

Medikamentenrückstände in den Ausscheidungen



Muss man die Nutzung des Ausscheidungs-Komposts in der Nahrungsmittelproduktion fürchten?

Von Joseph Országh (Übersetzung ins Deutsche von Françoise Villard)

Das Problem

Auszug aus einer Nachricht von einem unserer Korrespondenten:

« Während eines (in Ungarn organisierten) Forums über Permakultur gab es eine hitzige Diskussion unter den Anhängern der [Biostreu-Toilette \(BST\)](#)¹ und den Personen, welche die Gefahren ihrer Nutzung fürchteten. Es galt, in Erfahrung zu bringen, was denn besser sei: Die Nutzung der BST oder die Aufbewahrung der Ausscheidungen in einem geschlossenen Behälter und deren Abholung zur Aufbearbeitung durch spezialisierte Unternehmen? »

Laut einer der anwesenden Personen könnten die in der Anti-Baby-Pille enthaltenen Hormonrückstände und andere Medikamentenrückstände im Kompost, der aus der Kompostierung der BST-Abfälle stammt, bestehen bleiben. Und das, obwohl die gleichen, in einem geschlossenen Behälter gesammelten Ausscheidungen doch an Unternehmen anvertraut werden können, welche sie dank eines geeigneten Verfahrens zersetzen. »

Die Forumsorganisatoren wollten ebenso die Stellung des EAUTARCIE-Teams diesbezüglich erfahren.

Joseph Országhs Antwort

Unter den BST-Befürwortern und deren Gegnern finden regelmäßig ähnliche Diskussionen in Belgien und vor allem in Frankreich, wo die BST-Nutzung relativ verbreitet ist, statt. Diese Trockentoilette unterliegt der Kritik, aber die Gegenargumente drehen sich immer um die gleichen Themen. Der von Joseph Országh und André Leguerrier [auf der EAUTARCIE-Website veröffentlichte](#)² Artikel hat ein wenig die Gemüter in Frankreich beruhigen können. In unserem Artikel wurde die Arbeit eines japanischen Wissenschaftlers analysiert. Laut diesem hätte der aus einem Aufbereitungssystem wie der BST (im Artikel des Wissenschaftlers ist von einer « konventionellen Trockentoilette » die Rede) stammende Kompost nahezu den ganzen, in den Ausscheidungen enthaltenen, Stickstoff verloren. Er belegt seine Behauptung durch von ihm persönlich durchgeführten Versuche. Die Analyse der besagten Versuche und der gewonnenen Erkenntnisse lassen sehr schnell zu dem Schluss kommen, dass gerade das Gegenteil stimmt. Infolge der Veröffentlichung dieser Klarstellung schwiegen die BST-Gegner (Hochschulexperten, unter anderem) zumindest provisorisch³.

¹ Link: <https://youtu.be/2V27R2GVXPk> auf Französisch, oder <https://youtu.be/zUTaiFtH58> auf Englisch.

² Link: <http://www.eautarcie.org/doc/article-qualite-compost-tlb-de.pdf>.

³ Manchmal geraten sogar renommierte Wissenschaftler in die Falle, durch die Versuchsergebnisse auszudrücken, was sie hätten sagen wollen, bevor sie diese Versuche ausgeführt haben. Während der 43 Jahre meiner akademischen Laufbahn wurde ich oft gebeten, als Juror die Doktoranden-Arbeiten zu bewerten. Diese Gelegenheiten nutzte ich manches Mal, um, ausgehend von den in der zu bewertenden Arbeit erwähnten Messergebnissen, Berechnungen durchzuführen, die der Autor der Arbeit nicht für notwendig hielt. Mehrere Male hat sich herausgestellt, dass die Schlussfolgerungen der Versuchsergebnisse, gerade wegen der nicht durchgeführten Berechnungen, das Gegenteil jener vom Autor gezogenen, bewiesen. (Es hat sich immer herausgestellt, dass diese Schlussfolgerungen für die Person, welche die Arbeit erstellt hat, schmerzlicher war als für den Empfänger der Arbeit.) Ein klassisches Beispiel dieser Vorgehensweise ist ein in Frankreich veröffentlichter Artikel über die Seine-Verschmutzung durch das Zink und Cadmium der Pariser Dächer. Klicken Sie auf den folgenden Link, um unsere Erklärungen zu lesen: <http://www.eautarcie.org/03b.html#d2> auf Französisch, oder <http://www.eautarcie.org/en/03b.html#d2> auf Englisch.



