

32. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

22.02.2022

**Tagungsbroschüre
Onlinetagung**



Veranstalter:

**Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen
SALUPLANTA e.V., Bernburg**

**Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
Sachsen-Anhalt (LLG), Bernburg**

**Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR),
Gülzow-Prüzen**

32. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

22.02.2022

Tagungsbroschüre (Online-Tagung)

Veranstalter:

**Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen
SALUPLANTA e.V., Bernburg**

**Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
Sachsen-Anhalt (LLG), Bernburg**

**Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR),
Gülzow-Prüzen**

IMPRESSUM

Herausgeber:

Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V., Bernburg

Aue 182, D-06449 Aschersleben

Internet: www.saluplanta.de

E-Mail: info@saluplanta.de

Redaktion:

Prof. Dr. Frank Marthe

Isolde Reichardt

Wenke Stelter

Ronald Anklam

ISSN 2198-7661

Fotos:

© Frank Quaas (1), FNR (1), Frank Marthe (1)

Herausgeber und Redaktion übernehmen keine Haftung für den Inhalt der Beiträge.

Nachdruck und anderweitige Verwertung – auch auszugsweise, mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle – nur mit unserer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung gestattet.

© 2022 Alle Rechte liegen bei SALUPLANTA[®] e.V., Bernburg

Vorwort

Traditionen entstehen manchmal ungewollt, so ist es auch beim diesjährigen 32. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen, welches wir zum zweiten Mal in Folge ausschließlich als Online-Seminar abhalten. Obwohl wir auf die letztjährige Veranstaltung eine sehr gute Resonanz erhalten haben, hatten wir trotzdem vor, das diesjährige Seminar in Präsenz durchzuführen. Leider ist dies aufgrund der derzeitigen Inzidenzen nicht umsetzbar. Somit musste der Vorstand zusammen mit den Mitveranstaltern die Entscheidung treffen, das Seminar auch in diesem Jahr wieder online durchzuführen. Dies ist, wie ich im letzten Jahr schrieb, Chance und Risiko zugleich. Positiv waren überproportional viele neue Mitgliedsanträge von nationalen und internationalen Antragstellern. Das zeigt, dass durch die Online-Form die Veranstaltung für einen größeren Interessentenkreis attraktiv war.

Die erste Online-Veranstaltung stellte sich größtenteils als Chance dar. Das verdanken wir der sehr guten technischen Ausstattung und Unterstützung des Julius Kühn-Institutes (JKI), Quedlinburg und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Gülzow-Prüzen. Hierfür möchte ich mich bei beiden Einrichtungen ausdrücklich bedanken!

Auch in diesem Jahr haben wir keinen Aufwand gescheut, das Seminar erneut als Chance vorzubereiten. Eine interessante Mischung aus Referenten gibt einen sehr schönen Überblick über den derzeitigen Stand und auch die Probleme unseres Fachgebietes. Es ist uns gelungen, hierfür namhafte nationale und internationale Referenten zu gewinnen. Nur durch die aktive Mitarbeit dieser Referenten war es uns möglich, die Veranstaltung in dieser Form zu organisieren, wofür ich Ihnen herzlich danke!

Mein Dank geht ebenso an alle Vorstandsmitglieder und weiteren Helfer sowohl innerhalb des Vereins SALUPLANTA e.V. als auch bei beiden Mitveranstaltern, der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG), Bernburg und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Gülzow-Prüzen. Die gemeinsame Arbeit hat diese Tagung erst möglich gemacht! Ein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Frank Marthe, Frau Wenke Stelter, Frau Isolde Reichardt und Herrn Ronald Anklam für die organisatorische Arbeit der letzten Monate!

In diesem Sinne wünsche ich uns allen eine interessante und erfolgreiche Veranstaltung!

Dr. Wolfram Junghanns

Vorsitzender SALUPLANTA e.V.



33. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

21. und 22. Februar 2023

Das Bernburger Winterseminar ist die größte deutschsprachige, jährlich stattfindende wissenschaftliche Tagung des Fachgebietes in Europa mit 200 bis 300 Teilnehmern aus Anbau, Handel, Industrie, Forschung, Beratung und Behörden aus bis zu 28 Nationen. Teilnehmer kamen bisher aus Albanien, Bangladesch, Brasilien, Bulgarien, Burkina-Faso, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Indien, Iran, Italien, Litauen, Niederlande, Österreich, Polen, Rumänien, Russland, Schweden, Schweiz, Südkorea, Syrien, Tschechien, Tunesien, Türkei und Ungarn.

- Informationen zu Anbau, Markt etc. und Erfahrungsaustausch
- Kontakte zu möglichen Partnern knüpfen
- Schulungsnachweise für Qualitätssicherungssysteme
- Poster-, Firmen- und Produktpräsentationen (gratis)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis.....	5
Programm 32. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen	7
Kurzfassungen der Vorträge.....	10
Zukunft des ökologischen Heil- und Gewürzpflanzenanbaus in Baden-Württemberg – Herausforderungen und Potentiale <i>Dr. Beate Gebhardt</i>	10
Jakobskreuzkraut und andere Greiskräuter: Fluch oder auch Segen? <i>Dr. Barbara Steinhoff</i>	16
Wohin mit dem Greiskraut? Entsorgung von PA-Bildnern über den Kompost <i>Ayse Ergen, Andrea Krähmer, Anja These, Nanina Tron</i>	21
Bedeutung heimischer Wildpflanzen für die Wiederherstellung artenreichen Grünlands <i>Dr. Ann Kareen Mainz, Dr. Beate Stumpf</i>	23
Wege und Möglichkeiten, Wildpflanzen in der Agrarkulturlandschaft zu etablieren <i>Benedikt Blumenraht</i>	26
Anlage und Pflege artenreicher Blühstreifen und -flächen mit gebietseigenen Wildpflanzen am Beispiel des Agrarförderprogrammes des Landes Sachsen-Anhalt <i>Sandra Mann, Isolde Reichardt, Dr. Matthias Schrödter</i>	27
Arzneipflanzen zur Therapie des Long-COVID-Syndroms <i>Prof. Dr. Michael Keusgen</i>	32
Beeinflussung der Produktion von Majoran und Basilikum mit pflanzlichen Hormonen <i>Prof. Dr. Éva Németh-Zámborine, Wafae Kandoudi</i>	36
Vom Nebenprodukt zum Wirkstoff – Anwendung von Wasserdampfhydrolaten im biobasierten Pflanzenschutz <i>Dr. Nadine Austel, Dr. Dieter Felgentreu, Dr. Andrea Krähmer, Dr. Sibylle Kümmeritz, Dr. Torsten Meiners, Anna Vaupel</i>	38
Äthiopische Arzneipflanzen: Dokumentation, Ernte und Verwendung auf dem nationalen und internationalen Markt <i>Dr. Mitslal Kifleyesus-Matschie</i>	40
Neues aus der Kümmelzüchtung: Über Ertrag, Ätherischölgehalt und Winterhärte <i>Daniel von Maydell, Prof. Dr. Frank Marthe, Dr. Wolfram Junghanns</i>	45
Stärkung des Anisanbaus (<i>Pimpinella anisum</i>) in Deutschland <i>Anne-Marie Stache, Lana-Sophie Kreth, Dr. Monika Götz, Dr. Stefan Wagner, Dr. Urs Hähnel, Prof. Dr. Frank Marthe</i>	47
Bewertung eines modularen Trockners für die nachhaltige Produktion von Arzneipflanzen <i>Dr. Ziba Barati, Dr. Albert Esper, Prof. Dr. Joachim Müller, Janvier Ntwali</i>	50



Inhaltsverzeichnis

Kurzfassungen der Poster	54
Fermentierte Extrakte der Gewöhnlichen Rosskastanie (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.) enthalten Indolessigsäure- <i>N</i> -glykoside und sind Quelle für natürliche Tenside <i>Dr. Peter Lorenz, Lilo K. Mailänder, Prof. Dr. Florian C. Stintzing, Prof. Dr. Dietmar R. Kammerer</i>	54
Echte Kamille (<i>Matricaria recutita</i> L.): Neuer Blickwinkel auf eine alte Heilpflanze <i>Lilo Mailänder, Dr. Peter Lorenz, Prof. Dr. Florian Stintzing, Prof. Dr. Dietmar Kammerer</i>	56
AlbLavendel - Lavendel als neue landwirtschaftliche Kultur auf der Schwäbischen Alb <i>Carolin Weiler, Sabine Zikeli, Thomas Stegmaier, Isabell Hildermann</i>	57
Das Standardwerk des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus	58

Programm

Dienstag 22.02.2022

9:00 – 9:20 Uhr Eröffnung des 32. Bernburger Winterseminars Arznei- und Gewürzpflanzen
Dr. Wolfram Junghanns Vorsitzender SALUPLANTA® e.V., Bernburg
 Grußwort des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft
MinR Dr. Hans-Jürgen Froese, Leiter Referat 525 Bioökonomie, Stoffliche Biomassenutzung

A. Ökonomische und ökologische Aspekte des Anbaus

9:20 – 10:55 Uhr Zukunft des ökologischen Heil- und Gewürzpflanzenanbaus in Baden-Württemberg – Herausforderungen und Potentiale
Dr. Beate Gebhardt, Universität Hohenheim

9:55 – 10:15 Uhr Jakobskreuzkraut und andere Greiskräuter: Fluch oder auch Segen?
Dr. Barbara Steinhoff, Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller e.V. (BAH), Bonn

10:15 – 10:35 Uhr Wohin mit dem Greiskraut? Entsorgung von PA-Bildnern über den Kompost
*Ayşe Ergen¹, Dr. Andrea Krähmer¹, Anja These², Dr. Nanina Tron¹
¹Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz (JKI-ÖPV), Berlin
²Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin*

B. Regionalsaatgut und Blühstreifen

10:35 – 10:55 Uhr Bedeutung heimischer Wildpflanzen für die Wiederherstellung artenreichen Grünlandes
Dr. Ann Kareen Mainz, Dr. Beate Stumpf, Verband deutscher Wildsamens- und Wildpflanzenproduzenten e. V. (VWW), Langgöns

10:55 – 11:15 Uhr Wege und Möglichkeiten, Wildpflanzen in der Agrarkulturlandschaft zu etablieren
Benedikt Blumenraht, Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG, Krefeld

11:15 – 11:35 Uhr Anlage und Pflege artenreicher Blühstreifen und -flächen mit gebietseigenen Wildpflanzen am Beispiel des Agrarförderprogrammes des Landes Sachsen-Anhalt
*Sandra Mann¹, Isolde Reichardt², Dr. Matthias Schrödter²
¹Hochschule Anhalt, Bernburg
²Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg*

Preisverleihungen

- 11:35 – 11:45 Uhr Stand der Erarbeitung „Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus“,
Neuaufgabe des Bandes 3 und Edition des Bandes 6
*Dr. Bernd Hoppe, Gemeinnützige Forschungsvereinigung
Saluplanta® e. V. (GFS), Bernburg*
- 11:45 – 11:55 Uhr Verleihung GFS-Ehrenpreis
*Dr. Bernd Hoppe, Gemeinnützige Forschungsvereinigung
Saluplanta® e. V. (GFS), Bernburg*
- 11:55 – 12:05 Uhr Verleihung SALUPLANTA®-Nachwuchsforscherpreis
Dr. Wolfram Junghanns, SALUPLANTA® e. V., Bernburg
- 12.05 – 13.05 Uhr Mittagspause

C. Nutzung von Arznei- und Gewürzpflanzen

- 13:05 – 13:25 Uhr Arzneipflanzen zur Therapie des Long-COVID-Syndroms
Prof. Dr. Michael Keusgen, Philipps-Universität Marburg
- 13:25 – 13:45 Uhr Beeinflussung der Produktion von Majoran und Basilikum mit
pflanzlichen Hormonen
*Prof. Éva Zámboiné Németh, Wafae Kandoudi, Universität der Agrar-
und Naturwissenschaften Szent István, Budapest, Ungarn*
- 13:45 – 14:05 Uhr Vom Nebenprodukt zum Wirkstoff – Anwendung von
Wasserdampfhydrolaten im biobasierten Pflanzenschutz
*Dr. Nadine Austel, Dr. Dieter Felgentreu, Dr. Andrea Krähmer,
Dr. Sibylle Kümritz, Dr. Torsten Meiners, Anna Vaupel
Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen,
Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz
(JKI-ÖPV), Berlin*

D. Länderschwerpunkt

- 14:05 – 14:40 Uhr Die Verwendung äthiopischer Heilpflanzen in Äthiopien und im internati-
onalen Kontext heute und in der Zukunft
*Dr. Mitslal Kifleyesus-Matschie, Ecological Products of Ethiopia
(Ecopia), Addis Abeba, Äthiopien*
- 14.40 – 15.00 Uhr Kaffeepause

E. Anbau, Züchtung und Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen

- 15:00 – 15:20 Uhr Neues aus der Kümmelzüchtung: Über Ertrag, Ätherischölgehalt und Winterhärte
Daniel von Maydell¹, Prof. Dr. Frank Marthe¹, Dr. Wolfram Junghanns²
¹Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen (JKI-ZG), Quedlinburg
²Dr. Junghanns GmbH, Aschersleben OT Groß Schierstedt
- 15:20 – 15:40 Uhr Stärkung des Anisanbaus (*Pimpinella anisum*) in Deutschland
Anne-Marie Stache¹, Lana-Sophie Kreth², Monika Götz², Stefan Wagner², Dr. Urs Hähnel¹, Prof. Dr. Frank Marthe¹
¹Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen (JKI-ZG), Quedlinburg
²Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst (JKI-GF), Braunschweig
- 15:40 – 16:00 Uhr Bewertung eines modularen Trockners für die nachhaltige Produktion von Arzneipflanzen
Dr. Ziba Barati¹, Dr. Albert Esper², Janvier Ntwali¹, Prof. Dr. Joachim Müller¹
¹Universität Hohenheim; ²Innotech Ingenieurgesellschaft mbH, Altdorf
- 16:00 – 16:20 Uhr Schlusswort
Prof. Dr. Frank Marthe, SALUPLANTA[®] e. V., Bernburg

- Änderungen vorbehalten -



Kurzfassungen der Vorträge

Zukunft des ökologischen Heil- und Gewürzpflanzenanbaus in Baden-Württemberg – Herausforderungen und Potentiale

Dr. Beate Gebhardt, Universität Hohenheim, Fachgebiet Agrarmärkte, Schwerzstraße 46, 70599 Stuttgart, Tel. +49 711 459-22612, E-Mail: beate.gebhardt@uni-hohenheim.de

In Baden-Württemberg sind zahlreiche ökonomisch erfolgreiche Unternehmen ansässig, die ökologisch erzeugte Heil- und Gewürzpflanzen (HGP) verarbeiten. Einige sind führende Akteure im Naturkosmetik-Sektor, andere produzieren Nahrungsergänzungsmittel und Heilmittel oder Arzneimittel. Darüber hinaus existiert eine Vielzahl kleinerer Betriebe, häufig landwirtschaftlich orientiert, die Kräuter zur Teeherstellung anbauen und ihre Produkte in Hofläden oder im Versandhandel anbieten, Gartenbaubetriebe sowie hochspezialisierte Klein- und Großbetriebe, die ihre Produkte an den Handel und an Verarbeiter abgeben. Außerdem gibt es auch in Baden-Württemberg eine nennenswerte Wildsammlung von Heil- und Gewürzpflanzen.

Veränderte gesellschaftliche Anforderungen, wie der Wunsch nach mehr Biodiversität in der Agrarfläche, bieten auf den ersten Blick für den ökologischen Anbau von Heil-, Kosmetik- und Gewürzpflanzen neue Möglichkeiten. Das seit Jahren gestiegene Interesse der Verbraucher an ökologischen Lebensmitteln, Naturkosmetik sowie an alternativen Heilverfahren wie der Phytotherapie, lassen neue Produktentwicklungen und Marktwachstum erwarten, sowohl bei der Produktion der Rohstoffe als auch in der Verarbeitung.

In wieweit solche Potentiale für Landwirte und Unternehmen in Baden-Württemberg tatsächlich nutzbar sind, lässt sich indes nur schwer beurteilen. Zum einen sind nur wenige Daten und Studien zum Status Quo des Heil- und Gewürzpflanzenanbaus in Baden-Württemberg veröffentlicht (u.a. Röhrich, 2003). Zum anderen ist unklar, welche Hemmnisse für die Weiterentwicklung des ökologischen Heil- und Gewürzpflanzensektors bestehen. Dies ist Hintergrund für eine aktuelle Bestandsaufnahme.¹

Material und Methoden

Hierfür wurden mehrere Datensätze der Bodennutzung aus der amtlichen Statistik auf Bundesebene und in Baden-Württemberg sowie Studien mit Bezug zum ökologischen Heil- und Gewürzpflanzenanbau (HGP) zusammengestellt, gesichtet und sofern möglich mit Fokus Baden-Württemberg ausgewertet.

¹ Im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MLR) in Baden-Württemberg untersucht dies das Fachgebiet Agrarmärkte in Kooperation mit dem Zentrum für Ökolandbau, beide Universität Hohenheim, und dem Netzwerk Kräuter Baden-Württemberg als Praxispartner.

Darüber hinaus wurden im Zeitraum Juli bis Dezember 2021 Interviews mit 21 Experten des ökologischen HGP-Anbaus geführt, darunter mit produzierenden und verarbeitenden Akteuren entlang der Wertschöpfungsketten von HGP aus ökologischem Anbau sowie deren Nutzung als Heilmittel, Health Food (Nahrungsergänzungsmittel), Gewürze sowie Naturkosmetik. Außerdem wurden landwirtschaftliche Berater, zuständige Mitarbeiter von Verbänden oder anderen Netzwerken mit Bezug zu Heil- und Gewürzkräutern befragt. Neben der Innensicht der Akteure aus Baden-Württemberg wurde auch der Blick von außen („outside-in“) von Experten aus anderen Bundesländern und dem Ausland eingeholt. Gefragt wurde anhand eines Leitfadens nach den Stärken und Schwächen des ökologischen HGP-Anbaus in Baden-Württemberg, den Potentialen und Herausforderungen, u.a. in der Wertschöpfungskette, sowie wichtigen Zukunftsthemen.

Status Quo in Baden-Württemberg

Im Jahr 2020 wurden in Deutschland von 406 Betrieben auf insgesamt 1.737 ha HGP in ökologischer Produktionsweise angebaut (Stat. Bundesamt, 2020). Im Vergleich zur Bodennutzungshaupterhebung 2016 (Stat. Bundesamt, 2016) bedeutet dies einen bundesweiten Zuwachs der Betriebe (57 %) und der Fläche (42 %). Baden-Württemberg ist mit 68 Betrieben und einer Anbaufläche von 217 ha im Jahr 2020 unter den Top 3 Bundesländern des ökologischen HGP-Anbaus, nach Bayern (116 Betriebe, 696 ha) und vor Hessen (56 Betriebe, 202 ha). Typisch sind in Baden-Württemberg vor allem kleine und mittlere Betriebsgrößen (siehe Abb. 1).

