

FORSCHUNGSRING

WIR FORSCHEN FÜR EINE BIOLOGISCH-DYNAMISCHE AGRARKULTUR

2023

JAHRESBERICHT

Forschungsring e.V.

Brandschneise 5

64295 Darmstadt

Tel: 06155 - 8421-0

Fax: 06155 - 8421-25

info@forschungsring.de

www.forschungsring.de

Geschäftsführer: Dr. Uwe Geier

Bankverbindung: GLS-Bank Stuttgart

IBAN: DE81 4306 0967 0015 9804 01

BIC: GENODEM1GLS





Liebe Leserinnen und Leser

Beim Schreiben dieser Zeilen sind fast 100 Jahre vergangen, seit Rudolf Steiner vor Menschen, meist aus der Landwirtschaft, seinen sogenannten landwirtschaftlichen Kurs gab. Die sich abzeichnende Industrialisierung in der Landwirtschaft war ein Motiv für diejenigen, die Rudolf Steiner nach einem Erneuerungsimpuls der Landwirtschaft aus anthroposophischer Perspektive bat.

Welch ein Unterschied zwischen der damaligen und der heute üblichen Landbewirtschaftung! Ein Großteil der Betriebe vor 100 Jahren würden wir heute vermutlich als Ökobetriebe bezeichnen, während jetzt auf etwa 90 % unserer Ackerflächen chemisch-synthetische Dünger und Pestizide ausgebracht werden, der Einsatz von Robotern sich ausbreitet und die neue Gentechnik vor der Tür steht. Zugleich gilt die Landwirtschaft als Hauptverursacher des Artenrückgangs im Land. Ein heilsamer Impuls erscheint heute dringender denn je.

Andererseits die Analyse überlassen, welche Bedeutung die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise für die Entwicklung des Ökologischen Landbaus in Deutschland hatte (dass sie eine große hatte, ist unstrittig), und was die Forschung dazu beigetragen hat.

Zeitlich sind die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise und die Forschung dazu übrigens im Zusammenhang zu sehen, denn direkt im Anschluss an den Landwirtschaftlichen Kurs gründete sich der Versuchsring anthroposophischer Landwirte, als dessen Nachfolgeorganisation 1946 der Forschungsring gegründet wurde.

Für uns Forschende am Forschungsring stellt sich die Frage, wie die biologisch-dynamische Wirtschafts-

weise durch Forschung und Entwicklung in der Zukunft gestärkt werden kann. Während auf der einen Seite die Bedrohung der Natur gewachsen ist, sind auf der anderen Seite seit etwa 25 Jahren eine Reihe positiver Entwicklungen festzustellen, die der Forschung tiefere Einblicke in die Natur ermöglichen und fördernde Impulse besser verstehen lassen. Beispiele sind die wissenschaftliche Fundierung der Kupferchloridkristallisation und der Wirksonderwirkungen, zahlreiche neue Ergebnisse über Präparatewirkungen und Nachweise über die Förderung von Pflanzen durch Saatgutbehandlungen. Begleitet wird dies durch einen intensivierten Austausch der biologisch-dynamisch Forschenden weltweit, eine wachsende Zusammenarbeit mit universitären und anderen Forschungseinrichtungen und eine größere Offenheit gegenüber biologisch-dynamischen Themen.

Deshalb blicken wir trotz allem hoffnungsvoll in die Zukunft. Die Zeit erwartet von uns, dass wir unsere neuen Möglichkeiten auch intensiv nutzen. Darüber werden wir wie bisher in unserem Jahresbericht und auf unserer Homepage informieren. Wir danken allen, die uns bei unseren Aufgaben begleiten und unterstützen.

Ihr

A handwritten signature in blue ink that reads "Uwe Geier".

Dr. Uwe Geier (Geschäftsführer)

JAHRESBERICHT 2023

INHALT

10

ÖKOLOGISCHE EFFEKTE

Eine Untersuchung in der Region Darmstadt zeigt, wie verschiedene Landbauformen die Treibhausgasproduktion, Bodenqualität, Gewässer und Biodiversität beeinflussen.

14

WIRKSENSORIK VON MILCH UND VERGLEICHSPRODUKTEN

Eine Vorstudie beleuchtet die Unterschiede zwischen traditioneller Kuhmilch und pflanzlichen Alternativen wie Hafer- und Mandel-Drink



20

HOCHFREQUENTE ELEKTROMAGNETISCHE FELDER

Erfahren Sie mehr über die Einflüsse der biodynamischen Präparate und ihrer Rolle im Umgang mit EMF auf landwirtschaftlichen Betrieben.



DER FORSCHUNGSRING Der Forschungsring wurde 1946 als Nachfolger des Versuchsrings anthroposophischer Landwirte gegründet	6
AKTIVITÄTEN DER FORSCHUNGSKOORDINATION Zu unseren Aufgaben gehört auch die Forschungskoordination für den Demeter e.V.	8
ÖKOLOGISCHE EFFEKTE Verschiedener Landbauformen in Darmstadt und Umgebung	10
WIRKSENSORIK VON MILCH UND VERGLEICHSPRODUKTEN	14
BIENENHALTUNG ALS TREIBENDE KRAFT Für ein insekten-freundliches Biodiversitätsmanagement	16
ON-FARM VERSUCH Zum Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf Winterroggen	20
INTERESSIEREN SIE SICH FÜR DIE BIODYNAMISCHEN PRÄPARATE Oder benötigen sie Hilfe bei ihrer Präparate Praxis?	23
INTERNATIONALE FORSCHUNGSZUSAMMENARBEIT Die biodynamische Bewegung wird vielfältiger	25
100 JAHR BIOLOGISCH-DYNAMISCHE LANDWIRTSCHAFT - Wo steht der Forschungsring und die Biologisch-Dynamische Forschung?	26
D6-POTENZEN DER BIODYNAMISCHEN PRÄPARATE Hornmist und Hornkiesel im Vergleich zur üblichen Praxisanwendung	32
STUDIE: BIODYNAMISCH IN DER NS-ZEIT	34
WEITERBILDUNGEN FÜR ÖKOLANDWIRT:INNEN	35
KURZ NOTIERT / WEITERE PROJEKTE	38
MITARBEITER:INNEN	39

1946

Stuttgart

Gründung des „Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise e.V.“

Gründungsmitglieder:

Immanuel Voegele, Siegfried Palmer, Kurt Theodor Willmann,
Hans Heinze (Geschäftsführer bis 1978).Der Forschungsring wurde als **sachliche Gruppe der Anthro-**
posophischen Gesellschaft in Deutschland eingerichtet.Herausgabe der Zeitschrift: „Mitteilungen des Forschungsring
für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise“;
ab 1950 als „Lebendige Erde“ weitergeführt

1949

Durch
Hans Heinze engen
Kontakt zum 1949
gegründeten
Nordischen
Forschungsring

1950

Gründung des Instituts für biologisch- dynamische Forschung e.V.

in Darmstadt auf dem
Gelände der
Baumschule Appel;
Schwerpunkt:
Düngung,
Saatgutgewinnung,
Präparate

1954

Bis zur Gründung des Demeter-Bundes 1954 vergab der
Forschungsring die Demeter-Anerkennungen an Betriebe

Beginn der Forschungsarbeit im Institut unter Erhard Breda

Gründung einer Außenstelle des Instituts auf dem
Dottenfelderhof/Bad Vilbel. Bereits in dieser Zeit enge
Kontakte zur Uni Gießen (Prof. E. v. Boguslawski)

1958

Einrichtung der Demeter-Gütestelle am Institut zur
Qualitätskontrolle von Demeter-Erzeugnissen

1962

Übersiedlung des Forschungsrings von Stuttgart nach
Darmstadt in das Haus von Heinze

ca. 1965

Erwerb eines Nachbarhauses zur
Einrichtung eines Backlabors,
um das von Hugo Erbe
entwickelte Backferment in die
Praxis einzuführen

1996

Alle drei Bundesinrichtungen
(Forschungsring,
Demeter-Bund, Marktforum)
ziehen zusammen

2005

Beschluss, Forschungsring und
Institut zusammenzulegen

2007

Der Forschungsring überträgt
wesentliche Aufgaben (Richtlinienarbeit,
Zeitschrift Lebendige Erde, Auskunftsstelle) an den **neu
gegründeten Demeter-Dachverband „Demeter-e.V.“**
Als Kerngeschäft bleibt die Forschung und Entwicklung

Anfang
90er

Beginn eines
Neustrukturierungsprozesses
der biodynamischen Bewegung
in Deutschland;
Forschungsring und Demeterbund
ziehen in ein gemeinsames Haus
des Forschungsrings



Der Forschungsring

Der Forschungsring wurde 1946 als Nachfolger des Versuchsrings anthroposophischer Landwirte gegründet. War er in den Anfangsjahren Dachorganisation der biologisch-dynamischen Bewegung, so entwickelte er sich bis heute zu dem zentralen Forschungsinstitut für biologisch-dynamische und allgemein ökologische Fragestellungen im Zentrum einer weltweiten und wachsenden biodynamischen Bewegung.

Einer Bewegung, die Lebensmittel zum Wohle der Menschen erzeugt, die jeden Betrieb als Organismus, als Individualität begreift und Tiere art- ja wesensgerecht hält – kurz: eine Bewegung, deren Akteur:innen in einer besonderen, achtsamen Beziehung zu dem stehen, was sie tun.

Für diese Bewegung forschen wir, vermitteln zwischen Forschung und Praxis und bieten Unterstützung in Form von Dienstleistungen und Produkten an. Dazu arbeiten wir eng mit Demeter als dem wesentlichen Markenträger für biodynamische Erzeugnisse zusammen. Unsere inhaltliche Spannweite reicht von der Bodenfruchtbarkeit bis hin zu Lebensmittelqualität. So erlaubt sie uns eine ganzheitliche Sicht auf unser Untersuchungsfeld.

Darüber hinaus sind wir Teil der ökologischen Landbaubewegung. In dieser Rolle engagieren wir uns in Verbundprojekten, auch auf europäischer Ebene. Wir tragen so dazu bei, unsere Lebensgrund-

lagen zu erhalten, indem wir aufzeigen, wie wir Klima, Böden, Wasser – ja grundsätzlich Ressourcen – schützen können und wie eine nachhaltige, ökologische Nahrungsmittelerzeugung für alle möglich ist. Hierfür erarbeiten und testen wir mit unseren Partner:innen aus Wissenschaft und Praxis Innovationen, bevorzugt in praxisnahen Feldversuchen auf Äckern und Höfen.

Neben unserer wissenschaftlichen Arbeit stützen wir als Dienstleister mit Herstellung und Verkauf von Präparaten und Präparatetechnik die biologisch-dynamische Agrarkultur und arbeiten insbesondere Hofumsteller:innen zu.

Organisatorisch sind wir stark in der biologisch-dynamischen und der ökologischen Landbaubewegung verankert: Wir sind Mitglied in der Biodynamic Federation Demeter International (BFDI), der International Biodynamic Association (IBDA) und arbeiten in zahlreichen Fachgremien mit dem Demeter e.V., seinem Beratungsverein und seinen Landesarbeitsgemeinschaften zusammen. Wir engagieren uns im Vertreterkreis der Sektion für Landwirtschaft an der Freien Hochschule für Geisteswissenschaften in Dornach und sind Mitglied der International Foundation for Organic Agriculture (IFOAM) – seit 1973.

Gegenwärtig sind wir rund 18 Mitarbeiter:innen und Mitarbeiter am Institutssitz im Ökolandbauzentrum Darmstadt.





Aktivitäten der Forschungskoordination

Dr. Christopher Brock

Zu unseren Aufgaben gehört die Forschungskoordination für den Demeter e.V. In diesem Rahmen sind wir Absprechpartner:innen für die Mitglieder des Verbandes in Forschungsfragen, organisieren die Forschungsarbeit im Verband und vertreten den Demeter e.V. in der Forschungslandschaft zur ökologischen Land- und Lebensmittelwirtschaft.

Im vom BMEL geförderten Projekt **Zerti4.0** haben wir gemeinsam mit der Universität Hohenheim und dem Büro für Lebensmittelkunde und -qualität ein neues Anerkennungsverfahren wissenschaftlich ausgewertet, welches im Demeter-Verband seit 2018 erprobt wird. Die Fragen sind dabei: Kann eine entwicklungsorientierte kollegiale Beratung als Grundlage der verbandlichen Anerkennung von Betrieben Entwicklungsimpulse setzen?

Führt sie zu einem konstruktiveren Umgang mit Problemen und Herausforderungen bei der Umsetzung der Richtlinien als die klassische verstoß-orientierte Kontrolle? Diese Annahme konnten wir bestätigen.

Da auch in dem neuen Verfahren die Anerkennung eines Betriebes grundsätzlich von der Einhaltung der Richtlinien abhängig ist, ändert sich im Prinzip nichts an der Sicherheit der Zertifizierung. In einer Konsument:innen-Umfrage konnten wir daher auch zeigen, dass das Vertrauen in die Marke/das Zertifikat durch das neue Verfahren nicht beeinträchtigt wird.

Vielmehr zeigte sich, dass generell wenig Wissen zur Öko- und vor allem zur Verbands-Zertifizierung besteht und das Vertrauen hier von der Information über ein Verfahren abhängiger war, als vom Verfahren selbst (hier sei noch einmal erwähnt, dass letztendlich beide Verfahren – der entwicklungsorientierte Ansatz und die verstoß-orientierte Kontrolle – letztendlich das gleiche Ziel haben, nämlich eine Produktion nach den Verbandsrichtlinien!). Weiterhin haben wir im Projekt die Übertragbarkeit des Verfahrens auf den Bereich Verarbeitung

exemplarisch mit Bäckereien untersucht. Hier ist eine abschließende Beurteilung leider noch nicht möglich. Es zeigte sich aber bereits, dass ein kollegialer Austausch auch hier positive Entwicklungsimpulse setzen kann. <https://www.demeter.de/zerti-40>

Fortgeführt haben wir außerdem das Praxisforschungsvorhaben **Nutrinet**, ein partizipatives Vorhaben zum Nährstoffmanagement im Ökolandbau, das Modell- und Demonstrationsvorhaben **KleeLuzPlus** zur Förderung des Anbaus mehrjähriger Leguminosen, das Projekt **Vitifit** zur Pflanzengesundheit im ökologischen Weinbau, das Verbundvorhaben **SENSE** zur Förderung der internen Kreislaufwirtschaft in landwirtschaftlichen Betrieben und das Projekt **ÖKOSOWE** zur Ausweitung des Anbaus und der Vermarktung samenfester Gemüsesorten.