Die BST und die wirklichen Herausforderungen der Medikamentenrückstände

Die Medikamentenrückstände aus den BST-Abfällen und die Polemik um diese Tatsache gehen über den Bereich der Menschenmist-Kompostierung hinaus. In den Labors, wo die Auswirkungen der in das aufbereitete Wasser gelangten Medikamentenrückstände auf die Wasserwelt untersucht werden, ist man sich des Umfangs des Problems bewusst. Nicht die Nutzung der BST stellt also eine Gefahr für das System dar, sondern die Preisgabe des tatsächlich von diesen Rückständen zurückgelegten Weges in der Biosphäre. Eine alternative Lösung zur Klärung zu finden ist unumgänglich. Sollten wir den Mut haben, zu erkennen, dass sich die Wissenschaft der Sanitärtechnik in einer Sackgasse⁴ befindet?

Im Gegensatz zu einer großen Anzahl von Umweltschützern, bin ich nicht mehr ein bedingungsloser Anhänger einer « globalen » Nutzung der BST⁵. Wir sollten realistisch bleiben. Sogar in stadtnahen und ländlichen Gebieten, wo dessen Nutzung einfach ist, lehnt die Mehrheit der Bevölkerung sie ab. Aber es gibt einen weiteren praktischen Aspekt: Schon heute und noch mehr in Zukunft, lebt und wird die Menschheit in zunehmendem Maße in Städten und Riesenhochhäusern leben, in denen die Nutzung einer BST praktisch unmöglich ist. Jenen, welche die BST « angreifen » sei gesagt, dass sie ihr Ziel verfehlen: Es handelt sich um eine nebensächliche Tätigkeit welche, auf menschlicher Ebene, keine Bedeutung hat. Offensichtlich hat man noch nicht begriffen, dass das *Funktionsprinzip* der BST auf die Städte übertragbar ist, wo die Bevölkerung ihr WC weiterhin nutzen kann und gleichzeitig, eine riesige BST außerhalb der Stadt vorhanden ist (genauer gesagt, eine Imprägnier- und Kompostierungsanlage)⁶. Dank dieser Option wird die landwirtschaftliche Aufwertung der menschlichen Ausscheidungen möglich ohne Gesundheitsrisiko und ohne Klärung. Die Ausbringung der Klärschlämme auf den Böden ist lediglich eine Karikatur des SAINECO-Systems⁷ und ist für die Regenerierung der Biosphäre wirkungslos.

In diesem neuen System wird das selektiv gesammelte Schwarzwasser zu Imprägnier- und Kompostieranlagen zur Herstellung von landwirtschaftlichen Bodenverbessern geführt. Diese Anlagen werden die Kläranlagen ersetzen bei gleichzeitiger Reduzierung der Abwasseraufbereitungskosten.

Laut dominierender Vorstellung müssen die Fäkalien durch Klärung auf molekularer Ebene « abgebaut werden ». So werden unerwünschte Stoffe (Nitrate, Phosphate) hergestellt anstatt einen Syntheseprozess der Huminsäuren einzuleiten⁸. Im Gegenzug reproduziert die neue Option die natürlichen Prozesse der Bodenbildung.

⁴ Link: <http://www.eautarcie.org/de/02b.html>.

⁵ Und all dies obwohl ich wahrscheinlich zu den Ersten gehörte, die vor knapp 30 Jahren mit der BST begonnen haben (ungefähr zur gleichen Zeit wie Joseph Jenkins und die Einführung seiner "sawdust toilet" oder Sägemehl-Toilette). Lesen Sie: <http://www.eautarcie.org/01c.html#i> (auf Französisch) oder <http://www.eautarcie.org/en/01c.html#i> (auf Englisch). Jahrelang habe ich die Ansicht vertreten, dass wir die Spül-Toilette aufgeben müssen. Die Umweltschützer haben mehr als 20 Jahre gebraucht, um dies anzuerkennen. Leider ist diese Ansicht ebenfalls durch die Schaffung des SAINECO-Konzepts überholt. Muss man noch weitere 20 Jahre warten, um dieses neue Konzept anzuerkennen?

