



Forschungsinstitut am Goetheanum
Naturwissenschaftliche Sektion

Jahresbericht 2022



Goetheanum

Jahresbericht 2022

Forschungsinstitut am Goetheanum

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser

«Farbe erleben», so heisst die Ausstellung, die im Frühjahr im Sensorium des Rüttihubelbads bei Bern von Matthias Rang und Nora Löbe aufgebaut wurde. Sie zeigt eine gut gewählte Selektion von Exponaten, die die beiden 2010 gemeinsam entwickelt und hergestellt haben. Die Ausstellung hat schon am Goetheanum in Dornach, in Basel, in Järna und in England im Field Center ein breites Publikum erreicht. Im letzten Jahr wurde sie nun im Sensorium in Rüttihubelbad gezeigt, wo man sich entschlossen hat, die Ausstellung für ein weiteres Jahr bis Ende 2023 zu verlängern. Wir freuen uns darüber sehr. Es werden dann voraussichtlich etwa 100'000 Besucher die Ausstellung gesehen haben.

Farbig und vielfältig war auch das Arbeitsjahr. Neben den Forschungsprojekten, über die auf den nächsten Seiten berichtet wird, gaben Matthias Rang und Johannes Wirz im Rahmen der Video-Reihe «Anthroposophie – eine Wissenschaft» zwei Beiträge, und waren auch aktiv an weiteren Goetheanum-Veranstaltungen beteiligt.

Ungeplant und unerwartet musste die Herbstkonferenz «Der mit den Polaritäten tanzt» ohne den früheren und die aktuellen Sektionsleiter stattfinden. Johannes Wirz hatte bereits im Frühjahr geplant, die Naturwissenschaftliche Sektion bei den 100-Jahr-Feierlichkeiten der Christengemeinschaft in Dortmund zu vertreten. Johannes Kühl lag mit einer Grippe im Bett und Matthias Rang hatte einen Unfall mit einem Tretroller.

Mara Born, Ruth Richter, Vesna Forštnerič Lesjak, die designierte Nachfolgerin von Johannes Wirz in der Sektionsleitung, und Meinhard Simon, Mitglied im Sektionskollegium und Professor im Institut für Biologie und Chemie des Meeres an der Uni Oldenburg, haben die Veranstaltung erfolgreich durchgeführt und moderiert – dafür gebührt Ihnen ein ganz herzliches Dankeschön und eine grosse Anerkennung!

Darüber hinaus waren alle MitarbeiterInnen der Sektion und des Forschungsinstitutes im Rahmen ihrer Projektarbeiten und in goetheanistischer Ausbildung und Öffentlichkeitsarbeit unterwegs, Einzelheiten finden sich auf den Seiten 21–26.

2022 ist auch ein Jahr mit grossen personellen Veränderungen. Das Hirnforschungsprojekt, das auf dem Hintergrund von Libets Frage nach der Willensfreiheit gestartet wurde und konzeptionell und auch in der statistischen Auswertung der Ergebnisse grosse Herausforderungen mit sich brachte, konnte mit der Verfassung eines wissenschaftlichen Fachartikels abgeschlossen werden. In der Folge haben Tiffany Huber und Carolin Schürer ihre Mitarbeit am Institut beendet. Für ihren Einsatz im Projekt und ihre Mitarbeit in den Forschungskolloquien und anderen Institutsaktivitäten danken wir ihnen herzlich und wünschen beiden viel Geduld, Ausdauer und Erfolg in ihren zukünftigen Projekten.

Institut und Sektion werden auch von zwei MitarbeiterInnen verlassen, die sozusagen als «lebendige Fossile» das Glashaus seit vielen Jahren geprägt haben. Ruth Richter hat seit 1992 im Glashaus mitgearbeitet und viele verschiedene Projekte betreut. Seit 2009 hat sie gemeinsam mit Andreas Ellenberger, dem ehemaligen Umweltbeauftragten der Weleda AG in Arlesheim, den Verein Hortus officinarum aufgebaut. Dieser Verein hat bis heute Saatgut von gut hundert Heilpflanzenarten erhalten und weiterentwickelt, von denen ein Sortiment von der Sativa AG in Rheinau vertrieben wird. Ruth hat gewissenhaft und erfolgreich zwei Mitarbeiterinnen ausgebildet und übergibt die Arbeit von Hortus officinarum gerne in die Hände von Nora Hils und Nicole Söll, die Saatgutlager und Büro weiterhin im Glashaus betreuen. Die Redaktionsleitung der «Elemente» wird sie vorerst weiterführen.

Ausserdem geht Johannes Wirz als Co-Leiter der Naturwissenschaftlichen Sektion in den Ruhestand. 1987 wurde Johannes von Jochen Bockemühl ins Forschungsinstitut

geholt, wo er eine Vielfalt von Projekten betreut hat – fast ausnahmslos in Zusammenarbeit mit sehr guten und fähigen Kolleginnen und Kollegen. Als Molekularbiologe und Kenner der Genetik konnte er beschreiben, wie besonders in diesem Gebiet, das geradezu paradigmatisch für ein Denken im Baukastenprinzip ist, das goetheanistische Konzept der «inneren Natur» der Lebewesen eine unerlässliche Ergänzung zum Verständnis des Organismus bietet. Wie diese Arbeit an der Sektion langfristig fortgesetzt werden kann, ist noch nicht deutlich, doch wird Johannes der Arbeit im Glashaus weiterhin eng verbunden bleiben.

Eine grosse Freude ist es für uns, Vesna Forštnerič Lesjak als Nachfolgerin von Johannes Wirz in der Sektionsleitung zu begrüßen. Vesna hat über viele Jahre die anthroposophische Arbeit in Slowenien aufgebaut. Als ausgebildete Pharmazeutin hat sie auch langjährige Arbeitsbeziehungen zur Medizinischen Sektion. Die Heilpflanzen für ihre kleine Heilmittelmanufaktur baut sie im eigenen Bauernhof an und steht damit auch in einem Arbeitszusammenhang mit unserer «Schwestersektion», der Sektion für Landwirtschaft. Als Ausbilderin in der berufsbegleitenden goetheanistischen Ausbildung und mit ihrer Erfahrung in der ganzheitlichen Pflanzenbetrachtung bringt sie viel Expertise in die Arbeit der Sektion ein.

Matthias Rang & Johannes Wirz

Jahresbericht 2022 des Forschungsinstituts am Goetheanum
Copyright Naturwissenschaftliche Sektion
Dornach, März 2023
Redaktion und Satz: Ruth Richter, Mara Born und Laura Liska
Umschlagdesign: Susanne Böttge
Auflage 500 Exemplare
Druck: Kooperative Dürnau, Graphische Betriebe, DE-88422 Dürnau

Inhalt

I. Aktuelle Forschungsprojekte	6
Differenzierung der Wirkungen von farbigem Licht auf Pflanzen	6
Hortus officinarum – Züchtung einer welketoleranten Johanniskrautsorte für den Bioanbau	10
Wiederzulassung und erneute Produktion des Mistelpräparates ISOREL®	12
Goethe-Garten und Pädagogik	14
Freuden und Tücken der Bienenforschung	16
Weiterentwicklung der Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie	18
II. Lehre und Veranstaltungen	20
Im Gespräch: Sektions- und Öffentlichkeitsarbeit	20
Veranstaltungen 2022 der Naturwissenschaftlichen Sektion am Goetheanum	21
Veranstaltungen 2023 der Naturwissenschaftlichen Sektion am Goetheanum	27

Rückblick NWS Herbsttagung 2022 – «Der mit den Polaritäten tanzt»	28
Berufsbegleitende Ausbildung in goetheanistisch-anthroposophischer Naturwissenschaft	30
III. Institut und Mitarbeiter	32
Das Forschungsinstitut am Goetheanum	32
Zum Abschluss	35
Adressen, Internet & Co.	38
Mitarbeitende	40
Aktuelle Publikationen der Naturwissenschaftlichen Sektion	42

Teil I.

Aktuelle Forschungsprojekte

Differenzierung der Wirkungen von farbigem Licht auf Pflanzen

Torsten Arncken

2021 habe ich ein Forschungsprojekt begonnen, in welchem ich Pflanzen mit vier verschiedenen Spektren, nämlich mit erhöhten Anteilen an Ultraviolett, Blau, Rot und Infrarot, beleuchte. Diese entsprechen in etwa den Angaben von Rudolf Steiner aus dem Wärmekurs zu den vier Ätherarten.

Die Experimente haben deutliche Unterschiede der jeweiligen Farbbereiche gezeigt. Hier als Beispiel eine Darstellung der Wirkungen auf Tagetes (Abb. 1).

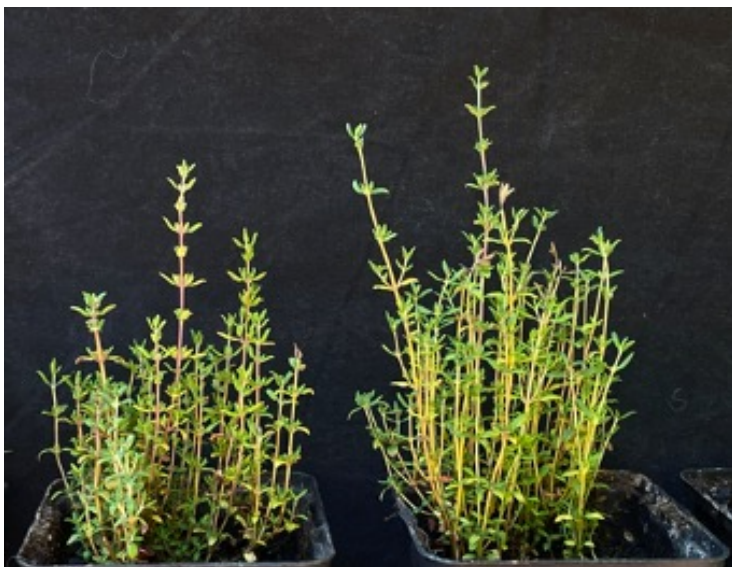
Im Folgenden schildere ich Details der Wirkung der Beleuchtung mit blauem und rotem Licht auf Thymian (Abb. 2). Mit blauem Licht beleuchtet sind die Pflanzen kompakt und fest, der Stängel ist rötlich. Alle Formen sind klar zu erkennen und alle Blätter sind gleich ausgerichtet. Mit rotem Licht sind die Pflanzen gestreckter und heller. Die Blätter sind unregelmässiger orientiert und wirken weicher.

