich die Schadstoffe in der Nahrungskette, landen sie schliesslich auf unserem Teller. «In Teilen des Ozeans ist die Wahrscheinlichkeit grösser, dass ein Fisch Plastic frisst als richtige Nahrung», sagt Moore. «Was jetzt vor sich geht, ist ein unkontrolliertes Experiment mit Giftstoffen, das wir mit uns selber anstellen.» Moore isst zwar Fisch, doch vorzugsweise kleinere und wenn möglich aus Fischfarmen mit gutem Ruf, weil es bereits heute so etwas wie «Biofisch» aus den Meeren nicht mehr gibt.

Richard Thompson, Meeresökologe an der University of Plymouth in England, ist der Dritte im Bunde der Kämpfer um Captain Moore. Er untersucht, was mit Plastic geschieht, wenn es unter der Einwirkung von Sonnenstrahlung und Reibung zerfällt. Da Plastic biologisch nicht abbaubar ist, verschwinden die Partikel nicht, sondern werden nur immer kleiner. Solches «Mikroplastic», fürs blosse Auge nicht sichtbar, konnte Thompson im Kreislauf von Muscheln, Seepocken und Kiemenringelwürmern nachweisen.

Die bisherige Gesamtproduktion von Plastic wird auf über eine Milliarde Tonnen geschätzt. Sie hat erst vor wenigen Jahrzehnten begonnen, doch es wird Ewigkeiten dauern, bis die Evolution Mikroorganismen hervorgebracht haben wird, die das Material verdauen. Selbst wenn die Plasticproduktion morgen gestoppt würde, müsste der Planet mit Umweltfolgen für

Tausende von Jahren rechnen – auf dem Ozeanboden, wohin etwa PET-Flaschen rasch sinken, gar mit Zehntausenden. Rund siebzig Prozent der Meeres-Plasticabfälle, wird geschätzt, liegen bereits auf Grund.

Es kümmert die Welt nicht sonderlich. Der «Garbage Patch» ist weit weg, ausserhalb der Grenzen der Verantwortung der Staaten, aus denen der Abfall stammt. Darüber geforscht wird kaum, weil das Geld dafür nicht fliesst. Zwar sind sich die Fachleute einig, dass das Plastic im Ozean ein Problem sei. Doch manche können sich Bemerkungen über Moores «Sensationsmacherei» nicht verkneifen. Ob die Tiere wirklich am Plastic in ihren Mägen gestorben sind, ob er wirklich alles Plankton erfasst habe bei seinen Vergleichen und ob das Areal wirklich so gross sei, fragen sie.

«Bessere Schätzungen?» fragt er. «Sollen sie rausgehen und Feldforschung machen.» Er ärgert sich, wenn er kritisiert wird von Leuten, die in ihren Dozentenstuben sitzen und die Hände in den Schoss legen. Er selber verwendet seine Ersparnisse darauf, mehr Fakten zu sammeln. «Man kann sich des Problems nicht entledigen, indem man sagt, niemand wisse darüber genau Bescheid», meint er.

Der «Garbage Patch» ist keine Plasticinsel, auf der man stehen oder gar, wie jemand fragte, mit einem Flugzeug landen könnte. Es ist eine Suppe aus Plastic, die im Zentrum dicker und am Rand dünner ist. Wo sie beginnt und wo sie aufhört, ist eine Frage der Definition. Moore stützt sich auf Modelle der Ozeanströmungen bei seinen notgedrungen groben Schätzungen. «Ich nahm einen Globus, hielt meine Hand auf das Einzugsgebiet des Wirbels und dann auf Afrika», sagt er. «Es ist ungefähr gleich gross.»

Dass man die Suppe auslöffeln könnte, ist eine Illusion. Die Ozeane bedecken nahezu siebzig Prozent der Erdoberfläche, der Pazifik allein fast die Hälfte. Putzaktionen an Stränden verleiten zu falschen Schlüssen. «Die Leute denken, wir könnten da einfach mit Netzen rausgehen und den Ozean aufräumen», sagt Moore. «Sie machen sich keine Vorstellung von den Ausmassen und der Tatsache, dass der grösste Teil des Plastics aus Krümeln besteht.» Und die synthetische See wird weiter wachsen. So lange jedenfalls, meint Moore, bis wir Produkte herstellen, die dauerhaft, leicht rezyklierbar oder beides sind. «Jeder Zahnstocher ist einzeln in Plastic verpackt», sagt er. «Wovor hat man Angst – dass der eine den anderen besudelt?»

Vor seinem Haus liegt die «Alguita» vertäut, sein Schiff. Als Kind war Moore hier schwimmen gegangen. Das Meer und das Land, sagt er, seien früher nicht so getrennt gewesen wie heute, da Befestigungen den Hafen dominieren. Er bedauert es; so hat man sich den Ozean zum Feind gemacht.

Moore kniet auf dem Quai, fischt mit der Hand ein bisschen im Wasser herum und braucht keine fünf Minuten, bis er ein halbes Dutzend «nurdles» hat. Die zwei, drei Millimeter kleinen Kügelchen sind das Rohmaterial der Plasticproduktion. Das Granulat wird geschmolzen, zu Frisbees und Fotokopierern gepresst; versehen mit chemischen Zusatzstoffen je nachdem, ob das Produkt hart oder weich, elastisch oder steif, farbig oder farblos sein soll. Solche «nurdles» machen mittlerweile zehn Prozent des im Ozean treibenden Plastics aus. Sie gehen beim Transport verloren, werden vom Wind erfasst und fortgeweht. Moore hat sie schon in den Körpern durchsichtiger Quallen gesehen. «Sie sind überall», sagt er. Die Seeleute haben längst einen Namen dafür: Tränen der Meerjungfrau.

Die fünfzehn Meter lange «Alguita» ist ein Prachtsstück von Katamaran, mit Holzmobilien,

das Moore selber gebaut und mit Intarsien verziert hat. Auf dem Dach sind sieben Solarpanels, auf dem Kartentisch liegt eine Karte der Pazifikregion mit der Mülldeponie. Fast das halbe Jahr ist Captain Moore mit dem Schiff auf See. «O ja, ich genieße es noch immer», bestätigt er und redet rasch weiter, als müsste er trübe Gedanken verscheuchen, Einflüsterungen bannen, doch einfach aufzugeben angesichts der Unlösbarkeit des Problems. Diesen Sommer fährt er wieder hin zum «Garbage Patch», nun zum achten Mal, will sehen und nachmessen, wie sich alles verschlimmert hat.

Wie er das bloss aushält? «Indem ich tue, was ich tue», sagt er auf die Frage nur und lüftet seinen Sonnenhut. «Die Trying», steht darauf. Wer's nicht versucht, hat nicht gelebt.

*Peter Haffner ist Korrespondent des «Tages-Anzeiger-Magazins» in Kalifornien.*

## **Sexy Job**

Wir sind es gewohnt, dass sich der Staat um den Müll kümmert. Doch die Zeiten sind vorbei. Sowohl für die Umwelt als auch fürs Portemonnaie des Bürgers muss das nicht von Nachteil sein.

Von Anja Jardine [Mehr](#)

## **Warnschild für die Ewigkeit**



Wie verhindert man, dass Menschen in 10 000 Jahren unseren radioaktiven Abfall ausgraben? – Mit einem 3 Kilometer langen Erdwall, 48 Monolithen und in Stein gemeisselten Comics.

Von Reto U. Schneider [Mehr](#)

## **Abfall in der Schweiz**

So viel Abfall erzeugt der Schweizer pro Jahr.

[zur Grafik](#)

Abfallkreisläufe in der Schweiz.

[zur Grafik](#)

[Mehr](#)

## **Der grosse Recycling-Report**




**Abfälle sind Rohstoffe am falschen Ort. Der Versuch, sie wiederzuverwerten, hat uns eine neue Industrie beschert. Wir erklären Ihnen, was mit der Bierdose geschieht, nachdem Sie sie in den Container geworfen haben – und ob Sie damit wirklich zum Umweltschützer geworden sind.**

Von Thomas Schenk [Mehr](#)  
**Der grosse Recycling-Report**

© Gaetan Bally/Keystone.



Hätte sich   
Bundesrat Flavio  
Cotti vor zwanzig  
Jahren  
durchgesetzt, gäbe  
es in der Schweiz  
keine Aludosen.  
Sein Versuch, ihre  
Verbreitung per  
Verordnung zu  
stoppen, scheiterte.  
Heute kauft jeder  
Schweizer  
durchschnittlich 60  
Aludosen pro Jahr.

**Abfälle sind Rohstoffe am falschen Ort. Der Versuch, sie wiederzuverwerten, hat uns eine neue Industrie beschert. Wir erklären Ihnen, was mit der Bierdose geschieht, nachdem Sie sie in den - Container geworfen haben – und ob Sie damit wirklich zum Umweltschützer geworden sind.**

**Von Thomas Schenk**

Jan Groothoff war zufrieden, als er vor vier Jahren die Grube Elbisgraben oberhalb von Liestal im



Baselbieter Jura untersuchte. Die Konzentration an Metallen, so zeigten Tests, war bis fünfmal höher als bei natürlichen Vorkommen. Nachdem der niederländische Bergwerkingenieur die nötigen Bewilligungen erhalten hatte, liess er die Maschinen auffahren und begann die Bodenschätze abzubauen. Nach vier Monaten hatte Groothoff mit seinen Männern 4300 Tonnen Eisen, Aluminium, Kupfer und andere Metalle extrahiert, darunter auch Gold und Platin.

Der Elbisgraben ist keine gewöhnliche Mine, sondern eine Abfalldeponie. Zwischen 1995 und 2005 wurde dort die Schlacke aus der Verbrennungsanlage von Basel deponiert. Und darin fand Groothoff genügend metallische Reste, dass sich der Abbau lohnte.

Abfälle sind Rohstoffe am falschen Ort. Recycling soll sie an den richtigen Ort bringen. Die Pflicht zur Abfallverwertung ist in der Schweiz seit 1985 gesetzlich verankert. Zuvor war der sorglose Umgang mit Abfall in die Kritik geraten. Der 1972 veröffentlichte Bericht «Die Grenzen des Wachstums» des Club of Rome hatte dazu genauso beigetragen wie jene 41 Giftfässer, die nach der Dioxinkatastrophe von Seveso aus Italien verschwanden und schliesslich auf einem Schlachthof im nordfranzösischen Anguilcourt-le-Sart wieder auftauchten.

In der Schweiz blieb die Situation bis in die 1980er Jahre «schrecklich», sagt Hans-Peter Fahrni vom Bundesamt für Umwelt (Bafu). «Siedlungsabfälle wurden irgendwo deponiert, ohne dass man die Wertstoffe trennte, Sonderabfälle landeten unbehindert auf Deponien, und ein Teil der Kehrichtverbrennungsanlagen waren bessere Gartencheminées.» Hunderte von nicht oder nur schlecht kontrollierten Gruben drohten das Grundwasser zu verschmutzen, die Abfallverbrennung belastete die Luft mit Dioxin, Salzsäure und Schwermetallen.