Beim **Nutrinet** ist der Demeter e.V. einer der Initiatoren und an der Projektleitung beteiligt. Das Projekt liefert neben handfesten Ergebnissen zur Verbesserung des Nährstoffmanagements im Ökolandbau vor allem wertvolle Erkenntnisse zu Möglichkeiten und Grenzen der Forschung im Verbund von Wissenschaft und Praxis auf Augenhöhe. Das Projekt besitzt Pilotcharakter und leistet einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung von Praxisforschungsformaten. <https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/>

Im **KleeLuzPlus** wird der erfolgreiche Anbau mehrjähriger Leguminosen (Klee, Luzerne) demonstriert. Das Vorhaben richtet sich sowohl an konventionelle wie auch an ökologische Betriebe. Im Ökolandbau geht es dabei natürlich nicht um die Frage, ob und wie mehrjährige Leguminosen ganz grundsätzlich in die Fruchfolgen integriert werden können – Leguminosen sind im Ökolandbau Standard-, sondern um Fragen von Bestandesführung und Pflanzengesundheit vor dem Hintergrund klimatischer und phytosanitärer Herausforderungen (Selbst-Unverträglichkeit von Leguminosen). <https://www.demonet-kleeluzplus.de>

Ziel des Projektes **Vitifit** sind gesunde Reben bei reduziertem Kupfereinsatz im ökologischen Weinbau. Der Einsatz von Kupfer dient dem Schutz vor Pilzkrankheiten und ist im Weinbau nach den Richtlinien der EU-Öko-Verordnung und aller Bioverbände mangels Alternativen zugelassen. Die Anwendung von Kupfer wird allerdings kritisch gesehen, da Kupfer sich im Boden anreichert und



eine Umweltbelastung darstellt – die Anwendung von Kupfer widerspricht damit im Grunde den Prinzipien der ökologischen Bewirtschaftung und die Reduzierung des Kupfereinsatzes ist ein wichtiges Ziel der Forschung und Entwicklung zum ökologischen Weinbau. Demeter ist in dem Vorhaben gemeinsam mit Bioland, Naturland und Ecovin als Praxispartner involviert und organisiert ein Praxisforschungsnetzwerk von Betrieben. Hier wird u.a. der Einsatz von Komposttee zur Steigerung der Pflanzengesundheit erprobt. <https://vitifit.de/>

Das Projekt **SENSE** ist ein Vorhaben im Rahmen der europäischen Forschungsförderung HORIZON. Hier arbeiten Forschungseinrichtungen und Praxispartner aus mehreren südamerikanischen Ländern, Großbritannien, den Niederlanden, Italien und Deutschland zusammen, um die Nachhaltigkeit von landwirtschaftlichen Betrieben durch eine verstärkte Nutzung betriebsinterner Stoffkreisläufe zu erhöhen. Demeter unterstützt die Einbindung von Praxisbetrieben in Deutschland in

den transdisziplinären Ansatz. Das Vorhaben richtet sich an konventionelle und Öko-Betriebe. <https://www.demeter.de/forschung/sense-synergie-effekte>

Samenfeste Gemüsesorten besitzen eine höhere Lebensmittelqualität (Meischner, Mergardt & Geier 2023, Lebendige Erde 5/2023, 40-43, https://www.lebendigeerde.de/fileadmin/lebendigeerde/pdf/2023/Forschung_2023-5.pdf), sind aber im Anbau und in der Vermarktung schwieriger als die auch im Ökolandbau heute standardmäßig verwendeten Hybriden.

Mit dem Projekt **ÖKOSOWE** möchte der Verband Anbau und Vermarktung samenfester Gemüsesorten durch die exemplarische Entwicklung neuer Wertschöpfungsketten unterstützen. <https://www.demeter.de/mehr-gemuese-aus-oekologischer-zuechtung>



Ökologische Effekte verschiedener Landbauformen in Darmstadt und Umgebung

Lucas Knebl

Die Folgen des Klimawandels sind längst spürbar und es gilt diese möglichst gering zu halten, bestenfalls umzukehren. Die Landwirtschaft steht wegen negativer Umweltwirkungen in der Kritik. Positive ökologische und Nachhaltigkeitsleistungen werden demgegenüber leider weniger thematisiert.

Jeder Betrieb kann und sollte seine Bewirtschaftung dahingehend gestalten, die negativen Umweltwirkungen so gering wie möglich zu halten und die positiven Umweltwirkungen auszubauen. In welcher Form ein Betrieb auf seine Umwelt einwirkt, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Zudem sind einige Negativauswirkungen schwerer zu vermeiden als andere und letztendlich steht und fällt viel mit den individuellen Bewirtschaftungsentscheidungen, aber auch den Absatzmöglichkeiten der Betriebe. Die jeweiligen Effekte sind daher auch vom Betriebsindividualismus abhängig und es wäre zu einfach, spezifischen Landbauformen (ökologisch, konventionell, mit oder ohne Tierhaltung...) vorschnell bestimmte ökologische Effekte zuzuschreiben.

Uns bot sich in 2022 und 2023 die Möglichkeit die ökologischen Effekte der Landwirtschaft rund um Darmstadt zu bewerten. Hierbei wurden wir von der Stadt Darmstadt, der Software AG, dem Demeter e.V. und der Ökomodellregion Südhessen unterstützt.

Hauptsächlich interessierte uns, welche Effekte verschiedene Landbauformen auf die Treibhausgasproduktion, die Böden, die Gewässerqualität und die Biodiversität haben.

Die Bewertung wollten wir nicht alleine auf Grundlage von Standardwerten aus der Literatur vornehmen. Vielmehr wollten wir der Individualität der Betriebe im Untersuchungsraum zumindest zu Teilen gerecht zu werden.

Wir konnten insgesamt 7 Betriebe aus dem Untersuchungsraum gewinnen, sich von uns interviewen zu lassen. Anhand der erhobenen Betriebsdaten haben wir für die Betriebsflächen die Treibhausgas-

produktion beispielhaft für das Jahr 2021 berechnet. Die einzelbetriebliche Klimabilanz des KTB (BEK, 2021) diente uns hierzu als Grundlage. Treibhausgase, die durch die Tierhaltung entstehen haben wir anhand von Standardwerten aus der Literatur berechnet. So konnten wir für jeden Betrieb die mittlere Treibhausgasproduktion je ha Betriebsfläche abschätzen. Die Ergebnisse haben wir mit vergleichbaren Daten aus der Literatur auf ihre Plausibilität überprüft und anschließend mittlere Werte für die Landbauformen „ökologisch viehlos“, „ökologisch viehhaltend“, „konventionell viehlos“ und „konventionell viehhaltend“ berechnet.

Für die anschließende Bewertung der Ergebnisse ist es wichtig klare Systemgrenzen festzulegen. In unserer Bewertung haben wir die Grenzen gemäß Abbildung 1 gezogen.

Neben der Treibhausgasbilanz haben wir die Effekte auf die Humusbilanz, Nährstoffbilanz (Hoftorbilanz nach VDLUFA) und die Gewässerqualität bewertet. Die Biodiversität wurde extern begutachtet. Da die Ergebnisse sehr umfangreich sind und voraussichtlich noch im Detail publiziert werden, beschränken wir uns in diesem Bericht auf die Darstellung der Ergebnisse aus der Treibhausgasbilanz. Für die übrigen Aspekte präsentieren wir lediglich ein knappes Fazit.

Ergebnisse und Schlussfolgerung

Effekte auf die Treibhausgasproduktion:

Es zeigte sich, dass die Treibhausgasberechnungen für die untersuchten Betriebe große Unterschiede zwischen Betrieb und Landbauform aufweisen.

Die Werte der viehlosen und rinderhaltenden Betriebe liegen dabei in Größenordnungen, die auch in vergleichbaren Studien zu finden sind, so zum Beispiel in Hüsbergen et al. (2023).

Für die Hühner- und Schweinehaltung konnten wir leider keine gesamtbetrieblichen Vergleichswerte finden. Beim Vergleich der Landbauformen (Abbildung 2) weist „ökologisch viehlos“ die rechnerisch niedrigsten Emissionen auf (2.137 kg/ha).

Die Emissionen der Landbauformen „konventionell viehlos“ und „ökologisch viehhaltend“ liegen auf einem ähnlichen Niveau (3.819 und 4.053 kg/ha).

Deutlich höher hingegen liegen die Emissionen der Landbauform „konventionell viehhaltend“ (6.877 kg/ha).

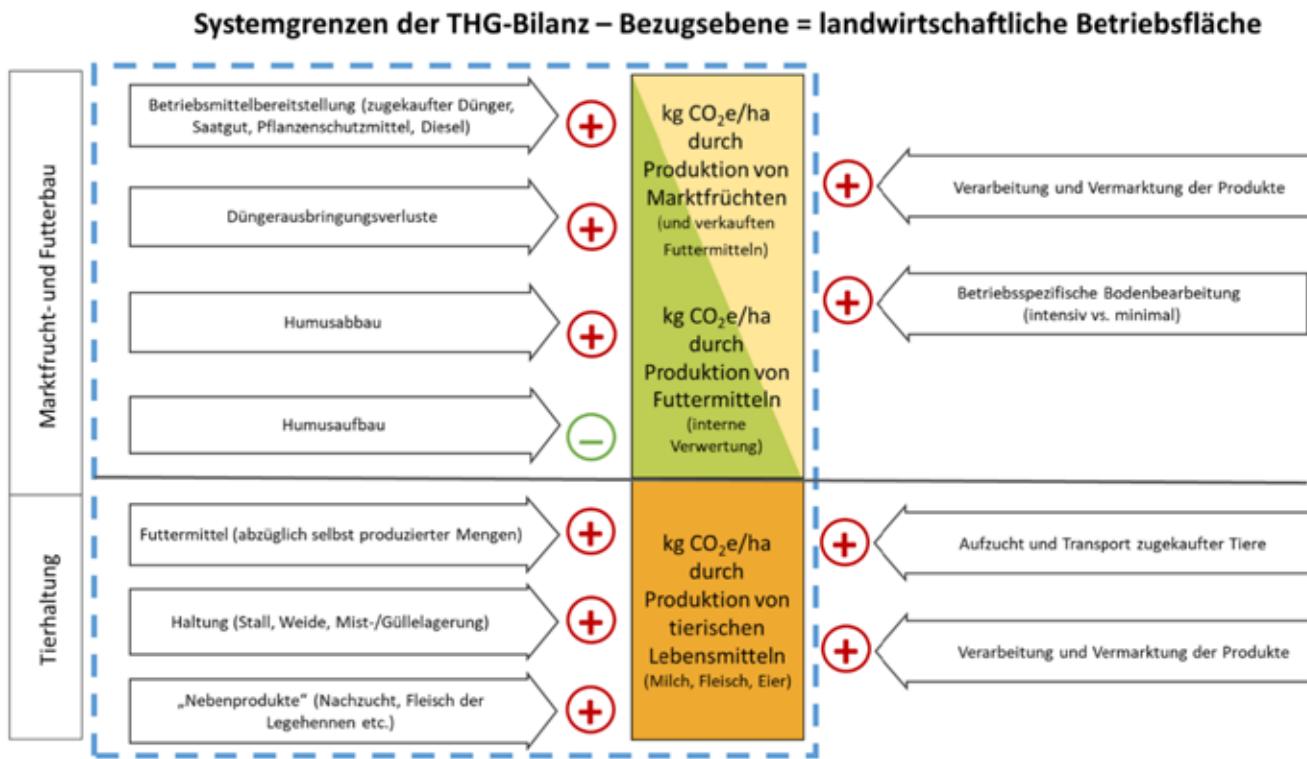


Abbildung 1: Systemgrenzen und Bezugsebene der einzelbetrieblichen Treibhausgasbilanzierung.

Effekte auf Boden/Resilienz:

Humus: Die ökologischen Anbauvarianten führen rechnerisch zu einem Humusaufbau. Besonders deutlich ist der Effekt bei den rinderhaltenden Betrieben (im Mittel 207 kg C/ha). Für die beiden konventionellen Anbauvarianten errechnet sich ein Humusverlust, bei derviehlosen Variante ein geringer (im Mittel -21 kg C/ha), bei derviehhaltenden Variante ein größerer Verlust (- 280 kg C/ha). Der rechnerisch nur geringe Humusverlust in den konventionellviehlosen Betrieben kann auf deren Maßnahmen zum Humusaufbau (z.B. Strohdüngung und Zwischenfruchtanbau) zurückgeführt werden. Die Betriebe selbst berichten von einer sichtbaren Bodenverbesserung. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass die tatsächliche Humuswirkung durch das Berechnungsmodell unterschätzt wird.

Die Hoftor-Bilanzen für Stickstoff, Phosphat und Kalium aller vier bewerteten Landbauformen sind in ökologischer Hinsicht unproblematisch. Die Stickstoffbilanz ist auf allen Betrieben negativ oder ausgeglichen. Bis auf den Hühnerhaltenden Betrieb sind auch die Phosphatbilanzen negativ. Für die Bodenfruchtbarkeit können derart defizitäre Bilanzen auf Dauer Probleme bereiten. Der Hühnerhaltende Betrieb weist einen gewissen P-Überschuss auf. Die Hoftor-Bilanzen wurden allerding nur für das Jahr 2021 durchgeführt. Die tatsächlichen Bilanzen unterliegen jährlichen Schwankungen. Eine erste

wirklich belastbare Aussage könnte man nach ca. 3-5 Jahren treffen.

Neben den Anbaueffekten spielt auch die Flächenaufteilung von Grünland gegenüber Ackerland eine wichtige Rolle bei der Bewertung der Kohlenstoff- und somit CO₂-Sequestrierung. Sowohl Ackerland als auch Grünland können erhebliche Mengen Kohlenstoff speichern, wobei Grünland in dieser Hinsicht besonders günstig zu bewerten ist (181 t C/ha vs. 95 t C/ha, laut statistischem Bundesamt). Vom Kohlenstoff kann auf die Menge Kohlenstoffdioxid-Äquivalente rückgeschlossen werden. Hierzu wird standardmäßig die Kohlenstoffmenge mit dem Faktor 3,64 multipliziert. Nach dieser Rechnung sind auf den Betriebsflächen der begutachteten rinderhaltenden und dem schweinehaltenden Betrieb zwischen 392 Tonnen und 432 Tonnen CO₂ je ha gespeichert. Die im Schnitt höhere CO₂-Speicherung je ha ergibt sich dabei aus dem insgesamt höheren Grünlandanteil der Betriebsflächen. Auf Betrieben ohne Grünland ist lediglich eine durchschnittliche CO₂-Speicherung von 349 Tonnen je ha zu erwarten.

Effekte auf die Gewässerqualität:

Auf Basis der Daten der Fensterbetriebe ist von keiner Belastung der Wasserqualität durch Nährstoffeinträge der Landwirtschaft auszugehen. Den niedrigsten Stickstoffdüngereinsatz zeigen die beiden ökologischen Varianten.

