

31. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

23.02.2021

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**

31. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

23.02.2021

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**

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:

Dr. Frank Marthe

Isolde Reichardt

Wenke Stelter

Ronald Anklam

ISSN 2198-7661

Druck:

Wir machen Druck

Fotos:

© Ronald Anklam (SALUPLANTA e.V.) (6)

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.

Inhaltsverzeichnis	Seite
Vorwort	4
Programm 31. Bernburger Winterseminar	5
Kurzfassungen der Vorträge	
Rückstände und Kontaminanten: Was gibt es Neues in Deutschland und Europa?	8
Pflanzenschutzmittel – Neues zum Anwenderschutz	11
Optimierte Düngebasisdaten für Arznei- und Gewürzpflanzen	14
Die Leitlinien für den Integrierten Pflanzenschutz im Sektor Arznei- und Gewürzpflanzen	16
Rechtliche und naturschutzfachliche Grundlagen von RegioZert® - einem Zertifizierungssystem zum Anbau und Handel mit gebietseigenen Wildpflanzen-Saatgut	18
Gibt es Arzneipflanzen gegen Coronaviren?	21
Einfluss von In-situ-Erhaltung der Kulturpflanzenvielfalt auf biodiversitätsbasierte Ökosystemleistungen - Beispiel Kartoffel	23
Repha goes Africa: Nachhaltige Sammlung von Myrrhe in pharmazeutischer Qualität	24
Lupinen und ihre Produkte – Eiweißlieferanten, Nahrungsergänzungsmittel, Pflegemittel	26
Trocknungstechnische Zusammenhänge und Maßnahmen bei der Optimierung der Trocknung am Beispiel Hopfen	28
Genetische und metabolische Resistenz gegen Falschen Mehltau im Hopfen..	31
Drohnen-gestützte Feldhygiene zur Früherkennung von Pyrrolizidinalkaloid-haltigen Wildkräutern im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau	32
Informationen zur Bestellung des „Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenanbau“	34
Teilnehmerliste	36
Text zu den Fotos auf der Rückseite	40

Vorwort

In meinem ersten Vorwort, welches ich zum 11. Bernburger Winterseminar 2001 schrieb, hieß es am Schluss „Der Fortschritt lebt vom Austausch des Wissens.“ Dieses Zitat von Albert Einstein passt auch sehr gut für das 31. Bernburger Winterseminar, welches wir dieses Mal in komplett neuer Art und Weise durchführen.

Die Coronapandemie stellt an uns alle viele Herausforderungen und zwingt uns, bewährte Abläufe zu ändern oder komplett neu zu überdenken. Da eine Präsenzveranstaltung aufgrund der derzeitigen Pandemieverordnungen unter vertretbaren Risiken nicht möglich ist, hat der Vorstand im Dezember 2020 sich für eine Onlineveranstaltung des 31. Bernburger Winterseminars entschieden.

Dies ist sowohl eine Chance als auch ein Risiko. Die Chance sehen wir darin, eine bewährte und erfolgreiche Veranstaltung nicht ersatzlos zu streichen. Während das Risiko in einem für uns neuem und noch nicht erprobten Format besteht. Dieses Risiko nehmen wir jedoch in Kauf, um die Kontinuität für alle Interessenten an dem Fachgebiet aufrechtzuerhalten. Durch die Mitarbeit von 12 Referenten ist es uns gelungen, ein verkürztes, aber dennoch breites Programm zu ermöglichen. Die Themen reichen von Rückständen und Kontaminanten über neue rechtliche Regelungen bei der Düngung und im Pflanzenschutz bis hin zu Biodiversität, Züchtung, Trocknung und der Anwendung von Arzneipflanzen gegen Coronaviren. Alle diese Themen berühren derzeit wichtige Arbeitsgebiete unseres Fachgebietes und ermöglichen es uns, weiterhin auf hohem Niveau dort tätig zu sein.

Das Zustandekommen der Tagung war nur durch die aktive Mitarbeit der Referenten möglich, welchen wir hierfür besonders danken. Außerdem gilt mein Dank allen Vorstandsmitgliedern sowie den Mitarbeitern der LLG in Bernburg und der FNR in Gülzow-Prüzen für die technische und personelle Unterstützung der Veranstaltung. Unserem Geschäftsführer, Herrn Dr. Frank Marthe, sowie Frau Wenke Stelter, Frau Isolde Reichardt und Herrn Ronald Anklam danke ich besonders für die organisatorische Arbeit in den letzten Wochen.

In diesem Sinne wünsche ich uns allen eine erfolgreiche Veranstaltung!

Dr. Wolfram Junghanns
Vorsitzender SALUPLANTA e.V.

Programm 31. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

Dienstag 22.02.2021

- 10.00 – 10.05 Uhr Eröffnung des 31. Bernburger Winterseminars Arznei- und Gewürzpflanzen
Dr. Wolfram Junghanns (Vorsitzender), Dr. Frank Marthe (Geschäftsführer)
SALUPLANTA® e.V., Bernburg
- 10:05 – 10:10 Uhr Grußwort der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
Dr.-Ing. Andreas Schütte, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Gülzow-Prüzen

I. Regulatorische Grundlagen

- 10.10 – 10.45 Uhr Rückstände und Kontaminanten: Was gibt es Neues in Deutschland und Europa?
Dr. Barbara Steinhoff, Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller e.V. (BAH), Bonn
- 10.45 – 11.05 Uhr Pflanzenschutzmittel – Neues zum Anwenderschutz
Dr. Annette Kusterer, Dr. Frances Karlstedt, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG), Bernburg
- 11.05 – 11.25 Uhr Optimierte Düngebasisdaten für Arznei- und Gewürzpflanzen
Maria Baier, Dr. Günter Henkelmann, Dr. Heidi Heuberger, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising
- 11.25 – 11.45 Uhr Die Leitlinien für den Integrierten Pflanzenschutz im Sektor Arznei- und Gewürzpflanzen
Dr. Heidi Heuberger, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising
- 11.45 – 12.20 Uhr Rechtliche und naturschutzfachliche Grundlagen von RegioZert® – einem Zertifizierungssystem zum Anbau und Handel mit gebietseigenem Wildpflanzensaatgut
Dr. Dierk Kunzmann, Institut für Landschaftsökologie & Consulting (ILöC), Wiefelstede

12.20 – 13.15 Uhr Mittagspause

II. Charakterisierung und arzneiliche Nutzung von Pflanzen

- 13.15 – 13.50 Uhr Gibt es Arzneipflanzen gegen Coronaviren?
Prof. Dr. Michael Keusgen, Philipps-Universität Marburg, Institut für Pharmazeutische Chemie

- 13.50 – 14.10 Uhr Einfluss von In-situ-Erhaltung der Kulturpflanzenvielfalt auf biodiversitätsbasierte Ökosystemdienstleistungen – Beispiel Kartoffel
Dr. Severin Polreich¹, Dr. Stef De Haan², Dr. Maria Scurrah³, Raul Ccanto³, Henry Juarez², Dr. Alejandra Arce², Franklin Plasencia⁴, Sophia Lüttringhaus⁵
¹ Bad Frankenhausen, Deutschland; ² International Potato Center, Lima, Peru; ³ Grupo YANAPAI, Huancayo, Peru; ⁴ CENEPRED, Lima, Peru; ⁵ HFFA Research GmbH, Berlin, Deutschland
- 14.10 – 14.30 Uhr Repha goes Africa: Nachhaltige Sammlung von Myrrhe in pharmazeutischer Qualität
Karin Allgöwer², Björn Bradtmöller¹, Dr. Karl-Heinz Goos¹, Dr. Maik Kleinwächter¹, Silvana Kreye¹, Mesfin Mengistu², Katrin Öhlkers²
¹ Repha GmbH Biologische Arzneimittel, Langenhagen, Deutschland, ² Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Biodiversity and Forestry Program, Kazanchis, Addis Abeba, Äthiopien
- 14.30 – 14.50 Uhr Lupinen und ihre Produkte – Eiweißlieferanten, Nahrungsergänzungsmittel, Pflegemittel
Dr. Ulrike Lohwasser, Dr. Andreas Börner, Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Seeland OT Gatersleben
- 14.50 – 15.10 Uhr Trocknungstechnische Zusammenhänge und Maßnahmen bei der Optimierung der Trocknung am Beispiel Hopfen
Jakob Münsterer, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising
- 15.10 – 15.30 Uhr Genetische und metabolische Resistenz gegen Falschen Mehltau im Hopfen
Dr. David Riewe, Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz (JKI-ÖPV), Berlin
- 15.30 – 15.50 Uhr Drohnen-gestützte Feldhygiene – Früherkennung von PA-haltigen Wildkräutern im Arznei- & Gewürzpflanzenanbau
Philipp Lottes, Pheno-Inspect GmbH, Oberhausen
- 15:50 – 16:00 Uhr Schlusswort
Dr. Frank Marthe, SALUPLANTA® e.V., Bernburg

32. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

22. und 23. Februar 2022

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)

Kurzfassung der Vorträge

Rückstände und Kontaminanten:

Was gibt es Neues in Deutschland und Europa?

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

Udierstraße 71 – 73, D-53173 Bonn

Tel. 0228 95745-16, Fax. 0228 95745-90, E-Mail: steinhoff@bah-bonn.de,

www.bah-bonn.de

Für unerwünschte, potentiell gesundheitsschädliche Begleitstoffe in pflanzlichen Materialien, die zur Herstellung von Lebensmitteln bzw. von Arzneimitteln verwendet werden, hat der Gesetzgeber im Sinne des Verbraucherschutzes und der Patientensicherheit strenge Grenzwerte bzw. Höchstmengen festgelegt. Nachfolgend werden einige aktuelle Regelungen vorgestellt und hinsichtlich der praktischen Relevanz für Anbau und verarbeitende Industrie bewertet.

Pflanzenschutzmittelrückstände

Für den Arzneimittelbereich enthält das **Kapitel 2.8.13 des Europäischen Arzneibuchs (Ph.Eur.)** [1] eine Liste von rund 70 Pestiziden und deren Grenzwerten. Änderungen sind auf Antrag möglich. Nicht in dieser Liste aufgeführte, jedoch potentiell in pflanzlichem Material vorkommende Stoffe werden nach der primär für Lebensmittel geltenden **Verordnung (EG) 396/2005** über Höchstgehalte an Pestizidrückständen beurteilt [2], deren Anhänge fortlaufend aktualisiert werden. Sofern sich die angegebene Höchstmenge nicht auf das getrocknete Produkt bezieht, können Trocknungs- bzw. Verarbeitungsfaktoren berücksichtigt werden. Die europäische Arzneipflanzenanbauer-Organisation Europam hat dazu einen Vorschlag publiziert [3]. Da die Genehmigungen für die Stoffe **Chlorpyrifos bzw. Chlorpyrifos-Methyl** aufgrund toxikologischer Bedenken nicht verlängert wurden, wurde in der Verordnung (EG) 396/2005 für beide Stoffe eine generelle Herabsetzung auf 0,01 mg/kg für alle Produkte vorgenommen. Die entsprechende Verordnung, die am 30. Juli 2020 in korrigierter Fassung im EU-Amtsblatt publiziert worden ist, legte den Geltungsbeginn der Verordnung (EU) 2020/1085 auf den 13. November 2020 fest [4]. Die Grenzwerte des Arzneibuchs mit 0,2 mg/kg für Chlorpyrifos und 0,1 mg/kg für Chlorpyrifos-Methyl sind formal weiterhin gültig. Eine Änderungsverordnung betreffend **Chlorat** ist im EU-Amtsblatt vom 8. Juni 2020 erschienen. Sie legt u.a. Höchstmengen für Tees und Kräutertees von 0,05 mg/kg und für Gewürze von 0,07 mg/kg fest [5]. Eine neue Auswertung zum Pestizidvorkommen in **ätherischen Ölen** zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit einer Pestizidbelastung extrem gering ist, weshalb außer in Verdachtsfällen oder bei nachgewiesener Anwendung eines Mittels eine Routineprüfung nicht erforderlich ist [6].

Schwermetalle

Für Arzneimittel gilt die allgemeine Monographie "Herbal drugs" des Europäischen Arzneibuchs (Ph.Eur.) [7] mit ihren Grenzwerten für Cadmium (1,0 ppm), Blei (5,0 ppm) und Quecksilber (0,1 ppm), zusätzlich ist für die Risikobewertung des Endproduktes die in die Ph.Eur. umgesetzte ICH-Leitlinie Q3D über elementare Verunreinigungen [8] zu berücksichtigen. Entwürfe zur Änderung der für Lebensmittel geltenden Verordnung (EG) 1881/2006 [9] sehen differenzierte Höchstgehalte für Blei in verschiedenen Gewürzen sowie für Cadmium in frischen Kräutern vor.