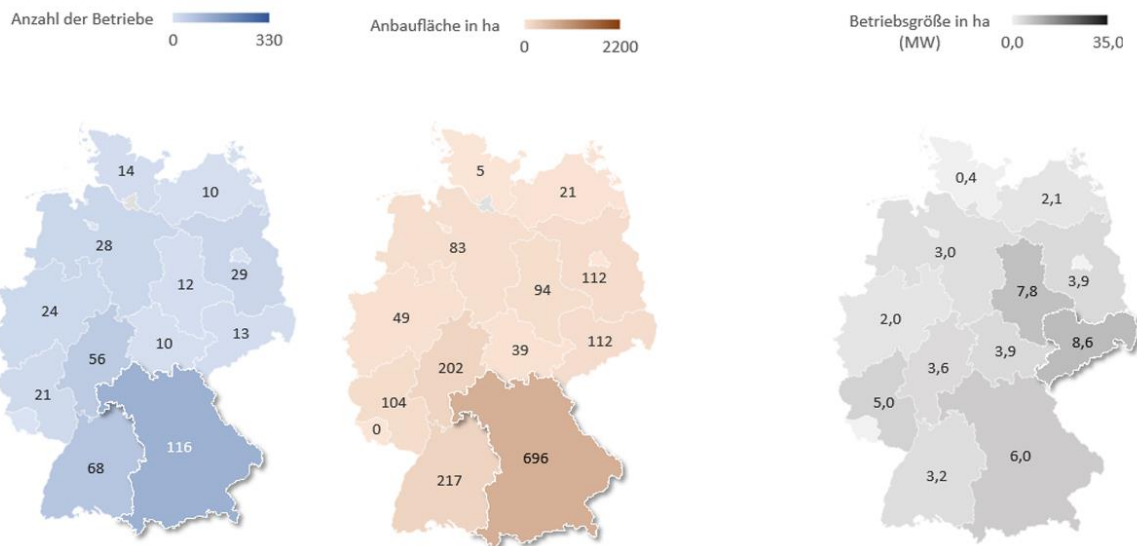


Abbildung 1: Ökolandbau von Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland im Jahr 2020

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage: Stat. Bundesamt, Bodennutzungshaupterhebung 2020.



Insgesamt wurde in 147 Betrieben in Baden-Württemberg HGP auf einer Fläche von 438 ha im Jahr 2020 angebaut, in Deutschland sind dies 1.140 Betriebe und eine Fläche von 8.300 ha (Stat. Bundesamt, 2020). Baden-Württemberg erreichte damit im Jahr 2020 einen Öko-Anteil unter den Betrieben mit HGP von 46,3 Prozent und an HGP-Fläche mit 49,5 Prozent (Deutschland: Betriebe 35,6 %; Fläche 20,9 %).

Ein starkes Wachstum der Öko-Anbaufläche von HGP in Deutschland insgesamt (42 % von 2016 auf 2020) ist von der Entwicklung in Baden-Württemberg nahezu abgekoppelt (1 %). Gestiegen sind in Baden-Württemberg die Betriebszahlen mit Öko-HGP-Anbau (26 %), jedoch ebenfalls schwächer als im Bundesvergleich (57 %). Starke Wachstumsländer des Ökoanbaus von HGP sind Sachsen-Anhalt, Hessen und Bayern, außerdem Rheinland-Pfalz u.a., damit alle direkten Nachbarn Baden-Württembergs (Stat. Bundesamt, 2010; 2016; 2020).

Die Besonderheiten bzw. Einzigartigkeit des ökologischen HGP-Anbaus in Baden-Württemberg werden von den befragten Experten oft ähnlich beschrieben, u.a. in der Kleinteiligkeit mit vielen kleinen Unternehmen des Anbaus, den vielfältigen Landschaftsformen und Böden mit gut geeigneten Standortbedingungen für HGP, den wenigen Verarbeitern mit einem hohen Spektrum an Pflanzen und kleinräumigen Anbau-Clustern für Frischpflanzen, oft in Eigenanbau, der enge Kontakt zwischen Anbauer und Verarbeiter zur Spezifizierung und Qualitätsabstimmung, der Dominanz des biologisch-dynamischen Anbaus, dem Besetzen eines sehr hohen Qualitätsniveaus (auch bei Speisekräutern) und eines Hochpreissegments in einem kaufkräftigen Bundesland. Die sehr unterschiedlichen wirtschaftlichen Ausgangslagen an Struktur oder Größe der Unternehmen und deren Absatzgebiete von HGP birgt nach Sicht der Experten Herausforderungen, aber auch viele Chancen. Außerdem wird für Baden-Württemberg festgehalten, das Land der Tüftler und Erfinder zu sein, eine lange Tradition sowie ein hohes Spezialwissen über den ökologischen HGP-Anbau zu haben. Wildsammlungen (WS) von Arzneipflanzen (u.a. Arnika) sind in Baden-Württemberg eher selten, trotz des Vorkommens geeigneter Arten: in den Sammelereignissen in Baden-Württemberg überwiegt der Zweck der Saatgutgewinnung (Greinwald, 2021).

Röhricht (2003) hielt bereits in seiner Studie aus dem Jahr 2003 zum ökologischen Anbau von HGP in Deutschland fest: In Baden-Württemberg werden eine große Vielfalt von ökologisch angebauten Heil- und Gewürzpflanzen und insgesamt die meisten Arten (n=66) auf vergleichsweise geringer Anbaufläche kultiviert. In Sachsen, nach Röhricht (2003) dem Bundesland mit der größten ökologischen Anbaufläche für Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland, sind es deutlich weniger Kulturen (n=16). Anhand der Daten von Röhricht (2003) werden in Abbildung 2 die 15 größten ökologischen Anbauflächen für HGP in Baden-Württemberg ausgewählt. Davon heben sich nur wenige Pflanzen (u.a. Artischocke oder Grünhafer) gegenüber den Flächen in anderen Bundesländern ab. Letztlich handelt es sich in Baden-Württemberg insgesamt um sehr kleine Anbauflächen, auch bei den Spitzenreitern.

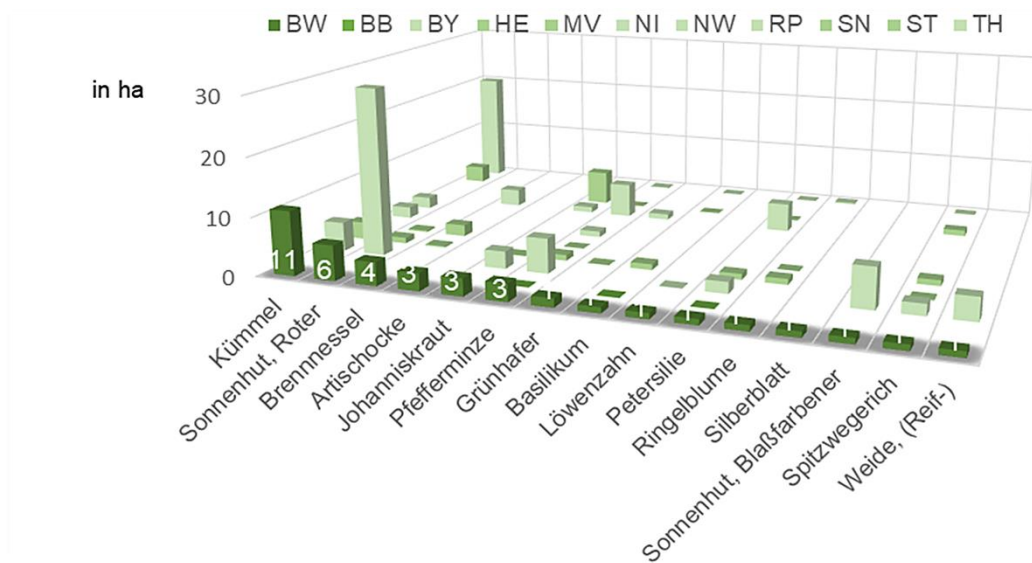


Abbildung 2: Die 15 wichtigsten Heil- und Gewürzpflanzen im Ökolandbau nach Fläche im Bundesländervergleich

Quelle: Eigene Darstellung und Auswertung, Datengrundlage: Röhricht 2003.

Gleiches berichten im Jahr 2021 die befragten Experten, für die aus ihrer Sicht ökonomisch wichtigen HGP im Ökolandbau in Baden-Württemberg (siehe Tab. 1). Im Abgleich mit den von Röhricht (2003) aufgeführten Kulturen verschiedener Bundesländer (vgl. Abb. 2), erreicht keine davon in Baden-Württemberg ein Herausstellungsmerkmal in der festgestellten Fläche. Ökonomische Bedeutung erhalten HGP aus Expertensicht jedoch aus mehreren Gründen: Neben der Fläche sind deren Warenwert und Umsatz auch in kleinstmengen, oder deren Bedeutung im Portfolio und der Philosophie der Unternehmen oder Image und Zugang der Verbraucher zu entsprechenden Produkten (Stichwort: Erstanwendung) zu berücksichtigen.

Tabelle 1: Ökonomisch wichtige Heil- und Gewürzpflanzen im Ökolandbau in Baden-Württemberg nach deren Nutzung

Bedeutung	Heilmittel (A)	Heilmittel (WS)	Health Food	Gewürze	Kosmetik
Hoch MW >=3,0	<ul style="list-style-type: none"> • Johanniskraut • Ringelblume • Sonnenhut 	<ul style="list-style-type: none"> • Arnika • Birke • Gänsefingerkraut • Holunder • Johanniskraut • Kamille • Lindenblüten • Mistel • Pestwurz • Schlehe • Schöllkraut • Weißdorn 		<ul style="list-style-type: none"> • Basilikum • Salbei 	

Kurzfassungen der Vorträge

Bedeutung	Heilmittel (A)	Heilmittel (WS)	Health Food	Gewürze	Kosmetik
Mittel MW \geq 2,0	<ul style="list-style-type: none"> • Acker-schachtelhalm • Arnika • Baldrian • Brennnessel • Goldrute • Grünhafer • Kamille • Kapuziner-kresse • Löwenzahn • Majoran • Melisse • Mistel • Salbei • Schafgarbe • Schöllkraut • Spitzwegerich • Weißdorn • Wermut 	<ul style="list-style-type: none"> • Acker-schachtelhalm • Beinwell • Brennnessel • Fingerhut • Goldrute • Majoran • Salbei-gamander • Schafgarbe 	<ul style="list-style-type: none"> • Basilikum • Brennnessel • Dill • Kapuziner-kresse • Koriander • Liebstock • Löwenzahn • Melisse • Petersilie • Pfefferminze • Sanddorn • Sauerampfer • Schafgarbe • Schnittlauch • Schnittporree • Schnittsellerie • Spitzwegerich 	<ul style="list-style-type: none"> • Bohnenkraut • Dill • Dost (Oregano) • Estragon • Kapuziner-kresse • Kerbel • Koriander • Kümmel • Liebstock • Melisse • Petersilie • Pfefferminze • Ringelblume • Rosmarin • Schnittlauch • Schnittporree • Schnittsellerie • Thymian • Ysop 	<ul style="list-style-type: none"> • Acker-schachtelhalm • Arnika • Borretsch • Brennnessel • Eibisch • Grünhafer • Ringelblume • Salbei

Quelle: Eigene Erhebung, Expertenbefragung 2021. Zusammenstellung der Pflanzenliste nach Hoppe (2017) und Röhrich et al. (2003), MW einer 3er-Skala von 3=hoch, 2=mittel und 1=geringe wirtschaftliche Bedeutung.

A - Anbau; WS – Wildsammlung.

Potentiale und Zukunftsthemen

Wachstumspotential des ökologischen Anbaus von HGP aus Baden-Württemberg wird mengenmäßig kaum mehr bei Arzneimitteln gesehen, sondern bei Nahrungsergänzungsmitteln, Naturkosmetik oder Speisekräutern/Gewürzen. Hoher Flächenbedarf aufgrund der benötigten Mengen und niedrige Marktpreise im globalen Wettbewerb von HGP sind oft stark limitierende Faktoren für den ökologischen Anbau oder die Herkunft aus Baden-Württemberg. Vielfältige Ideen innovativer Produkt- und Marktentwicklung werden von den befragten Experten skizziert, für die neben einem hohen Eigenengagement, flankierenden Maßnahmen und weitere – auch wirtschaftliche – Unterstützung aus Forschung, Staat und Netzwerken nötig sind bzw. gewünscht werden. Folgende Zukunftsthemen werden benannt: Einbindung von (Öko-) HGP in das Gesamtentwicklungskonzept BW; Vereinfachung des Zugangs und der Förderung; Bildungsansätze zum Wissen und Umgang mit HGP im Alltag; Ansätze und Unterstützung der Vermittlung von Spezialwissen zu HGP in Ausbildungsberufen und der beruflichen Weiterbildung; Denken in umfassenderen Zusammenhängen (Stichwort: Wirkung von HGP oder Nachhaltigkeit) und Stärkung von Strukturen der Vernetzung in der Wertschöpfungskette und zur Forschung.

**Literatur**

Greinwald, A. (2021): Persönliche Mitteilungen zur Wildsammlung in Baden-Württemberg.

Hoppe (2017): Tendenzen, Probleme und Chancen des Anbaus von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland. Dissertation. Philipps-Universität Marburg: Marburg.

Röhricht (2003): Analyse der ökologischen Produktionsverfahren von Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland. Bericht. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft: Leipzig.

Statistisches Bundesamt (2020; 2016; 2010), Bodennutzungshaupterhebungen.

Jakobskreuzkraut und andere Greiskräuter: Fluch oder auch Segen?

Dr. Barbara Steinhoff, Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller e.V. (BAH)

Urbierstraße 71 – 73, D-53173 Bonn,

Tel. +49 228 95745-16, Fax. -90, E-Mail: steinhoff@bah-bonn.de, www.bah-bonn.de

Greiskräuter der Gattungen *Senecio* und *Jacobaea* enthalten Pyrrolizidinalkaloide (PA) und können durch Untermischung in Kulturpflanzen bei versehentlicher Miternte zu Kontaminationen des Erntegutes führen. Bei Verwendung der betreffenden Kulturpflanzen als Arzneimittel, Lebensmittel oder Futtermittel sind deshalb entsprechende Vorsichtsmaßnahmen bei Anbau und Ernte sowie bei der Qualitätskontrolle der pflanzlichen Ausgangsstoffe bzw. Produkte notwendig. Neben der Beleuchtung der grundsätzlichen Bedeutung einer PA-Kontamination für die Gesundheit von Mensch und Tier wird jedoch in diesem Vortrag auch kritisch hinterfragt, ob rigorose Bekämpfungsmaßnahmen für Greiskräuter in jedem Fall angezeigt sind, dies auch unter den Aspekten der ökologischen Bedeutung und des Naturschutzes.

Botanik und Vorkommen

Das Jakobskreuzkraut (*Jacobaea vulgaris* Gaertn. syn. *Senecio jacobaea* L.) blüht ab etwa dem 25. Juli (Jacobi) bis September, wird 30 bis 100 cm hoch und kommt auf Weiden und Trockenwiesen, auf grasigen Böschungen und an Wald- und Wegrändern vor. Mit einem verstärkten Auftreten ist überall dort zu rechnen, wo Vegetationslücken bestehen bzw. eine geringe Vegetationsbedeckung eine Keimung zulässt [1,2]. Das Gewöhnliche Greiskraut (*Senecio vulgaris* L.) unterscheidet sich von anderen einheimischen Greiskrautarten durch die fehlenden Zungenblüten der kurz gestielten Blütenköpfchen. Diese Art wird 15 bis 30 cm hoch und blüht von März bis Oktober/November, wobei sie pro Jahr mehrere Generationen hervorbringen kann. Die Pflanze wächst auf Schuttplätzen, Äckern, Brachflächen, in Weinbergen, Gärten und an Wegen und gilt als nahezu unausrottbar [2]. Das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens* DC) wird in Mitteleuropa als potenziell invasive Art eingestuft. Es wird 30 bis 60 Zentimeter hoch, kommt auf Ruderalflächen und an Wegrändern vor und hat zwei Blühphasen, von Mai bis Juli und von September bis Dezember [1,3].

Inhaltsstoffe, Toxikologie

Eine große Anzahl der Gattungen *Senecio* und *Jacobaea* enthalten die für diese Gattungen typischen PA, die seit längerem Gegenstand toxikologischer Forschungsarbeiten sind. Es handelt sich um vom Grundkörper des Necin abgeleitete Esteralkaloide, die als Monoester oder offene oder zyklische Diester vorkommen [2,4]. Eine längerfristige Exposition gegenüber PA schädigt in erster Linie Leber, Lunge und Blutgefäße. Zeichen einer Vergiftung bestehen in Gefäßverschlüssen, Leberzirrhose und weiteren Leberschädigungen; auch genotoxische und kanzerogene Effekte sind bekannt [4,5]. Als am meisten toxisch werden die zyklischen Diester der 1,2-ungesättigten PA angesehen, weniger die nicht-zyklischen Diester und am wenigsten die Monoester [4,6]. Da auch bei geringen PA-Gehalten von Lebensmitteln eine Exposition gegenüber

toxischen PA zu erwarten sei und die Gefahr schwerer chronischer Erkrankungen bestehe, empfahlen die Behörden, die Exposition gegenüber toxischen, ungesättigten PA so gering wie praktisch erreichbar zu halten (ALARA-Prinzip, „as low as reasonably achievable“) [4,7]. Im Juni 2017 legte die europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) eine neue Referenzdosis von 237 µg/kg Körpergewicht pro Tag für die chronische Exposition fest [8], auf deren Basis im Dezember 2020 produktbezogene Höchstmengen u.a. für Kräutertees, Kräuter und pflanzliche Nahrungsergänzungsmittel durch die europäische Verordnung Nr. 1881/2006 festgesetzt wurden [9].

Gefährdung für Weidetiere

Aufgrund des weit verbreiteten Vorkommens von Greiskräutern auf Wiesen und Weiden besteht für Weidetiere wie Pferde, Rinder und Schafe eine potenzielle Gefährdung durch die Aufnahme dieser Pflanzen mit ihrer natürlichen Nahrung. Pferde und Rinder reagieren hierbei besonders empfindlich gegenüber einer solchen Aufnahme. Normalerweise meiden Weidetiere PA-haltige Pflanzen aufgrund ihres bitteren Geschmacks, im Heu sind sie jedoch für die Tiere nicht mehr erkennbar. Vergiftungen bei Weidetieren sind gekennzeichnet durch Appetitlosigkeit, Durchfall, Gewichtsverlust und Leberschädigungen bis hin zu Lebernekrose und Leberversagen [10].

Kulturpflanzen und Honig

Im Juli 2013 publizierte das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) Analyseergebnisse zum Vorkommen von PA in 221 Proben von Lebensmitteltees und einigen Arzneitees. Dabei entstand der Verdacht, dass PA als durch Unkräuter wie z.B. Greiskraut-Arten verursachte Verunreinigung in die pflanzlichen Produkte eingetragen wurden [11]. Die Lieferanten der Ausgangsstoffe und die Hersteller von pflanzlichen Arzneimitteln ergriffen Maßnahmen zur Überprüfung einer möglichen Belastung und zur Reduktion eines möglichen Kontaminationsrisikos. Vor dem Hintergrund, dass eine vollständige Vermeidung von PA-Kontaminationen nach dem gegenwärtigen Stand der Technik nicht möglich ist und deshalb Präventivmaßnahmen von essenzieller Bedeutung sind, wurde gemeinsam von verarbeitender Industrie und Anbauern ein Code of Practice erarbeitet [12]. Zur Senkung von PA-Gehalten in Honigen wurde empfohlen, einerseits den Eintrag von PA und PA-haltigen Pflanzen/Pflanzenteilen in die Nahrungskette zu minimieren und andererseits die Aufnahme von PA durch Pollen und Pollen-haltige Produkte zu vermeiden [13]. Später kam die EFSA zu dem Schluss, dass der Verzehr von Nahrungsergänzungsmitteln auf Pollenbasis und von Honig offensichtlich keine akuten Risiken für die menschliche Gesundheit birgt [8]. PA-Höchstgehalte für Nahrungsergänzungsmittel auf Pollenbasis, Pollen und Pollenprodukte wurden in der Verordnung Nr. 1881/2006 berücksichtigt [9].