25 Jahre und 35 Verordnungen und Richtlinien des Bundes zum Abfallwesen später hat sich einiges geändert: Heute wird über die Hälfte des Abfalls wiederverwertet, 1984 war es bloss ein knapper Viertel. Kehrichtsäcke landen keine mehr auf Deponien, seit 2000 muss Haushaltabfall verbrannt werden. Ein Teil des Stroms, der entsteht, wenn in Verbrennungsanlagen Pizzaschachteln, Plasticsäcke und alte Matratzen verbrannt werden, trägt ironischerweise das Umweltlabel «naturmade». Und die Abteilung, die Hans-Peter Fahrni beim Bafu leitet, ist im Jahr 2005 von «Abfall» in «Abfall und Rohstoffe» umbenannt worden.

An einem Punkt vermochten diese Fortschritte aber nichts zu ändern: Die Abfallmenge wächst Jahr für Jahr, gegenüber 1984 um 40 Prozent, was ziemlich genau dem Wirtschaftswachstum entspricht. 5,5 Millionen Tonnen fallen in der Schweiz jedes Jahr an – jede Sekunde 174 Kilogramm. Das ergibt pro Person und Jahr 709 Kilogramm. Die Hälfte davon wird rezykliert. Die Kosten, diesen Abfall einzusammeln, zu zerlegen und aufzubereiten, werden durch den Erlös der wiederverwerteten Stoffe nicht gedeckt. Heute bezahlt, wer seinen Abfall los werden will. Früher, als Lumpensammler unterwegs waren und als es noch einen Mangel an Rohstoffen gab, war das anders. Inzwischen hat sich der Bergbau zu einer gigantischen und effizienten Industrie entwickelt, was zu tiefen Rohstoffpreisen führte. Die Minenarbeiter in China arbeiten zu einem Bruchteil des Lohns der Recyclisten in der Schweiz, wie die Spezialisten für Wiederverwertung nach der dreijährigen Berufslehre offiziell heissen. Unsere gesammelten Blechdosen oder PET-Flaschen sind deshalb nicht wettbewerbsfähig gegenüber Material, das aus primären Rohstoffen wie Erz oder Erdöl hergestellt wird.

Eine Tonne PET einzusammeln und aufzubereiten zum Beispiel, kostet in der Schweiz über 700 Franken. Selbst zu den letztjährigen Höchstpreisen hat sein Verkauf aber nur einen Drittel davon wieder eingespielt. Es wäre also billiger, den Verpackungskunststoff zusammen mit dem Haushaltabfall zu verbrennen. Doch das stimmt nur bei kurzfristiger Betrachtung. Dass uns die Rohstoffe irgendeinmal ausgehen werden, wenn wir sie nicht wiederverwerten, ist nur einer von vielen Faktoren, die dabei unberücksichtigt bleiben.

Der Horizont betriebswirtschaftlicher Berechnungen ist zeitlich kürzer und geographisch kleinräumiger als die Betrachtung der ökologischen Folgen. Im Preis für einen Liter Erdöl, das zum Beispiel für die Herstellung von PET verwendet wird, sind zwar die Kosten für den Bohrturm, die Aufbereitung in der Raffinerie und den Transport im Tanklastwagen enthalten. Nicht berücksichtigt werden aber die Auswirkungen aufs Klima, die beim Verbrennen entstehen, und auch nicht die Ertragseinbussen der Landwirtschaft, die sich daraus ergeben können. Hier handelt es sich um sogenannte externe Kosten, Kosten, die der Verursacher der Allgemeinheit überwälzt, tote Winkel des Marktes sozusagen. An dieser Stelle greift der Staat mit seiner Umweltschutzpolitik ein.

Weil es eigentlich nicht rentiert, Alu, PET oder Glas separat zu sammeln, werden sich Private hüten, ins Recyclinggeschäft einzusteigen – es sei denn, man hilft bei der Finanzierung etwas nach. In der Schweiz bezahlt man deshalb in vielen Fällen schon beim Kauf zukünftigen Abfalls für seine Entsorgung und Wiederverwertung. Bei Glasflaschen beträgt diese vorgezogene Entsorgungsgebühr je nach Grösse zwischen 2 und 6 Rappen. So viel entrichten Glashersteller und Getränkehändler für jede Flasche, die sie in Umlauf bringen, an Vetroswiss, eine vom Bund beauftragte Recyclingorganisation. Bei 800 Millionen Flaschen pro Jahr kommen so 30 Millionen Franken zusammen, wovon die Gemeinden 100 Franken pro Tonne für das Einsammeln erhalten. Mit dem Geld wird auch Propaganda betrieben, und jährlich werden 500 Liter Maschinenspritzlack gekauft, um die Glascontainer der Gemeinden frisch zu streichen.

Nach dem gleichen Prinzip wird das Recycling anderer Stoffe finanziert. Einzig die Gebühren variieren: von Aluminium- und Stahlblechbüchsen (1 Rappen), über PET (1,8 Rappen) bis zu Batterien (je nach Grösse zwischen 5 und 20 Rappen). Teurer ist die Entsorgung von Elektrogeräten, hier bezahlt der Konsument zwischen 50 Rappen für einen Rasierapparat und 28 Franken für eine Tiefkühltruhe. Einzig beim Stoff, den Sie gerade in Händen halten, gilt das Verursacherprinzip nicht. Die Papierbranche, von den Herstellern über die Druckereien bis zu den Zeitungsverlegern, hatte sich erfolgreich gegen eine vorgezogene Entsorgungsgebühr für Papier und Karton gewehrt, aus Angst vor dem Mehraufwand und vor sogenannten Trittbrettfahrern, Unternehmen also, die Papier in Umlauf bringen, ohne die Abgabe zu leisten.

340 Millionen Franken kommen in der Schweiz jedes Jahr an vorgezogenen Recyclinggebühren zusammen – pro Person 45 Franken. Da darf man schon fragen: Ist das Geld gut investiert, lohnt sich der Einsatz für die Umwelt?

Das Instrument, mit dem sich diese Frage beantworten lässt, heisst Ökobilanz. Mit einer Ökobilanz kann die Herstellung eines Produkts aus seinem ursprünglichen Rohstoff mit der Herstellung aus wiederverwertetem Material verglichen werden – nicht nur kurzfristig in ökonomischer Hinsicht, sondern auch langfristig aus einem ökologischen Blickwinkel. Einer breiteren Öffentlichkeit war der Begriff Ökobilanz zum ersten Mal 1982 aufgefallen. Eine originelle Werbekampagne bescherte dem

Joghurthersteller Toni dank seinem Mehrwegglas damals grosse Umsätze, und das Land beschäftigte die Frage, ob es ökologischer sei, Joghurts im Glas zu kaufen als im Plasticbecher.

Die Ökobilanz zeigte, dass das Zirkulationsglas dem einmal verwendeten Plasticbecher zwar ebenbürtig, aber nicht überlegen war, was den Energieverbrauch betrifft. Weil Toni das Waschen seiner Joghurtgläser später aufgab, landen sie heute in der Glassammlung und sind damit deutlich unökologischer als die Plasticbecher.

Beim Joghurtglas stand die Energiefrage im Vordergrund. Heute berücksichtigen Ökobilanzen aber noch viele andere Faktoren. Um zu erfahren, ob die Wiederverwertung eines bestimmten Verpackungsmaterials besser abschneidet als die Entsorgung und die Herstellung aus neuen Rohstoffen, werden die Stoffflüsse von der Wiege bis zur Bahre erfasst: Sammlung, Transport und Aufbereitung beim Recycling; Gewinnung, Verarbeitung und anschliessende Verbrennung bei einem neuen Rohstoff.

Dabei kann man ins Staunen kommen, welche Spuren zum Beispiel eine Aludose auf der Welt schon hinterlassen hat, bevor wir sie aus dem Regal nehmen: von der Bodenbelastung durch schwermetallhaltige Bergbauabfälle über den Klimaschaden durch den Ausstoss von CO<sub>2</sub> bei der Elektrolyse und dem Schmelzen von Aluminium bis zu Gesundheitsschäden durch den Lärm des vorbeifahrenden Getränkewagens. Anders als der Energiebedarf lassen sich diese Faktoren aber nicht einfach addieren. Um die Auswirkungen zu vergleichen, bewertet man sie mit sogenannten Ökoindikatoren oder Umweltbelastungspunkten, die sich aus der Schädlichkeit für die menschliche Gesundheit und für das Ökosystem sowie aus der Ressourcenknappheit ableiten lassen.

Und was sagen die Ökobilanzen nun zur Sammelwut in der Schweiz? Recycling spart Energie: am meisten, nämlich bis zu 95 Prozent, beim Aluminium, am wenigsten, aber immer noch 25 Prozent, beim Glas. Über den Energieaufwand hinaus schneidet Recycling auch deshalb gut ab, weil keine neuen Rohstoffe beschafft werden müssen: kein Bauxit für das Aluminium, kein Erdöl für PET, kein Holz für das Papier.

Mittels Ökobilanzen lässt sich auch die Wiederverwertung verschiedener Stoffe untereinander vergleichen. Welches ist zum Beispiel die ökologisch sinnvollste Getränkeverpackung? Glas, Alu oder PET? In der Studie «Einweg- und Mehrwegverpackungen für karbonisierte Getränke im ökologischen Vergleich» aus dem Jahr 2003 schneidet die Mehrwegflasche aus Glas am besten ab, wenn sie 30 bis 40 Mal befüllt wird, an zweiter Stelle folgen Alu und PET, vorausgesetzt, die Stoffe erreichen eine hohe Recyclingrate. Am Schluss folgt die Einwegflasche aus Glas. Sie ist schwer und benötigt mit 1580 Grad eine viel höhere Temperatur zum Umschmelzen als Aluminium (650 Grad) oder PET (250 Grad), weshalb pro Flasche zehnmal mehr Energie aufgewendet werden muss.

Mehrwegflaschen gibt es im Detailhandel allerdings kaum noch. Glas findet vor allem als Einwegverpackung Verwendung. Das zeigt, dass beim Entscheid, welches Material ein Hersteller einsetzt, die Ökobilanz kaum eine Rolle spielt. Wirtschaftliche und kulturelle Gründe sind offenbar wichtiger. Das Sammeln, Transportieren und Waschen von Mehrwegflaschen ist teuer, und selbst Biowein will niemand aus der Aludose trinken, auch wenn es umweltfreundlicher wäre. Ökologisch die beste Verpackung ist übrigens die, die es nicht braucht. Bei Getränken heisst das: Trinkwasser direkt vom Wasserhahn. Mineralwasser in der Flasche zu kaufen, gehört in die Kategorie der

unnötigen Ökosünden.