Mittlere THG-Emission je ha Produktionsfläche

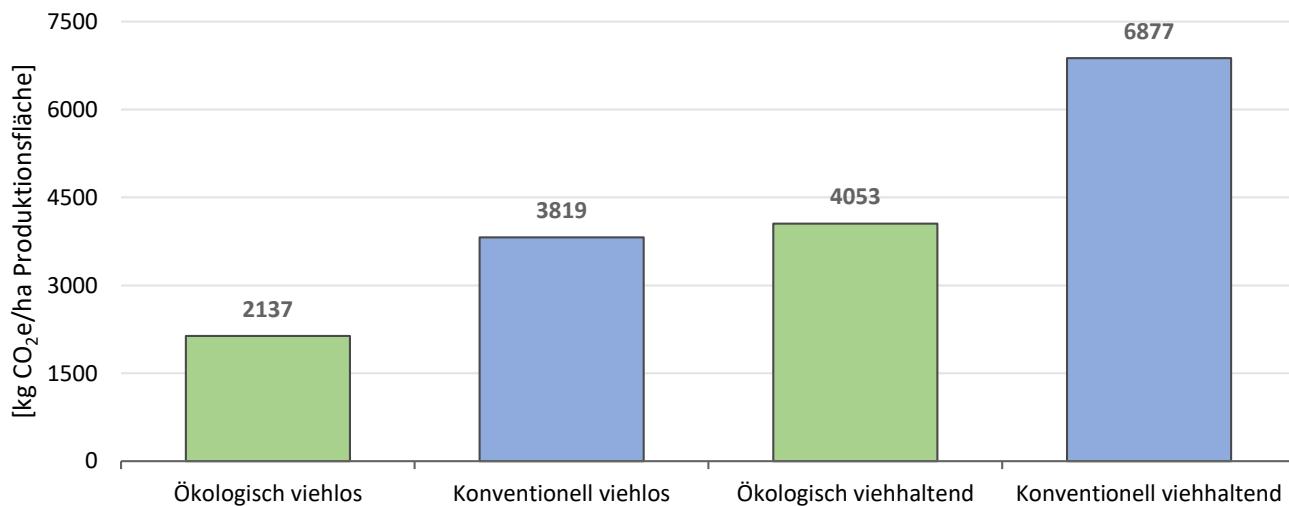


Abbildung 2: Mittlere Treibhausgasemissionen (kg CO₂e/ha) durch die pflanzliche und tierische Produktion, gemittelt für die Landbauformen „ökologisch viehlos“, „konventionell viehlos“, „ökologisch viehhaltend“ und „konventionell viehhaltend“. Die Mittelwerte sind gewichtet und bezogen auf die Produktionsfläche.

Effekte auf die Biodiversität:

Das externe Gutachten zur Biodiversität auf den landwirtschaftlichen Flächen wurde sehr umfangreich. In Kürze kann festgehalten werden, dass die Artendichte seltener Arten sowie die Biomassebildung von Wildpflanzen auf den ökologisch bewirtschafteten Flächen am höchsten waren.



Insgesamt waren wir sehr erfreut über die Aufgeschlossenheit der angefragten Betriebe, die uns nicht nur ihre Zeit sondern auch wichtige betriebliche Daten zur Verfügung gestellt haben. Alle Mitwirkenden waren dem Vorhaben gegenüber sehr offen und interessiert und die Gespräche waren angeregt und spannend.

Uns war es wichtig ein objektives Bild abzubilden, was aufgrund der geringen Anzahl interviewter Betriebe und der kurzen Untersuchungsperiode jedoch nicht als allgemeingültig gesehen werden darf. Nichtsdestotrotz überraschte uns das vergleichsweise positive Abschneiden der rinderhaltenden Betriebe in puncto Treibhausgasbilanz. Diese Beobachtung bietet Anlass zu einer Ausweitung der Untersuchung.

Bei einem erneuten Projekt mit dieser Ausrichtung würden wir uns jedoch nach Alternativen zur betrieblichen Klimabilanz des KTBL umsehen. Da es sich vielmehr um eine Anleitung als ein fertiges Instrument handelt (und es verspricht auch nichts anderes) wurde die Bewertung der einzelnen Betriebe zum Teil sehr zeitaufwendig – es mussten viele Parameter ergänzt werden.



Foto: Michael Olbrich-Majer, Lebendige Erde

Wirksensorik von Milch und Vergleichsprodukten

Uwe Geier, Jasmin Peschke, Pamela Wieckmann, Gesine Mandt

Als Alternative zu Kuhmilch erfreuen sich pflanzliche Drinks zunehmender Beliebtheit. Die Hauptrohstoffe sind dabei – neben Wasser – Soja, Getreide und Nüsse. In vergleichbarer Weise gewinnen vegane Ersatzprodukte für Fleisch am Markt an Bedeutung. Ein wichtiger Treiber dieser Entwicklung ist die Suche nach ethisch unbedenklichen Ernährungsalternativen zu tierischen Produkten.

Dabei unterscheiden sich Getränke auf Basis von Getreiden, Nüssen und Soja sowohl in den Inhaltsstoffen als auch geschmacklich deutlich von Kuhmilch. Aber wie werden solche Milch- und Fleischalternativen beim und nach dem Verzehr erlebt, welche Wirkungen auf das körperliche und emotionale Befinden sind zu beobachten?

Das eigene Erleben von Lebensmittelwirkungen kann als Teil einer Ernährungssouveränität verstanden werden. Mit der Wirksensorik soll diese Kompetenz gefördert und auf die bisher wenig bekannte Wirkungs-Eigenschaft von Lebensmitteln hingewiesen werden.

Um ein Licht auf die Frage nach den Alternativprodukten zu werfen, werden im Rahmen einer Vorstudie Rindfleisch mit Seitan und Tofu, sowie Kuhmilch mit Hafer-Drink und Mandel-Drink wirksensorisch durch geschulte Testpersonen untersucht. Wir sehen das Thema auch deshalb als relevant an, weil es sich bei Milch und Fleisch um wichtige Erzeugnisse landwirtschaftlicher Demeter-Betriebe handelt.

Die Tests wurden von zwei Gruppen geschulter Personen (mit jeweils etwa 10 Personen) unabhängig durchgeführt, um zugleich die Übereinstimmung der beiden Panels zu testen. Die Ergebnisse sollen in die ernährungswissenschaftliche Diskussion eingebracht und auch wissenschaftlich veröffentlicht werden.

Beispielhaft werden hier die Resultate des Darmstädter Panels über den Vergleich von Hafer-Drink und Mandel-Drink vorgestellt. Die Wirkungen der ausgewählten Pflanzendrinks unterscheiden sich deutlich. Nach der statistischen Auswertung des Fragebogens fühlten sich die Testpersonen nach Konsum des Hafer-Drinks signifikant wärmer, heller, konzentrierter, motivierter, zufriedener, wohlinger und ausgewogener als nach Mandel-Drink.

Die freie Beschreibung des Ersteindrucks visualisiert die Unterschiede. Guter Stand, Wärme und Aufrechte sind die am häufigsten genannten Beobachtungen von Hafer-Drink. Demgegenüber sind es beim Mandel-Drink die Eigenschaften guter Stand, Unruhe und Druck, die besonders hervortreten. Die hohe Zahl negativ konnotierter Beobachtungen fällt beim Mandel-Drink auf.

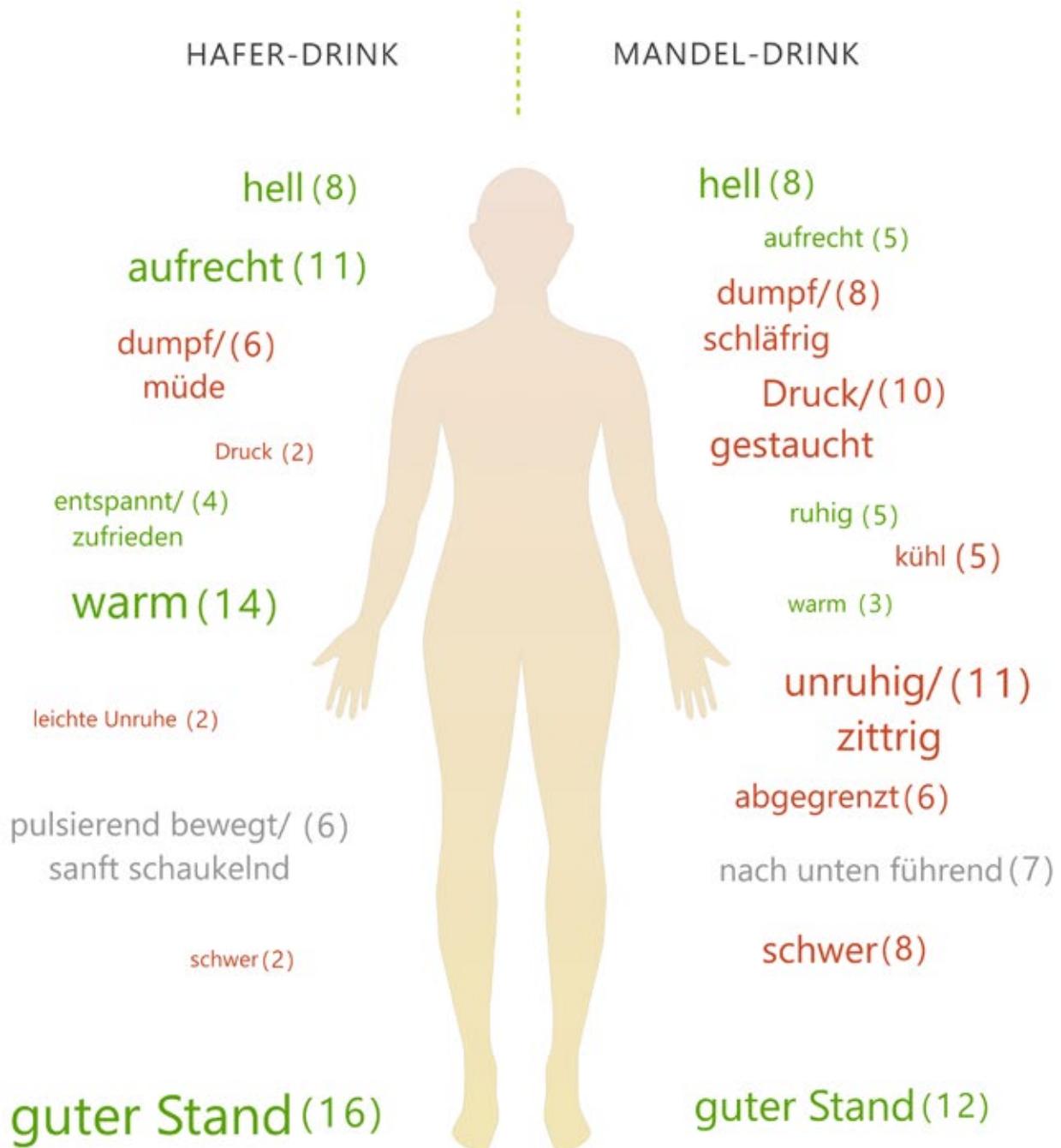
Ein Zwischenfazit: Bei den ausgewählten Produkten handelt es sich nur um Stichproben. Wir können deshalb nicht schlussfolgern, dass jeder Hafer-Drink und jeder Mandel-Drink in gleicherweise wirksensorisch bewertet wird. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass mit Wirksensorik erhebliche Unterschiede zwischen Pflanzendrinks festgestellt werden können.

Die Resultate weisen auf etwas Weiteres: Aus zahlreichen Wirksensorik-Seminaren liegen Erfahrungen über die Wirkungen von rohen Mandeln auf das körperliche und emotionale Befinden vor. Negative Beobachtungen traten in den Seminaren nicht auf. Das heißt, der Herstellungsprozess des Mandel-drinks scheint für die relativ ungünstige Bewertung des Produkts verantwortlich zu sein. Die vergleichsweise günstige Bewertung des Hafer-Drinks deutet hingegen darauf, eine schonende Herstellung ist grundsätzlich möglich. Die untersuchte Kuhmilch (hier nicht abgebildet) wirkte ebenfalls gänzlich anders auf das körperliche und emotionale Befinden als die beiden pflanzlichen Drinks.

Ausblick: Unsere Studie ist nur ein erster Blick mit Wirksensorik auf ein Produktsegment von wachsender Bedeutung. Nach dem ersten Vergleich von Kuhmilch und Rindfleisch mit jeweils zwei pflanzlichen Vergleichsprodukten interessieren uns Vergleiche zwischen Pflanzendrinks und zwischen Fleischqualitäten. Unsere Ziele sind in Gesprächen mit Herstellern auf Produktverbesserungen hin zu wirken, Aufklärung für den Konsum entsprechender Produkte zu leisten und Menschen zu ermutigen, ihrer eigene Wahrnehmungsfähigkeit zu trauen und sie zu nutzen.



Körperwirkungsbild



Freie Beschreibung der Hauptwirkung von Bio Hafer-Drink, Bio Mandel-Drink auf das körperliche und emotionale Befinden.
Darmstädter Wirksensorik Panel. 21 Beobachtungen.

- positive Konnotation
- neutrale Konnotation
- negative Konnotation



**Bienen
Halten
Hof**



Abbildung 1: Bee School auf einem der Höfe im Süden, April 2023, © Ulrich Hampl

Bienenhaltung als treibende Kraft für ein insekten-freundliches Biodiversitätsmanagement

Jana Bundschuh, Tabea Meischner, Jannis Till Feigs

Projektlaufzeit: Januar 2021 bis Oktober 2024

Von einem „Schockmoment“ berichteten die teilnehmenden Landwirt:innen nach ihrer ersten Saison mit den Bienen. Die Schwärme mussten in der kompletten Saison, je nach Blühangebot unterschiedlich stark, gefüttert werden. In ihrer Umgebung fanden sie zu wenig Nahrung. Diese Erkenntnis (Abb. 3) war für die Landwirt:innen eine prägnante und unerwartete Erfahrung. Gleichzeitig weist es auf eines der zentralen Probleme unserer Landschaften hin, nämlich auf die drastische Abnahme der Biodiversität und von Blühangeboten für bestäubende Insekten.

In **BienenHaltenHof** erproben wir, der Forschungsring e.V. in Zusammenarbeit mit der Demeter Beratung e.V., wie es möglich ist, Honigbienen wieder zurück auf die Höfe zu bringen und ob auf diese Weise dem fortschreitenden Rückgang der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft entgegengewirkt werden kann.

Hierzu begleiten wir zwölf landwirtschaftliche

Betriebe dabei, eine Bienenhaltung zu etablieren und in ihren landwirtschaftlichen Arbeitsalltag einzubetten. Zudem vergleichen wir vier verschiedene Bienenbehausungstypen hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Entwicklung der Bienenvölker miteinander (Systemvergleich).

Bereits in den letzten Jahren haben wir hier von diesem Projekt berichtet. Nach zwei Jahren Laufzeit haben wir nun einige Erfahrungen und Ergebnisse gesammelt und möchten hier ein paar Highlights präsentieren:

Die Bienen sensibilisieren die Höfe

In Interviews, die wir jährlich mit den Landwirt:innen durchführen, bildet sich ab, wie vielseitig die Erfahrungen sind, die die Höfe mit ihren Bienenvölkern machen. Unter anderem betonten sie den Arbeitsaufwand der teilweise höher lag als erwartet, aber auch, dass die Bienen diesen Aufwand durch etwas Besonderes kompensieren. Und hiermit ist in erster Linie nicht der Honig gemeint, sondern eher Erfahrungen und Einblicke in das Bienenleben.