Pyrrolizidinalkaloide (PA)

Seit dem 14. August 2020 liegt das aktualisierte Public Statement des HMPC vor, das bis zum 15. November 2020 kommentiert werden konnte. Es sieht für pflanzliche Arzneimittel einen permanenten Grenzwert von 1,0 µg PA pro Tag für Erwachsene vor [10]. Die Datensammlung der Hersteller zeigt, dass dieser Grenzwert von vielen Drogen und Extrakten eingehalten werden kann, jedoch eine Herabsetzung auf 0,35 µg pro Tag nach wie vor nicht realistisch ist. Für die Erfassung potentieller Kontaminationen pflanzlicher Drogen mit PA ist eine Ph.Eur.-Rahmenmonographie erarbeitet worden [11], die exemplarisch eine Methode mit Validierungskriterien aufführt und einen Prüfumfang von 28 Substanzen vorsieht. Eine im EU-Amtsblatt am 14. Dezember 2020 publizierte Änderung der Verordnung (EG) 1881/2006, die am 1. Juli 2022 in Kraft tritt, enthält Höchstmengen für PA in verschiedenen Lebensmitteln [12].

Weitere Stoffe

Am 1. Juli 2020 ist eine Änderung der Verordnung (EU) 1881/2006 in Kraft getreten, die für **Perchlorat** u.a. in Tee und Kräuter- und Früchtetees einen Höchstgehalt von 0,75 mg/kg festlegt [13]. Durch eine Änderung der deutschen Rückstandshöchstmengenverordnung (RHmV) [14] wurden die Biozide **N,N-Diethyl-m-toluamid (DEET)** und **Icaridin** mit Geltungsbeginn 25. Juli 2020 aus dem Regelungsbereich der RHmV herausgenommen, nach der bislang die allgemeine Höchstmenge von 0,01 mg/kg in Lebensmitteln gegolten hatte. Stattdessen sollen die auf EU-Ebene in 2018 abgestimmten Referenzwerte (Intra Union Trade Levels) für Tees auf Basis von Blättern und Blüten (DEET 0,3 mg/kg, Icaridin 0,5 mg/kg) angewendet werden. Eine Änderung der Verordnung (EG) 1881/2006 in Bezug auf **polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)** enthält für Pflanzenpulver zur Zubereitung von Getränken Höchstgehalte von 10,0 bzw. 50,0 µg/kg für Benzo(a)pyren bzw. die Summe aus Benzo(a)pyren, Benz(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthren und Chrysen (PAK4) [15]. Das im Juni 2016 publizierte „HMPC Reflection Paper“ [16] beschreibt das Vorkommen und die gesundheitlichen Auswirkungen von PAK. Grenzwerte für Arzneimittel sind bislang nicht vorgesehen. Für **Ochratoxin A** sind innerhalb der Verordnung (EG) 1881/2006 basierend auf einer Risikobewertung der EFSA geänderte bzw. zusätzliche Höchstgehalte z.B. für

Gewürze, Süßholz, getrocknete Kräuter, Tee, Kräutertees und verschiedene Samen in Diskussion. Seit 2019 sind Höchstgehalte für **Tropanalkaloide** u.a. für Kräutertees und Tees für Säuglinge und Kleinkinder geplant.

Fazit

Die Prüfung auf möglicherweise in pflanzlichem Material vorkommenden Rückstände und Kontaminanten hat in der Wareneingangskontrolle der verarbeitenden Industrie eine große Bedeutung. Durch eine enge Zusammenarbeit mit den Anbauern kann gemeinsam Einfluss auf die Minimierung von Kontaminanten bereits in den ersten Stufen des Herstellungsprozesses sowie im späteren Verarbeitungsprozess genommen werden. Stellungnahmen von Anbau und verarbeitender Industrie zu gesetzlichen Regelwerken sind möglich und sinnvoll, wobei eine Unterlegung mit in der Praxis gesammelten und ausgewerteten Daten und ggf. auch toxikologischen Argumenten essentiell ist.

Literatur

- [1] *Pesticide residues, general chapter 2.8.13. Ph. Eur. 10th Edition. Strasbourg, France: Council of Europe; 2019.*
- [2] *Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates. Amtsblatt der Europäischen Union L 70/1; 16. März 2005.*
- [3] *The European Herb Growers Association (EUROPAM) position on drying (dehydration) factors for medicinal and aromatic plants (MAPs); Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants 2018;11:1-2.*
- [4] *Berichtigung der Verordnung (EU) 2020/1085 der Kommission vom 23. Juli 2020 zur Änderung der Anhänge II und V der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Chlorpyrifos und Chlorpyrifosmethyl in oder auf bestimmten Erzeugnissen. Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 245/32 vom 30. Juli 2020.*
- [5] *Verordnung (EU) 2020/749 der Kommission vom 4. Juni 2020 zur Änderung des Anhangs III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Chlorat in oder auf bestimmten Erzeugnissen. Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 178/7 vom 8. Juni 2020.*
- [6] *Knödler M, Häfner E, Klier B, Albert H, Binder G, Schenk A, Steinhoff B. Evaluating a comprehensive database on pesticide residues in essential oils: An update. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants Epub ahead of print December 2020.*
- [7] *Herbal drugs, general monograph 1433. Ph.Eur. 10th edition. Strasbourg, France: Council of Europe; 2013.*

- [8] ICH guideline Q3D on elemental impurities. Step 4. EMA/CHMP/ICH/353369/2013. January 2015.
- [9] Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln. Amtsblatt der Europäischen Union L 364/5. 20. Dezember 2006.
- [10] Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC). Draft 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). 8 July 2020.
- [11] European Pharmacopoeia. Chapter 2.8.26. Contaminant pyrrolizidine alkaloids (draft). Pharmeuropa 32.1 (December 2019).
- [12] 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 Europäischen Union Nr. L 420/1 vom 14. Dezember 2020.
- [13] Verordnung (EU) 2020/685 der Kommission vom 20. Mai 2020 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte an Perchlorat in bestimmten Lebensmitteln. Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 160/3 vom 25 Mai 2020.
- [14] Dreiundzwanzigste Verordnung zur Änderung der Rückstandshöchstmengenverordnung vom 16. Juli 2020. BGBl. I Nr. 36 S.1699 vom 24. Juli 2020.
- [15] Verordnung (EU) 2020/1255 Der Kommission vom 7. September 2020 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in traditionell geräuchertem Fleisch, traditionell geräucherten Fleischerzeugnissen, traditionell geräuchertem Fisch und traditionell geräucherten Fischereierzeugnissen sowie zur Festsetzung eines Höchstgehalts für PAK in Pulvern aus Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs, die zur Zubereitung von Getränken verwendet werden. Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 293/1 vom 8. September 2020.
- [16] HMPC Reflection paper on polycyclic aromatic hydrocarbons in herbal medicinal products/ traditional herbal medicinal products. 31 May 2016.

Pflanzenschutzmittel – Neues zum Anwenderschutz

Dr. Annette Kusterer, Dr. Frances Karlstedt,
 Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Strenzfelder Allee 22, 06406
 Bernburg, E-Mail: annette.kusterer@llg.mule.sachsen-anhalt.de;
frances.karlstedt@llg.mule.sachsen-anhalt.de
 Telefon: 03471 334 349, Fax: 03471 334 109, www.llg.sachsen-anhalt.de/

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) wird durch die europäische Wirkstoffgenehmigung und nationale Pflanzenschutzmittelzulassung geregelt. Die Grundlage hierfür bildet die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln. Die Zulassung von

Pflanzenschutzmitteln erfolgt über ein nationales Verfahren, für das in Deutschland das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) zuständig ist. Für Heil- und Gewürzpflanzen wird die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln nach Art. 51 zur Ausweitung des Geltungsbereichs auf geringfügige Anwendungen auf Basis einer Grundzulassung beantragt. Derzeit sind für diesen Bereich 238 Anwendungsgebiete ausgewiesen.

Jeder Umgang mit Pflanzenschutzmitteln setzt hinsichtlich der Anwendung, Lagerung und dem Transport ein umsichtiges und sorgfältiges Handeln der beteiligten Personen voraus. Grundlegende Sicherheitsaspekte zum Schutz des Menschen müssen unbedingt Beachtung finden. Dazu gehören u. a. die Einhaltung des Verbots zur Einnahme von Nahrung oder des Rauchens während der Arbeit mit Pflanzenschutzmitteln. Beim Umgang mit unverdünnten Präparaten als auch fertigen Spritzbrühen ist geeignete Schutzkleidung zu tragen. Hinweise zur notwendigen Schutzausrüstung befinden sich in der Gebrauchsanleitung der Pflanzenschutzmittel. Diese umfassen u.a. Angaben zur Verwendung geeigneter persönlicher Schutzausrüstung, zur sicheren Lagerung des Mittels sowie zu bestimmten Auflagen/Anwendungsbestimmungen hinsichtlich des Wiederbetretens behandelter Flächen oder Räume (SF-Kennzeichnungen in der Gebrauchsanleitung). Je nach Stoffeigenschaften des Mittels können die Anforderungen an den Anwenderschutz sehr unterschiedlich sein. Grundbestandteil der Schutzausrüstung sind Handschuhe, der Schutzanzug (SS-Auflagen, DIN-Norm 32 781), gummiertes Schuhwerk und u. U. eine Schutzbrille sowie eine Maske zum Atemschutz (ST-Auflagen). Die Schutzkleidung muss eine spezielle Eignung zum Schutz vor Pflanzenschutzmitteln besitzen und entsprechend gekennzeichnet sein, z. B. durch den Aufdruck des Piktogramms „Becherglas“ auf Handschuhen. Die „Richtlinie für die Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung im Pflanzenschutz“ (BVL 2020) gibt eine Übersicht zu den Anforderungen an die Schutzausrüstung. Auskünfte zu geeigneter Schutzausrüstung erteilen u.a. die Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG), die Landesdienststellen für Arbeitsschutz, die PSM-Hersteller oder der Handel.

Bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln prüft das BVL immer auch ihre Auswirkungen auf die Umwelt, den Naturhaushalt und den Anwender. Bei Zulassungen bis März 2018 wurden die Regelungen zum Gesundheitsschutz als Kennzeichnungsaufgabe vergeben. Seit Mai 2018 werden diese Vorschriften zum Gesundheitsschutz von Anwendern, Arbeitern und unbeteiligten Dritten als Anwendungsbestimmungen festgelegt. Im Sektor Naturhaushalt ist es seit langem üblich bestimmte, risikobasiert vergebene Nebenbestimmungen als Anwendungsbestimmungen zu regeln. Diese grundlegende Systematik wird nun für Vorschriften im Bereich Gesundheitsschutz übernommen. Die neue Regelung stellt insofern eine Vereinheitlichung der Regelungsbereiche dar. Inhaltlich führt diese Anpassung nicht zu neuen Anforderungen an Hersteller, Handel und Anwender von Pflanzenschutzmitteln. In der schriftlichen Umsetzung haben sich inhaltlich keine Änderungen ergeben, ob es sich um eine Auflage oder eine Anwendungsbestimmung handelt. Durch die neue Auslegung als Anwendungsbestimmung hat sich allerdings

der rechtliche Status geändert. Die Missachtung der Vorschriften stellt nun eine Ordnungswidrigkeit dar. Verstöße können durch die zuständigen Überwachungs- und Kontrollbehörden der Länder (in Sachsen-Anhalt sind hierfür die Ämter für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten zuständig) mit einem Bußgeld geahndet werden. Das BVL sieht hierin eine deutliche Stärkung der Position der Landesbehörden bei der Beratung von Anwendern und der Überwachung der sachgerechten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

In der folgenden Darstellung (Tab. 1) sind Beispiele für einzelne Auflagen bzw. Anwendungsbestimmungen aufgeführt. Da die Auflagen bzw. Anwendungsbestimmungen gleichlautend sind, sind die Präparate, bei denen es sich um eine Anwendungsbestimmung handelt, hervorgehoben. Diese Bestimmungen zum Gesundheitsschutz sind sowohl bei Auflagen als auch Anwendungsbestimmungen zu beachten.

