

Phosphor – Wichtig wie Wasser, endlich wie Öl

Magdalena Ohm

Phosphor ist unverzichtbar für alle Lebewesen. Nur mit phosphorhaltigen Verbindungen funktionieren Energiekreisläufe (ATP) und können Erbinformationen (DNA, RNA) weitergegeben werden. Bei Menschen und Tieren sind 20 % der Phosphorverbindungen im Körper Teil dieser und weiterer lebenswichtiger Funktionen. Die verbleibenden 80 % kommen in Knochen und Zähne vor. Mangel an Phosphor, führt dies zu verringertem Wachstum, geringer Fruchtbarkeit, Knochenweiche und erhöhter Sterblichkeit bei den Lebewesen. Pflanzen enthalten 0,2 % Phosphor in ihrer Trockensubstanz. Seit Justus von Liebig (1803-1878) Phosphor als limitierenden Faktor des landwirtschaftlichen Ertrags identifizierte, begann die Ära der industriellen, rohstoffabhängigen Landwirtschaft. Heute dienen 90 % der weltweiten Phosphatgestein-Reserven der Düngemittelherstellung. Doch der Rohstoff wird knapp. Ohne Phosphor droht einer schnell wachsenden Welt eine sich zuspitzende globale Nahrungsmittelkrise. Zu viel Phosphor führt hingegen zu Nährstoffbelastungen von Gewässern und im Extremfall zu toten Zonen. Rund um diese Themen soll dieser Artikel folgende Fragen beantworten: Welche Bedeutung hat der Phosphorkreislauf für die Nahrungsmittelproduktion und Umwelt? Welche lokalen Unterschiede zeigen sich? Gibt es Perspektiven für einen ressourcenschonenden Umgang?

Phosphor – eine nicht erneuerbare Ressource

Phosphor liegt in der Umwelt im Wesentlichen in festen und flüssigen (gelösten) Formen vor. Daher kann Phosphor nicht von der Erde und damit aus dem Phosphorkreislauf entweichen. Aber wo bleibt es dann? Viele Megatonnen Phosphor befinden sich im dynamischen Umsatz zwischen Pflanzenaufnahme, Bodenprozessen, Erosion, Festlegung im Sediment und tektonischen Erhebungen. Die größten Phosphorsenken befinden sich im Meer. Während sich in den terrestrischen Böden 40-50 Megatonnen Phosphor befinden, sind es in den Ozeanen 93 000 Megatonnen Phosphor¹. Phosphor, das sich im Sediment des Meeresbodens absetzt, wird für die terrestrische Lebenswelt erst wieder nach einer tektonischen Erhebung zugänglich. Der globale Phosphorkreislauf schließt sich damit erst in geologischen Zeiträumen von Tausenden bis Millionen von Jahren¹. Obwohl Phosphor in niedrigen Gehalten überall auf der Welt vorkommt, wird es daher den nicht-erneuerbaren Ressourcen zugeordnet. Auch die Erdkruste besteht zu 0,1 % aus Phosphor, doch nur ein sehr geringer Teil des Phosphors im Boden ist für die Pflanzen direkt als Nährstoff verfügbar. Durch den Abbau phosphorhalti-

ger Gesteine gelangen jährlich etwa 18 Millionen Tonnen Phosphor zusätzlich in den Umlauf. Der größte Anteil reichert die Böden mit Phosphor an. Allerdings gelangen inzwischen jährlich etwa 8 Millionen Tonnen Phosphor durch Erosion und 1,5 Millionen Tonnen Phosphor durch menschliche Fäkalien in Flüsse, Seen und Küstenregionen der Meere. Eine wirtschaftliche Rückgewinnung ist nicht mehr möglich².

Eine Krise?

Obwohl Phosphor nahezu überall in unserer Umgebung vorkommt, steuern wir auf ein Versorgungsproblem zu, das als Analogie zu „Peak-Oil“ beschrieben wird. Wachsende Nachfrage trifft auf sinkendes Angebot und minder werdender Qualität³. Cordell et al. (2009) begründen eine aufkommende Phosphorkrise mit folgenden Hauptaspekten:

- Pflanzen benötigen Phosphor zum Wachstum. Phosphor kann nicht substituiert werden und ist daher wesentlich für jegliche Nahrungsmittel, die wir essen.
- Die Nachfrage an Phosphor wird durch den wachsenden globalen Nahrungsmittelbedarf sowie Änderungen der Ernährungsgewohnheiten bis zum Jahr 2050 zwischen 50-100 % wachsen.



