Zeitschrift: Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge

Herausgeber: Bioforum Schweiz

Band: 41 (1986)

Heft: 1

Artikel: Stirbt der Boden? : Unsere Nahrung - ein Gesundheitsrisiko

Autor: Schüpbach, Martin R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-892318

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

die Versorgung mit biologisch angebauten Produkten sichergestellt. Gesamthaft mehrere tausend Tonnen im Jahr. Die Gründung und die erfolgreiche Weiterentwicklung dieser Selbsthilfeorganisation war und ist nur möglich, indem die besten Kräfte in die Weiterbildung der einzelnen Mitglieder investiert werden. Die freie Landbauschule Möschberg in Grosshöchstetten ist das geistige Hinterland der Bio-Gemüse AVG Galmiz.

Die Anbau- und Verwertungsgenossenschaft verdankt Dr. Hans Müller, ihrem Gründer und Präsidenten, in diesen vierzig Jahren sehr viel. Er ist der unermüdliche Helfer und Schöpfer der zeittragenden Ideen, sowie der einmalige Lehrer der Bauern. Ihm gebührt grosser Dank und Anerkennung. Er eröffnete die letzte Generalversammlung, an der er zum Ehrenpräsidenten gewählt wurde, mit folgenden ermahnenden Worten: «Die Gesetze der Wirtschaft sind hart. Ich selber habe es während mehr als vierzig Jahren erfahren. Der Ackermann jedoch, derjenige, der den Acker bebaut, soll die Früchte seiner Arbeit am ehesten geniessen. Es gilt, die Bauern fortwährend auf ein bestimmtes Ziel hin in Marsch zu halten, was wegen der verlokkenden Propaganda der chemischen Industrie ein schweres Unterfangen ist.»

Voraussetzung für den erfolgreichen biologischen Landbau sind die guten Kenntnisse in Fachfragen. Daneben seien die Kräfte der Seele das tragende Element.

In diesem Sinne wünschen wir alle der Genossenschaft auch in Zukunft alles Gute.

Fritz Dähler

Stirbt der Boden? Unsere Nahrung – ein Gesundheitsrisiko*

von Dr. Martin R. Schüpbach, Kant. Laboratorium Basel-Stadt

* Gedanken aus einem in Zürich-Rüschlikon gehaltenen und in der Zeitschrift «ifoam» wiedergegebenen Vortrage.

Durch die allgemeine Umweltverschmutzung ist auch unser Boden in Bedrängnis geraten. Aus diesem Boden soll aber die Nahrung für uns und auch für unsere Nachkommen wachsen.

Um nun die Risiken zu besprechen, die in der heutigen Situation entstanden sind, wird in der Tabelle 1 eine erste Übersicht über die wichtigsten Bodenschädigungsfaktoren gegeben.

Bodenschäden und ihre Folgen

Bodenschädigungsfaktoren	*Schadwirkungen*
Schadstoffe in der Luft Schadstoffe im Wasser Abfalldeponien Chemikalien-Transport und -Lagerung Agrochemikalien Bodenverfestigung Erosion Überbauungen	Ertragsverminderung in der Landwirtschaft Qualitätsabnahme von pflanzlichen Produkten Abnahme der langfristigen Bodenfruchtbarkeit Abnahme der Vielfalt von Flora und Fauna Qualitätsabnahme des Grund- und Trinkwassers

Aus der Zusammenstellung ist schnell ersichtlich, dass gravierende Konsequenzen der Bodenschädigungen unsere Nahrungspflanzen treffen müssen.

1. Einleitung

Ein wichtiger Teil der Bodenschädigungsfaktoren erweist sich bei genauerem Hinsehen als eine grosse Anzahl verschiedenster chemischer Stoffe. Die erwähnten Stoffe sind offensichtlich äusserst schwierig zu beurteilen, wenn oft viele von ihnen gleichzeitig und miteinander in die Biosphäre gelangen. Dort unterliegen sie den Grundgesetzen der weltumspannenden Lebensprozesse. Dabei können durch chemische Umwandlungen völlig neue Schadstoffe entstehen, verschiedene Stoffe können durch synergistische Effekte unerwartete Schädigungen bewirken und starke Akkumulationsprozesse können kritische Schadstoffkonzentrationen in den Organismen ergeben.