Beseitigung von Greiskräutern

Zur Entsorgung der Pflanzen von größeren Flächen wird die Verbringung in Kompostieranlagen, Verbrennungsanlagen oder Biogasanlagen empfohlen, weil hier bei hohen Temperaturen die Pflanzen zuverlässig abgetötet werden und die Samen ihre Keimfähigkeit verlieren. Bei der Entsorgung aus Haushaltungen sollte ausgerissenes Jakobskreuzkraut in der Biotonne oder in



der Restmülltonne entsorgt werden [14,15]. Allerdings kann es beim Ausreißen oder Mähen blühender Jakobskreuzkraut-Pflanzen innerhalb weniger Stunden zu einer „Notreife“ der Samen kommen, die dann durch den Wind weiterverbreitet werden können. Die Empfehlungen der Landwirtschaftskammern und Landesämter für extensives Weideland und intensives Grünland zielen in erster Linie darauf ab, dem Jakobskreuzkraut die Wachstums- und Vermehrungsgrundlagen zu nehmen, also die Blüte und Samenreife zu verhindern. Weil eine einmalige Bekämpfung häufig nicht ausreichend ist, sollten ab Blühbeginn die Flächen gemäht und bei reiner Schnittnutzung mindestens zwei Schnitte durchgeführt werden, um die Samenbildung zu verhindern. Das Mähen kann jedoch auch ein erneutes Austreiben fördern. Deshalb sollten erste auftretende Pflanzen frühzeitig mit der Wurzel ausgerissen oder ausgestochen werden. Eine weitere wichtige und nachhaltige Maßnahme ist die Vermeidung von Lücken und Narbenschäden, insbesondere bei Pferdeweiden, deren Grünlandnarbe relativ stärkerer Beanspruchung ausgesetzt ist. Für eine Beweidung durch Schafe, die weniger empfindlich auf PA als Pferde oder Rinder reagieren, wird das zeitige Frühjahr empfohlen. Allerdings dürfen die Weideflächen keinen zu starken Greiskrautbesatz aufweisen und sollten zudem über ein attraktives und ausreichendes Angebot an anderen Futterpflanzen verfügen [1,15].

Ökologische Bedeutung der Greiskräuter

Bienen sind wie alle Insekten unersetzlich für unsere Ökosysteme. Durch ihre Leistung als Bestäuber zahlreicher Wild- und Kulturpflanzen tragen sie dazu maßgeblich bei, dass die Pflanzenwelt in ihrer Vielfalt erhalten bleibt. Neben anderen heimischen Pflanzen gehört auch das Jakobskreuzkraut als Teil der gewachsenen mitteleuropäischen Lebensgemeinschaften zu den für Insekten und damit auch für Bienen wichtigen Blütenpflanzen [16]. Daneben stellen die Greiskräuter auch eine Nahrungsquelle für eine Reihe an Tieren dar, die sich von Pflanzen ernähren. Hierzu gehört der Jakobskrautbär (*Tyria jacobaeae* L.), auch Karminbär oder Zinnobermotte genannt. Die bis zu 3 cm lange Raupe dieses Schmetterlings, wegen ihrer schwarzgelben Färbung auch als Borussia-Raupe bezeichnet, frisst die Blätter des Jakobskreuzkrautes, nimmt die Inhaltsstoffe auf und lagert sie ein. Auch verschiedene Flohkäfer ernähren sich im Winter und Frühling von Wurzeln und Blattstielen des Jakobskreuzkrauts, daneben dient die Pflanze z.B. auch einigen Mottenarten als Nahrung. Die Kreuzkraut-Saatfliege legt ihre Eier in die Blüten und die sich entwickelnden Larven fressen die noch unreifen Samen [17,18].

Risikoabwägung: Jakobskreuzkraut Pro und Contra

Das Ausreißen und Entsorgen des Jakobskreuzkrauts ist nicht in jedem Fall geboten, denn es hat für eine große Anzahl an Insekten eine lebenswichtige Bedeutung als Pollenspender oder Futter- oder Eiablagepflanze. Insgesamt sind mehr als 170 Insektenarten bekannt, die am Jakobskreuzkraut leben. Greiskräuter sind ein wichtiger Teil der Lebensgemeinschaften und tragen zur Biodiversität bei. Deshalb stellt sich die Frage, ob rigorose Bekämpfungsmaßnahmen in allen Fällen angezeigt sind, insbesondere auf Flächen, die keine Quelle einer Verunkrautung landwirtschaftlich genutzter Flächen darstellen. So stehen insbesondere auf Naturschutzflächen die Ziele der Erhaltung natürlicher Biotope einer Beseitigung des Jakobskreuzkrautes und anderer Greiskräuter entgegen [1,17]. Es sollte deshalb immer im Einzelfall unter Abwägung von Nutzen und Risiken beurteilt werden, ob unter Berücksichtigung sowohl der Gesundheit von

Menschen und Tieren als auch der Erhaltung der Biodiversität und der Prioritäten des Naturschutzes Maßnahmen angezeigt sind.

Literatur

- [1] LLUR (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein), DVL (Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V.) Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut. 3. Aufl. Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (DVL) Schriftenr. LLUR SH - Natur 2013. https://www.dvl.org/uploads/tx_ttproducts/datasheet/DVL-Publikation-Fachpublikation_Jakobs-Kreuzkraut_Meiden_Dulden_Bekaempfen.pdf
- [2] Reichling J, Horz K-H, Röder E. Senecio. In: Blaschek W, Ebel S, Hilgenfeldt U et al (Hrsg.). Hagers Enzyklopädie der Arzneistoffe und Drogen. In: DrugBase online. Stuttgart:WVG, 2019.
- [3] Starfinger U, Kowarik I. Senecio inaequidens. In Neobiota.de. Gebietsfremde und invasive Arten in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, 2005. <https://neobiota.bfn.de/handbuch/gefaesspflanzen/senecio-inaequidens.html>
- [4] HMPC (Committee on Herbal Medicinal Products). Public statement on the use of herbal medicinal products containing toxic, unsaturated pyrrolizidine alkaloids (PAs) including recommendations regarding contamination of herbal medicinal products with pyrrolizidine alkaloids (EMA/HMPC/893108/2011 Rev. 1). 7 July 2021. https://www.ema.europa.eu/en/documents/public-statement/public-statement-use-herbal-medicinal-products-containing-toxic-unsaturated-pyrrolizidine-alkaloids_en-0.pdf
- [5] Ebmeyer J, Rasinger JD, Hengstler JG, Schaudien D, Creutzenberg O, Lampen A et al. Hepatotoxic pyrrolizidine alkaloids induce DNA damage response in rat liver in a 28-day feeding study. Arch Toxicol 2020; 94:1739–1751.
- [6] Stegelmeier BL, Colegate SM, Brown AW. Dehydropyrrolizidine Alkaloid Toxicity, Cytotoxicity, and Carcinogenicity. Toxins 2016;8(12): pi 356.
- [7] EFSA (European Food Safety Authority). Opinion of the Scientific Panel on contaminants in the food chain on a request from the European Commission related to pyrrolizidine alkaloids as undesirable substances in animal feed (Question N° EFSA-Q-2003-065). EFSA Journal 2007;447:1-51. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2007.447>
- [8] EFSA (European Food Safety Authority) Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Risks for human health related to the presence of pyrrolizidine alkaloids in honey, tea, herbal infusions and food supplements. EFSA Journal 2017;15(7): 4908-4943. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2017.4908>
- [9] Verordnung (EU) 2020/2040 der Kommission vom 11. Dezember 2020 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte an Pyrrolizidinalkaloiden in bestimmten Lebensmitteln. Amtsblatt der EU Nr. L 420 vom 14. Dezember 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R2040&from=DE>
- [10] Wiedenfeld H, Edgar J. Toxicity of pyrrolizidine alkaloids to humans and ruminants. Phytochem Rev 2011;10:137-151.
- [11] BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung). Pyrrolizidinalkaloide in Kräutertees und Tees. Stellungnahme 018/2013 des BfR vom 5. Juli 2013. <https://www.bfr.bund.de/cm/343/pyrrolizidinalkaloide-in-kraeutertees-und-tees.pdf>



Kurzfassungen der Vorträge

- [12] Dittrich H, Hösel K, Sievers H, Klier B, Waimer F, Heuberger H et al. Code of Practice zur Vermeidung und Verringerung von Kontaminationen pflanzlicher Arzneimittel mit Pyrrolizidinalkaloiden. *Pharm Ind* 2016; 78: 836-845.
- [13] EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion on pyrrolizidine alkaloids in food and feed. *EFSA Journal* 2011;9(11):2406.
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2011.2406>
- [14] BGK (Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.). Schadlose Entsorgung von Jakobskreuzkraut. *BGK Information* 30. Juli 2009. https://www.kompost.de/fileadmin/docs/Archiv/Informationen/schadlose_Entsorgung_Jakobskreuzkraut.pdf
- [15] LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen). Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea*) – Eine Giftpflanze auf dem Vormarsch. 6. Aufl. August 2020.
<https://www.landwirtschaftskammer.de/riswick/pdf/jakobskreuzkraut.pdf>
- [16] DVL (Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. Pyrrolizidin-Alkaloide im Honig. 2021.
<http://www.kreuzkraut.de/fachinformationen/pyrrolizidin-alkaloide-im-honig.html>
- [17] Zehm A. Auf welchen Flächen mit Relevanz für den Naturschutz sollen welche Kreuzkräuter reguliert werden? In: *Kreuzkräuter und Naturschutz*. Ansbach, DVL:2017,25-36.
http://www.kreuzkraut.de/fileadmin/user_upload/data_files/Publikationen/Broschueren/Kreuzkraut-Tagungsband-Web.pdf
- [18] Leiss, KA. Management practices for control of ragwort species. *Phytochem Rev* 2011;10:153–163.

Wohin mit dem Greiskraut?

Entsorgung von PA-Bildnern über den Kompost

Ayşe Ergen¹, Andrea Krähmer¹, Anja These², Nanina Tron¹

¹Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz (JKI-ÖPV), Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Tel. +49 30 8304-2204

E-Mail: andrea.kraehmer@julius-kuehn.de, nanina.tron@julius-kuehn.de

²Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Max-Dohrn-Str. 8-10, 10589 Berlin, E-Mail: anja.these@bfr.bund.de

Pyrrrolizidinalkaloide (PA) sind sekundäre Pflanzenstoffe, die den Pflanzen als Fraßschutz dienen und für das Erbgut und die Leber von Säugetieren toxisch sind. Durch PA-bildende Beikräuter im Erntegut treten immer wieder Kontaminationen in pflanzlichen Lebensmitteln, wie getrockneten Kräutern und Tee auf, wodurch sie ein Gesundheitsrisiko darstellen können. Dies stellt im Besonderen ein Problem im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau dar, denn schon drei bis vier Pflanzen genügen, um die Ernte etwa eines Hektars Anbaufläche für den Handel unbrauchbar zu machen. Daher ist eine sorgfältige Feldhygiene unausweichlich. Aber wo können oder sollten diese toxischen Pflanzen dann entsorgt werden?

Da in der Wissenschaft auch ein Transfer von aus den PA-Bildnern freigesetzten Alkaloiden über den Boden in nicht-PA-bildende Pflanzen diskutiert wird, ist ein Verbleib auf dem Feld nicht anzuraten (Selmar u. a. 2019; Nowak u. a. 2016). Auch sollten Samenstände von Greiskraut und Co. unbedingt von der Kulturfläche entfernt werden.

Aktuell wird von einigen öffentlichen Stellen besonders für das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens*) und das Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea*) dringend empfohlen, PA-bildende Pflanzen(reste) über den Restmüll zu entsorgen (Umweltberatung Luzern 2017; Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)). Im Hinblick auf die enorm gestiegene Ausbreitung des Schmalblättrigen Greiskrauts fallen hier besonders bei der Pflege von Straßen- und Gleisflächen schnell größere Mengen an Pflanzenmaterial an. Deshalb wurde der Abbau von PAs verschiedener PA-Pflanzen im Kompostierungsprozess in einem praxisnahen Szenario untersucht.

Dazu wurden Gemeines Greiskraut (*Senecio vulgaris*), Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*) und Ackervergissmeinnicht (*Myosotis arvensis*) kontrolliert in den Kompostierungs-Prozess eingebracht und zu verschiedenen Zeitpunkten auf den PA-Gehalt untersucht. *Senecio vulgaris* und *Myosotis arvensis* sind die am häufigsten auf der Kulturfläche in Deutschland vorkommenden PA-Bildner und sind für den größten Teil der festgestellten Verunreinigungen verantwortlich. Darüber hinaus wurde die invasive Art *Senecio inaequidens* aufgenommen, die eine besondere Ausbreitungs- und Anpassungsfähigkeit besitzt und daher im Verdacht steht, als Profiteur des Klimawandels bei der zukünftigen Kontamination von Agrarprodukten

Kurzfassungen der Vorträge

eine bedeutende Rolle zu spielen. Auch die Keimfähigkeit der Samen nach diesem Kompostierungsprozess wurde untersucht, um eine weitere Verbreitung der PA-Kräuter über den Kompost zu verhindern.

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass sich der PA-Gehalt durch die einfache Kompostierung bereits nach 10 Wochen sehr stark verringert und auch die Samen eine deutlich verringerte Keimfähigkeit aufweisen. Sollte sich dies in den laufenden Wiederholungsuntersuchungen bestätigen, kann auf dieser Basis eine Empfehlung für die Entsorgung von PA-haltigen Pflanzen auch über den Kompost gegeben werden.

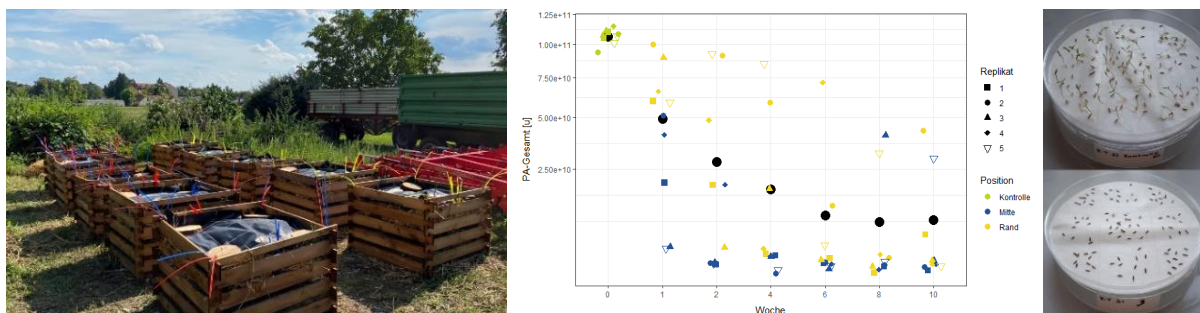


Abbildung Links: Kompostkästen mit kontrolliert eingebrachten Proben von PA-bildenden Pflanzen (Gemeines Greiskraut, Schmalblättriges Greiskraut und Ackervergissmeinnicht); **Mitte:** Abbauraten der mittels LC-MS/MS gemessenen PAs in Gemeinem Greiskraut (*Senecio vulgaris*), aufgetragen sind hier die Peak Area Units, die schwarzen Werte bilden den Mittelwert ab; **Rechts:** Keimungstest mit Samen des Kleinblättrigen Greiskrauts *Senecio inaequidens*.

Literatur

NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (NLWKN). Zugegriffen 6. Dezember 2021. https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/naturschutz/artenschutz/aktuelles_zum_artenschutz/manahmen-zur-eindaemmung-des-vorkommens-von-jakobs-greiskraut-in-niedersachsen-45457.html.

MELANIE NOWAK, CARINA WITTKER, INES LEDERER, BERNHARD KLIER, MAIK KLEINWÄCHTER, UND DIRK SELMAR. 2016. „Interspecific transfer of pyrrolizidine alkaloids: An unconsidered source of contaminations of phytopharmaceuticals and plant derived commodities“. *Food Chemistry* 213 (Dezember): 163–68. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.06.069>.

DIRK SELMAR, CARINA WITTKER, IRIS BECK-VON WOLFFERSDORFF, BERNHARD KLIER, LAURA LEWERENZ, MAIK KLEINWÄCHTER, UND MELANIE NOWAK. 2019. „Transfer of pyrrolizidine alkaloids between living plants: A disregarded source of contaminations“. *Environmental Pollution* 248:456–61. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.02.026>.

UMWELTBERATUNG LUZERN. 2017. Zugegriffen am 6. Dezember 2021. <https://umweltberatung-luzern.ch/themen/natur-garten/pflanzen-pilze/neophyten-exotische-problempflanzen/schmalblatriges-greiskraut>.

Bedeutung heimischer Wildpflanzen für die Wiederherstellung artenreichen Grünlands

*Dr. Ann Kareen Mainz, Dr. Beate Stumpf, Verband deutscher Wildsamens- und Wildpflanzenproduzenten e. V. (VWW), Perchstetten 1 d, 35428 Langgöns
Tel. +49 6403 696-9454, Fax -9456, E-Mail: info@natur-im-vww.de*

Noch vor wenigen Jahrzehnten war unsere Kulturlandschaft geprägt von artenreichen Wiesen und Säumen. Durch eine Intensivierung der Nutzung, die Umwandlung von Grünland in Ackerflächen und eine zunehmende Flächenzusammenlegung sind diese blühenden Landschaften weitgehend verschwunden und negative Auswirkungen auf das gesamte Ökosystem deutlich zu spüren. Mit dem Rückgang der Pflanzenarten ist auch ein Habitatverlust verbunden. Nicht nur das Nahrungsangebot, insbesondere für Spezialisten, sondern auch Nistplätze gehen verloren. Die Biomasse fliegender Insekten ist zwischen 1989 und 2016 um 75 zurückgegangen (Hallmann et al., 2017). Dadurch finden verschiedene Vogelarten und andere Tiere weniger Futter für die Aufzucht ihrer Jungen. Ein Biodiversitätsverlust ist auf allen Ebenen zu beobachten. Um diesem Trend entgegenzuwirken, werden mit heimischen Wildpflanzen hochwertige Ersatzhabitate für Insekten, Vögel, Reptilien, Kleinsäuger und andere geschaffen.

Die Verwendung heimischer Wildpflanzen ist in diesem Zusammenhang deshalb so wichtig, weil sie genau an die jeweiligen Standortbedingungen angepasst sind und auch die heimische Fauna bestens darauf abgestimmt ist. Im Gegensatz zu Wildformen werden Kulturpflanzen der gleichen Art über einen längeren Zeitraum züchterisch bearbeitet, um eine bestimmte Merkmalsausprägung zu fördern. Häufig ist dabei eine gewisse Homogenität erwünscht, z. B. in Bezug auf Wuchsform, Blühzeitpunkt oder Abreifeverhalten. Aus Sicht des Naturschutzes ist dagegen eine stärkere Diversität anzustreben. Stehen Wild- und Kulturformen nebeneinander, so kann die Gefahr einer Auskreuzung bestehen, die im schlimmsten Fall zu einer Verdrängung oder genetischen Verarmung der Wildform führen kann. Von einer Verwendung von Kulturformen zur Wiederherstellung von Lebensräumen ist abzuraten, um sowohl blütenbesuchenden Insekten ideale Bedingungen zu bieten (z. B. Ausschluss von gefüllten Blüten) als auch um die genetischen Ressourcen der lokalen Pflanzenpopulationen zu schützen.

Darüber hinaus ist der Einsatz heimischer Wildpflanzen außerhalb von Siedlungsbereichen und landwirtschaftlichen Flächen inzwischen gesetzlich vorgeschrieben. Nach § 40 des Bundesnaturschutzgesetzes dürfen Pflanzen nur dort in der freien Natur ausgebracht werden, wo sie natürlicherweise vorkommen (BNatSchG, 2021). Dies stellt einen weiteren Grund für die Verwendung heimischer Wildpflanzen dar.

Es stellt sich die Frage, wie eine Aufwertung artenarmen Grünlands umgesetzt werden kann. Da eine spontane Selbstbegrünung in unserer ausgeräumten Kulturlandschaft kaum noch möglich ist, sind maßgeschneiderte Ansaaten häufig das Mittel der Wahl. Hier können auch seltene, regionaltypische Arten eingesetzt werden, die für einen bestimmten Standort charakteristisch



sind. Das dafür benötigte Ausgangsmaterial wird mit Genehmigung der zuständigen Naturschutzbehörde schonend aus Wildbeständen gesammelt und in der Regel ackerbaulich vermehrt, bevor es zum Einsatz kommt. Um eine genetische Einengung zu vermeiden, werden mehrere Populationen beerntet und die Pflanzen über maximal 5 Generationen vermehrt. Aus den angebauten Einzelarten können pauschale Mischungen für ein gesamtes Ursprungsgebiet oder spezielle Mischungen für den lokalen Einsatz erstellt werden. Sowohl bei der Wildsammung als auch bei der Mischungszusammensetzung sind versierte Botaniker gefragt, die die Zielarten eindeutig identifizieren und eine standortangepasste Mischung zusammenstellen können.