### **Glas: Gutmütig, aber energiehungrig**

Am 24. November 2008 wurde Neuenhof im Aargau eine ganz besondere Ehre zuteil. Die Glassammelstelle im Dorf, deren Areal der Form einer Flasche nachempfunden ist und bei der sich die Menschen beim Einwerfen des Altglases in einem grossen Spiegel sehen können, wurde zur schönsten der Schweiz erkoren. Ihre Container sind im Boden versenkt, damit schon kleine Kinder hier ihre Joghurtgläser einwerfen können; so werden sie zum Recycling erzogen. Knapp 50 000 Franken hat die Altglassammelstelle mit dem kleinen Steingarten gekostet. Mit den 15 Tonnen Glas, die dort jährlich anfallen, verdient die Gemeinde beim derzeitigen Marktpreis von 30 Franken pro Tonne rund 2000 Franken. Hinzu kommen 100 Franken Sammelentschädigung pro Tonne, die aus der vorgezogenen Entsorgungsgebühr finanziert werden. Bis sich die schönste Altglassammelstelle der Schweiz bezahlt macht, dauert es also 25 Jahre, selbst wenn Transport- und Reinigungskosten nicht berücksichtigt werden.

Kein Stoff wird in der Schweiz gewissenhafter gesammelt als Glas. Von den 335 000 Tonnen, die jährlich in Umlauf kommen, landen 90 Prozent in einem Glascontainer. Die offizielle Recyclingquote wird sogar mit 95 Prozent angegeben, was aber irreführend ist: Darin sind auch Tonscherben, Turnschuhe und tote Katzen eingerechnet, die in den Containern landen. Zu den Fremdstoffen, die aussortiert werden müssen, gehören erstaunlicherweise auch Fensterglas und Trinkgläser. Sie haben eine andere chemische Zusammensetzung und verunreinigen das sogenannte Hohlglas der Flaschen beim Umschmelzen.

Glas ist ein gutmütiger Rohstoff. Er kann unendlich oft eingeschmolzen werden, ohne seine Struktur zu verändern. Heikler ist es, die gewünschte Farbe zu erhalten. Weisses und braunes Glas verträgt keine Fehlfarben. Grünglas ist toleranter, weshalb die blauen oder roten Proseccoflaschen in diesen Container gehören. Wegen der Farbwünsche der Getränkeabfüller werden aber auch beim Grünglas nicht mehr als 85 Prozent Altglas eingesetzt, bei weissem und braunem Glas beträgt der maximale Altglasanteil bloss 55 Prozent.

Glas ist schwer, eine Literflasche wiegt über 600 Gramm, 20 Mal mehr als eine vergleichbare PET-Flasche. Ökologisch wäre es deshalb sinnvoll, das gesammelte Material nicht über grosse Distanzen zu transportieren. Trotzdem verarbeitet die letzte Glashütte der Schweiz in St-Prex, die ausschliesslich grüne Flaschen herstellt, nur einen Viertel des einheimischen Altglases. Über die Hälfte gelangt ins Ausland. Die verbleibenden 20 Prozent werden im Inland verarbeitet, mehrheitlich zu Dämmstoffen: Schaumglasschotter, der im Bau zur Isolation eingesetzt wird. Noch vor ein paar Jahren wurde fast ein Drittel des Altglases zermahlen und als billiger Sandersatz im Strassenbau verwendet.

### **PET: Leicht und praktisch, aber zu oft im Abfall**

In der Schweiz kamen die ersten PET-Flaschen 1984 in Umlauf. Damals bestellte die Swissair bei Hennie Mineralwasser für ihre Passagiere. Weil in einem Flugzeug jedes Kilogramm zählt, entschied sich die Airline für Flaschen aus dem leichten Polyethylenterephthalat. Entwickelt worden war das Material, für das pro Kilo 1,9 Kilo Rohöl benötigt werden, bereits in den 1940er Jahren als Kunstfaser

für die Textilindustrie.

Das geringe Gewicht machte PET schnell attraktiv, und heute hat der Kunststoff die Glasflasche bei Mineralwasser und Süssgetränken weitgehend verdrängt. Anders als Aludosen lassen sich PET-Flaschen wieder verschliessen und eignen sich deshalb zum Mitnehmen. Darin liegt aber auch ihr Problem: Pro Person landen jährlich 30 Flaschen nicht in der PET-Sammlung, sondern im Abfall.

Von den 1,2 Milliarden PET-Flaschen, die jedes Jahr in der Schweiz verkauft werden, wird jede fünfte weggeworfen. Um die vom Bund verlangte Mindestrückgabequote von 75 Prozent zu erreichen, wurden in der Schweiz über 40 000 PET-Container aufgestellt. Vor drei Jahren hat man es zum ersten Mal geschafft; wäre es nicht gelungen, hätte der Bund seine Drohung wohl wahrgemacht und eine Pfandpflicht eingeführt. Weil dies mit grossem Mehraufwand verbunden ist, fürchtet der Handel das Pfand wie der Teufel das Weihwasser.

Alles, was in der Schweiz mit PET zu tun hat, wird durch den Verein PET-Recycling Schweiz (PRS) finanziert – ein Unternehmen, in dem 18 Mitarbeiter dem PET-Recycling mit planwirtschaftlicher Gründlichkeit zu Leibe rücken. Das eingesammelte Material bleibt im Besitz des PRS, bis es nach der Aufbereitung weiterverkauft wird. Aus dem Materialerlös (11 Millionen Franken) und den Einnahmen aus der vorgezogenen Abgabe von 1,8 Rappen pro Flasche (24 Millionen) werden Container, Transport, Sortierung und Aufbereitung bezahlt. Die Beträge sind nicht zufällig festgelegt, das Modell ist vielmehr so konzipiert, dass rezykliertes PET 20 Prozent unter dem Marktpreis für Neumaterial produziert werden kann.

Geplant wird auch die Kapazität der Sortieranlagen. Derzeit gibt es fünf davon. Wenn die Betriebe an ihre Grenze stossen, sitzen die Verantwortlichen zusammen, um die Erweiterung zu planen. Damit die Betreiber ihre Investitionen wieder einspielen können, schliesst PRS langfristige Abnahmeverträge ab. In Frauenfeld steht zum Beispiel die modernste Sortieranlage Europas. Pro Sekunde kann sie bis zu 30 Flaschen nach Farben und Material unterscheiden. Fremdstoffe und Öl- und Essigflaschen werden aussortiert. Obwohl auch sie aus PET bestehen, gehören sie in den Abfall, weil die Restflüssigkeit den Verarbeitungsprozess belastet.

Nur ein Drittel des gesammelten PET erstet aber als Flaschen auf, ausschliesslich transparentes Material. Die anderen Farben landen vor allem in der Textil- und Folienproduktion, wo sie zum Beispiel für Faserpullover oder Rucksäcke verwendet werden. Ob sich PET immer wieder zu Flaschen umschmelzen lässt, darüber sind sich die Fachleute nicht einig. Der Kunststoff wird erst seit dem Jahr 2000 für das Flaschenrecycling verwendet – zu wenig lang, um sicher zu sein, dass bei mehrfacher Wiederverwertung keine Verluste auftreten.

Eine andere, an sich positive Entwicklung macht PET-Recycling unwirtschaftlicher: Die Flaschen werden immer leichter. Da der Sammelaufwand pro Flasche aber der gleiche bleibt und der Materialertrag sinkt, steigen die Kosten pro eingesammelte Tonne. Dabei wird schon heute viel Luft transportiert – daran haben auch die Kampagnen, die das Flachdrücken der Flaschen vor dem Wegwerfen propagieren, nichts geändert.

**Alu: Verrufen, aber brav gesammelt**

Beinahe wäre die Schweiz zur aludosenfreien Zone geworden. Vor 20 Jahren forderte Bundesrat Flavio Cotti ein Verbot der Getränkedosen. Die unter seiner Führung erstellte Verordnung zu Getränkeverpackungen hatte allerdings nicht nur Aluminium im Visier – generell sollte die Verbreitung von Einwegverpackungen gestoppt werden. Denn Aluminium drohte zusammen mit PET die etablierten Mehrweggebinde aus Glas zu verdrängen. Cotti wollte den Anteil der Getränkemege, die in Einwegflaschen angeboten wurde, von damals 15 Prozent um die Hälfte reduzieren.

Die Welt hat sich anders entwickelt. Cottis Verordnung wurde überarbeitet, das Aluverbot gestrichen, die Getränkebranche organisierte ein Sammelsystem, um die bescheidene Recyclingquote von 20 Prozent zu steigern. Heute werden von den 450 Millionen Aludosen, die jährlich in den Handel kommen, 90 Prozent gesammelt. Der Anteil der Einwegverpackungen ist in der gleichen Zeit auf 80 Prozent gestiegen.

Vorbehalte gegen Aluminium halten sich hartnäckig, obwohl das Verpackungsmaterial bei hoher Recyclingquote die Umwelt nicht mehr belastet als PET- oder Glasflaschen. Biologische Getränke dürfen nicht in Aludosen abgefüllt werden, steht in den Richtlinien der Vereinigung der Schweizer Biolandbauorganisationen. Die Migros bietet Getränke nur dann in Aludosen an, «wenn es sich nicht vermeiden lässt». Lange Zeit hatte der Grossverteiler sogar ganz auf die Dosen verzichtet, bis 2003 stand keine einzige im Regal. Die wachsende Sammelquote führte zum Umdenken. Und angesichts des Booms, den Red Bull erlebte, wollte die Migros das Geschäft mit den Energydrinks nicht einfach der Konkurrenz überlassen.

Bis wir eine Dose in der Hand halten, legt Aluminium Tausende von Kilometern zurück. In Australien oder Brasilien wird der Rohstoff abgebaut, in Deutschland zur Dose verarbeitet, in der Schweiz abgefüllt. Wird die Dose korrekt entsorgt, geht die Reise weiter zur Aufbereitung in ein Aluwerk, etwa nach Italien, Deutschland oder Grossbritannien; der einzige Schweizer Recyclingbetrieb für Alu, Refonda in Niederglatt, wurde 1992 geschlossen. Zu Barren geformt, gelangt das Material dann weiter, vielleicht nach Deutschland, um erneut zu einer Dose gepresst zu werden, die wieder in die Schweiz gelangt – und so weiter. Wie Glas lässt sich Aluminium beliebig oft umschmelzen.

Ob Aluminium als Verpackung umweltverträglich ist oder nicht, hängt von einer einzigen Zahl ab: der Sammelquote. Kein Verpackungstoff benötigt für die erstmalige Herstellung so viel Energie. Und bei keinem Stoff lässt sich durch Recycling mehr Energie sparen, bis 95 Prozent. Pro Jahr werden 5000 Tonnen an leeren Getränkedosen eingesammelt. Die Ermittlung der Sammelquote ist aufwendig: Man erfasst einerseits bei allen Händlern die Verkaufszahlen, andererseits bei allen Altstoffhändlern die Sammelmengen. Anhand von Stichproben bestimmt ein Umweltbüro mit Unterstützung der ETH den Anteil der Getränkedosen im gesammelten Material. Den rechnet man auf die gesamte Menge hoch und setzt ihn ins Verhältnis zur verkauften Menge. Das ergibt die Sammelquote von gegenwärtig 90 Prozent.