Forum für Internationale Agrarpolitik e.V.

Nernstweg 32 · 22765 Hamburg
www.agrarkoordination.de

¹ Smil V (2002) Phosphorus: global transfers. Encyclopedia of Global Environmental Change 3:536-542

² Lange J (2009) Phosphor – so wichtig wie Luft, so knapp wie Erdöl? . Consultancy report for GTZ, Germany

³ Cordell D, Drangert JO, White S (2009) The story of phosphorus: Global food security and food for

- Unter der Annahme bestehender Abbauraten wird davon ausgegangen, dass die Vorräte in 50-100 Jahren aufgebraucht sind. Übrige potentielle Reserven sind von minderer Qualität und kostenintensiv abzubauen.
- Die globalen Phosphorreserven befinden sich größtenteils in Marokko (Monopolist der Reserven der westlichen Sahara), China (hat den Export drastisch reduziert um die eigene Versorgung zu sichern) und den USA (der Vorrat reicht weniger als 30 Jahre). Westeuropa und Indien sind gänzlich von Importen abhängig.

Die Zukunftsaussichten werden noch brisanter, wenn man die aktuellen Phosphorbilanzen verschiedener landwirtschaftlich genutzter Regionen hinzuzieht. In den exportorientierten Ländern Lateinamerikas führt die Ausfuhr von Futtermitteln (z.B. Soja) nach Europa zu einer gleichzeitigen Nährstoffabfuhr. Es kommt zu Defiziten im Boden. Im Kontrast hierzu stehen die kommerziellen, marktorientierten Landwirtschaftssysteme. In Regionen mit intensiver Tierhaltung (z.B. Niederlande, Niedersachsen) kommt es über die Futtermittel zu stark positiven Nährstoffbilanzen. Die nährstoffreiche Gülle übersteigt den Bedarf der Pflanzen und es kommt zu Auswaschungen von Phosphor und Stickstoff, die zu hohen Umweltbelastungen in Grundwasser, Seen und in Nord- und Ostsee führen.

Phosphor lokal- Zu viel des Guten?

Bis in die frühen 80iger Jahre wurde Phosphor in Deutschland Jahrzehnte lang überdüngt, so dass sich Phosphor im Boden angereichert hat. Aus der Differenz zwischen Zufuhr und Abfuhr ergab sich im Jahr 2000 in Deutschland ein Gesamtüberschuss von 166 000 Tonnen Phosphor. Diese Mengen sind allerdings nicht gleichmäßig verteilt. In Gebieten mit intensiver Tierhaltung kommt es zu überdurchschnittlich hohen Anreicherungen. In reinen Ackerbaugebieten hingegen gibt

es auch negative Tendenzen⁴. Die beste Möglichkeit für einen effizienten innerbetrieblichen Phosphor-Kreislauf zeigen generell Mischbetriebe mit Ackerbau und Tierhaltung⁵.

Wasserbelastung

Phosphor und Stickstoff sind meistens die limitierenden Nährstoffe im Gewässer. Bei einer erhöhten Zufuhr kommt es daher zu einem starken Pflanzenwachstum. Algenblüten, trübes Wasser und die Absenkung des Sauerstoffgehaltes führen zu erschweren oder tödlichen Lebensbedingungen für höhere Organismen (z.B. Fische). In der Nordsee kommt es zu sauerstofffreien Zonen und toxischen Algenblüten und bei 1/3 des Ostseebodens schließt periodischer Sauerstoffmangel das Überleben von Muscheln und Bodenfischen aus. Die Hauptquelle der Stickstoff- und Phosphoreinträge ist hierbei die Landwirtschaft.

Alles strahlt: Radioaktive Belastung in Düngemitteln

Rohphosphat enthält 23-220 mg/kg Uran, ein radioaktives und toxisches Schwermetall⁶, Cadmium (toxisches Schwermetall) und andere Spurenelemente. Bei dem Prozess in der Düngemittelherstellung findet eine chemische Reaktion statt, um den Phosphor für die Pflanzen löslich zu machen. Dabei werden Schwermetalle auf teilweise 150 % des Ursprungsgehaltes im Rohphosphat angereichert. Dies führt zu einer Ausbringungsmenge von 42 Tonnen Cadmium und 228 Tonnen Uran auf deutsche Ackerflächen jährlich⁷. Die Ausbringungsmengen stellen ein deutliches Kontaminationsrisiko für das Agrarökosystem durch die giftigen Schwermetalle dar. Auf Grund der hohen Mobilität von Uran-Komplexen die sich mit Carbonaten im Ackerboden bilden, besteht auch eine Gefahr der Anreicherung von Uran im Grundwasser. Es gibt in Deutschland weder eine Kennzeichnungspflicht noch Grenzwerte für Uran-Konzentrationen in Düngemitteln⁷.