Symbolisieren des Geschmacks von Thymian

Mit der Beleuchtung Blau ist der Geschmack beissend scharf, intensiv, gehalten und eher kühl. Wenn ich die blau beleuchteten Pflanzen schmecke, werde ich tief in chemische Prozesse hineingezogen. Das blaue Licht verändert die Pflanze so, dass besonders die vegetativen Kräfte der Erde zum Ausdruck kommen. Ich nehme dies nicht in einer Gegenüberstellung wahr wie beim Sehen, sondern ich werde als Mit-Erlebender in diesen Prozess der Pflanzenwerdung hineingezogen.



Tagetes. Von links nach rechts: Ultraviolett, Blau, Rot, Infrarot.



Thymian. Von links nach rechts: Blau, Rot.

Der Geschmack mit roter Beleuchtung ist sehr mild und weich. Er zeigt leichte feine Wärme und zarte Schärfe. Kein Dunkel, keine Harzigkeit. Die Pflanzen, die rot bestrahlt worden sind, versetzen den Beobachter in eine ausbreitende Bewegung, weg vom inneren Grund und tragen ihn nach oben in die Leichte und Peripherie. Sie sind Ausdruck von Kräften, die den Menschen von der Erde wegziehen und zum Kosmischen hinbewegen.

Im ersten Jahr hatte ich den Eindruck, das blaue Licht würde die Gestalt komprimieren, also eine Art Gegendruck gegen das von unten kommende Wachstum ausüben. Dies wird im Vergleich erlebt, wenn man mit seiner Aufmerksamkeit mehrmals von der Gestalt der rot beleuchteten zur blau beleuchteten hin- und zurückspringt und darauf achtet, was innerlich passiert.

Nun, im 2. Jahr, erlebe ich die Wirkung im Mitwachsen innerlich anders: Auch das blaue Licht lässt die Pflanze aus der Erde wachsen; es zieht sie aus der Erde hervor. Aber in anderer Weise als das rote Licht. Es ist so, als würde die Pflanze durch das blaue Licht tiefer in die Erde hineingreifen und Qualitäten aus einer grösseren Tiefe heranziehen. Ich meine damit keine räumliche, sondern eine innere, qualitative Tiefe.

Meiner Ansicht nach lässt sich in Gestalt, Duft und Geschmack der blau beleuchteten Pflanzen vor allem der von unten aufsteigende chemische Äther wahrnehmen. Beim roten Licht wird dagegen Qualität von oben, genauer gesagt, Lichtätherwirkung, aus dem Umkreis eingebunden.

Andere Projekte

In der Zusammenarbeit mit Weleda unterstütze ich die Forschungsabteilungen «Actives» und «Galenics», die neue Kosmetikprodukte entwickeln. Meine Aufgabe ist das Beobachten der Qualitäten von Pflanzensubstanzen und das Herausarbeiten ihrer Wirkung auf den Menschen. So ist z.B. die Produktlinie Feigenkaktus – zur Pflege trockener Haut – in Zusammenarbeit mit anthroposophisch arbeitenden Hautärzten entstanden.

Daneben habe ich weitere Forschungsgebiete, die ich jeweils im Umfang von einem halben Tag pro Woche bearbeite. Seit 2013 arbeite ich z.B. mit Carsten Gründemann, Assistenzprofessor für translationale Komplementärmedizin an der Uni Basel, zusammen. Aktuell führen wir Experimente durch, mit denen wir untersuchen, wie verschiedene Pflanzenarten mit Wärme umgehen. Es geht darum, aus konkreten Beobachtungen zu inneren Bildern zu kommen, wie sich das Wärmewesen der Pflanze verhält. Wie wandelt sich äussere Wärme in die innere Wärme eines Organismus? Dies spielt eine Rolle für das Verständnis des Immunsystems und das Eingreifen der Ich-Organisation in den Organismus.

Hortus officinarum – Züchtung einer welketoleranten Johanniskrautsorte für den Bioanbau

Ruth Richter

Mit steigender Nachfrage und vermehrtem Anbau von Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) hat seit den 90er Jahren in Europa der Befall mit Johanniskrautwelke (*Colletotrichum* cf. *gloeosporioides*) stark zugenommen. Bei den Anbauern besteht grosses Interesse an toleranten Sorten, die sich für den Bio-Anbau eignen. Diese Nachfrage war für Hortus officinarum der Anlass, bei der Sichtung von 69 Akzessionen von *Hypericum perforatum* aus der schweizerischen Genbank Ausgangsmaterial für die Züchtung einer welketoleranten Sorte unter biodynamischen Bedingungen auszuwählen.

Das Züchtungsprojekt wurde 2019–2022 in Zusammenarbeit mit Sativa Rheinau und der Wala-Gärtnerei in Eckwälden durchgeführt. Ziel war, aus widerstandsfähigen Linien 1–2 Sorten zu ziehen, die sich im biologischen Anbau bewähren. Weitere Züchtungsziele waren agronomische und morphologische Eigenschaften wie Standfestigkeit, homogene Bestandesentwicklung mit einheitlicher Höhe, ein gedrängter Blühhorizont und eine frühe und einheitliche Blüte des Bestandes. Pharmazeutische Anforderungen sind ein hoher Blütenanteil und ein Mindestgehalt an Hypericin.

Die besonderen Fortpflanzungsverhältnisse bei *Hypericum perforatum* mit einer vernachlässigbaren Fremdbestäubungsrate ermöglichten eine einfache Vermehrung von besonders welketoleranten Einzelpflanzen ohne Bestäuberschutz. 2019 wurden an den drei Standorten 26 vergleichsweise welketolerante Varianten im Vergleich mit zwei welketoleranten Referenzsorten angebaut. Dank starken Welkebefalls an allen Standorten zeigten grosse Befallsunterschiede zwischen den Parzellen bei relativ homogenem Verhalten innerhalb der Parzelle, dass die Welketoleranz deutlich genetisch beeinflusst ist (links). Wir konnten rigoros selektieren.

2020 wurden 13, 2021 noch 11 verschiedene Linien gepflanzt und bonitiert. Im Sommer 2022 wurde für uns klar, dass in Zukunft vermehrt mit Starkregenereignissen zu rechnen ist. Wir haben daher den Parameter «Standfestigkeit» doppelt gewichtet.



Links: Foto Anfang August. Die Unterschiede in der Welkeanfälligkeit zwischen den genetisch unterschiedlichen Varianten sind deutlich zu erkennen. Rechts: Stramm aufrecht wachsender Johanniskrauttyp in der Hauptblüte.

Die Auswertung der Bonituren jeweils aus dem ersten und zweiten Anbaujahr ergab 2022 vier Sortenanwärter für den Probeanbau auf verschiedenen Betrieben: Je zwei Züchtungslinien von zwei unterschiedlichen Wuchstypen – ein feinstängeliger Typ, der im ersten Jahr bei eher kriechendem Wuchs mit guter Bodendeckung schnell Beikräuter unterdrückt und sich erst im zweiten Jahr aufrichtet, und ein von Anfang an stramm aufrecht wachsender Typ mit schmalen Blühhorizont, der sich gut für die maschinelle Ernte eignet (rechts).

Die Analyse von vier Züchtungslinien auf den Hypericingehalt hat im Vergleich mit zwei Referenzsorten mittlere bis sehr gute Ergebnisse gebracht. Beim Welkebefall haben unsere favorisierten Züchtungslinien in diesem Jahr erfreulicherweise an allen Standorten gut abgeschnitten, der Befall lag zwischen 0 und 17 %. Wir sind gespannt, wie sich unsere Züchtungslinien im grösseren Anbau bewähren.

Wiederzulassung und erneute Produktion des Mistelpräparates ISOREL®

Harald Kreisl

In den vergangenen 10 Jahren wurden grosse und mutige Anstrengungen unternommen, um die Wiedermarkteinführung von ISOREL® zu verwirklichen, das seit 1983 zugelassen ist und über viele Jahrzehnte einen unverzichtbaren Beitrag zur Misteltherapie leistete und nun endlich wieder leisten kann. Die Betriebsstätte in Thörl-Maglern in Kärnten wurde errichtet, das Präparat wieder hergestellt und ich konnte einige Monate bei der Inbetriebnahme des Werkes mithelfen.

Wenn sich heutzutage ein Impuls für die anthroposophische Pharmazie neu gestaltet, erntet man schnell ungläubiges Staunen. Und so ging es auch mir, als ich das eindrucksvolle Betriebsgebäude das erste Mal sah. Viele Seelen- und Geisteskräfte mussten eingesetzt werden, viel Arbeit getan und Finanzmittel beschafft werden, um dieses Gewerk in modernstem Qualitätsstandard erwachsen zu lassen. Dieses wurde sowohl vom österreichischen Staat wohlwollend begrüsst wie auch von der EU gefördert. Ohne einen Kreis von inspirierten Impulsgebern und tragenden Unterstützern wäre ein solches Projekt nicht möglich gewesen.

Heute arbeitet ein engagiertes Team aus vielen Disziplinen zusammen, um das haus-eigene Präparat ISOREL® herzustellen. Auch weitere Produkte können auf einer dem heutigen Standard entsprechenden Ampullieranlage abgefüllt und marktkonform in den Handel gebracht werden. So sind die Tore der Betriebsstätte am «Thörl», dem einzigen Schnittpunkt der drei grossen europäischen Sprachgruppen (romanisch, slawisch und germanisch) weit geöffnet für die Herstellung oder Abfüllung anderer Mistelpräparate sowie potenziierter Ampullenpräparate und anderer essenzieller Arzneimittel.

