

# FAQ zum biozyklisch-veganen Anbau

Stand: März 2018

## Kreislaufwirtschaft

Der Begriff „biozyklisch“ impliziert, dass der biozyklisch-vegane Landbau Kreislaufwirtschaft betreibt. Ist das denn ohne eine landwirtschaftliche Tierhaltung und den Einsatz von Düngemitteln und weiteren Betriebsmitteln tierischer Herkunft überhaupt möglich?

Echte Kreislaufwirtschaft wird durch biozyklisch-veganen Anbau eigentlich erst möglich. Die verbreitete Vorstellung, Landwirtschaft funktioniere nicht ohne den Einsatz sogenannter Nutztiere, übersieht, dass die Rückführung tierischer Exkremente auf das Feld in Form von tierischem Dung mit hohen Nährstoff- und Energieverlusten verbunden ist im Vergleich zum Nährstoff- und Energiegehalt, den die zur Aufzucht dieser Tiere notwendigen Futtermengen pflanzlicher Herkunft enthalten.

Dabei gibt es vier Ebenen, auf denen Kreisläufe geschlossen werden können: die betriebliche, die lokale, die regionale und die globale.

Da jede Form landwirtschaftlicher Produktion mit dem Abtransport von Biomasse vom Feld verbunden ist, sind die Rückführwege je nach Entfernung des Abnehmers von der Produktionsstätte unterschiedlich lang.

Dementsprechend eng bzw. weitläufig sind auch die zu schließenden Kreisläufe. Auf Betriebsebene können bereits wesentliche Nährstoffkreisläufe durch die Rückführung von Ernterückständen und den Anbau von Leguminosen zu Dünge Zwecken geschlossen werden. So kann z.B. die Versorgung mit Stickstoff und organischer Substanz auf diesem Wege fast vollständig sichergestellt werden.

Darüber hinaus spielt der Einsatz von voll ausgereiftem Kompost und der daraus entstehenden Humuserde, welche über eine gezielte Rotteführung und Nachreifebehandlung von rein pflanzlichem Kompost erzeugt wird, eine wichtige Rolle. So können über die Verwendung von betriebseigenen Ausgangsstoffen hinaus die in der ökologischen Lebensmittelverarbeitenden Industrie mitunter massiv anfallenden Reststoffe oder andere Abfälle pflanzlicher Herkunft aus Produktion und Handel oder auch aus der Biogasgewinnung auf lokaler Ebene sinnvoll im Sinne der

biozyklischen Idee in den landwirtschaftlichen Nährstoffkreislauf integriert werden.

Regional betrachtet können auch sogenannte absolute Grünlandstandorte oder extensiv beweidete Flächen einen wichtigen Beitrag zur Produktion von pflanzlicher Rohmasse für die Herstellung von biozyklischer Humuserde oder das Mulchen von Kulturen auf anderen Flächen leisten.

Große Mengen der vom Menschen verwerteten Nährstoffe gelangen auf direktem und indirektem Wege in Oberflächengewässer und letztlich in die Weltmeere. Global gesehen können daher Nährstoffkreisläufe auch nur unter Einbeziehung maritimer Lebensformen, wie z.B. über Algenpräparate verschiedenster Art geschlossen werden.

Kreislaufwirtschaft im Sinne der biozyklisch-veganen Richtlinien ist daher ein effizienter, ressourcensparender und ganzheitlicher Ansatz, der die wesentlich ineffizientere Variante der Verwertung natürlicher Ressourcen wie Sonnenenergie, Wasser und Mineralien über den Umweg der Tierverdauung überspringt.

## **Bodenfruchtbarkeit und Düngung, Düngeverordnung**

Ist der dauerhafte Erhalt der Bodenfruchtbarkeit ohne den Einsatz von Betriebsmitteln tierischen Ursprungs möglich?

Eine Steigerung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit geht in der Regel Hand in Hand mit dem Anstieg der im Boden eingebauten organischen Substanz und einer guten Durchlüftung. Jede Art von Bodenbearbeitung führt zu einem Anstieg der mikrobiellen Aktivität, die einen verstärkten Abbau der organischen Substanz zur Folge hat. Wird organische Substanz nicht im selben Umfang, wie sie abgebaut wird, ersetzt, führt eine exzessive Bodenbearbeitung zum Schwund an organischer Substanz bis hin zum völligen Verlust der natürlichen Bodenfruchtbarkeit. Wird tierischer Dung eingesetzt, werden dem Boden sowohl organische Substanz als auch Nährstoffe in teilweise wasserlöslicher Form zugeführt. Die wasserlöslichen Bestandteile tierischer Exkremente können unmittelbar zusammen mit dem Wasser von der Pflanze aufgenommen werden und verursachen durch den darin gelösten Stickstoff ein stärkeres Wachstum. Dieser Effekt wird landläufig mit einem vermeintlichen Anstieg der Bodenfruchtbarkeit in Verbindung gebracht, obwohl er nur indirekt im Zusammenhang mit dem Bodenleben selbst steht. Vielmehr handelt es sich um einen Effekt, der durch die Fähigkeit der Pflanze hervorgerufen wird,

wasserlösliche Salze absorbieren zu können, entgegen dem in der Natur üblicherweise erforderlichen Mechanismus des aktiven Aufschließens organisch gebundener, nicht-wasserlöslicher Nährstoffe.

Wird hingegen organische Substanz in Form von pflanzlichem Material dem Boden zugeführt, werden wesentlich weniger wasserlösliche Nährstoffe freigesetzt. Enthält zudem das Material wenig Stickstoff, kann es zu einer Verlangsamung der Abbaurates der organischen Substanz durch die Mikroorganismen des Bodens kommen, was zu einer verminderten Nährstofffreisetzung und damit geringerem Pflanzenwachstum führt. Daher wird tierischem Dung im Vergleich zu pflanzlichen Materialien eine höhere Düngewirkung zugeschrieben.

Wird jedoch gleichzeitig mit der Zufuhr an Pflanzenmasse dem Boden auch Stickstoff zur Verfügung gestellt, wie dies im Falle des Einarbeitens von Leguminosen der Fall ist, wird das Bodenleben ungleich stärker gefördert und in die Lage versetzt, große Mengen an organischer Substanz zu verstoffwechseln und den Pflanzen organisch gebundene Nährstoffe zur Verfügung zu stellen. Bei Gründüngung entstehen daher auch geringere Auswaschungsverluste. Der Pflanzenmasseertrag auf mit Leguminosen gedüngten Flächen zeigt daher keinerlei Einbußen im Vergleich zu Flächen, auf denen tierischer Dung verabreicht wurde.

Über die Steigerung des Pflanzenmasseertrages über Leguminosendüngung hinaus kann im biozyklisch-veganen Anbau ein dauerhafter Anstieg der Bodenfruchtbarkeit durch die Förderung der Bildung von Humuserde bewirkt werden, welche der Betrieb im Rahmen der betriebseigenen Kompostierung herstellen kann. Je höher die dem Boden zugeführte Menge an Humuserde ist, welche fast ausschließlich stabilisierte, d.h. nicht mehr oder kaum noch weiter abbaubare Humusstrukturen aufweist, umso mehr Kohlenstoff kann dauerhaft, d.h. über Jahrzehnte, im Boden gebunden und umso größere Mengen an Nährstoffen können auswaschungs- und bearbeitungssicher, aber dennoch pflanzenverfügbar gespeichert werden.

Wirken Mikroorganismen, Enzyme etc. aus dem tierischen Verdauungssystem fördernd auf das Bodenleben und wenn ja, wie? Ist diese Einwirkung, falls es sie gibt, eventuell sogar unverzichtbar?

