

## Die Chemie stimmt nicht immer

Industrie kommt Informationspflicht über Produkte nur zögerlich nach

Von Christian Meier

Sie haben lange und komplizierte Namen, erleichtern aber oft ungemein den Alltag: Chemikalien. Mehr als 100 000 künstlich hergestellte Stoffe gibt es. Die meisten sind wohl einigermaßen harmlos. Einige scheinen aber im Zusammenhang mit Allergien, Unfruchtbarkeit und bestimmten Krebsarten zu stehen. Umweltschützer beklagen zudem, dass hormonell wirkende Chemikalien die Fortpflanzung von Tieren beeinträchtigen und ganze Spezies aussterben lassen können.

Bis 2007 erlaubten die Gesetze in der EU die Herstellung und Vermarktung der meisten Substanzen, ohne dass die Industrie Daten über deren Gefährlichkeit für Mensch und Umwelt offen legen musste. Damit ist es seit 2007 vorbei – zumindest auf dem Papier. Seither ist die EU-Chemikalienverordnung namens Reach in Kraft mit dem Prinzip „Keine Daten, kein Markt“.

Brüssel hat eine Bibliothek für die Sicherheitsdaten von chemischen Substanzen geschaffen. Unternehmen sind verpflichtet, für jeden Stoff, den sie mit einem Volumen von mehr als 1 000 Tonnen pro Jahr in der EU herstellen oder verkaufen, ein Dossier mit Daten zu dessen Toxizität für Mensch und Umwelt an die Europäische Chemikalienagentur Echa in Helsinki zu liefern. Bis 2018 müssen sie diese Angaben auch für Stoffe mit einem Produktionsvolumen von mehr als einer Tonne pro Jahr machen.

Experten sehen in Reach mit seinen mehr als 800 Seiten Gesetzestext ein bürokratisches Monster – zu kompliziert und geradezu erdrückend – und glauben, dass es deshalb kaum umsetzbar sein wird. Für sie ist Reach eine Art zahloser Tiger. Eine neue Studie nährt nun diesen Verdacht. Sie zeigt, dass viele Unternehmen ihrer Informationspflicht nur lückenhaft nachkommen. Seit Dezember sind gut 3 000 Stoffdossiers bei der Echa eingegangen. Die italienische Chemikerin Costanza Rovida nimmt derzeit 800 davon unter die Lupe. Die Studie ist zwar noch nicht abgeschlossen, das Wissenschaftsmagazin Nature (Bd. 475, S. 139) veröffentlichte jetzt aber bereits die Ergebnisse von 200 zufällig ausgewählten Stoffdossiers.

Rovida analysierte die Daten über die toxische Wirkung der jeweiligen Substanz auf die Fortpflanzung und die embryonale Entwicklung. Sie werden in der Regel aus Studien mit Laborratten gewonnen, die über mehrere Generationen laufen. Bei zwei Dritteln der Dossiers fehlten jedoch Tierversuchs-Daten.

Solche Tests kosten pro Substanz bis zu einer Million Euro. Kein Wunder also, wenn Unternehmen auf andere Weise versuchen, die Anforderungen zu erfüllen. „Die Richtlinien bieten einigen Spielraum“, weiß Sebastian Hoffmann, ein Kölner Toxikologe, der die chemische Industrie in Sachen Reach berät.

Bei einem Fünftel der untersuchten Dossiers wurde zum Beispiel eine Methode namens Read-across angewendet – eine Art

Querverweis. Dabei wird nicht die Substanz selbst untersucht, sondern man greift auf Daten eines untersuchten Stoffes mit ähnlicher chemischer Struktur zurück. Die Echa erlaubt dies, solange das Vorgehen wissenschaftlich gut begründet wird. Toxikologen jedoch zweifeln daran, ob das Verfahren auch in der Fortpflanzungs- und Entwicklungstoxikologie anwendbar ist. Es sei Sache der Industrie, Argumente zu liefern, warum ein solcher Querverweis für ein Beurteilung der Toxizität ausreiche, schreibt der Londoner Toxikologe Alan Boobis in Nature.

