



Analyse von Bodenproben bei Stade: Jeder fünfzehnte Hektar ist bereits heute für den Nahrungsanbau ungeeignet

„Dreißig Zentimeter, von denen wir leben“

Die Schädigung der Ackerkrume durch Sauren Regen und Chemiegifte – eine übersehene Katastrophe

Jahrelang haben sich Bonns Politiker um den Schutz von Luft und Wasser bemüht, aber das dritte und sensibelste „Umweltmedium“, den Boden, übersehen. Die Vernachlässigung hat dazu beigetragen, daß die Humusschicht in weiten Teilen Westdeutschlands dau-

erhaft durch tückische Gifte wie Cadmium und Quecksilber verseucht ist. Der Saure Regen könnte der Ackerkrume den Rest geben. In den Böden, warnen Umweltschützer, sei „die nächste ökologische Katastrophe vergraben, die der des Waldsterbens nicht nachsteht.“

Drei Jahre lang kontrollierte der Agrarforscher Gerhard Preuschen regelmäßig die Wintergerste-Bestände zwischen Nürnberg und dem oberösterreichischen Linz. Dann, im Frühjahr dieses Jahres, berichtete der langjährige Leiter des Max-Planck-Instituts für Landarbeit und Landtechnik der Bundesregierung, allerorten sei das Gerstenwachstum gestört: „Der Saure Regen, der die Wälder sterben läßt, fällt schließlich nicht nur auf den Wald.“

Die Ackerkrume sei, so der Wissenschaftler, durch falsche Bewirtschaftung und permanente Beregnung mit Schwefel- und Salpetersäure bereits so schwer geschädigt, daß „in zwei bis drei Jahren“ mit dem Niedergang der Gerste zu rechnen sei. Preuschen: „Das ist der Beginn einer Lawine.“

Der Agrarexperte glaubt nachweisen zu können, daß die Luftbelastung durch Abgase von Kraftwerken und Kraftverkehr nicht nur Bäume und Betonbauten, sondern auch den Boden beeinträchtigt: die von Myriaden von Mikroorganismen

belebten und deshalb fruchtbaren 25 oder 30 Zentimeter, in denen Erdkruste und Atmosphäre sich durchmischen.

Bereits „zu mehr als 30 Prozent gestört“ ist laut Preuschen die lebensstrotzende Unterwelt der Algen, Bakterien und Pilze, in der es normalerweise pro Fingerspitze Erde mehr Organismen gibt als Menschen auf dem Planeten.

In vielen Waldgebieten Europas ist die von Bodenkundlern so genannte „Herde unter der Erde“ durch den Sauren Regen schon geschädigt: Giftige Schwermetalle und Aluminium, die im – bisweilen essigsäuren – Boden mobil werden, dezimieren die nützlichen Bodenwühler. Laub- und Nadelstreu, pro Jahr und Hektar bis zu 3,5 Tonnen, werden nur noch ungenügend in Nährstoffe umgewandelt; das Ökosystem Wald sinkt zusammen.

Vor wenigen Jahren noch, als einige Umweltschützer dies prophezeiten, taten Politiker die düsteren Mahnungen schlicht als Unfug ab. Es sei „voreilig“, erklärte Landwirtschaftsminister Ertl

noch 1981 vor dem Bundestag, von einem Waldsterben zu sprechen.

Heute, nur drei Jahre darauf, gibt es in Deutschland praktisch keine gesunde Weißtanne, und aus Bucheckern werden vielerorts keine Buchen mehr – eine Entwicklung, die offenbar dazu beigetragen hat, daß das Landwirtschaftsministerium auf Preuschens brieflich übermittelte Warnung vor einem heraufziehenden Bodensterben ganz anders als einst reagierte, ohne den Versuch einer Verharmlosung.

Der Brief des Landbau-Wissenschaftlers, erklärte Ertl-Nachfolger Ignaz Kiechle, sei „ernst zu nehmen“.

Der Minister weiß, daß Preuschen nicht als Außenseiter abgetan werden kann. In einer soeben im Hamburger Parey-Verlag erschienenen Analyse der westdeutschen Agrarpolitik („Unser täglich Brot“) weist auch der Trierer Bodenkunde-Professor Dietmar Schröder auf die bedenklichen Auswirkungen der Luftverschmutzung auf den Boden hin: Der versauere dadurch in einem

Maße, „daß seine Fruchtbarkeit abnimmt“.

Ähnliche Warnungen hat, im Oktober letzten Jahres, eine von der Bundesregierung eingesetzte „Projektgruppe „Aktionsprogramm Ökologie““ vorgetragen. In dem von der Öffentlichkeit kaum beachteten Schlußbericht weist die Professorenrunde auch auf eine „Beeinträchtigung der Bodenmikroorganismen“ hin: „Weil insbesondere durch Großfeuerungsanlagen mit hohen Schornsteinen – also durch Kraftwerke vom Typ Buschhaus – „Schadstoffe aller Art weiträumig verfrachtet werden“, drohten „empfindliche Störungen mikrobieller Abbauprozesse“ in landwirtschaftlich genutzten Böden.

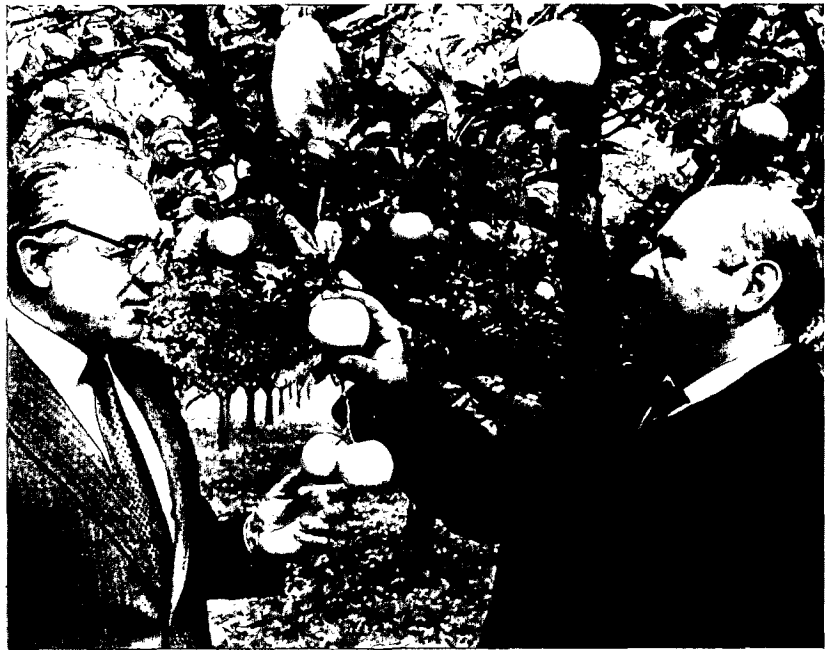
Schon meint der Bonner Ökologie-Professor Wolfgang Erz, Direktor an der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz, Westdeutschland sei bei anhaltenden Umwelttrends „vielleicht nicht mehr weit davon entfernt, daß die norddeutsche Tiefebene voll von sauren Wiesen ist“ und „in Niederbayern Steppe entsteht“. Erz: „Im Jahr 2000 könnten wir dem Stühlen Frühling nahe sein.“

Auch Agrarbeamte in den Ländern registrieren seit langem mit wachsender Sorge Anzeichen, die darauf hindeuten, daß das Waldsterben – von dem neuesten Schätzungen zufolge mehr als 50 Prozent des grünen Drittels der Bundesrepublik betroffen sind – nur Teil einer viel schwerer wiegenden allgemeinen Vegetationsschädigung ist. Lautstark weisen vor allem die Umweltschutzverbände auf die Gefährdung der Böden hin.

