

kompost
forum
schweiz

Phosphatdünger aus Tiermehlasche 3

Recyclage de cendres animales en engrais phosphaté

Mit Schichten zum Erfolg 7

Par couches vers le succès

Bessere Böden dank Holzurückständen ? 10

Les résidus de bois – une révélation pour le sol ?



Alles im Griff



Liebe Leserin, lieber Leser

Alles im Griff – ein Spruch, der normalerweise heisst: Alles unter Kontrolle. Das scheint momentan eine hohe Kunst zu sein, scheint doch eher umgekehrt die Weltlage uns fest im Griff zu haben. Wir müssen neuartige und schwer vorhersehbare Wetterlagen à la Klimawandel ausgleichen: Starkregen auffangen, Hitzeperioden mindern, uns von Stümböen nicht wegfeigen lassen ... Gleichzeitig spornen uns diese Verhältnisse dazu an, unbekannte Zusammenhänge zu erforschen, neue Verbündete zu suchen (und zu finden) und gemeinsam neue Wege zu gehen.

Dabei wird uns immer wieder bewusst: Was wir säen, werden wir ernten. Manchmal kann diese Rechnung aufgehen, wenn wir vermeintliche Abfallstoffe zugunsten einer höheren organischen Bodensubstanz oder sogar zur Entschärfung einer sich anbahnenden Ressourcenknappheit nutzen können. Mario Fontana von der Forschungsgruppe Ackerbausysteme und Pflanzenernährung bei Agroscope teilt mit uns neuste Resultate aus seinen Projekten.

Alles Pappe oder was? Mit einem weiteren Beitrag fühlen wir einer beliebten Methode beim Gärtnern auf den Zahn: Welche Chancen und Risiken birgt das Kartonmulchen? Und welches Knowhow steckt eigentlich hinter der mysteriösen Kompostiermethode nach Kurt Häfeli? Ernst Leuenberger, etabliertes Mitglied und agierender Kompostprofi seit über dreissig Jahren, teilt mit uns seinen Wissensschatz.

Unsere Weiterbildung für Kompostberatende im August war indessen geprägt von einem angeregten Austausch unter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern: Wie kann das Thema Kompostieren in seiner Wahrnehmung gestärkt und der vorhandene Bedarf nach fundierten Kenntnissen gedeckt werden? Wir freuen uns, Sie mit einem geplanten Lehrgang für Kompostberatung bald auf ein aktives Kompostjahr 2026 einladen zu können. Ein erstes Appetithäppchen finden Sie in dieser Ausgabe Ihres Compostmagazines und spätestens dann im baldigen Newsletter per E-Mail. Vorher wünsche ich Ihnen aber herrliche Spaziergänge im bunten Blättermeer und später hoffentlich im stiebenden Neuschnee!

Mit herzlichen Grüssen aus Zürich,
Christian Henle (Redaktion)



Inhalt

Hintergrund

- Phosphatdünger aus Tiermehlasche 3
Recyclage de cendres animales en engrais phosphaté

Porträt

- Mit Schichten zum Erfolg 7
Par couches vers le succès

Landwirtschaft

- Bessere Böden dank Holzurückständen? 10
Les résidus de bois – une révélation pour le sol ?

Beratung

- Karton auf dem Beet – Segen oder Sorge? 14
Du carton sur le potager – bénédiction ou problème ?

Regionen

- Vom Gewächshaus ins Mikrobiom 17
De la serre au microbiome

Literatur

- Der Boden lebt 18

Veranstaltungen

Impressum

20

Phosphatdünger aus Tiermehlasche gewinnen

Pflanzenverfügbare Phosphor für die Nutzung als landwirtschaftlicher Dünger wird zunehmend knapp. Lässt er sich aus Tierkadaverasche rückgewinnen?

Text: Mario Fontana & Luca Bragazza (Ackerbausysteme und Pflanzenernährung, Agroscope), Raymond Place, Julia Motuzka, Matthias Meier & Jan Lemola (Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL), Georg Herriger (EcoCircular Lyss Seeland)

Bilder: Centravo Holding AG (S.3) / Jan Lemola (S.4)

Phosphor ist eines der wichtigsten Elemente für das Leben und ein zentraler Dünger in der Landwirtschaft. Er kann von den Nutzpflanzen über die Wurzeln nur in Form von Phosphat aufgenommen werden. Phosphat ist sowohl am Energiestoffwechsel der Pflanzen als auch an der Bildung von Blüten und Samen beteiligt.

Makronährstoff mit begrenzten Reserven

Weltweit ist das für Mineraldünger verwendete Phosphat eine endliche Ressource, die in wenigen Jahrzehnten erschöpft sein könnte. Die Schweiz ist vollständig auf Importe phosphathaltiger Mineraldünger angewiesen. Gleichzeitig gehen jedes Jahr grosse Mengen potenziell nutzbaren Phosphors durch Deposition verloren.



Anlage der GZM Extraktionswerk AG zur Sterilisation (Bild oben) und Trocknung (Bild unten) tierischer Proteine mit hohem Risiko. Installation de la société GZM Extraktionswerke AG pour la désinfection (image en haut) et le séchage (image en bas) des protéines animales à haut risque.

Die Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (VVEA) schreibt deshalb vor, dass Phosphor ab 2026 aus kommunalem Abwasser, Klärschlamm und tierischen Nebenprodukten zurückgewonnen werden muss, um den Phosphorkreislauf zu schliessen. In Zusammenarbeit zwischen dem Verein EcoCircular Lyss Seeland, der HAFL und Agroscope wurde in einem gemeinsamen Forschungsprojekt überprüft, ob sich das in Tiermehlasche enthaltene Phosphat durch mikrobielle Prozesse in pflanzenverfügbare Form bringen und damit als Dünger nutzen lässt.

Tiermehlasche – eine ungenutzte Ressource

Schlachtnebenprodukte, die aus Sicherheitsgründen nicht mehr in die Nahrungskette gelangen dürfen, werden verbrannt und verbleiben als feine Asche. Diese Asche, Processed Animal Protein Ash (PAPA) genannt, enthält etwa 16 % Phosphor, hauptsächlich in Form von

Calciumphosphat. Da Calciumphosphat nicht wasserlöslich ist, können es Pflanzen nicht direkt aufnehmen. Heute wird PAPA deshalb überwiegend deponiert – ein doppelter Verlust: Zum einen gehen wertvolle Nährstoffe verloren, zum anderen entstehen Entsorgungskosten. Das in PAPA enthaltene Phosphat entspricht rund 15-20 % des in die Schweiz importierten Phosphats in Düngemitteln. Die Projektidee bestand nun darin, zu testen, ob bestimmte Mikroorganismen Phosphat aus PAPA in lösliche Form bringen können.

Mikroorganismen – Helfer bei der Nährstoffrückgewinnung

Gewisse Substrate fallen in grossen Mengen an, werden in der Schweiz aber bislang kaum genutzt, so etwa Baumrinde, Stroh, Kompostsiebreeste, Rückstände aus Pilzzuchtsubstraten und Kaffeesatz. In diesen Resten

Erste Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Aktivität der Mikroorganismen während der Inkubation tatsächlich PAPA-Phosphat löslich wurde. Die Wirksamkeit hing jedoch stark vom verwendeten Substrat ab: Einerseits enthalten Substrate selber unterschiedlich viel Phosphat, das sie von sich aus beisteuern. Andererseits sind die Substrate verschieden «gut» oder «schlecht» darin, ein Herauslösen des Phosphats aus der PAPA zu bewirken. Ein Ergebnis war aber sehr ermutigend: Nach der Inkubation mit beimpftem Kaffeesatz waren ca. 40 % des PAPA-Phosphats wasserlöslich. Damit ist erwiesen, dass Mikroorganismen, insbesondere die beimpften Pilze im Kaffeesatz, in der Lage sind, Calciumphosphat aus PAPA in eine pflanzenverfügbare Form umzuwandeln. PAPA könnte somit künftig nicht mehr als Abfall, sondern als wertvolle Phosphatquelle betrachtet werden.



Getrocknete organische Substrate mit (untere Fotos) und ohne (obere Fotos) PAPA nach der Inkubation.
Substrats organiques séchés avec (photos du bas) et sans (photos du haut) PAPA après incubation.

tummeln sich zahllose Mikroben. Im Versuch wurde nun PAPA mit den mikrokenreichen Substraten vermischt, befeuchtet und mehrere Wochen gelagert – ähnlich einem Kompostierungsprozess. Dabei enthielten zwei Substrate Pilzsporen: Der Kaffeesatz wurde mit dem Glänzenden Porling (*Ganoderma lucidum*) beimpft, einem holzersetzenden Pilz. Die Rückstände des Pilzzuchtsubstrats enthielten von sich aus Sporen des Austernpilzes (*Pleurotus*), der vielen aus der Küche bekannt ist. Nach acht Wochen Inkubation bei 25 °C wurde der Gehalt an löslichem Phosphat bestimmt.

