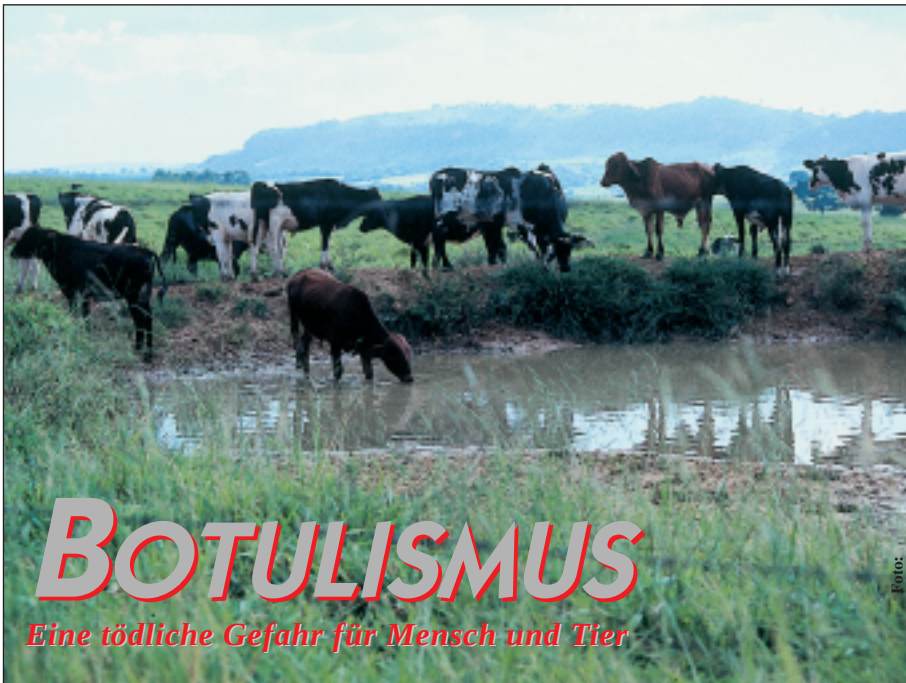




Verschmutzte Tränke: Ein idealer Nährboden für Clostridium Botulinum

Das von dem Bakterium Clostridium Botulinum abgesonderte Gift ist das weltweit tödlichste Toxin. Allein 1 Mikrogramm reichen aus, um einen erwachsenen Menschen zu töten. Bekannt durch Lebensmittelvergiftungen bei Menschen und Futtermittelvergiftungen bei Tieren, erlangte das Bakterium in letzter Zeit traurige Bekanntheit durch Fälle, in den Säuglingen mit Honig gesüßten Tee zu trinken bekamen, der mit Clostridium Botulinum verseucht war. Das Bakterium kommt im Boden vor, und gelangt von dort über Pflanzen in die Nahrungskette von Mensch und Tier. Unter Luftabschluß und bei Wärmezufuhr bildet das Bakterium sein Gift. Die Kleinkinder erkrankten schwer, einige starben an der Krankheit. Der Verdauungsapparat von Kinder im Alter bis zu einem Jahr ist nicht in der Lage, sich erfolgreich gegen das Bakterium zu wehren, so wie es bei Menschen der Fall ist. Dieses Beispiel zeigt besonders drastisch, wie unterschätzt die Gefahr durch das Bakterium ist. Selbst in vermeintlich modernen und sicheren Zeiten findet der erstmals vor rund zweihundert Jahren entdeckte Erreger seine Opfer.

Nur drei Institute in Deutschland beschäftigen sich noch mit der Erforschung von Clostridium Botulinum, jedoch nur ein Institut ist in der Lage Clostridieninfektionen zu diagnostizieren und Impfstoffe herzustellen, namentlich das „Institut für Pflanzenbau und Tierproduktion in den Tropen und Subtropen“ der Göttinger Universität. Denn obwohl Fälle von Botulismus meldepflichtig sind, setzen sich nur noch wenige Wissenschaftler auf nationaler und internationaler Ebene mit dieser Thematik auseinander. So ist man vielerorts gar nicht in der Lage, Fälle von Botulismus dediziert

nachzuweisen. – Impfstoffe gegen die Krankheit werden sogar nur noch in Göttingen hergestellt, die von hier ihre Verbreitung in die ganzen Welt finden.