Die Erkrankung der Krume und das Siechtum der Wälder hätten, warnt Hubert Weinzierl, der Vorsitzende des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), eines gemeinsam: „den schleichenden Ablauf, der sich seit Jahren leise angedeutet hat, nun zu eskalieren beginnt und mit ungeheurer Rasanzen enden wird“.

Bedroht sehen die Umweltschützer (Slogan: „Save Our Soils“) die Böden nicht allein durch den Sauren Regen, sondern durch eine Fülle von Fehlentwicklungen:

- ▷ Mit Düngemitteln und Klärschlämmen sowie Auto- und Industrieabgasen geraten jährlich Tausende Tonnen giftiger Schwermetalle in die Böden und damit in Nahrungsketten, die beim Menschen enden (SPIEGEL 35-36/1981).
- ▷ Die Überdüngung von Äckern erhöht den Nitrat-Anteil in Nahrungs- und Futterpflanzen sowie im Trinkwasser (SPIEGEL 25/1982).
- ▷ Pflanzenschutzmittel, inzwischen ein Kilogramm pro Jahr und pro Kopf der Bevölkerung, sowie falsche Bearbeitungsmethoden gefährden die Bodenfruchtbarkeit und erhöhen in weiten Teilen Westdeutschlands die Erosions- und die Hochwassergefahr (SPIEGEL 23/1983).



Agrarminister Klechle (r.): „Warnungen ernst nehmen“

- ▷ Rund 50 000 wilde Deponien, illegal abgeleitete Lösungsmittel, defekte Öltanks und Benzinleitungen sowie der Einsatz von jährlich zwei Millionen Tonnen Streusalz verseuchen Böden und Grundwasseradern (SPIEGEL 22/1983).

Das Bodensterben ist keine speziell deutsche Misere. Wenn die weltweite Verschlechterung der Böden durch Erosion, Überweidung und Verwüstung anhält, ist, so eine Untersuchung der OECD, „in zwanzig Jahren mehr als ein Drittel des bebaubaren Bodens der Erde zerstört“. Auch in den USA verliere „ein Drittel der landwirtschaftlichen Fläche ihre bebaubare Schicht schneller, als sich die Böden natürlich bilden können“. Einmal verlorener Boden aber lasse sich kaum je wiedergewinnen: „Die Natur“, so die OECD-Experten, „braucht 100 bis 400 Jahre oder länger, um zehn Millimeter bebaubarer Bodenschicht hervorzubringen.“

Seit kurzem erst scheinen in Bonn einige Politiker bereit, das Thema zur Kenntnis zu nehmen – vielleicht, weil sie nicht den Eindruck entstehen lassen wollen, erneut eine Öko-Katastrophe zu verschlafen.

Innenminister Friedrich Zimmermann läßt Vorlagen für erste gesetzliche Regelungen zum Bodenschutz vorbereiten. Im Europa-Wahlkampf versprochen die etablierten Parteien in Annoncen und Broschüren erstmals, auch für „Reinhaltung“ (CDU/CSU) beziehungsweise „dauernden Schutz“ des Bodens (SPD) sorgen zu wollen.

Vergleichsweise spät gedeiht nun zum Politikum, was Ökologen als das, neben Wasser und Luft, dritte „Umweltmedium“ bezeichnen: die „dreißig Zentimeter, von denen wir alle leben“

(BUND). Jahrelang sei der Boden, rügt der Kieler Ökologe Professor Berndt Heydemann, „als Stiefkind der Umweltvorsorge behandelt“ worden – wohl auch, weil die Rücksichtnahme auf nachkommende Generationen, die für die Agrarvölker früherer Jahrhunderte überlebenswichtig war und jeden Raubbau am Boden verbot, in Industriestaaten wie der Bundesrepublik weitgehend verschüttet ist.

„Die Erde ist unsere Mutter. Was die Erde befällt, befällt auch die Söhne der Erde“ – derlei Weisheiten, wie sie etwa von indianischen Medizinmännern überliefert wurden, gelten nichts mehr, seit die chemische Industrie vorgibt, mit Mineraldüngern und Pflanzenschutzmitteln alle Boden-Kalamitäten beheben zu können. Zwar sah selbst Justus Freiherr von Liebig, der Vater der Agrarchemie, Mitte des vorigen Jahrhunderts im Boden noch die „Quelle aller Güter“. Manch einem fortschrittstrunkenen Landwirt jedoch schien die bäuerliche Scholle Jahrzehnte später eine vernachlässigenswerte Größe.

Der Boden, suggerierten Chemie-Konzerne unter Hinweis auf die Erfolge der Hydrokultur, sei allenfalls als Stützkorsett für Nutzpflanzen und als Speichermedium für Kunstdünger vonnöten. Pflanzen, heißt es in einer Werbeschrift, brauchten „nur Sonnenenergie, im Wasser gelöste mineralische Nährstoffe und Kohlensäure aus der Luft“.

Auch die Wirtschaftswissenschaftler trugen dem Bedeutungsverfall des Bodens Rechnung. Während die Begründer der Ökonomie im Boden neben Arbeit und Kapital noch einen der drei klassischen Produktionsfaktoren gesehen hatten, wurde er in neueren wirtschaftswissenschaftlichen Theorien schlicht ignoriert. Als Faktor Nummer drei gilt heute der „technische Fortschritt“.

* In der Biologischen Bundesanstalt in Berlin.

Da nimmt nicht wunder, daß selbst behördliche Umweltschützer im Boden lange Zeit den letzten Dreck gesehen haben. Hausmüll und Industrieabfälle zu verbuddeln, teils über Wasseradern, galt vielen schon als „Beseitigung“ des Unrats. Und auch all jene Gifte, von denen die Luft und das Wasser befreit werden sollten, wurden wie selbstverständlich dem dritten Medium zugedacht – vom dioxinhaltigen Filterstaub aus der Müllverbrennungsanlage bis zum cadmiumhaltigen Schlamm aus den Klärwerken.