⁶ Link: <http://www.trecofim.com/fonctionnement.html>. Unseres Wissens (März 2016) gibt es 5 von der Firma TRECOFIM verwaltete Anlagen (Imprägnierung und Kompostierung). Dort wird das Abwasser aus den Klärgruben mit Stroh und Grünabfällen geklärt. Es gibt eine sechste Anlage, welche die Grünabfälle der Stadt Vannes in Frankreich mit Gülle aus der Viehzucht verarbeitet. Die aktivierte Kompostierung findet bei einer Temperatur bis 90°C statt. Siehe: <http://www.arvor-compost.com/>.

⁷ Link: <https://youtu.be/cNKqvPGZSYg> (auf Französisch) oder https://youtu.be/u9er47QA_yM (auf Englisch).

⁸ Wir müssen jedoch darauf bestehen, dass die Hauptbeeinträchtigung des heutigen Systems nicht in der verursachten Umweltverschmutzung liegt, sondern auf der Tatsache beruht, dass der Biosphäre dadurch eine unentbehrliche



Es stimmt ebenfalls, dass die Klärung große wirtschaftliche und menschliche Mittel mobilisiert hat und heute noch mobilisiert. Es handelt sich um eine Tätigkeit, die « ihren Markt » verteidigt. Die Kompostierung der aus den Städten stammenden menschlichen Ausscheidungen kommt einem Infragestellen des heutigen Systems gleich, ohne dabei seinen wirtschaftlichen und industriellen Aspekt zu beseitigen. Es geht ganz einfach um einen Technologiewandel. Ist es etwa die Furcht vor Veränderungen, welche auch die Polemik, die uns beschäftigt, nährt?

Die Einwände gegen die BST

Man hört des Öfteren vom dem Einwand, dass « die Entfernung der Medikamentenrückstände während der Kompostierung nicht wissenschaftlich geprüft ist », da sie nicht in einer internationalen wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlicht wurde, was auch stimmt. Andererseits gibt es mindestens eine wissenschaftliche Beobachtung bezüglich des auf der Seite <http://www.eautarcie.org/05f.html#e>, auf Französisch, oder <http://www.eautarcie.org/en/05f.html#e> auf Englisch beschriebenen Themas. Die Frage ist, ob man einer einzigen, unveröffentlichten, wissenschaftlichen Beobachtung Glauben schenken will. Wir waren uns dessen seit 1998 vollkommen bewusst⁹. Im Gegenzug beruht die Argumentation der BST-Gegner auf der Hypothese, dass die Nahrungspflanzen die aus dieser Toilette stammenden Medikamentenrückstände aufnehmen. Ich würde ebenfalls gerne eine Frage stellen: Wo findet man die wissenschaftlichen Veröffentlichungen, welche das Vorhandensein dieser Rückstände in den Pflanzen, die auf einem Boden wachsen, der mit dem nach [unseren Empfehlungen](#) mit Ausscheidungskompost angereichert wurde, beweisen¹⁰?

Für diejenigen, die sagen, dass der Ausscheidungskompost der Nahrungsmittelproduktion Schadstoffe zufügt (wie die Hormone der Verhütungspille und andere Medikamentenrückstände), ist die vom klassischen System bevorzugte Lösung, das WC-Abwasser zur « Deaktivierung » der belasteten Rückstände an darauf spezialisierte Unternehmen weiterzuleiten. Mit anderen Worten: Man gibt der Abwasserklärung den Vorzug, mit der Überzeugung, dass die besagten Rückstände tatsächlich durch diese Technik deaktiviert werden.