Phosphor global - wenn wenig weniger wird

Insgesamt zeichnet sich das globale Phosphor-Management durch deutliche Unterschiede in den verschiedenen Regionen der Welt aus. In Zahlen bedeutet das: Durchschnittlich werden jährlich 10 kg Phosphor pro Hektar ausgebracht. Die Spannweite reicht allerdings von 3 kg in Afrika bis 25 kg in Teilen Europas⁵. Während es in Ost- und Nordsee erhebliche Probleme mit Phosphorüberschüssen gibt, ist bei über 30 % der weltweiten Ackerflächen Phosphor der wachstumslimitierende Nährstoff⁸. Hierbei handelt es sich um die Regionen der Welt, die am meisten von temporärer oder chronischer Lebensmittelknappheit betroffen sind. Dazu zählt Semi-Subsistenzlandwirtschaft in Lateinamerika, Sub-Sahara Afrika und Asien. Hier kommt es häufig zu erheblichen Phosphorverlusten durch Erosion, die nicht ausgeglichen werden. Bereits heute sind die Preise für Phosphordünger in einigen Regionen im subsaharischen Afrika für die Landwirte zu hoch⁵.

Der natürliche Phosphorgehalt vieler tropischer Böden ist wegen ihres hohen Alters sehr gering. In Nordghana, wie in vielen anderen Westafrikanischen Ländern, werden die Tiere tagsüber zum Fressen in die Savanne getrieben und über Nacht im Dorf gehalten. Der Dung von Menschen und Tieren wird auf die Felder ausgebracht. Somit kommt es zu einem Nährstofftransfer zu den am Dorf gelegenen Feldern und die räumliche Verteilung der Nährstoffe variiert hier oft stark mit den Landnutzungstypen. Teilweise gibt es organisierte Dunglieferungen von Hirten an Bauern. Trotz alledem wird insgesamt von negativen Nährstoffbilanzen ausgegangen, da die Einsatzmengen von künstlichem Dünger gering sind⁹. China und andere Ostasiatische Länder sind seit mehreren tausend Jahren außergewöhnlich beispielhaft für einen erfolgreichen Kreislauf von organischem Phosphor. Die hohe Bevölkerungsanzahl machte es hier notwendig, sehr arbeitsintensive Techniken zur effektiven

Düngung zu etablieren⁹. Menschliche Exkremate spielen eine entscheidende Rolle bei der Nährstoffrückführung. In Pakistan und anderen asiatischen Ländern wird mehr als 25 % des städtischen Gemüseanbaus mit Abwässern gedüngt. In vielen Ländern (z.B. China, Vietnam, Mexiko, Südafrika, Indien) gibt es praktische Beispiele ökologischer Sanitärsysteme³. Allerdings gibt es oft Wissensdefizite, daher stimmen häufig die relativen Nährstoffanteile nicht mit dem Bedarf der Pflanzen überein⁹.

Phosphormangel bei Tieren

Phosphormangel zeigt bei Tieren ein unspezifisches Krankheitsbild. Es treten Fruchtbarkeitsstörungen, Störungen des Magen-Darm-Traktes und eine Minderung der mikrobiellen Eiweißsynthese auf. Auch ein langsames Wachstum, reduzierte Leistung, Knochenanomalitäten, -weiche und ein steifer Gang sind typisch¹⁰. In extremen Fällen fangen die Tiere an, Erde, Holz und verschiedene unverdauliche Stoffe zu essen (Allotriophagie). In Deutschland ist Phosphormangel selten, in tropischen Gebieten mit geringer P-Versorgung des Bodens sind Mangelerscheinungen häufiger und können auch zum Tod der Tiere führen. In Südafrika sind diese Erkrankungen als „Styfziekte“ und „Lamziekte“ und in Australien unter „peg-leg“ bekannt.

Menschliche Phosphor-Kreisläufe schließen!