Den Weg der Mistelpflanze durfte ich von der Ernte über verschiedene Weiterverarbeitungsschritte bis hin zur rhythmisierten Wirksubstanz begleiten und habe dabei erleben können, wie auch hier ein Bewusstsein herrscht, dass bei diesen Prozessen das menschliche Mitwirken für unsere anthroposophischen Heilmittel von höchster Bedeutung ist.



Die Betriebsstätte der Lukas GmbH in Thörl-Maglern.

Diese Erfahrung habe ich ebenso gemacht in der Ita Wegman-Klinik, dem Laboratorium WIDAR der Lukas Klink und der HISCIA in Arlesheim sowie auch in der WALA, Bad Boll. Ebenso war die Zusammenarbeit mit den Menschen an den drei Standorten der WELEDA von diesem Geiste geprägt.

Um einen pharmazeutischen Betrieb mit diesem Qualitätsanspruch neu zu verwirklichen, bedarf es zunächst eines sehr grossen, standardisierten Dokumentationsaufwandes, zu dem auch ich einen Teil beitragen durfte. Dabei wurde ich – wie schon in der Schweiz – der steigenden Ansprüche internationaler Standards gewahr. So wird in Österreich eine Kultur gepflegt, Menschen aktiv betriebsübergreifend zusammenzubringen, um sich aus der Sicht ihrer jeweiligen Professionen über Lösungen auszutauschen, wie die allseits gewünschten hohen Standards im Betriebsalltag eingehalten werden können. Aus meiner Sicht ergibt sich für die gesamte medizinische Bewegung der Anthroposophischen Geistesart der Wunsch, dass wir im Austausch über die pharmazeutischen Prozesse unserer jeweiligen Präparate versuchen, die schöpferischen Gedanken unserer Mitmenschen zu erfassen, sie als ein «fremdes Wollen» im Sinne der Philosophie der Freiheit stehen zu lassen und später die Erkenntnisfrüchte daraus, in unseren Wirkungskreis zu integrieren.

So bleibt noch, dem Projekt Lukas Heil-Betriebsstätte GmbH in Thörl-Maglern viel Erfolg zu wünschen!

Goethe-Garten und Pädagogik

João Felipe Toni

Elf Teilnehmende aus der 12. Klasse waren beim Vertiefungsfach «Goethe-Garten» an der Rudolf Steiner Schule in Wetzikon anwesend. Zwei Themen wurden bearbeitet: die Entwicklung und die Evolution der Pflanzen.

Unser Ausgangspunkt war die Sonnenblume. Wenn wir eine Sonnenblume betrachten, haben wir den Eindruck, dass es sich um eine echte Blume handelt, aber für einen geschulten Botaniker ist es in Wirklichkeit eine Pseudoblume (Pseudanthium). «Was, eine falsche Blume?» fragte eine Schülerin. Ja, die «Blüte» der Sonnenblume besteht aus einer Reihe winziger Blüten (d.h. einem Blütenstand), deren Anordnung den Eindruck einer einzigen grossen Blüte vermittelt. «Aber wieso bildet sich die Sonnenblume als eine scheinbare Blume?» Dies hat ein anderer Schüler gefragt. Mit dieser Frage konnten wir einen Gedanken- und Erfahrungsfaden ausarbeiten, der die Schüler dazu brachte, sich die Wirkung dieser beiden von Goethe beschriebenen grundlegenden Prozesse zu vergegenwärtigen: die Metamorphose und die Spezifikation. Einer der Hauptgründe dafür ist der hohe Grad an Komplexität (Synorganisation) der Blüten, die eine hohe Effizienz der Bestäubung und der Samenverteilung ermöglicht. Die Sonnenblumen gehören zur grössten Blütenpflanzenfamilie der Welt, den Korbblütlern mit etwa 24'000 Arten. An zweiter Stelle folgen die Orchideengewächse mit etwa 20'000 Arten und an der dritten die Leguminosen oder Bohnengewächse mit 18'000 Arten. Die Gesamtzahl der Arten für diese drei riesigen Familien allein beläuft sich auf etwa 62'000, was ungefähr 25 % aller Blütenpflanzenarten der Erde entspricht. Alle diese Pflanzenfamilien zeigen gleichzeitig einerseits eine starke Tendenz zur Metamorphose und andererseits eine Tendenz zur Bewahrung ihrer diagnostischen Merkmale, ihrer Spezifität. Sie weisen einen hohen Grad an Synorganisation auf. Das bedeutet, dass sich mehrere Organe – wie z.B. Röhren- und Zungenblütchen – zusammenschliessen, um ein übergeordnetes Gestaltprinzip – wie die Sonnenblumenblüte – zum Ausdruck zu bringen. Beim Studium der Metamorphose der Sonnenblume konnten die Schüler dieses

grundlegende Prinzip der Synorganisation erkennen und so verstehen, was Goethe die Subordination der Teile nannte. Gleichzeitig haben wir uns auf den Bezugspunkt des Vergleichs, den Typus, festgelegt, damit wir einen kurzen Ausflug zu den Variationen der Blütenmorphologien im Laufe der jahrtausendelangen Evolution des Lebens auf der Erde unternehmen konnten. Ausgehend vom Komplexesten im Übergang zu den am wenigsten komplexen Organisationen lernten die Schüler die wichtigsten evolutionären Neuheiten unter den botanischen Familien (*Basale Angiospermen*, *Rosideen* und *Asterideen*) und die Bedeutung der Bestäuber für das Auftreten dieser neuen Merkmale kennen.

Freuden und Tücken der Bienenforschung

Johannes Wirz

Im vergangenen Arbeitsjahr war ich mit drei verschiedenen Projekten beschäftigt, die im Kern alle mit dem Überleben der Bienenvölker zu tun haben. Im «Waldbienenprojekt» steht die Frage im Vordergrund, ob Völker in unseren Wäldern heute noch genug Blüten finden, um zu überleben. Im «Wärmeprojekt» wird eine neuartige Methode erprobt, mit der die Varroa-Milbe, der bedrohlichste Parasit der Honigbienen weltweit, aus den Völkern entfernt werden kann. Und im dritten Projekt, das unter dem Namen «Kleinbeuten» läuft, wird eine neue imkerliche Praxis untersucht. Ein Projekt möchte ich detaillierter darstellen.

Das Waldbienenprojekt

Seit vier Jahren siedeln wir im Forstrevier Dorneckberg, einem Waldareal von ca. 10 km², in zehn ausgehöhlten Bäumen und Klotzbeuten in 4–7 m Höhe Bienenvölker an – bisher mit bescheidenem Erfolg. Eine erfolgreiche Wiederansiedelung wäre ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Biodiversität im Wald, nicht nur wegen der Bestäubung, sondern v.a. auch wegen der Versorgung anderer Tiere, verlassen pro Volk doch ca. 20 kg Bienen zum Sterben die Behausung und bilden damit eine wichtige Nahrungsgrundlage.

Sechs der zehn Behausungen sind mit einer aufwändigen Sensortechnik bestückt, mit welcher nicht nur Umweltdaten gemessen werden können, sondern auch das Klima in den Völkern erfasst werden soll. Bis jetzt gab es immer wieder Probleme mit der Stromversorgung und der Übertragung der Daten auf einen zentralen Server.

Weiter wird regelmässig die Zahl der Milben in den Völkern erfasst und, wann immer möglich, Honig geerntet. Er wird auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln getestet und für eine Pollenanalyse benutzt, die Rückschlüsse auf die besuchten Blütenpflanzen erlaubt.

Im Frühjahr 2022 waren alle (!) Völker gestorben. Die Ursache waren nicht Krankheiten sondern Futtermangel.



Ein Neustart erfolgte. Zwei Behausungen wurden von Schwärmen besiedelt, die bei Imkern aus der Umgebung abgegangen waren. Es ist paradox, sie stammen von Kollegen, die Schwärme eigentlich verhindern wollen. Zwei weitere Schwärme haben wir aus meiner Imkerei einlogiert und – eine Neuerung – vier Völker wurden mit Schwärmen der Dunklen Biene (*Apis mellifera mellifera*) gebildet, der ursprünglich in Mitteleuropa vorkommenden Rasse.

Anders als in den früheren Jahren wurden alle neu gebildeten Völker mit 12 kg Zucker (mit Honig und Kräutertee) aufgefüttert, weil Untersuchungen gezeigt haben, dass 80 % der wildlebenden Völker im Wald wegen Futtermangel im ersten Winter sterben. Im 2. und 3. Winter sinken die Verluste dagegen auf durchschnittlich 20 %.

Die Belastung mit der Milbe war in allen Völkern gering. Pollenanalysen zeigten, dass ausser Weissklee kaum Pflanzen auf den Magerwiesen der grossen Lichtungen befliegen, sondern Blüten im Wald besucht werden: Himbeere, Brombeere, Efeu, einheimische Goldrute, Astern und Wasserdost. Nicht zuletzt deshalb lagen die Pestizidrückstände unter nachweisbaren Konzentrationen. Waldrandpflege, Anbau von Hecken und Auslichtung der Wälder werden vorangetrieben und bilden hoffentlich den Ausgangspunkt für die Etablierung einer stabilen Waldbienenpopulation.

Weiterentwicklung der Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie

Philipp Bokatius, Gudrun Mende, Matthias Rang & Peter Stolz

Projektstand nach dem dritten Projektjahr

Im Laufe des Jahres konnten wir die Anlage nach verschiedenen Verzögerungen schliesslich aufbauen. Zwar bleiben noch einige Nachbesserungen bis zur vollständigen Funktionstüchtigkeit der Anlage, wie etwa der Einbau des zweiten Photomultipliers, aber die Schwierigkeiten, die wir in den vergangenen Jahresberichten beschrieben hatten, konnten alle im Laufe des Jahres gelöst werden.

