

Bericht

BUND Tagung „Bodenleben fördert Bodenfruchtbarkeit“ am 30. Oktober 2015 in Hannover

Zu allererst möchten wir der Niedersächsischen BINGO Umweltstiftung dafür danken, dass durch die finanzielle Förderung der Tagung im „Internationalen Jahr des Boden“ diese überhaupt erst ermöglicht wurde. Und ebenso möchten wir uns bei der Region Hannover und dem Regionsparlament für die Kofinanzierung bedanken, die uns eine qualitativ hochwertige Durchführung der ganztägigen Veranstaltung ermöglicht hat, was uns aus eigenen Mitteln nicht umsetzbar gewesen wäre.

Der BUND beschäftigt sich schon länger mit dem Themenbereich „Lebendiger Boden, Kompostanwendung, Erhaltung der Diversität von Kulturpflanzen und Naturschutz im Garten“. Anlass war – wie schon erwähnt - das von der UNO ausgerufenen Internationale Jahr des Boden: Entsprechend war es Ziel der am 30. Oktober 2015 durchgeführten Tagung „Bodenleben fördert Bodenfruchtbarkeit“, der Artenvielfalt des Bodens und dem Humusaufbau wieder mehr Gewicht zu zollen.

Tagungsort war die üstra Remise; ein Dank gebührt auch der üstra, die bis zur endgültigen Bewilligung bereit war, den großen Saal zu reservieren, obwohl es in Hannover einen Mangel an großen Veranstaltungsräumen gibt und dieser Saal allseits sehr begehrt ist. Zur sehr gut besuchten Tagung kamen rund 150 Gäste aus unterschiedlichen Bereichen (Klein- und ErwerbsgärtnerInnen, Landwirte, Mitglieder von Vereinen und Verbänden aus dem landwirtschaftlichen Bereich, dem Umwelt- und Naturschutz, der Kompostierung sowie PolitikerInnen).

Wir möchten uns bei **Prof. Dr. Axel Priebes, Umweltdezernent der Region Hannover** für das engagierte Grußwort auf der Bodentagung und seine Unterstützung sehr bedanken.



Spontan hatte sich als Vertreter des **BUND Bundesvorstandes Dr. Andreas Faensen-Thiebes** zu einem weiteren Grußwort bereit erklärt und damit die Bedeutung der Tagung über die Regionsgrenzen hinaus deutlich gemacht.

Bei der **Tagungsvorbereitung** (Themen, Referenten) gab es eine sehr intensive

Zusammenarbeit mit **Prof. Dr. Heike Bohne (Leibniz Universität)**, die mit mir als Projektleiterin über Monate das Konzept gemeinsam erarbeitet hatte. Frau Prof. Bohne gebührt daher ein besonderer Dank! Auch der Einladungsflyer sowie das Vorwort für den Tagungsreader wurden gemeinsam entwickelt und abgestimmt.



Bei der Durchführung der Tagung am 30. Oktober gab es viel ehrenamtliche Hilfe, besonders durch die Moderatorin Prof. Dr. Heike Bohne (Leibniz Universität), die sehr freundlich und zielorientiert darauf achtete, dass der Zeitplan eingehalten wurde. Weitere Unterstützung gab es durch **Dr. Sonja Schimmelpfennig** (Bodenkunde), die sich entlang der Tagung die wesentlichen Ergebnisse notierte und diese gemeinsam am Ende der Tagung mit Prof. Bohne und den Gästen an einer Tafel sammelte. Ein Team von Ehrenamtlichen des BUND: **Silke Dahl, Francisco Catatayud, Gerd Wach, Jana Lübbert, Jakob Klucken, Dietrich Wohlatz, Carina Bach und Anke Waldner** neben mir als Projektleiterin, halfen beim Einlass und der Gesamtorganisation des Tagungsablaufes, was sonst kaum zu bewältigen gewesen wäre. Allen HelferInnen sei an dieser Stelle auch noch einmal sehr gedankt!

Die Tagungskonzeption war bewusst als Mischung von Beiträgen von Wissenschaftlern, Praktikern und einem Kulturbeitrag durch eine Künstlerin konzipiert, um den langen und intensiven Tag interessant, abwechslungsreich zu gestalten und „Ermüdungserscheinungen“ vorzubeugen. Auch die wissenschaftlichen Referenten haben vorbildlich komplexe Inhalte sehr anschaulich vermittelt und großes Lob von den Gästen dafür erhalten.