Herausforderungen bis zur praktischen Umsetzung

Trotz dieser Fortschritte ist der Weg zu einer praktikablen Lösung noch weit. Zwar ist die Menge an löslichem Phosphat beachtlich, doch der Phosphatgehalt im Inkubationsprodukt liegt deutlich unter demjenigen eines handelsüblichen Mineraldüngers. Grund ist das im Versuch benutzte Mischverhältnis von bescheidenen 10 % PAPA zu 90 % Substrat. Für eine wirtschaftliche Anwendung im grossen Massstab müssten vergleichbare Ergebnisse mit viel höheren PAPA-Anteilen erzielt werden – etwa 90 %

PAPA und 10 % Substrat. Zudem ist die tatsächliche Mobilisierung von Phosphat im Boden in Feldversuchen zu prüfen. Ebenso muss gezeigt werden, dass Phosphat aus einem Dünger auf Basis inkubierter PAPA tatsächlich von den Pflanzen aufgenommen wird. Auch mögliche Nebeneffekte sind zu berücksichtigen, etwa eine Erhöhung des pH-Werts im Boden durch Calcium aus PAPA (was die Nährstoffverfügbarkeit in vielen Schweizer Böden verbessert) oder eine Förderung der Stickstoffmineralisierung (bessere Stickstoffversorgung für Pflanzen). Da die Pilzimpfungen besonders wirksam waren, stellt sich die Frage, welche Substrate sich für eine Beimpfung eignen, welche nicht und welche Bedingungen die Aktivität der Pilze am stärksten fördern.

Ein Schritt in Richtung Kreislaufwirtschaft

Für die Projektpartner ist klar, dass sich die Weiterentwicklung lohnt. Anstatt wertvolle Nährstoffe dauerhaft zu verlieren, könnten sie künftig wieder in die landwirtschaftlichen Kreisläufe zurückgeführt werden. Dies würde nicht nur die Abhängigkeit von importierten Düngemitteln verringern, sondern auch einen wichtigen Beitrag zur Ressourcenschonung und zur regionalen Kreislaufwirtschaft leisten. Ein zusätzlicher guter Grund zum Weiterforschen: Handelsübliche Phosphatdünger enthalten oft beträchtliche Mengen an bodenbelastendem Cadmium. PAPA weist dagegen nur sehr geringe Konzentrationen an Spurenmetallen auf, wodurch Belastungen vermieden würden.

Der nächste Schritt besteht darin, die Inkubationsprozesse gezielt zu optimieren und gemeinsam mit Partnern praxisgerechte Düngemittelformulierungen zu entwickeln. Dafür soll bei Innosuisse ein Innovationsprojekt eingereicht werden – die Forschenden bleiben also dran.



Der Verein EcoCircular Lyss Seeland wirkt als zentrale Innovations- und Koordinationsstelle für nachhaltige Kreislaufprojekte in und um Lyss. Dieses Projekt wurde durch seine Unterstützung ermöglicht.

L'association EcoCircular Lyss Seeland agit en tant que centre d'innovation et de coordination pour les projets durables liés à l'économie circulaire à Lyss et dans ses environs. Ce projet a été rendu possible avec son soutien.

www.ecocircular.ch

Recyclage de cendres animales en engrais phosphaté

Le phosphore, en forme utilisable pour les plantes, devient de plus en plus rare. Les cendres de farines animales, sont elles de nouvelles sources de récupération ?

Texte: Mario Fontana & Luca Bragazza (Systèmes de grandes cultures et nutrition des plantes, Agroscope), Raymond Place, Matthias Meier & Jan Lemola (Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL), Georg Herriger (EcoCircular Lyss Seeland)
Images: Centravo Holding AG

Le phosphore, un macronutriment dont les réserves sont limitées

Le phosphore est l'un des éléments majeurs pour la vie et est un fertilisant clés de l'agriculture. Il est absorbé par les racines uniquement sous forme de phosphate. Le phosphate participe au métabolisme énergétique des plantes, à la formation des fleurs et des graines. À l'échelle globale, le phosphate utilisé pour les engrais minéraux est une ressource fossile qui pourrait se raréfier d'ici quelques décennies. En Suisse, la totalité des engrais minéraux phosphatés est importée. Comme de grandes quantités de phosphore potentiellement utilisables finissent chaque année dans les décharges, l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) indique que le

phosphore contenu dans les eaux usées communales, les boues d'épuration, les farines animales et poudres d'os devra être recyclé à partir de 2026 en vue de fermer le cycle du phosphore. Une collaboration entre l'association EcoCircular Lyss Seeland (centre d'innovation, de coordination et de communication qui promeut des projets de recherche et de développement visant à réintroduire les déchets, les eaux usées ou la chaleur résiduelle dans les cycles de recyclage des matériaux), la Haute école spécialisée bernoise HAFL et Agroscope a permis de conduire un projet de recherche préliminaire, financé par un chèque d'innovation InnoSuisse, pour tester la possibilité de transformer le phosphate contenu dans des cendres de farines animales (produites lors de l'incinération des sous-produits animaux) en un engrais phosphaté en utilisant l'activité microbienne pour rendre le phosphate disponible.

Les cendres de farines animales, une ressource jusqu'ici inexploitée

Au sein du cercle régional d'écologie industrielle « EcoCircular Lyss Seeland », l'incinération des carcasses animales produit de fines cendres grises. Ces cendres, appelées PAPA (Processed Animal Protein Ash), ne peuvent plus entrer dans la chaîne alimentaire pour des raisons de

sécurité et contiennent environ 16% de phosphore, principalement sous forme de phosphate de calcium, une forme de phosphate qui ne peut pas être directement absorbé par les plantes. En effet, le phosphate peut être absorbé par les racines qu'après avoir été solubilisé et le phosphate de calcium n'est pas soluble à l'eau. Aujourd'hui, le PAPA est donc mis en décharge, ce qui représente une double perte. D'une part, des nutriments précieux sont perdus, d'autre part, des coûts d'élimination sont générés. En effet, le phosphate contenu dans les PAPA représente environ 15-20% du phosphate importé en Suisse dans les engrais phosphatés.

Les micro-organismes, une aide précieuse pour le recyclage

Pour conduire les essais, des sous-produits organiques ont été utilisés: écorce de conifère, paille, refus de compostage, résidus de la production de champignons et marc de café. Certains de ces sous-produits sont présents en grande quantité en Suisse et ne sont, jusqu'à présent, guère valorisés. L'idée du projet est d'exploiter l'activité des micro-organismes contenus dans les substrats organiques pour rendre soluble le phosphate du PAPA. Ainsi, le PAPA a été mélangé avec les différents substrats puis humidifié et laissé en contact plusieurs semaines afin de mobiliser les nutriments à l'image d'une décomposition en milieu aérobie. De plus, le marc de café a été inoculé avec du polypore brillant, un champignon médicinal traditionnel, tandis que le résidu de production de champignons a été inoculé avec des pleurotes en huître, que beaucoup connaissent en cuisine. Ces champignons sont connus pour mobiliser les phosphates difficilement solubles. Après 8 semaines d'incubation à température constante (25 °C), le phosphate soluble des substrats a été analysé.

Des premiers résultats encourageants

L'activité des micro-organismes durant le temps d'incubation a permis de solubiliser du phosphate de PAPA. L'efficacité de l'incubation a été très différente selon le substrat organique utilisé et indépendante de la concentration en phosphate du substrat. Le marc de café inoculé avec du polypore brillant a été le plus efficace car il a permis de rendre soluble à l'eau environ 40 % du phosphate de PAPA tandis que le résidu de la production de champignons inoculé avec des pleurotes a permis d'en solubiliser 15 %.

Ce travail de recherche préliminaire a mis en évidence que les micro-organismes (en particuliers les champignons inoculés) sont capables de transformer le phosphate de calcium de PAPA en une forme immédiatement assimilable par les plantes. De plus, suite à l'incubation, une grande partie du phosphate du PAPA non soluble à l'eau est extractible au citrate. Ceci signifie qu'après une fertilisation, ce phosphate deviendrait progressivement disponible pour les plantes dans un laps temps environ équivalent à une culture. Cela ouvre la possibilité de ne

plus considérer à l'avenir les cendres de farines animales comme des déchets, mais comme une source de phosphate pour l'agriculture.