Intensiv hat uns noch die mechanische Lösung der optischen Verschlussblätter vor den Photomultipliern beschäftigt. Diese feinen Metallblätter müssen absolut lichtdicht sein und dabei schnell eine grosse Beleuchtungsöffnung verschliessen können. Da es hierfür keine kommerziellen Lösungen gab, mussten die Blätter mit ihren Führungen von uns entwickelt und als Lohnfräsarbeiten ausgeführt werden. Die Verschlussblätter neigten dazu, sich auch bei geringen Verwindungen im Aufbau in ihren lichtdichten Gleitpassungen zu verklemmen.

Als neues Problem erwies sich die Beleuchtung. Die Hitzeschutzfilter werden durch die Fokussierung auf die Lichtleiteröffnung nicht gleichmässig durchleuchtet, erhitzen sich dadurch im mittleren Bereich stärker und können aufgrund der inhomogenen Ausdehnung platzen. Durch eine verbesserte Luftkühlung konnten wir dieses Problem aber ebenfalls lösen.

Da es in diesem Projekt nicht um die Durchführung eines Experimentes, sondern um die Entwicklung einer Anlage geht, an der in den nächsten Jahren viele Messreihen durchgeführt werden sollen, müssen alle diese Probleme sehr grundlegend und sorgfältig behoben werden – für unser kleines Team (ohne technische Entwicklungsabteilung) eine Herausforderung. Aber wir haben den Eindruck, dass wir alle grösseren Probleme nun in den Griff bekommen haben und im letzten Projektjahr die Anlage vollständig in Betrieb nehmen können. Zunächst soll sie in Vergleichsmessungen zur bestehenden Anlage von Jürgen Strube charakterisiert werden.



Demonstration der aufgebauten Anlage im Forschungsinstitut KWALIS gGmbH während des Wissenschaftlichen Beiratstreffens am 1. Juli 2022. In der Mitte der Anlage sieht man die Messkammer mit symmetrisch aufgesetzten Filterrädern und Photomultipliergehäusen noch ohne Verkabelung, Lichtleiter, Kühlmittel-, Pneumatik- und Evakuierungsschläuche.

Ein Schwerpunkt während des Jahres war auch die Entwicklung der Software, die nun funktionstüchtig ist. Sie erlaubt (ohne Umprogrammierung) die Erstellung neuer Messprozeduren für ausgefallene oder noch bisher nicht gemessene Probenarten. Damit verfügt sie über wesentlich mehr Flexibilität als ursprünglich geplant.

Perspektiven

In den nächsten Monaten werden noch weitere Fehlerbehebungen anstehen, sowohl in der Software als auch im ganzen Messablauf. Gespannt sind wir auf die ersten Charakterisierungsmessungen und die finale Leistungsfähigkeit der neuen Anlage, die sich anhand dieser Daten abzeichnen wird. Auch werden diese Messungen an Prüfkörpern einen direkten Vergleich zur bestehenden Anlage erlauben. Wir hoffen sehr, dass sich die neuen Möglichkeiten bewähren und in der Charakterisierung widerspiegeln werden. Im zweiten Halbjahr steht dann auch noch die moderate Modernisierung der alten Anlage an. Hier werden wir den bewährten mechanischen Aufbau vollständig belassen und nur die Verstärkerelektronik, Datenerfassungskarten und vor allem die Software auf die in der neuen Anlage entwickelten Lösungen umstellen.

Teil II.

Lehre und Veranstaltungen

Im Gespräch: Sektions- und Öffentlichkeitsarbeit

Da wir immer noch am alten, akademischen Ideal festhalten, dass Lehre und Forschung Zwillinge sind, sind alle MitarbeiterInnen der Sektion jedes Jahr mit Vorträgen, Kursen und Seminaren unterwegs.

Mit dem Ende der Covid-Massnahmen in der Schweiz konnten wir auch wieder mehr Veranstaltungen mit unmittelbaren Begegnungen durchführen, sowohl in Dornach als auch in der Welt. Dennoch blieb auch das online-Format häufiger bestehen als vor der Pandemie, da es ohne lange Reisen eine zwar rudimentäre, aber doch immerhin eine gewisse Begegnung möglich macht.

So war unsere Herbsttagung zum Thema «Der mit den Polaritäten tanzt», über das Spannungsfeld zwischen unmittelbarem Zugang zur Natur und ihrer Pflege einerseits und dem Bejahen der technisierten Welt andererseits, geprägt von intensiven und vielfältigen Menschenbegegnungen. Aber die Vorbereitung in enger Zusammenarbeit mit der Gruppe der Naturwissenschaftlichen Sektion in den USA, von welcher ebenso Beiträge bei der Tagung zu erleben waren, geschah online, ein grosser Schritt für die Arbeit.

Die «Arbeitstage für Physiker und Physiklehrer» sowie manche andere kleinere Tagungen und Seminare konnten vor Ort stattfinden.

Manche Ausbildungsveranstaltungen fanden z.T. noch online statt, wie das Jahrestreffen «Berufsbegleitende Ausbildung in goetheanistisch-anthroposophischer Naturwissenschaft», andere konnten aber sehr erfreulich mit Präsenz durchgeführt werden, wie die in Dornach stattfindenden Wochenendveranstaltungen und auch die Module «Grundausbildung Goetheanismus» in Stuttgart, die von dem mit der Sektion verbundenen Verein «Initiative für Goetheanismus» organisiert werden.

Dazu kommen wieder zahlreiche Reisen der Kollegen, wo in Vorträgen und Seminaren zum einen mit anderen Wissenschaftlern und Kollegen zusammengearbeitet wird, zum anderen auch für Laien Zugänge zur Natur im Sinne des Goetheanismus und der Anthroposophie eröffnet und gepflegt werden.

Einen Überblick über diese Tätigkeiten bieten die folgenden Listen.

Veranstaltungen 2022 der Naturwissenschaftlichen Sektion am Goetheanum

Externe Veranstaltungen

Onlinevortrag Anthroposophical Society North America; Chicago: «Humanity as a Gift from Christmas», 05.01. (Johannes Kühl)

Online-Workshop im Rahmen der Wintertagung von Demeter Nord. Thema Metallgedüngte Pflanzen, Na und K-Salze. Symbolisieren von Duft und Geschmack. 120 Teilnehmer, 08.01. (Torsten Arncken)

Lokale, regionale und virtuelle Züchterweiterbildung, Thema «Partizipation in der Züchtung», 17.–18.01. (Ruth Richter)

Bienenseminar auf dem Dottenfelderhof, 19.01. (Johannes Wirz)

Onlinevortrag zur Klimaproblematik im Rahmen der Umschulungskurse zum biologisch-dynamischen Landwirt, 19.01. (Matthias Rang)

Workshop für Mitarbeiter des Sensoriums (Rüttihubelbad) zu Farbexperimenten der Ausstellung «Farbe erleben», 24.01. (Matthias Rang)

Teilnahme und Beitrag an der Arbeitstagung der Religionslehrer am Goetheanum, 28.01. (Johannes Wirz)

Onlinevortrag in der Vortragsreihe der Goetheanumleitung «Wie alt dürfen neue Ideen sein?», 07.02. (Matthias Rang)

Vernissage der Ausstellung «Farbe erleben» im Sensorium (Rüttihubelbad), 11.02. (Matthias Rang)

Lehrerseminar Trento, Italien: Zum Naturwissenschaftlichen Unterricht in der Oberstufe, 27.02.–06.03. (Johannes Kühl)

Vortrag über «Physik des Lichts» für Studenten des Farb-Licht-Zentrum der Zürcher Hochschule der Künste, 02.03. (Matthias Rang)

Physikepoche 11./12. Klasse Rudolf Steiner Schule Birseck, 14.03.–07.04. (Johannes Kühl)

Beitrag an der Grundlinien-Tagung über die unorganische und organische Natur, 20.03. (Johannes Wirz)

Onlinebeitrag zu Forschungsthemen der NWS für das Forschungskolloquium der World Goetheanum Association, 24.03. (Matthias Rang)

Onlineansprache und Abendvortrag zum Todestag Rudolf Steiners, 30.03. (Matthias Rang)

Beteiligung an der Hochschultagung am Goetheanum, 11.–16.04. (Johannes Kühl)

Treffen des Wissenschaftlergremiums des Rudolf Steiner Fonds, 01.–02.05. (Johannes Kühl)

Farbenlehreepoche für Studenten der Freien Hochschule Stuttgart, 02.–06.05. (Matthias Rang)

Weiterbildungswoche Biodynamische Pflanzenzüchtung, Präsenzveranstaltung Dotenfelderhof, Bad Vilbel, Thema «Partizipation in der Züchtung», 02.–06.05. (Ruth Richter)

Vortrag VAEPS: «Wildpflanzen zähmen – Fragen und Ergebnisse zur Inkulturnahme am Beispiel von Astragalus exscapus», 06.05. (Ruth Richter)

Workshop im Rahmen des Weleda Curriculums am Goetheanum. Thema Metallgedüngte Pflanzen. 24 Teilnehmer, 14.05. (Torsten Arncken)

Vorstellung Waldbienenprojekt für die Umweltkommissionen in der Region BL/SO, 16.05. (Johannes Wirz)

Vorstellung Waldbienenprojekt für die Mitglieder der SP Dornach, 21.05. (Johannes Wirz)

Workshop im Rahmen des Weleda Curriculums am Goetheanum. Thema Metallgedüngte Pflanzen. 17 Teilnehmer, 21.05. (Torsten Arncken)

Beitrag zur Hochschularbeit und Naturwissenschaft im Rahmen der Rudolf Steiner Forschungstage, 22.05. (Matthias Rang)

Vortrag über Corona, Klausur der PriesterInnen der Christengemeinschaft Stuttgart, 23.05. (Johannes Wirz)

Workshop, Weleda Schwäbisch Gmünd: Kosmetische Wirkung von Opuntia. 12 Teilnehmer, 01.06. (Torsten Arncken)

Vortrag Zürich: «Wie gewinnen wir einen Zugang zu Elementen und Ätherarten?», 13.06. (Johannes Kühl)

Treffen mit Studierenden der Freien Hochschule Mannheim, Bericht vom Goetheanum und der Sektion, 16.06. (Johannes Kühl)

