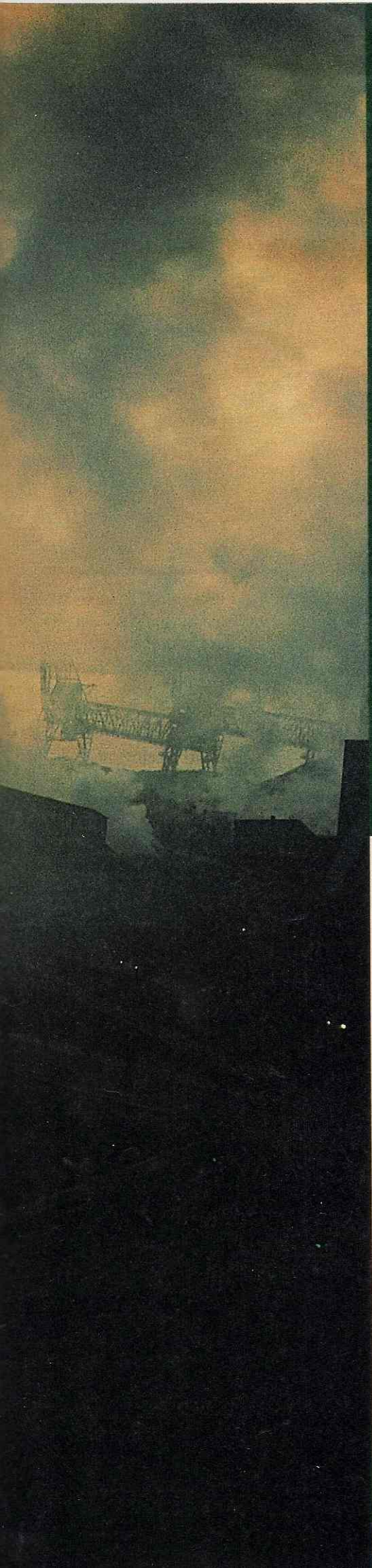


Diese Sünden hat uns die Natur bis heute nicht verziehen

Nirgendwo lassen sich die langfristigen Folgen der Umweltverschmutzung so genau beobachten wie an den Großen Seen in Nordamerika. Dort stießen Wissenschaftler jetzt auf völlig neue Zusammenhänge. Unterstützt vom US-Vizepräsidenten Al Gore warnen sie: Viele Schadstoffe wirken wie Hormone. Sie greifen in die natürliche Fortpflanzung ein. Steuern sie auch Verhalten und Gefühle?

VON RÜDIGER BRAUN

Ein tiefes Ächzen geht durch den Hebekran, als er seine triefende, porzellanweiße Last aus dem Wasser hievt. Für einen Augenblick schwebt der tonnenschwere Belugawal in der Luft. Dann schwenkt der Kran auf den langen Pkw-Anhänger zu, der am südlichen Ufer des St.-Lorenz-Stroms im Frachthafen von Quebec bereitsteht. Fischer hatten das Tier mit dem Bauch nach oben im Fluß treiben sehen und ans Ufer geschleppt. »Wieder ein Fall fürs Totenbuch«, murrt Pierre Béland, während er in seinen Geländewagen steigt, um nach Montreal zu fahren, ins Staatliche Institut für Ökotoxikologie. Er hat es eilig, denn der Kadaver beginnt bereits zu verwesen. Wenn alles glattgeht, wird er in etwa sechs Stunden zurück im Autopsieraum sein, um zusammen mit zwei Kollegen mitten in der Nacht in den Eingeweiden des geborgenen Wals zu wühlen.

Tausende von Kilometern hat der agile Biologe in den letzten 14 Jahren hinter sich gebracht, um mehr als hundert verendete Weißwale untersuchen zu können. Die Protokolle, die Béland in seinem »Totenbuch« sammelt, summieren sich zu einer Schreckensliste: Viele Belugawale hatten eine Lungenentzündung oder eine andere schwere Infektionskrankheit. Viele hatten Geschwüre in Mund, Rachen, Magen oder Darm. Manche litten an bösartigen Brusttumoren, andere an Blasenkrebs; an dieser seltenen Krebsart erkrankten auch auffällig viele Arbeiter des Aluminiumwerks am Saguenay, einem Nebenfluß des St.-Lorenz-Stroms, in dessen Nähe sich die Wale gelegentlich tummeln. Doch am merkwürdigsten fand Béland, daß er immer häufiger auf mißgebildete Geschlechtsorgane stieß.