Viele Betriebe gaben an, dass sich ihre Wahrnehmung durch die Beschäftigung mit den Bienen verändert habe. Die genaue Beobachtung der Bienen, der blühenden Pflanzen und weiterer Landschaftselemente sensibilisierte sie stärker für gewisse Aspekte, meinten sie.

Ein großes Thema war, wie zu Beginn schon beschrieben, dass es wirklich schlecht um unsere Landschaften als Nahrungsquelle für Insekten steht. Die Betriebe sahen hierbei aber auch, dass sie selber etwas tun können.



Abbildung 3: Welche Erfahrungen haben die Höfe im ersten Jahr gemacht? Word cloud aus den am häufigsten genannten Begriffen in den Interviews.

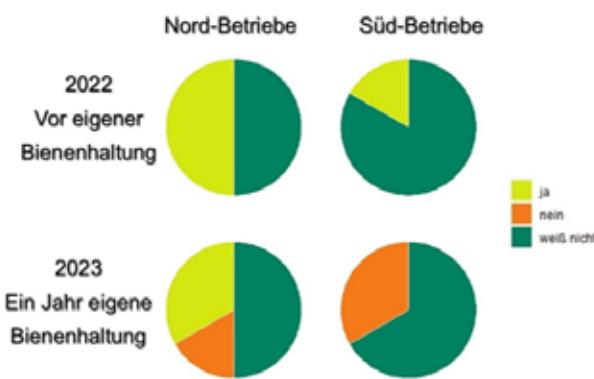


Abbildung 4: Ergebnisse der Interviews 2022 und 2023 auf die Frage, ob die Bienen auf den Höfen ohne Füttern überleben könnten (Selbsteinschätzung).

Die Bedeutung des richtigen Timings war eine weitere wichtige Erkenntnis der Betriebe. Es gehe nicht nur darum, **etwas** zu tun, sondern es sei wichtig, **wann** man es tue. Die Landwirt:innen beobachteten, dass es Zeitpunkte im Jahr gibt, in denen Trachtlücken bestehen oder dass die Wahl des Mahd-Zeitpunktes im Grünland unterschiedlich starke Auswirkungen auf das Blühangebot mit sich bringt.

Die Bienen verändern die Höfe

Basierend auf dieser Sensibilisierung für die Bedürfnisse der Bienen setzten die Landwirt:innen auf ihren Betrieben so manche Maßnahmen um (siehe Abbildung 4&5). Sie pflanzten Obststräucher und legten Blühstreifen oder -wiesen an. Sie überdachten die Mahd im Grünland daraufhin, ob es Möglichkeiten gibt, sie räumlich bzw. zeitlich zu optimieren. Im Ackerbau bauten sie Zweitfrüchte, wie Buchweizen,

an oder Leguminosen als Zwischenfrüchte. Sie bemühten sich im Obstbau die Trachtlücken durch Ankerbäume wie Scheinquitte oder Kornelkirschen zu schließen. Als Tracht wird die Menge an Honigtau, Pollen und Nektar, die von einem Bienenvolk in den Waben eingetragen wird, bezeichnet. Trachtlücken stellen somit Störungen dieses Angebots dar. Sie verursachen ein ernst zu nehmendes Risiko für das Überleben kompletter Bienenvölker.



Abbildung 5: Biodiversitätsmaßnahmen auf den Höfen in der Projektregion Nord, 2022 © Eva Meyerhoff, 2022

Das Projekt bewirkt ein tieferes Verständnis der Landwirt:innen für die Imkerei und die Bestäuber in ihren Landschaften. Durch das Wissen über die Bedürfnisse der Bienen und das Ausgangs-Blühangebot in der Landschaft können Maßnahmen effizient und sinnvoll umgesetzt werden. Dass Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteur:innen-, also den Landwirt:innen, den Berater:innen und den Forscher:innen gut funktionieren und fruchtbare Ergebnisse in der Biodiversitätsförderung erzielen kann, ist eine weitere wichtige Erkenntnis aus diesem Projekt.

Wir blicken nun voller Spannung auf die kommende und letzte geplante Bienensaison in 2024. Da wir gern die Datenerhebung auf den Höfen und im Systemvergleich um zwei Jahre erweitern möchten, um belastbarere Ergebnisse erzielen zu können und zudem Zeit für die Datenauswertung auch des letzten Versuchsjahres und den Wissenstransfer der Endergebnisse benötigen, hoffen wir auf eine Projektverlängerung beim Geldgeber um 2,5 Jahre.

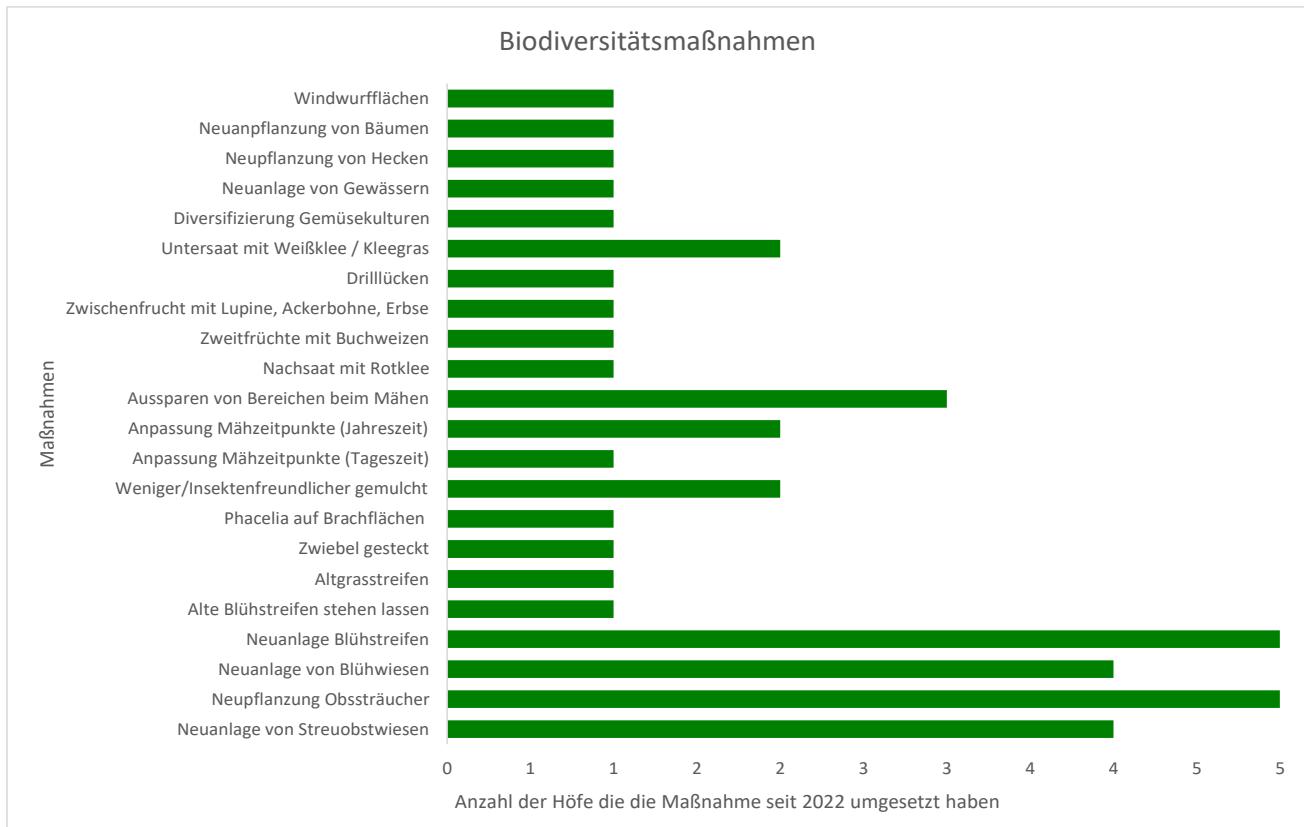


Abbildung 6: Übersicht, welche Insekten fördernde Maßnahmen auf den Höfen im ersten Projektjahr umgesetzt wurden.

Als wesentlich erachten wir, dass alle potentiellen Akteur:innen, nicht nur die Landwirt:innen, ihren Anteil dazu beitragen, damit Biodiversitätsförderung auf allen Ebenen nachhaltig gelingen kann. Wie man die Akteur:innen stetig und zielführend zusammenbringen kann, das bleibt bisher oftmals unklar. Wir haben dazu im März 2024 einen Workshop auf der Wissenschaftstagung in Gießen veranstaltet und werden von dessen Ergebnissen und möglichen Strategien für Zusammenarbeit zu einem späteren Zeitpunkt berichten.

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



**Bienen
Halten
Hof**



Bild vom Versuchsfeld, 2023

On-Farm Versuch zum Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf Winterroggen

Julian Keller & Uwe Geier

In einem seit Frühjahr 2020 laufenden Projekt untersuchen wir die Wirkung von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (HF-EMF) auf die Vitalität von Salatpflanzen und jungen Linden. Die Freilandversuche fanden auf unseren Versuchsfächern in Darmstadt statt. Bei der Untersuchung der Salatpflanzen kooperierten wir mit der TU Darmstadt. Wir freuen uns über eine erste wissenschaftliche Veröffentlichung über die Ergebnisse [1].

In diesen Experimenten konnten wir zeigen, dass die Exposition mit HF-EMF schon bei normaler, alltäglicher Intensität (zwei WLAN-Router und zwei DECT-Telefone) die Stressreaktion von Pflanzen hemmt und zu einer erhöhten Empfindlichkeit gegenüber Stress führt. Bei den HF-EMF exponierten Salatpflanzen (mit 1900 MHz DECT; 2,4 und 5 GHz WLAN) kam es zu einer signifikanten und systematischen Verringerung der Photosynthese-Leistung. Die Analyse der Genexpression ergab eine signifikante Reduktion zweier Stressgene. Diese zwei Gene spielen eine wichtige Rolle in der

pflanzlichen Antwort auf Licht-Stress. HF-EMF exponierte Salatpflanzen zeigen infolgedessen eine geringere Toleranz gegenüber erhöhter Lichtintensität.

On-Farm-Versuch an Winterroggen 2023

In unseren Versuchen an Salat haben wir parallel auch den Effekt biodynamischer und anderer Präparate untersucht. Die behandelten Pflanzen konnten besser mit dem durch HF-EMF verursachten Stress umgehen.

Uns stellte sich die Frage, ob die Effekte, die im Exaktversuch nachgewiesen wurden, auch auf Praxisflächen und durch einen Mobilfunkmast anstelle von künstlich erzeugter Strahlung wiederholt werden können? Kann die nachgewiesenen HF-EMF-Schädigungen durch die biodynamischen Präparate (BD) abgeschwächt oder vermindert werden? Dafür haben wir den hier vorgestellten Versuch gestartet. Erste Ergebnisse liegen vor. Zur Anwendung kamen die beiden Spritzpräparate P500 und P501.

Untersucht haben wir folgende Parameter:

- Photosynthese-Effizienz
- Korngewicht
- Inhaltstoff Analyse (Laborbericht noch ausstehend)
- Bildschaffende Methoden

Der On-Farm-Versuch konnten wir auf einem Demeter-Betrieb in Nordhessen mit einem Funkmast in Feldnähe durchführen. Die Betriebsflächen werden

in der Regel jedes Jahr mit den beiden Präparaten P500 und P501 behandelt. Die Ausbringung der Präparate wurde jedoch im Jahr 2023 in Versuchsfeldnähe ausgesetzt und durch den Forschungsring gezielt auf den jeweils zu behandelnden Parzellen durchgeführt. In einem Abstand von 600 m zum

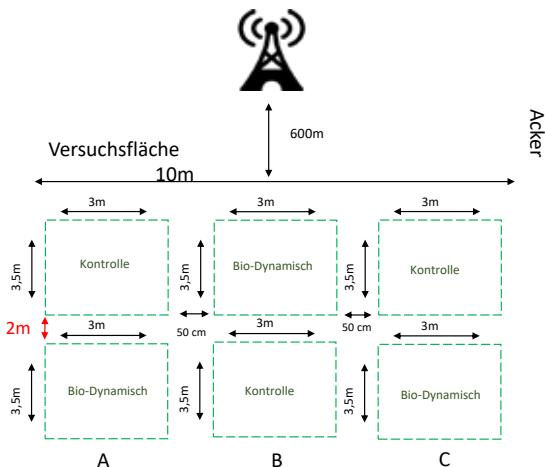


Abbildung 1: Versuchsfeld; Block A,B & C jeweils behandelt/unbehandelt

Sendemast haben wir unsere Versuchsfäche in eine Ackerfläche gelegt. Die Blockanlage (drei Blöcke A, B & C mit jeweils Behandlung/Kontrolle) bestand aus insgesamt sechs Parzellen (drei Wiederholungen pro Variante; siehe Abbildung 1).

Jede Versuchsparzelle bestand aus 10,5 m² Fläche. Die Versuchsfäche war hinsichtlich der Bodenverhältnisse und der Leistungsflussdichte, d.h. der Intensität der HF-EMF-Befeldung (RMS = 80 μ W/m²), homogen. Als Versuchspflanzen diente Winterroggen. Wie in unseren Salatversuchen haben wir zur Früherkennung von Pflanzenstress Chlorophyll-Fluoreszenz-Analysen [2] durchgeführt. Dieses Verfahren eignet sich sehr gut zur Untersuchung der Vitalität und der Photosynthese-Effizienz einer Pflanze. Die Chlorophyll-Fluoreszenz-Messungen liefern Informationen über den anfänglichen Pflanzenstress vor dem Auftreten erster sichtbarer Symptome. Die Messungen der Photosynthese-Effizienz, mit einem Chlorophyll Fluorimeter (Pocket PEA), haben wir immer nachts durchgeführt. Zu jedem Messtermin wurden 20 Pflanzen pro Parzelle gemessen (60 Pflanzen je Variante). Die statistische Auswertung erfolgte mittels zweifaktorieller Anova (Abhängige Variabel = Messwert; Fester Faktor = Variante & Block).