Sollte beim Vergraben einmal „etwas schiefgehen“, beschreibt der Bundesverband Bürgerinitiativen die „geläufige Haltung“ vieler Umwelttechnokraten, sei „Heilung technisch machbar“. Die Ansicht jedoch, das Lebewesen Boden werde spielend *alle* Rückstände aus Luft und Wasser verkräften können, hat sich in den letzten Jahren als utopisch erwiesen: Die Verteilung von Schadstoffen im Untergrund verringert häufig nicht die Umweltrisiken, sondern vergrößert sie.

Die Erdkrume nämlich vermag zwar Biomasse mit großer Geschwindigkeit zu zersetzen und abzubauen. Viele der zum Teil erst in diesem Jahrhundert entwickelten oder eingesetzten Chemiegifte aber – bestimmte Chlorverbindungen etwa oder Schwermetalle – sind geeignet, Böden auf Dauer zu verseuchen, unwiderruflich.

„Luft und Wasser“, eröffnete der Bodenkundler Professor Adolf Klope von der Biologischen Bundesanstalt Anfang dieses Jahres bei einem Parlamentshearing verblüfften Bonner Abgeordneten, „können wir reinigen“, ein beispielsweise durch Schwermetallstäube kontaminierter Boden aber sei „nach dem Stande der Technik nicht zu reinigen“. Klope: „Der Schaden ist irreparabel.“

Ob Böden großflächig verseucht sind durch Thallium aus einer nahen Zementfabrik (wie im nordrhein-westfälischen

Lengerich) oder durch Stäube, die das Insektengift Hexachlorcyclohexan enthalten (im hessischen Gernsheim), ob Blei von Hüttenhalden herübergeweht wird (im niedersächsischen Oker) oder Dioxin aus einer Müllkippe in den Boden sickert (wie im Hamburger Stadtteil Wilhelmsburg) – die Umweltbehörden können solche Schäden allenfalls begrenzen, nicht aber beheben.

In der Regel müssen sich die Verantwortlichen damit begnügen, Verkaufs- oder Anbauverbote für Getreide, Obst und Gemüse zu verhängen oder „Verzehrempfehlungen“ auszugeben – wie im niedersächsischen Landkreis Goslar, wo die Verwaltung Bürgern dringend rät, von den Äpfeln aus dem eigenen Garten „nicht mehr als ein achtel Kilogramm innerhalb von vier Wochen zu essen“.

Noch ist kaum ins Bewußtsein gedrungen, daß sich geringste Mengen von Schwermetallen in der Nahrungskette zu

lebensbedrohenden Konzentrationen anreichern können. Dieses Phänomen hat dazu geführt, daß seit Jahren der Verkauf quecksilberverseuchter Elbaale verboten ist, obwohl der Quecksilberanteil im Flußwasser noch *unter* dem Richtwert der Weltgesundheitsorganisation für die Trinkwassergewinnung liegt – die Belastung der Elbe entspricht gerade jener Verunreinigung, die entsteht, wenn das Quecksilber eines einzigen Fieberthermometers auf 25 000 Badewannen Wasser verteilt wird. Bei der „Bioakkumulation“ über Mikroorganismen, Würmer und Fische jedoch nimmt der Giftgehalt um das Vieltausendfache zu.

Dennoch verhalten sich Bonns Politiker, als lebten sie in einem Land mit doppeltem Boden.

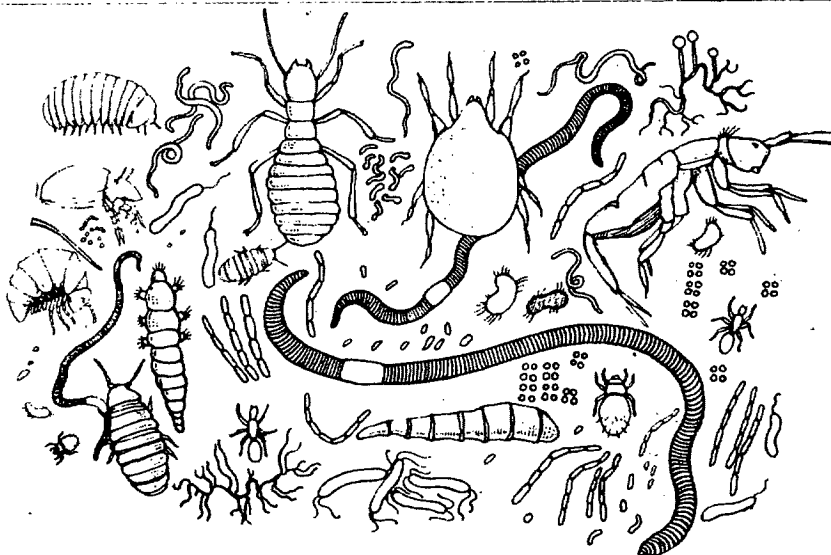
Das Umweltrecht läßt noch immer zu, daß beispielsweise Cadmium durch Industrie- oder Kraftwerksschornsteine und durch Abwasserrohre in die Umwelt ge-



Bodenforscher Preuschen: „Das ist der Beginn einer Lawine“

SAVE OUR SOILS
RETTET UNSERE BÖDEN

Jetzt stirbt der Wald, dann stirbt der Acker, wann stirbt der Mensch?



Bodenschutz-Parolen*, Bodenlebewesen (Lehrbuch-Illustration): Gift-Duschen für die „Herde unter der Erde“

„Dextro Energen: Energie mal zehn.“

Jürgen Hingsen



In 10 Disziplinen Spitzenleistungen zu bringen, das schaffen nur die „Könige der Leichtathleten“. Einer der besten der Welt – Jürgen Hingsen – fährt mit großen Aussichten auf olympisches Metall nach Los Angeles. Er hat's geschafft. Dank Begabung, Ausdauer und unbändiger Energie. Energie, wie sie Dextro Energen gibt. Denn Dextrose geht sofort ins Blut und schützt die körpereigenen Reserven. Dextro Energen schafft so Voraussetzungen für mehr Energie, Spannkraft und Leistungsvermögen. Für viele von uns. Tag für Tag. Dextro Energen. Deutschlands Energiepaket Nr. 1*.



*Dextro Energen ist das meistverkaufte Dextrose-Komprimat.

DEXTRO® DA FEHLT ES NIE AN ENERGIE.

langt, wo es sich in Kläranlagen und Flußsedimenten ansammelt. Von dort gerät es im Bagger- oder Düngeschlamm und bei Hochwasser auf Äcker und Weiden. Bodenkundlern wie dem Berliner Kloke ist zu verdanken, daß allmählich die Dimension des Problems deutlich wird. Der Professor hat errechnet, daß mindestens sieben Prozent der bundesdeutschen Fläche, jeder fünfzehnte Hektar, durch überhohe Belastung mit Schwermetallen schon dauerhaft verdorben sind:

- ▷ Rund 0,7 Millionen Hektar – fünfzig bis hundert Meter breite Streifen zu beiden Seiten stark befahrener Straßen – sind so sehr mit Blei verseucht, daß die Toleranzgrenze von hundert Milligramm pro Kilogramm Boden dort überschritten ist.
- ▷ Etwa eine Million Hektar – in drei Kilometer breiten Gürteln rund um industrielle Schadstoffquellen – weisen einen Cadmium-Gehalt auf, der den (nach Ansicht von Wissenschaftlern zu laschen) Richtwert von drei Milligramm pro Kilo Boden übersteigt oder sich ihm nähert.