Über fast dreihundert Kilometer erstreckt sich der St.-Lorenz-Stom von Quebec bis Montreal und noch einmal so weit bis zu den Great Lakes. Obwohl die Belugas niemals weiter als bis Quebec

Silbermöwen an den Großen Seen leben in Vielehe, weil immer weniger Männchen paarungsbereit sind.

flußaufwärts schwimmen, ist ihr Schicksal untrennbar mit dem riesigen nordamerikanischen Seensystem verbunden. Sie sind die Nachkommen von Eiszeitwalen, die vor rund 12 000 Jahren in einem Binnenmeer am Rand einer riesigen Gletscherkappe lebten. Die Eismassen zogen sich nach Norden zurück, und die Erde, die durch kilometerdicke Gletscher zusammengepreßt war, begann sich langsam zu heben. So verschwand das Binnenmeer, an seiner Stelle entstand der St.-Lorenz-Strom. Aber die Weißwale, an sich Salzwasserbewohner, blieben. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts lebten rund fünftausend Süßwasserbelugas das ganze Jahr über in dem Flußsystem – heute, trotz strengen Schutzes, nur noch weniger als fünfhundert.

Pierre Béland glaubt die Ursache für den Rückgang zu kennen: Während der vergangenen vierzig Jahre hätten sich im Fett der Fischfresser »unglaubliche« Mengen giftiger Rückstände aus Industrie und Landwirtschaft angesammelt. Meist extrem langlebige Stoffe, die über die Muttermilch an die nächste Generation weitergegeben werden. Die Schadstoffe schwächen zum einen das Immunsystem der Tiere, zum anderen beeinflussen sie direkt ihr Hormonsystem und hemmen ihre Fortpflanzungsfähigkeit. Béland verbittert: »Einige tot aufgefundene Wale hatten so viel PCB und andere chlororganische Chemikalien im Körper, daß wir sie nach kanadischen Grenzwerten und Gesetzen als Giftmüll behandeln mußten.« Gifte, vor allem aus dem Gebiet der Großen Seen, die wahrscheinlich durch Fischmahlzeiten in den Körper der Belugas gelangt waren. Denn diese räuberisch lebenden Säugetiere fressen mit Vorliebe die wohlgenährten Aale, die jedes Jahr vom Ontariosee über den St. Lorenz zum Ablaichen in die Sargassosee wandern.

Bei vielen anderen Tierarten, die im Gebiet des Ontario-, Erie-, Michigan-, Huron- und Oberen Sees leben, haben Wissenschaftler in den vergangenen Jahrzehnten ähnliche Phänomene beobachtet. Die amerikanische Nerzzucht zum Beispiel stand Mitte der sechziger Jahre kurz vor dem Zusammenbruch: Die marderartigen Tiere hatten nach und nach ihre Fortpflanzungsfähigkeit verloren. Nach langwierigen Untersuchungen fanden Forscher die Ursache im Futter: Die Zuchtnerze waren mit schadstoffbelasteten Fischen aus den Seen gefüttert worden. Keine Probleme hatten nur jene Züchter, die ihren Futterfisch zufällig von der Westküste bezogen. Freilebende Nerze sind an den Großen Seen heute eine Seltenheit.

Am Ontario- und Eriesee beobachten Zoologen zudem immer mehr weibliche Silbermöwen, die sich ein Männchen teilen und gemeinsam im selben Nest brüten. Glen Fox vom Canadian Wildlife Service konnte zusammen mit dem Toxikologen Michael Fry das Geheimnis des ungewöhnlichen Verhaltens lüften: Die Möwenweibchen rücken enger zusammen, weil es immer weniger paarungsbereite männliche Partner gibt. Grund sei die »Verweiblichung« vieler Möwenmännchen: Ihre Geschlechtsorgane und ihr Paarungsinteresse waren häufig unterentwickelt. Verantwortlich dafür machten Fox und Fry Insektenvernichtungsmittel wie DDT, dessen Abbauprodukt DDE und das weitverbreitete Pestizid Methoxychlor.