Mikroorganismen aus dem tierischen Verdauungsapparat haben gar nichts im Boden zu suchen; man denke da nur an Antibiotikarückstände, multiresistente Keime, Salmonellen o.ä., welche in Mist enthalten sein können, nicht jedoch in pflanzlichem Kompost. Es ist eine gänzlich andere Mikrofauna im tierischen Verdauungsapparat anzutreffen als im Boden. Sobald tierischer Dung auf den Boden gelangt, stirbt die tierische Mikrofauna je nach Temperatur und Feuchtigkeit der Exkremate bzw. des Bodens mehr oder weniger schnell ab. Das Material wird

dann nach und nach von anderen im Boden lebenden Organismen besiedelt und umgesetzt. Daher ist es auch so wichtig, dass Mist kompostiert wird, bevor er als Pflanzendünger ausgebracht wird. Vorteilhaft ist, dass die Pflanzenmasse, die das Tier gefressen hat und verdaut in Form von Mist wieder ausscheidet, bereits aufgeschlossen ist und daher leichter von den im Boden lebenden Mikroorganismen abgebaut werden kann. Letztlich ist es der schneller verfügbare, da wasserlösliche Stickstoff in tierischem Dung, der Mist "triebiger" erscheinen lässt als Kompost. Die wasserlösliche Stickstoffkomponente ist allerdings auch dafür verantwortlich, dass tierischer Dung das Grundwasser gefährdet und sogar Verbrennungen an den Wurzeln hervorrufen kann. Gleichzeitig liefert dieser schnell verfügbare Stickstoff auch das "Kraftfutter" für die Bodenorganismen, so dass diese besser die im Boden vorhandene organische Substanz aufschließen und damit wiederum pflanzenverfügbar machen können. Ähnliche und bessere Effekte können allerdings auch und gerade ohne den Einsatz von tierischem Dung erzielt werden, sobald genügend Stickstoff vorliegt, was auf ideale Weise über Gründüngung mit Leguminosen geschieht. Noch bessere Ergebnisse erzielt man dann nur noch mit reiner Humuserde, da in ihr die Pflanze mangels wasserlöslicher Nährstoffe gezwungen wird, ihren natürlichen Nährstoffabsorptionsmechanismus zu aktivieren, was zu einem gleichmäßigeren und beeindruckend intensiven Wachstum der Pflanze führt, ohne die Symptome der im Falle von tierischem Dung oft zu beobachtenden Überdüngung anzutreffen, welche zur Anreicherung von Nitrat in den Blättern, einem höheren Wassergehalt der Zellen und damit erhöhter Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und letztlich zu Geschmackseinbußen führt.

Welche Rolle spielt der Anbau von Leguminosen?

Leguminosen mineralisieren den Luftstickstoff mit Hilfe von natürlicherweise im Boden vorkommenden Bakterien und machen ihn so sowohl für sich selbst als auch für andere Pflanzen verfügbar. Besonders hilfreich ist hier das Klee gras, eine Mischung aus verschiedenen Kleearten und Gräsern. Durch den erhöhten Biomasseaufbau und die starke Durchwurzelung des Bodens entsteht eine fruchtbare Bodengare. Leguminosen sind also auch im biozyklisch-veganen Anbau in der Fruchtfolge unerlässlich; sie sorgen für Humusaufbau, Durchwurzelung, mikrobielle Aktivität im Boden sowie Bindung von Stickstoff in großen, und auch für anspruchsvolle Kulturen ausreichenden Mengen.

## Welchen Beitrag leistet der Einsatz von biozyklischer Humuserde?

Im biozyklisch-veganen Anbau kommt der Funktion von biozyklischer Humuserde als Nährstoffquelle eine besondere Bedeutung zu. Sie ist das vollreife Endprodukt eines Kompostierungsprozesses, der über die gängigen Kompostierungsstufen hinausgeht und bei dem fast sämtliche Nährstoffe organisch gebunden sind.

Der Begriff biozyklische Humuserde ist durch folgende Kriterien definiert:

- keine erneute Erwärmung durch Wenden,
- das Vorliegen stabiler Nährstoffkomplexe, die nicht auswaschbar sind,
- niedrige Leitfähigkeit (möglichst Trinkwasserniveau),
- sehr hohe Ionen-Austauschkapazität, ähnlich der von organischen Düngemitteln,
- enges C/N-Verhältnis,
- Schadstoffgehalt: mindestens EU-Bio-Standard,
- Ausgangsstoffe: rein pflanzlichen Ursprungs; auch konventionell, da große Mengen benötigt werden, allerdings nach Rückstandskontrolle,
- Absolute Wurzelfreundlichkeit (auch für Sämlinge geeignet),
- Hohe Wasserrückhaltefähigkeit,
- Förderung des Bodenlebens,
- Bereitstellung hochwertiger Nährstoffe für die Pflanzen, welche diese aktiv aufnehmen,
- Verringerung des ökologischen Fußabdrucks, da kein tierischer Dünger verwendet wird.

Biozyklische Humuserde stellt ein umfassendes, ausgewogenes und lang anhaltendes Reservoir an organisch gebundenen Nährstoffen dar („Nährstoff-Batterie“). Die Tatsache, dass in biozyklischer Humuserde fast sämtliche Nährstoffe in Clustern organisch gebunden und in nicht-wasserlöslicher Form vorliegen, ist von entscheidender Bedeutung für seine Einsatzmöglichkeiten. Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass es aufgrund der enthaltenen stabilen Aggregate nicht zu Nährstoffverlusten durch Auswaschung und damit auch nicht zu Emissionen von umwelt- und gesundheitsschädlichen reaktiven Stickstoffverbindungen kommt, wodurch ein wichtiger Beitrag zur Lösung der gegenwärtigen globalen Stickstoffproblematik geleistet wird. Insbesondere auch in Anbetracht

überhöhter Nitratwerte in Grund- und Oberflächengewässern, was zur Eutrophierung von Oberflächen- und Meeresgewässern und zur Belastung von Trinkwasserquellen führt, stellt biozyklische Humuserde als „N-Binder“ die ideale Nährstoffquelle, z. B. auch in Wasserschutzgebieten, dar.

In der Praxis sowie in ersten wissenschaftlichen Versuchen an der Agrarwissenschaftlichen Universität Athen hat sich gezeigt, dass bei ausreichend hohen Aufwandmengen über den Einsatz von biozyklischer Humuserde sämtliche Bedürfnisse der Pflanze an Makro- und Mikronährstoffen sowie Phytokininen, natürlichen Auxinen und anderen stoffwechselfördernden natürlichen Hormonen gedeckt werden können. Durch die Bindung der Nährstoffe in nicht-wasserlöslichen Humuskomplexen ist selbst bei Verabreichung großer Mengen eine Überdüngung ausgeschlossen. Je mehr Humuserde eingesetzt werden kann, umso mehr kann das natürliche genetische Potential der Kulturpflanze ausgeschöpft werden. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Versuche zeigen, dass durch Einsatz von biozyklischer Humuserde Erträge deutlich über dem Niveau von konventionell bewirtschafteten Kulturen liegen können.

Da biozyklische Humuserde offensichtlich (siehe Anwendungsbeispiele in Griechenland) und analytisch nachweisbar eine wachstumsfördernde Wirkung auf Wurzel und Pflanze ausübt (Phytotoxizitätstest an biozyklischer Humuserde: 114%, d. h. die im Versuch beobachteten Pflanzen auf biozyklischer Humuserde wiesen eine um 14% erhöhte Pflanzenmasse auf als die Gegenprobe auf "normaler" Erde), liegt in der Beobachtung des Nichtvorhandenseins auswaschbarer Nährstoffe in Humuserde auch gleichzeitig der Beweis dafür, dass die Pflanze in der Lage ist, sämtliche Nährstoffe auch in nicht-wasserlöslicher Form zu absorbieren. Dies widerspricht der gängigen, auf Carl Sprengel und Justus von Liebig zurückgehenden Düngerlehre, deren Gültigkeit sich auf einen in der Natur selten bis gar nicht anzutreffenden Sonderfall der Pflanzenernährung über Nährstofflösungen bezieht und daher nicht in der Form verallgemeinert werden darf, wie dies zur Zeit nach wie vor auch in Bezug auf die Pflanzenernährung im ökologischen Landbau getan wird. Es entspricht gleichzeitig den Beobachtungen des Ökopioniers Herwig Pommeresche, der Hinweise darauf zusammentrug, dass sich Pflanzen auch heterotroph ernähren können, d. h. dass sie durch den Prozess der Endozytose große Proteinmoleküle, aber auch lebende Mikroorganismen über die Wurzelhaar-Schleimhaut aufnehmen und verdauen. Es wird den künftigen Entwicklungen in den Naturwissenschaften vorbehalten sein, die überall und jederzeit beobachtbaren natürlichen Zusammenhänge in die wissenschaftliche Analyse zu integrieren, um daraus neue Konzepte zur Pflanzenernährung, wie wir sie zum Teil bereits im biozyklisch-veganen Anbau anwenden, wissenschaftlich zu begleiten und die dahinterstehenden Wirkmechanismen wissenschaftlich nachvollziehbar zu machen.

Eignet sich der biozyklisch-vegane Anbau auch für den Ackerbau, z. B. für den Anbau von Getreide?