Die aufgeführte Darstellung (Abbildung 2) zeigt den Parameter Chlorophyll-Fluoreszenz-Parameter Fv/Fm der beiden Varianten mit und ohne Präparat 500. Der Parameter Fv/Fm wird häufig zur frühzeitigen Erkennung von Pflanzenstress verwendet. Laut Literatur ist „(Fv/Fm) einer der stabilsten Parameter, der kaum durch mäßigen Stress beeinflusst wird

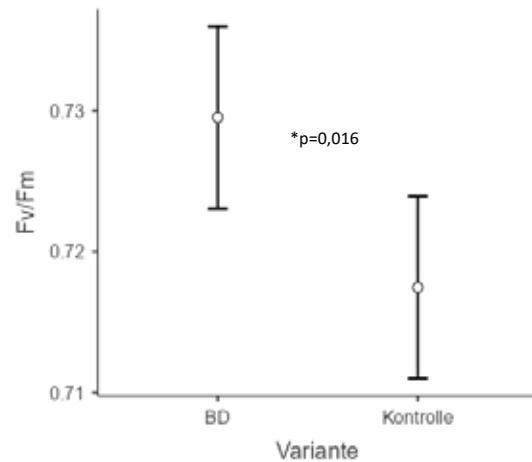


Abbildung 2: Chlorophyll-Fluoreszenz-Parameter Fv/Fm: Erster Messtermin nach Ausbringung von P500 zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen BD und Kontrolle; * = signifikant bei $\alpha < 0,05$; Fehlerbalken 95% Konfidenz Intervall

[3–5]“ [6]. Auch ist Fv/Fm nur wenig von den Wachstumsbedingungen selbst beeinflusst [7], durch Stressbedingungen jedoch reduziert [8]. Nach erster Präparateanwendung (am 26.04.2023) zeigt sich kurz danach ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Varianten (siehe Abbildung 2).

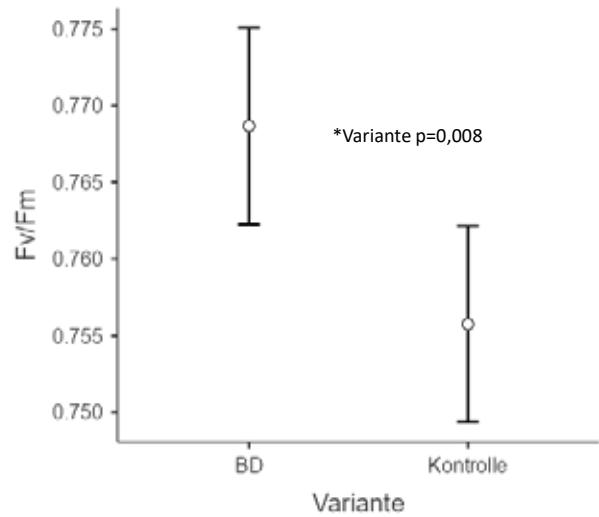


Abbildung 3: Chlorophyll-Fluoreszenz-Parameter Fv/Fm: Letzter Messtermin (16.05.2023) nach Ausbringung von P501; signifikanter Unterschied zwischen BD und Kontrolle * = signifikant bei $\alpha < 0,05$; Fehlerbalken 95% Konfidenz Intervall.

In Abbildung 3 sind die Messergebnisse nach Ausbringung des Präparates P501 zu sehen. Die statistische Analyse zeigt einen hoch signifikanten Unterschied zwischen der BD- und der Kontrollvariante. Die beiden Ergebnisse weisen auf einen signifi-

kant geringeren Stress und eine höhere Photosyntheseleistung der Roggenpflanzen, die mit den biodynamischen Spritzpräparaten behandelt wurden. Bei der Korngewichtserhebung gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten, lediglich die Mittelwerte sprachen für ein höheres Erntegewicht der BD Variante (im Mittel 8,7% mehr Ertrag). Es ist sinnvoll, diesen Versuch noch einmal mit mehr Wiederholungen pro Variante durchzuführen, um eine größere statistische Aussagekraft zu erhalten. Die Bildschaffenden Methoden zeigten ebenfalls Unterschiede zwischen den Varianten. Eine detaillierte Auswertung steht jedoch noch aus. Eine Untersuchung auf Inhaltstoffe des Korns haben wir vor.

Im Jahr 2023 haben wir parallel am Forschungsrings Versuche mit Salat durchgeführt, um die oben beschriebene Forschungsfrage im Exaktversuch zu prüfen. Die durchgeführten Experimente bestätigen die Ergebnisse des On-Farm-Versuchs. Durch HF-EMF Wirkung kommt es zu einer Absenkung der Photosynthese-Leistung. Die bisherigen Untersuchungen sprechen für eine ausgleichende Wirkung der BD-Präparate hinsichtlich einer HF-EMF Exposition. In weiterführenden Experimenten wollen wir ein vertieftes Verständnis zur Wechselwirkung von HF-EMF exponierten Pflanzen mit weiteren Stressfaktoren wie beispielsweise Trockenheit- und Licht gewinnen.

Literatur:

- [1] N. T. Tran, L. Jokic, J. Keller, J. U. Geier, and R. Kaldenhoff, "Impacts of Radio-Frequency Electromagnetic Field (RF-EMF) on Lettuce (*Lactuca sativa*)—Evidence for RF-EMF Interference with Plant Stress Responses," *Plants*, vol. 12, no. 5, p. 1082, 2023, doi: 10.3390/plants12051082.
- [2] H. M. Kalaji et al., "Chlorophyll a fluorescence as a tool to monitor physiological status of plants under abiotic stress conditions," *Acta Physiol Plant*, vol. 38, no. 4, p. 23, 2016, doi: 10.1007/s11738-016-2113-y.
- [3] H. R. Bolhar-Nordenkampf, S. P. Long, N. R. Baker, G. Oquist, U. Schreiber, and E. G. Lechner, "Chlorophyll Fluorescence as a Probe of the Photosynthetic Competence of Leaves in the Field: A Review of Current Instrumentation," *Functional Ecology*, vol. 3, no. 4, p. 497, 1989, doi: 10.2307/2389624.
- [4] U. Schreiber, W. Bilger, and C. Neubauer, *Chlorophyll Fluorescence as a Nonintrusive Indicator for Rapid Assessment of In Vivo Photosynthesis*, *Ecophysiology of Photosynthesis*: Springer Berlin Heidelberg.
- [5] A. Stirbet, D. Lázár, J. Kromdijk, and G. Govindjee, "Chlorophyll a fluorescence induction: Can just a one-second measurement be used to quantify abiotic stress responses?" *Photosynt.*, vol. 56, SPECIAL ISSUE, pp. 86–104, 2018, doi: 10.1007/s11099-018-0770-3.
- [6] S. DIMITROVA et al., "Special issue in honour of Prof. Reto J. Strasser – Photosynthetic efficiency of two *Platanus orientalis* L. ecotypes exposed to moderately high temperature – JIP-test analysis," *Photosynt.*, vol. 58, SPECIAL ISSUE, pp. 657–670, 2020, doi: 10.32615/ps.2020.012.
- [7] D. M. Kramer, G. Johnson, O. Kiirats, and G. E. Edwards, "New Fluorescence Parameters for the Determination of Q A Redox State and Excitation Energy Fluxes," *Photosynthesis research*, vol. 79, no. 2, pp. 209–218, 2004, doi: 10.1023/B:PRES.0000015391.99477.0d.
- [8] N. R. Baker, "Chlorophyll fluorescence: A probe of photosynthesis *in vivo*," *Annual review of plant biology*, vol. 59, pp. 89–113, 2008, doi: 10.1146/annurev.arplant.59.032607.092759.



Interessieren sie sich für die Biodynamischen Präparate oder benötigen sie Hilfe bei ihrer Präparate Praxis?

Der Forschungsring hat hierfür den Bereich, Präparate und Präparatetechnik, ins Leben gerufen. Hier bieten wir, neben der Forschungsring-Gebläsespritze auch Rührfässer, Besen, Präparate-Kisten und Vieles mehr an. Auf unserer Website finde sie eine ausführliche Liste mit unserem Präparate-Zubehör. Natürlich können Sie bei uns auch fertige Präparate erwerben.

Bei Fragen zum Thema ist Johannes Basteck Ihr Ansprechpartner (Kontakt siehe unten). Er leitet diesen Arbeitsbereich am Institut in Darmstadt und hat ein große Leidenschaft für die Biodynamische Wirtschaftsweise.

„Für mich ist es eine Herzensangelegenheit, und meine große Motivation ist es die Lebendigkeit zu erleben und zu erschaffen. In Beziehung mit der Natur zu treten.“

Über den Austausch mit Landwirt:innen und Interessierten freut er sich immer und nimmt sich auch die Zeit dafür, sofern es die Arbeitsbelastung zulässt.

Um den Austausch mit der Praxis und untereinander zu fördern veranstalten wir am Forschungsring zudem zwei Mal im Jahr einen offen Präparatetag, im April nach Ostern und im Herbst zu Michaeli. Termine finden Sie auf unserer Website.

Sie müssen jedoch nicht immer zu uns kommen. Manche Lösungen sind individuell und finden sich am besten vor Ort. Daher kommen wir auch gerne zu Ihnen und helfen bei der Gestaltung der Präparatearbeit auf Ihrem Betrieb.

Melden Sie sich gerne bei:

Johannes Basteck

Präparate und Präparatetechnik

+49 6155 8421-27

basteck@forschungsring.de





World map of Biodynamic Research (in progress)

Die aktuelle Karte finden Sie auf der Forschungsseite der Sektion für Landwirtschaft:
<https://www.sektion-landwirtschaft.org/en/research/projects>



Biodynamic Research Platform: Das internationale Netzwerk ermöglicht einen gegenseitigen Austausch und Unterstützung zu verschiedenen akademischen Themen. Alle Forscherinnen und Forscher im Bereich der biodynamischen Landwirtschaft sind eingeladen, sich dem Netzwerk anzuschließen.

Internationale Forschungs-zusammenarbeit

Dr. Christopher Brock

Die biodynamische Wirtschaftsweise wird immer mehr zu einer internationalen Bewegung. Wurde Biodynamik auf anderen Kontinenten dabei anfangs in erster Linie von Menschen mit europäischen Wurzeln betrieben, haben heute Menschen vor Ort den Ansatz aufgegriffen und prägen die Wirtschaftsweise mit neuen Impulsen.

Die biodynamische Bewegung wird vielfältiger – ein erfrischender und für eine weltweit wachsende Bewegung ein sehr natürlicher und organischer Prozess. Dabei ist zunächst festzuhalten, dass die biodynamische Wirtschaftsweise offensichtlich ein Ansatz ist, der weltweit und über alle kulturellen Eigenheiten und Unterschiede hinweg anwendbar ist. Nicht nur Anthroposoph:innen können biodynamisch wirtschaften, auch wenn die Anthroposophie bei dem Verständnis der Wirtschaftsweise natürlich hilfreich ist und daher in der weltweiten Bewegung durchaus eine Rolle spielt. Aber dazu kommen die jeweils spezifischen kulturellen, sozialen, ökonomischen und ökologischen Bedingungen, die neue Impulse und Perspektiven einbringen und neue Forschungsfragen aufwerfen, zum Beispiel: welche natürlich vorkommenden Pflanzen und Organhüllen können in anderen Erdteilen für die Herstellung der Präparate genutzt werden? Wie können Betriebe in harmonischer Beziehung zu den jeweiligen Bedingungen als Organismen gestaltet werden? Oder auch: welche sozio-ökonomischen Vorteile können durch die Impulse der biodynamische Wirtschaftsweise auf verschiedenen Ebenen möglicherweise erreicht werden?

Um Wissenschaftler:innen mit Interesse an der biodynamischen Wirtschaftsweise weltweit miteinander in Kontakt und in Austausch zu bringen, haben wir zusammen mit der Sektion für Landwirtschaft am Goetheanum und dem weltweiten biodynamischen Dachverband Biodynamic Federation – Demeter International (BFDI) auf der Landwirtschaftlichen Tagung 2023 in Dornach (CH) eine Forschungsplattform gegründet. Diese ist als informelles professionelles Netzwerk für Wissenschaftler:innen gedacht, die sich in den Verteiler eintragen lassen und mit ihren Kompetenzen und Kapazitäten auf der Homepage der Plattform in einer virtuellen „World Map of Biodynamic Research“ darstellen können. Für den Austausch über biodynamische Forschungsthemen haben wir gemeinsam mit BFDI und der Sektion ein Online-Kolloquium initiiert, das im Jahr

2023 an drei Terminen stattfand und auch zukünftig an 3 bis 4 Terminen jährlich eine Möglichkeit für die Präsentation von Forschungsarbeiten und den Austausch über die Ergebnisse bieten soll. In 2024 findet zusätzlich ein physisches Treffen der Plattform im Vorfeld der Landwirtschaftlichen Tagung in Dornach statt. Für 2025 planen die Organisator:innen die dritte Auflage der Internationalen Forschungskonferenz zur biodynamischen Wirtschaftsweise, die erstmalig 2018 am Goetheanum und 2021 (aufgrund der Corona-Pandemie) online durchgeführt wurde.

Ein weiteres internationales Projekt von uns gemeinsam mit BFDI, der Sektion für Landwirtschaft am Goetheanum und hier zudem mit dem französischen Verein Biodynamie Recherche ist ein Vorhaben zur Kommunikation von Forschungsergebnissen zur biodynamischen Wirtschaftsweise. Den Hintergrund bildet der Bedarf an Materialien, die den Stand des Wissens zu verschiedenen Themen wissenschaftlich robust darstellen und dann von den Organisationen in der Bewegung für verschiedene Zielgruppen (Mitglieder, Öffentlichkeit/Presse, Politik,...) aufbereitet werden können.

Die Bedarfe der Bewegung wurden im Rahmen eines internationalen Workshops im Vorfeld der Landwirtschaftlichen Tagung 2023 partizipativ erfasst. Auf dieser Grundlage wurden zwei „Factsheets“ zu den Themen Biodynamischer Landbau allgemein und Hornmist-Präparat erarbeitet. Um die Produktion entsprechender Materialien auch nach Ende des von der Software AG-Stiftung finanzierten Projektes zu ermöglichen, schlagen wir die Schaffung einer Koordinationsstelle vor. Diese kann Bedarfe erheben und die Ausarbeitung neuer Materialien gemeinsam mit Expert:innen über die oben genannte Forschungsplattform organisieren. Auf diese Weise kann der finanzielle Aufwand für die tragenden Organisationen minimiert und der Nutzen für die Bewegung maximiert werden, da alle Beiträge von Fachwissenschaftler:innen erstellt und/ oder überprüft werden. Die Materialien werden auf der Homepage der Sektion für Landwirtschaft am Goetheanum verfügbar gemacht (<https://www.sektion-landwirtschaft.org/en/research/projects>).

100 Jahr biodynamische Landwirtschaft – wo steht der Forschungsring und die biodynamische Forschung?

Michael Olbrich-Majer (MOM) im Interview mit Meike Oltmanns (MO), Christopher Brock (CB) und Uwe Geier (UG) vom Forschungsring-Vorstand. 29.1.2024.



MOM: Warum forscht ihr zu biodynamischen Fragen und was ist euer wichtigstes Vorhaben?