Oder die Nordamerikanische Seeforelle: Einst einer der häufigsten Fangfische, kann sie sich heute nur noch in den gering verschmutzten Bereichen des Oberen Sees und des Huronsees eigenständig vermehren. Ihre Eier sind extrem empfindlich gegen Dioxin. Schon bei der winzigen Menge von hundert Dioxinmolekülen auf eine Billion Wassermoleküle stirbt der komplette Fischlaich ab. Eine Konzentration, die im Eriesee bereits gegen Ende der vierziger Jahre erreicht wurde.

*

Eine kaum überschaubare Flut solcher Forschungsarbeiten hatte die Zoologin Theodora Colborn zu sichten, als sie im Sommer 1987 begann, die Nachrichten über den besorgniserregenden Gesundheitszustand von Tieren und Menschen im Gebiet der Großen Seen auszuwerten. Schon wenige Monate später sah ihr Büro wie ein Altpapierlager aus. Stehsammler und Ablagekästen quollen über. Es half auch nichts, daß sie sich zeitweise in ihr Arbeitszimmer einschloß: Kollegen schubsten einfach die neu eintreffenden Unterlagen unter der Tür hindurch, direkt vor die Füße der Wissenschaftlerin. Wie um alles in der Welt sollte sie aus diesem Wust von zusammenhanglosen Informationen einen roten Faden knüpfen?

Doch je verworrener das Datenlabyrinth wurde, desto mehr spornte es sie zu Höchstleistungen an. Es war die Herausforderung ihres Lebens, auf die die Sechzigjährige so lange gewartet hatte. Erst zwei Jahre zuvor hatte sie ihr Zoologiestudium mit einem Doktortitel abgeschlossen und war für eine wissenschaftliche Referentenstelle im Regierungskongreß von Colorado nach Washington umgezogen. Ihren Job als Apothekerin in der Kleinstadt Carbondale hatte die engagierte Naturschützerin mit 51 Jahren an den Nagel gehängt, um das zu studieren, was sie wirklich interessierte. Sie wollte zudem von ihren politischen Gegnern endlich ernst genommen werden: »In deren Augen«, sagt Theo Colborn, »war ich ohne Doktortitel ledig-

Ganze Fischarten sterben in den Großen Seen allmählich aus. Wegen der Pestizide.

lich ein einfältiger Weltverbesserer, eine kleine alte Lady in Turnschuhen« – ein Klischee, dem die große, drahtige Frau mit jeder Faser widerspricht, vor allem wenn sie in ihren martialischen Cowboystiefeln steckt.

Fast zehn Jahre später sitzt Theo Colborn in einem geräumigeren Büro beim World Wide Fund for Nature (WWF) in der US-Hauptstadt Washington. Noch immer ist sie von Papiertürmen umgeben, doch den roten Faden hat sie gefunden. Seit einigen Monaten liegt das Resultat ihrer »Detektivarbeit« in gedruckter Form vor. Im Vorwort lobt der amerikanische Vizepräsident Al Gore ihr Buch *Die bedrohte Zukunft*, das bei uns gerade erschienen ist, als gleichwertige Fortsetzung von Rachel Carsons *Der stumme Frühling* – ein Werk, das vor drei Jahrzehnten eindringlich vor den verheerenden Auswirkungen von Insektenvernichtungsmitteln warnte und damals wie eine Bombe einschlug: Es war einer der Initialfunken für die Entstehung der Umweltbewegung, nicht nur in den USA. Colborn fahre fort, so Gore, wo Carson aufgehört habe: Das neue Buch gebe »einen Überblick über die große, ständig wachsende Zahl von Belegen für einen Zusammenhang zwischen dem Einfluß synthetischer Chemikalien und Verhaltens- und Fruchtbarkeitsstörungen«.

»Zu Beginn meiner Arbeit dachte ich, wie die meisten meiner Kollegen, daß die Schadstoffe Krebs auslösen und die Krankheit an dem galoppierenden Artenschwund schuld sei«, erzählt Theo Colborn. »Doch das Problem war weit komplexer. Wir fanden an den Seen nicht mehr Krebsfälle als irgendwo sonst im Land – die klassische Ursache-Wirkung-Kette ließ sich so einfach nicht konstruieren.« Eine Vielzahl von Untersuchungen wies in eine ganz andere, nicht weniger alarmierende Richtung: Als Hauptproblem entpuppte sich die Einwirkung von synthetischen Stoffen auf das Hormonsystem und damit wesentliche Lebensfunktionen. Denn Hormone steuern, zusammen mit dem Nervensystem, Wachstum, Immunsystem, Sexualität und teilweise auch die Gefühle. Wenn aber bestimmte Hormone zu hoch oder zu niedrig konzentriert sind oder zum falschen Zeitpunkt der Entwicklung eines Organismus ausgeschüttet werden, so kann das Mißbildungen, Stoffwechsel- oder Verhaltensstörungen zur Folge haben. Neu war auch die Erkenntnis, daß die gefundenen, hormonähnlich wirkenden Chemikalien noch in der nachfolgenden Generation Schäden auslösen können. Denn der Körper baut diese Substanzen kaum ab. Über die Plazenta und die Muttermilch gelangen sie in einem sehr frühen und sensiblen Stadium in Jungtiere und Babys. Und bei ihnen sind die Folgen meist stärker als bei den Eltern, die das Gift direkt abbekommen haben.