Vortrag «Wissenschaft des Lebendigen» für Waldorflehrerseminar Mannheim, 17.06. (Johannes Wirz)

Naturwissenschaftlertagung in Öschelbronn: Vortrag zu neuen Experimenten zum Farbigen Schatten, 18.06. (Matthias Rang)

Naturwissenschaftlertagung in Öschelbronn: Vortrag «Was ist ein <Elektron>?» II, 18.–19.06. (Johannes Kühl)

Bienenseminar für Studenten der Western Union University, 21.06. (Johannes Wirz)

Forschungsbericht für Studenten der Western Washington University, 23.06. (Matthias Rang)

Genetik-Kurs für die Studierenden an der HFHS Dornach, 01.07. (Johannes Wirz)

Vier Workshops im Garten der Weleda in Schwäbisch Gmünd, im Rahmen der Veranstaltung «Inner Work Day», «Living Soil Camp». Thema Metallgedüngte Pflanzen, 08.07. (Torsten Arncken)

Praxistag der Arbeitsgruppe für naturgemässe Bienenhaltung (AGNI), 17.07. (Johannes Wirz)

Reise nach England, verschiedene Vorträge in Stroud, Stourbridge und anderen Orten (eingeladen vom Ruskin Mill Trust), 17.–27.07. (Johannes Kühl)

Sommerforum an der Fischermühle Rosenfeld, 30.–31.07. (Johannes Wirz)

Vortrag über die Wärme und Wärmehülle der Erde für die FFF-Tagung in Fuhlenhagen, 21.08. (Matthias Rang)

Mitwirkung an Modul 3 der Grundausbildung Goetheanismus, Stuttgart, 08.–11.09. (Johannes Kühl)

Tagung der Arbeitsgruppe für naturgemäße Bienenhaltung (AGNI), «Die Magie des Aufbruchs», 10.09. (Johannes Wirz)

Beitrag «Licht und Sicht» im Modul 3 der Grundausbildung Goetheanismus, Stuttgart, 11.09. (Matthias Rang)

Führung Imkerverein Immenberg, 17.09. (Johannes Wirz)

Workshop zur Zweifarbenprojektion von Land und Wilson (Rüttihubelbad), 25.09. (Matthias Rang)

Reise nach Tartu, Estland: verschiedene Vorträge und Seminar: «Gibt es einen Goetheanistischen Zugang zu Elementarteilchen?», 27.09.–02.10. (Johannes Kühl)

Zwei Vorträge bei der Jahreskonferenz des Landesverbandes für Bienenzucht in Wien, 01.10. (Johannes Wirz)

Arbeitsgruppe bei der Logos Tagung der Christengemeinschaft in Dortmund, 07.–11.10. (Johannes Wirz)

Treffen des Wissenschaftlergremiums des Rudolf Steiner Fonds, 16.–17.10. (Johannes Kühl)

Mistelkreistreffen in Dornach, 21.–22.10. (Johannes Wirz)

Vortrag bei der Vermittlertagung am Goetheanum, 29.10. (Johannes Wirz)

Experimentalvortrag zu den Experimenten Goethes und Newtons (Rüttihubelbad), 02.11. (Matthias Rang)

Präsentation Waldbienenprojekt für die Kreisförster der Nordwestschweiz, 03.11. (Johannes Wirz)

Studienarbeit Theosophie für die Studierenden Anthroposophical Studies, 14.–17.11. (Johannes Wirz)

Reise nach Järna, Schweden: Kolloquium zum Thema: «Der Regenbogen als Brücke zwischen Natur- und Geisteswissenschaft», 01.–04.12. (Johannes Kühl)
Lehrerseminar Trento, Italien: «Zum naturwissenschaftlichen Unterricht in der Oberstufe», 07.–11.12. (Johannes Kühl)
Unterricht zur Farbenlehre, Rudolf Steiner Schule Birseck, 12.–23.12. (Johannes Kühl)
Gesprächsgruppen und Beitrag bei der Gedenktagung zum Goetheanumbrand, 27.12.–02.01. (Matthias Rang)

Regelmässige externe Veranstaltungen

Monatliche Online-Meetings mit dem Kollegium der NWS USA (Matthias Rang, Johannes Wirz)
Monatliche Online-Meetings mit Imker KollegInnen aus UK, Portugal, USA (Johannes Wirz)
Präsenz-Arbeitskreis Ärzte, Thema: Vegetabilisierte Metalle (Torsten Arncken)
Präsenz-Arbeitskreis Ärzte, Thema: Pflanzen für Körperpflege (Torsten Arncken)
Online-Meetings Arbeitsgruppe für Goetheanistische Botanik (Torsten Arncken)
Goetheanistische Pflanzenbetrachtung im Weleda-Garten (14-tägig) (Torsten Arncken)
Monatliche Treffen zur Rettung der Schwinbach-Aue mit der Gemeinde Arlesheim, der IDA, des Kantons Basel-Land, der Bauherrschaft und des Goetheanums.
Präsenz-Studium in Anthroposophie am Goetheanum (sieben Wochen, täglicher Unterricht) (Matthias Rang)

Interne Veranstaltungen

Berufsbegleitender Kurs Naturwissenschaften III: «Die Hüllen der Erde und das Klima – Elemente und Ätherarten», Naturwissenschaftliche Sektion und Goetheanum Studium, 21.–22.01. (*coronabedingt verschoben vom: 22.–23.01.2021*) (Johannes Kühl, Matthias Rang)

- Arbeitstreffen, Bellis Arbeitsgemeinschaft für goetheanistische Pflanzenerkenntnis, Online-Veranstaltung, 11.–13.02. (*coronabedingt verschoben vom: 31.01.–01.02.21*)
- Berufsbegleitender Kurs Naturwissenschaften IV: «Vom Phänomen der Elektrizität zum Verständnis moderner Technik», Naturwissenschaftliche Sektion und Goetheanum Studium, 11.–12.03. (*coronabedingt verschoben vom: 05.–06.03.21*) (Johannes Kühl, Matthias Rang)
- Impuls Bienenvolk – Praxis und Hintergründe zu einer wesensgemässen Bienenhaltung, 12.03, 16.04., 14.05., 18.06., 20.08., 15.10. (Johannes Wirz)
- Treffen des Sektionskollegiums, 17.–20.03. (Johannes Kühl, Johannes Wirz, Matthias Rang)
- Imker-Treffen, insgesamt 6 Freitage im Verlaufe des Jahres, 25.03–11.11. (Johannes Wirz)
- Arbeitstage für Physiker und Physiklehrer: «Die Durchdringung in der Wärme», 27.–30.04. (Johannes Kühl, Matthias Rang)
- Berufsbegleitender Kurs Naturwissenschaften V: «Bienen und Blüten – eine Liebesbeziehung auf dem Prüfstand», Naturwissenschaftliche Sektion und Goetheanum Studium, 06.–07.05. (*coronabedingt verschoben vom: 07.–08.05.21*) (Johannes Wirz, Joao Felipe Toni)
- Blockseminar «Wesensgemässe Bienenhaltung», 14.–15.05. (Johannes Wirz, Martin Dettli)
- Berufsbegleitender Kurs Naturwissenschaften VI: «Wie erweitern wir die Wissenschaft in den Bereich des Lebendigen?», Naturwissenschaftliche Sektion und Goetheanum Studium, 10.–11.06. (*coronabedingt verschoben vom: 11.–12.06.21*) (Johannes Kühl, Johannes Wirz)
- Arbeitstage für Mikrobiologen, Naturwissenschaftliche Sektion (*hat im 2022 auf dem Andreashof in Überlingen-Deisendorf stattgefunden*), 23.–24.09.
- Herbsttagung der Naturwissenschaftlichen Sektion: «Der mit den Polaritäten tanzt», 06.–09.10.

Veranstaltungen 2023 der Naturwissenschaftlichen Sektion am Goetheanum

- 09.02.–12.02. **Berufsbegleitende Ausbildung in goetheanistischer Naturwissenschaft**, Bellis Arbeitsgemeinschaft für goetheanistische Pflanzenerkenntnis (de/en)
- 12.02.–13.02. **Arbeitstreffen**, Bellis Arbeitsgemeinschaft für goetheanistische Pflanzenerkenntnis (de)
- 15.02.–18.02. **«Wie Farbphänomene aus nichtfarbigen Bedingungen hervorgehen»**, Arbeitstage für PhysikerInnen und PhysiklehrerInnen, Naturwissenschaftliche Sektion (de)
- 10.03.–12.03. **Treffen des Sektionskollegiums**, Naturwissenschaftliche Sektion (de)
- 18.03.–21.10. **Bienenvolk und Demeterimkerei – Praxis und Hintergründe einer biologisch-dynamischen Bienenhaltung**, fortlaufender Kurs mit Martin Dettli und Johannes Wirz, weitere Daten: 22.04., 20.05., 01.07., 19.08., 23.09., Naturwissenschaftliche Sektion (de)
- 02.06–04.06. **Kolloquium: Meditation und Naturwissenschaft**, Naturwissenschaftliche Sektion (de)
- 22.09.–23.09. **Arbeitstage für Mikrobiologen**, Naturwissenschaftliche Sektion (de)
- 05.10–08.10. **«Biodynamische Landwirtschaft & Hybridsorten»**, Herbsttagung – Fachkonferenz 2023, Naturwissenschaftliche Sektion (de)

Rückblick NWS Herbsttagung 2022

«Der mit den Polaritäten tanzt»

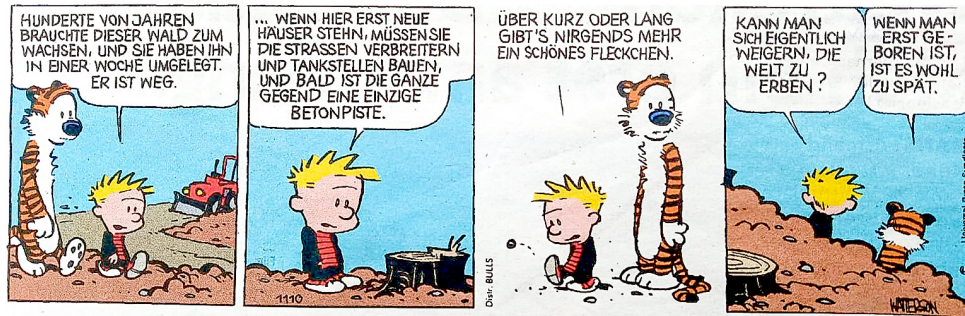
Ruth Richter

Der Mensch, wie er der Natur den souveränen Umgang mit Polaritäten ablauscht, so dass er in Freiheit mit den Entwicklungsmöglichkeiten und Versuchungen der Technik schöpferisch umgehen kann – dieses Ideal wurde von den ca. 75 Teilnehmenden der Tagung in Gesprächen, Erfahrungen und Präsentationen skizziert.