Der Leiter des Instituts, Professor Helge Böhnelt, war gleichzeitig Initiator und Leiter einer internationalen Tagung, die sich mit dem Thema Clostridien und Botulismus beschäftigte. Die aus Mitteln der Europäischen Gemeinschaft geförderte Veranstaltung im thüringischen Teistungen war die weltweit erste Veranstaltung ihrer Art – gleichwohl präsentiert die Teilnehmerliste den derzeitigen Stand – nicht der nur europäischen – internationalen Clostridienforschung. Das Göttinger Institut arbeitet weltweit mit zahlreichen nationalen Gesundheitsorga-

nisationen zusammen – nicht überall wird dem Thema Botulismus so wenig Aufmerksamkeit entgegengebracht wie in Deutschland. So verwundert es nicht, daß auch zahlreiche Teilnehmer aus Asien, Arabien und Südamerika gerne der Einladung des Göttinger Wissenschaftlers folgten.

So berichtete Professor Dutra von der Universität Aracatuba in Brasilien von beträchtlichen Verlusten bei der Rinderhaltung im Lande. So kämen jedes Jahr rund zehn Prozent der 460 Millionen im Lande gehaltenen Tiere durch Botulismus zu Tode. – Ein Verlust der sicherlich nicht ausschließlich wirtschaftlicher Art ist. Die Tiere, die in großen Herden gehalten werden, kommen zu trinken an Bodensenken, die sich mit Wasser gefüllt haben. Im Laufe der Zeit verschmutzen die Tiere ihre Tränke mit Erde und Fäkalien – ein idealer Nährboden für Clostridium Botulinum, das unter Luftabschluß und hohen Außentemperaturen prächtig gedeihen kann, und dabei toxisch wird. Die nächsten Tiere, die von dem Wasser trinken, sterben, so sie nicht geimpft worden sind, unweigerlich.

Weitaus weniger präsent sind die Fälle von Botulismus in der deutschen Landwirtschaft. Sind die Verluste hier auch weitaus geringer, sie einfach zu ignorieren und sie unter „Verluste“ abzubuchen kann keine Lösung sein, auch keine ökonomische. Die Bedeutung der Krankheit erkannt zu haben, scheinen dagegen viele Pferdezüchter und Pferdeliebhaber, die ihren Tieren mehr Liebe entgegenbringen als der Mäster dem Schlachtvieh. Einige der geliebten und teuren Tiere waren an Botulismus gestorben, nachdem sie Silagefutter gefressen hatten. Silagefutter ist vergorenes Rohfutter, welches zwecks Haltbarmachung unter Luftabschluß zur Gärung gebracht wird. Jedoch können sich unter Luftabschluß



Botulismus: Eine Gefahr gerade für Säuglinge

wiederum Clostridien entwickeln – was in letzter Zeit einige der Reittiere das Leben gekostet hat. Noch größer scheint die Aufmerksamkeit in einem Arabischen Emirat zu sein, welches auf internationaler Ebene mit dem Göttinger Institut zusammenarbeitet. Professor Böhnel: „Ein teures Rennpferd kostet in Deutschland ca. 360 000 Mark – ein Rennkamel in Arabien 10 Millionen Dollar.“

Doch auch für den Tier- und Artenschutz hat die Clostridienforschung Bedeutung: In der Wesermarsch starben im vergangenen Jahr hunderte von Wasservögeln an totem Fisch, der bei großer Hitze verdorben war. Allerdings ist es bedenklich, wenn sich das Interesse für ein stets aktuelles Thema, eine tödliche Krankheit, nur über vermeintlich übergeordnete Themen herstellen läßt. Das Beispiel plötzlicher Kindstod zeigt, wie fatal dies sein kann.