Die Komplexkrankheit der Bäume, welche das Waldsterben verursacht, hat uns gelehrt, dass aus solchen Gegebenheiten völlig überraschende Ursache-Wirkungsketten entstehen können: Zum Beispiel entwickelt sich bei Sonneneinstrahlung aus den nitrosen Gasen der

Autoabgase Ozon, welches die Blätter eines Baumes schädigt. Die geschädigten Blätter vermögen die Assimilationsprozesse nicht mehr stark genug zu leisten, so dass zu wenig Nährstoffe in die Säfte des Baumes und in die Wurzel hinunter gelangen. Dadurch gerät der Stoffwechsel der Wurzel ins Ungleichgewicht und «überstoffwechselt». In einer Art «Stress-Reaktion» werden nun Wasserstoffionen, also Säure, im Feinwurzelbereich an den Boden abgegeben, was dazu führen kann, dass pflanzentoxische Elemente im Boden plötzlich verfügbar werden, obwohl der Boden insgesamt dank seinem Kalkgehalt vielleicht einen kritischen Säuregehalt – saurer Regen – noch nicht erreicht hat. In der Folge wird der Baum krank, seine Wurzeln degenerieren, seine Krone vertrocknet.
Mit diesem beispielhaften Aufrollen eines Einzelfadens aus dem äusserst komplexen Problemgewebe Waldsterben soll nun angetippt sein, in welchen vernetzten Rahmen alle Überlegungen über Bodenschädigungen gestellt werden müssen.

2. Die Fragestellung

Was kommt mit der Nahrung auf uns zurück, wenn wir den Boden so stark mit Schadstoffen und landwirtschaftlichen Hilfsstoffen belasten?
Diese naheliegende Frage soll im folgenden nach bestem Wissen bearbeitet werden. Vorweg jedoch ist mit Nachdruck darauf hinzuweisen, dass sie eigentlich falsch oder mindestens viel zu einseitig gestellt ist. Hinter dieser Frage steht ja die Hoffnung, dass es gelingen könnte, die Biosphäre zwar zu verschmutzen, die menschliche Nahrung aber aus dieser Verschmutzung herauszuhalten. Solche Hoffnungen halte ich für unrealistisch. Sie entspringen der kurzbeinigen Logik des menschlichen Egoismus, welche die grossen Zusammenhänge der Natur nicht zu erfassen vermag. Dagegen lässt ein sachgemässes Nachdenken über bekannte Phänomene in der Biosphäre bald erkennen, dass der Mensch als physisches Wesen vollständig in die Biosphäre integriert ist. Deshalb ist die menschliche Wohlfahrt restlos vom Gesundheitszustand der Biosphäre abhängig, und letzten Endes kann es nur eine richtige Fragestellung geben: Ist die Biosphäre noch gesund? Und nach der Antwort auf diese Frage wird sich früher oder später auch der Gesundheitszustand von uns Menschen richten.
Die speziellere Frage nach dem Gesundheitswert der heutigen Nah-

rung, die aus dem belasteten Boden stammt, kann nun aber trotzdem als Teilproblem für sich bearbeitet werden.

3. Düngung und Nahrungsmittelqualität

In der Schweiz und in anderen hochentwickelten Ländern scheint die Tendenz gross zu sein, das landwirtschaftliche Kulturland zu überdüngen.

Als besonders wichtiger Faktor muss zusätzlich beachtet werden, dass durch den starken Einsatz von Importfuttermitteln Massentierhaltungsanlagen möglich geworden sind, deren Tierbestand in keinem Verhältnis zum bewirtschafteten Land stehen. Sie produzieren grosse Überschüsse von Gülle und Mist, wodurch Überdüngungen von gewissen Gebieten vorprogrammiert sind.