Neben sogenannten angebauten Mischungen, bei denen das Saatgut verschiedener Arten getrennt vermehrt und anschließend gemischt wird, können auch direkt geerntete Mischungen eingesetzt werden. Die Gewinnung dieser Mischungen erfolgt meist über Wiesendrusch. Hier ist besonders auf die Qualität der Spenderfläche zu achten. Es dürfen nur Flächen beerntet werden, auf denen innerhalb der letzten 40 Jahre keine Ansaaten stattgefunden haben. Außerdem müssen die Flächen frei von unerwünschten Arten sein, da ein späteres Herausreinigen aus dem Saatgut kaum möglich ist.

Klimawandel und Biodiversitätsverlust sind Themen, die zunehmend in den Fokus gesellschaftlicher Debatten rücken. Immer mehr Menschen möchten auch ihren eigenen Garten umweltfreundlich gestalten. Daher ist mittlerweile eine Vielzahl an „bienenfreundlichen“ und scheinbar nützlichen Blümmischungen auf dem Markt erhältlich. Diese enthalten allerdings häufig Exoten und Kulturformen, die der heimischen Fauna nicht unbedingt nutzen. Um den Verbrauchern eine Möglichkeit zu geben, auf den ersten Blick zu erkennen, ob es sich bei einer angebotenen Saatgutmischung um echtes heimisches Wildpflanzensaatgut handelt, hat der Verband deutscher Wildsamen- und Wildpflanzenproduzenten e. V. (VWW) im Jahr 2007 als erster Verband in Deutschland ein Siegel für heimisches Wildpflanzensaatgut etabliert. Dieses zertifizierte Saatgut ist unter dem Namen VWW-Regiosaaten[®] erhältlich. Darüber hinaus werden inzwischen auch heimische Pflanzen als Stauden und Gehölze angeboten, die als VWW-Regiostauden[®] bzw. VWW-Regiogehölze[®] zertifiziert werden.

Die Siegel sollen größtmögliche Transparenz im Umgang mit Wildpflanzen bieten und eine lückenlose Rückverfolgbarkeit von der Wildsammung über die Vermehrung bis zum fertigen Produkt gewährleisten. Als Gebietskulisse für die Produktion von Wildpflanzensaatgut und Stauden dienen die in der Erhaltungsmischungsverordnung vorgesehenen 22 Ursprungsgebiete. Für Gehölze gelten die sechs Vorkommensgebiete gemäß „Fachmodul Gebietseigene Gehölze“ des BMUV. Grundsätzlich sollten Wildpflanzen nur innerhalb ihres Areals eingesetzt und invasive Arten nicht verwendet werden. Der Einsatz von Arten mit einem höheren Rote-Liste-Status sollte prinzipiell mit der zuständigen Naturschutzbehörde abgestimmt werden.

Die Nachfrage nach heimischen Wildpflanzen ist ungebrochen hoch. Im Jahr 2020 wurden nach Angabe des Bundessortenamtes (BSA) 123 t Saatgut geregelter Arten als Wildform in Erhaltungsmischungen in Verkehr gebracht, was etwa einer Verdopplung im Vergleich zum Jahr 2014 entspricht. Die rund 100 über ganz Deutschland verteilten VWW-Mitgliedsbetriebe vermehren auf ca. 1.000 ha über 470 Wildpflanzenarten. Für einen adäquaten Umgang mit dem



aufwendig gewonnenen Wildpflanzensaatgut bietet der VWW regelmäßige Schulungen für Praktiker, Planer und Naturschutzmitarbeiter an.

Literatur

BNatSchG, 2021. Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908) geändert worden ist.

Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörrn, T., Goulson, D., Kroon, H. de, 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protect areas, PLOS ONE 12, e0185809.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>



Wege und Möglichkeiten, Wildpflanzen in der Agrarkulturlandschaft zu etablieren

*Benedikt Blumenraht, Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co.KG
Magdeburger Straße 2, 47800 Krefeld,
Tel.: +49 2151 4417-0, Fax: -291, info@freudenberger.net*

Die Reform der GAP 2014-2020 brachte neben vielen Änderungen der Basis- und der Greening-Prämie auch vermehrt Möglichkeiten, Blühstreifen in unserer Agrarkulturlandschaft zu fördern und einzugliedern.

Neben den klassischen Blühstreifenprogrammen der Länder konnten auch Wildäcker und Branche-Begrünungen in verschiedenen Bereichen des Greenings einbezogen werden.

Die Auswahl der ein- und mehrjährigen zur Anwendung kommenden Kultur- und Wildarten, sowie die fest vorgegebenen Analysen stellten uns, als Hersteller, vor neue Herausforderungen.

Die Vielfalt an Wildarten, in Kombination mit den Kulturarten hatte es in diesem Ausmaß in Blühmischungen bis dahin nicht gegeben. Die daraus entstandene Nachfrage konnte nur durch nationale sowie internationale Saatgutproduktion bedient werden. Gerade das Startjahr war geprägt von Versorgungslücken auf Grund schlechter und später Informationspolitik der nationalen und regionalen Behörden. Eine Vorlaufzeit, um die Saatgutproduktion kleiner, plötzlich bedeutender Arten hochzufahren, war nicht vorgesehen.

Die Entwicklung der vergangenen Jahre zeigt uns, dass vor allem der Bedarf von regional preislich attraktivem biologisch und konventionell erzeugtem Saatgut für diese Verwendungszwecke steigt.

Welches Ausmaß wir in der kommenden Förderperiode erwarten dürfen, lässt sich zum heutigen Zeitpunkt (Dez. 2021) leider noch nicht konkret eingrenzen.

Anlage und Pflege artenreicher Blühstreifen und -flächen mit gebietseigenen Wildpflanzen am Beispiel des Agrarförderprogrammes des Landes Sachsen-Anhalt

Sandra Mann¹, Isolde Reichardt², Dr. Matthias Schrödter²

¹Hochschule Anhalt; Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg,

Tel.: +49 3471 355-1281, E-Mail: sandra.mann@hs-anhalt.de

²Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG),

Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg, Tel.: +49 3471 334 225, Tel.: +49 3471 334 202,

E-Mail: isolde.reichardt@llg.mule.sachsen-anhalt.de,

matthias.schroedter@llg.mule.sachsen-anhalt.de

Verschiedene Faktoren haben zu einem immer weiter fortschreitenden Rückgang der Biodiversität in Agrarlandschaften geführt. Der Nutzungs- und Strukturwandel ging in der Landwirtschaft mit einer deutlichen Vergrößerung von Bewirtschaftungseinheiten einher und der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln stieg an. Der sehr intensiven Nutzung großer Bereiche, stehen zudem Nutzungsaufgaben oder Unternutzung in ehemals artenreichen Biotopen gegenüber, welche durch zum Beispiel Vergrasungseffekte ebenfalls zum Biodiversitätsverlust beitragen.

Um den Biodiversitätsverlust zu stoppen und diesen negativen Trend möglichst umzudrehen, bieten die Bundesländer verschiedene Agrarumweltmaßnahmen an. In Sachsen-Anhalt werden im Rahmen der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) unter anderem mehrjährige Blühstreifen aus gebietseigenen Wildpflanzen angeboten.

Das Programm der mehrjährigen Blühstreifen gab es bereits in der vorherigen Förderperiode (GAP 2007 bis 2013). Jedoch wurden hier überwiegend Mischungen aus Kulturarten eingesetzt, welche nicht die erwünschten ökologischen Effekte erzielten und auch für die teilnehmenden Landwirte oft keine zufriedenstellenden Rahmenbedingungen boten, da die empfohlenen Mischungen nicht für 5jährige Standzeiten geeignet waren.

Erstmals wurden in Sachsen-Anhalt in der Förderperiode GAP 2014 bis 2020 (Anlagen seit 2015) reine Wildpflanzenmischungen aus zertifizierten gebietseigenen Herkünften für mehrjährige Blühstreifen in der AUKM vorgeschrieben. Hierfür wurden 5 Mischungen entwickelt, welche die unterschiedlichen Standortbedingungen in Sachsen-Anhalt gut widerspiegeln (1 - Löß-Lehm-frisch; 2 - Löß-Lehm-trocken; 3 - Sand-frisch; 4 - Sand-trocken; 5 - sehr frische bis feuchte Standorte) und die artenreiche und ausdauernde Blühaspekte sicherstellen.

Die Mischungen wurden gemeinsam von der Hochschule Anhalt (Bernburg) und der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG) entwickelt und erprobt. So wurden mehrjährige Versuchs- und Demonstrationsanlagen eingerichtet und auch praktikable Pflegemethoden getestet.



Wichtige Ziele dieser multifunktional wirkenden Maßnahmen sind:

- Schaffung neuer Strukturen als Schutz-, Brut-, Rückzugsflächen für Wildtiere und -pflanzen
- Sicherung des Nahrungsangebotes während und außerhalb der Vegetationsperiode
- Förderung des Biotopverbundes
- Einrichtung von Pufferflächen/Übergangsflächen
- Förderung typischer und seltener Pflanzenarten sowie Ackerwildkräuter
- Förderung der Bestäubungs- und Regulationsleistungen
- Minderung von Erosionsprozessen
- Bereicherung des Landschaftsbildes

Insbesondere die Punkte zur Förderung von Bestäuberarten und weiteren Nützlingen sowie der Erosionsschutz sind gerade auch für eine nachhaltige Landwirtschaft sehr wichtig und zeigen wichtige Win-Win-Effekte bei der Umsetzung dieser Maßnahmen.

Durch die aktuelle Ausgestaltung des Blühstreifenprogrammes nahmen im Laufe der Jahre immer mehr Landwirte das neu ausgestaltete Programm positiv an und es wurden ökologisch hochwertige Blühstreifen und -flächen auf mittlerweile über 4.000 ha Ackerland in Sachsen-Anhalt angelegt.

Wichtige Eckpunkte des Programmes sind:

- es erfolgt die Ausbringung von zertifiziertem Wildpflanzensaatgut (100 % gebietseigene Wildpflanzen), da die Tierwelt an diese Arten angepasst ist und deutlich mehr Tierarten von diesen Pflanzenarten profitieren als von Arten wie beispielsweise Sonnenblumen oder Phacelia, welche aus Amerika stammen
- die Mischungen bestehen ausschließlich aus Kräutern, da sich Gräser in der Regel spontan etablieren und eine schnelle und großflächige Vergrasung von Flächen vermieden werden soll
- die Mischungen sind artenreich und enthalten 27 bis 30 Wildpflanzen, damit lange und vielfältige Blühaspekte gewährt werden und auch bei verschiedenen Standortbedingungen immer sicher ein großes Arten- und folglich Nahrungsspektrum etabliert wird
- es erfolgt die Umsetzung eines angepassten Entwicklungs- und Pflegemanagements, welches mit der gängigen Technik eines Landwirtschaftsbetriebes umzusetzen ist und bei dem die multifunktionale Wirkung für Flora und Fauna umfassend berücksichtigt wird
- Pflegeschnitte sind in Form von hohen Schröpfschnitten zugelassen, dienen der sicheren Entwicklung und berücksichtigen durch eine abschnittsweise Umsetzung auch die Ansprüche verschiedener Tiergruppen
- Im ersten Standjahr dient ein Pflegeschnitt vor allem der Schwächung unerwünschter Arten wie Melden, Gänsefuß-Arten oder Rauken und ist mit einem Ausnahmeantrag auch in der Sperrzeit zulässig



- Ab dem zweiten Standjahr dienen partielle Schnitte (lt. Richtlinie maximal 70 zu einem Zeitpunkt; Empfehlung 30 bis 50; Zeitpunkt: Anfang bis Mitte/ Ende Juli) der Vermeidung unerwünschter Massenaufkommen von Arten wie Goldrute, Disteln, Brenneseln; der Schaffung vielfältiger Strukturen; dem langjährigen Erhalt der Zielarten und der Verlängerung der Blühaspekte
- Informationen zu richtiger Standortwahl, Anlage und Pflege werden allen beteiligten und Interessierten bereitgestellt
- Landwirte erhalten bei Teilnahme am Förderprogramm 850 Euro / ha / Jahr und haben weiterhin Anspruch auf die Direktzahlungen
- Die Saatgutkosten betragen ca. 500 Euro / ha, jedoch erfolgt nur eine einmalige Einsaat und in der Regel keine weitere Bodenbearbeitung oder Einsaat in den 5 Verpflichtungsjahren

Im Rahmen einer fachlichen Begleitung wurden den Landwirten und auch zuständigen Behörden die Ziele und Umsetzungshinweise in Form von Vorträgen und Informationsmaterial dargelegt. So stehen neben der Richtlinie und dem Richtlinien-Merkblatt eine umfangreiche Blühstreifenbroschüre¹, Maßnahmenblätter und Informationsfolien bereit. Weiterhin wird bei aktuellen Informationen zum Programm ein Informationsscheiben per mail verschickt, in dem zum Beispiel auf wichtige Pflegemaßnahmen hingewiesen wird. Begleitend fanden auch Schulungen für verschiedene Institutionen statt.

Das Blühstreifenprogramm wurde durch mehrere wissenschaftliche Untersuchungen der Hochschule Anhalt begleitet. Es wurde nachgewiesen, dass sich die Blühstreifen und -flächen bei einer einmaligen Einsaat mit den vorgegebenen Mischungen erfolgreich etablieren lassen^{2, 4, 5} und bei einem angepassten Management durchaus auch deutlich länger als 5 Jahre in einem guten bis sehr guten Entwicklungszustand erhalten werden können. Es zeigte sich durch die Verwendung der Wildpflanzenmischungen eine hohe ökologische Wirksamkeit. Sowohl die Untersuchungen der Vegetation^{2, 4, 5}, der Avifauna^{3,5,7,8}, Wildbienen^{6,9,10,11} und Falter⁵ zeigten sehr deutliche positive Wirkungen, da sowohl die Artenzahlen als auch Individuenstärken vieler Tier- und Pflanzenarten in den untersuchten Flächen deutlich anstiegen. Hierbei gab es zudem auch sehr positive Effekte für bereits seltene Tier- und Pflanzenarten.

Wichtig ist, dass der Erhalt und auch die weitere Anlage ausdauernder, artenreicher Strukturen wie Feldraine, Gehölzinseln und Hecken in den Agrarlandschaften weiterhin dringend vorangetrieben werden müssen. Die Ergebnisse zu den mehrjährigen Wildpflanzenblühstreifen und -flächen zeigen aber, dass mit diesen Maßnahmen sehr schnell und wirksam dringend notwendige Flächen für die Biodiversitätsförderung eingerichtet und längerfristig erhalten werden können und Landwirtschaft und Artenschutz hier ein gemeinsam nutzbares Instrument zur Verfügung steht, von dem alle Beteiligten profitieren.



Juni-Aspekt eines mehrjährigen Wildpflanzen-Blühstreifen der Mischung Sachsen-Anhalt Löß-Lehm-trocken



Juli-Aspekt einer Blühfläche mit der Mischung Sachsen-Anhalt Sand-trocken zum Ende der Förderverpflichtung

Weitere Informationen befinden sich auf den folgenden Interseiten:

<https://llg.sachsen-anhalt.de/themen/agraroekologie-und-umwelt/biodiversitaet/>

<https://www.offenlandinfo.de/themen/saeume-feldraine-und-bluehstreifen>

Literatur

¹Fenchel, J., Busse, A., Reichardt, I., Anklam, R., Schrödter, M., Tischew, S., Mann, S., Kirmer, A. (2015): Hinweise zur erfolgreichen Anlage und Pflege mehrjähriger Blühstreifen und Blühflächen mit gebietseigenen Wildarten (mit Hinweisen zu einjährigen Blühstreifen und Blühflächen sowie Schonstreifen). MLU Sachsen-Anhalt (Hrsg.), Magdeburg. 46 S

²Kirmer, A., Pfau, M., Mann, S., Schrödter, M., Tischew, S. (2016): Erfolgreiche Anlage mehrjähriger Blühstreifen durch Ansaat wildkräuterreicher Samenmischungen und standortangepasste Pflege. *Natur und Landschaft* 3: 109-118

³Schmidt, A., Fartmann, T., Kiehl, K., Kirmer, A., Tischew, S. (2021): Effects of perennial wildflower strips and landscape structure on birds in intensively farmed agricultural landscapes. *Basic Appl. Ecol.*

⁴Schmidt, A., Kirmer, A., Kiehl, K., Tischew, S. (2020): Seed mixture strongly affects species-richness and quality of perennial flower strips on fertile soil. *Basic and Applied Ecology* 42: 62-72.

- ⁵Schmidt, A., Stahl, T., Hensen, H., Tischew, S. (2021): *Mehnjährige Wildpflanzen-Blühstreifen in Sachsen-Anhalt: Effekte auf die Pflanzen-, Vogel- und Tagfalterdiversität. Naturschutz und Biologische Vielfalt 171: 239-256.*
- ⁶Tischew, S., Kirmer, A., Schubert, L., Stahl, T. (2020) *Ökologische Wirksamkeit mehrjähriger Wildpflanzen-Blühstreifen in Sachsen-Anhalt am Beispiel von Bienen (Apidae). Unveröff. Abschlussbericht der Hochschule Anhalt für das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie Sachsen-Anhalt.*
- ⁷Tischew, S., Schmidt, A., Hensen, H., Stahl, T., Dullau, S., Birger, J. (2018): *Untersuchungen zur Optimierung der Anlage von Blühstreifen zur Förderung der Biodiversität in der Agrarlandschaft unter besonderer Beachtung des Wiesenbrüterschutzes in Sachsen-Anhalt. Unveröff. Abschlussbericht der Hochschule Anhalt für das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie Sachsen-Anhalt.*
- ⁸Schmidt, A., Fartmann, T., Kiehl, K., Kirmer, A., Tischew, S. (2022): *Effects of perennial wildflower strips and landscape structure on birds in intensively farmed agricultural landscapes. Basic and Applied Ecology (online early)*
- ⁹Hellwig, N., Schubert, L. F., Kirmer, A., Tischew, S., Dieker, P. (2022). *Effects of wildflower strips, landscape structure and agricultural practices on wild bee assemblages – A matter of data resolution and spatial scale? Agriculture, Ecosystems & Environment, 326, 107764.*
- ¹⁰Schmidt, A., Kirmer, A., Hellwig, N., Kiehl, K., Tischew, S. (accepted): *Evaluating CAP wildflower strips: high-quality seed mixtures significantly improve plant diversity and related pollen and nectar resources. Journal of Applied Ecology.*
- ¹¹Schubert, L., Hellwig, N., Kirmer, A., Schmid-Egger, C., Schmidt, A., Dieker, P., Tischew, S. (accepted): *Habitat quality and surrounding landscape structures influence wild bee occurrence in perennial wildflower strips. Basic and Applied Ecology.*

Arzneipflanzen zur Therapie des Long-COVID-Syndroms

Prof. Dr. Michael Keusgen, Philipps-Universität Marburg, Institut für Pharmazeutische Chemie, Marbacher Weg 6, 35032 Marburg,

Tel. +49 6421 28-25808, Fax. -26652, E-Mail: keusgen@staff.uni-marburg.de

Leider ist es in den beiden vergangenen Jahren nicht gelungen, die COVID-19-Pandemie soweit einzudämmen, dass von einer weitgehend normalen Lebenssituation gesprochen werden kann, eher im Gegenteil. Dabei wird die Aufmerksamkeit hauptsächlich auf Infektionszahlen, Sterberate und Impfquoten gelegt, weniger auf die Frage, wie es denn eigentlich den Menschen geht, die eine COVID-19-Erkrankung überstanden haben, wobei es sich nicht unbedingt um Menschen mit einem schweren Verlauf handeln muss.