Je tiefer die Zoologin und ihre Kollegen in die Materie eindringen, desto mehr Pseudohormone entdecken sie. Am besten erforscht ist die hormonähnliche Wirkung der polychlorierten Biphenyle (PCB), einer Gruppe von weit über hundert Substanzen. Seit den dreißiger Jahren werden diese extrem langlebigen Chemikalien vor allem als druck- und hitzebeständige Schmierstoffe und als Isolationsschicht von elektrischen Transformatoren verwendet; ihre Produktion in Europa und Nordamerika ist seit Jahren verboten, doch sie sind längst weltweit verbreitet. Hinzu kommt eine Reihe von Pflanzenschutzmitteln: Insektizide wie DDT und dessen Abbauprodukt DDE sowie Benzpyren, das beim Verbrennen von Diesel aus den Auspuffen quillt. Seit neuestem geraten auch bestimmte Weichmacher in Plastik und Bestandteile von Kunststoffbeschichtungen in Konservendosen unter Verdacht. Diese Stoffe wirkten in Tierversuchen teils wie Östrogene, also wie eine Art Antibabypille, teils wie Hormonblocker, die verhinderten, daß natürliche Hormone im Körper bestimmte Stoffwechselvorgänge auslösen konnten. Wie das Beispiel der hochempfindlichen Seeforelle zeigt, können dabei schon geringe Dosen großen Schaden anrichten. Lassen sich die Ergebnisse dieser Laborversuche und die Erkenntnisse der Freilandstudien auch auf den Menschen übertragen? Theo Colborn hebt die Brauen: »Die Hormonsysteme aller Wirbeltiere, einschließlich des Menschen, sind sich nun einmal sehr, sehr ähnlich.«

*

Jeden Morgen verläßt eine schier endlose Prozession von staubigen Lastwagen die tiefen Gruben der Großbaustellen von Toronto. Mühsam kämpfen sich die Trucks auf Straßenniveau, rumpeln durch die Canyons zwischen den hoch aufragenden Bürogebäuden, behindert durch Taxis und Fußgänger, die mit ihren Gedanken schon bei der Arbeit sind oder noch beim vergangenen Abend . Die Fahrt geht, vorbei an steril glänzenden Wolkenkratzerfassaden, hinunter zum Ufer des Ontariosees. Randvoll sind die Kipplaster mit Erde und Abraum beladen. Die unaufhörlich wachsende Millionenstadt braucht neuen Raum für Fundamente, Tiefgaragen, Tunnels und unterirdische Einkaufszentren. Jenseits der hohen Stadtautobahnstelzen gewinnen die Trucks an Geschwindigkeit. Sie rasen auf die Spitze einer vier Kilometer langen, künstlichen Halbinsel zu, wirbeln Möwenschwärme und Staubfahnen auf und kippen am Ende

der Landzunge ihre Ladung in den See. Hunderte Male am Tag. Fast 60 000mal im Jahr.

Acht solcher Landzungen aus Müll sind bisher entlang Torontos »Waterfront« entstanden. In erster Linie sind sie kostengünstige Deponien und schützende Wellenbrecher bei Sturmfluten. Mit den künstlichen Inseln wuchsen aber auch neue Siedlungsflächen, Bootshäfen und Naherholungsgebiete aus dem Wasser. Doch nicht nur harmloser Bauschutt landete im See: Ohne große Bedenken wurden, vor allem in den fünfziger und sechziger Jahren, Klärschlämme, Filterstaub aus Kraftwerken und Sondermüll untergemischt. Als Folge gelangen seither stetig beachtliche Mengen von Blei, Kupfer, PCB und anderen chlororganischen Verbindungen ins Wasser. Heute wird der Abraum vor dem Abladen zwar kontrolliert, doch nur in Stichproben. Und noch immer sickern die Altlasten in den See.