Nachgezählt wurden auch die 40 000 Alubecher von Votivkerzen, die die Benediktinermönche im Kloster Disentis sammelten, was ihnen den Titel «Schweizer Meister im Alusammeln» eintrug. So hoch wie bei den Getränkedosen ist die Sammelleidenschaft bei den anderen Aluverpackungen aber nicht. Von den 1200 Tonnen, die in Form von Senftuben, Katzenfutterschalen oder Joghurtdeckeln in den Handel kommen, landet ein Viertel im Abfall, vielleicht auch, weil viele Leute nicht wissen, dass die Verschmutzung beim Alu-Recycling unerheblich ist: Die hohen Temperaturen beim Einschmelzen

brennen alle Reste weg. Aber die Zahl ist nur eine Schätzung, weil die Hersteller dieser Produkte nicht melden müssen, wie viel sie verkaufen. Noch tiefer liegt die Sammelquote bei den Nespresso-Kapseln; Nestlé beziffert sie mit 60 Prozent.

Gesammelt wird Aluminium von den Gemeinden oft zusammen mit Konservenbüchsen aus verzinnem Stahlblech. Während der Verbrauch von Alu wächst, bleibt jener von Konservenbüchsen konstant bei jährlich 16 000 Tonnen, rund 200 Millionen Stück. 80 Prozent davon werden gesammelt, Zinn und Stahl anschliessend getrennt und separat wiederverwertet. Die Schrotthändler haben gemerkt, dass es zuverlässiger ist, Aludosen und Konservenbüchsen mit grossen Magneten in der Aufbereitungsanlage zu trennen, als dies den Sammlern zu überlassen. Vor dem Container stehend, vermochten offenbar viele die beiden Stoffe nicht zu unterscheiden (Aluminium ist im Gegensatz zu Stahlblech nicht magnetisch).

### **Papier: Im Überfluss vorhanden, aber begrenzt haltbar**

Seit Oktober 2008 ist es schwierig, Altpapier zu verkaufen. Die Nachfrage der Papierfabriken ist stark zurückgegangen, die Schweizer Altpapierhändler sind gezwungen, das Papier zu lagern. Bei Händlern, die nicht genügend Lagerraum haben, droht der Rohstoff im Freien zu verfaulen. Dass die Wirtschaftskrise und der Einbruch des Altpapiermarktes zusammenfallen, ist kein Zufall. Die Sekundärrohstoffe hängen direkt vom Lauf der Wirtschaft ab. Drosseln die Automobilhersteller die Produktion, bleiben Altmetallhändler auf ihrer Ware sitzen. Schalten Unternehmen weniger Inserate, werden die Zeitungen dünner, und da sie zu 80 Prozent aus Altpapier bestehen, geht der Bedarf daran zurück. Der Preis für Altpapier ist seit September 2008 um mehr als die Hälfte auf noch 70 Franken pro Tonne gesunken.

Papier ist zudem ein heikler Rohstoff. Bleibt es lange liegen, werden seine Fasern brüchig, der Ausschuss bei der Wiederaufbereitung wird grösser. Ideal wäre ein Umlauf in vier bis sechs Monaten: von der Papierfabrik zur Druckerei, in den Briefkasten, gebündelt an die Strasse, zum Altpapierhändler und wieder zurück in die Fabrik. 45 verschiedene Sorten gibt es, von der Sorte «ordinär» (Papier und Karton gemischt) bis zu den gesuchten Couvertspänen, dem beim Stanzen entstehenden Ausschuss. Nicht alle sind gleich stark vom Abschwung betroffen. Besonders ungemütlich ist die Situation derzeit beim Karton: Statt Geld zu erhalten – in den besten Zeiten 100 Franken pro Tonne –, müssen die Gemeinden nun bis zu 80 Franken bezahlen, damit ihnen ein Händler den Karton abnimmt. Noch vor einem Jahr hatten deutsche Altpapierhändler in der Schweiz nach dem begehrten Rohstoff gesucht und angefragt, ob sie eigene Sammelbehälter aufstellen dürften.

Das Sammeln des Altpapiers besorgen in der Schweiz vielerorts Sportvereine – womit die Gemeinden indirekte Sportförderung betreiben: Die Entschädigung an die Vereine liegt in der Regel über dem Preis, den die Gemeinden von den Papierhändlern erhalten. Regnet es vor oder während der Sammlung, freuen sich die Finanzverwalter der Gemeinden. Die Händler vergüten das Material nach Gewicht, wird es nass angeliefert, steigt der Preis um 5 bis 10 Prozent.

Von keinem anderen Stoff wird mehr gesammelt: jedes Jahr 1,3 Millionen Tonnen Papier und Karton. Aber wer seine Zeitungen ordentlich gebündelt an die Strasse stellt, sollte sich nicht der Illusion hingeben, sie würden auch tatsächlich vollständig zu Recyclingpapier verarbeitet. In der Papierfabrik

Utzenstorf zum Beispiel landen 20 Prozent der angelieferten Menge im Ofen, Einkaufstaschen aus Papier zum Beispiel; sie werden chemisch so behandelt, dass sie reiss- und wetterfest sind, was sie unbrauchbar macht für die Wiederverwertung. In Zeitschriften eingeklebte CD und Büroklammern müssen aussortiert werden. Fenstercouverts sind nur in kleinen Mengen willkommen – nicht wegen der Kunststofffolie, die lässt sich einfach entfernen, sondern wegen des Leims, der zum Kleben der Folie verwendet wird. Und auch ein Teil der Papierfasern selbst wird vernichtet, denn anders als Aluminium oder Glas lässt sich Papier nicht beliebig oft wiederverarbeiten.

Nach sechs oder sieben Durchläufen ist Schluss, dann sind die Papierfasern zu kurz und werden aussortiert und verbrannt. Beim Papiersammeln sind die Schweizer mit einer Quote von über 80 Prozent europäische Spitzenreiter. Keine Spitzenleistung erbringt die Schweiz jedoch bei der Verwendung des Altpapiers – mehr als ein Drittel davon wird exportiert. Seit 2000 sind in der Schweiz sechs Fabriken eingegangen, die Altpapier oder Karton verwendeten, übrig blieben fünf Papierfabriken und eine Kartonfabrik.

### **Elektroschrott: Wertvoll, aber schwierig im Umgang**

Die Einbrecher kletterten über den Zaun und stiessen das Tor des Containers auf, in dem die Fernsehgeräte gelagert wurden. Wie viele entwendet wurden, kann Peter Schär nicht sagen. Denn es wurden keine brandneuen Flachbildschirme gestohlen, und der Diebstahl fand nicht im Lager eines Elektronikhändlers statt, sondern im Werdhölzli, einem Zürcher Recyclinghof. Dort wurden die alten Apparate gestapelt, bevor sie ein Verwerter abholte. Seit dem Einbruch ist der Container mit einem Schloss gesichert. Auch Kurt Kohler von der Firma Maag Recycling in Winterthur hat Massnahmen ergriffen: Nachdem ein paar Tonnen Kupfer entwendet worden sind, kontrolliert nun eine Sicherheitsfirma das eingezäunte Areal.

Kupfer erzielte 2008 Höchstpreise. Inzwischen ist der Preis von 10 auf 4 Franken pro Kilogramm gesunken und damit auch das Diebstahlrisiko. Alte Fernsehgeräte lassen sich weniger gut weiterverkaufen als Kupfer. Was noch funktioniert, wird vielleicht über das Internet angeboten. Doch in der Regel ist es umgekehrt: Man bezahlt dafür, die alten Geräte los zu werden. Die vorgezogene Recyclinggebühr – 2 Franken für die kleinsten, 20 Franken für die grössten Fernsehgeräte – soll die Wiederverwertung sicherstellen. Im Gegenzug sind die Händler verpflichtet, gebrauchte Fernseher zurückzunehmen. Von dort oder von Sammelstellen der Gemeinden gelangt die Ware zu einer Entsorgungsfirma. Pro Tonne Unterhaltungselektronik erhält sie 260 Franken.

Dosen oder Tuben aus Aluminium können zusammen eingeschmolzen werden, bei Glas oder PET hängt die Wiederverwertung bloss von der Farbe ab. Bei elektrischen und elektronischen Geräten ist das komplizierter. Darum gibt es dafür auch zwei Recyclingorganisationen. Die eine, Swico, kümmert sich um Elektronik, also Computer, Fernseher oder Mobiltelefone; innert acht Jahren ist die entsorgte Menge um den Faktor fünf auf 50 000 Tonnen gestiegen.

Die andere Organisation, Sens, ist für Elektroschrott zuständig; bei ihr fällt etwa die gleiche Menge an, von Modellautos über Bohrmaschinen bis zu Racletteöfen und Kühlschränken. Weltweit ist Elektro- und Elektronikschrott die am schnellsten wachsende Abfallkategorie. Die Liste mit den Recyclinggebühren ist endlos: Über 250 Kategorien gibt es bei den Elektronikgeräten, vom Aktenvernichter bis zur Zimmerantenne; gar 400 Positionen gab es bis vor kurzem bei den



Elektrogeräten. Inzwischen werden die Tarife nach dem Gewicht bestimmt, was das Verzeichnis von 30 auf 4 Seiten schrumpfen liess.

Ebenso gross wie der bürokratische Aufwand ist der technische, zum Beispiel für die fachgerechte Zerlegung eines Laptops. Bei der Firma Immark in Regensdorf werden zuerst von Hand problematische Stoffe wie Batterien und Akkus entfernt. Der Bildschirm wird auseinandergeschraubt, weil die Hintergrundbeleuchtung giftiges Quecksilber enthält, das ebenfalls separat entsorgt werden muss. Der Rest kommt in den Schredder. Der zertrümmerte Schrott läuft danach über ein Förderband, die eisenhaltigen Teile werden mit Magneten getrennt, kupferhaltige Kabel und Leiterplatten von Hand. Die Platinen, der interessanteste Teil, werden an ausländische Schmelzwerke geliefert, die daraus Gold, Silber und Palladium herauslösen. Am Schluss, nach mehreren Durchgängen durch den Schredder, bleiben bei Immark drei körnergrosse Substanzen übrig: schadstoffhaltige Kunststoffe, die verbrannt werden, sowie brauchbare Kunststoffe und Metalle, die ins Schmelzwerk gelangen.

Der Aufwand schlägt sich im Preis nieder. Eine Tonne Elektronikschrott zu entsorgen, kostet 645 Franken, bei Elektrogeräten sogar 704 Franken. Die grossen Gerätehersteller beobachten die Kosten genau – weil das System auf freiwilliger Basis funktioniert, könnten sie jederzeit aussteigen und eine eigene, günstigere Entsorgungsorganisation aufbauen. Ein Teil des Elektroschrotts wird bereits ins Ausland entsorgt, im Jahr 2008 zum Beispiel nach Deutschland, wo 6500 Kühlschränke wiederverwertet wurden – ein bescheidener Anfang.