Eindringliche Impulsvorträge stellten den Spagat zwischen Technologie und Natur in den Raum, der das Leben der modernen Menschheit fast unausweichlich prägt – und entwarfen Wege, diese Polarität in eine gesunde Balance zu bringen. Am ersten Abend stand der Goetheanismus im Mittelpunkt, der nach Rudolf Steiner als Geistbetätigung ein Übungsfeld zur Wahrnehmung von unsichtbaren, aber immer wirkenden Kräften bildet. In der Rückschau wurde im Plenum deutlich, dass eine solche Betätigung dem Menschen Zugang zur übersinnlichen Natur bieten kann, als Gegengewicht zu der Beschäftigung mit der digitalen Technik, die die meisten von uns mehrere Stunden am Tag in Atem hält.

Diese rückte am zweiten Tag ins Blickfeld. Die weltweite Vernetzung im Internet bietet unleugbar vormals ungeahnte Entwicklungschancen für Kommunikation und Wissensvermittlung. «Das Internet ist nicht an sich schlecht, es ist nur ein Spiegel der Menschheit». Diese Aussage des Referenten wies auf die Tatsache hin, dass jede Technik ein Werkzeug ist, das mit unterschiedlichen Motiven eingesetzt werden kann. In der digitalen Technik liegt die Möglichkeit, den menschlichen Willen durch fortgesetzten Nichtgebrauch zu zerstören, indem wir z.B. mit minimalem Bewegungsaufwand in der ganzen Welt herumkommen können – virtuell, aber auch real. Das Verstandesdenken, das die technische Entwicklung ermöglicht hat, ist aber gleichzeitig die Voraussetzung der Freiheit, Entscheidungen zu treffen. Diese Freiheit erlaubt uns, einen christlichen Weg der Mitte zu beschreiten.

Calvin + Hobbes



Das Gespräch zu den aufgezeigten Spannungsfeldern wurde jeweils am Vormittag in kleiner Runde in Arbeitsgruppen vertieft. Hier wurden in verschiedenen Themengebieten konkrete Erfahrungen mit Technik angeboten und in lebhaften Diskussionen ausgelotet: zum Spannungsfeld zwischen technischem und zusammenhangschaffendem Denken, zwischen Gentechnik und Bildekräften in der Pflanzenzüchtung, zur Heilmittelentwicklung in Pharmaindustrie und Naturmedizin oder zur Phänomenologie von Bewegung im Wasser. Zur beispielhaften Verdeutlichung und Erfahrung der moralischen Dimension von Technikanwendungen wurde mit Stickstoff experimentiert.

Eine innovative Veranstaltung der Jugendsektion schenkte den Teilnehmenden an den Abenden die Gelegenheit, in Stille nach innen zu lauschen und mit geschärften Sinnen in Erlebnisse einzutauchen – ein erholsames Gegenwicht zur unersättlichen Betriebsamkeit des Konferenzlebens.

Der dritte Konferenztag stand im Zeichen der Landwirtschaft, in der überaus deutlich wird, dass die Erleichterung von Routinearbeiten durch Technik dem Landwirt die Freiheit gibt, sich um das Wesentliche zu kümmern – den lauschenden und bewussten Umgang mit der lebendigen Natur. Die Unverfügbarkeit des Lebendigen kommt ins Bewusstsein, wenn wir uns klar machen, dass landbebauende Menschen immer in

der Polarität von zielgerichtetem Handeln und Ergebung leben: sie schaffen lediglich Bedingungen für etwas, das sich entfalten kann oder auch nicht.

Diese Unverfügbarkeit begleitet auch die aus gemeinsamen Gesprächen herausdestillierten Impulse, die den Tanz, d.h. einen bewussten und kreativen Umgang mit den Polaritäten von Natur und Technik fördern können: Unser lauschendes Vernehmen vom Sinn unserer individuellen Existenz, der uns nur in unserem Inneren erscheinen kann; das unablässige kritische Abtasten unserer Überzeugungen und Meinungen aus verschiedenen Perspektiven; und schliesslich die Aufmerksamkeit für den Mitmenschen. Auch hier gilt: «Lauschen, ohne schon zu wissen, was es zu <hören> gibt.» Alle diese Impulse können nur angestrebt, nie vollkommen erreicht werden. Sie leben nur, wenn ich als Zeitgenosse anerkenne, dass ich persönlich zuständig, nicht nur betroffen, sondern auch verantwortlich bin für das, was auf der Erde geschieht.

Berufsbegleitende Ausbildung in goetheanistisch-anthroposophischer Naturwissenschaft

Vesna Forštnerič Lesjak

Jedes Jahr trifft sich im Glashaus der Kreis der «Berufsbegleitenden Ausbildung in goetheanistisch-anthroposophischer Naturwissenschaft» (www.anthrobotanik.eu). Es geht um eine weltweite, doch noch immer kleine Initiative, wo der Student mit einem selbst ausgewählten und in seinem Thema ausgebildeten Mentor durch 3–4 Jahre individuell begleitet wird. Jeder Student wählt ein eigenes Forschungsthema, an dem er arbeitet, um die goetheanistische Methode kennenzulernen und zu üben. Die Krönung des Projektes ist dann eine abschliessende Darstellung mit einer vorgelegten Abschlussarbeit («Diplom») und einer Veröffentlichung (Buch oder Artikel). Einmal jährlich treffen sich alle gemeinsam im Glashaus, um einen regen Austausch zu pflegen: die Mentoren geben ihre Beiträge, um den Studenten beispielhaft den goetheanistischen Weg zu einem bestimmten Thema darzustellen – oder andere Beiträge in Form einer Text-

arbeit mit Gespräch, Betrachtung eines Kunstwerkes oder konkreten goethenistischen Übungen. Studenten zeigen, was sie im letzten Jahr am Projekt erkannt und entwickelt haben, einige beenden ihre Arbeit, und jedes Jahr kommen auch neue Studenten dazu, die sich zunächst vorstellen, aber auch von den schon langjährigen Studenten viel lernen können. Immer wieder kommen auch Gäste von ausserhalb dazu, die an unserer Ausbildung und unseren Themen interessiert sind. Zwischen den Beiträgen gibt es viel Zeit für Gespräche, Austausch, Anregungen, zusätzliche Ideen zu den einzelnen Projekten, Lob und Kritik usw.

Die letzten Jahre waren durch Corona-Bedingungen und Einschränkungen geprägt. So ist das jährliche Treffen im Jahr 2021 ganz ausgefallen und im Jahr 2022 war es zum ersten Mal (und hoffentlich auch zum letzten Mal) per Zoom organisiert. Trotz dieser Situation ist die individuelle Arbeit zwischen den Studenten und den Mentoren in den verschiedenen Ländern intensiv weitergegangen. Erfreulicherweise wurde diese Intensität beim Zoom-Treffen aufrechterhalten, welches vom 11.–13. Februar 2022 stattgefunden hat. Trotz digitaler Form ist es gut organisiert und lebendig verlaufen.

Wir haben mit einer Textarbeit und einem durch Ruth Mandera geführten Gespräch angefangen. Dann folgten Studenten-Darstellungen über Gilbweiderich (*Lysimachia sp.*), Baldrian (*Valeriana sp.*), Odermennig (*Agrimonia sp.*), Beifuss (*Artemisia sp.*), aber auch Themen wie meditatives Umgehen mit den Pflanzen, Farben und deren Umwandlung beim Vergehen der Pflanzenblätter, sowie Landschaftsthemen usw. Es hat eine Abschlussdarstellung von Laura Liska aus den USA stattgefunden («The Falling leaves project: A Study of Seasons, Senescence and Goethe's Theory of Color») und es wurde ein Abschlusszeugnis an die Studentin Barbara Hadeljan aus Kroatien abgegeben («Projekt: *Potentilla*-Gattung mit dem Schwerpunkt an Weissem Fingerkraut», mit einer Veröffentlichung des Artikels im Merkurstab Nr. 5, Oktober 2021). Einige Beiträge wurden in Deutsch und einige in Englisch gegeben. Fotos, Zeichnungen und Erzählungen wurden so lebendig dargestellt, dass sie trotz fehlender Übersetzung selbsterklärend waren! Die Tagung endet immer mit einer Mentoren-Konferenz und einem Kurs für Studierende, welche aber im Jahr 2022 wegen der digitalen Form leider ausgefallen sind. Es war aber trotzdem ein sehr bereicherndes Treffen und wir freuen uns sehr, uns im Jahr 2023 wieder persönlich im Glashaus treffen zu können!

Teil III.

Institut und Mitarbeiter

Das Forschungsinstitut am Goetheanum Institute for Contextual Science (ICS)

Johannes Kühl & Johannes Wirz

Das Anliegen

Am Forschungsinstitut arbeiten wir für die wissenschaftliche Erweiterung und Vertiefung der Sektionsarbeit der Freien Hochschule für Geisteswissenschaft am Goetheanum. Eine Zusammenarbeit mit anderen Sektionen ist gewünscht und findet je nach Möglichkeit statt.