Im ersten Block wurde in das Thema eingeführt. Während das Bodenleben an deutschen Forschungsinstituten kaum noch thematisiert wird, hat sich das **Senckenberg-Museum für Naturkunde** kontinuierlich dem Thema gewidmet. Ihrer Kompetenz ist es zu verdanken, dass in einem Forschungsverbund die Datenbank über Bodenlebewesen – die Edaphobase - aufgebaut wird, auch mit dem langfristigen Ziel, das Wissen über das Bodenleben sogar europaweit zu vernetzen.

Dr. Ulrich Burkhardt stellte den Datenbestand an einem Beispiel (Mesofauna: z.B. Asseln, Springschwänze, Regenwürmer u.a.) vor, der über jeden internetfähigen Rechner abgerufen werden kann. Es lassen sich auch Bodenkarten darstellen und es können eigene Daten von Mesofauna eingegeben werden. Die Übernahme dieser Daten in die Datenbank erfolgt jedoch ausschließlich durch dafür befugte Wissenschaftler. Mit Hilfe von Modellierungen können für die jeweiligen Bodentypen die Anzahl und Häufigkeit der Arten sowie ihrer Verteilung im Boden ermittelt werden. Dieses Instrument hilft z.B. um die Folgen von Klimawandel und Landnutzungsänderungen (z.B. Extensivierung oder Umbruch von Grünland, Zunahme von Trockenperioden, Umstellung auf Humuswirtschaft auf Äckern u.a.) auf die Intensivität des Bodenlebens und die Artenzusammensetzung abzuschätzen.

Auf die Frage, ob auch Mikroorganismen in die Datenbank mit aufgenommen werden sollen, verwies Dr. Burkhardt darauf, dass bislang gerade einmal wenige Prozente der Bodenmikroorganismen überhaupt bekannt sind. Hier gibt es noch großen Forschungsbedarf. Die Aufnahme von Mikroorganismen in die Datenbank Dies wäre also ein noch weitaus umfassenderes Projekt für die Zukunft, das mit Hilfe von DNA-Analysen zur Bestimmung der Mikroorganismen möglich wäre.

Anschließend trug **Prof. Michael Weiß** vom Steinbeis-Innovationszentrum Organismische Mykologie und Mikrobiologie das komplexe System der **Bodenpilze** vor, die eine besondere Rolle für die Bodenfruchtbarkeit spielen, aber auch regulierend wirken und die Boden- und Pflanzengesundheit stark beeinflussen. Bodenpilze werden oft dem Pflanzenreich zugeordnet, neuere Erkenntnisse verweisen jedoch auf ihre nahe Verwandtschaft zur Mikrofauna.

Für die Bodenfruchtbarkeit spielen saprotrophe und symbiotische Pilze eine besondere Rolle. Die saprotrophen Pilze leben von toter organischer Substanz und helfen damit entscheidend bei der Zersetzung, was eine Voraussetzung dafür ist, dass organische Substanzen wie totes Holz wieder in den Bodenkreislauf zurück geführt werden und sich Humus bilden kann.



Eine herausragende Bedeutung haben symbiotische Pilze – sowohl für Wälder, als auch für Grünland und Ackerbau. Hierbei handelt es sich um die große Gruppe der Mykorrhizabildner; die eine Symbiose von Pflanzenwurzel und Pilz zum beiderseitigen Vorteil herstellen. Prof. Weiss betonte, dass bis heute die Bedeutung der Mykorrhiza für eine gesunde Pflanzenentwicklung immer noch völlig unterschätzt werde. Die Pflanzen versorgen ihre Mykorrhiza-Pilzpartner mit Zucker und vergrößern dazu ihre Wurzeloberfläche enorm; durch die Hyphen ihrer Pilzpartner wiederum erhalten die Pflanzen Wasser und Nährsalze. Prof. Weiß stellte noch weitere Pilzarten vor, die von großer Bedeutung für einen lebendigen, fruchtbaren Boden sind. Nach den Pflanzenwurzeln stellen Pilze den größten Anteil der lebenden Biomasse im Boden dar.

In der Diskussion wurde klar: Da sich Pilze über ihre feines Pilzmyzel im Boden weit ausbreiten, wird dieses Netz durch störende Einflüsse zerstört wie z.B. starke Bodenverdichtung durch Harvester im Wald, oder Pflügen des Ackerbodens oder durch den Einsatz von Fungiziden, Herbiziden auf dem Acker und Umbruch von Grünland. Die positive Wirkung, die von Bodenpilzen ausgeht, kann sich so nicht entfalten. Neuere Erkenntnisse bauen darauf auf, wurzelsymbiotische Pilze in einem nachhaltigen Anbausystem in der Landwirtschaft nutzbringend einzusetzen und Prof. Weiss endete mit dem Aufruf: Fungi statt Fungizide!