Tabelle 1: Ausgewählte Auflagen/Anwendungsbestimmungen von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln im Bereich der Heil- und Gewürzpflanzen

Auflagen/Anwendungsbestimmungen	Pflanzenschutzmittel*
<p>SS110/110-1 Beim Umgang mit dem unverdünnten Mittel sind Schutzhandschuhe (Pflanzenschutz) zu tragen.</p>	<p>Acrobat Plus WG, ASKON, Bandur, Betasana SC, Boxer; Calypso, Contans WG, Dagonis, Dipel ES, DiPel DF, Eradicoat Max, Fastac ME, Focus Ultra, Folicur, Forum, Fusilade MAX, GEOXE, Goltix Gold, Kaiso Sorbie, Karate Zeon, Kenja, Kerb FLO, Lamdex Forte, Lentagran WP, Kumulus WG, MENNO Florades, MON 79351, MON 79991-SG; NeemAzal-T/S, Neudosan Blattlausfrei, Orvego, Pirimor Granulat, Polyram WG, Previcur Energy, Proplant, Ridomil Gold MZ, Select 240 EC, Serifel, Spectrum, SpinTor, STEWARD, Stomp Aqua, SWITCH, Targa Super, Teppeki, THIOVIT JET, XenTari, ZOXIS SUPER</p>
<p>ST1102 Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2 oder Halbmaske mit Partikelfilter P2 (Kennfarbe: weiß) gemäß BVL-Richtlinie für die Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung im Pflanzenschutz, in der jeweils geltenden Fassung, tragen beim</p>	<p>Bioten, Boxer; Naturalis; Serifel</p>

Umgang mit dem unverdünnten Mittel.	
SS530 Gesichtsschutz tragen beim Umgang mit dem unverdünnten Mittel.	ASKON; Betasana SC, Calypso, DiPel DF, Dipel ES , GEOXE, Karate Zeon, Pirimor Granulat, ZOXIS SUPER
SS610 Gummischürze tragen beim Umgang mit dem unverdünnten Mittel.	Acrobat Plus WG; ASKON; Bandur; Betasana SC, Boxer ; Calypso, Dagonis, Dipel ES, Eradicoat Max ; Folicur, Focus Ultra ; Fusilade MAX, GEOXE, Karate Zeon, Kerb FLO, NeemAzal-T/S, MENNO Florades; Previcur Energy; Pirimor Granulat, Select 240 EC, Spectrum, Stomp Aqua, Targa Super; ZOXIS SUPER

*Fettgedruckt=Anwendungsbestimmung

Quellen

BVL (2021) Richtlinie für die Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung im Pflanzenschutz.

https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/RiLi_Schutzausruestung.pdf. Aufgerufen am 22.01.2021

BVL (2021) Online-Datenbank für zugelassene Pflanzenschutzmittel.

https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_ZulassungPSM/01_ZugelPSM/01_OnlineDatenbank/psm_onlineDB_node.html. Aufgerufen am 22.01.2021

„Optimierte Düngebasisdaten für Arznei- und Gewürzpflanzen“

Maria Baier¹, Dr. Günter Henkelmann² und Dr. Heidi Heuberger¹, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL);

¹ *Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ),*

² *Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU), Freising;*

Heidi.Heuberger@LfL.bayern.de

Mit der Novellierung der Düngeverordnung 2017 wurde die Verbesserung der Datenbasis für die bedarfs- und umweltgerechte Düngung der feldmäßig in Deutschland angebauten Arznei- und Gewürzpflanzen dringend erforderlich. Die Düngbedarfsermittlung und Düngung der Kulturen müssen nun vom Landwirt schriftlich dokumentiert werden. Verstöße sind Bußgeld bewehrt. Um zuverlässigere

Planungsdaten für die Betriebe bereitzustellen, wurden im Rahmen eines Projekts für über 100 Arznei- und Gewürzpflanzenkulturen die jeweiligen Basisdaten ermittelt.

Die Basisdaten beinhalten die Stickstoff-, Phosphor-, Kali- und Magnesium Entzugszahlen, den N-Bedarfswert sowie die Frischmasse-Erträge des Ernteprodukts. Das Projekt umfasst die Erhebung von Entzugs- und Ertragszahlen für Kulturen, für die bislang nur Schätzwerte vorliegen, sowie für Kulturen, deren Basisdaten auf einer geringen Stichprobengröße oder einer geringen Standortrepräsentativität beruhen.

Zu Beginn des Projekts 2019 erfolgte zunächst eine genaue Datenrecherche zu in Deutschland angebauten Kulturen von Arznei- und Gewürzpflanzen durch Auswertung von Fachliteratur, einer Expertenbefragung bei Beratern und Forschungsstellen und dem fachöffentlichen Aufruf Daten- oder Anpassungsbedarf zu melden. Auf dieser Grundlage erfolgte die Zusammenstellung einer priorisierten Kulturliste für die Probenerhebung, welche mit den bundesweiten Kooperationspartnern beurteilt und abgestimmt wurde. Ebenso wurde eine Anleitung zur Probennahme von Biomasse erstellt, um die Proben bei möglichst ähnlichen Bedingungen zu entnehmen.

Die anschließende Praxiserhebung durch Probennahmen bei den jeweiligen Anbaubetrieben ergab sich in Abhängigkeit von Erntezeitpunkt der verschiedenen Kulturen vor Ort oder durch Bereitstellung von Erntemustern durch die Betriebe. Hierbei wurden zunächst diese Kulturen bevorzugt beprobt, welche mit hoher Priorität ausgewiesen wurden, da für diese keine bzw. unzureichende Daten vorliegen.

Während den Saisons 2019 und 2020 wurden knapp 100 verschiedene Kulturen in einem oder mehreren Beständen beprobt. Die Erhebung erfolgte in insgesamt 34 konventionell und 32 ökologisch wirtschaftenden Praxisbetrieben mit Schwerpunkt in Bayern sowie über die Kooperationspartner in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und Österreich. Knapp 700 Proben wurden auf ihren Gehalt an N, P, K, Ca und Mg, sowie bei den Arten der Brassicaceen, Apiaceen und Alliaceen auch auf den S-Gehalt nach DIN-Methoden und Methoden des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA) untersucht. Die Erträge der beprobten Ernteprodukte und gegebenenfalls der Ernterückstände wurden aus den Beständen ermittelt oder von den Betrieben angegeben.

Alle Analyseergebnisse der Beprobungen werden derzeit ausgewertet und mit den kooperierenden Kollegen anderer Bundesländer abgestimmt. Auf dieser Grundlage werden die Dünge-Basisdaten optimiert und bundesweit veröffentlicht werden.

Im Bayerischen Hoheitsbereich wurden die ersten Daten bereits genutzt, um neue Verfahren und einen organischen Dünger zu definieren. Diese wurden in die Rechen- und Dokumentationshilfen für die Saison 2021 aufgenommen. Für Petersilie und Schnittlauch wurden die Verfahren „Petersilie, Blatt-, für Verarbeitung, alle Schnitte“ bzw. „Schnittlauch, für Verarbeitung, alle Schnitte“ eingeführt. Bei diesen ist – abweichend von der Düngeverordnung – nur eine Düngebedarfsermittlung pro Vegetationsperiode vorgesehen mit einem N-Bedarfswert von 285 kg N/ha und einem Standardertrag (frisch, Blatt mit Stiel) von 500 dt/ha bei

Petersilie und 310 kg N/ha bzw. 500 dt/ha bei Schnittlauch. Zudem wurden Basisdaten für Dill, Koriander und Petersilie als Zweitfrucht veröffentlicht. Stängel von Kräutern, die als Austrag nach der Verarbeitung nicht innerhalb von 5 Tagen auf dasselbe Feld oder auf ein anderes Feld verbracht werden, enthalten eine relevante N-Menge und zählen als organischer Dünger. Dafür wurde in den Basisdaten für landwirtschaftliche Kulturen in Bayern der organische Dünger „Heil- und Gewürzpflanzenstiele, frisch (12 % TM)“ mit 2,3 kg N/t und 1,3 kg P₂O₅/t definiert.

Mit der verbesserten Datenbasis, die ab Düngesaison 2022 nutzbar sein wird, wird die Düngeplanung für praxisübliche Erträge und die notwendigen Qualitäten sowie die Nährstoffbilanzierung in der betrieblichen Praxis noch verlässlicher werden. Überschätzungen, die zu umweltbelastenden Verlusten führen, können künftig vermieden werden. Zudem sollte damit der Beratungsbedarf z.B. für einzelbetriebliche Bewertungen sowohl während der Düngeplanung als auch im Zuge künftiger Kontrollen reduziert werden.

Die Leitlinien für den Integrierten Pflanzenschutz im Sektor Arznei- und Gewürzpflanzen

Dr. Heidi Heuberger, Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Freising; E-Mail: Heidi.Heuberger@LfL.bayern.de

Seit 2013 hat die Bundesrepublik Deutschland einen Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP). Der Nationale Aktionsplan ist Teil der Umsetzung der EU-Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie 2009/128/EG (Anonym 2009) über einen Aktionsrahmen für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Der NAP hat das Ziel, dass alle beruflichen Verwender von Pestiziden die allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes anwenden. Zu diesem Zweck wurden öffentliche Einrichtungen und Fachverbände aufgerufen, kulturpflanzen- oder sektorspezifische Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz zu verfassen.

Für den Sektor der Arznei- und Gewürzpflanzen wurden die Leitlinien gemeinsam von der Forschungsvereinigung der Arzneimittel-Hersteller e. V. (FAH) und dem Deutschen Fachausschuss für Arznei-, Duft und Aromapflanzen (DFA) erstellt. Die erste, kompakte Leitlinie wurde bereits 2011 erstellt (DFA und FAH 2012) und 2016 – unter Aufnahme von Pyrrolizidinalkaloid-haltigen Unkräutern als relevante Schadorganismen – aktualisiert. Nach Begutachtung durch den wissenschaftlichen Beirat des NAP, einer gründlichen Bearbeitung und Erweiterung sowie der fachlichen Begutachtung durch Landwirte und Berater wurden die „Leitlinien für den Integrierten Pflanzenschutz im Sektor Arznei- und Gewürzpflanzen“ 2019 vom Bundeslandwirtschaftsministerium anerkannt und in den NAP aufgenommen (BMEL 2009a und 2009b).

Die Leitlinien haben das Ziel, eine landwirtschaftliche Arznei-, Gewürz- und Duftpflanzenproduktion mit einer möglichst geringen und gezielten Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel nach den Vorgaben des integrierten Pflanzenschutzes sowie nach den Vorgaben des ökologischen Anbaus zum Schutz der Umwelt zu fördern.

Im allgemeinen Teil werden Eingangs die Merkmale der Produkte des Arznei- und Gewürzpflanzensektors, die Merkmale der Pflanzen und ihrer Kultivierung sowie die rechtlichen Grundlagen des Pflanzenschutzes in diesem Sektor beschrieben. Einen breiten Raum nimmt die eigentliche Umsetzung der Grundsätze des Integrierten Pflanzenschutzes im Sektor der Arznei- und Gewürzpflanzen, entsprechend Anhang III der Richtlinie 2009/128/EG, ein. Die vorbeugenden Maßnahmen zur Schadorganismenregulation zeigen Beispiele zur Förderung der Kulturen sowie mögliche Problemquellen, die zu vermeiden sind. Die Hinweise beginnen mit der Standortwahl und Fruchtfolge und reichen bis zur Nützlingsförderung. Bei der Überwachung von Schadorganismen werden Tipps zur Methodik beschrieben, Literatur- und Internetlinks führen zu Hilfen bei der Bestimmung von Schadorganismen bis hin zu den Adressen der Pflanzenschutzdienste der Länder. Ob und, wenn ja, welche Pflanzenschutzmaßnahmen angewendet werden sollen, wird aus rechtlicher und praktischer Sicht beleuchtet. Zudem werden nicht-chemische Verfahren zur Regulierung von Unkraut, Pilze, Bakterien, Insekten, Nematoden und Nagern erläutert und mit weiterführender und online verfügbarer Literatur, z. B. Broschüren des Julius-Kühn-Instituts, verlinkt. Für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wird auf die Grundsätze bei der Anwendung und die Zulassungssituation hingewiesen und auf die entsprechenden Leitlinien und Datenbanken verlinkt. In der Folge werden Art und Umfang der Pflanzenschutzmittelanwendung einschließlich der Möglichkeiten zur Verringerung des Einsatzes, sowie die – kaum vorhandenen – Möglichkeiten zur Resistenzvermeidung und die erforderliche Erfolgskontrolle nach der Anwendung erläutert. Den allgemeinen Teil schließen eine Übersicht zu Schulungs- und Weiterbildungsangeboten in Form von Veranstaltungen, Netzwerken und Vorträgen, sowie die Formulierung des erforderlichen Forschungs- und Beratungsbedarfs zum Integrierten Pflanzenschutz ab.

Im zweiten Teil der Leitlinien werden die Prinzipien des Integrierten Pflanzenschutzes für die Kulturen Baldrian, Melisse, Petersilie, Pfefferminze, Kamille und (Arznei-)Fenchel artspezifisch dargestellt. In Tabellenform werden vorbeugende Maßnahmen sowie die jeweils wirtschaftlich relevanten Schadorganismen und Maßnahmen zu ihrer Regulation beschrieben.

Die Leitlinien, insbesondere die Verlinkung zu weiterführenden Informationen, sollen im jährlichen Turnus auf ihre Aktualität überprüft werden.

Die Leitlinien sind ein wichtiges Instrument für alle Arznei- und Gewürzpflanzen produzierenden Landwirte, um sich mit den Vorzügen dieser Produktionsweisen zu befassen. Praktische Erfahrungen, die Berücksichtigung relevanter Qualitätsanforderungen, konkrete Beispiele und Verweise auf weiterführende

Informationen sollen zur Übertragung auf den eigenen Betrieb und die eigenen Kulturen ermutigen. Die Verbände, Berater, staatliche Stellen und andere Multiplikatoren der Branche haben seither die Leitlinien bekannt gemacht und zu deren Umsetzung aufgerufen.