Hier stehen wir vor zwei Aussagen. Zunächst, dass sich Medikamentenrückstände in den BST-Abfällen befindet, was stimmt. Damit kommt man zu der Schlussfolgerung, dass diese Rückstände sogar nach der Kompostierung ein Risiko für die Verbrauchergesundheit darstellen. Diese

organische Ressource entzogen wird.

⁹ Nach diesem ersten Versuch haben wir bei der europäischen Gemeinschaft (EG) einen Antrag gestellt, um dieses Programm abzuschließen. Unser Projekt wurde abgelehnt. Die beauftragten Sachverständigen haben erklärt, dass "die Kompostierung keine durch die EG finanzierungswürdige neue Technologie" sei. Danach haben wir die Regierung der wallonischen Region um eine Projektfinanzierung gebeten, in dem wir ein Projekt zur Revitalisierung der stark verschmutzten Industriebrachen und zur Aufbereitung der Baggerschlämme vorgestellt haben. Nach dessen Ablehnung argumentierten wir, dass "die Mischung der Industrieabfälle mit den Abfällen aus der Landwirtschaft gesetzlich verboten" sei. Ohne damit einverstanden zu sein, mussten wir zugeben, dass die Positionierung der Sachverständigen einer gewissen Logik gehorchte. 1998 habe auch ich noch nicht die tatsächliche Tragweite dieser Experimente erkannt. Aus diesem Grund hatte ich es damals sogar nicht für nötig gehalten, eine Kopie unserer abgelehnten Anträge zu behalten. Erst in 2013 begab ich mich nochmals in die *Bibliothèque de l'Institut Agricole d'Ath* (CARAH) begab, um dort Recherchen über die Abschlussarbeit des angehenden Agraingenieurs, der diese Versuche durchgeführt hatte, zu betreiben. Sogar mit Hilfe der ehemaligen Kollegen gelang es uns nicht, an diese auf geheimnisvollem Wege verschwundene Arbeit zu gelangen. Ich habe demzufolge die Kollegen gebeten, diesen Versuch zu wiederholen. Sie waren damit einverstanden. Leider konnten diese Versuche bis zum heutigen Tage (2016) nie unternommen werden, da die Bildungsbehörden die Finanzierung abgelehnt und eine Inanspruchnahme einer "externen Finanzierung" vorgeschlagen haben. Unsere externen Finanzierungsanfragen waren bis heute erfolglos, trotz der Tatsache, dass es sich um sehr einfache und wirklich kostengünstige Kompostierungs-Experimente handelt. Vor allem wenn man die bereits im Hochschullabor existierende Analyse-Infrastruktur in Betracht nimmt.

¹⁰ Link: <http://www.eautarcie.org/05f.html>.



Schlussfolgerung ist jedoch zweifelhaft. Nach der zweiten Aussage würde die Abwasserklärung – die einzige heute erlaubte Technik – diese Rückstände entfernen und neutralisieren.

Wir werden hier aufzeigen, dass:

- Die in den städtischen Abwässern vorzufindenden Medikamentenrückstände nicht durch eine Abwasserklärung zersetzt werden. Man findet sie sowohl in den gereinigten Abwässern also auch in den Klärschlämmen (die ebenfalls für die Landwirtschaft bestimmt sind). Diese Aussage ist keine Hypothese, sondern eine nachgewiesene und in der Fachliteratur ausführlich erläuterte Tatsache. Nicht wir sind es also, die dies behaupten. Während der Abwasserklärung findet tatsächlich eine Zersetzung statt, und zwar die der in den Ausscheidungen vorhandenen Proteinmoleküle, welche für die Huminsäurebildung notwendig sind. Die Medikamentenrückstände « trotzen » der biologischen Oxydation besser als alles andere.

Die Aussage nach der die Bodenzuführung des Ausscheidungskomposts ein Gesundheitsrisiko darstellt ist eine reine Hypothese. Um ihre Anfälligkeit zu beweisen stehen uns viele indirekte, durch andere Forscher erstellte, wissenschaftliche Beweise, zur Verfügung.