Ein großes Potential zur Nährstoffrückführung liegt in der Nutzung von menschlichen Exkrementen, Biomüll, Gartenabfälle, Schlachtabfälle sowie Gülle. Global befinden sich 3 Millionen Tonnen Phosphor in menschlichen Exkrementen. Allein in Deutschland könnte mit Klärschlamm fast die Hälfte der jährlich benötigten Import-Menge an Phosphat-Düngemitteln gedeckt werden². Da über die Hälfte der Menschen in Städten wohnen, werden diese zu Phosphor-Hotspots. Jahrtausende lang wurden die menschlichen Exkremate selbstverständlich wieder auf die Felder gebracht. Über Abwassersysteme gelangen sie heute in Gewässer: nur 10 % der menschlichen Exkrete werden in die Landwirtschaft oder Aquakultursysteme zurückgeführt³. Jedoch wurden bereits verschiedene Nutzungsvarianten von Exkrementen und Abwässern erprobt. Bei der Reinigung von Abwässern in Kläranlagen entsteht Klärschlamm,

der sowohl eine Schadstoffsenske als auch einen Nährstoffspeicher darstellt (Stickstoff, Phosphor, Kalium). Werden Klärschlamm oder Tiermehle unbehandelt auf den Acker ausgebracht ist dies problematisch: Sowohl aus mengenmäßiger Sicht als auch unter dem Aspekt des menschlichen Gefährdungspotentials durch Substanzen mit hormonähnlicher (endokriner) Wirkung oder durch Arzneimittel². Eine Verminderung der gesundheitsgefährdenden Wirkung ergibt sich durch eine Monoverbrennung der Klärschlämme. Organische Schadstoffe gehen in Rauch auf. Dies kann der schadstoffärmeren Aufbereitung der darin enthaltenen Nährstoffe dienen⁶. Phosphor kann direkt aus den Aschen gewonnen werden. Dabei liegt das Rückgewinnungspotential bei über 90 %. Noch ist dies allerdings wirtschaftlich nicht lohnenswert, da dem Ressourcenschutz wenig bis kein wirtschaftlicher Wert beigemessen wird. Ein Vorteil für die Nutzung von Klärschlamm ergibt sich außerdem, wenn menschliche Exkremate nicht mit industriellen Abwässern vermischt werden, da in diesen häufig Schwermetalle und andere giftige Stoffe vorkommen. Eine weitere Alternative bietet die Nutzung von Trockentoiletten, die ohne Spülwasser auskommen. Exkremate können gesammelt und dann wie Hausmüll abtransportiert, kompostiert, hygienisiert und landwirtschaftlich wiederverwertet werden. Des Weiteren ist eine Trennung von Urin und festen Exkrementen von Vorteil. Urin stellt die größte Phosphorquelle dar, ist steril und kann einfach gelagert werden. Durch die Verwendung von Urin könnte die Hälfte des für die Getreideproduktion verwendeten künstlichen Düngers eingespart werden³. Außerdem wird die Nährstoffbelastung der Gewässer reduziert und Energie zur Phosphorgewinnung eingespart. Schweden hat sich bis 2015 zum Ziel gesetzt, 60 % des Phosphors in Abwässern auf das Land zurückzuführen³. Eine Hauptbarriere für die Schließung des menschlichen Phosphor-Kreislaufes könnte psychologischer Art sein. In weiten Teilen der Welt werden Exkremate als etwas angesehen, dass beseitigt werden muss, möglichst schnell. Dadurch kommen die Menschen kaum noch mit ihrem eigenen Müll und Ausscheidungen in Kontakt. Dieser sollte aber nicht verdrängt, sondern als not-

wendige Ressource für einen nachhaltigen Umgang mit Nährstoffen gesehen werden⁵.

Phosphor mit Zukunft!

Was ist nun für die Sicherung der globalen Phosphorversorgung zu tun? Auch für Phosphor gelten die 3 E's: Einsparung, Effizienz und Erneuerbarkeit.

Einsparung: Phosphor geht als Ressource verloren, sobald er in Kläranlagen oder Mülldeponien nicht recycelt wird. Wer wenig Lebensmittel vergeudet, schont die Ressourcen. Die effektivste Möglichkeit den Einsatz an Phosphor ohne Kosten zu reduzieren, ist eine Verringerung des Fleischkonsums in den wohlhabenden Ländern, in denen der Pro-Kopf-Verbrauch über 60 kg/Jahr für Fleisch und über 100 kg/Jahr für tierische Produkte liegt. Über die Hälfte der weltweiten Getreideproduktion dienen der Fleischerzeugung und hierzu werden 2/3 der Phosphatdüngemittel verwendet. Eine Reduktion des Anteils der tierischen Lebensmittel von 15-35 % würde immer noch eine Fülle an tierischen Produkten zulassen und gleichzeitig - ohne jegliche Investition - den Bedarf an Phosphordünger um 5-15 % senken^{1, 2}.