Défis à relever avant la mise en pratique

Malgré ces progrès, le chemin vers une solution viable reste long. Bien que la quantité de phosphore qui passe effectivement dans une forme utilisable par les plantes soit a priori importante, l'expérience a été faite avec 10 % de PAPA et 90 % de substrat ce qui résulte en une teneur en phosphate bien inférieure comparativement aux engrais minéraux du marché. Pour une application économique à grande échelle il faudrait idéalement obtenir des résultats similaires avec une faible quantité de substrat, par exemple 90 % de PAPA et 10 % de substrat. De plus, la mobilisation du phosphate dans le sol doit encore être étudiée in situ. Il s'agirait de mettre en évidence le flux de phosphate transféré depuis un fertilisant à base d'un mélange de substrat organique+PAPA incubé jusqu'à la plante. Parallèlement, des effets secondaires bénéfiques attendus devraient être étudiés, par exemple une augmentation du pH du sol grâce au calcium du PAPA (qui permet d'optimiser la disponibilité de nombreux nutriments dans la plupart des sols agricoles suisses), une augmentation de la minéralisation de l'azote du sol (améliorer la disponibilité de l'azote pour les cultures) et augmenter la teneur en matière organique du sol (grâce à l'apport en carbone contenu dans le substrat organique). Enfin, comme les inoculations de champignons ont été très efficaces, il serait intéressant de savoir quel substrat organique peut être inoculé ou non et quelles conditions favorisent l'activité des champignons capables de solubiliser le phosphate de calcium de PAPA.

Un pas vers l'économie circulaire

Pour les partenaires du projet, il est clair que la poursuite du développement en vaut la peine. Au lieu de perdre définitivement des nutriments précieux dans les décharges, ceux-ci pourraient à l'avenir être réintroduits dans les cycles agricoles. Cela permettrait non seulement de réduire la dépendance vis-à-vis des engrais importés, mais aussi de contribuer de manière importante à la préservation des ressources et à l'économie circulaire régionale. De plus, les engrais minéraux phosphatés sur le marché contiennent du cadmium en quantité non négligeable, ce qui résulte en une contamination des sols sur le long terme. Comme les PAPA ont des concentrations en élément trace métallique très faible, un engrais à base de PAPA éviterait cette problématique qui reste aujourd'hui sans solution. Les partenaires s'accordent à dire que la prochaine étape doit consister à optimiser de manière ciblée les processus d'incubation et à développer, en collaboration avec des partenaires, des formulations de fertilisants à base de PAPA adaptées à la pratique. À cette fin, un projet d'innovation doit être soumis à Innosuisse. Les recherches continuent ...

Mit Schichten zum Erfolg

Es gibt nicht nur eine erfolgversprechende Form des Kompostierens. Ernst Leuenberger ist über Umwege zum Handwerk des Verrottens gelangt und weiss die einzelnen Kompostiermethoden nach jahrzehntelanger Erfahrung geschickt zu kombinieren.

Text & Bilder: Christian Henle

Ein Spezialist in der Szene

Wie ein mysteriöser Pförtner flankiert der Speierling die Hofeinfahrt zu Ernst Leuenbergers Kompostplatz. Die heimische Baumart ist vielen Leuten unbekannt. Kein Wunder, verläuft sein natürliches Verbreitungsgebiet entlang der Nordgrenze der Schweiz. Das hierzulande seltene Gehölz ist eine echte Spezialität, genau wie Ernst Leuenberger. Dass sich beide dieselbe Parzelle im aargauischen Safenwil teilen, ist kein Zufall: Bäume und Sträucher begleiteten den ehemaligen Förster täglich bei seiner Arbeit, und so fand die Gehölzrarität zu ihm. In den frühen 1990er-Jahren erwachte sein Interesse für das Kompostieren. Als einer der Ersten besuchte er einen der Grundkurse des Kompostforums Schweiz, damals durchgeführt von Annemarie Müller-Kopp, Kathrin Hochuli und weiteren bedeutenden Pionieren des Metiers. Sie lehrten das Kompostieren am Walm, eine Methode, mit welcher Ernst Leuenberger einfach nicht warm wurde.

Dann aber fand er eine andere Wissensquelle: «Als mir Kurt Häfeli seine Kompostiermethode demonstrierte, wurde für mich auf einmal vieles nachvollziehbar. Seitdem unterrichte ich allen Interessierten das Kompostieren nach Häfeli», erzählt mir der rüstige Mann im hinteren Teil seines Gartens. Doch was unterscheidet diese Methode überhaupt vom Walmkompostieren? Beiden Wegen ist das Einhalten der gängigen Grundregeln gemeinsam: Organisches Material zerkleinern, mischen, feucht halten, zudecken. Es gibt hier wohl kein richtig oder falsch, sondern einfach persönliche Vorlieben. Das ist auch der grosse Vorteil beim Herstellen des nützlichen, humusreichen Erdprodukts: Viele Wege führen zu gutem Kompost.

Die Methode nach Kurt Häfeli

Bei der verbreitetsten Methode des Kompostierens kommt als erster Sammelbehälter ein Gitter- oder Holzsilos zum Einsatz. Das darin befindliche Sammelgut wurde



Ernst Leuenberger ganz in seinem Element auf seinem Demokompostplatz. In der Kiste am Boden rechts mischt er vor dem Einfüllen das zerkleinerte Material stets gründlich und feuchtet es wenn nötig an.

Sur son site de démonstration, Ernst Leuenberger est vraiment dans son élément. Dans le compartiment de droite, il mélange toujours les matériaux préalablement débités avant de les verser et, il les humidifie si nécessaire.

beim Einfüllen bereits zerkleinert und unter Berücksichtigung eines passenden Kohlenstoff-/Stickstoff-Verhältnisses im Vorfeld gemischt. Ist der Behälter voll, wird der Inhalt neu durchmischt und zu einem Walm aufgesetzt, wo er noch mehrere Wochen bis Monate zugedeckt zu krümeligem Reifkompost heranreift. Anders beim Dreikammersystem nach Häfeli: Statt einem Walm begehrte Gartenfläche abzutreten, geht der Kompostierprozess fein säuberlich im Innern der Boxen vonstatten. Diese sind aus Holzplanken zusammengesetzt. Neuere Modelle sind gut auseinandernehmbar. «Alles passiert in diesen drei Boxen. Im Normalfall sind sie zum Schutz vor der Witterung mit Wellblechelementen abgedeckt», beginnt Ernst Leuenberger zu erklären. Das organische Material wird auch hier vorgängig zerkleinert, angefeuchtet und gemischt in die erste leere Box gefüllt, und zwar als handbreite Schicht von 15–20 cm. Danach kommt jeweils eine handdicke Schicht Reifkompost von 2–3 cm darauf, bevor die nächste mächtigere Schicht Grüngut eingefüllt

wird. Durch diese Volumen- und Schichtverhältnisse zwischen Grüngut und Kompost und abgestimmt auf die korrekte Boxengrösse entstehen optimale Bedingungen für die Mineralisierung und Humifizierung des Frischmaterials ober- und unterhalb. Ein regelmässiges Durchmischen des ganzen Rottevolumens ist bei der Methode Häfeli nicht nötig: Der erdige «Schichtkuchen» reift so lange in derselben Box, bis der Kompost fertig ist. Eben-dieser liefert dann wieder Reifkompost für die Zwischenschichten der nächsten Box, die jetzt neu befüllt werden kann. Auch die beim Sieben von Reifkompost anfallende

Vom Befüllen der ersten bis zur letzten Schicht sollen mindestens 4 Wochen vergehen; pro Schicht wird während rund einer Woche gesammeltes Material verwendet. Die Organikschichten sollten nicht dicker als vorgeschlagen ausfallen, sonst mangelt es an Sauerstoff. Der Kompost wird durch die neuste Schicht jeweils wiederholt auf ca. 60 °C erwärmt, wenngleich nicht bis ganz nach unten. «Es ist, als ob wir wöchentlich ein Schwein füttern. Wir sorgen dafür, dass es nie kalt bekommt», beschreibt Ernst Leuenberger das Vorgehen. Innert 24 Stunden sackt die Masse merklich zusammen. Insgesamt entstehen min-



Ein steter Vorrat an Reifkompost lagert jeweils in einer der drei Boxen, je nachdem, welche gerade den gesamten Prozess bereits durchlaufen hat. Ein Eimer samt Sieb befindet sich stets griffbereit im Kompartiment.
Il y a toujours une réserve de compost mûr dans l'un des trois bacs, soit celui qui a déjà terminé l'ensemble du processus. Un seau et un tamis sont à portée de main.

grobe Fraktion kann für diese dünnen Zwischenschichten benutzt werden.