„Erhöhte Cadmium-Gehalte in den Niederschlägen“ sind, so Kloke, aber noch auf einer weitaus größeren Fläche feststellbar: Das giftige Schwermetall läßt sich in einem Umkreis von 15 Kilometern um industrielle Emissionsquellen nachweisen, insgesamt 7,6 Millionen Hektar. Das sind rund dreißig Prozent der bundesdeutschen Gesamtfläche.

Zwar beschränken sich die spektakulärsten Folgeerscheinungen von Schwermetallbelastungen – Kühe, die tot auf der Weide zusammenbrechen, Hühner, die von der Stange fallen, Hunde, die auf der Straße krepieren – auf Industrieregionen wie Oker und Nordenham in Niedersachsen, Stolberg in Nordrhein-Westfalen oder Braubach am Rhein. Und zu Epidemien wie der in Japan durch Cadmium ausgelösten „Itai-itai-Krankheit“ (deutsch: „Aua-ua“) ist es in Deutschland bislang nicht gekommen.

Doch die von der Weltgesundheitsorganisation festgelegte „vorläufig duldbare wöchentliche Aufnahme“ von Cadmium (0,525 Milligramm) wird von bundesdeutschen Normalverbrauchern bereits heute zu 70 bis 80 Prozent ausgeschöpft, in Einzelfällen überschritten.

„Bei andauernder Cadmium-Belastung“ kann es, warnt das Innenministerium, zu „Lungen- und Nierenschäden und unter bestimmten Bedingungen zu Knochenveränderungen“ kommen. Zudem sei eine „krebserzeugende Wirkung“ von Cadmium zu vermuten, etwa auf die Prostata des Mannes.

Eine „relative Sicherheit“ vor solchen gesundheitlichen Gefährdungen werde, resümiert Hans-Joachim Kursawa-Stucke von der Berliner „Stiftung Verbraucherinstitut“, derzeit nur bei „durchschnittlichen“ Lebens- und Verzehrgewohnheiten erreicht. Riskant hingegen lebt schon heute,



Obstbaum-Spritzung: Pro Kopf und Jahr ein Kilo Chemikalien

- ▷ wer der „Gruppe der Säuglinge, Kleinkinder, Senioren, Kranken oder Schwangeren“ angehört;
- ▷ wer einer speziellen „lokalen Belastung“ ausgesetzt ist, zum Beispiel am Arbeitsplatz oder durch Wohnsitz in einem Luftbelastungsgebiet;
- ▷ wer gern Nieren oder Leber, Pilze oder Porree ißt, in denen sich Cadmium zu hohen Konzentrationen anreichert, oder wer Raucher ist; in Tabakpflanzen sammelt sich ebenfalls besonders viel Cadmium an.

Wieviel von dem Nierengift bereits heute in der Nahrung enthalten sein kann, haben Untersuchungen der Gemeinschaftsverpflegung in einer Kantine im nordrhein-westfälischen Oberhausen ergeben: Die Proben beanspruchten im Mittel 62 Prozent der Cadmium-Höchstmengen. „Damit bleibt“, kommentierten die Umweltchemiker, „nur noch eine geringe Toleranz für zusätzliche Nahrung und Getränke.“

Aufgrund weiterer Faktoren – wie zusätzliche Mahlzeiten, Schwermetallabgaben aus dem Eßgeschirr und Luftbelastung – dürfte, folgert Kursawa-Stucke, die Schwermetall-Belastung der Oberhausener Arbeitnehmer „die zulässigen Höchstmengen insgesamt überschreiten“.

Schon 1980 teilte das Bundesinnenministerium mit, vermutlich litten bereits „mehrere 1000 Mitbürger in der Bundesrepublik an cadmiumbedingten Nierenfunktionsstörungen“. Diskutiert wird unter Medizinern, beispielsweise 1982

auf einem Cadmium-Symposium in Hamburg, darüber hinaus die Möglichkeit von „Auswirkungen auf Reaktionsvermögen, Lernleistung, ‚Intelligenz‘ und Motorik“ sowie von Erbgutveränderungen und Mißbildungen.

Unter Fachleuten ist unumstritten, daß die Bedrohung der Volksgesundheit durch Cadmium während der nächsten Jahre noch erheblich zunehmen wird. Denn: Die Giftwirkungen von Saurem Regen und von Cadmium addieren sich nicht, sondern multiplizieren sich.

Die Versäuerung der Böden, sagen Umweltforscher, verwandele das Cadmium „vom Haustier in ein Raubtier“.

Je saurer nämlich ein Boden, desto höher ist die sogenannte Pflanzenverfügbarkeit von Schwermetallen: Aus versäuerten Äckern können Nahrungspflanzen Gifte wie Cadmium besonders leicht herausaugen, um sie in den Wurzeln oder im Halm, in den Ähren oder den Blättern anzureichern, bis der Mensch sie verspeist.

Wenn Böden sauer werden, erhöht sich die Cadmium-Menge, die von Pflanzen aufgenommen wird, mit jeder pH-Wert-Einheit um das Drei- bis Zehnfache. Auf stark versäuerten Böden steht den Pflanzen ein um das Hundertfache erhöhter Anteil an löslichem Cadmium zur Verfügung.

Mit anderen Worten: Saurer Regen allein würde zwar die Ernteerträge vermindern, den Schadstoffgehalt der Nahrung aber nur begrenzt erhöhen. Cadmium allein wiederum würde zwar eben-

falls das Wachstum verringern, aber nur in vergleichsweise geringen Mengen in den menschlichen Organismus gelangen – wenn es nicht Schwefel- und Salpetersäure regnen würde, wäre der Boden für Schwermetalle eine Art „Parkraum innerhalb des Naturkreislaufes“ (BUND).

Cadmium *plus* Säureregen jedoch ergibt eine Mixtur von höchster gesundheitspolitischer Brisanz. Denn es ist keinerlei Möglichkeit absehbar, die Auswirkungen der beiden einander hochschaukelnden Faktoren Schwermetallbelastung und Bodenversäuerung rasch zu mindern. Mit naturgesetzlicher Konsequenz nehmen Säuregrad und Cadmium-Gehalt der Böden in Mitteleuropa vielmehr von Jahr zu Jahr zu.

Denn selbst wenn es Bonn gelingen sollte, die säurehaltigen Abgase aus Schornsteinen und Automobilen in den neunziger Jahren auf die Hälfte zu drosseln, würde die Restmenge hinreichen, den Säuregehalt der Böden vorerst weiter steigen zu lassen.