Ja, unter der Voraussetzung der permanenten Steigerung des Humusgehaltes des Bodens ist der biozyklisch-vegane Anbau sehr gut für den Ackerbau geeignet. Dies geschieht über die Gründüngung und den gezielten Einsatz von Substratkompost und biozyklischer Humuserde. Zusätzlich sorgen Leguminosen für den Aufbau organischer Substanz sowie eine ausreichende Versorgung mit Stickstoff. Dabei darf nicht der Fehler gemacht werden, dass die zur Gründüngung eingesetzte Pflanze ausreift und geerntet wird, bevor eine Einarbeitung in den Boden erfolgt. Die zur Gründüngung eingestetzte Vegetation muss als Ganzes für die Düngung zur Verfügung stehen. Wenn Leguminosen während der Blüte kurz vor Beginn des Fruchtansatzes eingearbeitet werden, werden dadurch der darauffolgenden Kultur enorm hohe Mengen an Stickstoff zur Verfügung gestellt. Wenn zuvor genügend Humusaufbau im Boden stattgefunden hat (z.B. durch Ausbringung von reifem, krümelstabilisiertem und nährstoffeingebundenem Kompost oder Humuserde), kann die große Menge an Nährstoffen, die aus der Einarbeitung von Blattwerk und Wurzeln der Gründüngungspflanze freigesetzt wird, auch ohne Auswaschungsverluste vom Boden aufgenommen und zu nährstoffreichem Humus verwandelt werden. Gründüngungspflanzen können als Zwischenfrucht, Untersaat, Mischsaat oder als Alleinfrucht in die Fruchtfolge integriert werden. Das Ertragsniveau von biozyklisch-vegan bewirtschafteten Getreidekulturen kann durch den systematischen Einsatz von Gründüngungspflanzen in Verbindung mit anderen Maßnahmen, die den Humusaufbau im Boden fördern, sowie der Verabreichung von Blattdüngern wie Algen- oder nährstoffhaltigen Milchsäurepräparaten nachhaltig verbessert und über die derzeit im ökologischen Landbau üblichen Mengen angehoben werden. Eine besondere Bedeutung kommt Mischkultursystemen zu. Weite Fruchtfolgen für ein stabiles Bodenleben und ein vielfältiges Ökosystem, der gleichzeitige Anbau verschiedener sich gegenseitig fördernder Kulturen sowie Untersaaten zur Bodenbedeckung und Förderung der Artenvielfalt sind weitere Kennzeichen des biozyklisch-vegane Ackerbaus.

Ist ein großflächiger Einsatz von Humuserde realistisch? Und wie will der biozyklisch-vegane Anbau die benötigten großen Mengen an Kompost zur Herstellung von biozyklischer Humuserde beschaffen? Muss, zumindest in den Anfangszeiten, auch auf pflanzliche Ausgangsstoffe aus konventioneller Landwirtschaft zurückgegriffen werden?

Gerade in der Anfangszeit kann es wegen der erforderlichen großen Mengen an Humuserde unumgänglich sein, dass pflanzliche Ausgangsmaterialien aus konventioneller Landwirtschaft verwendet werden. Dies darf aber nur unter der strikten Auflage geschehen, dass dieses Pflanzenmaterial schadstoffgeprüft wird und die diesbezüglichen Vorgaben der biozyklisch-veganen Anbaurichtlinien eingehalten werden.

Trifft es zu, dass für eine Humusanreicherung nur Böden mit zu geringem Humusgehalt infrage kommen, da bei ausgeglichen mit Humus versorgten Böden eine Humuszufuhr zu einem permanenten Abbau in Richtung des Gleichgewichtszustandes führt?

Nein, dies trifft nicht zu. Ein „Zuviel“ an Humus gibt es nicht, hingegen ein „Zuwenig“. Humus kann in sehr unterschiedlichen Formen vorliegen. Wir müssen grundsätzlich unterscheiden in leicht mineralisierbare und stabile Humusformen. Bei leicht mineralisierbaren Humusformen hängt es vom Klima, vom Bewuchs und von der Bodenbearbeitung ab, wie schnell der Humus abgebaut wird. Bei diesem Abbau kann es je nach Produktionsverfahren zu erheblichen Verlusten bis hin zum völligen Verschwinden von Humus kommen. Bei ausreichenden Mengen an organischer Substanz wird ein gewisser Teil des vorhandenen Humus mit der Zeit mikrobiell in stabile Humusformen umgebaut. Diese Form von Dauerhumus kann weder vom Klima noch von einer intensiven Bodenbearbeitung zerstört werden. Lediglich die Pflanze selbst ist in der Lage, durch die Aktivierung natürlicher Absorptionsmechanismen die in den stabilisierten Humuskomplexen enthaltenen Nährstoffe aufzuschließen und in die eigene Pflanzenmasse einzubauen. Bei einer ausreichenden und ausgeglichenen Zufuhr an organischer Substanz kann trotz ständiger anbautechnischer Nutzung Humus aufgebaut werden, da es sich hierbei um einen kumulativen Prozess handelt. Beispiele in der Natur, wo es zu einer Humusakkumulation in Form von stabilen Humusverbindungen gekommen ist sind die humosen Tundra- und Taigalandschaften des hohen Nordens sowie in prähistorischer Zeit die Schwarzerdeböden Rumäniens.

Stellt die novellierte Düngeverordnung ein Hemmnis für den traditionellen Ökolandbau im Allgemeinen und für den biozyklisch-veganen Anbau im Speziellen dar? Und wenn ja, in welcher Hinsicht?



Limitierend könnte die Dreijahres-Stickstoffobergrenze von 510 kg/ha für Kompost sein, da für den biozyklisch-veganen Anbau die Ausbringung großer Mengen von Humuserde essentiell ist. Hier ist entscheidend, wie biozyklische Humuserde definiert ist und ob Humussubstrate unter diese Regelung der Düngeverordnung für Komposte fallen.

Eine der wichtigsten Eigenschaften von biozyklischer Humuserde ist, dass sie so gut wie keine wasserlöslichen Nährstoff- und hier insbesondere Stickstoffverbindungen aufweist. Daher sollte biozyklische Humuserde seitens des Gesetzgebers aus der Düngeverordnung und folgerichtig auch aus der Kompostverordnung herausgenommen werden, da organische Substanz in Form von Humuserde nicht auswaschungsgefährdet ist und somit auch keine Gefährdung für das Grundwasser darstellt.

In der novellierten Düngeverordnung ist festgelegt, dass Gärreste aus Biogasanlagen in die Berechnung der Stickstoffobergrenze (170 kg/ha) einbezogen werden müssen. Ist eine Umwandlung von Gärresten in Humuserde eine Möglichkeit, dieser Bestimmung „zu entkommen“? Nachweis einer Nicht-Auswaschbarkeit von Nährstoffen vorausgesetzt.

Selbstverständlich können auch Gärreste als Bestandteil von Kompost verwendet werden, der im weiteren Verlauf zu Humuserde veredelt wird.

Unterliegt die im Rahmen des biozyklisch-veganen Anbaus betriebene Humuswirtschaft den von der novellierten Düngeverordnung geregelten Sperrfristen für die Ausbringung von Kompost im Herbst und Winter? Falls ja, wie gehen die betroffenen Landwirte damit um?

Die vom Gesetzgeber eingeführte Sperrfrist ist vor dem Hintergrund der Auswaschungsgefahr nicht vollständig verrotteter organischer Substanz äußerst sinnvoll. Im Falle von Komposten, die die stabile Humusphase erreicht haben (Humuserde) wäre eine solche Sperrfrist nicht notwendig. Dennoch sollte der Acker, angesichts der Gefahr von Bodenverdichtungen auf feuchten Böden, möglichst selten bis gar nicht während des Winters befahren werden.

## **Pflanzengesundheit**

Wie steht der biozyklisch-vegane Anbau zum Schutz der Pflanzen vor Krankheiten und Schädlingsbefall? Der Einsatz von synthetischen Pestiziden ist ja untersagt.

Nach den Grundsätzen des biozyklisch-vegane Anbaus werden Wachstum und Gesundheit ursächlich vom Bodenleben beeinflusst. Alle Maßnahmen, die auf die Förderung des Pflanzenwachstums und auf die Stärkung des natürlichen Abwehrverhaltens der Pflanzen gegenüber Abbauorganismen, Krankheitserregern und Parasiten abzielen, müssen daher bei der Schaffung idealer Bedingungen für die Entwicklung eines vielfältigen und ausgewogenen Bodenlebens sowie einer möglichst großen oberirdischen Artenvielfalt ansetzen. Das Auftreten phytopathologischer Phänomene in Form von Krankheiten oder starkem Insektenbefall zeigt in erster Linie die Notwendigkeit, die Wachstumsbedingungen der befallenen Pflanzen zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Der biozyklisch-vegane Anbau verfolgt primär Maßnahmen (zur Ursachenbekämpfung), welche die Pflanzengesundheit stärken und gleichzeitig ein natürliches ökologisches Gleichgewicht gewährleisten.