Prof. Volkmar Wolters von der **Justus-Liebig-Universität Gießen** ist bundesweit bekannt für seine überzeugende wissenschaftliche Arbeit zum Bodenleben und seine Fähigkeit, die komplexen Systeme der Bodenfauna auch Laien zu vermitteln. Sein Schwerpunkt war die grundsätzliche Bedeutung der Bodenfauna für die Bodenfruchtbarkeit gerichtet.

Im Boden leben mehr Organismen als Tiere und Pflanzen auf ihm und in nur einer Handvoll Boden leben mehr Mikroorganismen als es Menschen auf der Welt gibt. Bei einem z.B. 5% Anteil von organischer Masse im mi-

Bodentiere: Artenreichtum

Tiergruppe	Artenzahl		% bekannt
	bekannt	geschätzt	
Einzeller	40 000	200 000	20
Fadenwürmer	5 000	20 000	25
Milben	30 000	80 000	38
Landasseln	5 000	-	-
Springschwänze	8 000	24 000	33
Doppelfüßer	12 000	20 – 80 000	15 - 60
Hundertfüßer	3 000	8 000	38
Regenwürmer	3 600	7 000	51
Enchytraeiden	600	1 200	50
Ameisen	15 000	22 000	68
Gesamt			30

neralischen n Boden sind davon 80% Humus, 10% Wurzeln und 10% Bodenlebewesen. Diese 10% sind von zentraler Bedeutung für das Pflanzenwachstum. Ohne Bodenbakterien, Bodenpilze (Mykorrhiza), ohne Mikro- und Mesofauna würde die pflanzlichen Stoffe im Boden (abgestorbene Wurzeln, Mulch, Pflanzenreste) nicht „verdaut“, d.h. umgesetzt und wiederum pflanzenverfügbar gemacht werden. Wie wenig bislang jedoch über die Artenvielfalt und den Artenreichtum der Bodentiere bekannt ist, zeigte er am Beispiel der Grafik (Seite 3) auf. Hier gibt es noch enormen Forschungsbedarf.

Biomasse der Bodenorganismen

- in 1 ha Acker \cong 7 Kühen
- in 1 ha Wiese \cong 140 Kühen

Normaler Viehbesatz: 1 Kuh pro ha

Um die Größenordnungen des uns nicht sichtbaren Bodenlebens zu verdeutlichen, verglich Prof. Wolters die Biomasse der Bodenorganismen mit dem von Kühen, was die zunächst gering anmutende Prozentzahl der Bodenlebewesen relativiert und deren quantitative Bedeutung hervorhebt (Grafik). So entspricht die Biomasse in einem Hektar Ackerboden ca. 7 Kühen.

Die qualitative Bedeutung eines intakten Bodenlebens für das Pflanzenwachstum zeigte er am Beispiel von Pflanzenversuchen auf. Ebenso spielt das Bodenleben bei der Regulierung von Krankheitskeimen eine Schlüsselrolle und letztendlich wird die Bildung von fruchtbarem Boden überhaupt erst durch diese (zu der auch die Pilze gehören) ermöglicht.

Die „kostenlosen“ Leistungen des Bodens lassen sich auch als ökonomischer Faktor ausdrücken (Grafik). Prof. Wolters schlussfolgerte, der Artenreichtum der Bodenfauna kann durch entsprechende Bewirtschaftung entweder gefördert oder vernachlässigt werden, wobei die Humuswirtschaft eine Schlüsselrolle spielt. Anhand einer Bodenkarte zeigte er die Gefährdung der Bodendiversität auf, die in Deutschland aufgrund der intensiven Landwirtschaft (Pflug, Agrochemikalien, Pestiziden) sehr ausgeprägt ist.

Leistungen des Bodens: ökonomischer Wert

Leistung	Beteiligte Bodenorganismen	10 ⁹ \$ J ⁻¹
Abfallverwertung	Streu-, Humus-, Pilzfresser, Mikroben	760
Bodenbildung	Regenwürmer, Termiten, Pilze u.s.w.	25
Stickstofffixierung	<i>Azotobacter</i> , <i>Rhizobium</i> , Cyanobakterien	90
Entgiftung	Bodenlebewelt insgesamt	121
Biotechnologie	Produkte von Mikroorganismen etc.	6
Schädlingskontrolle	Natürliche Gegenspieler, Resistenz	160
Bestäubung	Wildbienen mit Phase im Boden	200
Natürliche Nahrung	Pilze, Regenwürmer, Insekten	180
Gesamt		1542

Landbau und Bodenfauna



Daraus ergeben sich Empfehlungen für Maßnahmen zur Förderung des Bodenlebens.