Zwischenzeitlich gibt es mehrere Studien, die sich mit dieser Problematik befassen [1-3]. Dabei muss zunächst zwischen einer Post-COVID- und einer Long-COVID-Symptomatik unterschieden werden. Von Post COVID spricht man, wenn typische Symptome über maximal 12 Wochen anhalten; als Long COVID bezeichnet man eine langanhaltende, vielfältige Symptomatik. Die Trennung zwischen Post- und Long COVID ist oftmals verschwommen; aus den Studien [2] und [3] geht jedoch hervor, dass die Long-COVID-Inzidenz (Symptome länger als 12 Wochen) bei 75 – 80 % derer liegt, die eine COVID-19-Erkrankung überstanden haben, was ein unerwartet hoher Wert ist. Dabei ist die Symptomatik der teilweise gravierenden gesundheitlichen Beschwerden vielfältig: Neben dem häufig auftretenden Verlust von Geruch und Geschmack gibt es weitere neurologische und psychologische Störungen wie Gedächtnis-, Schlaf- und Wahrnehmungsstörungen, Angstzustände, Kopfschmerzen und Schwindel. Dazu gesellen sich häufig Abgeschlagenheit (Fatigue), Müdigkeit, Kraftlosigkeit, Fieber und Schmerzen (Muskel, Gelenke). Die Liste lässt sich über kardiovaskuläre, respiratorische, gastrointestinale und dermatologische Probleme fast beliebig fortsetzen.

Leider erscheint eine kausale Therapie derzeit nicht möglich, jedoch gibt es für die meisten der Symptome phytotherapeutische Behandlungsmöglichkeiten. Selbst mit klassischen Arzneipflanzentees kann für einige der Symptome Linderung verschafft werden. Hier nur einige Beispiele: 1) Fiebertee, bestehend aus Hagebutten, Holunderblüten und Lindenblüten; 2) Hustentee, zusammengesetzt aus Thymian, Spitzwegerichkraut, Schlüsselblumenwurzel und Isländisch Moos; 3) Tee gegen Durchfall, bestehend aus Heidelbeeren, Pfefferminzblättern, Kamillenblüten und Frauenmantelkraut. Die Liste ließe sich beliebig fortsetzen.

Ein großes Problem stellt die Abgeschlagenheit (Fatigue) dar, von der viele Betroffene berichten. Hier bieten sich adaptogene Pflanzen an, über die bereits erstmalig auf dem Bernburger Winterseminar 2018 berichtet wurde. Adaptogene sind Stoffe zumeist pflanzlichen Ursprungs, welche die Anpassung an Stresssituationen erleichtern und somit allgemein die Leistungsfähigkeit erhöhen. Hier gibt es inzwischen ein breites Spektrum an Arzneipflanzen, aus denen Extrakte entweder als pflanzliches Arzneimittel oder als Nahrungsergänzungsmittel verfügbar sind. Nachfolgend eine Auswahl.

Auch wenn die Verwendung des Begriffes „Adaptogen“ in Zusammenhang mit Arzneipflanzen relativ neu ist, wurden schon immer Pflanzen in diese Richtung verwendet. Über viele Jahrzehnte waren der „echte“ Ginseng (*Panax ginseng*) und die Taigawurzel (*Eleutherococcus senticosus*) der Innbegriff leistungssteigernder Pflanzen, die zumeist in Form von Extrakten in Verkehr gebracht wurden. Wertbestimmende Inhaltsstoffe sind Steroid-Saponine (z.B. Ginsenoside). Die daraus hergestellten Präparate dienen insbesondere der Steigerung der zerebralen Leistungsfähigkeit sowie der Steigerung der Anpassungsfähigkeit an Stresssituationen. Der „Ginseng-Boom“ in Europa kam aber durch die immer größere Beliebtheit von Ginkgo-Präparaten zum Erliegen; Ginkgo selbst kann aber nicht als Adaptogen bezeichnet werden, spielt aber durchaus im Zusammenhang mit Long COVID eine Rolle, da die neuronale Begleitsymptomatik sowie der gelegentlich auftretende Tinnitus recht gut mit Ginkgo-Extrakten (nicht Ginkgo-Tee!) therapiert werden können.

Einen steilen Aufstieg erlebt derzeit die „echte“ Rosenwurz (*Rhodiola rosea*, Crassulaceae), eine Pflanze mit holarktischer Verbreitung (Abb.). Der Bedarf wird derzeit aus Wildsammlungen und Anbau gedeckt, wobei die Pflanze über ein recht langsames Wachstum verfügt. Zudem erscheint die Spezies nur unzureichend charakterisiert und ist nach aktueller taxonomischer Nomenklatur der Gattung *Sedum* (Fetthennen) zuzuordnen. Es ist zu befürchten, dass es bei der derzeit großen Nachfrage zu Engpässen beim Rohstoff kommen kann. Die Art ist in den Zentralalpen in streng isolierten Arealen anzutreffen, aber auch in Nordamerika und Südsibirien. Hier besteht bei genauer Betrachtung durchaus die Möglichkeit, dass es sich um separate Arten oder zumindest Unterarten handelt.

In den Gebirgen Asiens kommt aber nicht nur *Rhodiola rosea* vor, sondern auch weitere Arten, wie beispielsweise *Rhodiola pamiroalaica* (Abb.), dessen Wurzelstöcke Ethnien-übergreifend als sehr geschätztes traditionelles Adaptogen genutzt werden. Der Wurzelstock wird zumeist in Wodka eingelegt, alternativ auch als Teeaufguss angewandt. Alle diese Arten sind im Erscheinungsbild sehr ähnlich, so dass bei Wildsammlungen von Untermischungen ausgegangen werden muss. Hier wären umfangreiche phytochemische Untersuchungen sicherlich angepasst. Da die Pflanze zudem zweihäusig ist, stellt sich zusätzlich die Frage, ob beide Geschlechter auch das gleiche Spektrum an Inhaltsstoffen aufweisen. Es muss davon ausgegangen werden, dass das derzeit verfügbare Material zu *R. rosea* durchaus auch andere Arten enthalten kann.

Fernerhin befinden sich weitere asiatische natürliche Heilmittel stark im Aufwind. An erster Stelle sei „Ashwagandha“ (*Withania somnifera*, Schlafbeere, *Solanaceae*) erwähnt. Auch hier kommen die für Nachtschattengewächse durchaus üblichen Steroid-Saponine vor, wobei der Gehalt an Alkaloiden in Bezug auf die Wirkung und die Toxizität eher zu vernachlässigen ist. Ashwagandha kommt ursprünglich aus dem indischen Raum, kann jedoch auch in anderen semiariden bis humiden Ländern global gut kultiviert werden, ist aber leider nicht winterhart.

Erwähnt werden muss auch das Chinesische Spaltkörbchen *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. Dabei handelt es sich um eine recht urtümliche Pflanze aus der Familie der Sternanisgewächse (*Schisandraceae*) mit einem ungewöhnlichen Spektrum an Inhaltsstoffen, die auch bei uns an-

gebaut und kultiviert werden kann! Verwendet werden die Früchte, die unterschiedliche Fruchtsäuren (u.a. Vitamin C) enthalten. Die Samen enthalten Schisandrin, einem Lignan. Fernerhin kommt ätherisches Öl (hauptsächlich Sesquiterpene) vor. Zu den Früchten gibt es relativ viele *in-vitro*-Untersuchungen, jedoch nahezu keine Humanstudien.

Die oben aufgeführte Liste nützlicher Arzneipflanzen in Bezug auf Long COVID ist keineswegs vollständig und viele weitere, gut charakterisierte Arten müssen erwähnt werden: Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) gegen die nicht seltenen Depressionen, Hopfen (*Humulus lupulus*), Melisse (*Melissa officinalis*), Lavendel (*Lavandula angustifolia*), Passionsblume (*Passiflora incarnata*) und Baldrian (*Valeriana officinalis*) gegen nervöse Unruhe und Einschlafstörungen. Beachtet werden müssten auch die Vielzahl von Arzneipflanzen gegen respiratorische Beschwerden und Verdauungsstörungen. Bei nahezu 300 Mio. COVID-19-Erkrankungen weltweit bis Dezember 2021 [4] sowie keinerlei Anzeichen eines Endes der Pandemie ergibt sich hier für die Phytotherapie ein neues und riesiges Anwendungsfeld, was nicht ungenutzt bleiben sollte!



Abbildung: *Rhodiola*-Blüten unterschiedlicher Arten aus den Alpen und dem Pamirgebirge (Details siehe Text).

**Literatur:**

- [1] *Greenhalgh, T., et al. (2020) BMJ, 370:m3026.*
- [2] *Lopez-Leon, S., et. al. (2021) medRxiv, 2021.01.27.21250617.*
- [3] *Huang, C., et al. (2021). Lancet, 397, 220-232.*
- [4] <https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-2019-ncov-cases>

Beeinflussung der Produktion von Majoran und Basilikum mit pflanzlichen Hormonen

Prof. Dr. Éva Németh-Zámborine, Wafae Kandoudi

Universität der Agrar- und Naturwissenschaften Szent István, Lehrstuhl Arznei- und Gewürzpflanzen, Villányi Str. 29-35. 1118 Budapest, Ungarn

E-mail: zamborine.nemeth.eva@uni-mate.hu, Tel.: +36 1 3057252

In den letzten Jahrzehnten wurden viele Strategien untersucht, um die Produktion der Sekundärstoffe zu stimulieren. Eine dieser Methoden ist die sog. Elizitierung. Neben der originären Bedeutung „hervorrufen“, wird dieser Begriff in der Pflanzenwissenschaft für jene Methoden genutzt, die die Wirkstoffakkumulation in pflanzlichen Geweben induzieren oder beschleunigen. Unter den chemischen Elizitoren sind Salicylsäure (SA) und Methyl-Jasmonat (MeJa) gut bekannte pflanzliche Hormone, die an vielen Stressreaktionen beteiligt sind [1, 2]. Viele Beweise existieren für ihre positive Wirkung bei der Stimulierung der Wirkstoffproduktion von *in vitro* Kulturen. Gleichzeitig fehlen Angaben über *in vivo* Pflanzen, die wenigen sind widerspruchsvoll, hier fehlen noch umfassende und gut dokumentierte Experimente.

In 2020 haben wir ein Programm begonnen, um diese Frage genauer zu untersuchen. Der Vortrag erläutert die ersten Ergebnisse über Majoran (*Majorana hortensis* Mönch) und Basilikum (*Ocimum basilicum* L.).

Kleinparzellen Versuche wurden in 2020 und 2021 in Budapest angelegt. Die Majoransorte ‚Magyar‘ und Basilikumsorte ‚Genovese‘ wurden durch Sämlinge vermehrt und in der Vollblüte beprobt. Vorher wurden die Pflanzen in wöchentlichem Abstand zweimal mit SA und MeJa Lösungen bespritzt, mit beiden Hormonen in zwei Konzentrationen: 0,1 mM und 2,0 mM. Wuchshöhe, Drogenmasse, Ätherischer Ölgehalt, Zusammensetzung und Polyphenolgehalt wurden bestimmt.

Wir haben festgestellt, dass fast alle Behandlungen eine Erhöhung des ätherischen Ölgehaltes hervorgerufen haben: in Majoran bis zu 22 % und in Basilikum bis zu 26 %. Die Wirkung war jedoch nur in der höheren Dosierung signifikant. MeJa erwies sich effektiver, besonders in Basilikum. Die Zusammensetzung des Öles änderte sich nur in den Majoranmustern. Die Hauptkomponente *cis*-Sabinenhydrat wurde durch alle Behandlungen weniger, wobei die Änderung nur mit der SA Elizitierung signifikant war. Im Basilikumöl wurde eine nicht signifikante Erhöhung des Linaloolanteiles detektiert.

Die Wirkung der Behandlungen war auch im Falle der Polyphenol-anhäufung messbar. Unter diesem Aspekt scheint aber auch das Jahr (Witterung) eine bedeutende Rolle zu spielen.

Auf die Wuchshöhe und Frischmasseertrag haben wir keine negativen Einwirkungen der Elizitierung festgestellt.

**Literatur**

Khan, M. I. R., Fatma, M., Per, T. S., Anjum, N. A. Khan, N. A. (2015). Salicylic Acid-Induced Abiotic Stress Tolerance and Underlying Mechanisms in Plants. Front. Plant Sci., 6, 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00462>.

Wasternack, C., Strnad, M. (2018). Jasmonates: News on occurrence, biosynthesis, metabolism and action of an ancient group of signaling compounds. International Journal of Molecular Sciences, 19 (9), 1–26. <https://doi.org/10.3390/ijms19092539>

Danksagung

Die Arbeit wurde vom EU-Erasmus+ EOHUB project (600873-EPP-1-2018-IES-EPPKA2-KA) unterstützt.

Vom Nebenprodukt zum Wirkstoff – Anwendung von Wasserdampfhydrolaten im biobasierten Pflanzenschutz

Dr. Nadine Austel, Dr. Dieter Felgentreu, Dr. Andrea Krähmer, Dr. Sibylle Kümritz, Dr. Torsten Meiners, Anna Vaupel

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz (JKI-ÖPV), Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Tel. +49 30 8304-2204, Fax -2503, E-Mail: sibylle.kuemritz@julius-kuehn.de

Ätherische Öle von Arznei- und Gewürzpflanzen (AGP) weisen ein breites Wirkspektrum gegen Krankheitserreger und Schädlinge an Pflanzen auf. Gegenüber zahlreichen synthetischen Pflanzenschutzmitteln bestehen ihre Vorteile in den volatilen Eigenschaften und der damit verbundenen zu erwartenden geringen Persistenz. Ebenso werden minimale Effekte auf Nicht-Zielorganismen beschrieben. Daher bestehen geringe Bedenken bei einer Anwendung im Freiland, besonders kurz vor der Ernte (Pavela und Benelli 2016).

Bei der klassischen Gewinnung ätherischer Öle mittels Wasserdampfdestillation fallen neben den vergleichsweise geringen Mengen an Produkt (Öl) größere Mengen wässriger, kondensierter Hydrolate an, welche Spuren ätherischer Öle enthalten.

Hydrolate ausgewählter Blüten-, Kraut- und Fruchtdrogen zeigten in unseren Untersuchungen *in vitro* unterschiedlich stark ausgeprägte antifungale Wirkungen gegen die phytopathogenen Pilze (*Botrytis cinerea*, *Fusarium culmorum* und *F. sambucinum*). Hydrolate von Thymian und Oregano zeigten vielversprechende Hemmwirkungen (> 50 %) auf das Myzelwachstum.

Weitere Untersuchungen beschäftigten sich mit der Wirksamkeit der Hydrolate gegen den Rapsglanzkäfer (*Brassicoglyphus aeneus*). Hierfür erfolgte 2020 und 2021 eine Applikation verschiedener Hydrolate auf Rapspflanzen im Semifreiland-Experiment. Hydrolate von Thymian und Kiefer reduzierten die Fraßschäden um mehr als 60 gegenüber der unbehandelten Kontrolle. Laboruntersuchungen zur Orientierung der Käfer im Olfaktometer zeigten eine abschreckende Wirkung für beide Hydrolate.

Um eine Gefährdung von Mensch und Umwelt besser einschätzen zu können ist auch der Effekt der Hydrolate auf Nichtzielorganismen zu berücksichtigen. Hydrolate von Kiefer und Thymian zeigten geringfügig schädliche Wirkungen auf Bodenmikroorganismen (nach DIN EN ISO 14238:2014) und Regenwürmer (Fluchttest ISO/FDIS 17512 1 (2008) und akute Toxizität EN ISO 11268 1 (2015)). Thymianhydrolat bewirkte eine Anziehung auf Regenwürmer.

Tabelle 1: Zusammensetzung ausgewählter Hydrolate von Kümmel, Kiefer und Thymian nach Extraktion mit n-Hexan mit anschließender GC-FID/MS Analyse; Zuordnung anhand der Spektren der GC-MS-Analyse durch Abgleich mit Datenbanken, Quantifizierung via GC-FID-Analyse über den Peakflächenanteil der Komponente im TIC

Pflanze, Herkunft	Hauptkomponente	Anteil im Öl [%]
<i>Carum carvi</i>-Hydrolat ITVP Clausthal-Zellerfeld	Carvon	87,4
	α -Terpineol	12,3
<i>Pinus sylvestris</i>-Hydrolat VER Reichstädt GmbH	Terpinen-4-ol	6,4
	Verbenon	5,8
	Camphor	2,6
	(+)-Borneol	2,6
<i>Thymus vulgaris</i>-Hydrolat Dr. Otto GmbH Wittenberge	Thymol	68,2

Ausgewählte Hydrolate wurden mittels chromatographischer Trennverfahren auf ihre Zusammensetzung untersucht (Tabelle 1). Sind die aktiven Komponenten bekannt, kann die Wirkstoffsuche auf neue Pflanzenarten und Reststoffströme sowie weitere Schaderreger ausgeweitet werden. Damit ergeben sich neue Einsatzgebiete für die Reststoffe und Abfallströme der Gewinnung ätherischer Öle im Bereich des biobasierten Pflanzenschutzes. Durch inhaltsstoffliche Erschließung dieser Nebenprodukte erfährt das prozessierte Pflanzenmaterial zudem eine zusätzliche Wertschöpfung. Diese kann helfen, die Stellung des deutschen Anbaus von AGP im globalen Wettbewerb zu steigern. Zukünftige Forschungsprojekte sollten zudem stärker den möglichen phytosanitären Effekt des Anbaus von ätherisch-Öl-Pflanzen als Beikultur untersuchen.

Dieses Kooperationsprojekt wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert und von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (Förderkennzeichen: 22021517) unter dem Programm „Nachwachsende Rohstoffe“ koordiniert.

Literatur

PAVELA, R, BENELLI, G (2016), *Essential Oils as Ecofriendly Biopesticides? Challenges and Constraints. Trends in Plant Science. 21 (12): 1000-1007.*

Äthiopische Arzneipflanzen: Dokumentation, Ernte und Verwendung auf dem nationalen und internationalen Markt

Dr. Mitslal Kifleyesus-Matschie, Ecopia www.ecopia-shop.com

Ecopia-Forschungsgruppe für Heilpflanzen und kulturelle Gesundheitsvorsorge

www.seratera.com, Telefon: +49 3641 5643313, E-Mail: mkm@ecopia.de

In Äthiopien gibt es drei Gesundheitssysteme: das Traditionelle, das Religiöse und das Westliche. Das Traditionelle und das Religiöse Gesundheitssystem in der äthiopischen Geschichte haben ihre Grundlage in tierischen und pflanzlichen Produkten, die für eine Vielzahl von Behandlungen und Therapien verwendet werden. Berichten zufolge verlassen sich bis zu 80 % der Bevölkerung auf traditionelle Heilmittel als primäre Quelle der Gesundheitsversorgung¹. Bei den modernen äthiopischen Arzneimitteln, welche direkt aus Pflanzen gewonnen werden, handelt es sich um importierte pflanzliche Arzneimittel.

Äthiopien liegt am Horn von Afrika zwischen dem 3. und 15. nördlichen Breitengrad und dem 33. und 48. östlichen Längengrad und besteht aus neun nationalen Regionalstaaten und zwei Verwaltungsstaaten mit unterschiedlichen agroökologischen Zonen. Das Land weist eine große geografische Vielfalt sowie makro- und mikroklimatische Variabilität auf. Es verfügt über zehn Ökosysteme sowie 18 größere und 49 kleinere agro-ökologische Zonen. Äthiopien zeichnet sich durch ein breites Spektrum ökologischer, edaphischer und klimatischer Bedingungen aus und auch die Zusammensetzung der Flora² ist sehr vielfältig. Das Land ist mit einer großen Vielfalt an pflanzlichen, tierischen und mikrobiellen genetischen Ressourcen ausgestattet. Es beherbergt zwei der weltweiten Hotspots der biologischen Vielfalt, nämlich den östlichen afro-montanen und den am Horn von Afrika. Die Flora Äthiopiens umfasst schätzungsweise 6.500 - 7.000 Arten, darunter auch Heilpflanzen³, von denen 12 bis 19 hier endemisch sind⁴.