Die Recyclingquote bei Elektronik- und Elektroabfall zu bestimmen, ist schwierig. Anders als Aludosen oder PET-Flaschen werden die Geräte nicht sofort verbraucht. Deshalb vergleicht man die gesammelte Menge nicht mit den aktuellen Verkäufen, sondern mit der acht Jahre zuvor verkauften Menge. Acht Jahre, nimmt man an, werden die Geräte im Schnitt benutzt. Nach dieser Erhebungsmethode werden 85 Prozent der Elektronikgeräte wiederverwertet. Deutlich weniger ist es bei den Mobiltelefonen; davon werden, bei einer geschätzten Lebensdauer von eineinhalb Jahren, nur gerade 15 Prozent wieder eingesammelt.

Wie gross der Recyclinganteil bei den Elektrogeräten ist, wird nicht ausgewiesen. Bei Stromsparlampen ist der Rücklauf laut Angaben der Sens «völlig unzureichend». Neonröhren würden in «ausreichendem Mass» bei Geschäften oder an öffentlichen Entsorgungsstellen zurückgegeben. Wegen der darin enthaltenen Schwermetalle müssen beide als Sondermüll beseitigt werden, gewöhnliche Glühbirnen und Halogenlampen können in den Kehricht geworfen werden.

Ungenügend ist die Rückgabequote bei den Lampen selbst. Weil viel mehr Neonleuchten verkauft als sachgemäss entsorgt werden, können die Entsorgungsgelder, die beim Kauf bezahlt werden müssen, nicht ausgegeben werden. Rund 10 Millionen Franken sammelten sich bis Ende 2008, das 14-Fache des Betrages, der jährlich für die Entsorgung ausgegeben wird. Immerhin, versichern die Verantwortlichen, habe der Fonds dank einer vorsichtigen Anlagestrategie die Finanzkrise ohne grössere Verluste überstanden.

### **Im Kehrichtsack: der Abfall des Abfalls**

Am Schluss, daran ändern weder Gebühren noch Werbekampagnen, weder Umwelterziehung noch

die schönste Altglassammelstelle der Schweiz etwas, am Schluss bleibt ein Rest Abfall übrig, der nicht wiederverwertet wird. Sei es, weil er verunreinigt oder mit anderen Materialien vermischt ist, sei es, weil er – wie an vielen Orten der Kompost – nicht getrennt gesammelt oder nicht zur Sammelstelle gebracht wird. 353 der 709 Kilogramm Abfälle pro Kopf landen jedes Jahr im Abfallsack und werden verbrannt. Das sind 70 Säcke zu 35 Litern (die im Schnitt 5 Kilo enthalten).

Was sich darin findet, weiss keiner besser als Markus Christen – er hat es mit eigenen Händen verlesen: über 6000 Abfallsäcke aus der ganzen Schweiz, 32 Tonnen Abfall, zehn Wochen lang. Die archaische Arbeit, vom Bundesamt für Umwelt alle zehn Jahre unter dem nüchternen Titel «Erhebung der Kehrichtzusammensetzung» in Auftrag gegeben, fand letztmals im November 2001 und im Mai 2002 statt. Dem zwölfköpfigen Team, das Christen als Co-Leiter eines Luzerner Umweltbüros für die Sortierung zusammenstellte, gehörten neben Künstlern auch eine Hebamme und eine arbeitslose Pilotin an.

«Zuerst brauchte es Überwindung», erinnert sich Christen, «doch wir haben uns erstaunlich rasch daran gewöhnt.» Die Säcke wurden aufgeschlitzt, der Inhalt auf grossen Tischen ausgebreitet, dann wurde Stück um Stück einer der 18 definierten Kategorien zugeordnet, Katzenstreu zu den Mineralien, Windeln zu den übrigen Verbundwaren, Knochen und Hundehaare zu den organischen Naturprodukten. Zuletzt blieben die kleinsten Teile übrig, Kaffeesatz, Papierfetzen oder Kunststoffteile, dieser Rest machte 2 Prozent der gesamten Menge aus, den Abfall des Abfalls. Am meisten überraschte Christen die Qualität der weggeworfenen Lebensmittel. «Wir hätten uns während der ganzen Zeit problemlos davon ernähren können.»

Der grösste Teil des Siedlungsabfalls, im Durchschnitt 27 Prozent, entfiel auf die sogenannten biogenen Abfälle, nebst verpackten Lebensmitteln vor allem Speisereste sowie Küchen- und Gartenabfälle. Von den 33 untersuchten Gemeinden wurde nirgends mehr Grünabfall weggeworfen als in Basel: 40 Prozent machte dort der Anteil aus, der in der Kehrichtverbrennung endet und als Strom oder Wärme genutzt wird. Das organische Material geht bei diesem Entsorgungsweg verloren. Die Energie aus biogenen Abfällen lässt sich auch mittels Vergärung zu Biogas gewinnen; das Gärgut kann anschliessend als Dünger genutzt werden. Bei der Kompostierung, der dritten Methode, bleibt der Stoffkreislauf ebenfalls geschlossen, aus dem Abfall wird Komposterde.

Welches der drei Verfahren das umweltfreundlichste ist, darüber sind in den letzten Jahren mehrere sich widersprechende Studien gemacht worden. Und auch die jüngste Ökobilanzierung, die das Basler Amt für Umwelt und Energie in Auftrag gegeben hat, liefert keine einfachen Antworten: Je nach konkreter Zusammensetzung des Grünabfalls schneidet mal die eine, mal eine andere Methode am besten ab. Bei Baumschnitt lässt sich in einer Kehrichtverbrennung, ein hoher Wirkungsgrad vorausgesetzt, am meisten Energie gewinnen, für Küchenabfälle eignet sich die Vergärung, und der Komposthaufen ist ideal für eine Mischung aus nassem und holzhaltigem Material. Werden die biogenen Abfälle gemeinsam eingesammelt, ist das Ergebnis bei allen drei Verfahren ähnlich – und im Vergleich zur separaten Behandlung schlechter.

Billiger wäre es, Küchenabfälle zu vergären. Der Schweizerische Verband der Kompostier- und Vergärwerke veranschlagt 125 Franken pro Tonne, gegenüber 180 Franken in einer Kehrichtverbrennung. Dazu kommt noch der Aufwand, die Küchenabfälle getrennt zu sammeln, und weil dieser hoch ist, schreckt das viele ab. Dass für zusätzliche Container, die für eine effiziente

Sammlung nötig sind und regelmässig gereinigt werden müssen, in grösseren Städten der Platz fehlt, ist nicht der einzige Grund, weshalb etwa Basel oder Zürich noch immer auf die Verbrennung setzen. Die dortigen Kehrrichtverbrennungen verfügen über einen hohen Wirkungsgrad, gewinnen also viel Energie aus dem organischen Material. Trotzdem steigt der politische Druck, für die Vergärung der Küchenabfälle eine zusätzliche Sammlung zu organisieren; Basel plant einen Pilotversuch, in Zürich läuft bereits ein Test. Kleinere Städte oder Gemeinden setzen schon länger auf die Vergärung, seit dem Jahr 2000 sind in der Schweiz vierzehn Anlagen gebaut worden. Diesen Herbst geht in Volketswil eine neue in Betrieb, zehn weitere sind in Planung.

Christens unappetitliche Arbeit zeigte auch, dass sich die Sammeldisziplin noch verbessern liesse: Ein Fünftel von dem, was er und sein Team in den Abfallsäcken fanden, war Papier und Karton, auch 4 Prozent Glas waren darunter. In Gemeinden ohne Sackgebühr landet die doppelte Menge dieser Stoffe im Kehrrechtsack. Aber auch die Produkte selbst setzen dem Recycling Grenzen: Ein wachsender Teil des Abfalls, fast 20 Prozent, entfällt auf Verbundwaren: Werkzeuge, Sonnenbrillen oder Verpackungen, die aus verschiedenen Materialien bestehen und sich deshalb nicht direkt verwerten lassen.

Abfall brennt gut. In einem 35-Liter-Sack steckt die Energie von 1,7 Litern Heizöl. Der Energiegehalt entspricht damit jenem von Braunkohle. Von Verbrennen spricht allerdings kaum noch jemand in der Branche. Obwohl sich jedermann beim Besuch einer Kehrrichtverbrennungsanlage davon überzeugen kann, dass es da drin brennt, sprechen die Experten heute aus Imagegründen lieber von «thermischer Verwertung», die Kehrrichtverbrennungsanlagen heissen Kehrlichtheizkraftwerke.

Die 29 Anlagen der Schweiz liefern knapp 3 Prozent des Energiebedarfs des Landes. Wärme und Strom aus Kehrrichtverbrennung gilt zur Hälfte als CO<sub>2</sub>-neutral, weil rund die Hälfte des Heizwertes aus biogenem Material stammt; dieses hat das CO<sub>2</sub> zuvor aus der Atmosphäre aufgenommen, bei der Verbrennung entsteht also kein zusätzliches Klimagas. Abfall ist nach der Wasserkraft der zweitwichtigste Lieferant erneuerbarer Elektrizität, deutlich vor Solarstrom oder Windenergie.

Dass Abfall ein begehrter Brennstoff ist, hat betriebswirtschaftliche Gründe. Um eine Anlage kostendeckend zu betreiben, sollte sie Tag und Nacht laufen, also möglichst zu 100 Prozent ausgelastet sein. Weil der Siedlungsabfall nicht ausreicht, um sämtliche Anlagen voll auszulasten, suchen die Betreiber das Material vermehrt im Ausland. Seit 2003 hat sich die importierte Menge auf 340 000 Tonnen versechsfacht, wozu vor allem das seit 2005 geltende Ablagerungsverbot in Deutschland geführt hat.

Die Abfallimporte aus den Nachbarländern wären wahrscheinlich noch grösser, hätten sich nicht zwei neue Quellen im eigenen Land erschliessen lassen: der Schlamm aus Kläranlagen und die nichtmetallischen Abfälle aus der Autoverschrottung. 100 000 Tonnen Klärschlamm pro Jahr dürfen seit Herbst 2006 aus Angst vor Schadstoffen und Krankheitserregern nicht mehr als Dünger verwendet werden. Beim Schreddern ausgedienter Fahrzeuge anfallender Kunststoff und Gummi, sogenannter Auto-Resh, steuern im Jahr weitere 18 000 Tonnen Brennmaterial bei.

Weder aus den Augen, noch aus dem Sinn: Zwar schrumpft das Abfallvolumen in einem Verbrennungsofen auf einen Zehntel, auch geht organisches Material, also Kunststoffe, Öl, Textilien oder Speisereste, in Form von Kohlendioxid in Luft auf. Doch mit mineralischen Stoffen wie Glas oder

Keramik passiert bei den im Feuerraum herrschenden 900 Grad so gut wie nichts, auch viele Metalle überstehen die Prozedur fast unverändert. Zurück bleibt die Schlacke, eine graue Masse aus Scherben und Metallstücken, die noch ein Fünftel des verbrannten Abfalls wiegt. Jährlich werden fast 800 000 Tonnen davon deponiert. Weitere 2 Prozent des Abfalls, darunter giftige Schwermetallverbindungen, bleiben in den Rauchgasfiltern hängen; ein Teil dieser Filterasche wird in alten deutschen Salzbergwerken endgelagert.