Es könnte also durchaus eine Hilfe sein, die Ökodieleistungen von Regenwürmern, Springschwänzen, Bodenbakterien, Bodenpilzen und anderen Bodenlebewesen zu honorieren.

Im **zweiten Block** erläuterte **Dr. Holger Flaig vom LTZ Augustenberg / Karlsruhe** das Zusammenwirken von Bodenbearbeitung und organischer Düngung, insbesondere die Vorteile der Kompostwirtschaft. Der lebende Anteil des Bodens, das Edaphon, macht zwar nur 1 % des Bodens aus, ist aber essentiell für die Bodenfruchtbarkeit. Das Edaphon besteht im Wesentlichen aus Bakterien und Bodenpilzen (80%) sowie der Meso- und Makrofauna, zu der auch die Regenwürmer gehören. Das Edaphon spielt bei der Humusbildung eine zentrale Rolle und Humus wiederum fördert und puffert die Verfügbarkeit von Bodenwasser und Nährstoffen.



Dr. Flaig stellte mehrere Langzeitversuche des LTZ Augustenberg vor (siehe Tagungsreader) und zeigte, dass unabhängig von der Art des organischen (Wirtschafts-)Düngers der pH-Wert des Bodens für die Aktivität der mikrobiellen Biomasse entscheidend ist. Saure Böden hemmen diese und vermindern damit die Verfügbarkeit von Nährstoffen für das Pflanzenwachstum. Die Zufuhr von organischer Masse hingegen bedeutet zugleich Zufuhr von basisch wirkenden Substanzen und damit ausgleichend. Auch Pflanzenkohle (biochar) wirke vermutlich ausgleichend auf den pH-Wert (Versuchsfeld LTZ Augustenberg auf saurem Boden).

Die Langzeitversuche mit Kompost zeigten, dass dieser die Bodenstruktur und den Bodenwasserhaushalt verbessert (und damit auch das Porenvolumen/Durchlüftung) und mit steigender Kompostmenge der Gehalt an mikrobieller Biomasse im Boden steigt, allerdings nicht linear mit der Höhe der Kompostgaben. Nach mehrjähriger Kompostanwendung wird die Aktivierung des Bodenlebens in Richtung löslicher und damit düngewirksamen Stickstoffs verschoben. Vorteilhaft ist auch die Verfügbarkeit von Phosphor (einer stark begrenzten Ressource und unverzichtbar für Pflanzenwachstum) sowie der phytosanitäre Aspekt: Die Widerstandsfähigkeit gegenüber Schadorganismen wird durch Kompost verbessert, indem insgesamt die Bodenbiologie und damit die natürlichen Gegenspieler zu Schadorganismen gefördert werden.

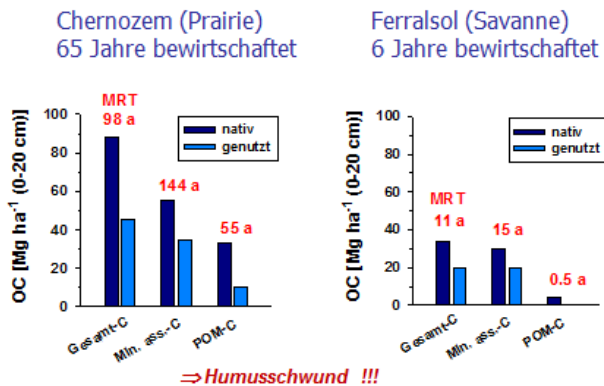
Zu beachten sind die laut Bioabfall-Verordnung definierten Obergrenzen für das Ausbringen von Kompost und die nicht unerheblichen Nährstofffrachten von Kompost sind bei der Düngeberechnung auch zu berücksichtigen. Die Empfehlungen von Dr. Flaig, um Bodenleben zu fördern, sind: Zufuhr von organischer Düngung, Zwischenfrüchte, um die Humusverluste mindestens auszugleichen, vielfältige Fruchtfolgen anstrengen, Vorsicht mit Pflanzenschutzmitteln, pH-Wert stabil lassen und die Förderung von Mykorrhiza und wachstumsfördernden Bakterien.



Prof. Bruno Glaser – Pionier der Terra Preta Forschung – von der **Martin-Luther-Universität Halle** stellte die Wirkung von Pflanzenkohlekompost auf die Verbesserung des Bodenlebens dar.

Der Rückgang der Humusgehalte von Böden – hier am Beispiel (Grafik Seite 6) von bewirtschafteten Prärie-Böden – zeigt, dass Böden einmal eine weitaus größere Senke für Kohlenstoff (und damit CO₂) waren, als es heute der Fall ist.