«Das System Häfeli funktioniert nur ab einem gewissen Volumen. Die Kanten der einzelnen Boxen müssen mindestens 60cm betragen», erklärt Ernst Leuenberger. Je mehr Haushalte an der Sammlung beteiligt sind und je mehr Grüngut anfällt, umso grösser sollen die Boxen sein. Kurt Häfeli drückt die anfallenden Grüngutmengen aus Haushalt und Garten in Form von Einheiten à 40 Liter je Monat aus und schliesst daraus auf die passende Boxengrösse. Die kleinste Variante mit 60cm Kantenlänge eignet sich von den Dimensionen her für ein Einfamilienhaus, bei dem im Durchschnitt monatlich 400 Liter organische Abfälle aus Haus und Garten anfallen. Auch für einen Block mit vier Haushalten und etwas gemeinsamem Rasen- und Gehölzumschwung kommt sie noch in Frage. Kurt Häfelis Broschüre «Kompostieren leichtgemacht» ist bei der Sägerei Portner in Madetswil erhältlich. Dieser Betrieb fertigt passend dazu Dreikammersysteme aus Tannenholz.

destens vier Schichten aufeinander – die Box ist voll. Die Kompostzwischenschichten durchziehen den Rottekubus als Feuchtepuffer und Impfmateriel. Zwei Monate lang soll die volle Box stehen bleiben, danach kann der Kompost gesiebt und gelagert werden.

Masse mit Wumms

Damit die Boxen innert nützlicher Frist voll sind, braucht es grosse Mengen an organischem Frischgut. Ernst Leuenbergers prächtiger Aussenraum umgibt sein hübsches Haus und setzt sich aus einem Gemüsegarten, einem grossflächigen naturnahen Areal sowie zahlreichen Gehölzen zusammen. Auch beherbergt der Garten einige Kaninchen, die einerseits viel Grüngut verwerten und andererseits viel stickstoffreichen Mist produzieren: ideales Futter für den Rotteprozess. Und die Methode funktioniert. Amüsiert berichtet Ernst Leuenberger, wie seine Tochter einmal für ihn einspringen und das innert einer Woche angefallene Material in den aktuellen Holzkubus füllte: «Drei Wochen später staunte sie Bauklötze,

als ich ihr zeigen konnte, wie rapide die Rottemasse in der nun halbleeren Box in sich zusammengesackt war. Sie wollte mir fast nicht glauben, dass ich nichts aus der Box entfernt haben sollte!»

Was macht Ernst Leuenberger aber in der kalten Jahreszeit, wenn ausser Rüstgut aus der Küche kein Mate-

rial anfällt? «Im Winter kommen genau aus dem Grund meine Wurmkomposter zum Einsatz», antwortet er gewieft. Die auf weiche, saftige Nahrung angewiesenen Kompostwürmer verwerten sowieso kein holziges Material. Perfekt kombiniert, möchte ich sagen.

Par couches vers le succès

Il n'existe pas qu'une seule manière prometteuse de composter. Ernst Leuenberger est arrivé à l'art de la décomposition par des chemins détournés et sait, après des décennies d'expérience, combiner habilement les différentes méthodes de compostage.

Texte et photos : Christian Henle

Un spécialiste dans le domaine

Pour l'ancien forestier Ernst Leuenberger, les arbres et les arbustes faisaient partie de son quotidien. Au début des années 90, il commença à s'intéresser au compostage. Il fut l'un des premiers à suivre un cours de base du Kompostforum Schweiz, dirigé à l'époque par Annemarie Müller-Kopp, Kathrin Hochuli et d'autres pionniers du domaine. Ils enseignaient le compostage en andains – une méthode à laquelle Ernst Leuenberger ne parvint tout simplement pas à s'identifier. Mais il trouva une autre source de savoir : « Quand Kurt Häfeli m'a montré sa méthode de compostage, tout est soudain devenu clair pour moi. Depuis, j'enseigne à tous les intéressés le compostage selon Häfeli », raconte-t-il, enthousiaste, du fond de son jardin. Mais qu'est-ce qui différencie cette méthode du compostage de celle en andain ? Les deux approches partagent les mêmes principes de base : broyer les matières organiques, les mélanger, les maintenir humides et les couvrir.

La méthode de Kurt Häfeli

« Tout se passe dans ces trois boxes », commence à expliquer Ernst Leuenberger. Devant nous se trouve un prototype de système à trois compartiments en bois. Normalement, les trois caisses d'un mètre-cube chacune sont protégées des intempéries par des tôles ondulées. Dans la méthode « classique » du compostage, on utilise d'abord un silo grillagé ou en bois comme récipient de collecte. Les matières y sont déjà broyées et mélangées afin d'obtenir un bon rapport carbone/azote. Lorsque le récipient est plein, son contenu est brassé et disposé en andain, où il évolue plusieurs semaines ou mois pour devenir un compost grumeleux. Avec le système à trois compartiments de Häfeli, c'est différent : au lieu de céder un espace précieux du jardin à un andain, le processus se déroule soigneusement à l'intérieur des boîtes. Celles-ci sont faites de planches de bois et sont, selon le modèle, partiellement amovibles. La matière organique est ici aussi mélangée, humidifiée et broyée, puis déposée dans la première boîte vide en une couche de l'épaisseur d'une main. Ensuite, on ajoute une couche de compost mûr, avant d'y verser une nouvelle couche de matière verte. Ce principe a sa raison

d'être : dans ces boîtes, l'accès n'est possible que par le haut, ce qui rend le brassage difficile. Contrairement à un andain que l'on peut aérer et mélanger de tous côtés, le compostage en boxes s'appuie sur les couches intermédiaires de compost mûr pour accélérer la minéralisation et l'humification de la matière fraîche. Dans les grumeaux du compost mûr vivent d'innombrables microbes responsables de la décomposition. Il n'est donc pas nécessaire de remuer régulièrement tout le volume de compost : le « gâteau en couches » mûrit tranquillement dans la boîte jusqu'à sa complète transformation. Ce compost servira ensuite de couche intermédiaire dans le prochain compartiment à remplir.

Une masse qui a du punch

Pour que les compartiments se remplissent dans un délai raisonnable, il faut de grandes quantités de matière organique fraîche. Quelques restes de fleurs coupées ne suffisent pas. Un splendide extérieur entoure la jolie maison d'Ernst Leuenberger : un potager, une grande zone naturelle et de nombreux arbustes. Son jardin abrite aussi des lapins, qui consomment beaucoup de verdure et produisent un fumier riche en azote – un complément idéal pour « booster » le processus de compostage. « Le système Häfeli ne fonctionne qu'à partir d'un certain volume. La dimension minimale des boîtes doit être de 60 cm de côté », précise Ernst Leuenberger. Il peut donc être judicieux de collecter les matériaux ensemble, entre voisins ou dans le quartier.

Les trois compartiments sont fabriqués à partir de planches de bois assemblées sans espace. Le bois régule naturellement l'humidité et permet, même sans fentes d'aération, une certaine circulation d'air. Il est donc tout à fait possible de se passer de plastique.

Que fait Ernst Leuenberger pendant la saison froide, lorsqu'il n'y a plus de matière à composter en dehors des déchets de cuisine ? « En hiver, j'utilise mes lombricomposteurs », répond-il malicieusement. « Les vers de compost, qui se nourrissent uniquement de matière tendre et humide, ne digèrent de toute façon pas le bois. Une combinaison parfaite », dirais-je.

Bessere Böden dank Holzurückständen?

In Kompostier- und Sägewerken fallen verholzte Siebrückstände und Baumrinde an. Lassen sich diese Nebenprodukte in der Agrarwirtschaft für die Bodenverbesserung einsetzen?

Text: Mario Fontana (Agroscope, Ackerbausysteme und Pflanzenernährung) & Ophélie Sauzet (HEPIA, Forschungsgruppe Böden und Substrate)
Bilder: Géraldine Zosso (Agroscope)

Die Erhöhung des Gehalts an organischer Substanz in landwirtschaftlichen Böden zur Verbesserung der Fruchtbarkeit ist für Bund und Kantone von hoher Priorität. Die Zufuhr von organischer Substanz auf die Felder ist hierfür einer der wichtigsten Hebel. Die Bodenanreicherung mit holziger Biomasse kann daher eine wirksame Massnahme sein. Nicht alle verholzten Materialien sind jedoch gleich verfügbar.