Effizienz: Die pflanzliche Aufnahme von Phosphor aus dem Boden sollte gefördert werden. Hierbei können Bodenbearbeitung, Fruchtfolgen aber auch Grünland eine Rolle spielen. Grünland zeichnet sich durch niedrige pH-Werte, eine dauerhafte Bodenbedeckung und eine hohe Bodenaktivität aus. Mit Hilfe von Enzymen mobilisieren Wurzeln und Mikroorganismen Phosphor aus nicht-löslichen Fraktionen im Boden, besser als auf dem Acker. Die Nutzung von Grünland und ein gutes Weidemanagement können Kraftfuttereinsatz und damit Dünger einsparen, der sonst zur Futterproduktion ausgebracht worden wäre. In einem Forschungsprojekt des Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau, Trenthorst, werden daher zurzeit auf dem dortigen Versuchsbetrieb Phosphor-Stoffströme analysiert, um daraus Potentiale für eine effiziente Phosphornutzung und die Bedeutung von Grünland abzuleiten.

Erneuerbarkeit: Sämtliche organischen Abfälle sollten genutzt werden, wie beispielsweise menschliche Exkremate, Biomüll, Gartenabfälle und Gülle. Außerdem sind Knochenmehle, Aschen und aquatische Vegetation

4 Frede HG, Bach M (2003) Proc Symp "Rückgewinnung von Phosphor in der Landwirtschaft und aus Abwasser und Abfall" Berlin 6.-7. Februar 2003

5 Childers DL, Corman J, Edwards M, Elser JJ (2011) Sustainability Challenges of Phosphorus and Food: Solutions from Closing the Human Phosphorus Cycle. *BioScience* 61(2):117-124

6 Kratz S, Schnug E (2006) Rock phosphates and P fertilizers as sources of U contamination in agricultural soils. In: Uranium in the environment. Springer, pp 57-67

7 Smidt GA, Landes FC, Machado de Carvalho L, Koschinsky A, Schnug E (2012) Cadmium and Uranium in German and Brazilian Phosphorous Fertilizers. In: Merkel B, Schipek M (eds) *The New Uranium Mining Boom*. 20: Springer Berlin Heidelberg, pp 167-175 Springer Geology

8 Vance CP, Uhde-Stone C, Allan DL (2003) Phosphorus acquisition and use: critical adaptations by plants for securing a nonrenewable resource. *New Phytol* 157(3):423-44

9 Runge-Metzger A (1995) *Closing the cycle: obstacles to efficient P management for improved global security*. Wiley, Chichester, Phosphorus in the global environment: transfers, cycles, and management.

10 Suttle NF(2010) *Mineral Nutrition of Livestock*. 4th Edition. Wallingford, UK: CABI

wie Algen oder Seegrass potentielle Phosphorquellen.

Außerdem spielen Bildung und Weiterbildung eine wichtige Rolle für den effizienten Umgang mit Phosphor. Die komplexe Phosphor-Problematik ist vielen Menschen gar nicht bewusst. Ein großer Schritt ist daher auch schon getan, wenn der Artikel bis hier hin gelesen wurde. Je eher eine Sensibilität für eine nachhaltige Ressourcennutzung in der Gesellschaft etabliert wird, desto mehr Zeit bleibt für innovatives Umdenken und die grüne Transformation.

Meldungen

FILM :

Die Strategie der krummen Gurke

Die GartenCoop Freiburg setzt ein erfolgreiches Modell solidarischer Landwirtschaft um. Rund 260 Mitglieder teilen sich die Verantwortung für einen landwirtschaftlichen Betrieb in Stadtnähe und tragen gemeinsam die Kosten und Risiken der Landwirtschaft. Die gesamte Ernte – ob gut oder schlecht, krumm oder gerade – wird auf alle Mitglieder verteilt.

Ein konsequenter ökologischer Anbau, Saisonalität, 100% samenfeste Sorten, kurze Wege, solidarische Ökonomie, kollektives Eigentum, Bildung, sowie mit anpacken in der Landwirtschaft sind nur einige der vielen Merkmale des Projektes.

Dieser Dokumentarfilm gibt Einblick in die Motivationen und das Innenleben der Kooperative. Er zeigt Menschen, die in Zeiten ökonomischer und ökologischer Krise der Macht der Agrarindustrie etwas entgegensetzen: Die Strategie der krummen Gurken.