Und selbst wenn die Bundesrepublik – in der gegenwärtig gut ein Prozent der Weltbevölkerung zehn Prozent der Welt-Cadmium-Produktion verbraucht – den Konsum des silberweiß glänzenden Metalls (Hauptanwendungsgebiete: Metall-, Kunststoff-, Batterie- und Farbenherstellung) allmählich reduzieren sollte, würde sich das nicht abbaubare („persistente“) Element weiterhin in der Akkumulation anreichern.

In den vergangenen fünf Jahrzehnten hat sich der Cadmium-Gehalt der Böden vervierfacht, auf durchschnittlich 0,4 Milligramm pro Kilo. Das Umweltbundesamt rechnet mit einer weiteren Erhöhung des Cadmium-Anteils in landwirtschaftlich genutzten Böden „um 0,1 mg/kg in jeweils 20 bis 30 Jahren“ – im Klartext: mit einer Verdoppelung des Giftgehaltes der Äcker innerhalb von drei Generationen. Auch der um starke Worte selten verlegene Umwelt-BUND vermag die Konsequenzen nicht darzustellen, ohne sich des Stilmittels eingestreuter Ausrufungszeichen zu bedienen: „Wenn die bisherige Belastung des Bodens mit Schwermetallen nicht unverzüglich (!) entscheidend (!) verringert wird, haben wir reale Aussichten, daß in 50 Jahren bei uns praktisch keine nennenswerte Nahrungsmittelproduktion mehr stattfinden kann.“

Beamtete Umweltschützer sehen es ähnlich. „Bei anhaltenden Trends“, meint Umweltamtspräsident Heinrich Freiherr von Lersner, müßten in 30 bis 70 Jahren für die gesamte westdeutsche Agrarfläche „Nutzungsbeschränkungen“ ausgesprochen werden. „Selbst wenn es noch zwei- bis dreihundert Jahre dauern sollte“, sagt Bodenkundler Kloeke, wäre das „schlimm genug: Schließlich sind wir ja auch verantwortlich für die kommenden Generationen“.

Schon heute sind 40 Prozent der westdeutschen Agrarfläche ungeeignet für den Anbau von Futterrüben. Nut-

zungsbeschränkungen gelten für Teile Nordrhein-Westfalens, wo sich 1980 ein Drittel aller untersuchten Getreideproben als verseucht erwies, aber auch etwa im bayrischen Landkreis Freising, wo stellenweise laut amtlicher Auflage „nur solche Fruchtarten angebaut werden dürfen, die nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind“.

In Frankfurt warnte der Magistrat vorletzte Woche die Kleingärtner vor dem Verzehr blei- und cadmiumhaltigen Gemüses. In Hamburg sorgten ebenfalls im vergangenen Monat Karotten-Analysen für einen „Schock für viele tausend Hobbygärtner“ („Bild“): Bei 43 von 47 Proben hatte der Cadmium-Gehalt die WHO-Höchstwerte überschritten, teils um das Fünffache.

Im Dezember 1981 erarbeiteten Beamte des Bonner Gesundheitsministeriums für interne Zwecke eine Studie, die vorschlägt, 600 000 Hektar vergifteter Äcker und 400 000 Hektar Grünland stillzulegen beziehungsweise eine „alternative Verwendung“ vorzuschreiben – zum Beispiel Aufforstung, Wollschafzucht oder Anbau von Pflanzen zur Gewinnung von Äthanol.

Daß die heranrollende Cadmium-Lawine von den Bundesbürgern bislang kaum bemerkt worden ist, hängt nicht zuletzt mit einem Versäumnis des Gesetzgebers zusammen. Bonns Politiker haben es jahrzehntelang unterlassen, für wichtige Nahrungsmittel per Gesetz verbindliche Höchstwerte zu fixieren – deren Überschreiten zu spektakulären Verkaufsverboten geführt hätte.

Das Ansinnen, solche gesetzlich festzulegenden Höchstgrenzen mit Hilfe vorliegender Daten über die Giftigkeit von Schadstoffen und über die Verzehrgegewohnheiten der Bundesbürger zu errechnen, hatte das Bundesgesundheitsamt 1979 zurückgewiesen – mit einer skandalös anmutenden Begründung.



Buchenkeimlinge in saurem, normalem Boden
„Der Saure Regen fällt nicht nur auf den Wald“



Protest gegen Schwermetall-Belastung (in Düsseldorf): „Der Schaden ist irreparabel“

Die Festsetzung von Cadmium-Höchstwerten würde, argumentierte das Amt, beispielsweise dazu führen, „daß mehr als 50 Prozent des derzeitigen Schweineleberangebots nicht mehr verkehrsfähig“ wären. „Aus gesundheitspolitischen Überlegungen“ erwünschte Höchstmengen könnten folglich „die Versorgung der Bevölkerung“ mit bestimmten Lebensmitteln „in Gefahr bringen“.

Während die Behörden auf die schleichende Bodenverseuchung mit unverbindlichen Verzehrsempfehlungen an die Adresse der Verbraucher reagierten, begegnete das Landvolk dem Problem auf seine Weise – indem es an Symptomen kurierte, zugleich aber das Grundübel verschlimmerte.

Statt mit Hilfe ihrer Berufsverbände, Seite an Seite mit Naturschützern und Waldbesitzern, Druck auf Bonn auszuüben und frühzeitig auf eine Entschwefelung und Entstikung von Industrieanlagen zu drängen, gingen die Bauern gegen den Sauren Regen nach der Schulbuch-Weisheit vor, daß Säuren sich durch Kalk neutralisieren lassen.

Mittlerweile geben die bundesdeutschen Landwirte jährlich rund 70 Millionen Mark für die Kalkung ihrer Böden aus, doppelt soviel wie noch vor zehn Jahren.

Pro Hektar sind laut Umweltbundesamt pro Jahr im Durchschnitt 60 Kilogramm Kalk erforderlich, „um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten und einer Versauerung durch die Deposition von Luftverunreinigungen entgegenzuwirken“, also die herniederrieselnden Säuren zu neutralisieren.



Cadmiumbelastete Schweineleber
50 Prozent nicht verkehrsfähig?

Weil aber dauernde Kalkung die Böden auslaugt und einer alten Bauernregel zufolge „die Väter reich, die Söhne arm“ macht, bessern die Landwirte ihre Böden mit Phosphat-Dünger auf, dessen Verbrauch sich in den letzten dreißig Jahren nahezu verdreifacht hat – eine Entwicklung, deren Folgen an Aberwitz kaum zu übertreffen sind. Denn mit dem Dünge-Phosphat bringen die Bauern zugleich riesige Mengen just jenes Schwermetalls in die Böden, das zum Problem-Element Nummer eins gediehen ist: Cadmium.

Eine Tonne handelsüblichen Phosphat-Düngers enthält laut Verbraucherinstitut bis zu 75 Gramm des giftigen Schwermetalls. Pro Jahr landen nach Schätzungen des Umweltbundesamtes mit dem Phosphat-Dünger 65 Tonnen



Cadmiumbelastete Karotten (in Hamburg): „Schock für viele tausend Hobbygärtner“

Cadmium im westdeutschen Erdboden; das entspricht 35 Prozent der gesamten Bodenbelastung mit dem Nierengift.