So haben die Forschungsgruppen «Böden und Substrate» an der HEPIA und «Ackerbausysteme und Pflanzenernährung» bei Agroscope Changins die Möglichkeit getestet, holzige Rückstände von schlechter Qualität, d. h. mit hohen C/N-Verhältnissen (65–80), die zu Stickstoffmangel und damit zu Ertragsverlusten führen können, im Ackerbau zu recyceln. Beispiele für solche Rückstände sind Kompostsiebreeste und Baumrinde. Sie fallen auf Kompostier-, respektive Sägewerken als Abfallprodukte an und führen aufgrund ihres Volumens zu logistischen und wirtschaftlichen Herausforderungen in diesen Betrieben. Auf einem lehmigen, organisch armen

Boden bei Agroscope Changins wurde eine beträchtliche Dosis von 300 m³/ha Kompostsiebreeste respektive Weisstannenrinde eingearbeitet oder als Mulch belassen. Mit diesem Versuch wurde getestet, ob ein organisch armer Boden durch Holzabfälle wiederhergestellt werden kann. Darüber hinaus konnte getestet werden, inwieweit ein Ackerbausystem eine extreme Dosis toleriert und inwieweit geringere (und in der Praxis realistischere) Dosen von Holzbiomasse die Bodenqualität verbessern können, ohne den Ertrag oder die Qualität der Ernte zu beeinträchtigen.

Verbesserung der Bodeneigenschaften

Durch die massive Zugabe von Holzresten konnte der Gehalt an organischer Substanz im Boden im ersten Jahr nach der Bodenverbesserung deutlich gesteigert werden, und zwar von 4 auf 8 g organischen Kohlenstoff pro kg Feinboden. Im zweiten Jahr blieb der Gehalt an organischem Kohlenstoff hingegen stabil, wahrscheinlich weil der größte Teil der Zersetzung der Holzabfälle



Die Versuchsfläche auf dem Standort der Agroscope Changins ist in 64 m² grosse Parzellen gegliedert: Es wurden alle Kombinationen zwischen den zwei Holzmaterialien mit den beiden Bodenbearbeitungsformen Mulchen und Einarbeiten kombiniert. Auch eine Kontrollgruppe ohne jegliche Massnahmen wurde angelegt.

L'essai dans la station Agronomique de Changins se compose des parcelles expérimentales qui mesurent 64 m² : 4 réplicas pour 5 traitements (contrôle, écorce mulch, écorce incorporée, bois composté mulch et bois composté incorporé).



Die beiden Holzrückstände im Detail: Weisstannenrinde (links) und aufgrund des Rotteprozesses dunkel gefärbte Kompostrückstände (rechts).

Les résidus en gros plan : L'écorce de sapin blanc (à gauche) et les résidus de compostage (à droite).



im ersten Jahr stattfand. Mindestens 60 % der Holzrestenmasse wurden jedoch nicht zersetzt. Es wird vermutet, dass sich dieser über die weiteren Jahre abbauen und zur schrittweisen Erhöhung der organischen Substanz führen wird. Durch die Einarbeitung der Rückstände konnte die Schüttdichte verringert werden, wahrscheinlich aufgrund der wenig zersetzten Rückstände. Bei der Zugabe von Mulch ergab sich hingegen keine Änderung der Dichte.

Nach zwei Jahren wurde die mikrobielle Aktivität des Bodens durch die Einarbeitung oder das Mulchen von Weisstannenrinde oder Kompostabfällen gezielt verändert, was auf eine Veränderung der mikrobiologischen Nische hindeutet. Die Zugabe von Holzresten führte unabhängig von der Art des verholzten Materials und der Art der Ausbringung zu einer Erhöhung des Verhältnisses zwischen mikrobieller Biomasse im Boden und dem Gehalt an organischen Stoffen im Feinboden. Dies deutet auf eine Verbesserung der biologischen Qualität des Bodens hin. Außerdem waren die in der organischen

Substanz des Feinbodens enthaltene Energie und ihr Zersetzungsgrad mit und ohne Anreicherung identisch, was darauf hindeutet, dass sich seine chemischen Eigenschaften zwei Jahre nach der Bodenverbesserung homogenisiert haben.

Auswirkung der Bodenverbesserung auf die Ernteerträge: Stickstoffmangel

Die oberirdische Biomasse von in Fruchtfolge angebautem Raps und Winterweizen zeigte nach der Anreicherung klare Anzeichen von Stickstoffmangel. Dieser war bei Tannenrinde, die für Mikroorganismen gegenüber Kompostsiebresten energiereicher ist, stärker ausgeprägt. Beim Raps zeigte sich der Mangel mit eingearbeiteten Rückständen deutlicher als mit Mulch. Der Mulch verlängerte den Stickstoffmangel dafür auf die beiden nachfolgenden Kulturen. Dennoch konnte ein Ertrags- oder Nährwertverlust durch eine Stickstoffdüngung gemäss den in der Schweiz empfohlenen Dosierungen (GRUD) vermieden werden.






Ihr Vlies-Spezialist für das ganze Jahr

Die verschiedenen Vliesqualitäten von TOPTEX® sind auf ihre Einsatzbereiche abgestimmt und überzeugen durch einfache Handhabung, hohe Funktionalität und bewährte Materialqualität.

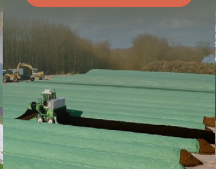
Frostschutz



Rübenschutz



Kompostschutz



Strohschutz





Durch den Einsatz eines Strip-Tillers können holzige Rückstände zwischen die Reihen gebracht werden, wo die Bodenstruktur intakt bleibt.
Le passage avec un strip-tiller permet de décaler les résidus ligneux du rang et de les concentrer entre les rangs où la structure du sol est laissée intacte.

Fazit

Grundsätzlich kann jede Art von Holzresten auf einen Boden mit feiner Textur aufgebracht werden, um den Gehalt an organischer Substanz zu erhöhen. Durch konventionelle Düngung konnten Ertrags- und Qualitätsverluste beim Getreide vermieden werden. Zukünftige Studien wären erforderlich, um die langfristige Wirkung und jene bei wiederholtem Ausbringen zu messen. Für die Anwendung dieser Bodenverbesserungsmassnahme auf Böden, die anfälliger für Stickstoffmangel sind, wäre es ebenfalls interessant, eine solche Studie auf skelettreichen Böden durchzuführen. Da diese auch empfindlicher auf Trockenheit reagieren, könnte die Zugabe von Holzresten zusätzliche Vorteile gegenüber Dürreperioden bringen. Aus Sicht von Landwirtschaft, Industrie und Gesellschaft lohnt es sich also, weiter an dieser eleganten und umweltfreundlichen Recyclingoption zu forschen.

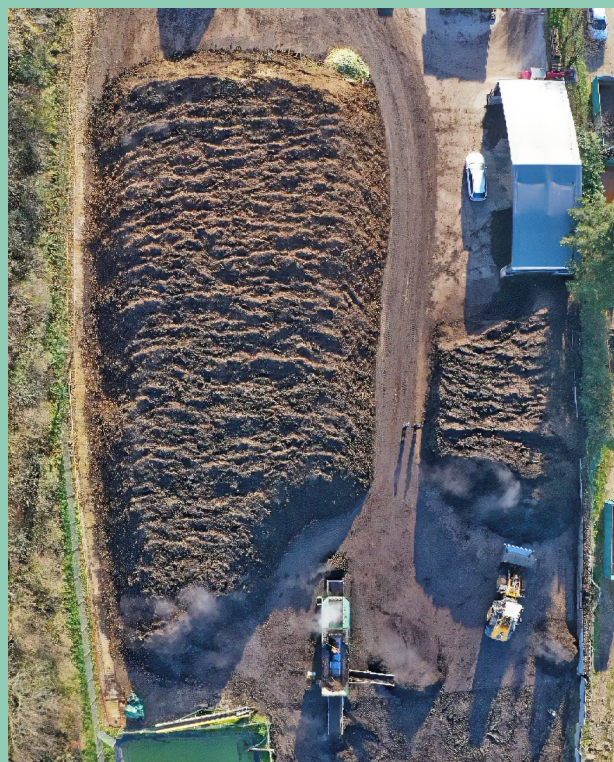
Les résidus de bois – une révélation pour le sol ?

Les compostières et les scieries produisent des résidus de tamisage lignifiés et de l'écorce d'arbre. Ces sous-produits peuvent-ils être utilisés dans l'agriculture pour améliorer la fertilité des sols ?

Texte : Mario Fontana (Agroscope, Systèmes de grande culture et nutrition des plantes) et Ophélie Sauzet (HEPIA, Groupe Sols et substrats)
Photos : Géraldine Zosso (Agroscope)

Augmenter la teneur en matière organique des sols agricoles constitue une priorité pour la confédération Suisse comme pour ses cantons. L'apport de matière organique au champ est un des leviers principaux pour augmenter la teneur dans les sols agricoles et, par conséquent, pour améliorer la fertilité. Amender le sol avec de la biomasse ligneuse peut ainsi constituer une pratique efficace. Toutefois, les matériaux lignifiés ne sont pas tous disponibles de la même manière.