Folgen kontinuierlicher Bodennutzung



3/22

Tlissen et al. (1994) *Nature* 371: 783-785

Prof. Glaser betonte, dass es erhebliche Potentiale gibt, um Böden als Senke für Kohlendioxid zu nutzen; insbesondere durch Landnutzungsänderungen und mit Hilfe von organischer Biomasse einschließlich der Pflanzenkohle (Grafik).

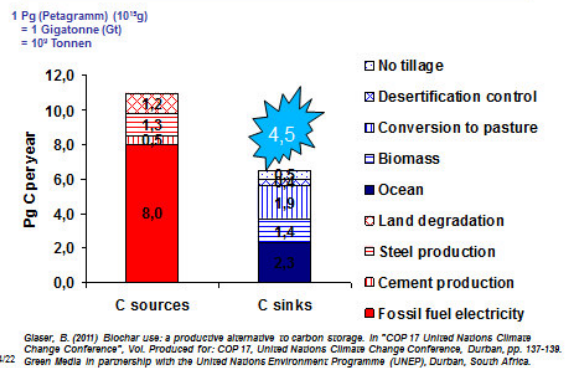
In einem historischen Abriss verwies Prof. Glaser auf den interessanten Aspekt, dass präkolumbianische Amazonas-Indianer aus völlig unfruchtbaren Böden (Ferrasolen) humusreiche, bis heute fruchtbare Terra Preta-Böden gemacht haben mit Tiefen von 1 bis 2m, bei denen Pflanzenkohle (biochar) eine Schlüsselrolle spielt.

Tonscherben alter indigener Kulturen zeugen davon, dass diese Böden über Jahrhunderte bewirtschaftet wurden. Neben Pflanzenkohle konnten sehr unterschiedliche organische Abfälle nachgewiesen werden (Pflanzen, Knochen, Fäkalien, Gräten), die in Verbindung mit Pflanzenkohle zu stabilem, nährstoffreichem Humus umgebaut wurden und bis heute als nachhaltig fruchtbare Schwarzerde erhalten ist. Aber auch bei uns werden (z.B. im Wendland) solche fruchtbaren anthropogenen Schwarzerden an immer mehr Standorten entdeckt und erforscht. Bei der Untersuchung verschiedener Terra Preta-Böden in Amazonien wurde auch nachgewiesen, dass diese Böden stark mit Mikroorganismen besiedelt sind, aber regional mit einer sehr unterschiedlicher Artenzusammensetzung und -menge; von denen der überwiegende Teil noch nicht erforscht worden ist. Es gibt also kein Patentrezept oder „Terra Preta-Code“!

Eine besondere Rolle spielen Verkohlungsrückstände, heute meist durch Pflanzenkohle ersetzt, um stabile Humusböden in den Tropen aufzubauen. Dies ist aber, wie Prof. Glaser aufzeigte, auch in den gemäßigten Zonen möglich und bietet daher die Chance für nachhaltige Nutzungen von organischen Substanzen in Verbindung mit Pflanzenkohle, bzw. als Revival für organische Kreislaufwirtschaft. Die Ergebnisse der Pflanzenkohleforschung zeigen jedoch, dass es keine Vorteile für die Bodenfruchtbarkeit bringt, reine Kohle auf die Äcker zu schütten: Die Aufladung von Pflanzenkohle durch Mitkompostierung oder Kaskadennutzung ist erforderlich, um positive Effekte für Pflanzenwachstum und Humusaufbau zu erzielen. (Anmerkung: Kaskadennutzung ist z.B. der Einsatz von biochar bei der Tierfütterung und als Zugabe in der Einstreu zur Verbesserung der Tiergesundheit und des Stallklimas; der anschließenden Kompostierung des Mists und Einsatz als nachhaltigem Dünger).

Der Humusaufbau hat damit mehr als eine Funktion: Er ist Nährstoff- und Wasserspeicher und dadurch wird die Bodenfruchtbarkeit erhöht. Wenn im Boden Dauerhumus entsteht, stellt der Humusaufbau aber auch ein Mittel zur Kohlenstoffspeicherung im Boden (C-Sequestrierung) dar und ist damit eine Chance, um dem Klimawandel zu begegnen. C-Sequestrierung ist der Transfer von CO₂ aus der Atmosphäre in langfristige C-Pools durch biotische und abiotische Prozesse.