CB: Für mich ist Biodynamisch einfach die Ökolandbauform, überhaupt die Landbauform, die mir am nächsten liegt. Und zwar, weil mir die Beziehung zwischen den Menschen und der Welt, den Menschen und den Tieren und auch den Menschen und den Menschen sehr wichtig ist. Dieses In-Beziehung-Treten, dieses etwas achtsamere Umgehen und auch diese Frage nach anderen Betrachtungsebenen als dem einen naturwissenschaftlich-funktionalen Zusammenhang, das ist für mich ganz wesentlich, weil ich nicht glaube, dass wir nachhaltig mit unserer Welt umgehen können, wenn wir nicht auch einen, sagen wir mal: empathischen Zugang zur Welt haben, sondern die nur als Ressource betrachten. Und da ist der biodynamische Landbau einfach von den Landbauformen, die es jetzt hier in Mitteleuropa gibt, diejenige, wo ich mich am wohlsten fühle und großes Potenzial sehe.

Eines meiner liebsten Projekte ist die internationale Biodynamic Research Plattform, also das Projekt, wo wir versuchen, ein Forum zu schaffen, um Wissenschaftler:innen international zu vernetzen. Das läuft ganz hervorragend.



UG: Mein wichtigstes Vorhaben, es ist ein Megaprojekt: Die Wirkssensorik.

Der Versuch oder der Ansatz, die menschliche Wahrnehmung sozusagen um eine Ebene zu erweitern. Nämlich auf die Lebendigkeit hin. Jetzt fangen wir mit der Wahrnehmung von Lebensmitteln an, das methodisch durchzuarbeiten. Dann öffnen sich viele Türen. Das ist mein wichtigstes Forschungsvorhaben.

MO: Das liebste Projekt ist mir zurzeit die Präparate-Anwendung. Wie kann ein gesundes Ökosystem geschaffen werden, um hochwertige Nahrungspflanzen zu erzeugen, und welche Rolle spielen die biodynamische Präparate und der Rhythmus ihrer Anwendung in diesem Prozess? Diese Frage treibt mich in meiner Forschung an. Wir konnten bereits feststellen, dass sich das Bodenmikrobiom durch die Häufigkeit der Präparateanwendung verändert, wie Jürgen Fritz nicht nur in unserem Versuch auf dem Oberfeld gezeigt hat. Im gleichen Versuch konnten wir mit den Bildschaffenden Methoden beim Sommerweizen zwischen unterschiedlichen Anwendungsfrequenzen differenzieren.

MOM: Kommen wir zum historischen Blick oder zum großen Ganzen. Erstmal das mittelgroße Ganze. Das Institut wurde 1950 gegründet, als Ausgründung des Forschungsringes. Es gab davor natürlich auch biodynamische Forschung, aber mehr, so sage ich mal, Feldforschung oder nicht so exakt mit statistischer Auswertung. Ihr seid mit dem Forschungsring als Nachfolger des Versuchsrings nun im 78. Jahr. Was ist geblieben aus diesen Jahren? Was war die wesentliche Leistung?

CB: Was mir wichtig ist: dass am Forschungsring immer wissenschaftlich geforscht wurde. Dass wir immer bemüht waren, eine Brücke in die klassische Wissenschaft zu bauen. Da sind wir, glaube ich, auch eigentlich das einzige Institut, das wirklich die biodynamische Wirtschaftsweise in dieser Art und Weise erforscht. Durchaus mit einem sehr



breiten methodischen Ansatz und dem Anliegen, den Wissenschaftsbegriff weiterzuentwickeln.

Letztendlich glaube ich, dass es eine Tradition des Forschungsrings ist, immer diese Brücke zu bilden zur klassischen Wissenschaft, eigentlich das Institut zu sein, das mit anerkannten wissenschaftlichen Methoden und Grundsätzen probiert, Biodynamik zu erforschen. Aber von innen heraus eben und der Biodynamik gerecht werdend und nicht nur in einer Außensicht.

MOM: Und wenn man jetzt mal so auf das große Ganze schaut. Wo steht die biodynamische Forschung heute?

UG: Also, ich sehe viele Entwicklungsfelder. Das eine ist das Internationale, wo wir mehr zusammenrücken.

Etwas Anderes ist die parallele Bearbeitung von Fragen durch naturwissenschaftliche und holistische Forschung. Dadurch kommen wir im Verständnis weiter und wir können uns auch an schwierige Fragestellungen herantrauen, wie z.B. eine Eurythmiebehandlung von Saatgut oder anderen Themen, denen wir uns jetzt wissenschaftlich widmen können.

MOM: Das beste Beispiel sind ja die Bildschaffenden Methoden.

UG: Richtig, das ist wirklich ein Paradebeispiel, wo wir jetzt durch viele wissenschaftliche Artikel wirklich guten Gewissens sagen können, wie die Methoden funktionieren, dass sie erfolgreich angewendet werden können, und sogar, dass das Training des auswertenden Menschen eine Rolle spielt.

Ein wesentlicher Punkt ist, dass wir uns heute an vieles Neues herantrauen können mit unseren Ansätzen.

Ein Beispiel ist die Frage nach dem Betriebsorganismus. Wenn wir jetzt anfangen, das wissenschaftlich zu greifen, dann werden wir ohne Sozialwissenschaften nicht auskommen. Aber dadurch werden

wir dann wieder eine Brücke schlagen können. Und dadurch können wir eine neue Perspektive erreichen. Das hätte man vor 20 Jahren so nicht machen können, und ich glaube, wenn wir es gut machen, geben wir durchaus Impulse in die Wissenschaft herein. Das könnte auch unsere Aufgabe mit sein, zumindest für die Landbauforschung: Impulse für eine Weiterentwicklung zu geben.

MOM: Du bist im Grunde auch schon bei der Frage, was kann biodynamische Forschung künftig zur Weiterentwicklung und zum Begreifen des Ökolandbaus beitragen?

CB: Ich würde sagen, dass die Perspektive der biodynamischen Forschung vor dem Hintergrund der biodynamischen Wirtschaftsweise einen anderen Blick auf den Ökolandbau nimmt. Und ich glaube, der ist für die Entwicklung des Ökolandbaus wichtig.

Oder, ich fange mal anders an. Auch im Ökolandbau ist zu beobachten, dass häufig eine Art Konventionalisierung da ist. Zum Beispiel die Pflanzenernährung: Da kommen immer mehr die Denkansätze des konventionellen Landbaus rein, man kommt an die gleichen Hindernisse und versucht, sie mit konventionellen Methoden und Mitteln in grün zu überwinden. Ich glaube, dass da das Biodynamische ganz wichtig als Impulsgeber war und ist, um die Perspektive zu ändern und zum Beispiel zu sagen: vielleicht ist auch mal weniger mehr, oder vielleicht gibt es auch mal eine Möglichkeit, die Dinge mehr im System zu verändern, als jetzt an einer Stelle ganz punktuell die Verbesserung vorzunehmen.

Und da hat eigentlich das Biodynamische, nicht mal so sehr die Forschung, eher die Wirtschaftsweise selber, immer wieder wichtige Impulse gesetzt. Die greifen wir in der Forschung auf, sodass auch beim Bundesministerium wahrgenommen wird, dass aus dem Biodynamischen und aus der Biodynamischen Forschung immer schon wichtige Impulse kamen, die dann aus der Perspektive heraus der Entwicklung des ganzen Systems Ökolandbau geholfen haben. Natürlich forschen wir auch an ganz konkreten Fragen. Präparateforschung beispielsweise ist für uns von ganz zentraler Bedeutung, aber es ist diese Perspektive, die wir auf Betriebe, auf Landwirtschaft, auf Lebensmittel, auf Qualität, auf all das nehmen, womit wir in den ganzen Ökolandbau hinein wirken.

MO: Ich möchte ergänzend den sozialen Bereich nennen, wie Betriebsgemeinschaften, einschließlich Community Supported Agriculture (CSA) und soziale Landwirtschaft, dies sind wichtige Impulse die von der biodynamischen Landwirtschaft aus gestartet sind. Diese Bereiche gehen über rein wirtschaftliche Aspekte hinaus und betonen die Stärkung

der Gemeinschaft, die Förderung sozialer Gerechtigkeit und die Schaffung einer direkten Verbindung zwischen Erzeugern und Verbrauchern. Die Forschung kann dazu beitragen, die Potenziale und Herausforderungen dieser Bereiche besser zu verstehen und dadurch die Weiterentwicklung zu verbessern. Das kann der ganzen Gesellschaft helfen, nicht nur dem Ökolandbau.

UG: Das, was wir mit dem Betrieb oder Betriebsorganismus anfangen zu begreifen, kann dahin führen, ihn auch als lebendigen Organismus zu begreifen.

In einer langfristigen Perspektive kann eine solche Betrachtung einen Beitrag liefern, die Erde ganzheitlicher zu sehen. Denn wir müssen doch annehmen, dass hier eine Gesundung erst gelingt, wenn die Menschheit einen achtsamen Umgang mit der Erde pflegt.

Und das wird sie nicht mit einem „Ding“ Erde machen, sondern einer Erde, der sie auch mit einer gewissen Haltung gegenübersteht.

MO: Und das Biodynamische zeigt als einzige Methode, dass es zwischen Himmel und Erde auch noch mehr gibt. Sie eröffnet die Möglichkeit, eine tiefere Verbundenheit mit der Umwelt und den Lebensmitteln zu erfahren, die über rein materielle Aspekte hinausgeht und eine ganzheitlichere Sichtweise auf das Leben fördert. Das kann den Ökolandbau in Zukunft vielleicht weiterbringen.

MOM: Wenn ich es wissenschaftsmethodisch sagen würde, ist es ja auch so: Biodynamisch behauptet immer, da ist noch mehr. Nicht nur chemische Elemente und ein bisschen Physik, sondern es ist immer noch mehr.

UG: Vielleicht können wir aus dem Biodynamischen heraus mit einem wissenschaftlichen Anspruch ins Gespräch kommen mit anderen ganzheitlichen Sichtweisen, eben denen von Naturvölkern beispielsweise oder auch älteren Naturtraditionen. Kürzlich hatte ich wieder im Seminar die Frage, was ist mit Ayurveda, wie integrieren Sie das? Also wir könnten das ja auch aus einer wissenschaftlichen Betrachtung heraus einordnen. Ich glaube, dadurch haben wir auch das Potenzial, neue Netzwerke und Partnerschaften international zu bilden.

MOM: Ansatzweise gibt es das ja bereits, mit Julia Wright oder Jean-Michel Florin über Völker in Südamerika und es gibt eine Arbeitsgruppe auf der Landwirtschaftlichen Tagung in Dornach: „The ancient knowledge of old China and Maya and Biodynamics“.

Nichtsdestotrotz: wir haben ja auch eine Ancient Tradition. 100 Jahre Steiners landwirtschaftlicher Kurs: Welche wichtigen Forschungsfragen seht ihr noch da drin? So manches verstehen wir ja so langsam, z.B. mit dem Bodenmikrobiom und den Präparaten, wie das so wirkt, die Erde verlebendigen, und was alles dazu gehört. Aber vielleicht gibt es da noch ganz andere Dinge, auf die ihr im Kurs stoßt. Oder an die ihr immer schon ranwollt, aber noch nicht wisst, wie?

UG: Wenn wir ehrlich sind, müssen wir doch sagen, dass das Weltbild, das dahinter oder davor steht, erst anfänglich durchdrungen ist. Zu Spezialfragen gibt es im Biodynamischen schon Forschung und Erfahrungen, etwa zu den Präparaten. Aber dass man wirklich das Stoffwirken, die Elemente, versteht, da stehen wir doch noch am Anfang. Ich glaube, das wird auch noch einige Jahrzehnte brauchen.

MO: Das Geheimnis des Düngens ist mir noch nicht klar, wie es im Landwirtschaftlichen Kurs genannt ist. Zwar weiß ich, dass ich Impulse geben kann, dass z.B. die Zusammensetzung des Mikrobioms sich ändert, aber wieso passiert das, ist das nur ein Substrateffekt oder steckt da noch viel mehr dahinter, wer oder was ist der Dirigent?

CB: Ich finde es auch spannend, welche Forschungsfragen aus dem Kurs resultieren können.

Zum Beispiel das Thema mit der kosmischen Einwirkung. Da gibt es einerseits wissenschaftliche Arbeiten, die gar nichts gefunden haben. Aber den Biodynamiker*innen in Indien ist das extrem wichtig. Die sagen, das ist mit das Wichtigste am Ganzen in der Biodynamik, der Aussaatkalender. Ich glaube, sich damit nochmal zu befassen, könnte sehr spannend sein. Aus dem Waldbau weiß man ja, dass da Wirkungen sind.

Die Frage wäre dann, ob man das nicht auch im Rahmen eines ökologischen Landbaus, der auf Umkreiswirkung achtet, noch mehr nutzen könnte? Oder natürlich auch die Frage: wie schaffen wir noch bessere natürliche Umgebungen für unsere Landwirtschaft, im Sinne von dem siebten Vortrag. Wie gestalten wir den Betrieb so, dass wir damit tatsächlich unserem Pflanzenbau oder den Tieren helfen, zum Beispiel gesünder zu sein. Oder auch mit Blick auf den Klimawandel den Landbau nachhaltiger zu machen. Da sind noch viele Themen, die gerade für den ganzen Ökolandbau unglaublich wichtig wären.

Und natürlich die Frage: wie funktionieren eigentlich die Präparate? Wieso genau diese Pflanzen? Und wieso nicht andere? Was zu der Frage führt, die sich ja gerade die Demeter-Bewegung weltweit

stellt: Welche Pflanzen sind es denn nun woanders? Da zu einem Punkt zu kommen, wo man sagt, okay, wir haben eine Idee, wie wir die Pflanzen identifizieren, die zum Beispiel im tropischen Bereich jetzt die geeigneten Präparatepflanzen wären. Da sind wir noch nicht.

Und das ist gerade eine ganz, ganz aktuelle Aufgabe. Wenn man sieht, wie man in Ägypten sich verbiegen muss, um Brennnessel anzubauen, dann denkt man, das kann irgendwie nicht richtig sein, dass man die hierher zwingen muss, um Präparate zu machen. Und da wissen wir überhaupt nicht, wie wir da an die regional passenden Pflanzen herankommen. Es gibt verschiedene Ideen, aber da ist noch viel zu tun.

MOM: Okay, was ist denn die Aufgabe des Forschungsrings darin?