Ainsi, les groupes « Sols et Substrats » à HEPIA et « Systèmes de grandes cultures et nutrition des plantes » à Agroscope Changins ont testé la possibilité de recycler en grandes cultures des résidus ligneux de mauvaise qualité, à savoir des résidus de compostage et l'écorce d'arbre, c'est-à-dire avec des ratios C/N élevés (65-80) susceptibles d'induire une faim en azote pouvant conduire à une perte de rendement. Ces résidus ligneux sont produits dans les compostières et les scieries et représentent une contrainte logistique et économique pour ces entreprises. Sur un sol limon argileux pauvre en matière organique situé à Agroscope Changins, une dose massive de 300 m³ ha⁻¹ de refus de compostage ou d'écorce de sapin blanc (résidus ligneux contrastés) a été incorporée ou laissée en mulch. Cet essai a permis de tester si un sol pauvre en matière organique peut être restauré par des résidus ligneux. De plus, ceci a permis de tester dans quelle mesure un système de grandes cultures peut tolérer une dose extrême et,



Die ausgesiebte Grobfraction aus dem Rotteprodukt Kompost eignet sich hervorragend als Anpflfmaterial für weitere Kompostierprozesse. Hier das Kompostwerk in Gros-de-Vaud in Bettens aus der Vogelperspektive.

La fraction grossière tamisée issue du compostage convient parfaitement pour inoculer les processus de compostage suivants. Voici une vue aérienne de l'usine de compostage de Gros-de-Vaud à Bettens.

auquel cas, de pouvoir assurer que des doses plus faibles (et plus réalistes dans la pratique) de n'importe quel type de biomasse ligneuse pourraient améliorer la qualité du sol sans risquer de péjorer le rendement des cultures ou la qualité des récoltes.

Amélioration des propriétés du sol

L'amendement massif de résidus ligneux a permis d'augmenter la teneur en matière organique du sol de façon spectaculaire durant la 1ère année après l'amendement,

d'épandage, l'amendement en résidu ligneux a permis d'augmenter le ratio biomasse microbienne du sol / teneur en matière organique de la terre fine, ce qui indique une amélioration de la qualité biologique du sol. Aussi, l'énergie contenue dans la matière organique de la terre fine ainsi que son stade de décomposition étaient identiques avec ou sans amendement, ce qui suggère que ses propriétés chimiques se sont homogénéisées 2 ans après l'amendement.



Auf Sägewerken, hier das Sägewerk in La Rippe, platzt während der Lagerung der Baumstämme Baumrinde ab und fällt dort als Nebenprodukt an.

Dans les scieries, ici la scierie La Rippe, l'écorce des troncs d'arbres se détache pendant le stockage et constitue un résidu.

c'est à dire de 4 à 8 g de carbone organique par kg de terre fine. En revanche, la teneur en carbone organique est restée stable durant la deuxième année, probablement parce que la majeure partie de la décomposition des résidus ligneux s'est produite durant la première année. Toutefois, au moins 60 % de la masse des résidus ligneux ne s'est pas décomposée, ce qui suggère que ces restes vont se dégrader progressivement dans les années à venir et possiblement augmenter graduellement la teneur en matière organique. L'incorporation des résidus a permis de diminuer la densité apparente, probablement grâce à des résidus peu décomposés, tandis que la densité n'a pas diminué avec l'apport en mulch.

Après 2 ans, l'activité microbienne du sol a été spécifiquement modifiée avec l'incorporation ou le mulch des résidus ligneux, indiquant un changement de niche microbologique. Néanmoins, quel que soit le type et le mode

Effet de l'amendement sur les performances des cultures: la faim en N

La biomasse aérienne du colza et du blé d'automne cultivés successivement a présenté des signes de faim en azote évidents suite à l'amendement. L'amendement avec de l'écorce de sapin (plus riche en énergie pour les microorganismes que le refus de compostage) a induit une faim en azote plus marquée que le refus de compostage. L'incorporation des résidus a eu tendance à générer une faim en N plus marquée sur la culture de colza que le mulch. En revanche, le mulch a étendu la durée de la faim en azote aux 2 cultures successives. Néanmoins, une fertilisation azotée selon les doses recommandées en suisse (PRIF) a permis d'éviter une perte de rendement. Les concentrations en nutriments dans le grain n'ont pas été modifiées par les amendements, montrant ainsi que la qualité du grain a été préservée.

Conclusion

À priori, n'importe quel type de résidu ligneux peut être apporté sur un sol à texture fine pour faire augmenter la teneur en matière organique. Néanmoins, une fertilisation conventionnelle a permis d'éviter une perte de rendement et de qualité du grain. De futures études seraient nécessaires pour mesurer l'effet à long terme et éventuellement d'apports répétés. Pour confirmer l'usage de ce type d'amendement sur des sols plus sensibles à la faim en

azote, il serait également intéressant de conduire une telle étude sur un sol à texture grossière. Dans ces sols également plus sensibles à la sécheresse, l'apport de résidus ligneux pourrait être un avantage pour les périodes de sécheresse. Ainsi, trouver une solution de recyclage élégante et écologique est dans l'intérêt des producteurs de résidus ligneux ainsi, des agriculteurs et plus généralement de la société.

Beratung

Karton auf dem Beet – Segen oder Sorge?

Die Idee klingt bestechend simpel: Statt mühsam Unkraut zu jäten, legt man Karton aus, bedeckt ihn mit etwas Kompost und schon scheint das Unkraut keine Chance mehr zu haben. Doch ist die Methode lupenrein?

Text: Tobias Büchler

Bilder: Kompostforum Schweiz (S. 15) / Stadt Zürich (S. 16)

Zwischen Mythos und Realität

Das Mulchen mit Karton, bekannt als Sheet-Mulching, wurde in den 1960er Jahren von der amerikanischen Gärtnerin Ruth Stout popularisiert. Heute findet man die Technik in Blogs, auf Webseiten von Universitäten und sogar im Landschaftsschutz. So wird Karton in Südamerika bei Aufforstungsprojekten gegen invasive Gräser eingesetzt. Befürworter des Kartonmulchens schwärmen von besserer Wasserspeicherung, lebendigeren Böden und geringerer Erosion. Auch der Gedanke des Upcyclings, also dem Nützlichmachen von vermeintlichem Abfall wie Altkarton, spielt mit. Kritische Stimmen verweisen dagegen auf weniger erfreuliche Effekte: Wühlmäuse nisten sich gerne unter den Kartondecken ein und im Vergleich zu anderen organischen Mulchmaterialien würden sich oft keine klaren Vorteile bei der Unkrautunterdrückung oder beim Ertrag zeigen. Es wird davor gewarnt, dass ein durchweichter Karton den Was-

ser- und Lufthaushalt vor allem auf schweren Böden beeinträchtigen und im Extremfall bis hin zu Sauerstoffmangel und anaeroben Bedingungen führen könne.

Was steckt eigentlich im Karton?

Karton besteht längst nicht mehr nur aus Zellulose, einem natürlich vorkommenden Bestandteil von Pflanzen. Laut Fachleuten enthält Recyclingkarton zwischen 5 und 10 % Zusatzstoffe: Nassfestmittel, Leime, Bindemittel, Druckfarben, Klebstoffe. Auch Biozide können zum Einsatz kommen. Paul Fischer vom Dachverband der schweizerischen Print- und Kommunikationsindustrie bestätigt: «In Recyclingkarton sind vor allem Fasern aus Altpapier enthalten. Es können aber auch geringe Mengen an unerwünschten Stoffen wie Druckfarben, Klebstoffe, Mineralölkohlenwasserstoffe oder Weichmacher verbleiben».

Doch auch Kartons aus frischen Fasern sind nicht automatisch un-



problematisch. So erklärt Paul Fischer weiter: «Primärkarton wird, bis er im Garten als Mulch landet, ebenfalls bedruckt, mit Kunststoffbarrieren versehen oder kommt mit speziellem Füllgut in Kontakt».

Auf die chemische Seite weist Justin Boucher vom Food Packaging Forum hin: «Papier und Karton sind keine inerten Materialien. Sie können mit ihrer Umgebung reagieren und Stoffe abgeben. Analysen zeigen, dass in Karton Hunderte bis Tausende verschiedene Chemikalien vorkommen können. Während Pa-

pier und Karton aus Primärfasern Schadstoffe enthalten können, zeigen Tests, dass Recyclingpapier und -karton oft mehr chemische Verunreinigungen enthalten».