Der durch die Düngung zunehmende Schwermetallgehalt der Äcker verstärkt den Sachzwang, die Felder weiterhin zu kalken. Nur so lassen sich die Versäuerung und damit die Cadmium-Aufnahme durch Nutzpflanzen halbwegs in Grenzen halten – wenngleich dadurch der Düngezwang weiter zunimmt.

Üppige Düngung aber fügt dem Boden und dem Grundwasser nicht nur Schwermetalle zu, sondern auch eine andere Gruppe von Schadstoffen: die nicht minder gefährlichen Nitrate.

Ob der relativ naturverträgliche Stallmist von einst abgelöst worden ist durch die Dauer-Dusche mit Chemieprodukten oder durch Überdüngung mit Flüssigmist aus der Massentierhaltung – beides führt dazu, daß sich im Erntegut, vor allem in Salat und Spinat, Radieschen und roter Bete, sowie im Grund- und Trinkwasser Nitrate anreichern.

Auf die Gefährlichkeit dieser Stickstoffverbindungen für den Menschen und „insbesondere für Säuglinge bis zum 6. Lebensmonat“ werden Landwirte seit längerem durch regierungsamtliche Merkblätter hingewiesen: Nitrate können sich im Magen-Darm-Trakt in Nitrate und Nitrosamine umwandeln, die Krebs auslösen und, wie es in einem Warnschreiben des niedersächsischen Landwirtschaftsministeriums heißt, bei Babys „Erstickungsgefahr in Form von Blausucht“ hervorrufen.

Bereits heute hat die Nitratanreicherung nach dem Urteil der Bonner Projektgruppe Ökologie „regional bedrohliche Ausmaße“ angenommen. Das gilt vor allem für Gebiete mit industriell betriebener Massentierhaltung wie das

niedersächsische Süddoldenburg, wo ein ganzer Landstrich „den Schwedentrunk bekommt“ („Natur“). Alarmierende Werte finden sich aber auch im Trinkwasser der besonders üppig mit Mineraldünger bedachten Wein- und Obstbauggebiete an Rhein, Mosel und Neckar.

Insgesamt rund sechs Millionen Westdeutsche leben mittlerweile in Regionen, in denen der von der Weltgesundheitsorganisation wie von der EG festgelegte Höchstwert für Nitrat im Trinkwasser, 50 Milligramm pro Liter, überschritten wird; dieser Wert soll 1985 die bisher in der Bundesrepublik gültige 90-Milligramm-Grenze ablösen.

Wie bei der Zeitbombe Cadmium ist auch in Sachen Nitrat Vertrauen in natürliche Selbstreinigungskräfte fehl am Platze. Nitratanreicherung im Boden und im Grundwasser ist „praktisch irreversibel“, wie es im Bonner Ökologie-Bericht heißt, und auch nicht kurzfristig anzuhalten. Jahr für Jahr nimmt der Nitratgehalt des Rohwassers vielerorts um ein bis drei Milligramm pro Liter zu.



Bodenkundler wie der Trierer Professor Schröder halten es für „unerträglich“, daß zum Beispiel Spinat und Salat „häufig Nitratgehalte aufweisen, die sie als Kindernahrung unbrauchbar machen, ja sogar eine Verwendung als Viehfutter ausschließen“. Ums liebe Vieh, immerhin, sorgt sich das Landvolk.

„Bei Verfütterung von Pflanzen mit zu hohen Nitratgehalten sind Gesundheitschäden vor allem bei Rindern beobachtet worden“, meldet die Oldenburger Landwirtschaftskammer. „Als Symptome wurden beobachtet: Atemnot, Taumeln, Niederfallen der Tiere und manchmal auch Todesfälle.“

Zwar ist unstrittig, daß dank intensivierter Düngung „auf unseren Feldern auf der gleichen Fläche viermal mehr geerntet werden kann als zu Großvaters Zeiten“ (Hoechst-Werbung). Immer deutlicher wird aber, womit die landwirtschaftliche Überproduktion erkauft wird: außer mit Gesundheitsgefährdung auch mit steil ansteigenden Betriebskosten und Verfall der natürlichen Bodenfruchtbarkeit, mit Erosion und erhöhter Anfälligkeit gegenüber Schädlingen.

Auch konservative Agrarpolitiker beginnen zu begreifen, daß die mit Intensivierung und Industrialisierung des Landbaus verbundene Vernachlässigung des Bodens in ökologische und ökonomische Sackgassen führt, die zudem immer enger werden.

Bonnas Landwirtschaftsministerium räumte Anfang des Jahres erstmals ein, „daß die Belastung des Bodens beim Öko-Landbau geringer ist als beim herkömmlichen Anbau“. Denn: „Je intensi-



Kadmium in unseren Ernten.

Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sind es vor allem drei Faktoren, die für die Bildung von Säure entscheidend sind. Zumeinen werden große Mengen ammoniumhaltiger Düngemittel verwendet, die den Boden versauern. Zum anderen bewirken die großen Ernteeinnahmen, daß nur eine ziemlich kleine Menge Pflanzenwachstums zurückbleibt, die auf den Äckern vermodern kann. Die Bodensäuren können dann nicht neutralisiert werden. Und zum dritten fallen versauernde Verunreinigungen über dem Ackerland nieder.

Der saure Regen ebenso wie der Kunstdünger enthalten u.a. Cadmium. Wenn der Boden versauert ist, nehmen die Pflanzen dieses Cadmium leichter auf. Daraus ergibt sich, daß der Cadmiumgehalt in den Ackerpflanzen stetig ansteigt, und das stellt eine ernsthafte Bedrohung für Menschen und Tiere dar. Der Cadmiumgehalt in Weizen hat sich im 20. Jahrhundert verdoppelt.



Das Schwedische Staatliche Amt für Umweltschutz.

* Herausgegeben von den westdeutschen Verbraucherzentralen, von der schwedischen Regierung.

Anti-Cadmium-Aufkleber, -Plakat: „Auswirkungen auf die Intelligenz“



Bodenerosion am Kaiserstuhl, Hochwasser in Hessen: „Die schlimmsten Schäden seit über hundert Jahren“

ver der Boden bewirtschaftet wird, desto höher die Belastung.“ Auch Bayerns christsozialer Landwirtschaftsminister Hans Eisenmann ist neuerdings „bereit, zuzugeben, daß die bisherige Agrarwissenschaft in den letzten Jahrzehnten die Fragen der Bodengesundheit etwas unterbewertet hat“.

Etwas?

Im Vertrauen auf die Macht der Chemie und bedrängt durch die Agrarpolitiker in Bonn und Brüssel, haben Deutschlands Landwirte auf all das verzichtet, was einst ihre Böden intakt gehalten hat: Beseitigt wurden Hecken und Feldgehölze, die Erosionsschutz boten und bewährten biologischen Schädlingsbekämpfern wie Igel und Vögeln Quartier gaben.