Rovida hat ein weiteres Manko entdeckt: Viele Dossiers enthalten Daten aus alten Tierversuchen – manche liegen mehr als 20 Jahre zurück. „Tests aus dieser Zeit entsprechen oft nicht den heutigen Standards“, sagt Rovida.

### Tierschützer pochen auf alternative Verfahren zu Chemikaliendossiers

Etwa 15 Prozent der Dossiers kommen ganz ohne Daten daher. Sogar das erlaubt Reach – und zwar dann, wenn es unwahrscheinlich ist, dass Menschen direkt mit dem Stoff in Kontakt kommen. Dieses Waiving genannte Verfahren werde ziemlich oft in Anspruch genommen, obwohl seine Anwendbarkeit sehr streng reguliert sei, weiß Thomas Hartung, Direktor des Zentrums für Alternativen zu Tierversuchen (CAAT) an der Universität Konstanz.

Das CAAT hat Rovidas Studie in Auftrag gegeben. Dass so häufig konkrete Daten zu den Stoffen fehlen, ärgert Tierschützer Hartung. Noch mehr entrüstet ihn aber, dass die Industrie keine Vorschläge unterbreitet, wie die Tierversuche ersetzt werden könnten.



Giftig? Die EU erfasst Daten über Chemikalien. FOTOLIA/A. FRANKE

„Wir sind für Reach“, stellt sein CAAT-Kollege Mardas Daneshian klar. Es könne verheerende Folgen haben, Chemikalien weiterhin unreguliert in Umlauf zu bringen. Reach werfe aber auch neue Probleme auf. „Sicherheitsprüfungen gehen mit Tierleid und dem Verlust von Tierleben einher“, sagt Daneshian.

Tierversuche sollten möglichst durch alternative Tests ersetzt werden. Das sei auch aus wissenschaftlicher Sicht nötig. „Die Physiologie von Mensch und Tier unterscheidet sich“, sagt der Biologe. Es sei nicht auszuschließen, dass eine im Tierversuch getestete und für sicher befundene Substanz Menschen schade. „Wir verfügen heute über genügend Wissen, um alternative Tests zu entwickeln“, sagt Daneshian.

Von dieser Möglichkeit wird offenbar wenig Gebrauch gemacht. Nur zwei der 200 von Rovida untersuchten Dossiers enthalten Vorschläge für alternative Testmethoden, die ohne Tierversuche auskommen. „Solche Vorschläge gehören auch nicht in ein Reach-dossier“, verteidigt Michael Lulei vom Verband der Chemischen Industrie Deutschland (VCI) das Vorgehen seiner Branche. „Die Unternehmen können nicht einfach auf Alternativtests umsteigen, wenn diese nicht validiert und von den Behörden anerkannt sind“, ergänzt er.

Auf der anderen Seite moniert die Echa, dass die Industrie viel zu schlecht begründe, warum sie die Ersatzmethoden für die Tierversuche verwende. „Die Industrie muss von sich aus die Qualität der Daten verbessern“, sagt Jukka Malm, Direktor der Abteilung Chemikalienbewertung bei der Echa in Helsinki. Um die Sicherheit von Chemikalien zu garantieren, werde sie neue Tierversuche verlangen müssen, teilte die Echa kürzlich mit.

Die Formulierungen zeigen, dass die Behörde auf die Kooperation der Industrie angewiesen ist, Sanktionsmöglichkeiten hat sie nicht. Umweltschützer kritisieren außerdem, dass nur fünf Prozent der Stoffdossiers geprüft werden sollen. „Der Echa fehlen der Wille und das Personal, der Industrie wirklich auf den Zahn zu fühlen“, sagt Jurek Vengels, beim BUND für Chemikalienpolitik zuständig.

Darüber hinaus sei bislang ein Hauptziel von Reach nicht erreicht: die Daten öffentlich zugänglich zu machen. „Ein Großteil der Daten ist nicht einsehbar“, moniert Vengels. Somit könne die Öffentlichkeit kaum Kontrolle ausüben.