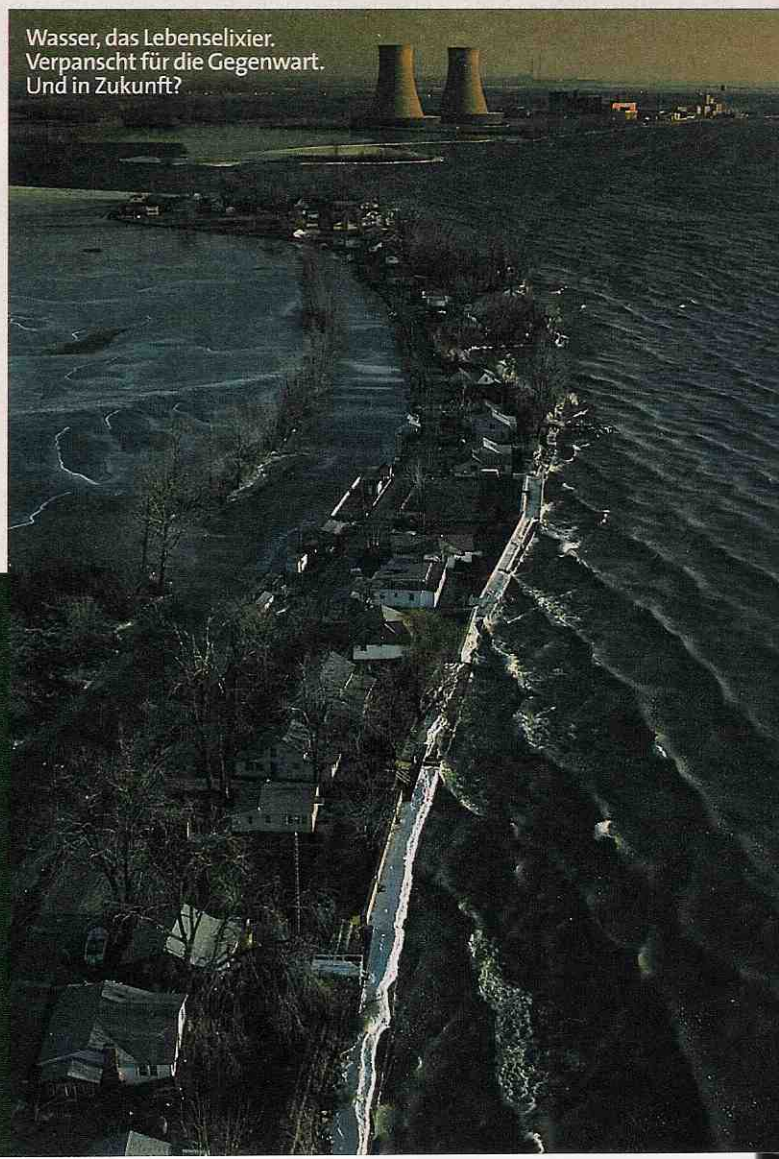
»Vor vierzig Jahren hätte es niemand für möglich gehalten, daß dieser riesige Wasserkörper durch unsere Verschmutzung einmal aus dem Gleichgewicht geraten könnte.« Nachdenklich streicht der Gewässerkundler Henry Regier über seinen weißen Gelehrtenbart und blickt von der Halbinsel aus Abraum über den See auf die Skyline. In ein paar Tagen entläßt ihn die Universität von Toronto in den Ruhestand. Die Großen Seen, doziert er, enthalten fast ein Fünftel der Süßwasserreserven der Erde. Insgesamt bedecken sie rund 244 000 Quadratkilometer – eine Fläche so groß wie die alte Bundesrepublik. Nur im ewigen Eis der Pole ist mehr Süßwasser konzentriert. Aus unverfälschter Natur ist in wenig mehr als einem Jahrhundert mit vierzig Millionen Menschen einer der größten Ballungsräume der Erde entstanden. Und sie nutzen die Seen zur Stromerzeugung, als Wasserspeicher und Transportweg, als Freizeitgebiet und Mülldeponie. Kaum ein Landstrich Nordamerikas ist abwechslungsreicher: im Süden riesige Industriezentren und die produktivste Agrarregion der Welt, im Norden einsame Wälder. Das »pulsierende Herz Nordamerikas«, das Jack Weinberg, Greenpeace-Aktivist aus Chicago, als globales Frühwarnsystem begreift: Die Großen Seen seien ein derart riesiger, langsam fließender Wasserkörper, daß ein Regentropfen, der in den Oberen See fällt, mehr als ein Jahrhundert benötigt, um den St.-Lorenz-Fluß zu erreichen. Aber Schadstoffe könnten sich hier schneller anreichern als etwa im offenen Ozean: »Die negativen Folgen der Umweltverschmutzung sind deshalb an den Großen Seen früher zu beobachten als irgendwo sonst.«