Clostridium Botulinum kommt zwar überall auf der Welt vor, ist aber nicht zwangsläufig in allen Regionen verbreitet. In diesem Zusammenhang für besonders bedenklich hält Professor Böhnel u. a. das Düngen mit Hühnerkot, der gewohnheitsmäßig mit Clostridium Botulinum versetzt sei. Da viele Hühnerfarmen den anfallenden Kot nicht in ausreichender Menge entsorgen könnten, verkaufe man ihn als Dünger: Beim Transport in geschlossenen LKW könne sich auch hier die Botulinus-Erreger prächig vermehren. Düngt man nun ein Feld in einer Region, in der der Erreger üblicherweise



Verbreitungsgebiet des Bakteriums in südamerikanischen Rinderzuchtgebieten

nicht im Boden zu finden ist, importiert man sich auf diese Weise ein gewichtiges Problem. Man verseucht den Boden, die Bakterien gelangen dort in Gras und Pflanzen, und in die Nahrungskette von Tier und Mensch.

„Andere Infektionskrankheiten haben dem Botulismus den Rang abgelassen“, konstatiert Professor Böhnel. Jedoch sei eine Krankheit nicht allein deswegen schon verschwunden, das man sie igno-

riert. Allgemeinhin zeige sich ein gefährlicher Trend, Infektionskrankheiten zu unterschätzen; schon heute liegt die Impfquote in Deutschland unter der vieler Drittweltländer. Nicht nur AIDS und Hepatitis können Menschen töten, auch Botulismus oder Wundstarrkrampf, und auch Kinderlähmung gibt es immer noch.

Das Verleugnen von Tatsachen schafft keine neuen Tatsachen – und der Tod ist eine sehr handfeste Tatsache. gf

DEN HERAUSFORDERUNGEN DES 21. JAHRHUNDERTS BEGEGNEN

Anmerkungen zum 16. Bodenkundlichen Weltkongreß

Alle vier Jahre findet eine Tagung der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft (ISSS) statt. Dieses Mal war es der 16. Weltkongreß. Er wurde vom 20. bis 26. August in einem großzügigen modernen Kongreß/Kulturpalast im südfranzösischen Montpellier von der Französischen Bodenkundlichen Gesellschaft organisiert und durchgeführt. Die über 2000 aktiven Teilnehmer kamen aus über 100 Staaten, die größte Gruppe natürlich aus Frankreich.

Aus Deutschland nahmen ca. 130 Wissenschaftler teil.

Unter dem Generalthema „Mensch und Boden“ wurden am ersten Tag für alle Teilnehmer Grundsatzreferate eingeladener Experten vorgetragen. Dabei ging es um die Wissenschaft vom Boden an sich,

ihre Natur, ihre Ziele, Anwendungen und Nutzen für die menschliche Gesellschaft sowie die Herausforderungen zu Beginn des 21. Jahrhunderts:

Die Böden unterliegen weltweit zunehmendem Streß infolge der ständig wachsenden Weltbevölkerung, Verlusten an schützender Pflanzendecke (z. B. Abholzung), Klimaveränderungen und Umweltverschmutzungen. Infolgedessen kommt es zu:

- beschleunigter Bodenerosion
- Voranschreitung der Wüstenbildung durch unvorhersagbare Niederschläge, Überbeanspruchung des Landes durch Weidevieh, Fällen von Bäumen als Brennmaterial
- irreversiblen Verlusten an nutzbarem Land durch die Industrialisierung und

Verstädterung ohne eine geordnete Landnutzungsplanung

- Verlagerung von Pestiziden und anderen Schadstoffen aus den landwirtschaftlichen Flächen in die Gewässer
- Einträgen von Säuren in die Vegetation, die Böden und die aquatischen Lebensräume
- Akkumulation von toxischen Chemikalien in den Böden aus den industriellen Prozessen sowie den Abfällen der Industrie und der Kommunen
- Verunreinigung der Böden mit radioaktiven Nukliden, deren Aufnahme in die Pflanzen und damit in die Nahrung.