Auch Rovida standen für ihre Studie lediglich die von der Echa publizierten Daten zur Verfügung, was Industrievertreter paradoxerweise dazu veranlasst, die Aussagekraft der Studie infrage zu stellen. Die Echa sei übervorsichtig mit der Publikation, sagt Vengels. Möglicherweise fürchte sie Klagen, wenn sie sensible Daten veröffentlicht.

Insgesamt tut BUND-Experte Vengels Reach jedoch nicht als Papiertiger ab: „Zum ersten Mal in der Geschichte werden die Daten über Chemikalien zusammengetragen. Das trägt viel zur Bewertung der Stoffe bei.“

## Weg aus dem Elend

In Mexiko gestalten Eltern und Schüler gemeinsam

Von Philipp Hummel

Hunde streunen vor einem kleinen Kaufladen, kauen auf Plastikflaschen. Vor der Treppe, die zur Cuauhtemoc-Grundschule am Rand der Industriestadt Monterrey führt, lungern ein paar junge Männer herum. Zerschlissene Muscle-Shirts hängen von ihren schmalen Schultern. Haben sie Drogen genommen oder sind sie nur müde? Adriana Elizondo Herrera steigt aus dem Kleinbus, mit dem sie vom Bildungsministerium des Bundesstaates Nuevo Leon im Nordosten Mexikos zur Schule am Berg gefahren ist.

Die Cuauhtemoc-Schule ist eine von 52 Schulen in Nuevo Leon, die am Programm „Ciencia en familia“ teilnehmen. Rund 5 000 Kinder im Alter von acht bis zwölf Jahren führen zu Hause kleine wissenschaftliche Experimente durch, gemeinsam mit ihren Familien: gesunde Ernährung, Umweltschutz, Energiesparen. „Mit diesem Programm versuchen wir, den Menschen zu zeigen, was jeder Einzelne ändern kann“, sagt Adriana Elizondo Herrera. Sie leitet das Programm. Die kleine kräftige Frau steigt die Treppen hinauf zur Schule.

„Achtzig Prozent der Eltern hier können nicht richtig Spanisch lesen und schreiben. Unser wichtigstes Ziel ist es, das zu ändern“, berichtet Dora Elia Moreno Galaviz. Die Direktorin hat ihre Schule für das Bildungsprojekt angemeldet. 20 Kinder und deren Eltern nehmen teil. Die Hälfte der Kinder an dieser Schule sind indianischer Abstammung. Ihre Sprache heißt Hnahnu. Die andere Hälfte der Schüler sind Mestizen mit europäischen und indianischen Wurzeln. So wie Adriana Elizondo Herrera.

Seit 2004 entwickelt sie Experimente für Familien. Die Zutaten kann man im Supermarkt kaufen. Im aktuellen Schuljahr legen Eltern und Kinder Hühnerknochen in Plastikdosen mit Cola, Wasser oder Essig.

### „Wir können so besser verstehen, warum ein Schüler Probleme bekommt“

Cola macht die Knochen weich, wenn man sie lange genug liegen lässt. In einem anderen Experiment stellen die Familien einen eiweißreichen Teig aus dem Weizenkleber Gluten her. Angebraten und gewürzt schmeckt der gesunde Fleischersatz den Kindern gar nicht schlecht.

Die Familien lernen, dass Eisennägel in Salzwasser schneller rosten als in Öl. Das interessiert auch die Väter. Vor nahezu jedem der Wohnbauten am Berg steht ein Auto. Ohne Fahrzeug geht nichts in dieser Stadt aus Beton.