Am schlimmsten haben der Erie- und der Ontariosee gelitten, deren Ufer am dichtesten besiedelt sind. Seit den sechziger Jahren haben Wissenschaftler etwa 2800 verschiedene Schadstoffe im gesamten Seensystem identifiziert. Es dürften noch mehr sein, denn seit dem Zweiten Weltkrieg synthetisierten Chemiker weltweit über hunderttausend völlig neue Stoffe, ohne deren Wirkung auf die Umwelt einschätzen zu können. Viele dieser Substanzen sind so langlebig, daß sie selbst nach Jahrzehnten noch unverändert in der Biosphäre zirkulieren: Von den Äckern gelangen sie über die Luft selbst in abgelegene Gewässer und vom Plankton über die Fische zum Menschen zurück. Längst ist die Verbreitung von hormonähnlichen Chemikalien ein weltweites Problem: Bei der Suche nach einer schadstofffreien Kontrollgruppe ermittelten kanadische Wissenschaftler bei den abgelegen lebenden Arktis-Inuit die höchsten Werte von PCB, die jemals im Blut von Menschen gemessen wurden, es sei denn nach einem Produktionsunfall. Und ohne große gesetzliche Kontrolle kommen auch Gifte, die im Norden verboten sind, in manchen Dritte-Welt-Ländern weiterhin zum Einsatz.

Doch auch bei uns gibt es nach Meinung des WWF-Wattenmeerspezialisten Hermann Kleemeyer erste Anzeichen für die Auswirkung von Pseudohormonen. Beispiel Nordsee: Laut Kleemeyer ist inzwischen eindeutig belegt, daß Fehlbildungen der Geschlechtsorgane bei Purpur- und Strandschnecken auf die Chemikalie Tributylzinn zurückzuführen sind, einen Stoff, der aus Bootsanstrichen stammt. Nach einem internationalen Fachgespräch im vergangenen Jahr kam das deutsche Umweltbundesamt zu der Schlußfolgerung: »Die Möglichkeit umweltbedingter Beeinflussung der hormonellen Steuerung von Organismen ist wissenschaftlich unstrittig.«

*

Oswego am Ontariosee. Unzählige Jachten liegen im Hafen der kleinen Universitätsstadt. Männer in gummierten Hosen, Holzfällerhemden und mit Baseballmützen hasten vom Pier hinüber zum Oswego River. Angler, Schulter an Schulter, so weit das Auge reicht. Überwiegend geht ihnen pazifischer Lachs an den Haken, den Sportfischer und Fischfarmer in den Flüssen rund um den Ontariosee ausgesetzt haben – diese Art soll widerstandsfähiger gegen Krankheiten, Parasiten und Umweltgifte sein als die heimischen Arten. Doch dadurch ist das Fischfleisch nicht weniger mit Schadstoffen belastet: Vor allem in den großen Speisefischen reichern sich Chemikalien an. In einer ausgiebigen Lachsmahlzeit können so viele Schadstoffe enthalten sein, daß man ein Leben lang Wasser aus dem Ontariosee



Wasser, das Lebenselixier. Verpanscht für die Gegenwart. Und in Zukunft?