Böden als Quelle und Senke für CO₂



Prof. Glaser resümierte, dass in Pflanzkohle-haltigen Böden ähnliche mikrobielle Prozesse wie in „normalen“ Böden ablaufen; vorwiegend aerob wie bei der Kompostierung; allerdings besteht der Vorteil gegenüber der klassischen Kompostierung im Vorhandensein stabiler Pflanzkohle (Anmerkung: Aufbau von stabilen Pflanzkohle-Humuskomplexen). Je mehr Pflanzkohle gealtert ist, umso intensiver ist sie mit Mikroorganismen besiedelt. In mit Pflanzkohle angereicherten Böden dominieren saprophytische Pilze (zersetzende Pilze, die eine wichtige Rolle im Kohlenstoffkreislauf spielen). Mikroorganismen mineralisieren einen Teil des Pflanzkohle-Komposts für das Pflanzenwachstum (Nährstofflieferant); zugleich wird ein Teil immobilisiert, bzw. in der Pflanzkohle gebunden, was die Auswaschung von Nährstoffen verhindert und die Humifizierung – den Aufbau von Humus – fördert. Aktivierte Pflanzkohle im System der organischen Kreislaufwirtschaft ist somit C-Speicher, sehr effizienter Nährstoffspeicher, Wasserspeicher und Habitat für Mikroorganismen.

Dr. Jörg Salamon, Bodenbiologe, hielt einen Vortrag über die Bodenfauna am Beispiel von Collembolen. Er untersuchte die Collembolenfauna (Springschwänze) auf 5 Habitattypen im Kellerwald. Springschwänze spielen eine wichtige Rolle in der Bodenökologie in der Nahrungskette der Bodenfauna. Seine Ausgangshypothese war, dass aufgrund des Inputs von viel Pflanzkohle an einem alten Köhlereislandort die mikrobielle Biomasse im Vergleich zu anderen Untersuchungsstandorten erhöht sein müsste, da Bakterien und Pilze von der vergrößerten Oberfläche der Kohlepartikel profitieren könnten.



Am höchsten war die Abundanz (das mengenmäßige Vorkommen) jedoch nicht an dem historischen Köhlereislandort, sondern an einer Felsflur mit vielen, für Collembolen attraktiven Mikrohabitaten (Moos) und einer hohen Feuchte. Studien zeigen zwar, dass eine direkte Konsumierung von karbonisiertem Material durch Collembolen möglich ist, aber dies spielte offensichtlich an diesem historischen Köhlereislandort keine Rolle; möglicherweise auch aufgrund der dort festgestellten hohen Dichte von Regenwürmern, die als Nahrungskonkurrenten zu Collembolen gelten und diese verdrängen.

Das Beispiel zeigt, resümierte Dr. Salamon, dass es eine große Wissenslücke gibt, was die wechselseitigen Abhängigkeiten der unterschiedlichen Arten voneinander – hier der Meso- und Makrofauna - gibt. Es gibt noch viel zu forschen, um die Bedeutung eines aktiven Bodenlebens für Wald, Acker und Grünland zu genauer zu verstehen.



Nach den Vorträgen konnten die Gäste sich bei der Präsentation der **Künstlerin Barbara Geiger** erholen, die als **Fräulein Brehms Tierleben** den „Regenwurm – **Lumbricus terrestris**“ vorstellte.

Mal schlüpfte sie in die Rolle der Bewunderin, mal in die Rolle der nüchtern Vortragenden, oder der direkt mit dem Publikum kommunizierenden und mal in die Rolle des Regenwurms.

Die Berliner Künstlerin präsentierte auf charmante Weise so dem Publikum viel Hintergrundwissen zum Regenwurm, der selbst bekennenden Regenwurmfans oft nicht bekannt ist.

Barbara Geiger betonte ähnlich wie Darwin die außerordentliche Leistung des Regenwurms für die Bodenfruchtbarkeit. Der Regenwurm *Lumbricus terrestris* vermehrt sich mit nur einer Generation im Jahr und maximal acht Kokons pro Tier und damit sehr langsam. Er kann jedoch erstaunlich alt werden: bis zu acht Jahre.

Welche ungeheuren Leistungen diese wertvollen Bodentiere spielen, ist schon allein daran zu erkennen, dass sie pro Hektar und Jahr 40 bis 100 Tonnen wertvolle Wurmlosung produzieren, die rund 5mal mehr Stickstoff, 7mal mehr Phosphor und 11mal mehr Kalium als die umgebende Erde enthält. Während nicht aufbereitete Gülle wie Gift auf Regenwürmer wirkt, sind ausgewogene Mengen Wirtschaftsdünger sowie ein rund um das Jahr bedeckter Boden, auch Mulch, ein gutes Futter für diese fleißigen Mitarbeiter unter der Erde. Eine reduzierte Bodenbearbeitung ohne Pflug schont die Tiere. Die einmal durch Bodenbearbeitung zerstörten Regenwurmröhren bedeuten oft den Tod der Tiere, sodass intensiv bewirtschaftete Flächen nur eine geringe Individuendichte aufweisen; sehr zum Nachteil des Landwirts, der von den kostenlosen Leistungen dieser besonderen Tiere profitieren könnte.