Der Metallgehalt der Schlacke ist hoch. Der Anteil an Eisenschrott beträgt fast 10 Prozent, übrige Metalle wie Kupfer oder Aluminium machen 2 Prozent aus, ihre Rückgewinnung gehört deshalb vielerorts zum Standard. Eisen wird mit Magneten separiert, die anderen Metalle mit Wirbelstromabscheidern und Sensorsortierern. Selbst Kleinteile wie Bostitchklammern oder Hosennöpfe lassen sich damit erkennen. Das will man sich auch bei einem Problemstoff zunutze machen, den Batterien. Trotz regelmässigen Informationskampagnen landet noch immer ein Drittel aller Batterien im Abfall, 1200 Tonnen pro Jahr, darunter auch schädliche Schwermetalle wie Blei oder Cadmium. Deshalb wird nun ein Verfahren entwickelt, um Batterien aus der Schlacke zu trennen.

Wenn die nachträgliche Sortierung so gut funktioniert, weshalb werden Metalle dann überhaupt separat eingesammelt? Diese Frage, letztes Jahr von einem Fachhochschulprofessor für Umwelttechnik aufgeworfen, wurde in der Abfallbranche als Provokation aufgefasst. Der blosser Gedanke, Blechbüchsen, aber auch Bügeleisen oder Rasierapparate in den Müll zu werfen und die Metalle nachher aus der Schlacke zu holen, wurde als Angriff auf die jahrzehntelang eingeübte Sammeldisziplin verstanden.

Technisch ist es heute möglich, die in Heimarbeit betriebene Abfalltrennung ganz abzuschaffen. Vollautomatische Sortieranlagen sind in der Lage, den zuvor geschredderten Müll nach Papier, Kunststoffen, Metallen und Glas zu separieren. Was sich davon auch wirtschaftlich umsetzen lässt, wird zurzeit im deutschen Kassel erprobt. Seit einem Jahr müssen die Bewohner eines Quartiers nur noch zwischen zwei verschiedenen Tonnen unterscheiden, nass für Windeln oder Speisereste, trocken für den Rest, von der Aludose bis zum Bügeleisen. Ob sich der Einsatz von Sortiermaschinen lohnt, hängt davon ab, welcher Erlös sich mit dem Verkauf der separierten Stoffe erzielen lässt. Dies zu berechnen, ist aufwendig, weshalb der Test in Kassel verlängert werden musste. Doch auch wenn das System in der ganzen Stadt eingeführt wird – das Ende der Separatsammlung, wie das Projekt angepriesen wird, ist damit nicht eingeläutet. Papier, Glas und Textilien werden weiter getrennt abgeholt, weil die Verwerter der Wertstoffe das so wollen.

Der Abfall kann von Hand sortiert werden oder vollautomatisch: Die Abfallentsorgung hat ihren Preis. Pro Jahr kostet es in der Schweiz 900 Millionen Franken, den Müll einzusammeln, zu trennen oder zu verbrennen. Billiger und auch umweltfreundlicher wäre es, die Produkte so zu gestalten, dass von Anfang an weniger Abfall entsteht. Dieses Ziel verfolgte Bundesrat Flavio Cotti 1989. Angesichts der wachsenden Abfallberge wollte er nicht nur die Aludosen verbieten, auch der Gebrauch von Einwegflaschen sollte begrenzt werden und der Papierverbrauch durch «Gratiszeitungen und aufwendige Prospekte». Er hatte keinen Erfolg. Die Schweiz entschied sich dafür, die Abfallberge in Kauf zu nehmen und dafür zum Musterschüler in Sachen Recycling zu werden. Es blieb kaum eine andere Wahl. Die Bundesverfassung garantiert die Handels- und Gewerbefreiheit; und die erlaubt, dass jeder Stoff als Verpackung eingesetzt werden darf, der die Normen des Lebensmittelrechts

erfüllt.

«Die Recycler sind die Alchemisten des 21. Jahrhunderts, sie beherrschen die perfekte Kunst, aus Weggeworfenem, Wertlosem das Wertvolle zu schaffen» – mit so viel Pathos umschreibt eine der vielen Sammelorganisationen der Schweiz ihre Tätigkeit. Aber ist jemand, der seinen Abfall fein säuberlich trennt, wirklich ein Umweltschützer? Andreas Diekmann, Soziologieprofessor an der ETH Zürich, hat für den Umweltsurvey 2007, das Standardwerk zum Schweizer Umweltbewusstsein, über 3300 Personen befragt. Sein Fazit: «Wer Recycling gewissenhaft betreibt, lebt nicht unbedingt umweltbewusster.» In seiner Untersuchung zeigte sich etwa, dass umweltbewusstes Verhalten beim Recycling nicht einhergeht mit einer ökologischen Einstellung zur Mobilität.

Der Widerspruch wird beispielsweise beim Vergleich zwischen Stadt und Land deutlich. Ländliche Haushalte trennen den Müll konsequenter als städtische. Wer auf dem Land lebt, legt aber nicht nur längere Distanzen im Auto zurück, was mit einem geringeren Angebot an öffentlichem Verkehr zu erklären wäre, er besitzt zudem ein Fahrzeug mit einem überdurchschnittlichen Benzinverbrauch. Dafür gibt es eine einfache Erklärung: Wir sind vor allem dann Umweltschützer, wenn wir dafür keinen grossen Aufwand betreiben müssen. Wir bündeln das Papier und sammeln die Gurkengläser, weil es einfach ist. Auf Ferien in Griechenland oder auf den Wochenendtrip nach London verzichten wir aber nur ungern, weshalb wir regelmässig ins Flugzeug steigen, Umweltbewusstsein hin oder her. So gesehen wird Recycling zum Schmiermittel der Konsumgesellschaft – je besser das Entsorgungssystem funktioniert, desto unbeschwerter wird eingekauft.

*Thomas Schenk ist freier Journalist; er lebt in Zürich.*

## **Leserbriefe:**

### **Zu Der grosse Recycling-Report - NZZ-Folio Abfall (07/09)**

Dank für diesen sehr informativen Report. Zum Mineralwasser: Natürlich ist Mineralwasser eine Oekosünde. Erst recht, wenn es wie manche Produkte über hunderte von Kilometern aus dem Ausland in die Schweiz transportiert wird. Unser Leitungswasser ist von ausgezeichneter Qualität und steht dem Wasser in den Petflaschen in nichts nach.

Tom Berger, per E-Mail

### **Zu Der grosse Recycling-Report - NZZ-Folio Abfall (07/09)**

Die Mineralwasserproduzenten und die Verbandsspitze sind erstaunt über die deplacierte Aussage „Mineralwasser in der Flasche zu kaufen, ist eine unnötige Ökosünde“ sowie deren prominente Aufmachung im Artikel. Durch diesen in keinster Weise gerechtfertigten und rufschädigenden Einschub verliert der an und für sich gut gelungene Artikel seine Glaubwürdigkeit. Dies entspricht nicht den Erwartungen Ihrer Leserschaft, welche auf ausgewogene und faire Berichterstattung zählt.

Wir machen auf folgende Punkte aufmerksam:

Erstens: Die Verordnung des EDI über Trink-, Quell- und Mineralwasser definiert im Artikel 12 Absatz 1 die Anforderungen an das Mineralwasser wie folgt: „Natürliches Mineralwasser muss sich auszeichnen durch besondere geologische Herkunft, Art und Menge der mineralischen Bestandteile, ursprüngliche Reinheit sowie durch die im Rahmen natürlicher Schwankungen gleichbleibende Zusammensetzung und Temperatur.“

Zweitens: Natürliches Mineralwasser muss direkt ab der natürlichen Quelle gewonnen werden. Es darf keiner Behandlung unterworfen und mit keinem Zusatz versehen werden (Artikel 13 Absatz 1 der Verordnung des EDI über Trink-, Quell- und Mineralwasser). Sinn dieser Vorschrift ist es, seine Reinheit und Authentizität bis auf den Tisch des Konsumenten zu garantieren.

Drittens: Artikel 17 Absatz 4 der Verordnung des EDI über Trink-, Quell- und Mineralwasser bestimmt, dass Verkaufsbehältnisse für natürliches Mineralwasser mit einem Verschluss versehen sein müssen, der eine Verfälschung oder Verunreinigung verunmöglicht.

Somit sind Flaschen das Mittel der Wahl um natürliches Mineralwasser sicher und von gleich bleibend hoher Qualität den Konsumenten zugänglich zu machen. Die gesetzliche Ausgangslage ist somit eindeutig. Vor diesem Hintergrund ist nicht nachvollziehbar, weshalb Thomas Schenk Mineralwasser in der Flasche als unnötige Ökosünde diffamiert. Dieses unbegründete Urteil zeugt – auch vor historischem Hintergrund gesehen – von Unkenntnis und Missachtung der Fakten. Auffallend ist zudem die Einseitigkeit. Der Autor stellt kein anderes verpacktes Lebensmittel als Vergleichsgrösse dar – was zweifellos relativierende Wirkung hätte. Auch dies entspricht nicht den Regeln eines ausgewogenen und glaubwürdigen Journalismus.

Ebenfalls unangebracht ist der gleichzeitige Verweis auf Seite 32 des NZZ Folio auf das Leitungswasser aus dem Wasserhahn als „Alternative“. Es handelt sich hier um ein völlig unterschiedliches Produkt. Dies lässt den Schluss zu, dass der Autor auch hier in völliger Unkenntnis der Fakten argumentiert. Ganz offensichtlich hat Herr Schenk bei seinen Recherchen keine Anstrengungen unternommen, den – gesetzlich definierten – Unterschied von Leitungswasser und natürlichem Mineralwasser herauszuarbeiten. Das Leitungswasser in der Schweiz ist unbestritten von guter Qualität. Damit dies so ist, müssen die Wasserversorgungen aber einen erheblichen Aufwand betreiben. Weil Leitungswasser unter anderem aus Flüssen, Seen und Bächen gewonnen wird, sind Behandlungen mit Chlor, Aktivkohlefiltern, Ozon, Ultraviolett-Licht etc. zum Teil unabdingbar. Gabriela Manser, Marcel Kreber, Verband Schweizerischer Mineralquellen und Soft-Drink-Produzenten

## Der Rattenfänger von Zürich



Liesse man die Ratten in Ruhe, würden sie schnell zur Plage. Auf Rattentour mit dem - Schädlingsbekämpfer der Stadt Zürich.

Von Herbert Cerutti [Mehr](#)

## Der schnellste Schrott



Mit vielfacher Schallgeschwindigkeit rast eine Unmenge von Weltraumschrott um die Weltkugel. Der Astronom Thomas Schildknecht katalogisiert ihn seit zehn Jahren.