Literatur und Internetlinks

Anonym (2009): Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 309/71 vom 24. November 2009

BMEL (2019a): Bekanntmachung zu kulturpflanzen- und sektorspezifischen Leitlinien im Rahmen des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln vom 17. September 2019. BAnz AT 02.10.2019 B4

BMEL (2019b): Leitlinien für den Integrierten Pflanzenschutz im Sektor Arznei- und Gewürzpflanzen. <https://www.nap-pflanzenschutz.de/integrierter-pflanzenschutz/leitlinien-ips/leitlinie-fuer-den-integrierten-pflanzenschutz-im-sektor-arznei-und-gewuerzpflanzen/?L=0>

DFA und FAH (2012): Leitlinien für den integrierten Pflanzenschutz im Sektor Arznei- und Gewürzpflanzen. ZAG 2012;17(2):57-61

Rechtliche und naturschutzfachliche Grundlagen von RegioZert® - einem Zertifizierungssystem zum Anbau und Handel mit gebietseigenen Wildpflanzen-Saatgut

*Dierk Kunzmann, Institut für Landschaftsökologie & Consulting – IlöC
Lerchenstraße 20, 26215 Wiefelstede, OT Ofenerfeld
Tel. 0441-800786, Fax. 0441-8007862, E-Mail: dkunzmann@gmx.de*

In den letzten zehn Jahren ist die Nachfrage nach gebietseigenem Saatgut einheimischer Wildpflanzen zur Begrünung im Landschaftsbau und im Naturschutz rasant gestiegen und hat vor dem Hintergrund von Klimawandel, des weltweiten Verlusts der Artenvielfalt und besonders dem Rückgang von blütenbesuchenden Insekten in Deutschland noch einmal Fahrt aufgenommen. Trotz kontinuierlicher Ausweitung der Saatgutvermehrung von Wildpflanzen (Kräuter, Gräser) seitens der Produzenten hinkt das Angebot der ungebrochen hohen Nachfrage nach regionalem Saatgut hinterher. Die Saatgutvermehrung von gebietseigenen Wildpflanzen erfordert hohe Aufmerksamkeit, da die einzelnen Arten z.B. zu sehr unterschiedlichen Zeiten reifen, sich die Ernte beim Anbau von vielen Arten über einen langen Zeitraum erstreckt und nicht jeder Landbewirtschaftler über die geeignete Pflege- und Erntetechnik verfügt. Seit dem 1. März 2020 darf lt. Bundesnaturschutzgesetz ausschließlich gebietseigenes Saatgut in der freien Natur ausgebracht werden (BNatschG §40). Davon unberührt bleibt selbstverständlich der Anbau von Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft.

Die ungebrochene Nachfrage und die gesetzlichen Rahmenbedingungen zur vorrangigen Nutzung von gebietseigenen Saatgut in der freien Landschaft in verschiedenen Anwendungsbereichen machen den Einstieg in zukunftsfähige Sonderkulturen interessant.

Die Präsentation soll einen ersten Überblick über die rechtlichen und naturschutzfachlichen Grundlagen von RegioZert®¹, einem Zertifizierungssystem zum Anbau und Handel mit gebietseigenen Wildpflanzen-Saatgut, vermitteln. Im zweiten Teil werden in geraffter Form Einblicke in die Produktion von Regiosaatgut von der Aufsammlung bis zum Vertrieb sowie typische Einsatzmöglichkeiten von Saatgutmischungen in der Landschaft gegeben.

Der Anbau und Handel von Wildpflanzensaatgut erfordert eine Qualitätssicherung, welche durch das seit 2009 bestehende und vom Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V. (Bonn) getragene Zertifizierungssystem RegioZert® gewährleistet wird. So kommt es bei der Gewinnung von gebietseigenem Saatgut einheimischer Wildpflanzen auf den nachhaltigen Umgang mit den vorhandenen Spenderressourcen, z.B. mit artenreichen Wiesen in Naturschutzgebieten, an. An die Produktion und den Handel werden spezifische Anforderungen gestellt, damit Qualität und Herkunft des Saatgutes gesichert bleiben.

Dabei muss das Zertifizierungssystem den Anforderungen des Naturschutzes, etwa der Rückverfolgbarkeit des gebietseigenen Saatguts von der Handelsware bis zur Sammlung des Ausgangsmaterials in der jeweiligen Herkunftsregion, Rechnung tragen. Die rechtlichen Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) für den gewerblichen Umgang mit der Wildpflanzen-Produktion umfassen insbesondere die Genehmigung zur Entnahme von regionalem Saatgut (§39) und deren spätere Ausbringung nach Inverkehrbringen innerhalb desselben Vorkommensgebietes (§40). Die Erhaltungsmischungsverordnung (ErMiV) hingegen regelt auf Basis des Sorten- und Saatgutrechts der Europäischen Union (Richtlinie 2010/60/EU) den Anbau und das legale Inverkehrbringen von zertifizierten, gebietseigenen Saatgutmischungen, sogenannten „Erhaltungsmischungen“, welche Wildformen aus dem Artenverzeichnis des Saatgutverkehrsgesetzes enthalten. Erhaltungsmischungen können direkt geerntete als auch angebaute Mischungen sein, wobei in der Praxis der Schwerpunkt im Anbau der Einzelarten einer Mischung liegt. Die ErMiV bezieht sich zur Erhaltung der genetischen Ressourcen ausdrücklich auf die geografische Gliederung Deutschlands nach 22 Ursprungsgebieten. Seit 2020 setzt das BfN bzw. das BMU den Begriff der „Vorkommensgebiete“ im Zusammenhang mit dem Einsatz von regionalem Saatgut der e.g. Herkunftsgliederung gleich². Grundsätzlich findet die Qualitätssicherung des Zertifizierungssystems auch Anwendung auf alle Arten, die geerntet und oder vermehrt werden, aber nicht im Artenverzeichnis des

¹ <https://www.bdp-online.de/de/Branche/Saatguthandel/RegioZert/>

² <https://www.bfn.de/themen/artenschutz/gefaehrung-bewertung-management/gebietseigene-herkuenfte/gebietseigenes-saatgut.html>; <https://www.bmu.de/themen/natur-biologische-vielfalt-arten/artenschutz/nationaler-artenschutz/regionale-gehoelze/>

Saatgutverkehrsgesetzes gelistet sind (SaatArtV, Fassung vom 09.06.2017) und daher deren Qualitätssicherung nicht durch die Vorgaben der Erhaltungsmischungsverordnung geregelt wird.

Zur Nachhaltigen Sicherung genetischer Ressourcen, der Artenvielfalt und Herkunftssicherung orientiert sich RegioZert® an den fachlichen Grundlagen des Regiosaatgut-Konzepts (s. Prasse et al. 2010, 2011) und dem FLL-Regelwerk „Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut“ (2014). Das Regiosaatgut-Konzept setzt sich i. W. aus vier Säulen zusammen, die aus naturschutzfachlicher Sicht die Erhaltung der genetischen Variabilität und der Artenvielfalt während des Produktionsprozesses von gebietseigenem Saatgut von der Aufsammlung bis zur Ausbringung flankieren sollen: 1. Herkunftsregionen = Ursprungsgebiete; 2. Positivlisten von unbedenklichen Wildpflanzen für den freien Handel und Einsatz (Artenfilter); 3. Nachhaltige Sammelstrategien; 4. Anbauregeln. Dem „Artenfilter“, einer regelbasierten Fachexperten-Datenbank, kommt dabei für die regionsspezifische Auswahl von zum Handel geeigneten Wildpflanzenarten auf Basis von 22 Ursprungsgebieten (UG) innerhalb Deutschlands eine besondere Bedeutung zu. Es ist unbedingt darauf hinzuweisen, dass der Artenfilter aktuell nur die Eignung von Arten überprüft, die für das freie Inverkehrbringen auf der Ebene der 22 UG gedacht sind. Die jeweiligen Saatgutmischungen werden schwerpunktmäßig zur Begrünung im Landschaftsbau eingesetzt und sind für Naturschutzmaßnahmen nur beschränkt geeignet. Vermehrungen von seltenen, hochgefährdeten oder standörtlich bedingt, gering verbreiteten Arten für Arten- und Naturschutzmaßnahmen sollten weiterhin behördlich begleiteten Projekten vorbehalten bleiben und daher ausschließlich als Dienstleistungen stattfinden.

Das Zertifizierungssystem RegioZert® wird regelmäßig durch die staatlichen Saatgutankennungsstellen und das private Zertifizierungsunternehmen LACON kontrolliert. Für RegioZert® baut vornehmlich die Firma Zeller mit etwa 70 Vermehrungsbetrieben auf ca. 1.300ha Regiosaatgut an.

Quellen

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E.V. (FLL) [Hrsg.] (2014): Empfehlungen Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut; Bonn: 123 S.

PRASSE, R., D. KUNZMANN & R. SCHRÖDER (2010): Entwicklung und praktische Umsetzung naturschutzfachlicher Mindestanforderungen an einen Herkunftsnachweis für gebietseigenes Wildpflanzensaatgut krautiger Pflanzen. Unveröffentl. Abschlussbericht DBU-Projekt. LU Hannover, Institut für Umweltplanung. Förderkennzeichen: Az 23931. (2008 - 2009) 166 S.

PRASSE, R., D. KUNZMANN & R. SCHRÖDER (2011): Forschungsprojekt Regiosaatgut. Grundlagen für bundeseinheitliche Regionalisierung der Wildpflanzenproduktion (Saat- und Pflanzgut). Natur in NRW 2/11. S. 30 - 32.

Gibt es Arzneipflanzen gegen Coronaviren?

Prof. Dr. Michael Keusgen, Philipps-Universität Marburg, Institut für Pharmazeutische Chemie, Marbacher Weg 6, 35032 Marburg,
Tel. 06421-28-25808, Fax. 06421-28-26652, E-Mail: keusgen@staff.uni-marburg.de

In den vergangenen Jahrzehnten hat es nicht an Bemühungen gefehlt, Arzneipflanzen in Bezug auf ihre antivirale Wirkung zu untersuchen. Insbesondere nach dem Ausbruch von SARS im Jahr 2004 gab es verstärkte Anstrengungen, auch Pflanzen und deren Inhaltsstoffe aufzuspüren, die gezielt gegen Coronaviren wirken. Hierzu gibt es derzeit erstaunlich viele Untersuchungen, die zumeist dem Bereich der "Traditionellen Chinesischen Medizin" (TCM) zuzuordnen sind, aber durchaus noch andere Ansatzpunkte. Wirksame Arzneipflanzen sind beispielsweise den Gattungen *Lycoris*, *Artemisia*, *Isatis*, *Rheum*, *Polygonum*, *Gentiana* und *Dioscorea* zuzuordnen. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass zum einen häufig nur *in-vitro*-Testsysteme (d.h. im Reagenzglas) verwendet werden, andererseits häufig nicht der Gesamtextrakt, sondern nur bestimmte Fraktionen oder auch Reinsubstanzen getestet wurden. Vielversprechend ist aber auch der Ansatz, durch bestimmte Arzneipflanzen das Immunsystem zu stärken, so dass Corona-Infektionen in abgemilderter Form auftreten.

Einige typische Klasse der pflanzlichen Sekundärmetabolite sind Polyphenole; hier stellen die Flavonoide die größte Gruppe dar. Kondensierte Polyphenole mit gerbenden Eigenschaften sind die Tannine, welche sehr unterschiedliche Strukturen haben und in Form von Tinkturen zur antiinfektiven Mundspülungen traditionell seit vielen Jahrzehnten zum Einsatz kommen. Tannine interagieren aber alle stark mit Proteinen und verändern dadurch teilweise erheblich deren Struktur und Funktionalität [1]. Sie können deshalb unspezifisch antimikrobiell wirken und z. B. die Funktion der viralen Hüllproteine und damit deren Andockvorgang behindern. Diese Wirkung wurde *in vitro* bei Influenza-Viren gezeigt, z. B. für Grüntee(extrakte), Sauerampfer- (*Rumex acetosa*)- und Zistrosenkrautextrakte (*Cistus x incanus*). Die Tannine aus Zistrosenkraut wirkten auch im Tierexperiment gegen Inflenzaviren. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls Salbei (*Salvia officinalis*) von Bedeutung, welcher neben Rosmarinsäure, einem typischen Lamiaceen-Gerbstoff, auch ein interessantes ätherisches Öl mit antiinfektiven Eigenschaften enthält.

Interessant sind auch Sonnenhut- (*Echinacea*)- und *Pelargonium*-Zubereitungen, die in zweifacher Weise wirksam sein können. Für beide Pflanzengenera konnten antivirale Effekte belegt werden, die vielversprechend sind. Zusätzlich haben *Echinacea*-Extrakte eine immunmodulierende Wirkung, die auch bei der Prävention einer Covid-19-Erkrankung hilfreich sein könnte. *Pelargonium*-Wurzelextrakte haben zudem einen hohen Gerbstoffgehalt, der das Andocken von Viren an die Schleimhautzellen verhindern kann.

Interessant sind auch ätherische Öle; viele Ätherisch-Öl-Substanzen zeigen antibakterielle, fungizide und auch antivirale Effekte. Zusätzlich konnte für 1,8-Cineol des Eukalyptusöls eine immunmodulierende Wirkung im Mausversuch belegt werden.

Ausgeprägte antiinfektive Wirkungen haben auch die Lauch- (*Allium*)- und Senföle aus der Kapuzinerkresse (*Tropaeolum*) sowie Brassicaceen. Durch Kombinationen aus Gerbstoffen und ätherischen Ölen im weitesten Sinn lassen sich somit sehr interessante Arzneimittel erzeugen.

Die obige Liste ist keineswegs abschließend. Das Auftreten des SARS-CoV-1-Virus in 2002 / 2003 hat im asiatischen Raum zu einem erheblichen Schub an Forschungsaktivitäten geführt, wobei vieles, wie bereits oben erwähnt, der TCM zuzuordnen ist [2]. Bei den meisten Untersuchungen handelt es sich auch hier um *in-vitro*-Studien, deren Aussagekraft beschränkt ist. Auch wurden zahlreiche Studien mit Reinsubstanzen pflanzlichen Ursprungs, beispielsweise Alkaloiden der oben aufgeführten Pflanzen, durchgeführt. Sollte aus diesen Reinstoffen ein Arzneimittel entwickelt werden, so ist eine Zulassung sehr schwierig. Diese müsste nach den Regeln eines chemisch-definierten Arzneistoffes erfolgen.