Die Regenwurmröhren belüften den Boden tief und ermöglichen sogar bei starken Niederschlägen, dass das Regenwasser vollständig im Acker versickern kann. Die intensive Durchmischung von organischer Substanz mit mineralischen Bodenteilchen, Mikroorganismen und Schleimabsonderungen der Regenwürmer ergibt stabile Krümelgefüge. Diese tragen dazu bei, dass der Boden weniger verschlämmt, leichter bearbeitbar ist und Nährstoffe und Wasser besser zurückhalten kann. Auf diese Weise machen die Regenwürmer schwere Böden lockerer und sandige Böden bindiger. Mit dem Lob auf den Regenwurm endete die künstlerische, sehr lebendige Darbietung.

Leider nicht kommen konnte der **Biolandwirt Sepp Braun** aus dem Münchner Raum wegen eines Trauerfalls. Aber er hatte uns zuvor bereits einen ausführlichen Vortrag über seine Arbeit geschickt (siehe Tagungsreader), der gut nachvollziehbar ist und sich an seiner langjährigen Praxis orientiert: Seit über 20 Jahren pflegt der Biobauer Sepp Braun seine „Herde unter der Erde“, indem er einen in sich geschlossenen organischen Kreislauf aufgebaut hat mit Agroforst, Milchkühen, Ackerbau und einer eigenen Kompostierungsanlage und dies alles noch dazu wirtschaftlich erfolgreich umgesetzt hat. Er begreift den Boden als biologischen Organismus, dem er seinen Respekt zollt. Seine Vision ist, dass Pflanzen und Tieren gesund und vital wachsen und Menschen im Einklang mit der Natur davon ebenso durch vollwertige Nahrung profitieren.

Das Bodenleben fördert der Landwirt sehr gezielt u.a. durch Mischkulturen und Untersaaten, wodurch der Boden mit unterschiedlichen Wurzellängen und –breiten vollständig ausgefüllt ist; auch im Grünland wird gezielt durch unterschiedliche Gräser und Kräuter ein Optimum im Boden erreicht. Biomasseknappheit gibt es im Betrieb nicht, denn die Weiden sind von breiten Hecken umgeben (Agroforst), die einerseits den Kühen auch als Apotheke dienen und andererseits ausreichend Ausgangsmaterial für die eigene Kompostierungsanlage bieten. Durch die Kombination von Tierhaltung, Grün- und Ackerland und Agroforst ist das System geschlossen. Eine den Boden schonende Bearbeitung hat ihm den Ruhm des Bauern mit den meisten Regenwürmern beschert, die „kostenlos“ für ihn den Boden lockern, mit Regenwurmkompost bereichern und auch bei Starkregen helfen, diesen aufzunehmen. Aufgrund des hohen Humusgehaltes sind seine Böden rund um das Jahr Puffer und Speicher für Nährstoffe und Bodenwasser.

Abschließend wurde von einem jungen Wissenschaftler, Doktorand der Universität Halle, **Daniel Fischer**, der Blick auf eine etwas andere Praxis gelenkt. Er stellte das legendäre Buch „Mulch total“ von Kretschmann und Behm für einen kreislauforientierten Gartenbau vor, die auf nährstoffarmen Sandböden Brandenburgs sehr hohe Erträge im Gartenbau durch konsequentes Mulchen erreichten. Die Botschaft der Mulchpraktiker mit vielen Jahren Erfahrung lautet, dass die Förderung des Bodenlebens durch organischen Mulch – also das ganzjährige Bedecken des Bodens - das Geheimnis der besonderen Fruchtbarkeit von Gartenböden darstellt.



Daniel Fischer stellte heraus, dass es auch in der Natur keinen unbedeckten Boden gibt und die Streu- oder Mulchauflage auf dem Boden – auch im Gemüsegarten zwischen den Reihen - einer Vielfalt von Kleinstlebewesen Nahrung gibt, die kontinuierlich das organische Material in wertvollen Humus pflanzenverfügbar aufbereiten. Die Mulchschicht hilft den Boden feucht zu halten und reduziert aufkeimendes Wildkraut. Beides spart beim Gärtner Zeit und Arbeit. Außerdem werden starke Temperaturdifferenzen im Boden durch Mulch ausgeglichen, was dem Pflanzenwachstum förderlich ist und den Boden vor Erosion schützt. Daniel Fischer resümierte, dass Mulchwirtschaft in Kombination mit anderen naturgemäßen Bewirtschaftungsmethoden (auch der Permakultur) und der Nutzung von Pflanzenkohlekompost - ein sehr erfolgreiches Modell für den privaten Selbstversorger wie den gewerblichen Gartenbau und das urbane Gärtnern ist.