Von Florian Leu [Mehr](#)

## Aus Müll gebaut



Als 16-Jähriger fand Hanspeter Fuchs im Sperrmüll ein Türschloss. 16 Jahre später suchte er mit seiner Frau den Rest zusammen, den sie für ein eigenes Haus noch brauchten.

Von Peter Ackermann [Mehr](#)

## Der Sparschäler

**Oskar Marti gehört zu den wenigen Köchen, die keinen riesigen Abfallberg produzieren. Was andere Leute kompostieren, landet bei «Chrüteroski» auf dem Teller.**

Von Lukas Egli [Mehr](#)

Rillettes sind ein klassisches Abfallprodukt: würzige Brotaufstriche, die aus sogenannten unedlen Teilen, meist aus Gänse-, Enten- oder Kaninchenfleisch, gemacht werden. Die Fleischstücke werden im eigenen Saft geschmort, bis sie vom Knochen fallen und streichbar werden. In Frankreich sind Rillettes eine Delikatesse. In der Schweiz gelingt es nicht mehr vielen Köchen, sie an den Gast zu bringen – zu gross ist das Abfallfleisch-Stigma. Einer, der Rillettes oft und gern aufischt, ist der Spitzenkoch Oskar Marti.

Der langjährige Wirt der «Moospinte» in Moosseedorf ist bekannt als «Chrüteroski». Bei seinen Gästen ist er beliebt wegen seiner Leidenschaft für Kräuter und Blüten, die er in Beeten zieht, die nahtlos in sein Gartenrestaurant übergehen. Bei Oskar Marti sitzt der Gast dort, wo die feinen Sachen gedeihen, die auf seinen Teller kommen. Die Branche indessen kennt ihn vor allem als einen, der aus allem etwas zubereiten kann, als einen, der weiss, wie man sorgsam mit Lebensmitteln umgeht, nicht nur mit denen, die er selber gepflanzt hat. In einer Zeit, in der schneller weggeworfen als eingekauft wird, ist Marti eine Ausnahme.

«Der Hase mag Klee, Rübli und Löwenzahn», sagt er am Morgen im Wald. «Darum will ich ihm eine Beerdigung in dem bescheren, was er am liebsten mag», erklärt er, während er sich bückt und eine Handvoll Sauerklee – Hasenklee, wie er ihn nennt – pflückt. Auf dem Menuplan steht ein «Carpaccio de râble de lapin fumé et rillettes, salade aux mauvaises herbes et radis et jambon cru», ein geräuchertes Kaninchenfilet mit Rillettes auf Unkrautsalat. Marti benutzt das Wort nur mit Vorbehalt: «Hüte dich vor den Menschen, die vor jedes Hauptwort ein «Un-» stellen», zitiert der Kauz inmitten des Klees Goethe. In «Chrüteroskis» Welt ist nichts wertlos. «Brennnessel, Waldmeister, Kerbel – die Natur hält alles für uns bereit», sagt er, «gratis.» Man möchte ihn «Uchrüteroski» nennen, wie er da morgens die wilden Zutaten für seine berühmte Saisonküche zusammensucht, wie er Kraut und Unkraut erntet.

Doch der Gast von heute will ja eigentlich kein Unkraut essen. Er will «edle» Ware, will Rindsfilet zum Beispiel, und auch davon nur das beste. Der wahre Kenner isst vom Filet ja nur das Mittelstück. Daraus schneidet man Tournedos, das Herzstück der gehobenen internationalen Küche. Der Preis für diese Vorliebe ist hoch, zumindest wenn man einen Blick in den Abfalleimer wirft: Auf 1 Kilo Rindsfilet kommen fast 100 Kilo «Restrind». Es braucht ein Rind von 300 Kilo Schlachtgewicht, um zwei magere Filets von je 2 Kilo herauszuschneiden. Die Edelstücke eines ausgewachsenen Mastrinds wiegen nur knapp 30 Kilo: Filet, Entrecôte, Hohrücken, Huft. Der Rest ist – eben nur Rest, bestenfalls verwertbar. Gemäss Bundesamt für Veterinärwesen wird nur etwas mehr als die Hälfte von Schlachttieren verwertet. Neben den jährlich 450 000 Tonnen Fleisch, die in der Schweiz vermarktet werden, fallen 220 000 Tonnen Nebenprodukte an, die in der Küche nicht verwendet werden – hochwertiger proteinreicher Abfall, der in den Öfen der Zementwerke landet. Ähnlich die Bilanz in der Fischerei: 40 Prozent der Fische, die in die Fangnetze gehen, gelten als «Beifang». Für 300 Gramm Seezunge werden laut WWF 1,8 Kilo Meerestiere aus dem Wasser gezogen. Sie werden noch auf hoher See wieder über Bord geworfen, tot.

Das wären vielleicht verdaubare Fakten, wenn der Mensch wenigstens essen würde, was für ihn produziert wird. Tut er aber nicht, er hinterlässt Anstandsreste. In der Schweiz fallen laut Branchenverband Gastrosuisse jährlich gut 300 000 Tonnen Speiseabfälle aus Gaststätten und Kollektivküchen an. Auf jede der 2,8 Millionen Mahlzeiten, die täglich verkauft werden, kommen 170 bis 250 Gramm Speisereste und Rüstabfälle. Das entspricht fast der Hälfte einer durchschnittlichen Spitalportion, die als ideale Diät gilt. Es sind Zahlen, die einen «Chrüteroski» aus der Fassung bringen können.

«Heute wird in den meisten Küchen gar nicht mehr richtig gekocht», sagt Oskar Marti auf dem Weg in seine «Moospinte». Es ist eine geschichtsträchtige Landbeiz zwischen Bern und Biel, in der die Bauern der Gegend einst ihre Produkte vermarkteten und in der die Bauern-, Gewerbe- und Bürgerpartei (BGB), Vorgängerin der SVP, gegründet worden ist. Das Kochen lohnt sich für die



Restaurateure kaum noch. Beispiel Rübli: Ein gelernter Koch braucht eine gute Stunde, um drei Kilo Karotten mit der klassischen Schnitttechnik zu tournieren. Bei dieser Art des Rüstens fällt nicht nur der Arbeitsaufwand ins Gewicht, sondern auch der Abschnitt, der «Abfall». Früher war das kein Problem, da landeten Rüstabfälle nicht im Mülleimer, sondern im Fonds, den man für jeden Jus, jede Sauce braucht. In Zeiten des Convenience-Foods, der vorgefertigten Küchenkomponenten, setzt kaum ein Koch mehr eigene Fonds an. Sie sind als Pulver billiger erhältlich.

«Heute kauft man in der Gastronomie fast alles ein», sagt Erik Haemmerli, der in Zürich den «Bederhof» und das «Old Fashion» betreibt und noch nach alter Schule kochen gelernt hat. Haemmerli hat beim Spitzenkoch Heinz Witschi gelernt und unter anderem bei Horst Petermann in Küsnacht gekocht. «Da durfte nichts weggeworfen werden. Alles wurde irgendwie verwertet», erzählt der junge Wirt. «Wenn eine fixfertige Carotte Vichy nur 30 Rappen pro Kilo mehr kostet, überlegt sich doch jeder Koch, ob er diesen Aufwand, die Rübli selber zu schrubben und zu rüsten, noch selbst auf sich nehmen will.» Die Gretchenfrage der Gastronomie heisst darum: Kochst du noch, oder richtest du nur an? Logisch, dass bei diesen tiefen Preisen der Umgang mit der Ware leidet. Darum kontrolliert Haemmerli streng, was in seinen Restaurants in der Tonne landet.

Druck kommt nun von unerwarteter Seite: Bisher wurden die Gastronomieabfälle als Schweinesuppe verfüttert. Ab Juli 2011 ist damit Schluss. Die Schweiz übernimmt im Rahmen der Abschaffung grenztierärztlicher Kontrollen EU-Richtlinien, die die Verfütterung von Speise- und Küchenresten verbieten. Die Kosten für die Entsorgung werden spürbar steigen. Vielleicht wird dieser Kostendruck auf der Abfallseite die Wirte dazu bewegen, der Grösse der Portionen mehr Beachtung zu schenken. Es ist auch eine Frage der Psychologie: «Wenn zu viel im Eimer landet, sind vielleicht die Teller zu gross», sagt Haemmerli. Denn für den Gast muss der Teller immer voll aussehen.

«Lebensmittel sind heute viel zu billig», sagt Oskar Marti, während er im Garten mit Tannreisig die Kaninchenfilets räuchert. Dichter weisser Rauch weht ihm ins Gesicht und scheint ihm wallendes Haar zu verleihen. «Als ich 1963 in die Lehre ging, kostete ein Kaffee 65 Rappen. Nach der Lehre verdiente ich 300 Franken.» Heute verdient ein Koch mindestens zwölfmal mehr, der Kaffee jedoch hat die Preisentwicklung nicht mitgemacht. Deshalb lassen sich die Arbeitskosten für eine gute Küche heute kaum mehr hereinholen. «Wenn ich ein Gulasch für 20 Franken auf die Tageskarte setze, bin ich eine gemeinnützige Institution», sagt Marti. Der Zeitaufwand für solche vermeintlich einfachen Gerichte sei enorm, der Preis lächerlich gering.

Also entwickeln gute Köche Tricks. Die Lösung heisst Veredelung. «Ein Kilo Rübli kostet etwa 1 Franken 50. Wenn ich eine Rübli-glace mache, kann ich pro Kugel 4 Franken 50 verlangen», erklärt Marti. Selbst aus Schalen weiss der Küchenalchimist einen Geschmacksverstärker zu zaubern: Er pulverisiert sie und gewinnt damit ein hocharomatisches Gewürz. Je besser die Küchenrendite, desto mehr Geld bleibt für gutes Personal, das wiederum aus Günstigem etwas Hochwertiges machen kann.

«Die Kunst besteht darin, das Filet möglichst zu umgehen – oder zu kombinieren», sagt er später in der Küche. «Dem Koch geht es wie dem Angler: Er muss an den Haken hängen, was den Fischen schmeckt, nicht ihm.» So serviert er das Exklusive mit dem Einfachen, komponiert Gerichte, die die Gäste nie bestellen würden, immer auch im Hinblick darauf, alles zu verwerten. Seine Speisekarte hat System: Aus einem Rindsbraten wird am Folgetag ein kräftiger Raviolo, aus einer Vichy-Karotte ein

aromatischer Rüeblisalat, aus einem Ofenfenchel eine zarte Fenchelmousse. Die Menupläne von «Chrüteroski» sind wie feinzackige Zahnräder, die perfekt ineinandergreifen. Und: Sind gute Sachen am nächsten Tag nicht oft noch besser?