Können Umweltgifte wie Hormone wirken? »Das ist unstrittig«, meint auch das Umweltbundesamt.

trinken müßte, um eine vergleichbare Dosis aufzunehmen. Manche Seeforellen haben eine PCB-Konzentration im Körper, die bis zu dreimillionenfach höher liegt als der Durchschnittswert im Wasser. In den USA ist deshalb der Verkauf von Fisch aus dem Ontariosee verboten. Kanada läßt zwar an seiner Küste die kommerzielle Fischerei zu, rät aber Schwangeren und stillenden Müttern, auf den Verzehr von Lake-Ontario-Fisch zu verzichten. Die Sportfischer kümmert das wenig. »Ich habe meine Gefriertruhe randvoll«, prahlt einer, »sehe ich vielleicht krank aus?«

Über soviel Leichtsinn konnte die Psychologin Helen Daly von der State University of New York in Oswego nur den Kopf schütteln: Fast jeder, der regelmäßig Fisch aus den Großen Seen esse, habe weit über dem Durchschnitt liegende PCB-Werte im Blut. Direkte Folgen dieses Befundes sind zwar noch nicht eindeutig nachgewiesen. Einige Mediziner glauben jedoch, einen Einfluß von hormonähnlichen Chemikalien feststellen zu können: Forschungsgruppen aus den USA, Dänemark, Schottland und Frankreich haben unabhängig voneinander ermittelt, daß sich in den letzten Jahrzehnten die Zahl der Spermien bei Männern fast halbiert und ihre Qualität und Beweglichkeit verschlechtert haben. Ihre Meinung ist allerdings umstritten; für den Rückgang der männlichen Fruchtbarkeit könnten auch zu viele andere Ursachen verantwortlich sein.

Wahrscheinlicher ist es, daß die Kinder von Fischliebhabern direkt unter dem Einfluß der Pseudohormone leiden. Die Forschungsgruppe der kürzlich verstorbenen Psychologin Daly untersucht seit 1991 mehrere hundert Babys und Kleinkinder aus Oswego und Umgebung, deren Mütter in ihrem Alltag unterschiedliche Mengen Ontariofisch essen. Andere Einflußfaktoren wurden durch genaueste Erhebung der jeweiligen Lebensumstände weitgehend ausgeschlossen, Blutproben der Frauen gelegentlich auf ihren Schadstoffgehalt überprüft. Unmittelbar nach der Geburt unterzogen die Psychologen die Kinder verschiedenen Reaktions- und Verhaltenstests, die regelmäßig bis zum Alter von vier Jahren fortgeführt wurden. Die ersten Ergebnisse dieser Langzeitstudie sorgten Anfang dieses Jahres für Aufsehen. Beim »Gewöhnungstest« etwa wurden Babys mehrmals hintereinander durch ein Glöckchen, eine Rassel oder das Licht einer Taschenlampe aufgeweckt. Normalerweise blicken die Kleinen zuerst interessiert, dann aber immer kürzer auf die Lärmquelle, bis sie sich an das Geräusch gewöhnen und ungerührt weiterschlafen. Doch Kinder von Müttern, die während ihres Lebens mehr als zwanzig Kilo Lachs oder eine vergleichbare Menge anderen Fischs aus dem Ontariosee gegessen haben, konnten das nicht. Und nicht nur das: Sie zeigten insgesamt veränderte Körperreflexe, konnten sich schlechter konzentrieren, waren hyperaktiv und ungeduldiger als die Kinder der Fischabstinenzlerinnen.

Eine ähnliche Studie, die von Sandra und Joseph Jacobson am Michigansee in Detroit bereits seit den frühen achtziger Jahren durchgeführt wird, geht noch weiter: Die beiden Psychologen testeten mehr als dreihundert Babys im Alter von sieben Monaten, indem sie ihnen auf einer Tafel zwei identische Gesichtsporträts zeigten und nach einer Weile eines der beiden Photos gegen das Bild einer anderen Person austauschten. Normalerweise erkennt ein Kind die Veränderung sofort und betrachtet das neue Gesicht aufmerksamer und länger. Je höher der PCB-Gehalt im Blut einer Mutter war, desto kürzer blickte allerdings deren Baby auf das neue Bild. Kinder, die bei diesem Test nur wenig Neugier zeigten, schnitten im Laufe ihrer Entwicklung bei Intelligenztests durchwegs schlechter ab. Im Alter von vier Jahren hatten die Kinder der Frauen mit den höchsten PCB-Werten mit Abstand die schwächsten Ergebnisse bei Sprach- und Gedächtnisprüfungen. Daß hormonähnliche Umweltgifte also mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die Intelligenz und das Verhalten manipulieren können, ist für Theo Colborn »die alarmierendste Erkenntnis unserer Zeit«. □

Photos: Allan G. Potts/Bruce Coleman Ltd.; Bob Sacha/Focus; Carli Hermès/Toonbeeld; Enno Kapitza