Äthiopien und die Ressourcen an Arzneipflanzen

Heilpflanzen werden für verschiedene Arten von Behandlungen für Mensch und Tier verwendet, etwa 80 % der menschlichen Bevölkerung und 90 % des Viehbestands vertrauen auf traditionelle Medizin⁵. Äthiopien ist ein Ursprungsland für viele Kulturpflanzen, die sich auf die Gesundheit auswirken, wie z. B.:

- Teff (*Eragrostis tef*), das heute als glutenfrei verwendet wird,
- Ramtillkraut=Noug (*Guizotia abyssinica*),
- Äthiopischer Senf (*Brassica carinata*),
- Zierbanane=Enset (*Ensete ventricosum*), demnächst glutenfrei,
- Scharlach-fruited Kürbis=Anchote (*Coccinia abyssinica*) ist eine wertvolle Nahrungsquelle mit vielfältigen medizinischen Eigenschaften. Sie enthält große Mengen an Nährstoffen wie Rohfasern, Eiweiß, Kalzium, Eisen, Zink und Magnesium, was in anderen Knollengewächsen und Kaffee (*Coffea arabica*) selten ist.

Das Potenzial der äthiopischen Heilpflanzen

Die äthiopischen Wälder und Waldgebiete sind Reservoirs und Genpools für mehrere domestizierte und/oder wichtige Wildpflanzen und wilde Verwandte. Der Artenreichtum variiert von Gebiet zu Gebiet, abhängig von den Umweltfaktoren, die die Wälder charakterisieren. Das Land ist auch als ein Zentrum der Vielfalt für eine Reihe wichtiger Futterpflanzenarten bekannt, unter anderem für die Gattungen *Trifolium*, *Vigna* und *Dolichos*. Von den 26 einheimischen *Trifolium*-Arten sind acht in Äthiopien endemisch. Ebenso sind von den gesamten Heilpflanzenarten 2,7 in Äthiopien endemisch und die meisten kommen in der freien Natur vor (IBC, 2012b).

Da die ethnobotanischen Studien über Heilpflanzen im Land sehr lückenhaft sind, ist es schwierig, die genauen Arten der traditionellen Heilpflanzen zu bestimmen. Das äthiopische Institut für Biodiversität nennt auf seiner Website rund 887 Heilpflanzenarten, die derzeit von der äthiopischen Bevölkerung verwendet werden, wobei nur vierundzwanzig (2,7) Heilpflanzenarten als in Äthiopien endemisch angegeben werden. Die Forschungseinrichtungen der Universität geben an, dass von den 6.027 Arten über 1.000 als traditionelle Heilpflanzen (MPs) identifiziert wurden, von denen etwa 33 Arten in Äthiopien endemisch sind⁶. Verschiedene Universitäten sowie landwirtschaftliche Forschungsinstitute setzen sich für den Erhalt dieser identifizierten Arten ein. In den vergangenen 13 Jahren haben die Ecopia-Aktivitäten mit den traditionellen Heilern Äthiopiens jedoch mehr Pflanzen und Zusammensetzungen aufgedeckt, die von ihnen verwendet werden und nicht in der 1.000er-Liste aufgeführt sind. Die Gründe dafür sind in erster Linie, dass bisher in der Literatur über die traditionelle Medizin/indigene Medizin Äthiopiens relativ gesehen hauptsächlich die amharische traditionelle Medizin⁷ erforscht wurde, wobei einige Schriften in den Gebieten Orima und Chenchä veröffentlicht wurden. Zweitens wird das Wissen über die indigene/traditionelle Medizin durch drei Systeme weitergegeben: durch Vererbung, durch den Nachweis eines spirituellen Rufs oder durch Einweihung/Initiation. Universitäre oder institutionelle Forschungen haben keinen Zugang zu diesem Wissen.

Die Nutzung von Arzneipflanzen im heutigen Äthiopien

Die Nutzung von Heilpflanzen in Äthiopien ist komplex, da sie mit der traditionellen äthiopischen Medizin verbunden ist, und es mehr als 90 verschiedene ethnische Gruppen im Land gibt. Es werden mehr als 80 Sprachen gesprochen, wobei die größte Vielfalt im Südwesten zu finden ist. Amharisch (eine semitische Sprache), Oromo, Tigrinya und Somali werden von zwei Dritteln der Bevölkerung gesprochen. Die Identifizierung der äthiopischen Heilpflanzen hängt in hohem Maße mit dem System der traditionellen Medizin und deren Verwendung zusammen. In Äthiopien werden die traditionellen Heilpraktiker in die Kategorien Kräuterkundige, traditionelle Geburtshelfer, Geistheiler, Wahrsager und Magier eingeteilt. Obwohl die Kräuterkundigen als die größte Gruppe gelten, die Heilpflanzen verwendet, nutzen alle (Heil-)Praktiker auf die eine oder andere Weise Pflanzen und Pflanzenprodukte in ihrer Praxis. Im Allgemeinen gibt es drei Institutionen, die sich in Äthiopien mit Heilpflanzen befassen:

- das traditionelle Medizinsystem
- das religiöse Medizinsystem

- das moderne (zivile) Medizinsystem.

1986 waren über 6.000 (Heil-)Praktiker der traditionellen Medizin beim äthiopischen Gesundheitsministerium⁸ registriert, hauptsächlich Männer. Außerdem ist die große Mehrheit der in den Regionen Äthiopiens ansässigen traditionellen Heiler, die der äthiopisch-orthodoxen Kirche und der islamischen Religion angehört, ebenfalls männlich, was nicht die Gesamtschätzung des Potenzials und der Verwendung traditioneller Heilpflanzen in Äthiopien widerspiegelt. In diesen äthiopischen Floras werden etwa 1.000 Pflanzenarten als Heilpflanzen identifiziert. Die Mehrzahl der Pflanzenarten ist jedoch bisher nicht identifiziert⁹. Heilpflanzen, die von der äthiopisch-orthodoxen Kirche und traditionellen Heilern verwendet werden, wie Weihrauch (*Boswellia papyrifera*), sind in den 1.000 identifizierten Pflanzenarten nicht enthalten, und auch die in Äthiopien endemische Heilpflanze *Bidens Macroptera* (eine landestypische Asteraceae Art), die von äthiopischen Frauen zur Hautpflege verwendet wird, ist nicht aufgeführt. Vorbeugende traditionelle Medizin sowie Hautpflege-Heilpflanzen werden weitgehend von traditionellen Medizinerinnen zu Hause, von älteren Menschen und von Müttern verwendet.

Der Druck zur Entdeckung neuer Medikamente in der Welt und in Äthiopien steigt, da es für viele Krankheiten weltweit keine Medikamente gibt und bei der derzeitigen Aussterberate von Pflanzen und Tieren alle zwei Jahre ein wichtiges Medikament verloren geht. Daher werden erhebliche Investitionen, auch von Ecopia Plc, in das Sammeln und das Screening der einheimischen Flora und Fauna in Äthiopien getätigt, wobei geschlechtsspezifische Gesichtspunkte bei der Identifizierung, der Verwendung und unter anderem bei der Verbreitung des traditionellen Gesundheitswissens und seiner Weitergabe zwischen den Generationen berücksichtigt werden.

Das Beispiel Weihrauch (*Boswellia papyrifera*) und *Bidens Macroptera* (Asteraceae)

Äthiopien ist einer der weltweit führenden Erzeuger von Weihrauch und Myrrhe (*Commiphora*). Es verfügt auch über große Ressourcen für die Produktion von Akaziengummi (*Acacia senegal* oder *A. seyal*). Deutschland ist einer der führenden Importeure dieser beiden Produkte für natürliche Inhaltsstoffe und medizinische Anwendungen. Die Nachfrage nach *Boswellia* und *Commiphora* ist in den letzten Jahrzehnten stetig gewachsen. Es wird erwartet, dass der globale *Boswellia*- und *Commiphora*-Markt durch das zunehmende Bewusstsein der Verbraucher für die traditionelle Verwendung und die Vorteile von *Boswellia*, wie die Förderung einer gesunden Zellregeneration, die Linderung von Gelenkschmerzen, die Senkung des Blutdrucks und die Verringerung von Stress, angetrieben wird. Allerdings sind die Vorteile nicht nur auf die kardiovaskuläre Gesundheit beschränkt, jetzt von der Forschung unterstützt, zeigt sich, dass die Verwendung von Weihrauch in der Hautpflege zur Verringerung von Juckreiz-Problemen, von traditionellen Heilern (nicht religiösen) verwendet wird. Ebenso um Arthritis Schmerzen und Entzündungen zu beseitigen, gegen Räude/Krätze zu wirken, gegen Angst oder Panik und zur Förderung von Ruhe und Schlaf angewendet wird.

Adey Ababa: *Bidens Macroptera* und *Bidens Prestinaria*

Bidens macroptera oder *Adey abeba* ist eine blühende Pflanze, die in Äthiopien heimisch ist¹⁰. *Bidens macroptera* (Adey Ababa), die das Ende der Regenzeit und den Beginn des Sommers

symbolisiert, wird von äthiopischen Frauen zur Hautpflege und Hautgesundheit verwendet. Es wird für Melasma-Behandlungen verwendet. Melasma ist ein weit verbreitetes Hautpigmentierungsproblem, das dunkle, fleckige und ungleichmäßige Haut Töne an sonnenexponierten Stellen, vor allem im Gesicht, verursacht. Es tritt häufiger bei Frauen als bei Männern auf und zeigt sich in der Regel in einem Alter zwischen 20 und 50 Jahren oder während der Schwangerschaft¹¹.

Sammlung und Ernte äthiopischer Heilpflanzen für den nationalen und internationalen Markt

Der globale Markt für alternative Medizin erfährt ein robustes Wachstum, das durch die wachsende Nachfrage nach naturbasierten Produkten und den Glauben, dass pflanzliche Produkte im Vergleich zu modernen Medikamenten nur minimale Nebenwirkungen haben, ausgelöst wird. Global Industry Analysts prognostiziert für pflanzliche Arzneimittel bis zum Jahr 2026 eine globale Chance von 178,4 Milliarden Dollar, und dieselben Branchenanalysten geben an, dass der Weltmarkt für natürliche und biologische Hautpflegeprodukte bis 2026 9,7 Milliarden Dollar erreichen wird.

Das Sammeln und Ernten der Heilpflanzen: Derzeit kann Äthiopien nicht in den lukrativen Markt für pflanzliche Medizin und Naturkosmetik einsteigen, da das Land keine Gesetzgebung hat, die die Produktion dieser Naturprodukte überwacht und damit die internationalen Zertifizierungs- und Regulierungsstandards erfüllt. In Ermangelung eines formellen Marktes und von Produktionsverfahren bleibt dieser Sektor auf den informellen Markt beschränkt, auf dem unqualifizierte Produkte mit irreführenden Verbraucherinformationen eine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen können. Die unregelte und nicht nachhaltige Ernte für diesen informellen Markt kann auch zu einer erheblichen Umweltzerstörung führen.

Äthiopische Heilpflanzen auf dem Weltmarkt

Mit finanzieller Unterstützung des SCIP wurde 2017 das Projekt "Evidence Based Institution Building in the Natural product Market of Herbal Medicine and Natural Cosmetics" bei Ecopia Plc in Äthiopien eingerichtet. Das Hauptziel bestand darin, dass Ecopia Plc mit den Ministerien und Agenturen der äthiopischen Regierung zusammenarbeitet, um die notwendigen Regulierungsinstitutionen zu identifizieren und die Informationen vorzubereiten, die für die äthiopischen Parlamentsausschüsse erforderlich sind, um neue Gesetze zu entwerfen, die Äthiopien den Eintritt in den globalen Markt für pflanzliche Produkte ermöglichen.

In diesem Zusammenhang hat Ecopia Plc vier Bände mit Richtlinien, Handbüchern und Gesetzesentwürfen zusammengefasst, um die Produktion nach internationalen Standards, die Vermarktung und den Vertrieb von pflanzlichen Heilpflanzen in Äthiopien zu erleichtern. Ecopia wartet auf die Gesetzesbeschlüsse, um sein Zentrum für die Entwicklung und Prüfung traditioneller Produkte einzurichten. Inzwischen exportiert Ecopia im Rahmen seiner Lizenzen für Lebensmittel und Kosmetika *Boswellia* und *Bidens macroptera* nach Europa.

Literatur

- ¹ K. D. Kassaye, A. Amberbir, B. Getachew, and Y. Mussema, "A historical overview of traditional medicine practices and policy in Ethiopia," *Ethiopian Journal of Health Development*, vol. 20, no. 2, pp. 127–134, 2007.
- ² Abebe D, Ayehu A. *Medicinal Plants and Enigmatic Health Practices of North Ethiopia*. Addis Ababa, Ethiopia: B.S.P.E; 1993.
- ³ R. Tena, *Endemic Medicinal Plants of Ethiopia: Review of the Literature [Ph.D. thesis]*, Addis Ababa University, 2014.
- ⁴ CBD (Convention on Biological Diversity). *Forest and Aquatic Plants Genetic Resources*. Addis Ababa: Institute of Biodiversity Conservation; 2008
- ⁵ Birhanu T, Abera D, Ejeta E. *Ethnobotanical study of medicinal plants in selected HorroGudurru Woredas, Western Ethiopia*. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2015; 5 (1):83-93 and R. Tena, *Endemic Medicinal Plants of Ethiopia: Review of the Literature [Ph.D. thesis]*, Addis Ababa University, 2014.
- ⁶ Birhanu T, Abera D, Ejeta E. *Ethnobotanical study of medicinal plants in selected Horro Gudurru Woredas, Western Ethiopia*. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2015;5(1):83-93
- ⁷ YOUNG, A.: *Medical Beliefs and Practices of Begemider Amhara*. Diss.(University of Pennsylvania, University Microfilms, Michigan. 1970) YOUNG, A. *Magic as a 'Quasi-profession. The Organization of Magic and Magical Healing Among Amphora* In: *Ethnology: An International Journal of Cultural and Social Anthropology*, vol. XIV, no.3, (1975) 245. YOUNG, A.: *Internalizing and Externalizing Medical Belief Systems: an Ethiopian Example*. In: *Concepts of Health, Illness, and Disease. A Comparative Perspective*. (Berg, New York: 1991). MESSING, S. D.: *Group Therapy and Social Status in the Zar cult of Ethiopia*. In: *An Introduction to Health and health Education in Ethiopia*, (Artistic Printing Ltd., Addis Ababa., 1967). MESSING, S. D.: *Inter-digitation of Mystical and Physical Healing in Ethiopia. Toward a Theory of Medical Anthropology*. In: *The Target of Health in Ethiopia. A Holistic Reader in Applied Anthropology*. (Mss Information Corporation, New York,1972).
- ⁸ Serto Ader, *Yekatit 13:1978 EC (20 February 1986)*. Ethiopia.
- ⁹ Y. Yeshiwas, E. Tadele, and W. Tiruneh, "The dynamics of medicinal plants utilization practice nexus its health and economic role in Ethiopia: a review paper," *International Journal of Biodiversity and Conservation*, vol. 11, no. 1, pp. 31–47, 2019.
- ¹⁰ Adey Abeba articles - *Encyclopedia of Life*". *eol.org*. Retrieved 2020-09-21.
- ¹¹ Achar A, Rathi SK. *Melasma: a clinico-epidemiological study of 312 cases*. *Indian J Dermatol*. 2011;56(4):380-382.

Neues aus der Kümmelzüchtung: Über Ertrag, Ätherischölgehalt und Winterhärte

Daniel von Maydell¹, Prof. Dr. Frank Marthe¹, Dr. Wolfram Junghanns²

¹*Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg, Tel. +49 3946 47-3093, E-Mail: daniel.maydell@julius-kuehn.de, frank.marthe@julius-kuehn.de*

²*Dr. Junghanns GmbH, Aue 182, 06449 Aschersleben OT Groß-Schierstedt, E-Mail: Dr.Junghanns.GmbH@t-online.de*

Kümmel (*Carum carvi* L.) ist eine wichtige Arznei- und Gewürzpflanze aus der Familie der Apiaceae (syn. Umbelliferae). Die Anbaufläche in Deutschland betrug in den letzten Jahren ca. 300 ha, wodurch der deutsche Bedarf von 3.500 t nach Schätzungen bei Weitem nicht gedeckt werden kann. Es besteht somit ein großes Marktpotential für mehr regionalen Kümmelanbau in Deutschland. Die Ausdehnung des Kümmelanbaus in Deutschland könnte zur Aufweitung der Fruchtfolgen als ein zentrales Instrument zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft beitragen. Des Weiteren dürfte Kümmel als blühende Kulturpflanze mit Insektenbestäubung einen positiven Effekt auf das Ökosystem in Agrarlandschaften haben.

Seit den 1990er Jahren wird in Deutschland einjähriger Kümmel als Sommerung angebaut. Dies ermöglicht eine bessere Integration in die Fruchtfolge sowie eine Reduktion der Produktionskosten. Für einen konkurrenzfähigen Anbau in Deutschland ist allerdings die Entwicklung von Sorten mit verbessertem Ertragsniveau und höherem Ätherischölgehalt erforderlich. Laut Europäischem Arzneibuch müssen Kümmelfrüchte für den pharmazeutischen Markt einen Mindestgehalt von 3 ätherisches Öl nach Destillation enthalten (Ph. Eur. 2020). Dieser Gehalt wird von den aktuell verfügbaren Sorten nicht jedes Jahr erreicht. Zudem können für Erntegut mit einem Ätherischölgehalt deutlich über 3 bisweilen höhere Verkaufspreise erzielt werden. Eine züchterische Verbesserung des Ertrages und Ätherischölgehalts ist somit obligatorisch, um die Anbaufläche in Deutschland langfristig auszudehnen. Spätestens seit den massiven Ertragsverlusten von ca. 70 durch langanhaltende Trockenheitsperioden in den Jahren 2019 und 2020 in Sachsen-Anhalt spielt zusätzlich die Risikominimierung des Anbaus eine zentrale Rolle. Im Zuge der prognostizierten klimatischen Veränderungen dürften solche Ereignisse noch häufiger auftreten (Umweltbundesamt 2019).

Daher wurde ein Projekt zur züchterischen Verbesserung des Kümmels ins Leben gerufen, das durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert wird (Phase 1: 06.2017 – 03.2021, Phase 2: 04.2021 – 03.2024). Als genetische Grundlage für die Entwicklung verbesserter Sorten konnte auf Inzuchtmaterial des JKI zurückgegriffen werden. In der Phase 1 des Projekts fand eine finale Selektion potentiell wertvoller Inzuchtlinien statt. Einige Linien zeichneten sich durch einen deutlich höheren Ätherischölgehalt als bei den Standardsorten aus. Es konnte aber



experimentell gezeigt werden, dass sich Inzuchtlinien per se aufgrund teils starker Ertragsminderung durch Inzuchtdepression nicht als Sorte eignen (von Maydell et al. 2021). Stattdessen soll durch Nutzung des sogenannten Heterosis-Effektes die anvisierte Anhebung des Ertragsniveaus erreicht werden. Da aufgrund eines fehlenden Systems zur Bestäubungslenkung derzeit keine Hybridzüchtung möglich ist, wird die Züchtung Synthetischer Sorten angestrebt, wobei mehrere wertvolle Inzuchtlinien durch Auskreuzung kombiniert werden. Im Rahmen der 2. Projektphase werden erste synthetische Populationen erstellt und in Parzellenversuchen geprüft. Aufgrund der nur partiellen Fremdbefruchtung bei Kümmel (von Maydell et al. 2020) ist eine maximale Nutzung des Heterosis-Effekts in der ersten synthetischen Generation (Syn₁) vermutlich nicht möglich. Deshalb werden mehrere Generationen (Syn₁, Syn₂, Syn₃) geprüft.