Interaktive Pflanzengemeinschaften wirken sich positiv sowohl auf die Kulturpflanze als auch auf das Ökosystem aus und können die Selbstheilungskräfte dieser fördern. Auch tragen Mischkultursysteme zur Steigerung der Biodiversität bei, welche einen weiteren wichtigen Aspekt insbesondere in der vorbeugenden Schädlingsbekämpfung darstellt. Eine artenreiche Flora und Fauna leistet einen erheblichen Beitrag zur Populationskontrolle von Schädlingen, durch weite Fruchtfolgen sowie eine große angestrebte Anbauvielfalt werden zudem phytosanitäre Effekte, bei denen zahlreiche bodenbürtige Krankheitserreger deutlich unterdrückt werden, unterstützt. Schließlich werden im biozyklisch-vegane Anbau standortangepasste Sorten verwendet, welche unter anderem nach ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingsbefall ausgewählt werden. Ein weiterer Aspekt ist, dass die auf biozyklischer Humuserde wachsende Pflanze dazu veranlasst wird, die in der Natur vorgesehenen Absorptionsmechanismen für nicht-wasserlösliche Pflanzennährstoffe zu aktivieren, was zu einem physiologisch optimalen Wachstumsbild und gleichzeitig aufgrund der Mobilisierung des pflanzeigenen Immunsystems zu einer spürbar besseren Pflanzengesundheit führt. Die Kulturpflanzen sind also vitaler und weniger anfällig für Schädlinge und Krankheiten. Können dem reifenden Substrat während der Verrottungsphase Wild- und Heilkräuter oder Bestandteile aus Pflanzen mit erhöhtem Anteil an Antioxidantien (z. B. Brennnessel,

Beinwell, Schachtelhalm, Olivenblätter) zugegeben werden, birgt Humuserde zudem noch Potentiale mit gesundheitsförderlichen Aspekten.

Im Falle der Notwendigkeit eines direkten Eingreifens stehen Hilfsstoffe im Vordergrund, die der Betrieb selbst herstellen kann. Nur im Falle, dass die getroffenen vorbeugenden und ganzheitlich ansetzenden Maßnahmen nicht die Entstehung einer für die Kultur kritischen Situation (Krankheit) verhindern konnten, und selbst erzeugte Präparate entweder nicht zur Verfügung stehen oder keine ausreichende Wirkung erzielen können bzw. konnten, wird im biozyklisch-veganen Anbau der Einsatz bestimmter Pflanzenbehandlungsmittel erlaubt („Grüne Liste“). Die Pflanzenbehandlungsmittel müssen dabei eine spezifische Wirkung aufweisen und dürfen nicht das Ökosystem der Kulturpflanze als Ganzes stören (z.B. artspezifisch wirkende Insektenfallen, die „Nützlinge“ schonen). Bei wiederholtem und regelmäßigem Auftreten bestimmter Krankheiten oder Epidemien müssen mittel- bis langfristig wirkende Maßnahmen im Mittelpunkt der Bemühungen stehen.

Wird im biozyklisch-veganen Anbau etwa zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus im Weinanbau Kupfer („Bordeauxbrühe“) eingesetzt?

Kupfer wird ausschließlich dann eingesetzt, wenn trotz vorbeugender Maßnahmen, wie die angepasste Sortenwahl und ein Boden- und Begrünungsmanagement, Schädigungen zu erwarten sind. Im biozyklisch-veganen Anbau ist der Einsatz jedoch auf nur *drei* Kilogramm pro Hektar im Dreijahresdurchschnitt beschränkt (andere Bioverbände sowie die EU-Bio-Verordnung erlauben teilweise deutlich darüber hinausgehende Mengen)

## **Schutz der menschlichen Gesundheit**

Welchen Beitrag leistet die biozyklisch-vegane Landwirtschaft zur Reduzierung der Gesundheitsgefährdung durch

## multiresistente Keime?

Multiresistente Keime werden zunehmend zu einem ernsthaften Problem. Insbesondere in der Massentierhaltung kommt es zur regelmäßigen Verabreichung von Breitband- und sogar Reserve-Antibiotika über das Futter, wodurch der Bildung von multiresistenten Keimen im Tierkörper Vorschub geleistet wird. Über den Verzehr von tierischen Produkten wird daher auch im menschlichen Körper die Bildung multiresistenter Keime begünstigt.

Antibiotikarückstände sind aber auch häufig in aus Schlachthöfen stammenden organischen Handelsdüngern wie Horn-, Feder-, oder Blutmehlpellets zu finden. Diese organischen Zukaufsdünger sind in der EU-Bioverordnung ausdrücklich erlaubt und werden aufgrund der Tatsache, dass sie preiswert sind und schnell verfügbaren Stickstoff liefern, im ökologischen Gemüsebau häufig verwendet. Neueste Studien belegen, dass Antibiotikarückstände sogar in für den menschlichen Verzehr vorgesehenen Pflanzenteilen auffindbar sind, welche mit den Exkrementen von Tieren aus Massentierhaltung gedüngt wurden.

Da die biozyklisch-vegane Landwirtschaft keine kommerzielle Tierhaltung vorsieht und keinerlei Düngemittel tierischen Ursprungs eingesetzt werden dürfen, wird durch den Verzehr von Produkten aus biozyklisch-veganem Anbau die Gefahr der Bildung multiresistenter Keime drastisch herabgesetzt. Die Entstehung multiresistenter Keime in Boden und Pflanze ist praktisch ausgeschlossen.

Erhöhte Emissionen und Konzentrationen von potentiell gesundheitsschädlichen **Feinstäuben** (PM<sub>10</sub>) stehen auch in Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Praktiken.<sup>1</sup> Welchen Beitrag kann der biozyklisch-vegane Anbau zur Reduzierung dieser Emissionen leisten?

Beim großflächigen und übermäßigen Düngen mit Gülle wird sehr viel Ammoniak freigesetzt, welches sich in der Luft zu Ammoniumsalzen umwandelt, die als sekundärer Feinstaub bezeichnet werden. Da im biozyklisch-veganen Anbau keine Gülle verwendet wird, entfällt dieser Eintragspfad.

Im Rahmen öffentlicher Debatten über Gesundheitsgefährdungen durch zu hohe Nitratkonzentrationen im Trinkwasser wird auch immer wieder darauf hingewiesen, dass auch Gemüse hohe Nitratkonzentrationen aufweisen

<sup>1</sup> Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen über die Überprüfung der Umsetzung der EU-Umweltpolitik – Gemeinsame Herausforderungen und Anstrengungen für bessere Ergebnisse. COM(2017) 63 final

könne. Wie sieht es hinsichtlich der Nitratkonzentrationen in Ernteprodukten beim biozyklisch-veganen Anbau aus?

Es stimmt, dass einige Pflanzenarten und Gemüsesorten einen hohen Stickstoffbedarf haben (sogenannte Starkzehrer, wie Kartoffeln, Kohl etc.). Vor allem in Regionen, deren Böden eine geringe Wasserhaltekapazität besitzen (z.B. sandige Böden), kommt es insbesondere bei regnerischer Witterung kurz nach dem Ausbringen stickstoffhaltiger Mineral- und Wirtschaftsdünger sehr leicht zu Auswaschungen und zu einer deutlichen Belastung des Grundwassers in solchen Regionen. Bei überschüssigem Stickstoffangebot und verminderter Photosyntheseleistung der Pflanze z.B. während der kühleren Jahreszeiten oder bei starker Bewölkung, speichert die Pflanze in Ermangelung eines Selektionsmechanismus gegenüber wasserlöslichen Salzen den über das Wasser zwanghaft aufgenommenen Stickstoff in Form von Nitrit und Nitrat im Blatt. Es kommt also durch die Mineraldüngung nicht nur zu volkswirtschaftlich erheblichen Verlusten durch Auswaschung von bereits verabreichten Düngemitteln und deren Anreicherung im Grundwasser, sondern auch unter bestimmten Umständen zu gesundheitsgefährlichen Nitratkonzentrationen in der für den menschlichen Verzehr vorgesehenen Pflanzenteilen wie z.B. im Blatt von Spinat und anderem Gemüse (daher wird zur Erzeugung von Babynahrung der Nitratgehalt des verwendeten Gemüses ständig überwacht und das Gemüse nur bei Unterschreitung der gesetzlich für Babynahrung vorgegebenen Grenzwerte geerntet.)

Im Gegensatz dazu bietet die im biozyklisch-veganen Anbau eingesetzte Humuserde Abhilfe in beiden Fällen. Ihre Eigenschaft, dass die in ihr vorhandenen Nährstoffe, also auch Stickstoff, in stabilen Molekülkomplexen vorliegen, die nicht auswaschungsgefährdet sind und daher auch nicht ins Grundwasser eingetragen werden, entfällt das Problem der Nährstoffverluste. Da die Pflanze im Gegensatz zu wasserlöslichen Nährsalzen nicht-wasserlösliche Nährstoffe selektiv aufnehmen kann, kommt es zu einer jeweils bedarfsgerechten Nährstoffaufnahme (daher ist Humuserde auch hervorragend als Anzuchterde für empfindliche Sämlinge geeignet) und eine Nitratanreicherung im Pflanzengewebe aufgrund eines zu starken Angebots an stickstoffhaltigen Verbindungen ist praktisch ausgeschlossen.