Wir sind überzeugt, dass es einer aktiven Forschung mit den methodischen Grundlagen der Anthroposophie bedarf, um Fragen der Gegenwart und Aufgabenstellungen der anthroposophischen Lebensfelder gerecht zu werden. Diese Intention gehört in unseren Augen wesentlich zu den Aufgaben des Goetheanums und seiner Sektionen. Der Standort Goetheanum ist bezüglich des interdisziplinären Potentials und der Besucher aus der ganzen Welt einmalig.

Methodik

Ausgehend von der naturwissenschaftlichen Arbeit Goethes und der Geisteswissenschaft Rudolf Steiners wurde in den letzten Jahrzehnten ein Set phänomenologischer Methoden erarbeitet und erprobt. Nichtsdestoweniger streben wir in unseren Projekten immer wieder an, die Forschungsmethode neu zu entwickeln und dem Forschungsgegenstand anzupassen, d.h. die jeweils angemessenen Herangehensweisen zu finden.

Der scheinbare Widerspruch – eine Methode am Gegenstand zu entwickeln bevor man ihn erforscht hat – ist charakteristisch für unsere Arbeitsweise: Wissenschaft, als Prozess aufgefasst, erfordert ein dauerndes Hin- und Herpendeln, eine Art Atmungsorgang, zwischen wissenschaftlicher Untersuchung und Reflexion der Methoden. Der

Begriff wird als Hypothese an die Erscheinung herangetragen mit der Frage, ob sie ihn annimmt. – Der Wissenschaftler ist offen, sich durch das «Objekt» belehren zu lassen.

Dabei können verschiedene Gesichtspunkte eingenommen werden: Im Sinne eines «Cognitive Holism» (McClamrock 1989, Caruana 2000, Leiber 2008) werden Erfahrungszugänge von der Analytik, einer ideen- oder erscheinungsorientierten Phänomenologie bis hin zu einer meditativen Praxis «ins Ganze» gedacht und integriert. In diesem Sinne war bereits Goethes Farbenlehre multiperspektivisch und eine Wissenschaft der Zusammenhänge («contextual science»). Forschung dieser Art beschränkt sich nicht auf Literaturarbeit, sondern ist auf Beobachtungen und Experimente angewiesen. Dem Ansatz ist immanent, dass alle Resultate ihre Bedeutung erst in der konkreten Beziehung zum Menschen erhalten: Die «Ganzheit» entsteht im Menschen und gehört doch zum Objekt.

Projekte

Schwerpunkt des Forschungsinstituts ist die Grundlagenforschung. Aktuelle Forschungsfragen und die Art ihrer Behandlung werden zur Anthroposophie so in Beziehung gesetzt, wie es an anderen Instituten wegen der äusseren Gegebenheiten meist nicht möglich ist. Ziel ist somit weniger eine direkte Anwendungsorientierung, noch ein «naturwissenschaftlicher Beweis» anthroposophischer Inhalte, sondern eine spezifische «Wesenserkenntnis» der Sache, die Erschliessung von Zugängen zur Natur und zur Anthroposophie, die einem wissenschaftlichen Bewusstsein gerecht werden können.

Je nach Aufgabenstellung arbeiten wir mit anderen Instituten und Universitäten zusammen. Die Arbeit soll ebenso der Weiterentwicklung der anthroposophischen Lebensfelder dienen, wie einen Beitrag zur allgemeinen Wissenschaftskultur leisten.

Ausbildung

Neben den bereits erwähnten Ausbildungs- und Kursangeboten der einzelnen MitarbeiterInnen auf den vorigen Seiten gibt es verschiedene von uns veranstaltete Tagungen, Ausstellungen, Seminare und Kolloquien. Im Frühjahr 2022 haben wir die Reihe der «Berufsbegleitenden Wochenendausbildungen» abgeschlossen. Erfreulicherweise wur-

de die Farbausstellung «Farbe erleben» im Sensorium im Rütthubelbad bei Bern ins Programm aufgenommen, welche nun bis Ende 2023 verlängert wurde.

Organisatorisches

Das Institut wurde 2022 von den Sektionsleitern der Naturwissenschaftlichen Sektion, Dr. Johannes Wirz und Dr. Matthias Rang, geführt. Sie haben das Institut nach Absprache gemeinsam oder einzeln vertreten. Die Mitarbeiter der Naturwissenschaftlichen Sektion tragen und gestalten in regelmässigen Konferenzen und Kolloquien das Institut mit. Seit dem 1. Januar 2023 besteht die Sektionsleitung neu aus Vesna Forštnerič Lesjak und Dr. Matthias Rang. Die Sektion für Landwirtschaft hat ihre aktive Beteiligung am Institut per Ende 2019 zurückgezogen, bis eine neue Form der Zusammenarbeit gefunden wird

Personelle Veränderungen

2022 brachte, wie erwähnt, einige personelle Veränderungen. Nach Abschluss des Projektes zu Willensfreiheit und Gehirnphysiologie hatten wir Tiffany Huber Ende 2021 verabschiedet, Carolin Schürer hat noch bis ins Frühjahr 2022 u.a. den Einreichungsprozess der Veröffentlichung begleitet. Im Frühsommer haben wir Harald Kreisl mit einer projektbezogenen Anstellung die Mitarbeit in der Entwicklung des Mistelpräparates der Lukas Heil-Betriebsstätte GmbH ermöglicht, die von dieser finanziert wurde und planmässig noch im gleichen Jahr endete. Ruth Richter geht im März 2023 in Ruhestand, ihre Tätigkeiten für den Verein Hortus Officinarum hat sie inzwischen an jüngere MitarbeiterInnen übergeben. Sie bleibt aber für die Redaktion der Elemente der Naturwissenschaft weiter bei uns tätig. Schliesslich ist Johannes Wirz zum Jahresende pensioniert worden. Wir sind dankbar, dass er der Sektion weiterhin verbunden bleibt. So wird die kommende Herbsttagung noch von ihm zusammen mit Ruth Richter und Vesna Forštnerič Lesjak vorbereitet. Wir möchten allen ehemaligen Mitarbeitern sehr herzlich für ihr Engagement und ihren persönlichen Einsatz danken und wünschen ihnen das Beste für ihre neuen Wege. Mit Freude begrüssen wir Vesna Forštnerič Lesjak, die zum Jahresbeginn 2023 neu in die Leitung der Naturwissenschaftlichen Sektion eingetreten ist.

Zum Abschluss

Wir möchten auch in diesem Jahr wieder all jenen herzlich danken, die unsere Arbeit ermöglicht haben und unterstützen:

Da sind zuerst die Mitglieder der Anthroposophischen Gesellschaft zu nennen: Sie sorgen durch ihre Mitgliederbeiträge dafür, dass wir in einem warmen Haus arbeiten können – dem schönsten auf dem Gelände! – dass unsere Computer funktionieren, und sie tragen darüber hinaus knapp 20 % unseres Etats.

Dann gibt es eine Reihe privater Spender, welche durch kleinere oder grössere Beträge unsere Arbeit unterstützt haben. Ihnen allen möchten wir für diesen Entschluss sehr herzlich danken!

Schliesslich werden die meisten unserer Projekte z.T. massgeblich von einer Anzahl von Firmen und Stiftungen unterstützt. Auch ihnen möchten wir unseren grossen Dank aussprechen. Im 2022 waren dies:

- Ellen M. und Ebbe Roberts Fond, Dänemark
- Fondation la Bruyère Blanche, Vaduz
- Humanus Stiftung, Basel
- Mahle Stiftung GmbH, Stuttgart
- Mellifera e.V., Rosenfeld
- Pädagogische Forschungsstelle beim Bund der Freien Waldorfschulen, Stuttgart
- Rudolf Steiner Fonds, Nürnberg
- Software AG Stiftung, Darmstadt
- Stiftung Forschungsförderung der Anthroposophischen Gesellschaft in Deutschland
- Universität Basel, Pharmazeutische Wissenschaften, Basel
- Verein Hortus Officinarum, Rheinfelden
- Weleda AG, Arlesheim

Jahresrechnung 2022 der Naturwissenschaftlichen Sektion

Diese vorläufige Jahresrechnung ist anders aufgeschlüsselt als der Jahresabschluss des Goetheanums und weicht deswegen von den dort für die Naturwissenschaftliche Sektion ausgewiesenen Beträgen ab.

Ausgaben (in CHF):		Einnahmen (in CHF):	
Personalkosten	537'000	Allgemeine Anthroposophische Gesellschaft	218'000
Verwaltungskosten	2'000	Zweckgebundene Zuwendungen	293'000
Reisekosten	2'000	Auflösung von Rücklagen	50'000
Tagungen, Studium	68'000	Tagungen, Studium	73'000
Publikationen	10'000	Publikationen	10'000
Projektmaterial, Fachliteratur	5'000		
Zuwendung an Einrichtungen	10'000		
Bilden von Rücklagen	10'000		
Summe:	644'000	Summe:	644'000

Was wir brauchen

Überall auf der Welt nehmen die Kosten zu, davon ist auch die Naturwissenschaftliche Sektion nicht ausgenommen. Doch die Grundfinanzierung der Sektion und des Forschungsinstitutes nimmt seit Jahren ab. Noch vor etwa zehn Jahren hatten wir einen Grundfinanzierungsbeitrag des Goetheanums von etwas mehr als dreihunderttausend Franken. Im letzten Jahr lag dieser Betrag bei noch ca. zweihunderttausend Franken und in den kommenden Jahren soll er bei etwa einhunderttausend Franken liegen. Dem steht ein gegenwärtiger Aufwand von über einer halben Million Schweizer Franken gegenüber. Dies ist eine Herausforderung, die nicht durch Drittmittelanträge für Forschungsprojekte gelöst werden kann, sondern die von uns verlangt, neue Finanzierungsmodelle und -wege zu erschliessen.