In der Folge werden die Gewässer mit Phosphaten überdüngt (zum Beispiel Sempachersee) und das Grundwasser mit Nitraten belastet, was die Lebensmittelkontrollbehörden zum Beispiel in den Kantonen Bern und Schaffhausen schon wiederholt zum Eingreifen in bezug auf die Trinkwassergewinnung gezwungen hat.

Selbstverständlich wirken sich solche Überdüngungssituationen des Bodens auch auf die Qualität der darauf produzierten Lebensmittel aus.

Ins gleiche Kapitel gehören die extrem hohen Nitratgehalte in Winterkopfsalaten, welche in der Regel auf einem Boden im Glashaus wachsen, der sehr stark gedüngt ist. Dass daneben auch die Sorte und das mangelnde Licht neben vielen anderen Faktoren eine Rolle für den Nitratgehalt im Salat spielen, ist selbstverständlich.

Schlechte Gemüsequalitäten mit akkumuliertem Nitratgehalt ergeben letztlich ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher. Berechnungen und Schätzungen haben zwar ergeben, dass der schweizerische Durchschnittskonsument pro Tag «nur» etwa 90 mg Nitrate (NO_3 aufnimmt, wovon etwa 70 Prozent aus dem Gemüse stammen. Handelt es sich jedoch um einen Konsumenten, der gerne viel gesundes Gemüse isst und dessen Trinkwasser die erlaubten 40 mg Nitrat pro Liter enthält, so kann die von der World Health Organisation (WHO) festgelegte Maximaldosis von 210 mg Nitrat pro Erwachsener und Tag regelmässig überschritten werden. Andere Autoren rechnen mit etwa 100 000 Personen in der Schweiz, welche täglich mit 210 mg Nitrat oder mehr belastet sind.

Das besonders Unangenehme an dieser Situation ist die Tatsache, dass im Grenzwert der WHO das wichtigste Risiko der Nitratauf-

nahme *nicht* berücksichtigt ist, nämlich die Nitrosaminbildung im Magen und Dünndarm. Es ist hier jedoch nicht der Ort, diese Problematik weiter zu verfolgen. Sie wurde aber kurz dargestellt, weil die Erkenntnis einen prinzipiellen Wert hat, dass Düngung, Pflanzenwachstum und Gesundheitswert der Nahrung sicher nicht unabhängig voneinander sein können.

4. Der Schadstofftransfer vom Boden in die Pflanze

Die Kenntnisse zu diesem Thema sind im allgemeinen sehr lückenhaft. Am besten erforscht ist noch das Verhalten der Schwermetalle, weshalb hier als Beispiel Cadmium besprochen werden soll. Seine Auswahl drängt sich auf, weil es von Pflanzen relativ gut aufgenommen wird und sich in der Folge in der menschlichen Niere anzureichern droht.

Cadmium

Nicht kontaminierte Böden weisen in der Regel einen löslichen, das heisst pflanzenverfügbaren Cadmiumgehalt von etwa 0,01 mg und einen Totalgehalt von etwa 0,1 mg/kg Trockensubstanz auf. Anthropogene Einflüsse, zum Beispiel Müllverbrennungsanlagen, zeigen sich in einem löslichen Cadmiumgehalt von mehr als 0,03 mg/kg TS und lösliche Gehalte von bis zu 0,1 mg/kg TS werden in der Umgebung von Metallindustrien gefunden.
Was solche Gehalte für den Cadmiumtransfer vom Boden in die Pflanzen bedeuten können, ist recht schwierig zu beurteilen und wird von vielen Faktoren beeinflusst. Eine relativ einfache erste Annäherung der Zusammenhänge wurde schon 1980 in diesem Hause dargestellt und darf hier nochmals zusammengefasst werden:

Die Pflanze nimmt *viel* Cadmium auf, wenn
- der pH niedrig ist,
- der Tongehalt des Bodens niedrig ist,
- der Humusgehalt des Bodens niedrig ist,
- die Düngung physiologisch sauer wirkt.