Gibt es nun eine Arzneipflanze gegen Corona? Eine gute Antwort kann eine Humanstudie mit einem Zistrosen-Extrakt und einer ätherisch-Öl-Zubereitung liefern [3]. Es konnte gezeigt werden, dass diese Kombination durchaus in der Lage ist, vor Corona-Infektionen zu schützen. Und hier liegt wahrscheinlich auch der größte Wert von Arzneipflanzenextrakten: Diese können durchaus dazu beitragen, das Infektionsrisiko zu senken, wobei es nicht nur eine „Wunderdroge“ gibt, sondern eine erstaunlich große Auswahl an unterschiedlichen Pflanzen und deren Kombinationen.

Glücklicherweise lässt sich Vieles in Deutschland und seinen Nachbarländern anbauen. Leider stammt die Zistrose üblicherweise aus Wildsammlungen. Da entsprechend eigenen Beobachtungen diese wertvolle Pflanze im angestammten mediterranen Raum nicht sehr häufig vorkommt, erscheint eine Inkulturnahme durchaus sinnvoll. Beispielsweise werden seit 2020 Anstrengungen unternommen, die Zistrose im Libanon in kleineren Parzellen anzubauen; weitere Anbauversuche sind höchst willkommen!

Literatur

1. Kraft, Spiegler, Hensel, Gesellschaft für Phytotherapie, 2020.
2. Islam et al., *Phytotherapy research* 1-22 (2020)
3. Adler M., *ZPT – Zeitschrift für Phytotherapie* 2020; 41: 111–112

Einfluss von in situ Erhaltung der Kulturpflanzenvielfalt auf biodiversitätsbasierte Ökosystemleistungen - Beispiel Kartoffel

Dr. Severin Polreich¹, Dr. Stef de Haan², Dr. Maria Scurrah³, Raul Ccanto³, Henry Juarez², Dr. Alejandra Arce², Franklin Plasencia⁴, Sophia Lüttringhaus⁵

¹ *Bad Frankenhausen, Deutschland;*

E-Mail: sepolreich@gmail.com

² *International Potato Center, Lima, Peru;*

³ *Grupo YANAPAI, Huancayo, Peru;*

⁴ *CENEPRED, Lima, Peru;*

⁵ *HFFA Research GmbH, Berlin, Deutschland*

Agrobiodiversität in Landnutzungssystemen umfasst verschiedene Komponenten der Artenvielfalt *i)* Komponenten mit vorwiegend produktiver Funktion; Genotypen, Spezies, Varietäten, Sorten, Rassen, welche bewusst von Landwirten für die Nutzung ihrer Produktionssysteme verwendet werden, *ii)* die gesamte assoziierte Artenvielfalt; welche mit der kultivierten oder geplanten Vielfalt interagiert und *iii)* die landschaftsbedingte Vielfalt; welche durch die räumlich und zeitliche Zusammensetzung charakterisiert ist.

Eine hohe Pflanzenvielfalt in landwirtschaftlichen Landnutzungssystemen wirkt sich positiv auf eine Reihe von Ökosystemleistungen aus. Insbesondere kleinbäuerlich strukturierte Agrarlandschaften in den Ursprungszentren für Nutzpflanzendiversität resultieren aus jahrtausendalten landwirtschaftlichen Praktiken. Insbesondere das informelle Saatgutmanagement und das damit verbundenen Know-how der lokalen Kommunen sind essenzielle Grundlagen für evolutionäre und ökologische Prozesse, die sich auf die existierende Artenvielfalt auswirken.

Seit Jahrtausenden sind Kartoffellandrassen ein wesentlicher Bestandteil der hochandinen Produktions- und Nahrungssysteme in Peru. Bis dato wird nur ein Bruchteil dieser pflanzengenetischen Ressourcen in *ex situ* Kollektionen erhalten.

Typischerweise kultivieren Kleinbauern 5-20 und im Extremfall über 400 verschiedene Kartoffellandrassen, nicht selten als Mischung in ihren Feldern. Neben der pflanzengenetischen Vielfalt wird dadurch eine Reihe von Ökosystemleistungen erhalten und gefördert.

Durch den zunehmenden Druck klimatisch und soziokulturell bedingter Einflussfaktoren auf die fragilen Landnutzungssysteme der Hochlandkommunen sind jedoch diese Ökosystemleistungen und das damit assoziierte lokale Wissen der Gefahr preisgegeben, unwiderruflich zu verschwinden.

Das Internationale Kartoffelzentrum in Lima-Peru hat mit Partnern einen hotspotbasierten Monitoringansatz etabliert, um die systematische Langzeiterfassung der diversitätsbasierten Ökosystemleistungen zu gewährleisten. Dafür wurde ein Konzept für konzertierte Basislinienforschung, Zeitreihen und räumliche Habitatsvergleiche entwickelt und angewendet.

Im Rahmen der Basisliniendokumentation wurden räumlich-zeitliche Dynamiken in den Kartoffelfelder und dessen Beziehung zu Risikominderung, geografische Lage und intraspezifischer Vielfalt erfasst. Die absolute und relative Landrassendiversität wurde in festgelegten Monitoringhotspots auf Gen-, Kultivar- und Landschaftsebene untersucht. Die Ergebnisse der ersten Basisdokumentation belegten ein hohes Maß an existierender Vielfalt und einer komplexen Matrix von Wechselwirkungen auf biophysikalischer und sozioökologischer Ebene. Zukünftige Beobachtungen werden Aufschluss darüber geben, ob und wie es zu Änderungen in den Wechselwirkungen kommt.

Repha goes Africa: Nachhaltige Sammlung von Myrrhe in pharmazeutischer Qualität

Karin Allgöwer², Björn Bradtmöller¹, Karl-Heinz Goos¹, Maik Kleinwächter¹, Silvana Kreye¹, Mesfin Mengistu², Katrin Öhlkers²

¹ *Repha GmbH – Biologische Arzneimittel, Alt-Godshorn 87, D-30855 Langenhagen, Deutschland;*

² *Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Biodiversity and Forestry Program, Kazanchis, Guinea Conakry Street, Hisham Building 3rd Floor, P.O. Box 100009, Addis Abeba, Äthiopien*

Myrrhe, das Harz des Myrrhe-Baumes (*Commiphora myrrha*), ist schon seit Jahrtausenden „weltweit“ ein sehr gefragtes Handelsgut. Während das Myrrhe-Harz in der Antike vor allem zum Räuchern im sakralen Zusammenhang genutzt wurde, findet es in der heutigen Zeit auch als Bestandteil zahlreicher kosmetischer und pharmazeutischer Produkte Verwendung. Myrrhinil-Intest, entwickelt und vertrieben von der Firma Repha – Biologische Arzneimittel, ist ein Beispiel für ein pflanzliches Arzneimittel, das Myrrhe als Wirkstoff enthält. Das natürliche Vorkommen der Myrrhe-Bäume beschränkt sich auf die südliche arabische Halbinsel und das Horn von Afrika mit Nord-Kenia, Äthiopien und Somalia. Die übliche Produktionsform von Myrrhe-Harz ist die Wildsammlung. Hinsichtlich der Beschaffung von Myrrhe kam es in den letzten Jahren vermehrt zu Schwierigkeiten: Zum einen sinkt die Qualität der auf dem Weltmarkt verfügbaren Ware kontinuierlich, da oftmals artfremde Harze enthalten sein können und Verunreinigungen mit fremden Bestandteilen auftreten. Zum anderen kann häufig auch nicht die genaue Herkunft nachvollzogen werden. Dies ist aufgrund der fehlenden Rückverfolgbarkeit ein „No go“ im Pharmabereich und birgt auch bezüglich der Nachhaltigkeit in der Produktion und der Einhaltung sozialer Standards Unsicherheiten.

Um direkten Einfluss auf die Qualität nehmen zu können, und die Beschaffung der Myrrhe zu sichern und nachhaltig gestalten zu können, hat Repha gemeinsam mit der GIZ ein develoPPP-Projekt initiiert. In diesem Projekt werden direkte Handelsbeziehungen zwischen den traditionell pastoralistisch lebenden Myrrhe-

Sammlern der Somali-Region Äthiopiens und dem mittelständischen Unternehmen aus Norddeutschland Schritt für Schritt aufgebaut.

Zu Beginn des Projektes wurde eine Baseline-Studie durchgeführt, um die Wertschöpfungskette für Myrrhe zu analysieren und um auf Basis der Verfügbarkeit an Ressourcen, das Projektimplementationsgebiet identifizieren zu können. Die Untersuchung der Populationsstruktur zeigte, dass von der Altersstruktur her – abgeleitet vom Durchmesser der Bäume – besonders gesunde Myrrhe-Bestände in der Afer Zone in der Nähe der Stadt Gode vorhanden sind (siehe Abb. 1).

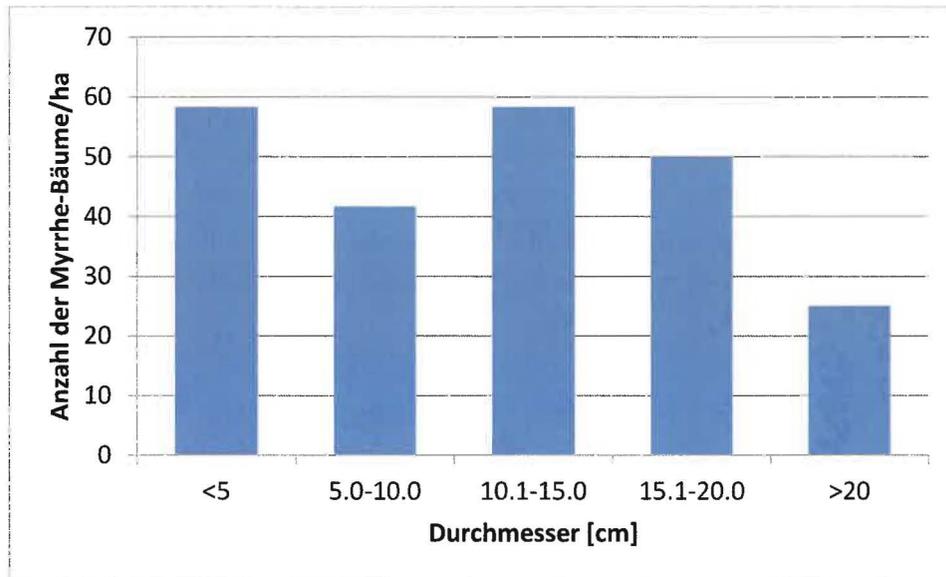


Abb.1: Populationsstruktur von *Commiphora myrrha*; Chereti District, Afer Zone, Äthiopien

Entsprechend wurde das Projekt in dieser Region implementiert. Zunächst wurden die Harz-Sammler zweier lokaler Kommunen in Kooperativen organisiert. Anschließend wurden Produktionsstätten errichtet und Schulungen sowohl zu praktischen Arbeiten, wie dem Reinigen, Sortieren und Klassifizieren, als auch zum gesetzlichen Hintergrund und den GACP-Regularien durchgeführt. Einen weiteren Schwerpunkt stellt die nachhaltige forstwirtschaftliche Produktionsweise dar. Inzwischen sind die beiden Kooperativen komplett ausgerüstet und deren Mitglieder sind prinzipiell arbeitsbereit. Allerdings stellen neben den lokalen infrastrukturellen Problemen vor allem auch die in Äthiopien geltenden Gesetze zum Schutz der Biodiversität (Nagoya-Protokoll) und die damit einhergehenden Verhandlungen mit den Behörden in Addis Abeba eine große Herausforderung dar. Ungeachtet dessen birgt dieses Projekt das Potential, zukünftig als Modell für das nachhaltige Sourcing von Nichtholzprodukten aus dem tropischen *Commiphora*-Acacia-Trockenwald zu dienen. Dieser Vortrag soll aber auch über die rein fachliche Information hinaus ein Fenster zu dieser für Touristen nicht zugänglichen Welt am Horn von Afrika öffnen.

Lupinen und ihre Produkte – Eiweißlieferanten, Nahrungsergänzungsmittel, Pflegemittel

Dr. Ulrike Lohwasser, Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Corrensstraße 3, 06466 Stadt Seeland/OT Gatersleben, Deutschland, Tel. 039482-5282, Fax. 039482-5155, E-Mail: lohwasse@ipk-gatersleben.de

PD Dr. Andreas Börner, Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Corrensstraße 3, 06466 Stadt Seeland/OT Gatersleben, Deutschland, Tel. 039482-5229, E-Mail: boerner@ipk-gatersleben.de

Lupinen sind aufgrund ihres hohen Proteingehaltes in erster Linie als Eiweißpflanzen interessant. Es sind bereits mehrere Produkte auf dem Markt, z. B. Lupinenmilch, Joghurt, Käse, Eis, Würstchen, Geschnetzeltes, etc., die aus dem aus Samen gewonnenen Lupinenprotein-Isolat hergestellt werden. Diese sind speziell für die vegetarische und vegane Ernährung geeignet und als Alternative für Soja zu sehen, da sie wie Soja einen ähnlich hohen Proteingehalt aufweisen und es bis jetzt noch keine gentechnisch veränderten Lupinen gibt. Auch als Futterpflanze kann sie verwendet werden. Lupinen sind außerdem wichtig für das Ökosystem, sie haben eine hohe Vorfruchtwirkung und bereichern die landwirtschaftliche Fruchtfolge. Letztlich werden sie mittlerweile auch als Fischmehlersatz in der Aquakultur eingesetzt. Im Bereich Kosmetik sind verschiedene Produkte auf dem Markt und auch als Nahrungsergänzungsmittel spielen sie mittlerweile eine wichtige Rolle. Lupinen werden arzneilich und auch in der Volksheilkunde kaum genutzt, da die Zusammensetzung und der Wirkstoffgehalt sehr stark schwanken.