Zu diesen grundlegenden Problemen referierten ein Bodenkundler aus Brasi-

lien, ein Boden-Physikochemiker aus den USA, ein Bodenbiologe aus Afrika und ein Acker- und Pflanzenbauer aus Europa. In der anschließenden Debatte kamen Experten sowohl aus der Wissenschaft als auch aus politischen Institutionen (Europäische Kommission, UNESCO, Weltbank), aber auch ein Farmer (Philippinen) zu Wort. Ihm lag besonders am Herzen, daß die Wissenschaftler die Aufgabe sehen müssen, neues Wissen auch den kleinen Farmern, die nur über sehr beschränkte finanzielle Mittel verfügen, zu vermitteln. Außerdem sollten die Farmer stärker in die Forschungsaktivitäten integriert werden, damit die Akzeptanz von neuen Methoden im Bodenmanagement erhöht werden kann.

Die Experten waren sich einig, daß den großen Herausforderungen nur durch das gemeinsame Vorgehen von vielen Disziplinen, also mit einem holistischen Ansatz, begegnet werden kann. Es geht um eine Ökosystembetrachtung auf lokaler Ebene (z. B. Einzelbetrieb) für Regionen (z. B. Landschaften) und schließlich die ganze Erde. Dabei ist aber ein Problem besonders schwerwiegend. Die Böden mit natürlich hoher Fruchtbarkeit liegen im wesentlichen in den gemäßigten Breiten, während in weiten Gebieten der Tropen infolge geringer Nährstoffverfügbarkeit, nichtausreichender Niederschläge oder hoher Temperatur die landwirtschaftliche Produktivität gering ist und nur mit hohem Aufwand an Energie und chemischen Produkten gesteigert werden kann. Andererseits liegen in diesen Gebieten die tropischen Regenwälder mit ihrer großen biologischen Vielfalt. Diese Situation macht klar, daß die Sicherung der biologischen Ressourcen auf dieser Erde nicht innerhalb der Grenzen eines Landes erfolgen kann, wenn gleichzeitig die Produktion von Nahrung unter nachhaltigen Bedingungen maximiert werden soll. Hier wird deutlich, daß die Bodenwissenschaften und alle anderen angewandten Disziplinen auch mit den Sozialwissenschaften und den Institutionen bzw. Personen, die sozioökonomische Entscheidungen treffen, zusammen arbeiten müssen. Das ist ohne Zweifel eine berechtigte Forderung, die aber hohes persönliches Engagement verlangt. Für diese Zusammenarbeit wurde ein effektives kontinentales und globales Netzwerk für den Informationsaustausch gefordert.

An den weiteren fünf Kongreßtagen wurden 45 Symposien und sechs Workshops abgehalten, d. h., es wurde zur gleichen Zeit in sechs Räumen getagt. Außerdem wurden in zwei Hallen täglich wechselnd mehrere Hundert Poster vorgestellt. D. h., ein riesiges Informationsangebot stand zur Auswahl bereit.

Große Aufmerksamkeit galt dem Problem der ausdauernden, nachhaltigen Bodennutzung. Dabei ging es um die