Entstehen bei der Kompostierung von Pflanzen und Pflanzenresten Bioaerosole, z. B. Schimmelpilze? Wie kann man die Konzentrationen in der Atemluft verringern, um gesundheitliche Schäden abzuwenden?

Eine erhöhte Bioaerosolkonzentration ist in der Regel in der Umgebung von Abfallbehandlungsanlagen, insbesondere für Bioabfälle, feststellbar. Dabei sind bei Bioabfallkompostierungsanlagen beispielsweise Schimmelpilze, insbesondere *Aspergillus fumigatus*, dominierend. Die Bioaerosolkonzentration kann durch eine geregelte Rotteführung (Wenden des Kompostes zum idealen Zeitpunkt, der von mehreren messbaren Parametern abhängt, wie Temperatur, Feuchtigkeit, mikrobielle Veratmungsaktivität) sowie das ständige Abdecken der Kompostmieten (auch während des Wendens) deutlich verringert werden. Darüber hinaus gibt es extensive Kompostierungsverfahren, bei denen die Bildung von Aerosolen durch Vermeidung des Wendevorgangs weitestgehend verhindert werden kann.

## **Tierethik**

In Diskussionen kommt oft die Bemerkung auf, dass eine Landwirtschaft doch nicht vegan sein könne, weil schon durch die notwendige Bodenbearbeitung und die Ernte, auch wenn die Einwirkungen noch so minimal ausfallen, beispielsweise Bodenlebewesen und Wildtiere getötet werden können. Wie ist in diesem Zusammenhang der Begriff „vegan“ im biozyklisch-vegane Anbau definiert?

Landbewirtschaftung bedeutet immer einen Eingriff in die Natur, ob nun bio-vegan, klassisch bio oder konventionell. Durch den Ausschluss von Tierhaltung und -nutzung verursacht der biozyklisch-vegane Landbau jedoch deutlich weniger Tierleid als andere Formen der Landwirtschaft. Wildtiere wie auch das Bodenleben werden in diesem Anbausystem stärker als in anderen Landbauformen durch eine breite Anbauvielfalt, Mischkulturen, Strukturelemente, Nützlingshabitate sowie den Aufbau einer gesunden Bodengare gefördert. Schäden für Boden- und andere Wildtiere lassen sich dennoch nicht vollständig vermeiden, werden aber durch minimierte und schonende Bodenbearbeitung so gering wie möglich gehalten. Insbesondere der vermehrte Einsatz von Humuserde und der damit verbundene minimale Aufwand an Bodenbearbeitung werden in der Zukunft zu einer weiteren Verringerung von Eingriffen, die das Bodenleben stören können, führen. Darüber hinaus sollte man sich der Tatsache bewusst sein, dass das Absterben von Bakterien und Einzellern im Boden ein sich permanent in der Natur abspielender Vorgang ist, der auch ohne Zutun des Menschen stattfindet. Der mit „gesundem Bodenleben“ bezeichnete Zustand ist nicht statisch; es handelt sich vielmehr um ein dynamisches „Fließgleichgewicht“, bei dem

das „Fressen-und-Gefressen-Werden“ der Mikroben untereinander einem scheinbar stabilen Balance-Zustand entspricht.

Wie steht der biozyklisch-vegane Anbau zum Einsatz von Nützlingen und Repellents bei der Schädlingsbekämpfung?

Der biozyklisch-vegane Landbau setzt auf ein natürlich hergestelltes Gleichgewicht zwischen den Schäden verursachenden Insektenpopulationen und deren Antagonisten. Voraussetzung für dieses Gleichgewicht ist eine hohe Biodiversität. Diese wird durch verschiedene Maßnahmen unterstützt, wie z.B. eine vielfältige Fruchtfolge, Kulturartenvielfalt, Blühstreifen, Brachflächen und möglichst viele Gehölzstrukturen wie Bäume und Hecken. Ist eine natürliche Ausgewogenheit noch nicht gegeben, kann für eine kurzfristige Wiederherstellung auf das Aussetzen von „Nützlingen“ oder das Anbringen von selektiv wirkenden Insektenfallen mit geringer Wirkung auf das Ökosystem zurückgegriffen werden. Auch Repellents sowie passive Schutzmaßnahmen, mit einem geringem aber zielgerichteten Wirkungsradius, welche in der „Grünen Liste“ aufgeführt sind, sind zulässig.

Wie steht der biozyklisch-vegane Anbau zur Bienenhaltung?

Die wirtschaftliche Haltung von Honigbienen als Nutztiere ist im biozyklisch-vegane Anbau nicht erlaubt. Dennoch ist eine wesensgerechte, nicht-ausbeutende Beherbergung von Honigbienen gestattet, zumal deren Bestäubungsleistungen unverzichtbar für die Erzeugung vieler unserer Lebensmittel sind. Zentrales Anliegen des biozyklisch-vegane Anbaus ist weiterhin die Schaffung geeigneter Lebensbedingungen für Wildbienen und andere Insekten, bspw. durch die Anlage von Nützlingshabitaten wie Blühstreifen, Nisthilfen, Heckenstrukturen sowie eine große Anbauvielfalt. Dem Schutz und der Förderung von Wildbienen und anderen Insekten kommt daher mindestens die gleiche Wichtigkeit zu wie der Ausarbeitung neuer Formen der Honigbienenbeherbergung.

Werden Zitrusfrüchte aus biozyklisch-vegane Anbau mit Schellack<sup>2</sup> behandelt?

Zitrusfrüchte aus biozyklisch-veganem Anbau kommen mit keinerlei Schalenbehandlungsmitteln in Kontakt. Die Früchte werden so, wie sie vom Feld kommen, wenn überhaupt nur mit Wasser gewaschen und anschließend mit Luft getrocknet. Die Verwendung von Schellack ist auf jeden Fall ausgeschlossen.

## **Umweltschutz**

### **Klimaschutz**

Welchen Beitrag leistet der biozyklisch-vegane Anbau zum Schutz des Klimas?

Böden speichern große Mengen Kohlenstoff. Der Boden ist nach den Ozeanen und den fossilen Energieträgern der drittgrößte Kohlenstoffspeicher der Erde. Mit 4.000 Gigatonnen in den fossilen Lagerstätten und 1.600 Gigatonnen in Humus und Bodenleben ist die im Boden gespeicherte Kohlenstoffmenge weitaus größer als die Kohlenstoffmengen in Atmosphäre (800 Gigatonnen) und Vegetation (600 Gigatonnen) zusammen. Diese natürliche Senkenfunktion zu erhalten, ist somit insbesondere für den Klimaschutz von besonderer Bedeutung.<sup>3</sup>

Aus Gründen der Pflanzenernährung und im Sinne einer nachhaltigen Verbesserung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit werden in der biozyklisch-veganen Anbaupraxis je nach Anbaukultur sehr hohe Mengen an biozyklischer Humuserde eingesetzt. Da Humus zu ca. 40-60% aus Kohlenstoff (C) besteht, können durch die verstärkte Ausbringung von biozyklischer Humuserde auf die Ackerflächen erhebliche Mengen an Kohlenstoff in der organischen Substanz des Bodens gebunden werden (Humuserde als „CO<sub>2</sub>-Bunker“). Ein derartiges Vorgehen auf der Grundlage rein pflanzlicher Ausgangsmaterialien hat das Potenzial, auch Ackerland in CO<sub>2</sub>-Senken zu transformieren (bislang galten nur Wälder, Moore, Dauergrünland, Savannen, Steppen und Ozeane als solche) und auf diese Weise einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Darüberhinaus wirken sich Maßnahmen, welche die Senkenfunktion stärken oder die Treibhausgasemissionen mindern, in der Regel auch positiv auf den Wasserhaushalt, die Funktionen der Böden und die Biodiversität aus.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Schellack ist eine harzige Substanz, die aus den Ausscheidungen der Lackschildlaus (*Kerria lacca*) nach ihrem Saugen an bestimmten Pflanzen gewonnen wird.