„Lauter“, sagt die Mutter zu ihrem Mädchen, „du musst deinen Namen lauter sagen!“ Esmeralda Guadalupe ist neun Jahre alt und besucht die fünfte Klasse. Meistens müssen die Mütter erklären, wie die Experimente funktionieren. Sie sind am ersten Schultag nach den Ferien in die Schule gekommen, um die Ergebnisse zu



In der Schule lernen die Kinder von

präsentieren. Stolz holen sie Plastikbecher mit Hühnerknochen aus den mitgebrachten Tüten oder Schüsseln mit klebrigem Teig. Die Mütter liegen etwa im Altersdurchschnitt der Bevölkerung von Nuevo Leon, 27 Jahre. Meistens sehen sie älter aus. Väter sind keine gekommen. Was im Experiment geschieht, müssen die Kinder aufschreiben. Jedes Detail wird akribisch dokumentiert, in einem kleinen Heft mit Fotos und Zeichnungen. Fleißarbeit.

Nächstes Jahr sollen 83 Kinder mit ihren Eltern teilnehmen. Die Schuldirektorin Dora Elia Moreno Galaviz will durch das Programm auch Einblick in die Familien bekommen: „Wir können so besser verstehen, warum ein Kind in der Schule Probleme bekommt. Das ist besonders wichtig, weil wir hier viele indianischstämmige Kinder haben, die in einer anderen Kultur aufwachsen, die wir nicht gut kennen.“

Polizist wollen viele Jungs werden und Architektin die Mädchen. Manche Kinder wollen auch einfach nur Chef sein. Wissenschaftler eher nicht. „Wir brauchen gute Polizisten. Aber achte immer auch auf deinen eigenen Schutz“, rät Adriana Elizondo Herrera einem kleinen Jungen.

Wer eine Ausbildung bei der Militärpolizei machen will, muss einen mittleren Schulabschluss haben, körperlich fit sein und



## naturwissenschaftliche Experimente / EU ist an erfolgreichem Bildungsprogramm interessiert



Nuevo Leon, wie man Unrat von wiederverwertbaren Produkten trennt.

BILDUNGSMINISTERIUM NUEVO LEON/YOLANDA RAMIREZ

## WISSENSCHAFT IN DER FAMILIE

Das Programm „Ciencia en familia“ wurde 2004 im Bundesstaat Nuevo Leon in Nord-Mexiko gegründet. Das mexikanische Bildungsministerium fördert die Experimente für Familien mit jährlich annähernd einer Million mexikanischen Pesos (rund 63 000 Euro).

„Ciencia en familia“ richtet sich an Kinder in staatlichen Grundschulen. Im Moment nehmen an 52 Schulen rund 5 000 Kinder im Alter von acht bis zwölf Jahren mit ihren Familien teil. Fünf der Schulen werden vorwiegend von Kindern aus indianischen Familien besucht.

In diesem Schuljahr bietet das Programm sechs verschiedene Experimente an: umweltverträgliche Waschmittel

nicht zu klein. Dann bekommt man einen Lohn von umgerechnet rund 600 US-Dollar im Monat und sitzt bald auf der Ladefläche eines Pick-up-Lasters. Mit etwa zwanzig anderen Militärpolizisten, alle in schwarzen Anzügen, trotz Hitze mit Sturmhaube und Schutzhelm ausgestattet. Auf dem Laster ein Aufbau mit einem fest montierten, großkalibrigen Maschinengewehr. Straßensperren. Personenkontrollen.

Das Durchschnitts-Einkommen in Mexiko beträgt 750 US-Dollar im Monat. Eine Lehrerin verdient etwa 1 000 US-Dollar.

werden mit konventionellen verglichen, aus Gluten stellen die Kinder einen Fleischersatz her, sie untersuchen die Dichte verschiedener Flüssigkeiten, ziehen Sprossensamen, lassen Eisennägel in Salzwasser oder Essig rosten und beobachten, ob Cola, Essig oder Wasser Hühnerknochen am stärksten angreift.

Es gibt nur ein Experiment im Monat. Dadurch haben die Familien genug Zeit, die Experimente mit Freunden und Verwandten auszuprobieren.

In Österreich werden im nächsten Schuljahr im Zuge des siebten Rahmenforschungsprogramms der EU 150 bis 200 Kindern an einem Ableger des Programms teilnehmen.