Eine cine rebelde Produktion 2013, 64 Min.

Ein Film von Sylvain Darou und Luciano Ibarra

www.cinerebelde.org

www.gartencoop.org

Biolandbau bleibt trotz steigendem Produktionsdruck förderungswürdig

Die EU will Industrierohstoffe und Energieträger zunehmend durch Biomasse ersetzen. Auf dem Landwirtschaftlichen Hochschultag der Universität Hohenheim wurden nun die Herausforderungen dieser sogenannten BioÖkonomie für den Biolandbau diskutiert.

So forderte der Agrarwissenschaftler Prof. Dr. Harald Grethe in seinem Abschlussvortrag angesichts steigenden Produktionsdrucks, dass die geringe Flächenproduktivität des Biolandbaus erhöht werden müsse.

Er betonte gleichzeitig, dass der Biolandbau weiterhin durch die EU gefördert werden solle.

Der Biolandbau sei wichtig als Alternativmodell zur konventionellen Landwirtschaft und als deren Inspirationsquelle und habe darüber hinaus Vorbildfunktion auf dem Gebiet des nachhaltigen Konsums.

Erfahrungen in der Vermarktung von Ökoprodukten könnten somit wertvoll für die Umsetzung nachhaltiger Konsummuster sein.

Glyphosat hinterlässt seine Spuren im menschlichen Körper

Glyphosat ist das am häufigsten angewendete Herbizid im Getreideanbau.

Eine Studie vom BUND und ÖKO-TEST hat das Spritzmittel nun im Urin von Großstädtern aus 18 europäischen Staaten nachgewiesen.

Allein in Deutschland waren 70 Prozent der Proben belastet. Nun müsse untersucht werden, welche Auswirkung Glyphosat und seine Abbauprodukte auf die menschliche Gesundheit haben und wie das Herbizid in Kombination mit anderen Stoffen reagiere, so Felix Prinz zu Löwenstein, Vorsitzender des Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW).

Er sprach sich für die Ausweitung und Weiterentwicklung des Ökolandbaus

aus, der den Einsatz von Herbiziden wie Glyphosat verbietet. Außerdem befürwortete er eine Pestizidabgabe, um Chancengleichheit für Öko-Bauern herzustellen und konventionelle Landwirte zu ermutigen, auf Ökolandbau umzustellen. Mehr Infos zur Studie finden Sie unter www.bund.net und www.öko-test.de.

Österreich hat den Einsatz von Glyphosat im Vorernteinsatz d.h. zum „Totspritzen“ zur leichteren Ernte verboten.

Schützen, was uns ernährt

Die Agrar Koordination lädt zusammen mit der Heinrich Böll Stiftung zu einem Lecture day und Podiumsdiskussion am 25.10.13 in Berlin zum Thema Bodenschutz ein. Die Veranstaltung findet im Vorfeld der Global Soil Week statt. Ergebnisse sollen dort einfließen.

Für die Podiumsdiskussion ist keine Anmeldung erforderlich.

Die Teilnahme am Lecture day erfordert eine Anmeldung.

Näheres Programm auf Anfrage.

ACHTUNG: 31.8. Demo,

Umzingelung,
Konzert in Wietze (Celle)

Sommercamp 29.8. bis 1.9.

an Europas größtem Geflügelschlachthof (480 000 Hühner täglich) . Wietze ist das Symbol für die verfehlte Agrarpolitik der EU und die Auswirkungen der Lebensmittelindustrie.

Mehr Info bei

www.wir-haben-es-satt.de

Impressum

6 Ausgaben im Jahr kosten € 10,80 (Lastschrift) inklusive Porto für den Versand im Inland.

Für ein Auslandsabo stellen wir das erhöhte Porto in Rechnung.

Herausgeber: Forum für internationale Agrarpolitik FIA e.V. (gemeinnützig). Spendenquittungen werden ausgestellt.

Redaktion: Agrar Koordination, Mireille Remesch, Nernstweg 32, 22765 Hamburg,

Tel.: 040 39 25 26; Fax 040 399 00 629; info@agrarkoordination.de, www.agrarkoordination.de

Bankverbindung: Forum für internationale Agrarpolitik (FIA) e.V., GLS Bank (BLZ 430 609 67) Konto 2029563500

Druck: Druckwelten Hamburg, 100 % recycling Papier

ISBN: 978-3-9813497-2-6