Abwasserklärung heutzutage

Die Grundlage der Abwasserklärung ist die biologische Oxydation, welche tatsächlich die in den Ausscheidungen enthaltenen, proteinhaltigen Stoffen, zersetzt, und dabei unerwünschte Stoffe wie Nitrat-Ione und Phosphate freisetzt¹¹. Müssen wir daran erinnern, dass in einem wässrigen Medium, bei 15 bis 25°C und einem Aufenthalt von 7 bis 8 Stunden in einer Kläranlage, die Medikamentenrückstände praktisch nicht oxydiert und nicht deaktiviert sind? Gleiches geschieht mit den Molekülen der Seifen und Reinigungsmitteln sowie mit den Spuren von toxischen organischen Stoffen, welche sich ebenfalls in den Abwässern befinden. Ein Teil dieser unerwünschten Stoffe findet man in den geklärten Abwässern wieder, der andere Teil landet in den Klärschlämmen.

Trotz der Forschungsanstrengungen wurde unseres Wissens keine wirtschaftlich brauchbare und wirksame Methode vorgestellt, um diese unerwünschten Stoffe aus dem Abwasser zu entfernen. In Anbetracht der großen chemischen Vielfalt dieser Rückstände ist es eher unwahrscheinlich, dass es eines Tages möglich sein wird, eine chemische Methode zu finden, die dieses Problem beseitigt. Manche erwägen eine Abwasserfiltration durch ein Membransystem oder sogar durch Umkehrosmose (!).

Was wird aus den Medikamentenrückständen, welche sich in den Klärschlämmen befinden, nachdem diese auf die Felder aufgebracht wurden? Die Antwort ist einfach: Sie werden in den Boden einsickern. Wenn wir die Befürchtungen der BST-Gegner akzeptieren, werden diese Komponenten von den Pflanzen aufgenommen und finden sich letztendlich auf unserem Teller wieder.

¹¹ Die Tatsache, dass ungefähr 70% des Stickstoffs, welcher in die Anlagen der modernsten Kläranlagen gelangt, entstickt, also der Biosphäre entzogen wird, ändert in keinsten Weise etwas an der Tatsache, dass die Abwasserklärung die Wasserwelt der Flüsse verändert.

Diese Hypothese ist zum Glück anfechtbar. Es gibt kein anderes Gebiet, das so häufig analysiert und durchsucht wird wie der Nahrungsmittelbereich. Hier muss man zwischen pflanzlichen Lebensmitteln und Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs unterscheiden. Meiner Kenntnis nach hat man in Ersteren noch keine Medikamentenrückstände gefunden, lediglich Rückstände aus Pflanzenschutzmitteln. Letztere haben nichts mit den in den Klärschlämmen befindlichen Rückständen zu tun. Demgegenüber findet man im Fleisch und in Tierprodukten Rückstände von Tierarzneimitteln und jener der Wachstumshormone. Diese gelangen nicht durch das Futter dorthin, aber durch die tierärztliche Versorgung.

Die BST-Gegner extrapolieren die nachgewiesene Belastung durch Medikamentenrückstände, welche über die Kläranlage in die Flüsse gelangen aus jenen, welche wahrscheinlich durch den Ausscheidungskompost dem Boden zugeführt werden. Diese Art der Extrapolation wird durch eine Gesetzgebung suggeriert, die keinen Unterschied zwischen einer Flussableitung und einer Bodenversickerung macht. Es sind die gleichen Einleitungsnormen, die für beide Fälle gelten, obwohl die Auswirkungen sehr unterschiedlich sind. Über die reinigende Kraft des Bodens gibt es reichlich Literatur, welche zweifellos kaum vom Gesetzgeber gelesen wird. Die Bodenversickerung (das Wasser sickert in den Boden ein und wird von diesem gefiltert bzw. gereinigt) ist wirksamer als die heutigen Systeme, und sie ist kostenlos. Darüber hinaus beruht die fehlende Anerkennung der Wechselwirkungen zwischen dem Boden und dem Ausscheidungskompost wahrscheinlich auf dem Desinteresse bezüglich einer Bodenversickerung.

Betrachten wir diese Wechselwirkungen, indem wir erneut annehmen, dass die Medikamentenrückstände in keiner Weise durch die Kompostierung beseitigt werden.