Auswirkungen aller menschlichen Aktivitäten auf die Böden und ihre Eigenschaften sowohl in der Landwirtschaft als auch in der Forstwirtschaft und dies in den verschiedensten Klimaregionen der Welt. Behandelt wurden u. a. Probleme bei der Bemessung von Düngergaben zu den Feldfrüchten, den Weiden und Bäumen entsprechend deren Ansprüchen, der Verfügbarkeit der Nährstoffe der Mineraldünger und Böden sowie der organischen Quellen für die Pflanzen und die Mikroben (Bioverfügbarkeit). Die Probleme der Anwendung von z. B. Klärschlamm, Kompost, Flugasche und Rückständen der Nahrungsmittelproduktion in einer nachhaltigen Landwirtschaft wurden diskutiert. Die Hälfte der Symposia war Fragen gewidmet, die mit der Erhaltung der Ressource Boden zu tun haben: Bodenbelastung, Bodenverseuchung, Boden-sanierung, Landbeurteilung, Bewahrung der Vielfalt des Bodenlebens einschließlich nationaler und internationaler Überwachungssysteme. Da ging es um Kriterien zur Beurteilung dieser Eigenschaften und die Bewertung und Durchführbarkeit biologischer, chemischer und physikalischer Prozesse bei der Bodensanierung. Bei vielen nährstoffverarmten Böden der Tropen spricht man von der notwendigen Rekapitalisierung der Bodenfruchtbarkeit. Während bei der Zufuhr von „billigem“ Stickstoff in den Boden durch gezielten Leguminosenanbau gute Resultate z. B. im nachfolgenden Maisanbau vorgeführt werden konnten, können Phosphor und Kalium nur durch Mineraldünger ersetzt werden. Wenn aber infolge wirtschaftlichen Zusammenbruchs ganzer Volkswirtschaften wie z. B. in Indonesien, die Bauern kein Geld mehr für Mineraldünger haben, so kann der Verarmung der Böden nicht begegnet werden. Eindrucks-voll waren Bilder von hängigem Grasland (Indonesien), dessen Graswuchs infolge akuten Phosphormangels minimal war und damit der Erosion anheim fiel.

Einige Symposia befaßten sich mit den Problemen der wechselnden Landnutzung z. B. Abholzen der Wälder und Umwandlung in Grasland und den Störungen im globalen Kohlenstoffhaushalt sowie den Problemen der Wechselwirkung zwischen Böden und sich ändernden Klimaverhältnissen.

Auf eine ganze Reihe spezifischer bodenphysikalischer, -chemischer und -biologischer Fragen kann hier nicht eingegangen werden. Es besteht kein Zweifel, daß die bodenkundliche Grundlagenforschung genauso wichtig ist wie die angewandte, denn erst wenn grundlegende Prozesse verstanden werden, kann man in ihre Steuerung eingreifen und sie zur Problemlösung nutzen.

Hinzuweisen ist unbedingt auf die Vorschläge der Experten, die junge Generation mit dem Boden als integralen Be-



Karge Landschaft, erodierte Böden: der „Cirque de Navacelles“ bei Montpellier, ein hundert Meter tief eingeschnittenes Tal der Vis

standteil der Biosphäre vertraut zu machen. Während verunreinigte Luft und Wasser relativ leicht erkennbar sind, trifft dies für den Boden nicht zu. Wir brauchen deshalb qualifizierte Lehrer in den Schulen, die mit den Schülern einfache praktische Übungen durchführen können. Der Boden ist ein Objekt, mit dem die Schüler in die Konzepte der Biologie, Chemie, Physik und sogar in die Mathematik eingeführt werden können. Ökologische Arbeiten fördern das Nachdenken über die erhaltenswerte Erde. Ein gutes Beispiel in dieser Richtung ist ein mobiles Labor des Landes Nordrhein-Westfalen, das vor dem Kongreßgebäude besichtigt werden konnte und von vielen Teilnehmern positiv bewertet wurde. Es war Teil einer umfangreichen Ausstellung von Firmen mit Meß-, Analysen- und Informationstechnik sowie einschlägiger Verlage. Die Bodenkundler sind aufgefordert, Pädagogikstudenden und etablierten Lehrern, z. B. in Sommerkursen, praktikable Methoden der Bodenwissenschaften nahezubringen. Das wäre ein guter Beitrag zur wissenschaftlichen Ausbildung der Lehrer und zur Verbesserung des Images der Bodenkunde als lebensfähige, moderne technische Disziplin.

Sowohl die Teilnehmer am Kongreß als auch die Kollegen zu Hause werden noch geraume Zeit brauchen, um all das durchzuarbeiten, was sie an gedrucktem bzw. auf CD-ROM gespeichertem Material zur Verfügung haben, um es für sich und unser Land fruchtbar zu machen.

Der nächste Kongreß der nun in Internationale Union der Bodenwissenschaften (IUSS) umgenannten Gesellschaft wird im Jahr 2002 in Bangkok (Thailand) stattfinden.

Wilhelm Römer