Eine weitere Erhöhung des Ertragsniveaus sowie eine Reduktion des Anbaurisikos soll durch eine partielle Umstellung auf winter-annuellen Anbau (Herbstsaat) erreicht werden. Hierbei können die üblicherweise höheren Niederschlagssummen zwischen Herbst und Frühjahr besser für die Keimung und vegetative Entwicklung der Pflanzen genutzt werden. Durch eine insgesamt frühere Entwicklung dürften langanhaltende Trockenheitsperioden im Sommer deutlich geringere negative Effekte haben. Nach einer Evaluierung in der 1. Projektphase konnte allerdings kein genetisches Material gefunden werden, das verlässlich hohe Winterhärte mit hohem Ätherischölgehalt sowie gutem Ertragspotential vereint. Daher wurden Neukreuzungen zwischen einer tschechischen Sorte mit guter Winterhärte und JKI-Linien mit hohem Ätherischölgehalt vorgenommen. Bereits in der F₂-Generation aus diesen Kreuzungen konnte eine verbesserte Kombination aus Winterhärte und Ätherischölgehalt nachgewiesen werden. Über mehrere Jahre hinweg soll nun eine weitere Selektion sowie eine Inzuchtierung des Materials durchgeführt werden, um die gewünschten Merkmalsausprägungen zu fixieren und um sortenfähiges, homogenes Zuchtmaterial zu erzeugen.

Literatur

Ph. Eur. (2020) *Kümmel Carvi Fructus*. In: *Europäisches Arzneibuch*, vol 10. p 2270

Umweltbundesamt (2019) *Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*. Kempten

von Maydell D, Brandes J, Lehnert H, Junghanns W, Marthe F (2020) *Breeding synthetic varieties in annual caraway: observations on the outcrossing rate in a polycross using a high-throughput genotyping system*. *Euphytica* 217:1 <https://doi.org/10.1007/s10681-020-02732-5>

von Maydell D, Stache A-M, El Menuawy A, Gemmer MR, Hähnel U, Junghanns W, Marthe F (2021) *On heterosis, inbreeding depression and general combining ability in annual caraway (Carum carvi)*. *Euphytica* 217:163 <https://doi.org/10.1007/s10681-021-02893-x>

Stärkung des Anisanbaus (*Pimpinella anisum*) in Deutschland

Anne-Marie Stache¹, Lana-Sophie Kreth², Dr. Monika Götz², Dr. Stefan Wagner²,
Dr. Urs Hähnel¹, Prof. Dr. Frank Marthe¹

¹ Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen (JKI-ZG), Quedlinburg,

E-Mail: anne-marie.stache@julius-kuehn.de

² Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst (JKI-GF), Braunschweig,

E-Mail: lane-sophie.kreth@julius-kuehn.de

Die Anbaufläche von Arzneipflanzen stagniert in Deutschland seit Jahren. Demgegenüber steht ein steigender Bedarf an pflanzlichen Drogen, der zu ca. 85-90 aus Importen gedeckt wird (Marktanalyse nachwachsende Rohstoffe 2014). Um diesen Bedarf an qualitativ hochwertiger Droge zukünftig decken zu können, soll der deutsche Arzneipflanzenanbau im Sinne einer regionalen und nachhaltigen Produktion gefördert und ausgeweitet werden. Zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und Ausbildung des akademischen Nachwuchses in diesem Bereich wurde die Nachwuchsforschergruppe Arzneipflanzen (NWG Arzneipflanzen) im Sommer 2020 am Julius Kühn-Institut (JKI) aus Projektmitteln der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) installiert. Die NWG Arzneipflanzen soll in praxisorientierter Forschung wichtige agronomische Fragestellungen bearbeiten. In diesem Rahmen sollen Synergien zwischen den JKI-Fachinstituten genutzt werden, um züchterische und phytopathologische Fragestellungen bei Arzneipflanzen miteinander zu vernetzen. Dabei werden die folgenden vier Themenschwerpunkte jeweils von einer/einem Promovierenden bearbeitet: züchterische Optimierung von (1) Anis (*Pimpinella anisum*) und (2) Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), (3) phytoprotektive Pflanzeninhaltsstoffe und (4) samenbürtige und blattpathogene pilzliche Schaderreger.



Abbildung 1: Anis (*Pimpinella anisum*) ist während der Blüte besonders attraktiv für verschiedenste Insekten. Fotos: A.-M. Stache

Am Beispiel von Anis zeigt sich, dass der Bedarf an Rohware die deutsche Produktion um ein Vielfaches übersteigt (Marktanalyse nachwachsende Rohstoffe 2014). Die Kulturpflanze gehört zu der Familie der Doldenblütler (Apiaceae) und ist besonders attraktiv für Bestäuber und

Nützlinge (Abbildung 1). Als Sommerung eignet sie sich für eine Auflockerung der Fruchtfolge und gibt somit den Landwirten die Möglichkeit herbizidresistente Ungräser mechanisch zu bekämpfen. Die Anbauggebiete erstrecken sich bisher über den Mittelmeerraum bis nach Asien, und sind durch warmes gemäßigtes Klima gekennzeichnet. Infolge des Klimawandels sind in Deutschland verstärkt lange warme Trockenperioden im Frühsommer zu verzeichnen, die zu immer häufigeren Ernteausfällen in den wichtigen landwirtschaftlichen Kulturarten führen. Anis hingegen ist aufgrund seiner Herkunft an diese Bedingungen gut angepasst. Weniger vorteilhaft für ihn sind jedoch die teilweise langen kalten Frühjahre, die möglicherweise zu einer ertragsmindernden Verkürzung der verfügbaren Vegetationsperiode führen. Um Anis erfolgreich in Deutschland anbauen zu können, muss geeignetes Zuchtmaterial entwickelt und die Anbaumethode optimiert werden.



Abbildung 2: Versuch zur Bestimmung des Aussaatzeitpunktes auf die Entwicklung und Ertragsparameter von Anis (*Pimpinella anisum*). Der Anis in den früh gesäten Parzellen ist bereits in Blüte (rechts), während in den letzten beiden Aussaatterminen noch kein Aufgang bonitiert werden konnte (links). Foto: A.-M. Stache

Durch die Problematik der beschriebenen klimatischen Bedingungen muss ein optimaler Aussaatzeitpunkt für den Anbau in Deutschland gefunden werden (Abbildung 2). Mit einem Feldversuch sollte zu mehreren Aussaatzeitpunkten der Einfluss von Temperatur und Wasserverfügbarkeit auf die Entwicklung des Anis untersucht werden. Gleichzeitig wurden wichtige Ertragsparameter wie das Tausendkorngewicht und der Gehalt an ätherischem Öl ermittelt.

Um einen Überblick über mögliche pilzliche Pathogene und deren Relevanz zu gewinnen, erfolgte ein Monitoring zu aufgetretenen Phytopathogenen sowohl in den durchgeführten Versuchen als auch bei Praxisbetrieben. Hierfür wurde Saatgut und befallenes Pflanzenmaterial gesammelt und mittels klassischer kultivierungsabhängiger Methoden untersucht. Nach Oberflächensterilisation und Auslegen des Pflanzenmaterials auf Selektivmedium konnten diverse Pilze isoliert werden (Abbildung 3). Reinkulturen der Isolate wurden anschließend morphologisch sowie molekularbiologisch mittels DNA-Barcoding charakterisiert und in die Pathogenbank des Instituts für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst aufgenommen und stehen für weiterführende Versuche z. B. zur Untersuchung der Pathogenität und des Wirtsspektrums zur Verfügung.

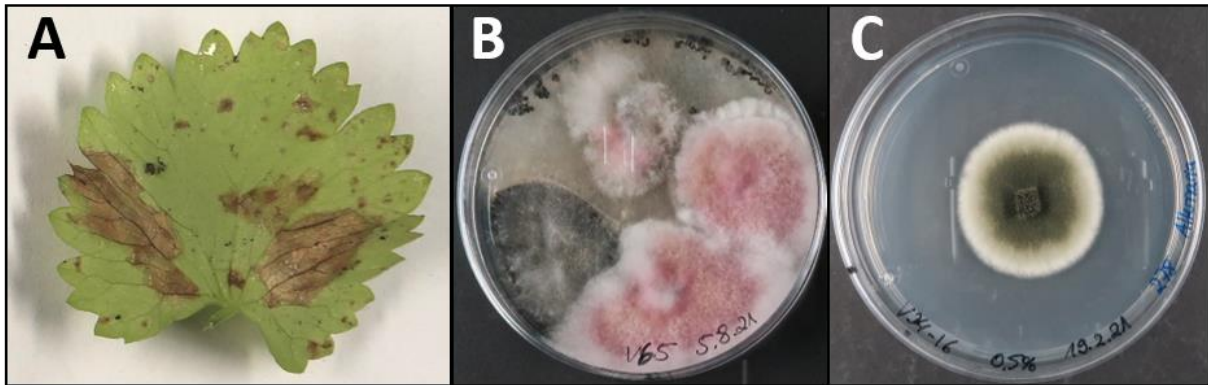


Abbildung 3: Untersuchung von Anis. (A) symptomatisches Anisblatt, (B) ausgewachsene Pilze auf Nähmedium von befallenen Anisblättern nach Oberflächensterilisation, (C) gewonnene Reinkultur eines Isolats (*Alternaria* sp.). Fotos: L.-S. Kreth

Literatur

Marktanalyse nachwachsende Rohstoffe (2014). Gülzow-Prüzen: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) (Schriftenreihe Nachwachsende Rohstoffe, 34).

Bewertung eines modularen Trockners für die nachhaltige Produktion von Arzneipflanzen

Dr. Ziba Barati¹, Dr. Albert Esper², Prof. Dr. Joachim Müller¹, Janvier Ntwali¹

¹Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik, Fachgebiet Tropen und Subtropen (440e), 70599 Stuttgart, Tel: +49 711 4592-4704, E-Mail: barati@uni-hohenheim.de

²Innotech Ingenieurgesellschaft mbH, Weilemer Weg 27, 71155 Altdorf

FrISChe Arznei- und Gewürzpflanzen sind nur für eine kurze Zeit im Jahr verfügbar, und es ist wichtig, sie für eine spätere Verwendung zu konservieren und zu lagern. Die Pflanzen müssen unmittelbar nach der Ernte getrocknet werden, um Qualitätsverluste zu vermeiden. Die Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen erfordert jedoch einen hohen Energieaufwand, der hauptsächlich durch die Verdunstungswärme des Wassers verursacht wird. Die Produktion von Arzneipflanzen ist daher aufgrund der hohen Energiekosten, die beim Trocknungsprozess anfallen, mit einer erheblichen wirtschaftlichen Belastung konfrontiert. Um ein energieoptimiertes Trocknungssystem zu entwickeln, wurde in Zusammenarbeit mit der Firma Innotech und der Universität Hohenheim ein modularer Trocknerprototyp konzipiert und gebaut. Der modulare Trockner besteht aus zwei Modulen; das erste Modul hat eine Trockenfläche von 8,4 m². Durch Hinzufügen des zweiten Moduls kann die Trockenfläche um 4,8 m² erweitert werden. Durch die Verwendung von Trocknungsboxen (Abbildung 1) verfügt der Modultrockner über eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Steigerung der Kapazität bei Ausweitung der Anbaufläche, ausgehend von einer Ausgangsfläche von 1 ha.



Abbildung 1: Der modulare Trockner-Prototyp an der Universität Hohenheim (links) und die Trocknungsboxen im Inneren des Trockners (rechts)

Der Trockner ist für verschiedene Pflanzenarten, Verarbeitungsformen (z.B. ganze Pflanze, Stecklinge) und Pflanzenfraktionen (z.B. Blätter, Blüten, Wurzeln) geeignet. Außerdem ist der modulare Trockner mit einer teilweisen Luftumwälzung mit Frischluft ausgestattet. Durch Öffnen der Klappen wird die verbrauchte Luft mit Frischluft vermischt (Abbildung 2).

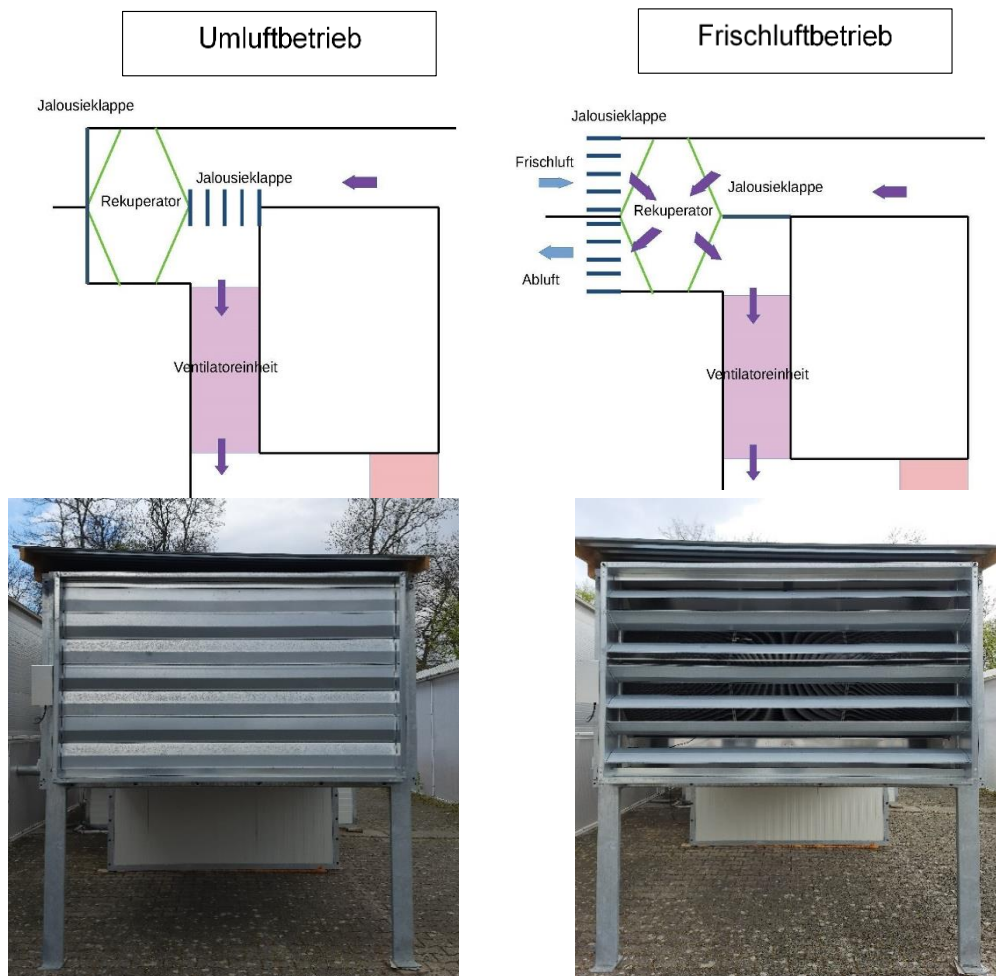


Abbildung 2: Luftführungsmodi: Umluft-Betrieb (links), Frischluft-Betrieb (rechts)

Ziel dieser Studie war es die Funktionalität des modularen Trockners in Bezug auf Handhabung, Luftstrom, Wärmeverteilung, Energieverbrauch, sowie Gleichmäßigkeit und Qualität der getrockneten Produkte zu untersuchen. Der Trockner wurde unter verschiedenen Betriebsbedingungen getestet, einschließlich der verschiedenen Trocknungstemperaturen von 40, 55 und 70 °C und verschiedener Luftumwälzungsmodi, einschließlich des Umluft- und Frischluft-Betriebs. Luzerne (*Medicago sativa*) wurde in dieser Studie aufgrund der leichten Verfügbarkeit der Pflanze für die Prüfung des Trockners verwendet.

Zusätzlich wurden die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit in verschiedenen Bereichen des Trockners mit Hilfe von Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren gemessen und aufgezeichnet (Abbildung 3). Zu Beginn der Trocknung gab es aufgrund des Öffnens und Schließens der Klappen einige Schwankungen bei der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit. Nachdem die relative Luftfeuchtigkeit von 35-40 erreicht war, wurde die Klappe bis zum Ende der Trocknung geschlossen gehalten und die Abluft im Trockner umgewälzt, um die Energieeffizienz des Trockners zu erhöhen.

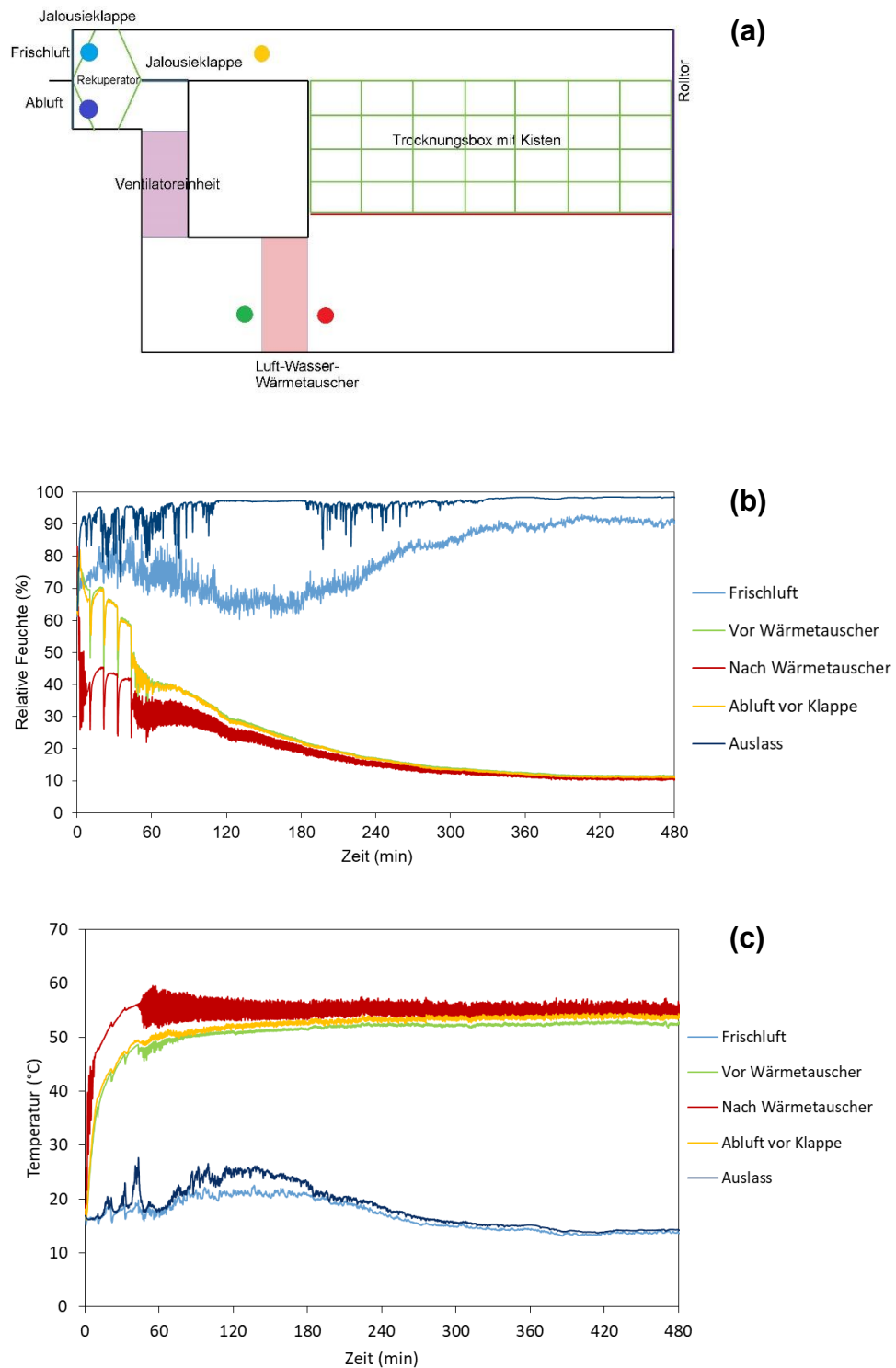


Abbildung 3: (a) Positionen der Sensoren für Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit, (b) Relative Luftfeuchtigkeit und (c) Temperatur im Trockner

Die Ergebnisse zeigen eine gleichmäßige Strömungsverteilung der Trocknungsluft (Abbildung 4). Die Luftgeschwindigkeit variierte leicht zwischen 2,0 m/s und 2,4 m/s.