Indirekte Beweise für die Medikamentenzersetzung

Die folgenden Erkenntnisse stellen in gewissem Maße indirekte Beweise dar, dass die Moleküle der dem Boden zugeführten Medikamente spontan durch den Boden zersetzt werden.

1. Die Aufwertung der Gülle und die Ausbringung des Schlammes aus der Klärgrube

Die chemischen und biologischen Zusammensetzungen der Gülle – welche seit mindestens 70 Jahren in der Landwirtschaft verwendet wird – und jene der « menschlichen Gülle » (welche der BST zugeführt wird) sind praktisch identisch. In Beiden findet man Medikamentenrückstände, Antibiotika und Hormone. Die Gülle wird in großen Mengen auf die Felder ausgebracht ohne je kompostiert zu werden. Wir können uns also fragen, warum man für die auf diesen Feldern erzeugten essbaren Pflanzen, neben den Pestizidrückständen, nicht auch die Spuren von Tierarzneimitteln ans Licht bringt? Dagegen wird in aus der Tierhaltung erzeugten Lebensmittel (Fleisch) häufig auf das Vorhandensein von Wachstumshormonen und/oder Antibiotika hingewiesen. Es wäre demnach wirklich erstaunlich, wenn das erzeugte Fleisch durch die Pflanzen des Futters verunreinigt würde.

Auf dieser Grundlage kann man sich fragen, aus welchem Grund die Nutzung der seit zwei Jahren kompostierten menschlichen Ausscheidungen menschliche Medikamentenrückstände in die von uns konsumierten Pflanzen einführen würde? Die Antwort auf diese Frage ist in den Fakten ersichtlich. Die städtischen Grünabfälle von Vannes (Frankreich) werden nach Imprägnierung mit Tiergülle kompostiert. Der erhaltene Kompost, nach dem er gesiebt wurde, wird in Säcken verpackt und in der Gartenbauabteilung der Supermärkte verkauft. Dieses Produkt wird ebenfalls gründlichen Analysen unterzogen.



Immer noch in Frankreich, sind mehrere Imprägnier- und Kompostieranlagen in Betrieb, in denen das gehackte Stroh oder die Grünabfälle durch Abwässer imprägniert werden, welche aus den Klärgruben-Entleerungen von Privatpersonen stammen. Der erhaltene Kompost wird von den Landwirten der Region abgeholt. Dieses Produkt wird ebenfalls regelmäßig von den zuständigen Behörden analysiert.

2. Stallmist

Manche fürchten die ökologische Landwirtschaft, in der die Böden auch mit nicht kompostiertem Stallmist, welcher Rückstände aus Tierarzneimitteln enthalten kann, gedüngt werden. Die Anhänger der Hygiene-Ideologie fürchten ebenfalls die Verseuchung durch Fäkalbakterien. Jene aus den menschlichen Ausscheidungen stammenden Fäkalbakterien sind davon besonders betroffen.

Die grundlegende Frage befindet sich woanders. Gibt es eine Assimilation dieser Bakterien durch die Nutzpflanzen? Würde beispielsweise die Analyse einer auf menschlichem oder tierischem Mist angebauten und äußerlich vor der Analyse desinfizierten Tomate diese Bakterien oder sogar Rückstände aus Tierarzneimitteln und Arzneimitteln aufweisen?

Am Rande bemerkt ist es in Belgien den Bioherstellern erlaubt, die aus der Klärgrubenentleerung stammenden Schlämme in zulässigen Mengen und während gewisser Zeiträume innerhalb des Jahres auszubringen. Auch hier wird menschlicher Mist ausgebracht ohne je kompostiert zu werden, mit den Medikamentenrückständen und Fäkalbakterien. Als ich dieses Detail Umweltschützern, welche sich ausschließlich von Bioprodukten ernähren, erwähnt habe, waren sie empört und wollten nichts davon wissen. Gleichzeitig verweigern sich dieselben Personen, Gemüse und Früchte, die auf dem BST-Kompost gewachsen sind, zu verspeisen.