Als Beispiel soll hier die Blaue Lupine (*Lupinus angustifolius* L.) vorgestellt werden. Sie ist in der Vergangenheit auf Alkaloidarmut selektiert und gezüchtet worden, da für die Ernährung nur Süßlupinen geeignet waren. Damit hat man aber die Genetik sehr stark eingeschränkt. Es sind Merkmale wie Kornertrag, Tausendkornmasse, Anpassung an Boden- und Umweltverhältnisse, Platzfestigkeit, Anthraknoseresistenz und Eiweißqualität nicht weiter beachtet und züchterisch nicht bearbeitet worden. Aufgrund des steigenden Interesses an der blauen Lupine ist es nun erforderlich, den Genpool zu erweitern.

Hierzu werden im Rahmen eines von der BLE und dem BMEL geförderten Projektes 200 Genbankakzessionen der Genbank des IPK Gatersleben auf ihre Eigenschaften untersucht; als Vergleich dienen die Sorten Antaniai und Tanjil. Neben agronomischen und morphologischen Eigenschaften werden Anpassung an Trockenstress und Anthraknoseresistenz erfasst. Insgesamt werden 42 Merkmale bonitiert. Dazu kommen in Zusammenarbeit mit dem Julius Kühn-Institut in Groß Lüsewitz die Untersuchungen des Proteingehaltes und der Proteinzusammensetzung, aber auch des Alkaloidgehaltes und der Alkaloidzusammensetzung.

Die Ergebnisse des Screenings aus den Jahren 2015/2016/2017 zeigen eine Vielzahl an Akzessionen mit sehr positiven Eigenschaften (Tab. 1). Darüber hinaus weisen die Ergebnisse der Alkaloid- und Proteinuntersuchungen große Unterschiede auf. Bei den Alkaloiden handelt es sich um die für Lupinen typischen Chinolizidinalkaloide mit den Hauptalkaloiden Lupanin und Angustifolin und diversen Nebenalkaloiden. Da die Alkaloide toxische Eigenschaften besitzen, ist die Nutzung als Arzneistoff eher gering zu sehen. Hingegen gibt es bei der Proteinzusammensetzung sehr positive Eigenschaften. Eine Eignung nicht nur als Lebensmittel, sondern auch als Nahrungsergänzungsmittel aufgrund der nutritiven und antinutritiven Inhaltsstoffe sowie für die Kosmetikindustrie ist gegeben.

Tabelle 1: Akzessionen mit positiven Eigenschaften

Eigenschaften	Akzessionen
Blütenfarbe weiß, Samenfarbe weiß (ohne Ornamentierung)	LUP 117, LUP 5250, LUP 5256
Krankheitsanfälligkeit (kein Befall)	LUP 101, LUP 147, LUP 148, LUP 151, LUP 160, LUP 488, LUP 1041, LUP 5261, LUP 5266, LUP 5270, LUP 5275, LUP 5335, LUP 5360, LUP 5365, LUP 6518
Früher Blühtermin (Top 5)	'Antaniai', 'Tanjil', LUP 5238, LUP 5250, LUP 151
Früher Erntetermin (Top 5)	'Antaniai', LUP 5250, 'Tanjil', LUP 5238, LUP 102
Hülsen platzfest	LUP 106, LUP 139, LUP 149, LUP 154, LUP 155, LUP 159, LUP 488, LUP 1069, LUP 5202, LUP 5205, LUP 5229, LUP 5234, LUP 5236, LUP 5240, LUP 5248, LUP 5258, LUP 5318, LUP 5352, LUP 5366, LUP 5458, LUP 5475, LUP 5490, LUP 5494, LUP 6517 LUP 6518, LUP 6519, 'Tanjil'
Hülsenlänge (Top 5)	LUP 154, LUP 5234, LUP 135, LUP 196, LUP 139
Ertrag unter Kontrollbedingungen (Top 10)	LUP 196, LUP 5270, LUP 189, LUP 102, LUP 146, LUP 101, LUP 5248, LUP 195, LUP 147, LUP 132
Trockenstressresistenz (Var. I) (Top 5)	LUP 145, LUP 5503, LUP 5275, LUP 5348, LUP 1027
Trockenstressresistenz (Var. II) (Top 5)	LUP 5503, LUP 5275, LUP 5448, LUP 155, LUP 5348

Danksagung: Das Projekt (2814EPSO10) wird gefördert vom Projektträger BLE und dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie.

Trocknungstechnische Zusammenhänge und Maßnahmen bei der Optimierung der Trocknung am Beispiel Hopfen

Jakob Münsterer, Arbeitsgruppe Hopfenbau, Produktionstechnik am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

Vöttinger Straße 36, 85354 Freising

Tel: 08161 71-3460, Fax: 08161 71-5307, E-Mail: jakob.muensterer@lfl.bayern.de

Hopfen, ein wichtiger Rohstoff beim Bierbrauen, wird im grünen Zustand mit einem Wassergehalt von rund 76-82 % geerntet. Eine sofortige Trocknung auf 9-10 % Wassergehalt ist zur Erlangung der Lagerfähigkeit und Erhaltung der Qualität notwendig.

Die Hopfentrocknung erfolgt in den deutschen Hopfenbaubetrieben vereinzelt mit Bandtrocknern, zumeist aber in sogenannten Hordendarren. In diesen Trocknungsanlagen wird der Grünhopfen mit ca. 62-68°C erhitzter Luft in 3-4 Stunden auf eine gewünschte Zielfeuchte von ca. 9% Wassergehalt getrocknet. Dabei verlieren die Hopfendolden annähernd das Vierfache ihres Gewichts an Wasser. Die Trocknung von Hopfen ist ein äußerst energieintensiver Vorgang. Folglich ist das Ziel der Hopfenbaubetriebe, eine möglichst große Menge an Hopfen pro Zeiteinheit energieeffizient zu trocknen und gleichzeitig den Qualitätserhalt bestmöglich zu gewährleisten. Die Trocknungsleistung von Hordendarren und Bandtrocknern ist grundsätzlich abhängig von der Hopfensorte, Trocknungsfläche, Trocknungstemperatur, Aufschütthöhe, Geschwindigkeit der durchströmenden Trocknungsluft sowie dem Wassergehalt bzw. Reifezustand.

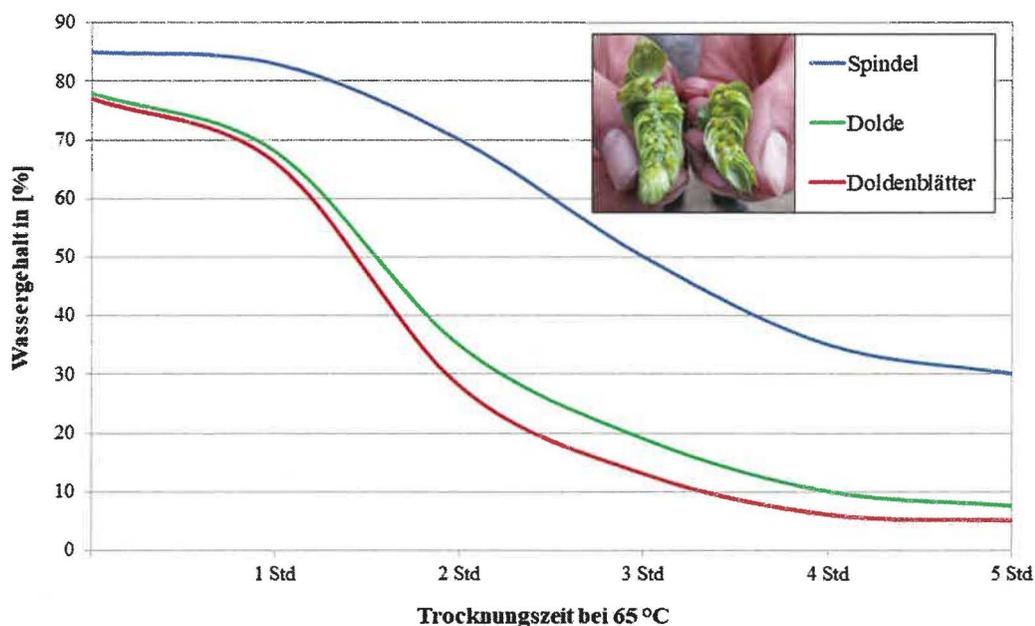


Abb.1: Wassergehaltsabnahme während der Trocknung von Dolde, Spindel und Doldenblättern in einer Kleintrocknungsanlage

Der Aufbau einer Hopfendolde ist aus trocknungstechnischer Sicht betrachtet, als ungünstig zu bewerten. Die Doldenblätter, die sich in Vor- und Deckblätter gliedern und an der Spindel anhaften, haben im Vergleich zu ihrer Masse eine verhältnismäßig große Oberfläche. Mit ihrem hohen Wassergehalt weist die Spindel im Kern der Dolde hingegen eine äußerst kleine Oberfläche auf und ist aufgrund der anliegenden Doldenblätter von der Trocknungsluft weitestgehend abgeschirmt. Das Wasser der Spindel muss über das Kapillarsystem der Doldenblätter abgeführt werden. Folglich trocknen die Doldenblätter schneller als die Spindel. (Abb. 1)

Durch Unterschiede in Doldenform und Doldengröße, Spindelbeschaffenheit, in der Anordnung der Doldenblätter sowie der unterschiedlichen Ausprägung und Dichte der Kapillaren in den Vor- und Deckblättern unterscheiden sich die Hopfensorten zudem im Trocknungsverhalten.

Bei einem kapillarporösen hygroskopischen Produkt wie Hopfen lässt sich der Trocknungsverlauf in drei definierbare Trocknungsabschnitte (Abb. 1) gliedern.

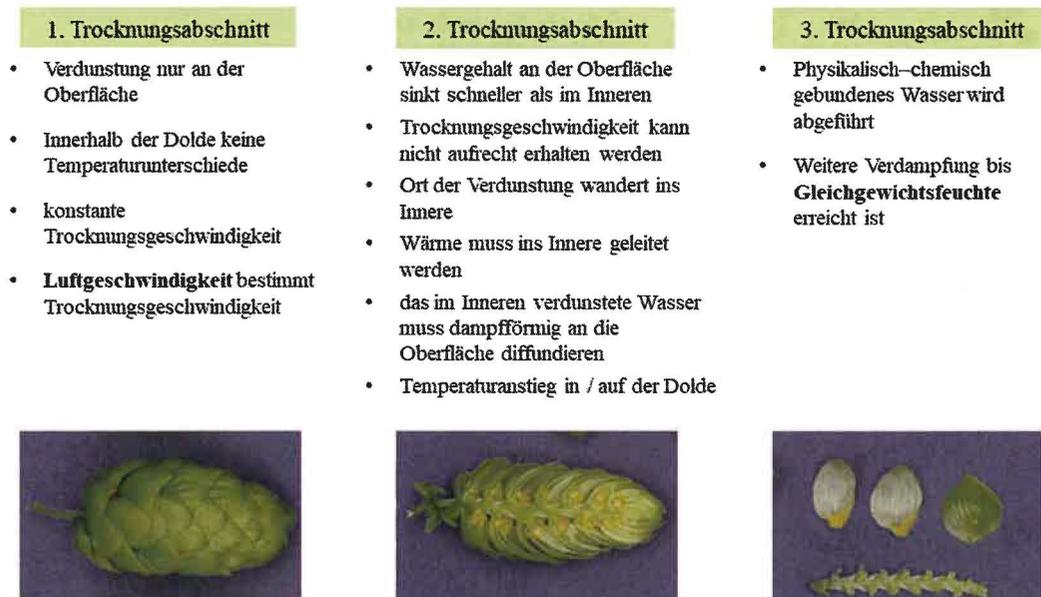


Abb.2: Trocknungsabschnitte des Hopfens (angepasst nach den Prinzipien von Krischer & Kast, 1978)

Eine optimale Trocknung von Hopfen ist nur dann möglich, wenn zu jedem Zeitpunkt das korrekte Verhältnis der Trocknungsparameter Schütthöhe, Trocknungstemperatur und Luftgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Sorte und installierter Gebläseleistung einstellbar ist. Hieraus ist ersichtlich, dass das Ergebnis der Trocknung keinesfalls auf nur einem einzelnen Trocknungsparameter, wie beispielsweise der Trocknungstemperatur, beruht.

Die Trocknung von Hopfen erfordert ein ausreichendes Maß an Erfahrung und eine hohe Beobachtungsgabe des Bedieners bzw. von demjenigen, der für die Trocknung verantwortlich ist. Mit Hilfe von Messwerten und deren graphischer Aufbereitung sind

die Vorgänge bei der Trocknung mittlerweile ausreichend gut erklär-, steuer- und regelbar (Abb. 3 und 4).