Sehr wichtig ist aber auch, welche Pflanzenart einem bestimmten Cadmiumgehalt im Boden ausgesetzt wird. Im allgemeinen nehmen zum Beispiel einkeimblättrige Pflanzen – Gras, Getreide – oft wesentlich weniger Cadmium auf als zweikeimblättrige – Spinat, Salat usw.
Stark erhöhte Cd-Gehalte in *Sellerieknollen* erwiesen sich durch die –

inzwischen behobene – Umweltverschmutzung aus einem Metallwerk im Kanton Solothurn verursacht. Das Metallwerk hatte in seinen besten Zeiten wohl an die 150 Tonnen metallhaltigen Staub emittiert, der allerdings basisch reagierte. Dadurch war das mit dem Staub emittierte Cadmium zunächst wenig pflanzen-verfügbar und nur der Sellerie vermochte grössere Mengen aus dem Boden aufzunehmen. Da inzwischen aber weiterhin saurer Regen fällt, besteht natürlich die Besorgnis, dass der Boden saurer und das Cadmium leichter herauslösbar werden könnte.
Aus Deutschland wird von einer schwerwiegenden Kontamination von Ackerböden mit 15 bis 50 ppm Cd-Totalgehalt berichtet, die durch die Ausbringung von «fruchtbarem» *Neckarschlamm»* verursacht worden ist. Man hatte nicht bemerkt, dass der Schlamm von einem oberliegenden Cd-Industriebetrieb stark belastet war. In der Folge mussten Anbau-Einschränkungen ausgesprochen werden.
Durch solche Erfahrungen wird die schwierige Frage gestellt, wie hoch eigentlich der Cd-Gehalt im Boden werden darf, bis es für die Nahrungsmittel gefährlich wird.
Angesichts der komplexen Situation in der Biosphäre scheint uns allerdings eine rein menschenbezogene Rechnung nicht erlaubt zu sein, und auch die naheliegende Empfehlung, kein Vollkorn mehr zu essen, kann wohl nicht im Ernste erwogen werden, nur damit der Klärschlamm noch besser eingesetzt werden könnte.
Abschliessend kann gesagt werden, dass in bezug auf die Cadmiumbelastung des Menschen zwar ein Mass erreicht ist, das Sorgen macht, dass aber keine akute Notsituation besteht. Im Hinblick auf die Situation in der ganzen Biosphäre muss das Urteil nach unserer Überzeugung aber wesentlich schärfer ausfallen und zum Schluss führen, dass heute energische Massnahmen zu fordern sind, welche die Umweltverschmutzung mit Cadmium soweit als irgendwie möglich eliminieren.

Andere Stoffe

Die vorangestellte sorgfältige Besprechung aller Aspekte einer Cadmium-Verunreinigung des Bodens möge als Fallstudie dienen, um einen Eindruck davon zu gewinnen, wie gross der Aufwand für eine sachgerechte Beurteilung eines einzigen Schadstoffes ist. Leider liegen im Hinblick auf andere Schadstoffe wesentlich weniger Unterlagen vor.
Zwar ist bekannt, dass zum Beispiel verschiedene *Herbizide* im Bo-