3. Die Verschmutzung unserer Trinkwasserreserven

Tatsache ist, dass Unmengen an Fäkalbakterien, vor allem tierischen- aber auch menschlichen Ursprungs, auf den Ackerflächen landen. Die aus Ausscheidungen stammende organische Bodenverbesserung enthält auch einen gewissen Anteil an Medikamentenrückständen und/oder Tierarzneimittelrückständen. Es stellt sich demnach die Frage: In welchem Umfang werden sich diese Bakterien und unerwünschten Stoffe in unseren unterirdischen Trinkwasserreserven wiederfinden¹²? Mit anderen Worten: Gelangen die ausgebrachten und von der Bodenfauna nicht « verdauten » Medikamentenrückstände in unsere Wasserreserven?

Tatsächlich ist die häufigste Verschmutzungsursache unserer Wasserreserven die Landwirtschaft: Die aus Stickstoffdünger und Gülle stammenden Nitrate sowie die Rückstände der verwendeten Pestiziden. Wird die Verschmutzung unserer unterirdischen Trinkwasserreserven durch Medikamentenrückstände, Antibiotika, Hormonen und sogar durch Seifen- und Reinigungsmittelrückstände erwähnt? Meiner Kenntnis nach wurde diese Art der Verschmutzung nicht ans Licht gebracht¹³.

¹² Es geht hier nicht um das Grundwasser, welches nahe der Oberfläche fließt, wo Fäkalbakterien auftauchen können. Diese Grundwässer werden nicht als Trinkwasserreserven genutzt.

¹³ Bei der *Commission Gouvernementale des Eaux de la Région Wallone* (Regierungskommission für Wasser der wallonischen Region), bei der ich 16 Jahre lang Mitglied war, wurden wir des Öfteren gebeten, Analysedaten in Bezug auf unsere Trinkwasserreserven und ihre Entwicklung im Laufe der Zeit zu untersuchen. Aus der Untersuchung einer Menge an Analysedaten ergibt sich eindeutig, dass diese Reserve zu keiner Zeit weder durch Medikamentenrückstände noch

Ein erster direkter Beweis

In den Gesprächen mit den Kollegen bezüglich der Beseitigung der Medikamentenrückstände während der Kompostierung hat man mir zu verstehen gegeben, dass « Ihre Behauptungen nicht auf veröffentlichten Experimenten beruhen, sondern lediglich auf einigen Beobachtungen », was in diesem Fall (hinsichtlich der Gesamtheit der Medikamentenrückstände) stimmt. Die Veröffentlichung dieses Artikels ist durch die Tatsache begründet, dass auch unter Annahme, dass keine Beseitigung dieser unerwünschten Stoffe während der Kompostierung stattfindet, die indirekten Beweise für die Unbedenklichkeit der menschlichen Ausscheidungen in Richtung unserer Beobachtung gehen.

Wir sind jedoch kürzlich auf einen zu diesem Thema veröffentlichten Artikel ¹⁴ gestoßen, der in dieselbe Richtung wie unsere Beobachtungen geht, zumindest was ein Antibiotikum - Salinomycin - betrifft. Es handelt sich um eine Forschungsarbeit, deren Zweck es ist, zu überprüfen, ob die Kompostierung ein wirksames Mittel zum Abbau des besagten Antibiotikums, welches man in den Ausscheidungen einer Hühnerzucht findet, ist. Die in diesem Artikel angegebenen Ergebnisse zeigen was folgt auf.

- Im Kompostbehälter hat sich der Antibiotikumgehalt nach 38 Tagen von 22 mg/kg auf $2 \cdot 10^{-5}$ µg/kg = $2 \cdot 10^{-8}$ mg/kg verringert.
- Bei einem Komposthaufen, fällt der Wert von 27,5 mg/kg auf $24 \mu\text{g/kg} = 24 \cdot 10^{-3}$ mg/kg.

In beiden Fällen kann man also behaupten, dass die Beseitigung praktisch vollständig, fast 100%ig, ist.