Auf Basis zahlreicher Forschungsergebnisse wurden in Zusammenarbeit mit Praxisbetrieben und Kooperationspartner aus der Wirtschaft neben Mess- und Anzeigesysteme auch automatische Steuer- und Regelsysteme für die Hopfentrocknung entwickelt.

Durch die Optimierungsmaßnahmen konnte in den letzten Jahren die Trocknungsleistung deutlich gesteigert, die Qualität besser erhalten und der Heizölverbrauch gesenkt werden.

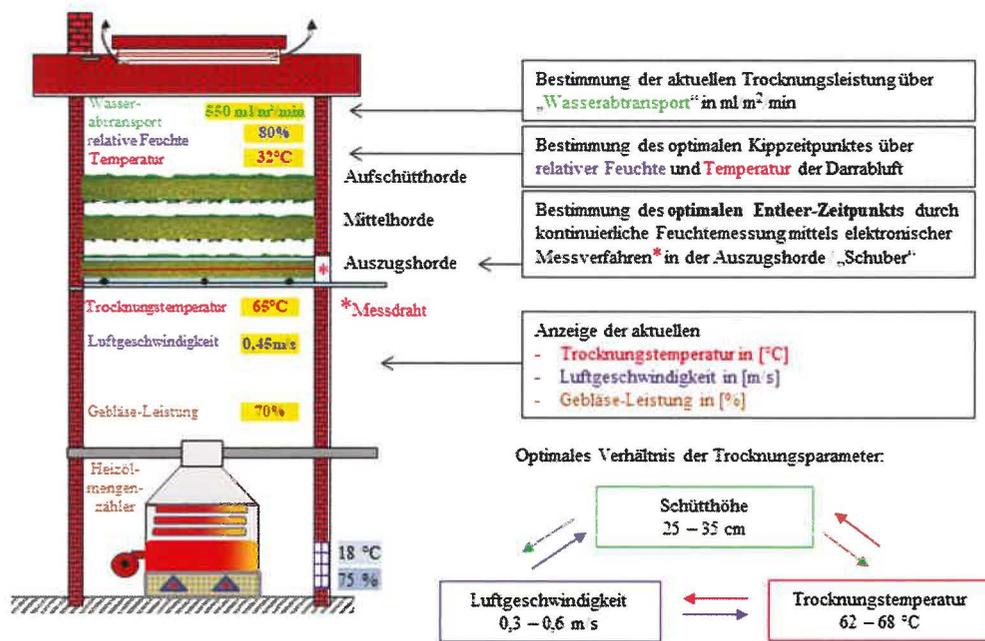


Abb. 3: Wichtige Messwerte in Hopfendarren

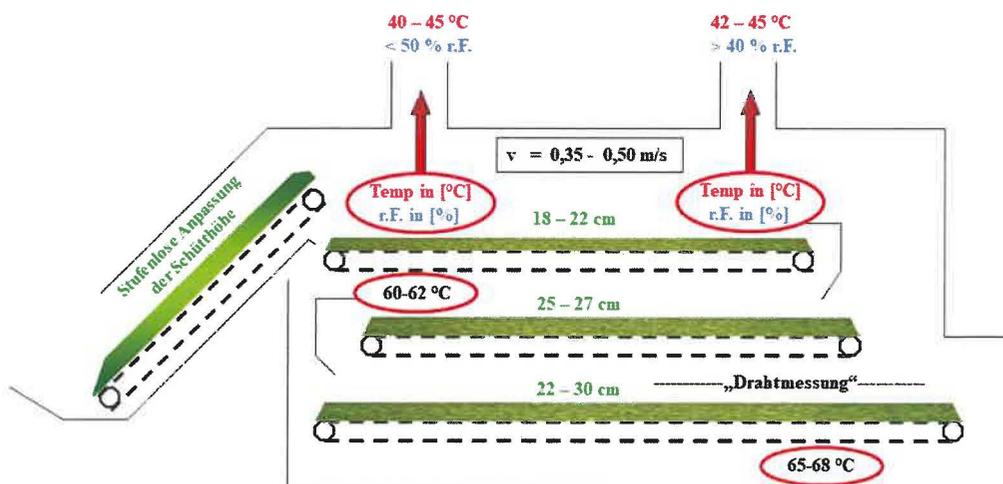


Abb. 4: Messpunkte und mögliche Grundeinstellungen beim Bandtrockner

Bei einem bisherigen Verbrauch von 44 Liter Heizöl pro dt Trockenhopfen und der aktuellen durchschnittlichen Jahresproduktion von 42 000 t Hopfen in der Hallertau, beträgt der Bedarf an hierfür erforderlichem Heizöl 18,5 Millionen Liter. Dokumentationen aus der Praxis bestätigen, dass durch eine entsprechende Optimierung der Trocknungsprozesse der Heizölverbrauch während der vergangenen Jahre bis auf 35 Liter Heizöl pro dt Trockenhopfen gesenkt werden konnte. Dies entspricht einer Heizöleinsparung von ca. 20 %. Die Minderung des Heizölbedarfs in der Hallertau um 3,8 Millionen Liter bedingt eine CO₂-Reduktion von ca. 10 600 Tonnen pro Jahr. Die praxisorientierte, angewandte Forschung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft leistet damit einen beachtlichen Beitrag zum Klimaschutz!

Genetische und metabolische Resistenz gegen Falschen Mehltau im Hopfen

*Alexander Feiner, Nicholi Pitra, Paul Matthews, Klaus Pillen, Ludger A. Wessjohann, David Riewe Julius Kühn-Institut, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin
Tel. 030 8304 2390, Fax. 030 8304 2503, E-Mail: david.riewe@julius-kuehn.de*

Falscher Mehltau (FM) verursacht große Schäden an Qualität und Ertrag des Hopfens (*Humulus lupulus* L.). Um resistenzvermittelnde biochemische Prozesse zu identifizieren, wurde eine metabolom- und genomweite Assoziationskartierung vorgenommen. Inokulation einer genotypisierten F1 Hopfenpopulation mit dem Erreger *Pseudoperonospora humuli* führte zu Variation in den Gehalten tausender spezialisierter Metabolite als auch der Ausprägung der Resistenz gegen FM. Metabolite fast aller bekannten phytochemischen Substanzklassen waren 48 Stunden nach Inokulation induziert. Lediglich eine sehr geringe Anzahl an Metaboliten war mit dem Resistenzgrad korreliert, und innerhalb dieser Gruppe waren Phenylpropanoide angereichert. Diese Phenylpropanoide korrelierten sogar mit dem Resistenzgrad, wenn sie aus der unbehandelten Kontrollgruppe ermittelt wurden. Die genetischen Marker für die Resistenz gegenüber FM überlappten stark mit den Markern für die korrelierten Phenylpropanoide, so dass ein großer und vererbbarer Anteil der Resistenz auf diese Metabolite zurückzuführen sein könnte. Die Anwendung eines Cocktails mit drei Phenylpropanoiden zeitgleich zur Infektion führte zur verringerten Ausprägung der Infektion.

*Feiner, A., et al. (2021). "Downy mildew resistance is genetically mediated by prophylactic production of phenylpropanoids in hop." *Plant Cell Environ* 44(1): 323-338.*

Drohnen-gestützte Feldhygiene zur Früherkennung von Pyrrolizidinalkaloid-haltigen Wildkräutern im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau

Dr. Andrea Krähmer¹ und Philipp Lottes²

¹ *Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin. E-Mail: andrea.kraehmer@julius-kuehn.de*

² *Pheno-Inspect GmbH, Straßburger Straße 109, 46047 Oberhausen, www.phenoinspect.de, E-Mail: philipp.lottes@phenoinspect.de*

Pyrrolizidinalkaloid (PA)-bildende Pflanzen wie Senecio, Natternkopf oder Ackervergissmeinnicht stellen den Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen seit einigen Jahren vor große Herausforderungen. Aufgrund der strengen Grenzwertbestimmungen für entsprechende pflanzliche Arzneimittel reichen bereits wenige Exemplare eines PA-Bildners pro Hektar aus, um ganze Erntepartien unbrauchbar hoch zu kontaminieren. Zudem sind unterschiedliche Eintragswege von PAs in das Erntegut zu beobachten. Neben dem ungewollten Anbau von PA-Pflanzen über kontaminiertes Saatgut kann es zur Miternte von PA-Pflanzen kommen. Ebenso wird die Aufnahme von PAs durch Arznei- und Gewürzpflanzen z.B. über das Ausblasen von hoch PA-haltigen Saatguthalmen aus der Feldumgebung beschrieben.

Daher sind strenge Auflagen und Maßnahmen zur Feldhygiene zwingend erforderlich, die mit konventionellen Strategien kaum mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand durchgeführt werden können. Das zu entwickelnde drohnengestützte und kommerzielle Ernteüberwachungssystem zur Optimierung von Pflanzenschutzmaßnahmen und Qualitätssicherung im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau soll hier Abhilfe schaffen.

Das Projektziel ist die Entwicklung einer auf künstlicher Intelligenz basierenden Bilderkennungssoftware für PA-Pflanzen (zunächst Senecio-Arten) in RGB- und multispektralen Bilddaten der Versuchsfelder mittels Drohnenflug. Dies soll ein automatisierbares Bestandsmonitoring zum Vorkommen von PA-Pflanzen und deren Kartierung ermöglichen. Diese Kartierung soll zum einen als Entscheidungshilfe und Dokumentation für das Unkrautmanagement dienen, zum anderen eine gezielte und individuelle Entfernung von PA-Pflanzen fördern.

Im Winter 2020 führte das JKI in Zusammenarbeit mit Pheno-Inspect eine Reihe von Drohnenüberflügen von Versuchsfeldern am JKI in Berlin durch. Dabei überflogen wir selektiv Feldabschnitte, die einen starken Befall von PA-Pflanzen aufwiesen. Die Datenerfassung erfolgte mit einer kommerziellen RGB-Drohne mit 24-Megapixel-Sensor, einer hochauflösenden RGB-Spezialkamera mit 100-Megapixel-Sensor und einer Multispektralkamera, welche zusätzliche Informationen im nahen Infrarotbereich misst.

Bei dieser begrenzten Machbarkeitsanalyse haben wir folgende Messszenarien verfolgt:

- Aufnahme von PA-Pflanzen im Feld und Randgebiet mit automatisierter Kartierung
- Berücksichtigung unterschiedlicher pflanzlicher Entwicklungsstadien des *Senecio*
- Berücksichtigung unterschiedlicher Systeme aus PA- und Kulturpflanze (Thymian, Salbei, Grünland, Blühstreifen)

Die ersten Ergebnisse zur drohnenbasierten Erkennung von PA-Pflanzen im Feld zeigen vielversprechende Ergebnisse für die automatische Erkennung und Kartierung von PA-Pflanzen. Die bildbasierte Erkennung auf Basis von hochauflösenden RGB-Bilddaten bietet deutliche Vorteile gegenüber niedrig auflösenden RGB-Bilddaten. Ein weiteres Ergebnis der Vorarbeiten ist, dass multispektrale Bilddaten, die wir mit der Kamera „Altum“ des Herstellers Micasese gewonnen haben, keinen Mehrwert gegenüber den RGB-Bilddaten aufweisen. In den multispektralen Bildern konnten wir keine eindeutige spektrale Signatur der PA-Pflanzen erkennen. Zweitens haben multispektrale Kameras typischerweise eine niedrige räumliche Auflösung (2- bis 5-Megapixel-Sensoren). Die fehlende räumliche Auflösung macht es schwierig, bestimmte Pflanzen, wie z.B. PA-Pflanzen, zu identifizieren.

Die aussichtsreichen Perspektiven dieser Technik stellen wir im Rahmen des Vortrags vor. Auf Basis der Ergebnisse sehen wir folgende weitere Schritte, welche wir gerne in Zusammenarbeit mit der Praxis weiter evaluieren möchten:

- Berücksichtigung unterschiedlicher pflanzlicher Entwicklungsstadien der Kulturpflanze sowie Bestandsdichten
- Berücksichtigung relevanter Systeme aus PA- und Kulturpflanze (Erweiterung der Unkräuter und Zielkulturen)
- Evaluierung der Einflüsse von Witterung, Jahreszeit (Sonnenstand/ Lichtverhältnisse) und Standort auf die Detektionsfähigkeit/ Erkennungsqualität

Die Pheno-Inspect GmbH wurde im Januar 2020 als Start-up gegründet und entwickelt modernste Bildverarbeitungssoftware für die Bereiche Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung. Wir bieten eine automatisierte Auswertung von Bilddaten, um den Zustand und die Leistung von Pflanzen im (Versuchs-)Feld digital zu erfassen. Für typische Aufgaben wie das Erkennen und Zählen von Pflanzen, Früchten und Blüten entwickeln wir "digitale Experten" auf Basis von künstlicher Intelligenz, die RGB-, multispektrale- oder hyperspektrale Bilddaten von Beständen analysieren und die Fragestellung automatisch auswerten. Die Erkennung von PA-Unkräutern befindet sich derzeit in der Entwicklung und soll ein fester Bestandteil des zukünftigen Portfolios sein.