Der Hang zur Ökonomie zeigt sich auch beim Interieur der «Moospinte»: Das Restaurant ist eine alte Bauernstube mit Holztäfelung, Parkettboden, Kachelofen. Hier gibt es keinen Nouvelle-Cuisine-Chic, der alle paar Jahre ausgewechselt werden muss, weil er langweilt. Hier steht ein zeitloses Inventar mit musealem Charme. In dieser Stube erklärt der eigensinnige Maître seinen Gästen, wie er was kombiniert und warum – wenn es sein muss, auch auf französisch. Manch ein Gast vom nahen Golfplatz will es so genau gar nicht wissen. Dem predigenden Moosseedorfer Kräuterpapst ist das egal. «Wer zu mir kommt, weiss, was ihn erwartet», sagt er. Und wer es nicht weiss, ist nachher um einiges Wissen reicher.

Versöhnlich dann das Essen. Nicht selten setzt sich das vermeintlich Minderwertige durch: Wunderbar, diese cremigen, nach Rosmarin und Thymian duftenden Rillettes neben dem zart-rauchigen Kaninchenfilet-Carpaccio. Da fühlt sich der Gast wohl wie der Hase im Klee.

*Lukas Egli ist NZZ-Folio-Redaktor.*

## Leserbriefe:

### Zu Der Sparschäler - NZZ-Folio Abfall (07/09)

Zwei Artikel über Essen und Trinken haben mich dazu bewogen, ihre Tipps auszuprobieren. Die Pineta, in Bibbona, (die übrigens am tirrenischen Meer und nicht am ligurischen liegt) ist wirklich weiter zu empfehlen. Wir genossen mit Wellensicht und Meerbrise: Ein frisches, frittiertes Sardinienfilet, ganz zart aber nicht fett. Eine gewagte aber gelungene Kombination aus gebratener Gänseleber, frittiertes Apfelscheibe und gedämpftem Rotbarbenfilet. Eine hervorragende „Spaghetti cozze“, die den Gaumen gleichmässig herausforderten mit dem salzigen des Miesmuschelwassers, dem frisch gemahlenem Pfeffer, der Säure von Datteltomaten und erfrischender Pfefferminze. Danach gab es Ravioli mit dünnstem Teig, gefüllt mit püriertem „baccalà“ (getrockneter Kabeljau) angerichtet an einer Cremesauce mit dezentem Knoblauchgeschmack: Ein Gedicht und bestechend in der raffinierten Schlichtheit. Zum Hauptgang ein saftig gedämpftes, frisches Kabeljaufilet mit Olivenöl, Weisswein, Kapern und Oliven. Zum krönenden Abschluss kreierte der Koch, der sein Handwerk von der Mutter erlernt hatte, ein Dessert bestehend aus Birnenfächer, einem Pudding aus Biskuit, Schokolade und Vanillecreme serviert mit einem „gelato“ aus „Vino Santo“.

Vor unserer Abreise nach Italien waren wir hingegen von „Chrüteroskis Moospinte“ enttäuscht. Der Ansatz, möglichst ökonomisch mit Resten umzugehen, wäre vor allem im privaten Haushalt wieder zu entdecken. Andererseits ist dies äusserst fragwürdig, wenn – wie bei unserem Besuch – nicht mehr ganz frische Lebensmittel (kunstvoll kaschiert) in einem nicht ganz günstigen Restaurant serviert werden. So assen wir: Als „starter“ eine undefinierbare Terrine aus Gemüse mit Thunfisch (aus der Büchse) mit Mayonnaise angemacht, eine „Heusuppe“ ohne Geschmack, (Stefan Wiesners feine Erfindung ist kein Vergleich) eine Nierentranché, die so stark in der geriebenen Zitronenschale paniert wurde, um den stechenden – nicht mehr frischen - Eigengeschmack zu übertönen und eine Rosenmousse, die vor allem intensiv nach Zitrone duftete und schmeckte. Zum Kaffee freuten wir uns auf feine Schokoladenpraline, in denen, zu unserem Verdruss, die wohl übrig gebliebenen Kokosflocken noch verarbeitet wurden. Auch wenn zwischen beiden Adressen eine grosse Distanz

liegt, sie deshalb schwer zu vergleichen sind, ziehe ich eine ,vor allem bei Fischen, frisch zubereitete Küche der „rezyklierten“ vor.

Lukas Manz, Zürich

## **Beim Coiffeur -- «Der Coiffeurstuhl ist wie ein Beichtstuhl»**

Seit 55 Jahren schneidet Luis Morales vor allem Herren die Haare. Selbst der letzte Diktator vertraute ihm. Einmal Haarschneiden, bitte!

Von Anita Cassese [Mehr](#)

## **Zerlegt -- Des Rappers Segelschuh**

Anfang der 1980er Jahre trugen vor allem Popper die Bootsschuhe von Timberland. Heute tragen sie auch Rapper. Die nennen sie «Timbs» und machen sie für Junge wieder attraktiv.

Von Jeroen van Rooijen [Mehr](#)

## **Duftnote -- Eins und eins gleich drei**

**Ein gut komponierter Duft ist wie ein perfektes Musikstück. Selbst einfache Akkorde besitzen mitunter eine irreversible Magie.**

Von Luca Turin [Mehr](#)

## **Duftnote -- Eins und eins gleich drei**

© Fabienne Boldt



**Ein gut komponierter Duft ist wie ein perfektes Musikstück. Selbst einfache Akkorde besitzen mitunter eine irreversible Magie.**

Von Luca Turin

[Artikel in Englisch](#) | [Schrift grösser](#) | [Schrift kleiner](#) | [Drucken](#)  
[Weiterempfehlen](#) | [Heft bestellen](#) | [Leserbriefe schreiben](#)

Ich war nie auf einer Parfumschule, aber ich kann mir gut vorstellen, wie sich ein angehender Parfumeur fühlt, wenn ihm zum ersten Mal Zugang zur ganzen Palette an Rohstoffen gewährt wird. Im Alter von neun Jahren sass ich oft an einem Konzertflügel von Bechstein, der Freunden der Familie gehörte, und kitzelte das Elfenbein, wie die Engländer sagen. Selbst

einfache Akkorde waren, besonders bei gedrücktem Pedal, so schön anzuhören, dass leicht zu begreifen war, weshalb polyphone Gesänge während Jahrhunderten so beliebt waren.

Aber das Erstaunliche dabei war, wie sehr sich die Noten, aus denen sich ein Akkord zusammensetzte, vom Akkord selbst unterschieden; dass sich durch das Zusammenspiel auf rätselhafteste Weise ein magischer Überschuss einstellte. Inzwischen wissen wir, dass die Wahrnehmung von Harmonien auf dem Vergleich und dem Zusammenstimmen aller in jeder einzelnen Note enthaltenen Frequenzen beruht. Die Analyse, die unser Gehirn dabei so freudig vollzieht, erscheint eher wie das Ergebnis einer Reihe von Fourier-Transformationen für jede beteiligte Note. Solche Operationen sind nicht leicht umkehrbar: Es bedarf gehöriger Übung, einen komplexen Akkord in die einzelnen Noten zu zerlegen, und es wird fast unmöglich, wo gleichzeitig mit der Klangfarbe gespielt wird.

Wenn Egberto Gismonti und Mauro Senise auf dem Klavier und der Flöte in exaktem Gleichklang eine schnelle Melodie wie «Lôro» spielen, klingt das wie ein unerhört neues Instrument – ein aus Baccarat-Kristall hergestellter Konzertflügel. Hören Sie sich die ersten dreissig Sekunden davon auf iTunes an – kein Computer würde die korrekte Lösung herausfinden.

Parfumakkorde sind nicht anders: Der Bergamotte-Cistus-Eichenmoos-Akkord des Chypre ist uns, seit seiner Erfindung, ebenso evident und geläufig wie das perspektivische Zeichnen. Es ist, als bildeten Citrus, Süß und Bitter die orthogonalen Achsen eines unsichtbaren Raums, in dem man, kaum hatten diese Achsen sich in Selbstverständlichkeit aufgelöst, auch schon Wände einziehen, Bilder aufhängen und eine Party feiern konnte.

Selbst Zweiklänge besitzen mitunter eine irreversible Magie. Der Vetiver-Vanille-Akkord stürzt, sobald man ihn erklärt hat, laut krachend zu Boden und lässt sich nur schwer wieder zusammenfügen. Falls Sie jemanden kennen, der Habanita liebt, verraten Sie ihr nicht, wie's gemacht wird.

Heute benutzen die Profis Gaschromatographie und Massenspektrometrie, um die Zusammensetzung zu analysieren und zu reproduzieren. Bei synthetischen Düften fällt dies leicht, bei natürlichen ist es schwerer. Aber wie wurden Düfte früher nachgemacht? Ein alter Parfumeur erzählte mir einmal, sie hätten zunächst einen Rohstoff identifiziert und dann an dessen Reinform gerochen, bis die Nase dafür unempfindlich geworden sei; dann hätten sie wieder an der Mischung geschnuppert, in der dieses olfaktorische Element nun «fehlte», und eine weitere Ingredienz identifiziert, und so fort.

Dennoch: Die Macht dieser chemischen Form von Kryptographie war bis vor kurzem so ungebrochen, dass es ausreichte, die Formel zu halbieren und niemals einer einzelnen Person beide Teile zu verraten, um das Geheimnis zu wahren. Es war die exakte Entsprechung zur Public-Key-Kryptographie: Guerlain lancierte das Produkt zweier grosser Primzahlen, und nur Jean-Paul kannte beide Zahlen. Wir anderen rochen ein 128-stelliges Wunder.

*Luca Turin ist Forschungsleiter bei Flexital Inc.; er lebt in London.*

## **Rätsel -- Weggeworfen**

Romands, die am Berg Weltruhm verpassten? Raten Sie mit!

Von CUS [Mehr](#)

### **Vom Fach -- Neulich unter Jugendlichen**

Früher Mittwochnachmittag, 14 Uhr 30 in einer schönen Quartierstrasse in Bern.  
Sonnenschein. Was reden die da? Wir übersetzen.

Von Lukas Egli [Mehr](#)

### **Schlagschatten -- Knut Hamsun, Nestbeschmutzer**

Die einen sahen in ihm den Urvater der modernen Literatur, andere ächteten ihn, weil er Hitler lobte. Das Leben des Norwegers begann in Armut – und blieb verkorkst bis zuletzt.

Von Wolf Schneider [Mehr](#)

### **Am Herd -- Luciano Zizzeris Geheimnisse**

Sein «pesce al tegame» ist weitherum berühmt. Sein Ristorante Pineta in Marina di Bibbona ist vielleicht die beste Strandbeiz Italiens.

Von Andreas Heller [Mehr](#)

### **Das Experiment -- Wehret den Anfängen!**

Vor vier Jahren zeigten holländische Forscher: Geringfügige Regelüberschreitungen wie Graffiti oder Abfall auf der Strasse lassen Menschen zu Kriminellen werden.

Von Reto U. Schneider [Mehr](#)

### **Wer wohnt da? -- Afrikanischer Barock**

Ein grosswildjagender Richter? Ein Buchhalter mit staubwedelnder Entourage? Wen eine Psychologin und ein Innenarchitekt anhand der Bilder in diesen Räumen vermuten.

Aufgezeichnet von Gudrun Sachse [Mehr](#)