Da sich das Goetheanum mit einem strukturellen Defizit in einer ähnlichen Situation befindet, ist klar, dass wir an der Sektion eine eigene Finanzierungsstrategie aufbauen müssen. In der Vergangenheit hatten wir das Ideal verfolgt, wenigstens einen kleinen Teil an Eigenmitteln des Goetheanums in Forschungsprojekte einbringen zu können. Zuletzt waren dies nur noch die Infrastrukturkosten, die mit dem Arbeitsplatz, gegebenenfalls Labor oder Gewächshaus, verbunden sind. Doch zukünftig müssen wir in Forschungsanträgen Overheads für diese Leistungen einrechnen.

Damit werden wir die Finanzierungslücke der Sektion und des Instituts nicht vollständig schliessen können, denn die Grundfinanzierung reicht nicht mehr aus, um die minimale Sektionsarbeit mit Leitung, Assistenz, ihren kommunikativen Aufgaben, der vielfältigen Mitarbeit am Goetheanum und der Reisetätigkeit für die Gesellschaft zu finanzieren.

Die Grundfinanzierung durch das Goetheanum deckt mit ca. 218'000 CHF rund ein Drittel des Sektionsbudgets, zu dem neben den Mitarbeitergehältern auch Dienstleistungen wie die Herausgabe der Zeitschrift «Elemente der Naturwissenschaft» gehören. Vier MitarbeiterInnen sind voll über eingeworbene Drittmittel finanziert.

Wir sind jedes Jahr froh über eine ausgeglichene Jahresrechnung, müssen aber gestehen, dass sie nur durch grosse Anstrengungen und viele Überstunden erreicht werden kann. Was wir uns dringend wünschen, ist eine solidere Grundfinanzierung der nicht projektbezogenen Leistungen der Sektion, die uns gestatten würde, uns auf unsere inhaltlichen Anliegen zu konzentrieren.

Für jede Anregung und alle Hinweise dazu sind wir sehr dankbar! Selbstverständlich helfen uns auch Spenden, gerne auch zweckgebunden, für einzelne Projekte. Mit Fragen oder Anregungen können Sie sich jederzeit an Mara Born, Matthias Rang oder Vesna Foršnerič Lesjak wenden (s.S. 40/41).

Adressen, Internet & Co.

Adressen

Forschungsinstitut am Goetheanum

Postfach

CH-4143 Dornach

Tel.: +41-(0)61-7064-210

Email: science@goetheanum.ch

www.science.goetheanum.org

Bankverbindung

Konto Allgemeine Anthroposophische Gesellschaft

Raiffeisenbank Dornach, 4143–Dornach

IBAN CH54 8080 8001 1975 4658 2

BIC RAIFCH22

Wichtig: Zahlvermerk: NWS 1100 für Zuwendungen an die Naturwissenschaftliche Sektion.

Internetseite

Auf den Webseiten des Forschungsinstituts und der Naturwissenschaftlichen Sektion unter www.science.goetheanum.org (auch erreichbar unter www.forschungsinstitut.ch) finden sich weitere Informationen über unsere Arbeit, wie:

- eine Liste von allen Veröffentlichungen seit 2000
- aktuelle Hinweise zu unseren Tagungen, angebotenen Seminaren, dem öffentlichen Institutskolloquium und der Sommeruniversität

- Forschungsberichte und Projektbeschreibungen
- eine Bibliographie Goetheanistischer Naturwissenschaft
- Informationen zu den «Elementen der Naturwissenschaft»
- Links zu anderen Instituten, Hinweise zu ihren Veranstaltungen, sowie verschiedene Texte zum Herunterladen
- Hinweise auf neu erschienene Bücher mit Kurzbeschreibungen
- Themenseiten, die grundlegende Fragen unserer Arbeit kompakt erläutern
- Informationen zu den einzelnen Mitarbeitern und ihren jeweiligen Arbeitsschwerpunkten und Veröffentlichungen

Elemente der Naturwissenschaft

Die Naturwissenschaftliche Sektion gibt die Zeitschrift «Elemente der Naturwissenschaft» mit Beiträgen aus allen Bereichen der Naturwissenschaft und der bildschaffenden Methoden heraus. Die Hefte erscheinen zwei Mal jährlich.

Neu können alle Artikel auch online bezogen werden: www.elementedernaturwissenschaft.org

Redaktion

Ruth Richter (verantwortliche Redakteurin), Johannes Kühl, Matthias Rang und Mara Born

Redaktionsadresse und Abbestellungen

Naturwissenschaftliche Sektion am Goetheanum
 Elemente der Naturwissenschaft
 Postfach, CH-4143 Dornach
 Email: science@goetheanum.ch

Wir senden Ihnen gerne ein Probeheft!



Von links nach rechts: Johannes Wirz, Vesna Forštnerič Lesjak, Torsten Arncken, Ruth Richter, Matthias Rang, Johannes Kühl, Mara Born. Es fehlen: Harald Kreisl, João Felipe G. Toni und Carolin Schürer.

Mitarbeitende

Torsten Arncken — Heilpflanzenforschung, Metalle und Pflanzen, Symbolisieren
Tel.: +41-(0)61-7064-145 Email: torsten.arncken@goetheanum.ch

Mara Born — Sekretariat der Naturwissenschaftlichen Sektion
Tel.: +41-(0)61-7064-210 Email: science@goetheanum.ch

Harald Kreisl — Projekt ISOREL[®] (01.04. – 31.08.22)

Tel.: +41-(0)61-706 4-210 Email: science@goetheanum.ch

Johannes Kühl — Emeritierter Leiter der Naturwissenschaftlichen Sektion, Physik

Tel.: +41-(0)61-7064-216 Email: johannes.kuehl@goetheanum.ch

Vesna Forštnerič Lesjak — Leitung der Naturwissenschaftlichen Sektion (ab 2023),
Pharmazeutin, Landwirtin

Tel.: +41-(0)61-7064-210 Email: vesna.forstneric@goetheanum.ch

Dr. Matthias Rang — Leitung der Naturwissenschaftlichen Sektion, Physik, Didaktik der Physik

Tel.: +41-(0)61-7064-217 Email: matthias.rang@goetheanum.ch

Ruth Richter — Morphologie, Philosophie der Biologie, Botanik

Tel.: +41-(0)61-7064-236 Email: ruth.richter@goetheanum.ch

Carolin Schürer — Physik, Projektassistenz (bis Ende Mai 2022)

Tel.: +41-(0)61-7064-231 Email: carolin.schuerer@goetheanum.ch

João Felipe G. Toni — Biologie, Pflanzenmorphologie und Evolution

Tel.: +41-(0)61-7064-231 Email: joao-felipe.toni@goetheanum.ch

Dr. Johannes Wirz — Leitung der Naturwissenschaftlichen Sektion, Biologie, Genetik

Tel.: +41-(0)61-7064-230 Email: johannes.wirz@goetheanum.ch

Aktuelle Publikationen der Naturwissenschaftlichen Sektion

- [1] Arncken, Torsten (2022): Wirkung von farbigem Licht auf Pflanzen, Forschungsbericht, Zusendung auf Anfrage.
- [2] Arncken, Torsten & Peschke, Jasmin (2023): Fragrance Painting. Contribution to Training Manual, Biodynamic Federation Demeter International, Editor Paz Bernaschina.
- [3] Elsas, Siegward; Schürer, Carolin & Rang, Matthias (2022): Wärmewesen. Bericht über die Arbeitstage für PhysikerInnen und PhysiklehrerInnen. Anthroposophie weltweit 6, S. 6.
- [4] Kühl, Johannes (2022): Was ist ein «Elektron»? II. Elemente der Naturwissenschaft 117, S. 5–15.
- [5] Kühl, Johannes (2022): Zum Physik-Nobelpreis 2022. Das Goetheanum 43 und Elemente der Naturwissenschaft 117, S. 91–93.
- [6] Löbe, Nora; Rang, Matthias & Vine, Troy (2022): Seeing Colour. A Journey Through Goethe's World of Colour.
- [7] Rang, Matthias (2022): Klima. Bericht über den Wetterballonstart der NWS am 29. Mai 2022. Anthroposophie weltweit 6, S. 6–7.
- [8] Rang, Matthias (2022): Ein Experiment zur Wärmestrahlung der Erde. Bericht über den Wetterballonstart am 29. Mai 2022. Online: [https:// science.goetheanum.org/fileadmin/nws/text-downloads/Bericht-Wetterballon-kurz.pdf](https://science.goetheanum.org/fileadmin/nws/text-downloads/Bericht-Wetterballon-kurz.pdf)
- [9] Richter, Ruth (2022): Der mit den Polaritäten tanzt. Das Goetheanum 47, S. 12–15.
- [10] Wirz, Johannes (2022): Goetheanismus – Möglichkeiten einer Erweiterung des Blickes in der Genetik. In: Edelhäuser, Richter, Soldner (Hg.): Goetheanismus und Medizin. S. 161–185.
- [11] Wirz, Johannes (2022): Die Weitergabe erworbener Eigenschaften. Journal culinaire 34, S. 28–35.

- [12] Wirz, Johannes (2022): Der Erste wird der Letzte sein. Das Goetheanum 19, S. 6–11.
- [13] Wirz, Johannes (2022): Homo sapiens und seine Weggefährten. Das Goetheanum 42, S. 4–5.
- [14] Wirz, Johannes & Dettli, Martin (2022): Die Kraft des Standortes. Schweizerische Bienen-Zeitung 2, S. 27–29.
- [15] Wirz, Johannes & Dettli, Martin (2022): Was Bienen uns lehren. Schweizerische Bienen-Zeitung 4, S. 30–32.
- [16] Wirz, Johannes & Dettli, Martin (2022): Was ist tiergerecht beim Bienenvolk? Schweizerische Bienen-Zeitung 6, S. 24–26.
- [17] Wirz, Johannes & Dettli, Martin (2022): Die Plastizität des Bienenvolkes. Schweizerische Bienen-Zeitung 11, S. 21–23.
- [18] Wirz, Johannes & Zimmermann, Roger (2022): Wiederansiedlung von Honigbienen im Wald. Bienen und Natur 12, S. 24–26.

Die vollständige Liste aller Publikationen der Mitarbeiter seit 2000 kann auf der Webseite der Sektion angesehen werden (www.science.goetheanum.org).