Die neue Verpackungsrealität

Im Lebensmittelbereich kommen zunehmend Kartonverpackungen zum Einsatz. Problematisch sind einzelne Spezialverpackungen. Hier werden zusätzliche Barrieren einge-

Entsorgungspiktogrammen versehen sein. Diese Kennzeichnung ist jedoch nicht allgemein obligatorisch. Dadurch besteht das Risiko, dass solche beschichtete Verpackungen durch falsches Entsorgen im Recyclingstrom landen und sich die problematischen Stoffe im Recyclingkarton wiederfinden, vielleicht sogar in dem Material, das später im Garten ausgelegt wird.

derung. Gleichzeitig ist Karton ein wertvolles Material für das Recycling. Justin Boucher vom Food Packaging Forum fasst es so zusammen: «Das Kompostieren und der Abbau von Karton in der Umwelt führen unweigerlich dazu, dass die darin enthaltenen Chemikalien in die Umwelt freigesetzt werden. Ich denke, wir haben die Verantwortung, uns bewusst zu sein, was wir in die Umwelt einbringen, insbesondere in unsere eigenen Gärten, in denen wir Lebensmittel anbauen».



Statt Karton im Garten einzusetzen, lohnt sich der Blick auf das, was die Natur selbst bereithält, zum Beispiel Rindenmulch. Diese Materialien wirken zwar unterschiedlich, doch sind sie Teil natürlicher Stoffkreisläufe und zersetzen sich, ohne Fragezeichen in Sachen Chemie zurückzulassen.

Plutôt que d'utiliser du carton dans le jardin, il vaut mieux se tourner vers des matériaux organiques, comme l'écorce broyée. Ces matériaux ont certes des propriétés différentes, mais ils se décomposent naturellement sans soulever de questions en matière de chimie.

baut, die Karton feuchtigkeits- oder fettbeständig machen, manchmal auch mit per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS). Nur so läuft der heisse Kaffee to go nicht gleich durch den Pappbecher.

Beschichtete Verpackungen lassen sich auf den ersten Blick nur schwer erkennen und gehören nicht in den Recyclingkreislauf: Sie können mit

Ein Fazit

Karton als Mulchschicht wirkt auf den ersten Blick wie eine clevere, ökologische Lösung. Doch die Realität ist komplex. Karton ist ein Hightech-Produkt mit zahlreichen Zusatzstoffen, die im Boden nichts verloren haben. Er wurde für ganz andere Zwecke entwickelt und erfährt im Garten eine Zweckentfrem-

Du carton sur le potager – bénédiction ou problème ?

De prime à bord, l'idée semble d'une simplicité séduisante : au lieu d'arracher laborieusement les mauvaises herbes, on dispose du carton sur le sol, on le recouvre d'un peu de compost, et les adventices semblent ne plus avoir aucune chance. Mais cette méthode est-elle vraiment irréprochable ?

Texte : Tobias Büchler
Photos : Kompostforum Suisse (p. 15) /
Ville de Zurich (p. 16)

Entre mythe et réalité

Le paillage avec du carton, connu sous le nom de « sheet mulching », a été popularisé dans les années 60 par la jardinière américaine Ruth Stout. Aujourd'hui, on retrouve cette technique dans les blogs, sur les sites académiques et même dans la protection des paysages. En Amérique du Sud, le carton est utilisé dans des projets de reboisement pour lutter contre les plantes envahissantes. Les partisans du paillage au carton vantent une meilleure rétention d'eau, des sols plus vivants et une érosion réduite. L'idée de l'upcycling – donner une seconde vie à un matériau considéré comme un déchet – séduit aussi. Les voix critiques, en revanche, soulignent des effets moins réjouissants : les campagnols aiment s'installer sous les couches de



2023 lag die Schweizer Recyclingquote bei 52 %. Damit zählt das Land europaweit zur Spitze. Dieses Resultat ist vor allem der sorgfältigen Trennung durch die Bevölkerung zu verdanken.

En 2023, le taux de recyclage en Suisse s'élevait à 52 %. Le pays se situe ainsi parmi les meilleurs d'Europe, un résultat dû avant tout au tri rigoureux effectué par la population.

carton, et comparé à d'autres matériaux de paillage organiques, le carton n'offre souvent pas d'avantage clair en matière de désherbage ou de rendement. Certains avertissent même qu'en sols lourds, le carton détrempe peut perturber l'équilibre en air et en eau du sol, entraînant parfois un manque d'oxygène et des conditions anaérobies.

Que contient réellement le carton ?

Le carton ne se compose plus uniquement de cellulose, un composant naturel des plantes. Selon les spécialistes, le carton recyclé contient entre 5 et 10 % d'additifs : agents de résistance à l'humidité, colles, liants, encres d'impression, adhésifs. Des biocides peuvent également être utilisés.

Paul Fischer, de l'association faîtière de l'industrie suisse de l'impression et de la communication, le confirme : « Le carton recyclé contient principalement des fibres de vieux papiers. Mais il peut aussi renfermer de faibles quantités de substances indésirables comme des encres d'impression, des colles, des hydrocarbures aromatiques ou des plastifiants. » Même les cartons fab-

riqués à partir de fibres vierges ne sont pas forcément sans problème, car eux aussi sont traités avec divers additifs.

Justin Boucher, du Food Packaging Forum, attire l'attention sur l'aspect chimique : « Le papier et le carton ne sont pas des matériaux inertes. Ils peuvent réagir avec leur environnement et libérer des substances. Les analyses montrent que le carton peut contenir des centaines, voire des milliers de produits chimiques différents. Alors que le papier et le carton à base de fibres vierges peuvent déjà contenir des polluants, les tests indiquent que le papier et le carton recyclés présentent souvent davantage de contaminations chimiques. »

La nouvelle réalité des emballages

Dans le domaine alimentaire en particulier, les emballages en carton couché sont de plus en plus courants – par exemple pour résister à l'humidité ou à la graisse. Ces revêtements sont souvent difficiles à identifier à l'œil nu et ne devraient pas être inclus dans le cycle du recyclage. Il existe effectivement un risque que, mal triés, ils contaminent

la filière du recyclage et que les substances problématiques se retrouvent dans le carton recyclé – voire dans le matériau qui finit ensuite dans les jardins.

Conclusion

Si le carton utilisé comme couche de paillage semble, à première vue, une solution écologique et ingénieuse, la réalité est bien plus nuancée. Le carton est un produit technologique complexe, contenant de nombreux additifs qui n'ont rien à faire dans le sol. Il a été conçu pour d'autres usages et se trouve détourné de sa fonction d'origine lorsqu'il est utilisé au jardin. Par ailleurs, le carton reste un matériau précieux pour le recyclage du papier.

Justin Boucher, du Food Packaging Forum, résume ainsi : « Le compostage et la décomposition du carton dans l'environnement entraînent inévitablement la libération des substances chimiques qu'il contient. Nous devons être conscients de ce que nous introduisons dans notre environnement, surtout dans nos propres jardins où nous cultivons des aliments. »

Vom Gewächshaus ins Mikrobiom mit der GV Kompostforum Ostschweiz

Der Vorstand des Kompostforums Ostschweiz lud im Rahmen der 31. Generalversammlung zu einer Besichtigung der Gärtnerei Neubauer mit anschliessen der GV und einem öffentlichen Referat über das Mikrobiom im Boden ein.

**Text: Helena Städler
Bilder: Helena Städler**

Die Teilnehmenden genossen eine Führung durch die Gewächshäuser: von den alten, tiefergelegenen bis zu den neusten, mit Solarpanels gedeckten und mit Luxmeter und Temperaturfühler ausgestatteten Bauten. Mit der neuen Holzschnitzelheizung können neben der Gärtnerei noch drei weitere Häuser mit Fernwärme beliefert werden. Batterien gewährleisteten bei einer Netzstörung die Funktion der verschiedenen Technischeinrichtungen.

Tobias Neubauer berichtete, die Kompostmieten seien in seinen Händen. Eine optimale Mischung, das Kohlenstoff-/Stickstoff-Verhältnis, sauberes Arbeiten, die richtige Feuchtigkeit und das Wenden der Miete sind Grundlagen für das Gelingen eines guten Kompostes. Daraus werden spezielle Erdmischungen für den Verkauf hergestellt.

Im Anschluss an die GV folgte ein öffentliches Referat über das Mikrobiom im Boden und Kompost von Jonas Portmann. Der GV-Gruppe schloss sich eine grosse Schar weiterer interessierter Personen an, die aufmerksam zuhörten und von den spannenden Zusammenhängen fasziniert waren: wie z. B. der pH-Wert im Boden einen Einfluss auf die Bakterien- und Pilzaktivität hat oder wie das Mikrobiom das lebendige Fundament bildet und Ursprung für

viele Prozesse ist. Wenn wir also gesunde Pflanzen haben möchten, müssen wir beim Boden und bei den darin wirkenden Lebewesen beginnen. So ist der Kompost das Gold im Garten!