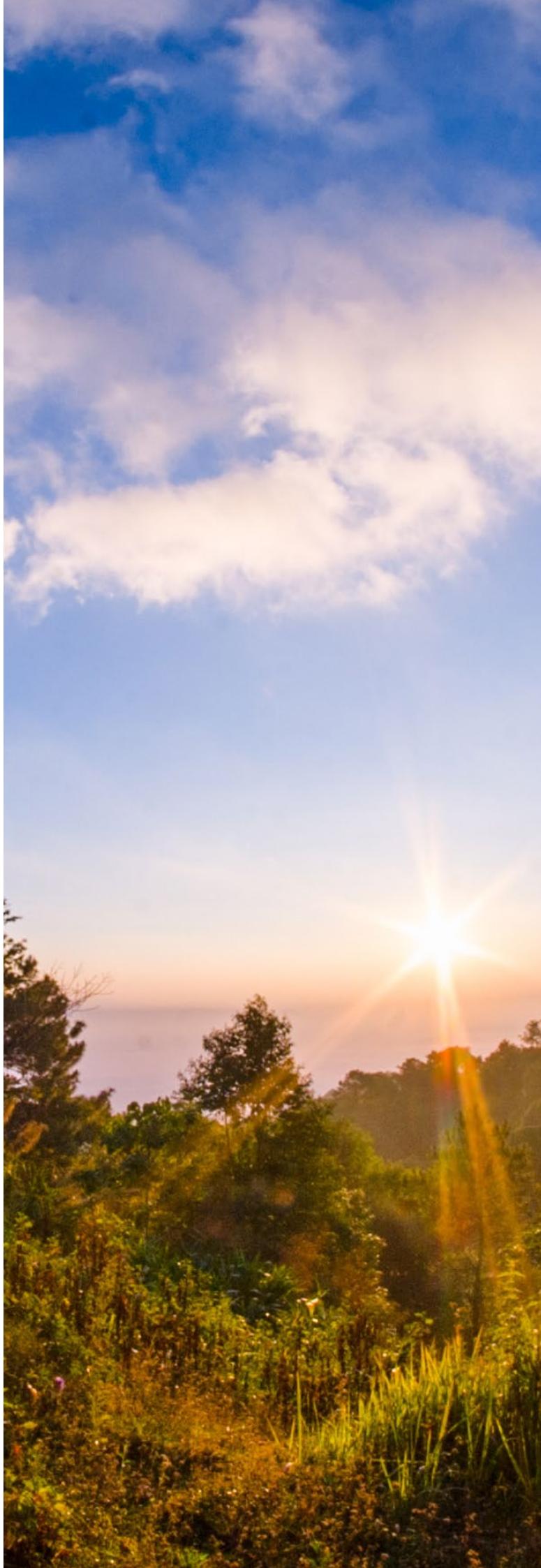
CB: Wir unterstützen die weltweite Bewegung darin, eben auch solche Fragen wissenschaftlich zu bearbeiten. Aber nicht mit einer kolonialen Attitüde, sondern als Partner*innen. Wir freuen uns, wenn weltweit mehr und mehr Institute wie unseres entstehen, mit denen man dann zusammen die Bewegung unterstützen kann.

UG: Wir sind hier schon der zentrale wissenschaftliche Ansprechpartner, mindestens in Deutschland, für biodynamische Fragen. Und wir hoffen, dass wir jetzt über die Zusammenarbeit international das Netzwerk vergrößern.

Vielleicht brauchen wir dann international weniger zu geben, sondern können auch mehr die Ergebnisse empfangen. Aktuell haben wir als Forschungsrings mit dem Forschungsrings eine herausragende Stellung, weil es in vielen europäischen Ländern keine biodynamische Forschung gibt.

MO: Das ist auch ein schönes Beispiel für den Forschungsrings in der aktuellen Zeit. Früher waren das mehr, in meinem Empfinden, individuelle Forscher. Doch heute sehe ich einen Wandel, hin zu einer gemeinschaftlichen Herangehensweise. Wir arbeiten daran, Forschungsfragen zusammen in der Gemeinschaft anzugehen. Diese Entwicklung trägt in meinen Augen dazu bei, dass biodynamische Forschung zukünftig fruchtbarer wird. Denn nun fließen viele unterschiedliche Erkenntnisse und Erfahrungen verschiedener Personen mit ein. Dabei profitieren wir nicht nur von unserem eigenen Wissen, sondern auch von unseren Freunden an Universitäten und Forschungseinrichtungen weltweit.

MOM: Habt ihr den Eindruck, dass biodynamische Forschung heute weniger anschlussfähig ist als früher? Oder eher mehr?



UG: Wenn die Anzahl der Veröffentlichungen als Maßstab genommen werden, dann deutet das eher darauf, dass das Interesse größer wird. Und es sind dann ja oft auch Uniwissenschaftler, die, aus welchen Gründen auch immer, anfangen, sich dafür zu interessieren. Also deswegen kann man sicher nicht sagen, dass unsere Forschung weniger anschlussfähig ist.

MO: Allein durch die Kritik an der Biodynamik glaube ich schon, dass das Interesse sehr groß ist. Biodynamik ist in der Gesellschaft jetzt angekommen und wird natürlich auch vermehrt hinterfragt. Aber das hilft uns natürlich auch, besser zu werden und jetzt auch andere Fragen zu stellen.

CB: Also ich habe das Gefühl, dass biodynamischer Landbau weniger anschlussfähig ist. Aber nicht die biodynamische Forschung. In Teilen der Gesellschaft ist die Kritik an Anthroposophie und Biodynamik spätestens seit Corona stärker geworden. Mit dieser vermeintlichen Unwissenschaftlichkeit, wobei die meisten Leute den Begriff Wissenschaftlichkeit sehr locker verwenden. Also in der Gesellschaft ist man vielleicht ein bisschen weniger anschlussfähig, aber in der Forschung habe ich das Gefühl, dass wir mehr Anschluss haben als früher.

Und natürlich, wie du sagst, Meike, man muss sich mehr erklären, aber das ist auch okay. Das hilft uns beim Reflektieren.

MOM: Ja, das ist ein guter Aspekt, mit der Hilfe beim Reflektieren. Es ist ja schön, dass ihr eine Menge macht und vernetzt seid. Die Frage ist: wie kommt das Wissen in die Praxis?

UG: Naja, wenn ich jetzt auf Veranstaltungen gehe, dann habe ich schon den Eindruck, dass wir die persönliche Begegnung nicht auslassen dürfen, weil man die Praktiker am besten auf diese Weise erreicht.

Und da habe ich auch den Eindruck, dass das Interesse an Forschung über biodynamische Themen groß ist, nicht nur für solche mit Praxisrelevanz, sondern ganz allgemein um zu sehen: ja, das Thema wird bearbeitet, da kommt was raus, das ist groß. Und das, glaube ich, geht zwar über die Lebendige Erde, andere Zeitschriften, die wissenschaftlichen Artikel. Aber es braucht auch persönliche Begegnung. Da müssen wir noch Formate üben.

MO: Genau, könnte besser werden, auf jeden Fall. Wir haben versucht, unsere Zusammenarbeit mit dem Demeter-Beratungsverein zu vertiefen. Oftmals fungierten die Berater:innen als wichtige Multiplikatoren, aber leider ist der Austausch derzeit nicht optimal, da sie einfach nicht über ausreichende Kapazitäten verfügen. Idealerweise sollten sie in

meiner Vorstellung Teil von Projekten, Workshops und Feldtagen sein, um die Beratung aktiv einzubinden und die Ergebnisse als Multiplikatoren in die Praxis zu übertragen. Aber jetzt sind wir selber gefragt und das wollen wir auch ausbauen.

CB: Insgesamt ist das ein Problem der Forschung, Ergebnisse in die Praxis zu bringen. Da gab es einen Workshop beim NutriNet-Projekt, wo wir ja einer der Lead-Partner sind, gemeinsam mit Bioland und Naturland, wo zur Nährstoffversorgung Forschende eingeladen worden waren. Da wurden ganz viele Fragen und Bedarfe aus der Praxis geäußert, worauf die Wissenschaftler*innen meinten: das wissen wir doch schon alles. Aber offensichtlich ist dieses akademische Wissen nicht bis in die Praxis vorgedrungen. Das hat jetzt auch nichts mit Biodynamik zu tun, das ist ein allgemeines Problem in der Forschung und wir können da wirklich noch besser werden. Zumal man zum Teil Dinge nach bestem Gewissen veröffentlicht, aber das die Leute nicht erreicht, weil sie eben doch die persönliche Begegnung oder einen anderen Kanal brauchen.

MO: Für den Wissenstransfer wird es nicht die eine Methode geben, sondern man muss das Wissen vielfach in alle möglichen Kanäle bringen.

MOM: Ich danke euch für das Gespräch!



D6-Potenzen der biodynamischen Präparate Hornmist und Hornkiesel im Vergleich zur üblichen Praxisanwendung

Meike Oltmanns & Roya Bornhütter

Bereits in den 1930er Jahren untersuchte Lili Kolisko die Wirkung von 60 Dezimalpotenzen der Präparate Hornmist und -kiesel auf das Wachstum von Pflanzen. Benjamin Epler hat diese Versuche wiederholt und empfiehlt eine D6-Potenz der Präparate. Potenzierte Präparate sollen den Vorteil der Langzeitlagerung ohne erneutes Rühren vor der Ausbringung bieten. Sie können flexibel an die Bedürfnisse der Kultur angepasst und mit anderen Feldarbeiten kombiniert werden.

Unser Ziel war es, die Wirkungen von D6-Potenzen der biodynamischen Präparate Hornmist und -kiesel im Vergleich zur herkömmlichen Anwendung auf verschiedene Kulturpflanzen unter Stressbedingungen zu untersuchen. Als „Stressor“ setzten wir Esculin ein. Esculin ist eine chemische Verbindung, die zu den Glucosiden gehört. Es ist ein natürlich vorkommender Bitterstoff, der in Pflanzen wie der Rosskastanie und anderen Pflanzenarten gefunden wird. Laut Pelikan (1926) soll der Einsatz von Esculin den Assimilationsrhythmus verlangsamen.

Laut Hypothese sind die Spritzpräparate in der Lage, ungünstige Wachstumsbedingungen teilweise auszugleichen, indem sie die Stressresistenz von Pflanzen während ihres Wachstums erhöhen. Daher erwarten wir Unterschiede in den Chlorophyllfluoreszenzparametern. Ein weiteres Ziel war es zu Prüfen ob die Chlorophyllfluoreszenzparameter in Ergänzung zu Bildschaffenden Methoden zur Unterscheidung zwischen Standard- und D6-Präparaten genutzt werden können.

In diesem Rahmen führten wir drei separate Gefäßversuche mit verschiedenen Kulturpflanzen durch: Romanasalat (Blattgemüse), Buschbohnen (Fruchtgemüse) und Radieschen (Wurzelgemüse). Jede Versuchsreihe wurde in einem Blockdesign mit 10 Blöcken durchgeführt und die Faktoren waren biodynamische Spritzpräparate und Stress für die Pflanzen. Noch sind die Versuche nicht abschließend ausgewertet, zur Zeit sieht es aber so aus, dass es in unserem Versuch nicht möglich war mit Chloro-

phyllfluoreszenzparametern die Varianten signifikant zu unterscheiden. Daher zeigen wir hier beispielhaft die Ergebnisse der Bildschaffenden Methoden. Die Fragestellungen waren: Ist eine Gruppierung der Bilder in die 2 Faktor-Stufen „Kontrolle“ und „Esculin“ möglich? Können die Faktor-Stufen Präparate: „Kontrolle“, „Standard-Präparate“ und „D6-Präparate“ den Bildern zugeordnet werden?

Von den drei Kulturen: Radieschen, Buschbohne und Romanasalat wurden nach der Ernte, je sechs Varianten verschlüsselt mit den bildschaffenden Methoden Kupferchloridkristallisation nach Pfeiffer und Steigbild nach WALA untersucht. Die sechs Varianten konnten bei allen drei Kulturen zu 100 % korrekt zugeordnet werden.

Dieses Ergebnis ermöglicht eine Charakterisierung der Varianten:

- Die Esculin-Varianten fielen im Kristallisationsbild durch eine gewisse Starre auf.
- Die Präparate-Varianten (Standard und D6, beide ohne Esculinbehandlung) unterschieden sich von den Kontrollen durch eine höhere Ordnung (Kristallisationsmerkmale Integration, Zentrumskoordination und Durchstrahlung) und Reife (Steigbild-Merkmal Differenzierung) und eine geringere Alterung.

In Bezug auf die Versuchsfrage nach dem Verhältnis der Wirkungen der biodynamischen Standard-Präparate zu den D6-Präparaten gab es folgende Resultate:

- **Beide Varianten** unterschieden sich in **ähnlicher Weise** gegenüber der **Kontrolle**: Mehr Ordnung, mehr Reife, weniger Alterung.

Gleichwohl bestehen über die drei Kulturen hinweg Unterschiede zwischen den Präparate-Varianten (ohne Esculin-Zusatz, siehe Beispielbilder rechts von Radieschen):

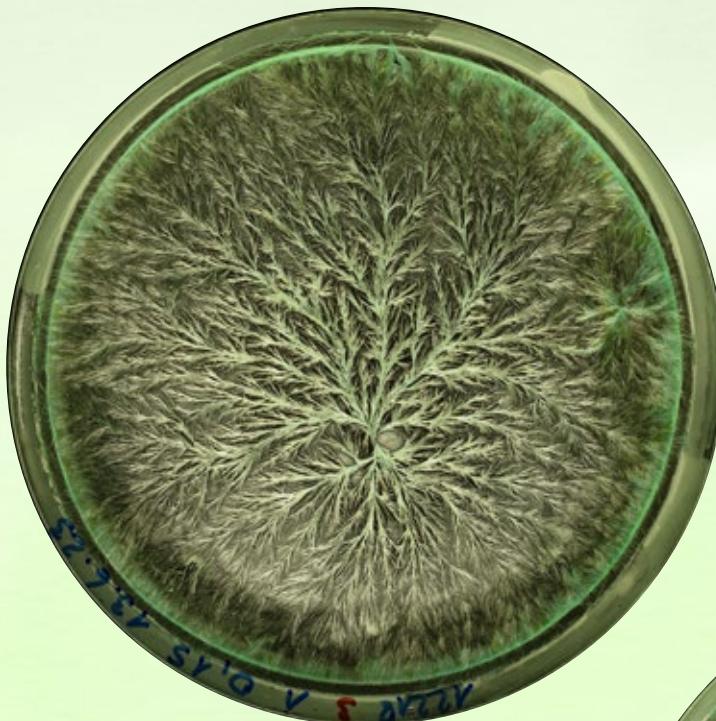
- Die **D6-Varianten wirken mineralischer**. Die **Ordnung** (Zentrumskoordination und Integration) ist in der **Standard-Variante höher**. Bei anderen Merkmalen (wie Substanzwirkung und Alterung) variieren die Unterschiede nach Kulturarten.

Weitere Versuche müssen durchgeführt werden, um ein tieferes Verständnis für die Wirkung der verschiedenen Potenzen der Präparate zu erlangen.