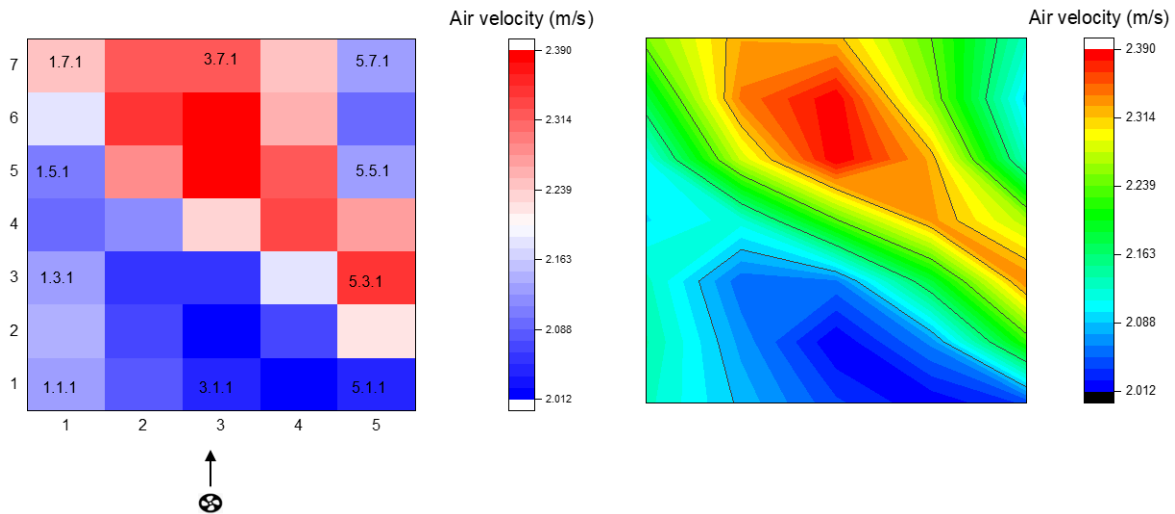


Abbildung 4: Verteilung des Luftstromes über der Trocknungsfläche

Es gab keine signifikanten Unterschiede im Feuchtigkeitsgehalt der getrockneten Materialien in den verschiedenen Positionen und Boxen des Trockners, was auf einen gleichmäßigen Trocknungsprozess hindeutet. Eine Erhöhung der Trocknungstemperatur führte zu einer Verkürzung der Trocknungszeit. Der Gesamtenergieverbrauch lag zwischen 1,2 kWh/kg H₂O und 1,9 kWh/kg H₂O für verschiedene Betriebstemperaturen. Hinsichtlich des Umluftbetriebs konnte eine erhebliche Energieeinsparung im Umluftbetrieb im Vergleich zum Frischluftbetrieb festgestellt werden.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen ein vielversprechendes Trocknungssystem, das vor allem Einsteigern in die Arzneipflanzenproduktion neue Perspektiven eröffnen könnte. Für zukünftige Forschungen wird empfohlen, den Trockner mit verschiedenen Arzneipflanzen, verschiedenen Pflanzenfraktionen und Verarbeitungsformen zu testen.

Förderung

Diese Forschung wurde gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) unter dem Förderkennzeichen 22021317.

Schlüsselwörter:

Trocknungstechnik, Kräuter, Modultrockner, Heilpflanzen, Luftstrom, Energieeffizienz



Kurzfassungen der Poster

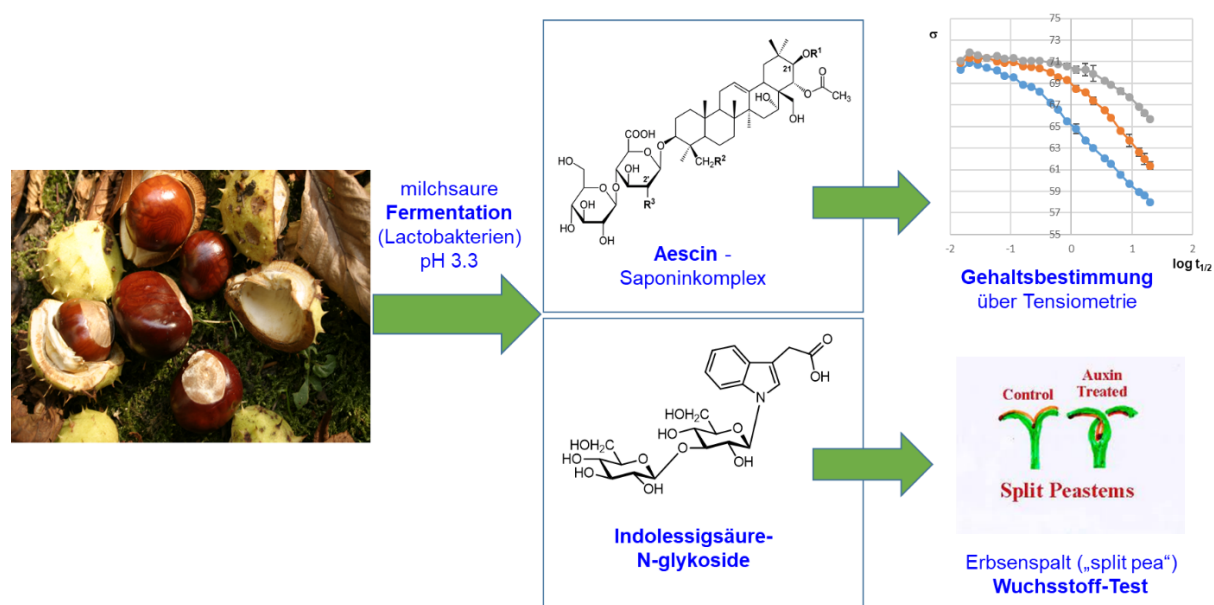
Fermentierte Extrakte der Gewöhnlichen Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum* L.) enthalten Indolessigsäure-*N*-glykoside und sind Quelle für natürliche Tenside

Dr. Peter Lorenz, Lilo K. Mailänder, Prof. Dr. Florian C. Stintzing, Prof. Dr. Dietmar R. Kammerer

WALA Heilmittel GmbH, Abteilung Analytische Entwicklung / Forschung, Phytochemische Forschung, Dorfstr. 1, 73087 Bad Boll/Eckwälden, E-mail: peter.lorenz@wala.de

Kastanien sind jedem bekannt. Die rotbraunen Früchte des Baumes mit ihren stacheligen Hüllen fallen im Herbst in Massen zu Boden und werden gern von Kindern für Bastelarbeiten gesammelt. Arzneilich werden Rosskastanienextrakte in der Komplementärmedizin insbesondere bei entzündlichen Venenerkrankungen eingesetzt. Phytochemisch gilt die Rosskastanie als gut charakterisiert, wobei bisher insbesondere Saponine, Flavonoide und Gerbstoffe beschrieben wurden [1]. Die milchsäure Fermentation stellt eine ressourcen-schonende Extraktion von Arzneipflanzen dar. Die Pflanzenmatrix wird dabei durch mikrobielle Enzyme aufgeschlossen, so dass insbesondere polare Stoffe in den Extrakt übergehen. Zur Gewinnung mikrobiell stabiler Kastanienextrakte wurde in der hier vorgestellten Studie Kastanienmehl in Wasser mit Hilfe zweier Laktobakterien-Stämme (*Lactobacillus plantarum* und *Pediococcus pentosaceus*) eine Woche fermentiert, wobei der pH-Wert von 5,8 auf 3,3 absank. Zur chemisch-analytischen Charakterisierung der Extrakte wurden diese anschließend mit *n*-Butanol extrahiert. Nach Abdestillieren des Lösungsmittels wurden die erhaltenen sirupösen Rückstände mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie-Massenspektrometrie (LC-MS) analysiert. Neben diversen Saponinen konnten zahlreiche Indolessigsäure(IE)-*N*-glykoside [2], mit ein bis drei Zuckereinheiten (D-Xylose und D-Glucose), nachgewiesen werden. Aufgrund der Strukturähnlichkeit der IE-*N*-glykoside mit Indolessigsäure (einem Auxin) wurde eine Wuchsstoff-Wirkung vermutet. Im Erbsen-Spalttest („Split pea“-Test) zeigte der fermentierte Kastanienextrakt allerdings keine derartige Wirkung, im Gegensatz zur positiven Wuchsstoff-Wirkung von Indolessigsäuren (IE), die als Vergleichssubstanz herangezogen wurde. Möglicherweise stellen die IE-*N*-glykoside eine Speicherform für Indolessigsäure in der Kastanie dar, die bei der Keimung mutmaßlich auf enzymatischem Weg freigesetzt wird.

Ferner wurde durch Messung der Oberflächenspannung (Tensiometrie) der Gehalt am Saponinkomplex „Aescin“ in den fermentierten Extrakten über eine externe Kalibrierung zu 1,3 – 1,5 g/L bestimmt, weshalb die Verwendung der Extrakte als natürliche Tenside in Kosmetika als lohnenswert erscheint. Zukünftige Untersuchungen sollen das Zusammenspiel der neuartigen IE-N-glykoside und der Saponine aufzeigen, um die Eigenschaften dieses Sekundärstoffmetaboliten-Gemisches näher zu charakterisieren. Darüber hinaus werden weitere biologische und pharmakologische Wirkungen der fermentierten Rosskastanien Extrakte erwartet, die es noch zu erschließen gilt.



Literatur

- [1] Blaschek, W., Hilgenfeldt, U., Holzgrabe, U., Mörike, K., Reichling, J., Ruth, P. (Hrsg.) Hager-Rom 2018, Hagers Enzyklopädie der Arzneistoffe und Drogen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, Springer Verlag GmbH, 2019.
- [2] Zhang, N., et al. (2019): New Indol Glycosides from *Aesculus chinensis* var. *chekiangensis* and their Neuroprotective Activities. *Molecules* 24: 4063; doi:10.3390/molecules24224063.

Echte Kamille (*Matricaria recutita* L.): Neuer Blickwinkel auf eine alte Heilpflanze

Lilo Mailänder, Dr. Peter Lorenz, Prof. Dr. Florian Stintzing, Prof. Dr. Dietmar Kammerer
WALA Heilmittel GmbH, Abteilung Analytische Entwicklung/Forschung, Phytochemische
Forschung, Dorfstr. 1, 73087 Bad Boll/Eckwälden. E-Mail: lilo.mailaender@wala.de

Als eine der bekanntesten Heilpflanzen ist die Echte Kamille uns allen ein Begriff. Ihre gelb-weißen Blüten werden häufig als Tee gegen Entzündungen z.B. im Mund und Verdauungstrakt eingesetzt. Weniger gewöhnlich ist dagegen die Verwendung von Kamillenwurzeln, für welche in der komplementärmedizinischen Anwendung u.a. beruhigende und nierenstärkende Wirkungen beschrieben sind. Phytochemische Untersuchungen der Wurzeln beschränkten sich bislang auf das ätherische Wurzelöl [1] sowie die Variabilität der phenolischen Inhaltsstoffe in Abhängigkeit von den Anbau- bzw. Aufzuchtbedingungen [2].

In der vorliegenden Arbeit wurden die sekundären Pflanzenstoffe in den Wurzeln von *M. recutita* erstmals umfassend charakterisiert und Veränderungen in qualitativer und quantitativer Hinsicht während der Wachstumsphase von März bis Juni untersucht. Als Vergleich dienten Wurzeln der strahlenlosen Kamille (*M. discoidea*). Die frisch geernteten und gewaschenen Wurzeln der beiden Arten wurden dafür bis zur Extraktion bei $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ gelagert. Für die Analysen wurden diese nach Zerkleinerung zunächst mit Aceton/Wasser (6/4 v/v) extrahiert, das Aceton mittels Rotationsverdampfer entfernt, und der wässrige Rückstand sequentiell mit Dichlormethan, Ethylacetat und *n*-Butanol extrahiert. Die Analytik der erhaltenen Extrakte erfolgte mittels GC-MS sowie HPLC-DAD-MSⁿ.



Die unpolaren Extrakte (Dichlormethan) enthielten verschiedene Sesquiterpene, insbesondere β -Farnesen, sowie die kamillentypischen En-In-Dicycloether und Chamomillaester. Die polare Fraktion (Butanol) war reich an Mono- und Dicafeoylchinasäure-Derivaten. In der mittelpolaren Fraktion (Ethylacetat), welche in einem Blutagar-Assay eine starke hämolytische Wirkung aufwies, deuteten die Massenspektren auf das Vorkommen von Cumarinen und Glyceroglycolipiden hin. Zukünftig soll der Beitrag der detektierten Verbindungen zur pharmakologischen Wirkung der Kamillenextrakte detailliert untersucht werden.

Literatur

[1] REICHLING, J., BISSON, W., BECKER, H. (1983): Zusammensetzung und Akkumulation des ätherischen Öls in *Matricariae Radix*. *Z Naturforsch* 38c, 159 -164.

[2] KOVÁČIK, J., GRÚZ J., BACKOR M., STRNAD M., REPCÁK M. (2009): Salicylic acid-induced changes to growth and phenolic metabolism in *Matricaria chamomilla* plants. *Plant Cell Rep* 28,135

AlbLavendel - Lavendel als neue landwirtschaftliche Kultur auf der Schwäbischen Alb

Carolin Weiler¹, Sabine Zikeli¹, Thomas Stegmaier², Isabell Hildermann³

¹Zentrum Ökologischer Landbau Universität Hohenheim, Stuttgart;

carolin.weiler@uni-hohenheim.de, sabine.zikeli@uni-hohenheim.de

²Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf, thomas.stegmaier@ditf.de

³aturamus GmbH, Aichelberg; isabell.hildermann@naturamus.de

Als kreislauforientierte Wirtschaftsweise hat die Bioökonomie neben der Produktion von Lebensmitteln auch die Herstellung von Rohstoffen für andere Wirtschaftsbereiche im Fokus. Insbesondere der Ökolandbau nimmt dabei durch seine besonders ressourcenschonende, umweltverträgliche und nachhaltige Arbeitsweise eine wichtige Stellung ein. Eine interessante Kultur mit Potential ist hierbei der (Echte) Lavendel (*Lavandula angustifolia*) zur Herstellung ätherischer Öle, der vor allem in trockenen, kargen und sonnenverwöhnten Höhenlagen in Regionen mit kalkhaltigen Böden zu finden ist. Im Vergleich zu der Hybride Lavandin erzielt der Echte Lavendel zwar geringe Blüten- und Ölerträge, die Qualität des Öles ist jedoch qualitativ hochwertiger. Bedingt durch den Klimawandel wird auch für Baden-Württemberg mit steigenden Temperaturen sowie zunehmenden Phasen von anhaltender Trockenheit zu rechnen sein, an die der Echte Lavendel gut angepasst ist und Landwirten somit neue Perspektiven bietet. In dem im August 2021 gestarteten Projekt „AlbLavendel“ werden Vorversuche durchgeführt, um eine Wertschöpfungskette für den Echten Lavendel auf der Schwäbischen Alb zu etablieren. Dabei werden (I) Lavendelsorten im Hinblick auf ihre Eignung zum Anbau auf der Schwäbischen Alb untersucht, (II) verschiedene Destillationsverfahren unter Berücksichtigung des CO₂-Ausstoßes/Energieverbrauches getestet sowie (III) Versuche zur Fasergewinnung aus den Reststoffen der Destillation und zur Verwertbarkeit in der Textilindustrie durchgeführt. Bereits Ende 2021 wurden zwei Feldversuche auf der Schwäbischen Alb gepflanzt und ein weiterer Versuch wird im kommenden Frühling angelegt, um fünf verschiedene Lavendelsorten zu testen. In ersten Versuchen des Textilforschungszentrums in Denkendorf konnten Fasern gewonnen werden, welche in den nächsten Schritten weiter untersucht werden.

Das Standardwerk des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus

Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus Band 1-5

Das wissenschaftliche Handbuch versteht sich als Anleitung und Nachschlagewerk für Wissenschaftler, Studenten und Fachleute der Fachgebiete Landwirtschaft und Gartenbau, Medizin und Pharmazie, Ernährungswissenschaft, Kosmetik, Naturstoffforschung, für Ärzte, Apotheker, Heilpraktiker, Mitarbeiter von Behörden, Berater sowie interessierte Laien.



Herausgeber: Verein SALUPLANTA[®] e.V., Bernburg

An den 3.584 Seiten der 5 Bände waren 156 renommierte Autoren aus 8 Nationen beteiligt. Erschienen 2007 bis 2013.

Für Laien sind die Bände 4 und 5, speziell der Punkt a) Verwendung und Inhaltsstoffe von 97 Arten Arznei- und Gewürzpflanzen, ein unverzichtbares Nachschlagewerk. Bei Arzneipflanzen werden sowohl traditionelle Anwendungen als auch zum großen Teil durch pharmakologische und klinische Studien abgesicherte Ergebnisse dargelegt. Bei Gewürzpflanzen werden für die einzelnen Arten ganz unterschiedliche gesundheitliche Wirkungen beschrieben, wie z.B. verdauungsfördernd, blähungstreibend, blutzuckersenkend, harntreibend, leberschützend, Arteriosklerosen vorbeugend.



Das Standardwerk des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus

Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus Band 1-5

Band 1: Grundlagen des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus I

800 Seiten, 43 Autoren, 165 Farbfotos, 2 sw-Fotos, 64 Grafiken, 106 Tabellen.

Erschienen 2009

ISBN 978-3-935971-54-6

Band 2: Grundlagen des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus II

768 Seiten, 56 Autoren, 140 Farbfotos, 269 Grafiken, 236 Tabellen.

Erschienen 2010

ISBN 978-3-935971-55-3

Band 3: Krankheiten und Schädigungen an Arznei- & Gewürzpflanzen

416 Seiten, 9 Autoren, 75 Farbtafeln.

Erschienen 2007

ISBN 978-3-935971-34-8

Band 4: Arznei- und Gewürzpflanzen A - K

800 Seiten, 56 Autoren, 48 Monografien, 401 Farbfotos, 73 Grafiken, 131 Tabellen.

Erschienen 2012

ISBN 978-3-935971-62-1

Band 5: Arznei- und Gewürzpflanzen L - Z

800 Seiten, 57 Autoren, 49 Monografien, 345 Farbfotos, 72 Grafiken, 143 Tabellen.

Erschienen 2013

ISBN 978-3-935971-64-5

Preis je Band: 85.- € inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten

Bestellung:

per Post: Dr. Junghanns GmbH, OT Groß Schierstedt, Aue 182, D-06449 Aschersleben

per E-Mail: bestellung@saluplanta.de

Rückblick auf das 31. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen am 23.02.2021



Moderation des 31. Winterseminars durch den Geschäftsführer Prof. Dr. Frank Marthe und den Vorsitzenden des SALUPLANTA® e.V. Dr. Wolfram Junghanns im JKI Quedlinburg

Dr. Ing. Andreas Schütte beim Verlesen seines Grußwortes zum 31. Winterseminar. Frau Wenke Stelter (links) und Herr Dietmar Kemnitz (rechts) beim Überwachen und Bedienen der Technik zur Übertragung der Vorträge



Vorstandssitzung zur Vorbereitung des 32. Winterseminars in Gülzow-Prüzen (FNR)

Wenke Stelter (Gast), Prof. Dr. Frank Marthe, Dr. Frithjof Oehme (Gast), Dr. Wolfram Junghanns, Frank Quaas, Isolde Reichardt, Dr. Andrea Krähmer, Jörg Overkamp (v.l.n.r)

Bereits vormerken!!!
33. Bernburger Winterseminar
Arznei- und Gewürzpflanzen
21. und 22.02.2023