den 12 bis 18 Monate unverändert bleiben können, was natürlich einer sehr starken Beeinflussung des Bodenlebens entspricht. Es ist wahrscheinlich, dass dadurch auch die Qualität der darauf wachsenden Pflanzen beeinflusst wird, was auch von einzelnen Autoren erwähnt wird. Genaues weiss man aber nur in wenigen Einzelfällen. Noch weniger ist öffentlich bekannt über das Schicksal von Metaboliten, die aus Pestiziden – Herbiziden, Fungiziden, Insektiziden – im Boden entstehen. Ob, wo, und in welcher Menge solche – oft wasserlösliche – Substanzen allenfalls von Pflanzen aufgenommen werden, wird von uns ignoriert, und es gibt keine Lebensmittelkontrolle, die in der Lage wäre, die Situation auch nur ansatzweise zu überwachen.
In diesem Zusammenhang gibt es auch zu Bedenken Anlass, dass die akkumulierte PCB-Belastung des Menschen und besonders des Säuglings via Muttermilch Anlass geben könnte zu einer erhöhten Cd-Akkumulation in der Niere, was im Tierversuch nachgewiesen ist.
Es ist auch bekannt, dass Kehrichtverbrennungsanlagen und andere Verbrennungseinrichtungen einen andauernden Ausstoss von geringsten Mengen verschiedenster chlorierter Dioxine und -Furane haben, der auch im Boden nachgewiesen werden kann. Es handelt sich bei diesen Emissionen um extrem kleine Mengen in der Grössenordnung von 480 mg pro Tag, welche als ungefährlich beurteilt werden. Trotzdem ist die Situation nicht problemlos, weil wir immer noch sehr unsicher sind über das Schicksal dieser teilweise sehr toxischen Stoffe im Boden und in den Nahrungsketten.
Mit diesen wenigen Hinweisen auf einige Kontaminationsstoffe im Boden soll hier abgeschlossen werden. Es mussten wenige bleiben, weil auch sehr wenig bekannt ist.

5. Schlussbemerkungen

Mit meinen Darlegungen habe ich versucht, Ihnen einige Hinweise zu geben über das, was man in bezug auf die Zusammenhänge zwischen Boden und Nahrungspflanzen weiss. Mehr Sorgen als das Dargestellte macht der grössere Teil, den man nicht weiss. Weitgehend unverstandene Ereignisse in der Biosphäre wie etwa das Waldsterben oder das Fischsterben im Sempachersee zeigen deutlich, dass uns noch sehr wesentliche Teile der Naturerkenntnis fehlen, um wirklich die Erhaltung des Lebens auf unserem Planeten zu garantieren.
In dieser Situation gibt es nur eine Möglichkeit: Wir müssen in allen

unseren Lebensbereichen inskünftig viel vorsichtiger und restriktiver werden im Umgang mit Stoffen, die in die Umwelt gelangen können.
Diese Vorsicht muss auch dann gelten, wenn sie uns am einen oder anderen Orte zu Einschränkungen unseres westlichen Lebensstils führen sollte. Denn die Einsicht in die Begrenztheit unseres Planeten, das heisst auch in die begrenzte Belastbarkeit der Biosphäre, führt letzten Endes auch zur Einsicht, dass unsere materiellen Wohlstandsansprüche ebenfalls begrenzt sein müssen. Sonst könnte es leicht passieren, dass grenzenlose Unvernunft zu grenzenlosen Katastrophen in der Biosphäre führen könnte.

Die Bedeutung der Gründüngung im Bio-Ackerbau

Vor bald zwanzig Jahren hat mir Herr Dr. Müller zum ersten Mal eine Lektion über die Wichtigkeit der Gründüngung erteilt. Heute bin ich fest von seiner Theorie überzeugt.
Die Naturwiese lehrt uns, zur Belebung und Dauer-Düngung unserer Böden müssen wir Wurzeln wachsen lassen. Vielerlei Arten von Wurzeln in verschiedenen Tiefen. Die Wurzeln arbeiten aktiv in die Tiefe.
Entstehen, leben und sterben, die Bodenorganismen folgen ihnen nach. Für den Bio-Bauer heisst das, den Ackerboden immer begrünt zu halten, wann immer es möglich ist.
Wichtig ist, eine Gründüngungsmenge anzubauen, die möglichst vielseitig ist, das gibt lebendige Wurzeln vielerlei Art. Wurzeln bei Monokultur bringt nur einseitige Menge, erst die Vielfalt bringt auch die richtige Qualität. Wir machen immer wieder die Erfahrung, dass nach Landsbergergemenge der Acker leichter zu bearbeiten ist, die Erträge gut sind und auch die Bodenproben der Kritik von Dr. Müller standhalten.
Wir achten aber auch bei der Kunstwiese auf eine möglichst vielseitige Mischung.
Als Gründüngungspflanzen im August gesät zum Abfrieren im Win-