In Vergessenheit gerieten die ausgeklügelten Fruchtfolgen, mit denen Schadinsekten zum Beispiel durch Auswechseln einer Getreidesorte gegen eine Feldfrucht ausgehungert wurden. Weit hin verzichtet wurde auch auf die sogenannte Gründüngung, den Anbau stickstoffspendender Zwischenfrüchte wie Klee, Lupine oder Wicken, die mit ihrem dichten Wurzelnnetz das Bodengefüge verbesserten und die der Mikroherde unter der Erde, von den Bakterien bis zum Regenwurm, zu günstigen Lebensbedingungen verhalfen.

Der Ersatz überkommener Landbaumethoden durch chemische Hilfsmittel bescherte der Republik zwar Rekordernnten (und Überproduktion) sowie Rationalisierungserfolge (und Arbeitsplatzverluste) in der Landwirtschaft. Doch die vermeintlich positiven Effekte erweisen sich mehr und mehr als Scheinerfolge.

Eine Ertragssteigerung um 50 Prozent mußte nach Berechnungen des Bayerischen Bauernverbandes mit einem Mehr

an Düngeraufwand von 250 Prozent erkaufte werden. Der Düngemittel-Boom wiederum zog ein Mehr an Ausgaben für Pflanzenbehandlungsmittel von 1350 Prozent nach sich. „An die Stelle von gesunden Fruchtfolgen“, urteilt Boden-Professor Schröder, „sind ausgedehnte Spritzfolgen getreten“ – und damit schwere ökologische Schäden.

Denn die mineralisch gedüngten und zum Teil überdüngten, wasserreichen wie fäulnisanfälligen Pflanzen müssen häufig mit chemischen Halmverkürzern stabilisiert oder mit Pilzvernichtungsmitteln (Fungiziden) gegen Schimmelbefall geschützt werden. Gegen die unerwünschten, aber kräftig mitgedüngten Wildkräuter werden Herbizide versprüht. Die Unkrautgifte wiederum beeinträchtigen, ebenso wie die Fungizide, die übrige Bodenflora unter Umständen so sehr, daß sich deren Anfälligkeit gegenüber Pflanzenkrankheiten und Schädlingsbefall erhöht.

Und weil beim Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln gegen Schädlinge „in der Regel“, so die Bonner Öko-Projektgruppe, „die natürlichen Feinde gleich mitvernichtet werden“ und inzwischen fast 400 Insektenarten gegen Gifte resistent sind, dreht die Chemie-Spirale sich unablässig weiter, steigt die Gefahr von Gift-Rückständen in der Nahrung.

Zu den langfristig vielleicht dramatischsten, wenn auch bislang kaum beachteten Folgen des permanenten Chemikalieneinsatzes – derzeit bereits auf 85 Prozent der Ackerfläche, einem Viertel des Bundesgebietes – zählen Auswirkungen auf die bodenbildenden Mikroorganismen. Westdeutsche Wissenschaftler haben beispielsweise herausgefunden, daß schon ein Zehntausendstel der behördlich zugelassenen Konzentration eines Unkrautbekämpfungsmittels hinreicht, um die Nahrungsfindung und die

Vermehrung von Kleinlebewesen derart zu stören, daß die Bestände eingehen.

Allein ein reges Bodenleben aber garantiert, was Agrarwissenschaftler „Gare“ nennen: die begehrte Krümelstruktur gesunder Böden, die für optimale Durchlüftung wie für Erosionsschutz sorgt und zudem verhindert, daß Äcker verschlämmt und allzu viele Nährstoffe ausgewaschen werden; Humusböden können das Drei- bis Fünffache ihres Eigengewichts an Wasser binden.

Allerorten in der Bundesrepublik jedoch macht nun der Saure Regen beispielsweise den säureempfindlichen Regenwürmern den Garaus. Im Schwarzwald demonstrierten Forstbeamte dem Stuttgarter Umweltminister Gerhard Weiser, daß die bodenbildenden Würmer in essigsaurer Erde massenweise sterben. In Hamburg läßt Umweltsenator Wolfgang Curilla die Wiederaussetzung von Regenwürmern auf frisch gekalkten Flächen erproben.

Seltsam: Nun, da der Wunderwurm im Schwinden begriffen ist, werden selbst chemiefixierte Landwirte, die sich bislang über die Biobauern und deren glitschiges Wappentier nur lustig gemacht haben, nachdenklich. Mancher ahnt, daß ein Abgang dieses Leittiers der Unterwelt nicht ohne Folgen für die Qualität der Äcker bleibt.

Plötzlich propagieren, wie der niedersächsische Biobauern-Funktionär Erich Hays beobachtete, auch eher industrieorientierte Agrarforscher „Methoden zur Bodenverbesserung, die wir seit dreißig Jahren anwenden“. Hays: „Die wissen jetzt nicht mehr weiter.“

Das Braunschweiger Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung etwa stellte letztes Jahr das Konzept einer „konservierenden Bodenbearbeitung“ vor, bei der Zwischenfrüchte angebaut und

Pflanzenreste als Erosionsschutz und Regenwurmfutter im Acker belassen werden. Dieses Verfahren bietet, rühmte auch das Bauernblatt „Landvolk“, „beste Voraussetzungen für den Aufbau einer dauerhaften biologisch-chemischen Krümelstruktur“.

„Biologisch-chemisch“, so heißt also die neueste Zauberformel“, spottet Haye. Der Biobauer wirft den Kollegen von der Chemie-Fraktion „Etikettenschwindel“ vor: „Die verkaufen jetzt uraltes Wissen als neuesten Schrei, ohne zu deklarieren, woher sie es haben.“

Ob eine Rückkehr zum Regenwurm die Äcker noch zu retten vermag, steht dahin. Die Mißachtung der überkommenen, aber noch immer gültigen Grundsätze der Bodenbewirtschaftung, sagt der Trierer Bodenkundler Schröder, füh-

„Nach jedem Regenfall von mehr als zehn Millimetern“, beobachtete Preuschen, „steigen die Flüsse. Bei zwanzig Millimetern gibt es schon Hochwasserwellen“, und vielerorts schwemmen die Fluten tonnenweise Boden fort. Allein am Niederrhein rechnet der Bremer Wasserforscher Uwe Lahl künftig mit einem Dutzend Überschwemmungen pro Jahr: „Schäden in Milliardenhöhe, Umsiedlungen und Evakuierungen wären die Folge.“

Besonders stark betroffen von der Erosion, die nach Feststellungen des BUND „in den letzten Jahren erheblich zugenommen“ hat, sind Intensivkulturen ohne bodendeckende Untersaaten, vor allem in Hanglagen. Von flurbereinigten Rebterrassen im Kaiserstuhl, wo allein 1983 Schäden in Höhe von zwanzig Millionen Mark entstanden, schwemmt

und nehmen den Fischen den nötigen Sauerstoff.