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

Teilnehmerliste 31. Winterseminar

Albrecht, S.	PHARMAPLANT GmbH	Dohrmann, J.	biowatt energy GmbH
Anklam, R.	Saluplanta e.V.	Döring, A.	Amt für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten Mitte
Assenmacher, N.	Phytowelt	Drews, M.	ATI Westmecklenburg
	GreenTechnologies GmbH	Eggert, Dr. M.	LLG Sachsen-Anhalt
Bachmann, F.	VitaPlant AG	Ehrlich, D.	Mast-Jägermeister SE
Baier, M.		Eickmeyer, Dr. F.	ESKUSA GmbH
Bär, M.	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	Einig, A.	Mast-Jägermeister SE
		El Menuawy, A.	Julius Kühn-Institut
Baron, A.	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Fiebrig, Dr. I.	University of Nottingham
		Fiene, S. M.	Repha GmbH
Bartschat, M.	Caesar & Loretz GmbH		Biologische Arzneimittel
Baumann, K.	IPK Gatersleben	Finke, Dr. B.	Mast-Jägermeister SE
Bender, Th.	Frankenfenchel GbR	Fischer, U.	Bauernverband
Berger, M.			Saaletal e. V.
Bernous, K.	Humboldt-Universität Berlin	Forsthoff, M.	Greifswald
		Franz, Prof. Dr. Ch.	Veterinärmedizinische Universität Wien
Betz, S.	Erzeugerring Oberpfalz	Fraust, B.	IPK Gatersleben
Biermann, K.	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie Sachsen-Anhalt	Frenzel, S.	Ökotrend Projekt- und Marketing GmbH
	SONNENTOR	Führer, S.	SONNENTOR
Binder, R.		Gabler, Dr. J.	Neuplatendorf
Biskupek-Korell, Prof. Dr. B.	Hochschule Hannover	Galow, S.	Humboldt Universität zu Berlin
	Julius Kühn-Institut		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Bliedung, S.	Erzeugerring für naturgemäßen	Gassner, K.	FLAVEX
Blind, F.	Landbau e.V.	Gerard, Dr. D.	Naturextrakte GmbH
	Rheinische Friedrich- Wilhelms-Universität Bonn	Gericke, Dr. S.	Weber & Partner – Ingenieurgesellschaft für Labor- und
Blüthner, Prof.Dr. W.-D.	Dr. Junghanns GmbH		Medizintechnische Planungen mbH
Börns, N.	Bauernverband Sachsen-Anhalt	Gerth, Dr. P.	Hochschule Magdeburg- Stendal.KAT-Industrielabor
Brand, I.	Landeslabor Berlin-Brandenburg		Biowerkstoffe
Bruckner, F.	UBP-group	Gollnick, B.	St. Johannis GmbH
Bueter, B.	Breeding Botanicals International AG		Ökostation
	PlantaMedia	Götz, M.	Neugattersleben
Busse, Dr. B.	VitaPlant AG	Graaff, K.	Julius Kühn-Institut
Chaanin, Dr. A.		Greiner, P.	Corteva
Dehmer, K.	Völpel GmbH & CO KG	Grohs, Dr. B.	Zeitschrift Gemüse
Denk, Dr. K.	Agrarprodukte	Grube, Dr. J.	KTBL e.V.
Dick, B.	Ludwigshof eG	Hähnel, Dr. U.	Julius Kühn-Institut
	Zentrum für nachwachsende Rohstoffe - Landwirtschaftskammer NRW	Hammer, M.	Dr.Junghanns GmbH
Dickeduisberg, Dr. M.		Handschuh, K.	Haus Nordstrasse
	Agrarprodukte	Hänle, L.	Andreashof e.V.
Dietsch, A.	Ludwigshof eG	Hänsch-Mehlhorn, Ch.	MAWEA Majoranwerk
			Aschersleben GmbH
		Hartmann, F. X.	Kräuter Hartmann
		Haßel, Dr. E.-C.	Caesar & Loretz GmbH

Helbing, N.	Pharmaplant GmbH	Kunzemann, O.	Enza Zaden Deutschland GmbH & Co. KG
Hentsch, A.	Amt für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten Süd	Kusterer, Dr. A.	LLG Sachsen-Anhalt GIZ
Heß, H.	TLLLR Thüringen	Lee, H.	Fa. Bombastus-Werke AG
Heuberger, Dr. H.	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Lehmann, D.	C.A.R.M.E.N. e.V.
Hittscher, L.	Sandfort GmbH & Co. KG	Lehmann, J.	Steigerwald
Holz, Prof. Dr. F.	LLG Sachsen-Anhalt	Leuschner, J.	Arzneimittelwerk GmbH
Hoppe, A.	LfULG	Lichtenberg, M.	Biofa AG
Hoppe, Dr. B.	Verein GFS e.V.	Lipskoch, K.	Exsemine GmbH
Hoppe, J.		Lisa Grube, K.	
Huck, L.		Lohwasser, Dr. U.	IPK Gatersleben
Jank, A.	SONNENTOR	Loreth, A.	
Jauß, H.	Martin Bauer Group	Löschenbrand, V.	Kammer für Land- und Forstwirtschaft Salzburg
Junghanns, Dr. W.	Dr.Junghanns GmbH/ Saluplanta e.V.	Lottes, P.	Pheno-Inspect GmbH
Jungmichel, G.	Agrarprodukte Ludwigshof eG	Ludwig, H.	AlzChem Trostberg GmbH
Kannegießer, M.	Bombastus-Werke AG	Mahler, K.	DLR Rheinpfalz
Kätzel, Prof. R.	Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde	Malankin, G.	Landwirtschaftliche Universität Moskau
Keese, E.	Mast-Jägermeister SE	Malankina, Prof. Dr. E.	Landwirtschaftliche Universität Moskau
Kemnitz, D.	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)	Marthe, Dr. F.	Julius Kühn-Institut
Kempe, S.	Ulrich Walter GmbH / Lebensbaum	Martius, B.	mibe GmbH Arzneimittel
Keusgen, Prof. Dr. M.	Philipps-Universität Marburg	Mast, Dr. B.	Weleda AG
Kistler, S.	Kistler und Co. GmbH	Mayr, M.	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Kittler, Dr. J.	Landwirtschaftsbetrieb Kittler	Medeiros Melo, Dr. T.	Bergische Universität Wuppertal
Klee, K.	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen	Meier, K.	agrostulln GmbH
Klein, J.		Meinecke, S.	Repha GmbH
Kleinwächter, Dr. M.	Repha GmbH	Meiners, Dr. T.	Biologische Arzneimittel
Klier, Dr. B.	Biologische Arzneimittel	Meyenberg, C.	Julius Kühn-Institut
Klinzmann, M.	PhytoLab GmbH & Co. KG	Meyer, Ch.	Deutscher Landwirtschaftsverlag
Kögel, R.	Belchim Crop Protection	Miethling, F.	LAND & FORST
Koller-Steininger, G.	Natur im Garten	Molnar, Dr. M.	Humboldt-Universität Berlin
Komnik, H.	Büro für Landwirtschaft und Gartenbau	Morche, W.	EnzaZaden/Vitalis
Krafka, O.	Martin Bauer Group	Müller, Prof. Dr. U.	TH Ostwestfalen-Lippe
Krähmer, Dr. A.	Julius Kühn-Institut	Münderlein, U.	ESG Kräuter
Krebes, C.	IPK Gatersleben	Münsterer, J.	
Kreiselmaier, J.	DLR-Rheinpfalz	Neye, O.	Jenaer Pflanzenrohstoffe
Kreth, L.-S.	Julius Kühn-Institut	Ochs, M.	Natural Products
Krüger, J.	Landesverband Sachsen der Kleingärtner e.V.	Opprecht, Th.	Kräuterhof Ochs GbR
Kümmritz, Dr. S.	Julius Kühn-Institut	Ormerod, C.	Breeding Botanicals
Kunze, G.	Magdeburg	Otto, Dr. L.-G.	International AG
		Overkamp, J.	TLLLR Thüringen
			IPK Gatersleben
			MAWEA Majoranwerk
			Aschersleben GmbH

Packenius, M.	Pacenius GmbH	Schmutzler, D.	Thüringer Interessenverband Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen e.V.
Pahnke, Prof. Dr. J.	Universität Oslo	Schneider, Dr. J.	Universität Stuttgart-Hohenheim
Parzinger, R.	Heinrich Klenk GmbH & Co KG	Schneider, Dr. M.	Agriphyto-Plus GmbH
Pauels, K.	TLLLR Thüringen	Schorpp, Dr. Q.	Julius Kühn-Institut
Paul, N.	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)	Schreiter, S.	Albrecht-Daniel-Thaer- Institut
Pfeiffer, Th.	DFA	Schubert, M.	Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie
Philipp Weber, J.		Schumann, Dr. G.	Julius Kühn-Institut
Pohlan, L.		Schwarze, E.	Symrise AG
Pölloth, L.	Bionorica SE	Schwarzer, K.	TH Ostwestfalen-Lippe geo-konzept GmbH
Poireich, Dr. S.	Bad Frankenhausen	Seidl-Schulz, J.	
Pude, Prof. Dr. R.	Rheinische Friedrich- Wilhelms-Universität Bonn	Shafiee Hajiabad, Dr. M.	Justus-Liebig Universität Gießen
Püttcher, N.	Symrise AG	Simon, C.	Grünstoff
Quaas, F.	Schmölln	Söjtöri, A.	Sümeg
Rebscher, L.	Hochschule Weihenstephan Triesdorf	Sommerfeld, K.	Julius Kühn-Institut
Rebscher, L.	Mainz	Sporrer, N.	C.A.R.M.E.N. e.V.
Recht, J.	ELG Ermsleben	Stache, A.	Julius Kühn-Institut
Reichardt, I.	LLG Sachsen-Anhalt	Steinhoff, Dr. B.	BAH e.V.
Richter, S.	LLG Sachsen-Anhalt	Stelter, W.	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
Riedel, S.	Dr. Morche	Stempfhuber, B.	
Riedl, P.	Salus-Haus	Stopper, E.	SONNENTOR
Riewe, D.		Sturm, Dr. D.	Steigerwald Arzneimittelwerk GmbH
Rintisch, F.		Tissier, Dr. A.	WissenschaftsCampus Halle - Pflanzenbasierte Bioökonomie
Ritter, S.	Hallertauer Hopfenver- edelungsgesellschaft mbH	Todorova, Dr. R.	Bulgarischer Kräuterverband
Rochat, A.	Frick AG	Trautmann, F.	Steigerwald Arzneimittelwerk GmbH
Rodemeier, H.	Florafarm	Tron, Dr. N.	Julius Kühn-Institut
Rodowski, U.	Landesverband der Gartenfreunde Schleswig-Holstein	Vikuk, V.	Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
Röper, K.	Rheinische Friedrich- Wilhelms-Universität Bonn	Vogler, Dr. U.	Julius Kühn-Institut
Roß, Dr. Ch.-L.	Humboldt-Universität Berlin	von Maydell, D.	Julius Kühn-Institut
Russo, Dr. M.	Justus-Liebig Universität Gießen	von und zu Aufsess, M.	Anklam Extrakt GmbH
Schepers, T.		Vorholz, M.	
Schiele, J.		Wagner, S.	
Schiemenz, Dr. K.	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)	Wagner, Dr. S.	Julius Kühn-Institut
Schlag, M.	Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessen	Wahl, M.	
Schmidmeier, L.	BaySG Versuchsstation Baumannshof	Wähling, A.	NIG Nahrungs- Ingenieurtechnik GmbH
Schmidt, P.			
Schmidt, Dr. Th.	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft		

Wallbraun, Dr. M.	RLP AgroScience
Weber, P.	Kamille GbR
Weißenberger, V.	Landwirtschaftlicher Betrieb Weißenberger Iglo GmbH
Wellkamp, A.	Wellkamp GbR
Wellkamp, Ch.	Fa. Nunhems Germany
Werner, Dr. S.	Martin Bauer Group
Wess, M.	Martin Bauer Group
Wilke, A.	Nördlingen
Wimmer, A.	Julius Kühn-Institut
Wohlrab, M.	Bad Friedrichshall
Worschech, K.	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Wylkop, A.	
Zámboriné Németh, Prof. Dr. É.	Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
Zange, Prof. Dr. B.	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
Ziegler, Dr. Th.	Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB)
Zocher, Dr. K.	Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung
zur Loye, A.	Forstwirtschaftliche Hochschule Rottenburg

Text zu den Fotos auf der Rückseite

Foto 1	Foto 2
Foto 3	Foto 4
Foto 5	Foto 6

1. Seit der ersten Tagung dabei. Frau I. Reichardt, Herr Dr. rer. nat. B. Hoppe, Frau E. Heyer und Dr. W. Junghanns (v. l.) gratuliert.
2. Blick in den Tagungssaal
3. Blick in den Tagungssaal
4. Der Preisträger des Saluplanta-Ehrenpreises 2020, Ronald Müller (mitte), der Laudator Dr. W. Blüthner (links) und der Vorsitzende des Vereins Dr. W. Junghanns (rechts)
5. und 6. zeigen Teilnehmer des Winterseminars während der Kaffeepause

Rückblick auf das 30. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen 18.02. und 19.02.2020



Bereits vormerken!!!
32. Bernburger Winterseminar
Arznei- und Gewürzpflanzen
22. und 23.02.2022