Viele machen ihr Geld einfacher auf der Straße. Mexiko befindet sich im Krieg – gegen Drogenhandel und Korruption. Seit 2006 sind 1 300 Kinder und Jugendliche im Drogenkrieg gewaltsam ums Leben gekommen, berichtete im Juli der Zusammenschluss der Organisationen der Rechte für Kinder in Mexiko, Redim.

„Ich versuche, gegen das Schicksal anzugehen“, sagt Adriana Elizondo Herrera. Es geht weiter durch die Stadt aus Beton. Durch den Mittagsverkehr. Polizeirenen. Blaulicht. Die Polizei fährt hier immer mit Blaulicht.

Ständig einsatzbereit. Mittagessen in einem Büro des Bildungsministeriums. In der Halle nebenan lagern Hunderte Plastikkisten mit Experimenten. Sie gehören zu weiteren Projekten, die Adriana Elizondo Herrera leitet.

Ursprünglich wollte sie Wissenschaftlerin werden. Die 49-Jährige stammt aus einer armen Familie, als fünftes von acht Kindern. Der Vater verließ die Familie als sie zwölf Jahre alt war. Ihre Mutter riet ihr, schnell die Schule abzuschließen und sich Arbeit zu suchen.

Doch Adriana wollte unbedingt studieren. Ihre Familie erklärte sie für verrückt, doch sie setzte sich durch. Sie finanzierte ihre Ausbildung seit dem Abitur mit Stipendien. Studierte zuerst in Monterrey, dann kam sie nach Deutschland. In Göttingen promovierte sie in Agrarwissenschaften. Nach Deutschland wollte sie, um herauszufinden, „wie die Deutschen denken.“ Vielleicht könnte ihr das helfen, Mexiko voranzubringen, dachte sie.

Weiter durch den Beton. Die nächste Schule ist schwer zu finden an diesem grauen Nachmittag, der kein Tag werden will. Sie liegt in einem ruhigen Wohngebiet mit vielen kleinen Straßen, schachbrettartig angeordnet. Es gibt noch weitere Schulen hier, aber „Luiz Elizondo“ ist die liebste.

Viele Eltern wollen ihre Kinder auf die Luiz Elizondo-Schule schicken, nicht alle bekommen einen Platz. Denn sie ist die beste Schule im Bezirk, ihre Schüler werden regelmäßig ausgezeichnet. Hier gibt es Computergruppen, Kurse gegen Übergewicht, Musikunterricht, Ballett, ein Literatur-Programm, Schach.

Seit zweieinhalb Jahren gibt es für einen Teil der Schüler Frühstück und Mittagessen, dazu Ganztagesbetreuung. Viele der Angebote stehen den 260 Schülern und ihren Familien auch samstags zur Verfügung. Die 22 Lehrer engagieren sich weit über das gewöhnliche Maß hinaus.

Verantwortlich dafür ist Irma Puente Martinez. Die 58-Jährige leitet die Schule seit zehn Jahren als Direktorin. In ihrem Büro ist es kühl. Die Klimaanlage läuft auf Hochtouren. Pokale und Zertifikate zieren den Raum. Die Teilnahme an dem Programm sei keine Frage des Budgets der Schule, sagt Irma Puente Martinez. Aber die Direktoren und Lehrer müssten teilnehmen wollen und sich dann an die zuständigen Verwaltungsbehörden wenden. „Das Programm bedeutet vor allem mehr Arbeit für Schule und Lehrer.“

In Tabellen halten die Lehrer den Erfolg jedes Schülers in jedem der Experimente fest. Die Kinder, die die Experimente erfolgreich absolvierten, hätten sich in ihrer Leistung verbessert, sagt die Direktorin, vor allem in den Naturwissenschaften. „Wir haben das in Analysen herausgefunden.“

Nächstes Jahr werden an der Luiz Elizondo-Schule doppelt so viele Schüler einen Ganztagesplatz haben wie bisher. Dann sind sie von der Straße und in Sicherheit, sagt Irma Puente Martinez.