Womöglich müssen sich die Deutschen – obgleich der immer neuen Meldungen über heraufziehende Öko-Katastrophen längst überdrüssig – noch auf weitaus Schlimmeres gefaßt machen: Anhalten- de Versäuerung führt auch dazu, daß der Boden seine Filterfunktion einbüßt, weil Schwermetalle sowie giftiges Aluminium in Lösung gehen, in Talsperren wandern und ins Grundwasser eindringen.

„Unangenehme Überraschungen“ haben Beamte des bayrischen Landesamtes für Wasserwirtschaft bereits im Frühjahr erlebt, als sie im Spessart und im Fichtelgebirge, in der Oberpfalz und im Bayerischen Wald Grundwasserproben zogen. Der Gehalt an Aluminium überstieg in den meisten Fällen den von der Weltgesundheitsorganisation festgelegten Richtwert von 0,2 Milligramm pro Liter.

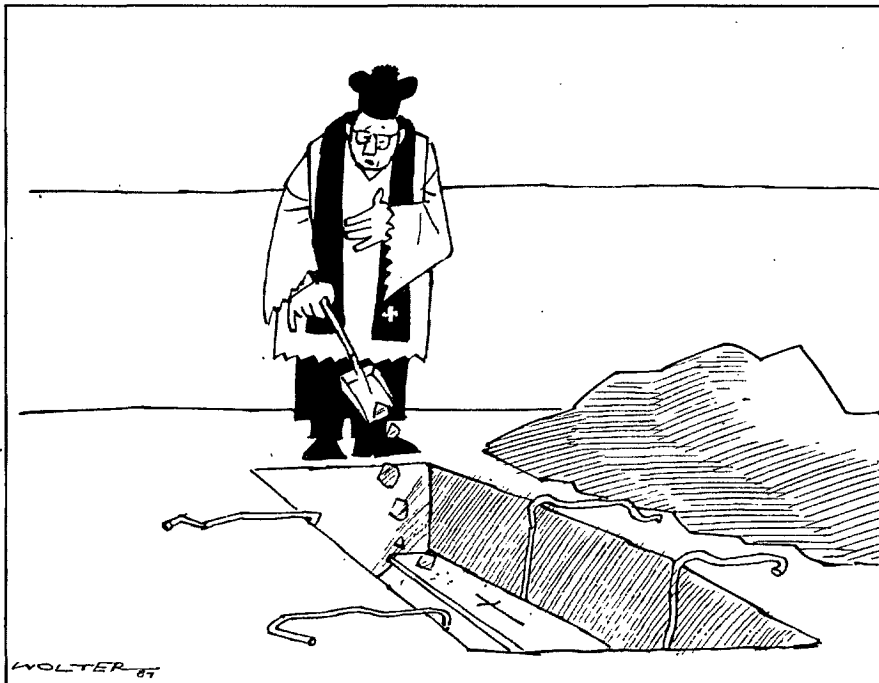
Im Schwarzwald sind viele Bäche schon so sauer wie die toten Seen in Südkandinavien, zu sauer für die Forelenbrut. Im Knüllgebirge und im Kaufunger Wald wurden die weltweit bislang höchsten Versäuerungswerte im Wasser gemessen. Im Taunus und im Hunsrück weisen auch die oberen Grundwasserleiter Anzeichen beginnender Versäuerung auf. In Bielefeld mußte die Stadt wegen hochgradiger Aluminium-Anreicherungen bereits zwei Brunnen schließen.

Eine weitere Hiobsbotschaft verbreitete Ende Juni das Umweltbundesamt: Ozon und andere Photooxidantien, warnte die Behörde, trügen dazu bei, Getreidearten wie Roggen, Weizen, Gerste und Hafer sowie Wein, Tomaten und Kartoffeln zu schädigen. Um Ernteverluste auszuschließen, müßte die derzeitige Emission von Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden aus Autos und Feuerungsanlagen „mindestens halbiert werden“.

Bodenforscher Preuschen sieht bereits für die wichtigsten Grundnahrungsmittel schwarz. In den nächsten Jahren, fürchtet er, werde es immer häufiger zu Trockenschäden kommen – und das nicht etwa wegen mangelnder Niederschläge, sondern aufgrund der verminderten Wasseraufnahmefähigkeit der sterbenden, verhärteten Böden, in denen die Pflanzen nur wenig Wurzelwerk zu bilden vermögen. Dieser Umstand vor allem war, laut Preuschen, auch Grund für den „Hungerzustand“ der Gerste.

Beim Niedergang dieser Getreideart werde es nicht bleiben, meint der Wissenschaftler: Auf Dauer sei auch der Brotweizen nicht gefeit gegen die Folgen der schleichenden Bodenverseuchung, und auch nicht die Kartoffel.

Eine stark erweiterte Fassung dieses Reports ist Bestandteil des Anfang September erscheinenden, von Jochen Bölsche herausgegebenen SPIEGEL-BUCHES 56: „Was die Erde befällt ... Nach den Wäldern sterben die Böden“.



„Staub zu Staub, Erde zu Erde, Cadmium zu Cadmium“

re zwangsläufig „zur Minderung der Bodenfruchtbarkeit“. Die Agrarchemie könne „bestenfalls die Folgen – wer weiß wie lange? – überdecken“.

Landbau-Professor Preuschen fand letztes Jahr bei monatelangen Erkundungsreisen zwischen Norddänemark und Südösterreich überall durch Sauren Regen weitgehend abgetötete Ackerkrume. Die hohe Verdichtung des leblosen Bodens bewirkt, so Preuschen, daß nicht mehr genügend Regenwasser gespeichert wird.

Statt dessen fließt, anders als früher, heute schon bei normalen Niederschlagsmengen ein Großteil des Wassers an der Oberfläche ab – wahrscheinlich eine der Ursachen dafür, daß im Frühjahr in vielen Teilen des Bundesgebietes „das schlimmste Hochwasser seit über hundert Jahren“ („Frankfurter Rundschau“) registriert wurde.

der Regen den ungeschützten Humus ebenso zu Tal wie von Hopfenfeldern und Maisäckern, deren Fläche sich seit Kriegsende mancherorts vervielfacht hat. „Mais“, sagt der Stuttgarter Agrar-Professor Günter Kahnt, „ist die Syphilis der Landwirtschaft.“

Auch im platten Norddeutschland, wo die Bauern weithin die von ihren Ahnen angelegten Wallhecken und Feldraine beseitigt haben, sind derzeit fast zehn Prozent der Nutzfläche erosionsgefährdet. Dort weht der Wind vor allem im späten Winter die Krume davon, mitsamt dem teuren Mineräldünger.

Die Bodenerosion durch Wind und Wasser zieht einen Rattenschwanz von üblen Folgen nach sich. So läßt die Ausschwemmung von Phosphatdünger aus den Böden Flüsse und Bäche umkippen – Algen blühen von den zusätzlichen Nährstoffen kurz auf, sterben, verrotten