<sup>3</sup> Vierter Bodenschutzbericht der Bundesregierung, September 2017



Die Tierhaltung ist für die Emission von erheblichen Mengen an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten verantwortlich. Im Falle von Methan, Lachgas und Ammoniak wird der überwiegende Anteil der Emissionen durch die Nutztierhaltung und ihren vor- und nachgelagerten Bereich verursacht. Die Haltung von Tieren ist für rund 18% der weltweit anthropogen verursachten Emissionen verantwortlich.<sup>5</sup>

Da die biozyklisch-vegane Landwirtschaft keine kommerzielle Tierhaltung betreibt und keinerlei Dünge- und sonstigen Betriebsmittel tierischen Ursprungs einsetzt, sind direkte treibhauswirksame Emissionen aus der Tierhaltung, wie beispielsweise von Methan aus der Haltung von Wiederkäuern (Rinder und Schafe), ausgeschlossen. Zudem entfallen indirekte klimaschädliche Emissionen, die durch die Produktion (Abholzung artenreicher Regenwälder) und den Import von Futtermitteln wie Soja für in Europa gehaltene Nutztiere entstehen.

Welchen Beitrag leistet der biozyklisch-vegane Anbau zum Erhalt des insbesondere für den Klimaschutz so wichtigen Dauergrünlandes?

Derzeit herrscht die Meinung vor, dass Dauergrünland nur durch Beweidung bewirtschaftet werden kann, um es beispielsweise gehölzfrei zu halten oder es im Sinne einer „Veredelungswirtschaft“ zu nutzen. Grünland kann jedoch auch gemäht und der Aufwuchs mithilfe des Cut&Carry-Verfahrens auf einer anderen Fläche als Mulch ausgebracht werden. Des Weiteren kann das Mähgut auch für die biozyklisch-vegane Kompostierung zur Gewinnung von biozyklischer Humuserde verwendet werden. Durch moderne Pelettierungsverfahren ließe sich ressourcensparend (kein Wasserentzug der Anbauregion, geringere Transportemissionen durch Volumenreduktion) ein interregionaler Ausgleich zwischen Gebieten mit absolutem Grünland, in denen Garten- und Ackerbau klimatisch bedingt nicht möglich ist, und intensiven Anbaugebieten mit erhöhtem Bedarf an Nährstoffen und organischer Substanz realisieren. Somit könnte der zum Beispiel an die alpine Landwirtschaft gestellte gesellschaftliche Auftrag zur Erhaltung der Kulturlandschaft auch für biozyklisch-vegan wirtschaftende Betrieb aufrecht erhalten werden.

Eine Beweidung von Grünland mit Tieren, welche nicht genutzt oder geschlachtet werden, ist darüber hinaus vorstellbar. Durch eine flächendeckend biozyklisch-vegane Landbewirtschaftung würden viele, bisher für die

<sup>4</sup> Sachverständigenrat für Umweltfragen, Umweltgutachten 2008 (Kurzfassung), Seiten 3-4

<sup>5</sup> FAO (2006): Livestock's Long Shadow, Rom, S. 132

Futterproduktion genutzten Flächen frei, welche entweder wieder einer forstlichen Nutzung zugeführt werden könnten oder als Dauergrünland zur Biomasseproduktion für die Düngung von intensiv wirtschaftenden Acker- und Gartenbaustandorten herangezogen werden könnten. Eine drastische Verringerung der Futtermittelproduktion könnte also einen wichtigen Beitrag zum Klima-, Flächen- und Biodiversitätsschutz leisten, da sehr viele Flächen neben lokal u.U. notwendigen Renaturierungsmaßnahmen zur Produktion von Nahrungsmitteln für eine wachsende Weltbevölkerung genutzt werden könnten.

Moorbodenschutz: Eignet sich biozyklische Humuserde als Torfersatzstoff im Garten- und Landschaftsbau?

Biozyklisch-vegane Humuserde ist hervorragend als Anzucherde auch für empfindliche Sämlinge geeignet, da die Pflanze nicht-wasserlösliche Nährstoffe, wie sie in Humuserde enthalten sind, selektiv aufnehmen kann. Dadurch kommt es zu einer jeweils bedarfsgerechten, aktiven Nährstoffaufnahme durch die Pflanze selbst. Biozyklische Humuserde kann somit anstelle von Torf verwendet werden.

Kann der biozyklisch-vegane Landbau einen Beitrag zur Renaturierung von durch den intensiven Anbau von Ölpalmen beeinträchtigten bzw. degradierten Böden leisten?

Bei der Produktion von Palmöl fallen 85% der Palmölfrucht als Biomasse an. Diese Biomasse kann entweder direkt oder im Nachgang zu einer energetischen Nutzung als Gärrest kompostiert werden, um biozyklisch-vegane Humuserde zu gewinnen. Mithilfe der Ausbringung von Humuserde können bereits degradierte Flächen wieder einer sinnvollen landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden. Gleichzeitig können die erheblichen Potentiale von Humuserde für den Klima-, Wasser-, Boden- und Biodiversitätsschutz genutzt werden.

## Luftreinhaltung

Um die zulässigen nationalen Emissionsmengen für Ammoniak (NH<sub>3</sub>) in Europa nicht mehr zu überschreiten, ist eine Reduzierung dieser Emissionen erforderlich, beispielsweise durch die Einführung emissionsarmer Landbewirtschaftungstechniken.<sup>5</sup> Welchen Beitrag kann der biozyklisch-vegane Anbau zur Reduzierung der Emissionen leisten?

Ammoniak-Emissionen entstehen im Wesentlichen in der landwirtschaftlichen Tierhaltung sowie durch die Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern (Gülle, Mist, Jauche), aber auch durch Gärreste aus Biogasanlagen. Durch den Verzicht auf das Halten von Nutztieren und den Einsatz tierischer Dünger trägt der biozyklisch-vegane Anbau erheblich zu einer Reduzierung der Ammoniak-Emissionen in der Landwirtschaft bei.

## Grund- und Trinkwasserschutz

Welchen Beitrag leistet der biozyklisch-vegane Landbau zum Schutz des Grund- und Trinkwassers?

Grundwasserschutz in der biozyklisch-vegane Landwirtschaft wird zum einen durch geringere Nitrateinträge sowie den Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel gewährleistet. Durch das Verbot der Nutzung von Tieren ergibt sich auch keine Belastung durch Wirtschaftsdünger wie Gülle und Festmist sowie aus darin enthaltenen Tierarzneimittelrückständen.

Der biozyklisch-vegane Landbau verbessert darüber hinaus die Aufnahme von Niederschlagswasser, indem er für ein lebendigeres Bodenleben und eine bessere Puffer- und Speicherkapazität des Bodens sorgt.

Zudem führen die erhöhte Wasserrückhaltefähigkeit und eine ständige Bodenbedeckung, z. B. durch die Integration von Mulchsystemen, zu geringeren Entnahmen von Grundwasser für die Bewässerung, was wiederum eine Schonung von Wasserressourcen bedeutet, insbesondere in wasserarmen Gegenden.

Auch der Einsatz von biozyklischer Humuserde trägt zum Schutz des Grundwassers bzw. Trinkwassers bei. Laut der jüngsten Untersuchungen der Universität in Athen im Jahr 2017 enthält das Abtropfwasser aus biozyklisch-vegane Humuserde (d. h. das Wasser, das nach Erreichen eines Wassersättigungsgrads von 100% aus dem Material

---

<sup>5</sup> Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen über die Überprüfung der Umsetzung der EU-Umweltpolitik – Gemeinsame Herausforderungen und Anstrengungen für bessere Ergebnisse. COM(2017) 63 final

heraustropft) nur 15 Milligramm Gesamtstickstoff pro Liter und ist somit "sauberer" als Trinkwasser. Zum Vergleich: Der Nitrat-Grenzwert der deutschen Trinkwasserverordnung beträgt 50 Milligramm pro Liter. Dieser gemessene Wert veranschaulicht eine der erstaunlichsten und zugleich wichtigsten Eigenschaften von biozyklischer Humuserde, nämlich die Eigenschaft, so gut wie keine wasserlöslichen Nährstoff- und hier insbesondere Stickstoffverbindungen mehr aufzuweisen. Humuserde ist weder Dünger noch Kompost, sondern ein erdähnliches Material aus überwiegend organischer Substanz, welche ausschließlich in hochstabilen Humuskomplexen vorliegt, an denen in erheblichen Mengen sämtliche Pflanzennährstoffe (z. B. 2,8% Stickstoff) in nicht-wasserlöslicher Form gebunden sind. Eine Auswaschung von Nährstoffen ist daher praktisch ausgeschlossen.

Gewährleistet die Anwendung der biozyklisch-veganen Richtlinien, dass es bei Kompostierungen im Freiland, beispielsweise auf Sandböden, die keine oder zu wenig Stickstoff-abbauende Bakterien enthalten, dort nicht zu Einträgen in das Grundwasser kommt?