Ein paar Worte zu den skandinavischen Trockentoiletten

Die Mehrheit der Umweltschützer sieht in den skandinavischen Trockentoiletten ein folgendes Beispiel, den « Gipfel des ökologischen Bewusstseins ». Sie erzählen ständig, dass es in Schweden eine Kleinstadt (Tanum) gibt, in der die Gesetzgebung seit 2004 die Installation von Toiletten mit Wasserspülung in allen Neubauten verbietet und wo seither die Nutzung von Trockentrenntoiletten Pflicht ist.

Diese Toiletten funktionieren auf der Grundlage von der Trennung des Urins und der Fäkalien. Das getrennt gesammelte Urin wird in einem geschlossenen Behälter aufbewahrt, während die Fäkalien in einem anderen Behälter landen, wo sie durch einen elektrischen Heizwiderstand oder auch durch einen Solartrockner getrocknet werden. Der Vorteil dieses Systems gegenüber der BST ist, dass man die Leer-Intervalle verlängern kann.

In einem geschlossenen Behälter wird der im Urin enthaltene Harnstoff (Carbamid), durch enzymatische Hydrolyse, dank der Einwirkung der immer im Urin vorhandenen Urease, spontan in

durch jene aus Seifen und Reinigungsmitteln verschmutzt wird. All dies obwohl zu jener Zeit (1980er Jahre) die überwältigende Mehrheit des von den ländlichen Behausungen stammenden Abwassers in Versitzschächten einfließt. Es gibt jedoch viele Fälle, in denen eine lineare Korrelation zwischen dem Nitratgehalt und jenem des Atrazins, ein gängiges Pflanzenschutzmittel besteht. Dies macht klar deutlich, dass die besagte Verschmutzung hauptsächlich ihren Ursprung in der Landwirtschaft und nicht in den Haushalten hat.

¹⁴ Ramaswamy J, Prasher SO, Patel RM, Hussain SA, Barrington SF., [The effect of composting on the degradation of a veterinary pharmaceutical](#) (Die Auswirkung der Kompostierung auf den Abbau eines Tierarzneimittels), Elsevier – Bioresource Technology, Dept. of Resource Engineering, MacDonald Campus of McGill University, Ste-Anne-de-Bellevue, Canada, November 2009, 7 Seiten.



Ammoniak und Kohlendioxid zersetzt. Danach oxidieren die gebildeten Stickstoffverbindungen teilweise, um Nitrit-Ione und Nitrate zu bilden. Es entsteht demzufolge *in fine* eine Ammoniumnitrat enthaltende Lösung. Diese Lösung gleicht einem Kunstdünger. Dies erklärt die Erhöhung der Erträge der pflanzlichen Erzeugung im Garten nach Ausbringung des 8-fach verdünnten Urins. Das Urin funktioniert also wie ein Kunstdünger: Es steigert die Erträge zum Nachteil der Humusbestände des Bodens. Seltsamerweise nennen die Förderer dieser Toiletten die getrockneten und auf dem Erdboden ausgebrachten Fäkalien «Humus». Letztlich ist es, wie wenn man seine natürlichen Bedürfnisse im Garten, ohne Kompostierung, verrichten würde. Demnach müsste eine vierköpfige Familie ihre Abfälle aus der skandinavischen Trockentoilette auf einem mindestens 1.000 m² großen Grundstück ausschütten, um nicht die europäischen Normen für die Stickstoffausbringung (z.B. in Form von Gülle) auf Ackerflächen zu überschreiten.

Anmerkung: Wenn die BST-Gegner behaupten, dass sogar nach der Kompostierung der menschlichen Ausscheidungen noch Medikamentenrückstände in den Boden einsickern, was würden sie dann über die skandinavischen Toiletten sagen, ohne jegliche Kompostierung?

Abschließend...

Auch wenn der direkte experimentelle Beweis der Beseitigung der Medikamentenrückstände während der wärmeerzeugenden Kompostierung noch in den Kinderschuhen steckt, haben wir genügend indirekte Beweise für die Unbedenklichkeit dieser Art von Bodenverschmutzung durch den Kompost der Ausscheidungen.

Joseph Országh

Mons (Bergen), 1. Oktober 2015

Französische Anpassung des ungarischen Textes vom 19. März 2016.