Der Abend klang mit spannenden Gesprächen, Kaffee und Kuchen in der sympathischen Gartenwirtschaft unter den Bäumen aus.



Angeregter Wissensaustausch inmitten eines Kräutermeeers auf dem Biogartenbauetrieb Neubauer in Erlen.

Échanges animés de connaissances au milieu d'un grand assortiment d'herbes aromatiques dans l'exploitation horticole Neubauer à Erlen.

Die Präsidentin Helena Städler begrüsst die Mitglieder in der Gärtnerei Neubauer in Erlen und bedankte sich bei Neubauers für das Gastrecht. Tobias Neubauer erzählte Geschichten über den Betrieb, der bereits seit 1926 besteht. Sein Vater stellte im Jahre 1989 auf Bio um und zählte dazumal zu den Pionieren im biologischen Gartenbau. 2019 übernahm Tobias den Betrieb.

Kompostieren leicht gemacht

mit dem Holz-Rahmenkomposter, System Haefeli, direkt vom Hersteller. Die Rahmen werden als Bausatz mit Beschlägen, Abdeckung und Montageskizze geliefert. Das hiesige Tannenholz wird giftstofffrei druckimprägniert. Auch in Tanne natur lieferbar. Verlangen Sie noch heute Unterlagen!

Portner Sägerei AG, Sagiweg 6, Gündisau, 8322 Madetswil
Tel. 044 954 19 50
E-Mail w.portner@hispeed.ch



De la serre au microbiome lors de l'AG du KompostForum Ostschweiz

Dans le cadre de sa 31ème AG, le comité du KompostForum Ostschweiz a invité les participants à visiter la jardinerie Neubauer (Erlen, TG) avant de tenir son assemblée, elle-même suivie d'une conférence publique sur le microbiome du sol.

Texte : Helena Städler
Photos : Helena Städler

Les participants ont pu profiter d'une visite guidée des serres de l'exploitation, pionnière dans le domaine de l'agriculture biologique depuis 1989 : en passant des anciennes serres surbaissées aux plus récentes, recouvertes de panneaux solaires et équipées de luxmètres et de sondes de température. Grâce au nouveau chauffage à copeaux de bois, trois autres maisons du voisinage ont pu être raccordées au réseau en plus de la jardinerie. Des batteries garantissent le fonctionnement des différents équipements techniques en cas de panne de courant. Le compost produit sur place est notamment utilisé dans des mélanges de terre spéciaux destinés à la vente.



Unter dem Mikroskop eröffnen sich ganze Welten. Das obige Sujet schmücken vermutlich ein paar Vertreter der Protozoen.
Sous le microscope s'ouvre tout un monde. Ici probablement illustrés quelques représentants des protozoaires.

Jonas Portmann a donné une conférence sur le microbiome dans le sol et le compost. Outre le groupe de l'AG, un large public externe a également pu en apprendre davantage sur les relations passionnantes qui existent dans le sol, par exemple comment le pH du sol influence l'activité des bactéries et des champignons. Pour avoir des plantes saines il faut un entretien du sol et de la vie qui y est abritée. Un bon compost est donc l'or du jardin !

Literatur

Der Boden lebt – Kleinstlebewesen, unsere Erde und das Klima

Autorin: Susanne Wurst

«Wir sind täglich mit dem Boden unter unseren Füßen in Berührung. Er ernährt uns und viele andere Lebewesen auf der Erde und nimmt uns auf, wenn wir tot sind. Er ist die Recyclingmaschinerie der Erde. Er wandelt Stoffe um und sorgt dafür, dass aus totem Material neues Leben entsteht. [...] Er ist für unser (Über-)Leben unverzichtbar und fristet doch ein Schattendasein. [...] Dieses Buch gibt einen Einblick in die spannende Welt unter unseren Füßen. Es stellt seine Lebewesen und ihre Interaktionen mit der oberirdischen Welt vor, zeigt die vielfältigen Leistungen des Ökosystems Boden, geht auf



168 Seiten. ISBN: 9783258083957, erschienen 2025
beim Haupt Verlag, Bern. UVP CHF 30.00

seine Gefährdungen ein und macht deutlich, dass Boden-, Arten- und Klimaschutz zusammengehören und überlebenswichtig sind».

Wer sich einer verständlichen Schnellbleiche über das Erdreich, seine sichtbaren und unsichtbaren Bewohner sowie ihre Bedeutung für uns Menschen unterziehen möchte, ist mit Susanne Wursts Werk gut bedient. Spätestens nach dem Kapitel «Boden – Leben» werden sich manche fragen, ob hinsichtlich der Bedeutung für das

Leben nicht eher der Mensch mit dem Begriff Kleinstlebewesen zu bezeichnen wäre. In ihren Ausführungen ordnet die Autorin verschiedenste Bodenpraktiken ein und bleibt dabei wissenschaftlich fundiert auf dem Boden. Ganz am Schluss liefert sie eine Liste von Fragen, die wir als Denkanstösse für eine bodenbejahende Lebensführung im Alltag nutzen können. Und: Das leichtvolumige Buch mit dem gewichtigen Inhalt lässt sich überallhin mitnehmen.

Veranstaltungen

Bilde Dich weiter und werde **Humusaufbau- und Kompostberater:in**

für kleinstrukturierte Grundstücke und Gärten
ohne Einsatz von Grossmaschinen

Jahreslehrgang in Theorie und Praxis, mit Erfolgsbeteiligung
Mit neusten Erkenntnissen und Praxishinweisen für eine gezielte Pflege
des langsam wachsenden, Humus aufbauenden Bodenmikrobioms!

Nächster Lehrgang in der Zentralschweiz April – November 2026
<https://www.kompost.ch/veranstaltungen>

Auskunft und Anmeldung via www.kompost.ch/veranstaltungen

Datum / Date	Veranstaltung / Événement
27. Februar & 6. März 2026	Auffrischkurs Nachweis Fachkenntnisse Ort: Gränichen
26. März 2026	Generalversammlung Kompostforum Schweiz Ort: Winterthur
24. – 27. März 2026	Lehrgang für aerob gelenktes Kompostieren Ort: BBZN Hohenrain
April bis Herbst 2026	Ausbildung Kompostberatung Ort: Sattel SZ

Externe Kurse

Datum / Date	Veranstaltung / Événement
Frühling 2026	Kurse der Bionika AG (Kompost-Extrakte / Bodenprüfkurs B1) Infos unter www.bionika.ch/Dienstleistungen/ausbildungen.htm
April bis September 2026	Kompostierkurse der KVA Thurgau Infos unter www.kvatg.ch/fuer-private/kompostinformationen/

Impressum

Nummer: 2/2025, November 2025 | Titelbild & Bild Editorial: Christian Henle | Herausgabe: Kompostforum Schweiz und mit Unterstützung der Kantone ZH, TG, SZ, GR, UR, OW, des Fürstentums Liechtensteins, dem Verein für Abfallentsorgung Buchs, den Services industriels de Genève, dem Abfallverband KVA Thurgau sowie der Gemeinde Arlesheim und Stadt St. Gallen | Auflage: 2'300 Exemplare | Übersetzungen: Didier Jotterand | Visuelle Umsetzung: graf_ik Martin Graf, Bachstrasse 95c, 5034 Suhr, www.prx.ch | Lektorat: Marianne Meili | Druck und Versand: ROPRESS, Baslerstrasse 106, Postfach, 8048 Zürich, www.ropress.ch | Abonnemente: Das compostmagazine erscheint zweimal pro Jahr | Abo: CHF 30.- | IBAN: CH14 0900 0000 8003 3845 5 | Kündigung Abonnement auf Ende des laufenden Jahres via E-Mail oder per Post | Die mehrmals jährlich erscheinenden Newsletter können kostenlos abonniert werden | Redaktion: Christian Henle, Zypressenstrasse 76, 8004 Zürich, Schweiz, Tel. 043 205 28 82, Fax 043 205 28 81, E-Mail redaktion@kompost.ch.

Die Artikel widerspiegeln die Meinung der Autorinnen und Autoren und müssen sich nicht mit der Meinung des Kompostforums Schweiz decken. Anregungen und Leserbriefe sind stets willkommen.

P.P.
CH-8004 Zürich
DIE POST 

Retouren an: greenmanagement, Zypressenstrasse 76, CH-8004 Zürich, Schweiz