Kompost kann überall auf der Welt produziert werden. Zu Beginn der aeroben Verrottung sollte allerdings die Kompostierung auf einer wasserdichten Unterlage (z.B. Betonplatte) stattfinden, um Sickerwasserbildung zu vermeiden. Durch eine gezielte, professionelle Rotteführung unter Berücksichtigung des Wasserbedarfs des Rotteguts und der Niederschläge in der Region können Grundwassereinträge weitgehend vermieden werden. Während der Veredelungsphase zu Humuserde, welche nach Abschluss der Kompostierung bis zur Reifestufe V (gemäß RAL) noch mehrere Jahre in Anspruch nehmen kann, sind Auswaschungen, die das Grundwasser gefährden könnten, nicht zu erwarten. Diese Veredelungsphase sollte daher auf dem landwirtschaftlichen Betrieb zum Beispiel mit Hilfe von Feldrandmieten stattfinden.

## Oberflächengewässer- und Meeresschutz

Welchen Beitrag leistet der biozyklisch-vegane Landbau zum Schutz der Oberflächen- und Meeressgewässer?

Der Schutz von Oberflächen- und Meeressgewässern wird in der biozyklisch-veganen Landwirtschaft zum einen durch deutlich geringere Nitratreinträge sowie durch den Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel

gewährleistet. Durch den Verzicht auf die Nutzung von Tieren ergibt sich darüber hinaus keine Belastung durch Rückstände aus Tierarzneimitteln.

Auch der Einsatz von biozyklischer Humuserde trägt zum Gewässerschutz bei. So lässt sich die Auswaschung von Nährstoffen verringern, was wiederum zu einer Minderung der Überdüngung der Weltmeere mit Nährstoffen aus der Landwirtschaft führt, die an bereits vielen Stellen, z.B. in der Ostsee, zum großräumigen Zusammenbruch der marinen Ökosysteme geführt hat.

## Bodenschutz

Inwiefern tragen Kompost und biozyklische Humuserde zum Bodenschutz bei?

Kompost wird aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften landläufig als „Bodenverbesserer“ bezeichnet und eingesetzt. Ausschlaggebend für diese Bezeichnung ist seine Fähigkeit, zur besseren Belüftung der Böden, zur Steigerung der Wasserhaltekapazität und zur Beschleunigung der Bodengare beizutragen. Sein hoher Anteil an Mikroorganismen der verschiedensten Gattungen leistet zudem einen wesentlichen Beitrag zur Förderung des Bodenlebens. Kompost wird daher allgemein als wichtiger Faktor zur Steigerung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit insbesondere auf biologisch bewirtschafteten Böden angesehen. Die Erhöhung des Humusgehalts in der oberen 25cm tiefen Bodenschicht geschieht über Mulchen, Flächenkompostierung und die Verabreichung von Fertig- bzw. Substratkompost verschiedener Reifegrade. Die Wirkung von Kompost auf die Bodenfruchtbarkeit ist dabei umso höher, je reifer er ist.

Der biozyklisch-vegane Anbau geht darüber hinaus und hat zum Ziel, dass auf den zu bewirtschaftenden Flächen möglichst viel biozyklische Humuserde eingesetzt wird, welche auch direkt als Pflanzsubstrat ohne Zusatz von Erde verwendet werden kann. Durch den gezielten Einsatz großer Mengen von Humuserde auf der Basis rein pflanzlicher Komposte (möglichst in Substratqualität) stellt der biozyklisch-vegane Anbau auch ein Mittel zur Beendigung und Umkehr von Bodendegradation und Erosion dar.

Wirkt der biozyklisch-vegane Landbau der mikrobiellen Verarmung landwirtschaftlich genutzter Böden entgegen?

Biozyklische Humuserde verfügt über einen hohen Anteil an Mikroorganismen der verschiedensten Gruppen. Durch den Einsatz von Kompost wird die Bodenfruchtbarkeit gesteigert und eine Erhöhung des Humusgehaltes wird durch Mulchen, Flächenkompostierung und den Einsatz von Kompost erreicht. Dies sowie eine schonende Bodenbearbeitung wirken sich positiv auf das Bodenleben aus.

Durch eine vielfältige Fruchtfolge, in der sowohl Tief- als auch Flachwurzler eingebaut werden und Leguminosen vorgesehen sind, erfolgt eine gute Durchwurzelung und Durchlüftung der Böden, außerdem unterstützt das Mulchen den Humusaufbau und damit eine Vermehrung von nützlichen Mikroben.

Trägt der biozyklisch-vegane Landbau zur Minderung der Bodenversauerung bei?

Ja, und zwar über die Zufuhr großer Mengen an organischer Substanz und insbesondere durch den Einsatz von biozyklischer Humuserde. Ähnlich wie Kompost hat auch Humuserde einen leicht sauren (6,5) bis nahezu neutralen pH-Wert (7,5). Durch entsprechende pH-Wert-Messungen konnte festgestellt werden, dass die Anwesenheit ausreichender Mengen an organischer Substanz in saurem Milieu zu einem Anstieg des pH-Wertes und in einem alkalischen Milieu zu einer Senkung des pH-Wertes des Bodens beiträgt. Einer schleichenden Bodenversauerung kann somit mit Hilfe von Humuserde und Substratkomposten wirkungsvoll entgegengewirkt werden.

## Schutz der Biologischen Vielfalt

Die am häufigsten gemeldeten Belastungen und Bedrohungen für die biologische Vielfalt terrestrischer Ökosysteme in Europa gehen auf nicht-nachhaltige landwirtschaftliche Verfahren, Veränderungen der natürlichen Bedingungen und Verschmutzung zurück.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen über die Überprüfung der Umsetzung der EU-Umweltpolitik – Gemeinsame Herausforderungen und Anstrengungen für bessere Ergebnisse. COM(2017) 63 final

## Welchen Beitrag kann der biozyklisch-vegane Anbau zum Erhalt und zur Förderung der Biodiversität leisten?

Die mit der intensiven Landwirtschaft verbundene Überdüngung, der Einsatz von Pestiziden, Monokultur sowie das Fehlen von Grünbrachen bedeuten für viele Tierarten einen Verlust von Nahrung, Lebensräumen sowie Brut- und Aufzuchtplätzen.

Der Schutz und die Förderung der Biodiversität sind grundlegende Ziele der biozyklisch-vegane Landwirtschaft. Maßnahmen zur Förderung der Artenvielfalt umfassen dabei vier Ebenen:

- (a) Aktivierung des Bodenlebens (z. B. durch die Verwendung von Kompost und biozyklischer Humuserde sowie durch eine schonende Bodenbearbeitung);
- (b) Steigerung der Artenvielfalt oberhalb des Bodens (z. B. durch Mischkultur, weite Fruchtfolge, große Anbauvielfalt, Nützlingshabitate wie Blühstreifen oder Heckensäume, Agroforstwirtschaft oder Permakultur sowie durch gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Zusammensetzung der Wild- und Heilkräuter in Dauerkulturen);
- (c) Förderung von Biotopen auch außerhalb der landwirtschaftlich genutzten Fläche (z. B. durch Pufferzonen und Randbereiche, landschaftsgestalterische Maßnahmen etc.);
- (d) Wegfall der Rodung von ökologisch sehr wertvollen, artenreichen Regenwaldgebieten vor allem in Südamerika für den Anbau von in Europa verwendeten Futtermitteln durch den Verzicht auf die Nutztierhaltung. Statt monokultureller Futterpflanzen wie Mais, Weizen oder Soja werden diverse Feldfrüchte für den menschlichen Verzehr kultiviert.

Zur Identifizierung der vom Betrieb zu ergreifenden Maßnahmen zur Förderung der Artenvielfalt sowie zur Veranschaulichung der Vernetztheit des Betriebs mit dem ihn umgebenden Ökosystem einschließlich der Frage der Abdriftsicherheit an Feldrandlagen wurde als Biodiversitäts-Index für biozyklisch-vegan arbeitende Betriebe der Biozyklische Betriebsindex (BBI) entwickelt. Der zwischen 0 und 10 schwankende Index macht das Bemühen der Betriebsleiter\*innen unterschiedlicher anbautechnischer Ausrichtung und unterschiedlicher Regionen bezüglich des Beitrags des Betriebs zur Vervielfältigung des Lebens auf, unter und in der Umgebung biozyklisch-vegan bewirtschafteter Flächen messbar und damit objektiv vergleichbar. Insbesondere hat er sich in der Praxis als wichtiges Element der Anbauberatung sowie im Hinblick auf die Bewusstmachung ökologischer Zusammenhänge beim Erzeuger selbst bewährt.

## **Zukunft der Landwirtschaft in Deutschland und weltweit**

Angenommen, der traditionelle Ökolandbau wäre politisch gesetzter Standard der Landbewirtschaftung, welchen Mehrwert hätte dann ein biozyklisch-veganer Anbau?