Zusammenfassung der Botschaften aus den Vorträgen

Am Ende der Tagung fragten die Moderatorin Prof. Heike Bohne und Dr. Sonja Schimmelpfennig (Foto) das Publikum, welche zentralen Botschaften sie allen mit auf den Weg geben würden. Die Stichworte wurden gesammelt (siehe letzte Seite).



Mit viel Applaus dankten die Gäste den Referenten, der Moderatorin und den Veranstaltern für die sehr intensive und fortbildende Tagung. Es wurde von vielen Gästen gelobt, dass dies die erste Möglichkeit gewesen sei, sich mit dem Thema Bodenleben im Rahmen einer längeren Veranstaltung auseinanderzusetzen. Wenn nicht durch den Vermieter die

Auflage bestanden hätte, den Saal pünktlich zu verlassen, hätten wir noch lange informell nach der Tagung mit vielen Gästen weiter diskutieren können.

Und so wurde eine Bitte der Gäste verschiedentlich geäußert: Mehr Zeit für informelle Gespräche und auch für die gemeinsame Diskussion zu haben. Das Thema sei so wichtig, dass eine Fortsetzung der Diskussion auf einer Folgetagung mit neuen Akzenten – aber mit dem Fokus auf Boden/ Fruchtbarkeit allgemein gewünscht wurde.

Wir nehmen dies als Botschaft mit!

Hannover, den 30.1.16

Sibylle Maurer-Wohlatz (Projektleiterin)

Stichworte als Botschaften aus dem Publikum:

- Die Bedeutung des Bodenlebens für die Bodenfruchtbarkeit ist bekannt
- Boden als Terroir – der jeweilige Bodentyp mit seinen Bodenlebewesen beeinflusst Qualität und Geschmack der auf ihm wachsenden Lebensmittel
- Der Boden ist der Regenwald des kleinen Mannes (d.h. auf wenig Fläche kann durch naturgemäße, kreislauforientierte, intensive Bodenbewirtschaftung ein hoher Ertrag auf Gartenhorizonten erzielt werden)



- z.B. durch Mulchen wird das Edaphon (die Bodenlebewesen) geschützt, Humus aufgebaut und der Wasserhaushalt reguliert
- Die Bedeutung der Bodenpilze (als Nährstofflieferanten für Pflanzen) wird unterschätzt
- Bodenfruchtbarkeit ist das Ergebnis eng vernetzter Prozesse
- Der pH-Wert ist ein entscheidender Faktor – er darf nicht $\text{pH} > 6,5$ sein.
- Der Wert des Bodens besteht in seinen vielfältigen Ökosystemdienstleistungen
- Die besondere Bedeutung des Regenwurms für die Bodenfruchtbarkeit – sollte auch für die Ackerbewirtschaftung stärker genutzt werden
- Aber: die „moderne“ Ackerwirtschaft ersetzt diese wertvollen Bodendienstleistungen durch mineralischen Dünger (Boden als reiner Standhalter für Wurzeln; Ökosystemdienstleistungen von lebendigen Boden werden nicht genutzt).
- Die Vorteile des Einsatzes von aufgeladener Pflanzenkohle sind anerkannt; aber es gibt keinen allgemeingültigen „Terra Preta Code“ – sondern jeweils standortspezifisch unterschiedliche Mikroorganismen beteiligt sowie unterschiedliche organische und mineralische Bestandteile in den Schwarzerden; d.h. es gibt kein Patentrezept für moderne Anwendungen nach Terra Preta Art.
- Durch Pflanzenkohle werden saprophytische Pilze gefördert.
- Zum Teil gibt es Aspekte, die noch näher untersucht werden müssten oder wo die Zusammenhänge noch klarer werden sollten: Zum Beispiel, dass / und ob / und wenn, warum konservierende Bodenbearbeitung Collembolen reduziert, aber Regenwurmtätigkeit stark fördert. Hat der Wassergehalt möglicherweise höhere Bedeutung für Collembolen?
- Oder, ob die Bodenbearbeitung keinen Einfluss auf die Menge der Biomasse im Boden hat und nur auf ihre Verteilung? (Also die Frage nach dem Humusaufbau im Boden)
- Bodenlebewesen können wichtige Bioindikatoren sein (heute bereits der Regenwurm), aber hier ist noch viel Forschungsbedarf! Die Edaphondatenbank könnte hier eine große Hilfe sein.