„Ich wäre auch glücklich, wenn ich nur im Labor arbeiten und sonst nichts von der Welt mitbekommen würde“, sagt Adriana Elizondo Herrera.

## Das Land befindet sich im Krieg – gegen Drogenhandel und Korruption

„Aber als ich aus Deutschland zurückkam, wollte ich einen Teil dessen, was ich gelernt hatte, weitergeben. An Kinder, denen es jetzt ähnlich geht wie mir früher.“ Sie würde „Ciencia en familia“ gern weiter ausbauen, sagt sie. Wenn sie nur mehr Geld zur Verfügung hätte.

„Vielleicht wird die Politik aufmerksamer, wenn das Programm im Ausland Erfolg hat.“ Adriana Elizondo Herrera hofft auf eine Kooperation mit der EU. Zum siebten Rahmenforschungsprogramm der Europäischen Union gehört das Projekt „kidsINNscience“. Es vereint innovative Ansätze zur Wissenschaftserziehung aus zehn Partnerländern in Europa und Lateinamerika.

„Ciencia en familia“ wird im Moment an einer kleinen Schule bei Salzburg ausprobiert und soll im kommenden Schuljahr an verschiedenen österreichischen Schulen mit 150 bis 200 Kindern starten. Darauf ist Adriana Elizondo Herrera stolz. Bildung aus Mexiko für Europa.

## EINSTEINCHEN

## Riesenvogel lebte zu Zeiten der Dinosaurier

Zwei bis drei Meter groß und eine Flügelspannweite von mehr als vier Metern – so riesig war ein Urvogel, der einst in Zentralasien lebte. Forscher haben seine fossilen Überreste im Süden Kasachstans entdeckt. Erhalten ist von dem Tier, das zu Zeiten der Dinosaurier vor rund 80 Millionen Jahren lebte, nur ein Unterkiefer, den die Forscher von der Universität Portsmouth untersucht hatten. Er misst mehr als 27 Zentimeter und ist zahnlos. Den Relikten fehlt allerdings ein für die zeitgenössischen Dinosaurier typisches Knochenfenster. Aus diesem und anderen Merkmalen lasse sich schließen, dass das Fossil kein gefiederter Dino, sondern ein Urvogel war, schreiben die Wissenschaftler im Fachblatt *Biology Letters*. (dpa)

## NACHRICHTEN

## Tsunami zerbrach 80 Meter dickes Eis in der Antarktis

Der Tsunami verwüstete nicht nur die Küste Japans, er wirkte sich auch bis in die Antarktis aus. Das zeigen Satellitenaufnahmen der US-Raumfahrtbehörde Nasa. Knapp 14 000 Kilometer südlich ihres Ursprungsorts brach die Flutwelle Eisberge von der zweifachen Größe Manhattans ab. 18 Stunden habe die Welle von Japan bis dorthin benötigt, berichten die Forscher. Als sie die auf dem Meer aufliegende Eisplatte erreichte, sei sie nur noch 30 Zentimeter hoch gewesen, hatte aber so eine Kraft, dass sie das an dieser Stelle 80 Meter dicke Eis zum Bersten brachte. (dapd)



Abgebrochene Eisberge in der Antarktis

DAPD/ESA/ENVIS

## Hunderte von Genen beeinflussen Intelligenz

Kleinste Abweichungen in einer Vielzahl von Genen sind eine Hauptursache dafür, dass Menschen unterschiedlich intelligent sind. Das ist ein Ergebnis der bisher größten genetischen Studie zu diesem Thema. Demnach lassen sich mindestens 40 bis 50 Prozent der Intelligenzunterschiede auf DNA-Veränderungen zurückführen, die über das gesamte Erbgut verteilt sind, berichten Forscher im Fachjournal *Molecular Psychiatry*. Die identifizierten genetischen Merkmale ließen es sogar zu, die Ergebnisse von Intelligenztests durch DNA-Analysen vorherzusagen. Neue Hinweise auf einzelne Gene, die von besonderer Bedeutung für die Intelligenz sind, gab es nicht. (wsa)