Dies ist eine Frage, die zum einen aus ethischer Sicht beantwortet werden kann. Ein biozyklisch-veganer Landbau und eine damit verbundene Zertifizierung/Labeling der Erzeugnisse würde den Endverbraucherinnen und Endverbrauchern Informationen an die Hand geben, sich frei entscheiden zu können, die Ausbeutung und teilweise qualvolle Nutzung von Tieren mit ihrer Kaufentscheidung nicht zu unterstützen. An ökologisch erzeugten veganen Produkten ist bislang nicht zu erkennen, ob deren Erzeugung nicht doch in letzter Konsequenz mit der landwirtschaftlichen Tierhaltung und damit verbundenem Tierleid in Beziehung steht. Beim Einkauf ist nicht zu erkennen, ob Obst und Gemüse mit Gülle, Festmist und Düngemitteln, die Tierkörperbestandteile aus Schlachtungen (wie z.B. Hornspäne, Knochen-, Blut- und Federmehl) enthalten, gedüngt wurde. Hier bietet der biozyklisch-vegane Anbau Alternativen und schafft durch das biozyklisch-vegane Label gleichzeitig Transparenz. Zum anderen führt der für diese Form der Landbewirtschaftung typische Einsatz von biozyklischer Humuserde dazu, dass signifikante Beiträge zum Klima-, Boden-, Gewässer- und Biodiversitätsschutz sowie zur Pflanzengesundheit geleistet werden, deren positive Auswirkungen über diejenigen des klassischen Ökolandbaus noch hinausgehen. Die Förderung der Biodiversität ist in keinem ökologischen Anbaustandard so fest verankert und wird durch den Biozyklischen Betriebsindex nirgends so konsequent umgesetzt wie im biozyklisch-veganen Landbau.

Welchen Beitrag leistet der biozyklisch-vegane Anbau zur Sicherung der Welternährung?

Die Kalorien, welche nach Berechnungen der Umweltorganisation der Vereinten Nationen bei der sogenannten Veredelung in tierische Nahrungsmittel verloren gehen, könnten theoretisch 3,5 Milliarden Menschen ernähren. Die Umwandlungsrate von pflanzlichen in tierische Kalorien pro kg liegt zwischen 2:1 bei Geflügel, 3:1 bei Schweinen, Zuchtfischen, Milch und Eiern und 7:1 bei Rindern. In der Verringerung des Fleisch-, Milch- und Eierkonsums liegt also das Potenzial zur Verringerung des Welthungers, weil sich dadurch die Nahrungskette verkürzt.<sup>7</sup> Global betrachtet führt also sowohl an einer Änderung der Ernährungsgewohnheiten als auch an der Reduzierung der Tierbestände kein Weg vorbei, wenn auch in Zukunft die Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung



sichergestellt werden soll. Hier unterstützt der biozyklisch-vegane Anbau die notwendige Umstellung. Durch den konsequenten Verzicht auf jegliche Nutz- und Schlachttierhaltung und eine Düngung mit tierischen Exkrementen wird von vornherein der Fokus auf die Erzeugung von rein pflanzlichen Lebensmitteln gerichtet, die die Grundlage für eine gesunde und vollwertige Ernährung bilden.

Zusätzlich zur oben dargestellten ineffizienten Umwandlungsrate der tierisch erzeugten Kalorien führt zusätzlich auch der Anbau und Export von Futtermitteln in und aus Ländern des globalen Südens zu einer schlechteren Versorgung der dort lebenden Menschen, da eine Flächenkonkurrenz zur direkten Lebensmittelproduktion vor Ort besteht und der Anbau von Tierfutter weit mehr Flächen benötigt, als der Anbau von Lebensmitteln für den direkten menschlichen Konsum. Biozyklisch-vegane Anbau ist also wesentlich ressourceneffizienter.

Der biozyklisch-vegane Anbau kann einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung der vorwiegend kleinbäuerlichen Landwirtschaft in so genannten Entwicklungsländern leisten, indem er einheimischen Betrieben Methoden zum Aufbau einer Kreislaufwirtschaft zur Verfügung stellt, die in der Lage ist, unter dem Einsatz örtlich vorhandener Mittel die Bodenfruchtbarkeit dauerhaft zu steigern und damit auch eine langfristige, zukunftsweisende Ertragsicherung auf rein pflanzlicher Basis zu gewährleisten, ganz ohne den Zwang, sich in die wirtschaftliche Abhängigkeit von industriellen Düngemittel- und Pestizidherstellerbetrieben zu begeben.

<sup>7</sup> ZUKUNFTSSTIFTUNG LANDWIRTSCHAFT (2013): Wege aus der Hungerkrise. S.10 Unter:  
[https://www.weltagrarbericht.de/fileadmin/files/weltagrarbericht/Neuaufgabe/WegeausderHungerkrise\\_klein.pdf](https://www.weltagrarbericht.de/fileadmin/files/weltagrarbericht/Neuaufgabe/WegeausderHungerkrise_klein.pdf)

#### Kann der biozyklisch-vegane Landbau einen Beitrag zur Bekämpfung der weltweiten Wüstenbildung leisten?

Wüstenbildung wird insbesondere durch Überweidung und den Anbau von Monokulturen verursacht, wodurch es zur Auslaugung der Böden und zur Zerstörung ihrer Wasserspeicherfähigkeit kommt.

Biozyklische Humuserde gibt dem Boden diese wichtige Eigenschaft zurück, und die angestrebte Anbauvielfalt inklusive des Einsatzes strauchartiger Nützlingshabitats beugt einer Verarmung der Böden und des Ökosystems sowie der Bildung von Wüsten vor. Zusätzlich kann durch den Einsatz von biozyklischer Humuserde zur Regenerierung degradierter bis stark degradierter Böden beigetragen werden.

Inwieweit kann die biozyklisch-vegane Landwirtschaft die kleinbäuerliche Landwirtschaft in Europa und weltweit unterstützen?

Eine Landwirtschaft, die ohne externe Betriebsmittel auskommt, da sie biozyklisch stattfindet, ermöglicht Landwirtinnen und Landwirten eine maximale Selbstbestimmung und Unabhängigkeit von Saatgut-, Düngemittel- und Pestizidherstellerfirmen. Zur Herstellung von biozyklisch-vegane Humuserde können pflanzliche Ernteabfälle, Grünschnitt und jegliche im Betriebsablauf anfallenden vegetabilen organischen Stoffe verwendet werden, so dass die biozyklisch-vegane Landbewirtschaftung in allen möglichen Gebieten plausibel und umsetzbar ist.

## **Andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft**

Wie steht der biozyklisch-vegane Anbau zur Permakultur?

Permakultur ist das bewusste Design sowie die Unterhaltung von landwirtschaftlich produktiven Ökosystemen, die die Diversität, Stabilität und Widerstandsfähigkeit von natürlichen Ökosystemen besitzen. Diese Definition entspricht der Grundidee und dem Leitbild des biozyklisch-vegane Anbaus. Permakultur beinhaltet zentrale Aspekte des biozyklisch-vegane Anbaus. Permakultur-Betriebe, sofern sie keine Tierhaltung betreiben und keine Düngemittel und andere Präparate tierischer Herkunft einsetzen, könnten sich somit problemlos als biozyklisch-vegane zertifizieren lassen. Es handelt sich um eine besonders naturnahe Form des biozyklisch-vegane Anbaus.

Wie steht der biozyklische Anbau zur Agroforstwirtschaft?

Agroforstwirtschaft steht für eine Landnutzungsform, bei der Gehölze in Kombination mit Ackerkulturen oder Grünland auf einer Fläche angebaut und genutzt werden. Die Agroforstwirtschaft macht sich die natürlichen und gesunden Wechselbeziehungen verschiedener Wuchsschichten zunutze und hat dadurch einen hohen agrarökologischen Wert. Baum-, Strauch- und Krautschichten schaffen in ihrer Kombination eine enorme Biodiversität und eine Stabilisierung des gesamten Ökosystems, da es resilienter und resistenter gegenüber Schädlingen, Krankheiten und klimatischen Einflussfaktoren wird. Agroforstwirtschaft ist damit eine Sonderform der Mischkultur und verbindet daher alle Vorteile dieser für die zu schaffende Pflanzengemeinschaft. Die

Schaffung eines natürlichen Gleichgewichts sowie vieler verschiedener Lebensräume zur Realisierung eines vorbeugenden Pflanzenschutzes sowie das Ziel der Schaffung einer strukturreichen und diversen Landschaft sind ein wesentliches Merkmal des biozyklisch-veganen Landbaus. Agroforestry ist genauso wie Permakultur mit den Grundlagen des biozyklisch-veganen Anbaus vereinbar. Agroforestry-Betriebe, sofern sie keine Tierhaltung betreiben und keine Düngemittel und andere Präparate tierischer Herkunft einsetzen, können nach den biozyklisch-veganen Richtlinien zertifiziert werden.