Literatur:

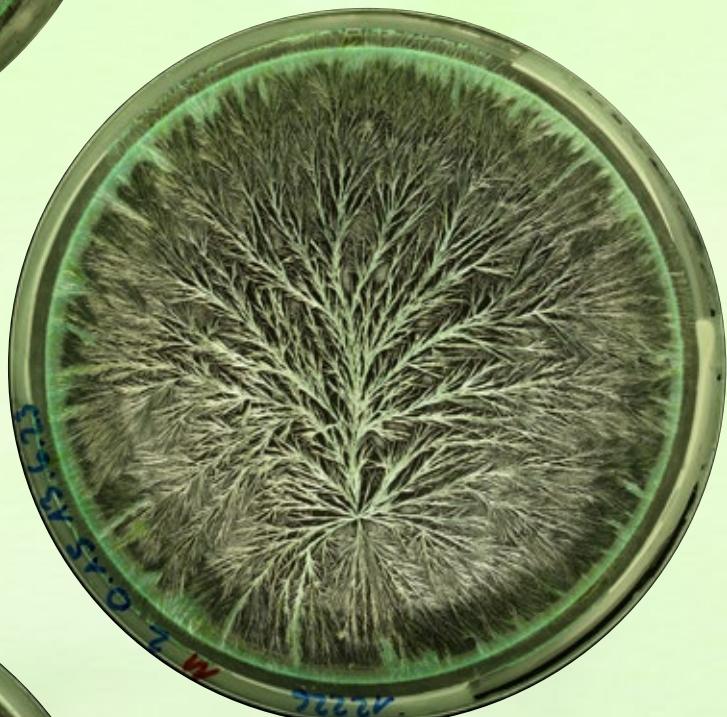
Pelikan, W. (1926). In: Jahrbuch der naturwissenschaftlichen Sektion der Freien Hochschule für Geisteswissenschaft am Goetheanum Dornach. Bd 1: Landwirtschaft.

**Kupferchloridkristallisationsbilder
von Radieschen nach Behandlung
mit D6-Potenzen der biodynamischen
Präparate Hornmist und Hornkiesel im
Vergleich zur üblichen Praxisanwen-
dung und einer Wasserkontrolle
(ohne Esculinbehandlung)**



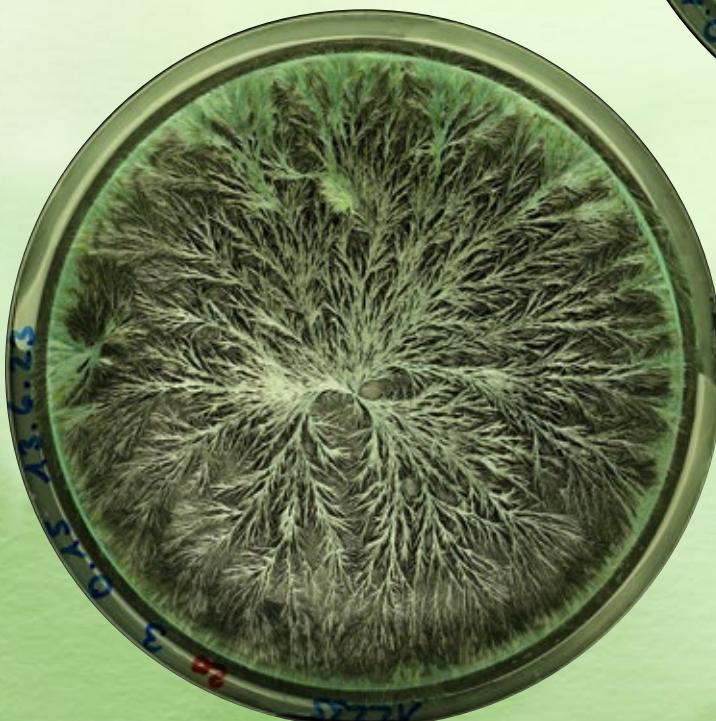
**Kontrolle, ohne Feldspritzenpräparate
nur mit Wasser behandelt**

niedrigste Ordnung, am stärksten
mineralisch, am Kräftigsten, eher
Fruchtyp



Standard-Präparate (Bild rechts)

höchste Ordnung, am wenigsten
mineralisch, nur mittelkräftig,
eher Blütentyp



D6-Präparate

mittlere Ordnung, etwas mineralisch,
relativ Kräftig (Integration niedrig, verfilzt),
Mischtyp

Studie: Biodynamisch in der NS-Zeit: Ausblick auf den Projektabschluss

Michael Olbrich-Majer (Projektkoordination)

Unser Projekt biegt in den ersten Monaten 2024 in den Zieleinlauf. Das Forschungsteam übergibt den ca. 500-seitigen Text Mitte März dem Metropol-Verlag. Und am Abend des 2. Juli wird das Buch in Berlin der Öffentlichkeit vorgestellt. Weitere Termine für Präsentationsworkshops sind in Planung. Denn bei diesem Thema geht es nicht nur um eine wissenschaftliche Basis zu kritischen Bemerkungen hinsichtlich des Biodynamischen, sondern auch um eine sorgfältige und adäquate Öffentlichkeitsarbeit nach Ergebnisfeststellung. Diese wird der Demeter e.V. begleiten.

Die von Demeter e.V., der Biodynamic Federation - Demeter International e.V. und der Allgemeinen Anthroposophischen Gesellschaft (Goetheanum - Sektion Landwirtschaft) in Auftrag gegebene Studie ermöglicht es, pünktlich zum 100jährigen Jubiläum von Steiners Landwirtschaftlichem Kurs die Historie der Demeter-Bewegung in diesen Jahren auf einem kommunikablen Niveau und mit neuen wissenschaftlichen Aspekten zu diskutieren. Der Essay zu Anthroposophie, Rassismus etc. ist unter der Fragestellung des Universalismus in der Philosophie bereits verfasst, Autor ist Prof. Marcelo da Veiga.

Neben der Komplettierung und Schilderung der Historie mit zahlreichen interessanten Erstfunden und Befunden, orientiert an biodynamischen Organisationen und Personen, geht es natürlich auch um die Bewertung möglicher Belastung, von Ablehnung bis organisatorischer Verflechtung oder gar Mitwirkung an Verbrechen. Unter anderem wurden die Mitglieder der Biodynamischen Bewegung über die verschiedenen biodynamischen Organisationen bzw. die Teilnahme an biodynamischen Tagungen ermittelt und mit dem Mitgliedsregister der Anthroposophischen Gesellschaft bzw. dem NSDAP-Register abgeglichen. Auch blickt die Studie auf den zeitgenössischen Entstehungskontext des Biodynamischen im Rahmen der Lebensreformbewegung.

Der wissenschaftliche Beirat hat sich im Januar das siebte und letzte Mal mit dem Forschungsteam getroffen. Beirätin Prof. Daniela Münkel wird die Buchvorstellung im Juli im Tagungsraum des Ausstellung Topografie des Terrors moderieren.

Mit diesem Projekt folgt die Demeter-Bewegung, repräsentiert durch die Auftraggeber, ihrer selbstgestellten sozialen Verpflichtung, wird einer geschichtlichen Konsequenz gerecht: Hausaufgaben gemacht, öffentlich verfügbar. Unabhängig vom Blick aufs Biodynamische ist dieses Projekt auch für die historischen Forschung außergewöhnlich und beispielhaft für andere Bewegungen im ökosozialen oder Gesundheitsumfeld. Besonders ist auch, dass es weder staatliches Förderinteresse, noch das anderer ggf. geeigneter Stiftungen daran gab, kritische Fragen zu den Wurzeln des Ökolandbaus wissenschaftlich zu klären, dass es aber durch private Initiative gelungen ist, hier einen Markstein zu setzen. Das Gesamtprojekt in einem Umfang von fast 300.000 Euro wird fast hälftig getragen durch die Auftraggeber. Zum anderen haben sich dankenswerterweise die Software-AG-Stiftung, der Rudolf Steiner Fonds und die Edith-Maryon-Stiftung beteiligt. Insgesamt bleibt das Projekt leicht unter den ursprünglich veranschlagten Kosten.

Ausblick:

- Buchpräsentation am 2. Juli im Veranstaltungsräum der Ausstellung Topographie des Terrors, Berlin, (jeweils mit dem Forscherteam): Titel: Biodynamisch in der NS-Zeit. Die biodynamische Bewegung und Demeter, ihr Verhältnis zum NS-Regime. Akteure, Verbindungen, Haltungen. Metropol Verlag Berlin
- Publikation des Essays. „Der ethische Universalismus und sein kulturgeschichtliches Dilemma. Eine Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung aktueller Kritik an der Anthroposophie Rudolf Steiners“ - evtl. im gleichen Verlag, evtl. Übersetzung in Englisch.
- In Planung: Workshops an der Universität Kassel/Witzenhausen, in der Gedenkstätte Dachau, in der Anthroposophischen Gesellschaft, Stuttgart Planung)
- Wissenschaftliche Publikation zur historischen Studie in englischer Sprache, voraussichtlich in der Zeitschrift „History & Memory“





Die Themen der Veranstaltungen in 2023 waren:

- Boden (Pflege, Düngung, Humusaufbau, Kompost)
- Leguminosen
- Saatgut
- Präparate
- Gentechnik
- Rindergesundheit
- Imkerei
- Klimawandel / Wetterextreme
- Nachhaltigkeit
- CSA (Solidarische Landwirtschaft)
- Social Media

Da das Projekt zum Jahresanfang 2024 durch eine ähnliche Förderung ersetzt wird, wollen wir einen Blick zurückwerfen. Wir konnten in den letzten 4 Jahren insgesamt 115 Veranstaltungen durchführen. Gut 1/3 der angebotenen Seminare wird mittlerweile als Online Format angeboten.

Über 3000 Teilnehmer/innen konnten sich in dieser Zeit zu aktuellen Themen rund um den ökologisch wirtschaften Betrieb weiterbilden. Dabei binden wird immer aktuelles Forschungswissen ein. Durch Evaluierung der Seminare ermitteln wir außerdem der Bedarf für zukünftige Forschungsfragen und auch neue Semiarthemen. So bleiben alle auf dem neuesten Wissensstand.

Jahr	Anzahl Veranstaltungen	davon Online	Teilnehmer
2020	18	2	420
2021	39	13	955
2022	26	10	806
2023	32	12	868
2020-23	115	37	3049

Tab.: Übersicht Wissenstransfer Veranstaltungen der letzten 4 Jahre

Wenn Sie auch eine kostenfreie Veranstaltung von uns oder den Kooperationspartnern besuchen möchten, finden Sie die Seminare unter:

<http://www.boelw.de/veranstaltungssuche>

Wir freuen uns auf Sie!



100 Jahre Landwirtschaft für die Erde - die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise im Licht der Wissenschaft



Save
the
Date

10.09.2024
Domäne
Frankenhausen
(Uni Kassel)

Ein wissenschaftliches Symposium
zum Jubiläum der
biodynamischen Wirtschaftsweise

Organisationskomitee:
Prof. Dr. Miriam Athmann
(Uni Kassel),
Dr. Christopher Brock
(Forschungsring e.V.),
Dr. Jürgen Fritz (Uni Kassel),
Dr. Uwe Geier
(Forschungsring e.V.)

Nähere Informationen
www.forschungsring.de

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

FORSCHUNGSRING

Kurz notiert / weitere Projekte

Vergleichende Untersuchung von Saatgutbehandlungsmethoden der biologisch-dynamischen Gemüsezüchtung

Dr. Uwe Geier

Projektlaufzeit: März 2021 bis August 2024

In diesem Projekt des Kultursaat e.V. vergleichen wir acht Ansätze der Behandlung von Saatgut an Möhren und Spinat (jeweils eine Sorte). Maßstab ist die Verbesserung der Reife. Die Veränderungen werden mit unterschiedlichen Methoden untersucht. Neben äußereren Merkmalen und dem Geschmack wird die Qualität mit ganzheitlichen Methoden geprüft, wie der Kupferchloridkristallisation und der WirkSensorik. Untersucht wird auch, ob mögliche Behandlungseffekte im Nachbau wieder zu finden sind.

Der Forschungsring berät in der Durchführung und ist zusätzlich indirekt über die WirkSensorik GmbH eingebunden.

Das Biodynamische weiterentwickeln

Adventstagung des Forschungsrings

Nach Jahren, in denen lediglich erweiterte Mitgliederversammlungen stattfanden, belebte der Forschungsring seine Tradition der Adventstagung und lud für den 30. November und 01. Dezember zu einem Treffen in Darmstadt ein.

Ein besonders interessanter Aspekt war die Betriebsindividualität, zu der Joke Bloksma (ehemals Louis Bolk Instituut und Warmonderhof in den Niederlanden) Einblicke aus ihrer Forschungs-, Lehr- und Beratungstätigkeit gab. Martin Hollerbach vom Dottenfelderhof ergänzte diese um Erfahrungen aus der Bildekräftewahrnehmung. Ein Beispiel für die Arbeit mit dem Landwirtschaftlichen Kurs und die daraus resultierende Entwicklung eines Hornkalk- und Horntonpräparates gab Bildkräfteforscher Dorian Schmidt. Dr. Uli König vom Forschungsring verfolgte die Frage: Was ist ein gutes Präparat und woran erkenne ich das?



Mitarbeiter:innen

Vorstände



Dr. Uwe Geier

Geschäftsleitung & Wirkssensorik
+49 6155 8421-11
geier@forschungsring.de



Dr. Christopher Brock

Forschungsleitung
+49 6155 8421-12
brock@forschungsring.de



Meike Oltmanns

Boden & Düngung
+49 6155 8421-13
oltmanns@forschungsring.de



Gesine Mandt

Wissenstransfer & Wirkssensorik
+49 6155 8421-17
mandt@forschungsring.de



Tabea Meischner

Projekt BienenHaltenHof
+49 6155 8421-15
meischner@forschungsring.de



Violetta Mieszkalski

Sekretariat & Mitgliederverwaltung
+49 6155 8421-0
mieszkalski@forschungsring.de



Johannes Bastek

Präparate & Präparatetechnik
+49 6155 8421-27
bastek@forschungsring.de



Adrian Sachs

Technik
+49 6155 8421-0
sachs@forschungsring.de



Roya Bornhütter

Bildschaffende Methoden & Labor
+49 6155 8421-18
bornhuetter@forschungsring.de



Olympia Samara

Projekt PIWI
+49 6155 8421-0
info@forschungsring.de



Jana Bundschuh

Projekt
BienenHaltenHof
bundschuh@forschungsring.de



Olaf Sosath

Finanzverwaltung & Projektcontrolling
+49 6155 8421-14
sosath@forschungsring.de



Julian Keller

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
+49 6155 8421-26
keller@forschungsring.de



Nikolas Weber

Techniker
+49 6155 8421-19
weber@forschungsring.de



Lucas Knebl

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
+49 6155 8421-24
knebl@forschungsring.de



Jürgen Weise

Präparatetechnik
+49 6155 8421-0
info@forschungsring.de



Dr. Uli Johannes König

Präparatearbeit
+49 6155 8421-16
koenig@forschungsring.de

Aufsichtsräte

Ute Rönnebeck, Dr. Petra Derkzen,
Michael Fleck, Dr. Jürgen Fritz, Georg
Neubauer und Dr. Georg Meissner



**Wir möchten allen
Spender:innen und Förderer:innen
von ganzem Herzen für ihre wichtige
Unterstützung danken!**