

28. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

20.02. - 21.02.2018

Tagungsbroschüre



Veranstalter:
Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen
SALUPLANTA e.V. Bernburg
Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
des Landes Sachsen-Anhalt Bernburg

28. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

20.02. - 21.02.2018

Tagungsbroschüre

**Veranstalter:
Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen
SALUPLANTA e.V. Bernburg
Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau des Landes
Sachsen-Anhalt Bernburg**

Wir danken den Sponsoren des Winterseminars 2018:

♥ Hofgutkräuter GmbH & Co. KG
Reinheim

♥ MAWEA Majoranwerk GmbH
Aschersleben

IMPRESSUM

Herausgeber:

Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V. Bernburg
Prof.-Oberdorf-Siedlung 16, D-06406 Bernburg
Internet: www.saluplanta.de
E-Mail: saluplanta@t-online.de



Redaktion:

Doz. h.c. Dipl.-Ing. Bernd Hoppe
Dipl.-Ing. (FH) Karin Hoppe

Fotos:

© Robert Geselle (5), Karin Hoppe (3), Michael Keusgen (3), Lothar Semlin (3)

Gesamtherstellung:

Völkel-Druck, Breite Straße 4, 06406 Bernburg

Herausgeber und Redaktion übernehmen keine Haftung für den Inhalt der Beiträge.
Nachdruck und andersweitige Verwertung – auch auszugsweise, mit Ausnahme der gesetzlich
zugelassenen Fälle – nur mit unserer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung gestattet.

© **2018** Alle Rechte liegen bei SALUPLANTA[®] e.V. Bernburg

Inhaltsverzeichnis	Seite
Programm 28. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen	4
Kurzfassung der Vorträge	6
Kurzfassung der Poster (Redaktionsschluss 20.01.2018)	34
Bestellangaben Handbuch Arznei- und Gewürzpflanzenbau	38
Text zu den Fotos auf der Rückseite der Tagungsbroschüre	52

29. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen 19. und 20. Februar 2019

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 27 Nationen. Teilnehmer kamen bisher aus 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**
- ❖ **Biete-Suche-Kontaktbörse**
- ❖ **Schulungsnachweise für Qualitätssicherungssysteme**
- ❖ **Poster-, Firmen- und Produktpräsentationen (gratis)**

SALUPLANTA e.V.
Prof.-Oberdorf-Siedlung 16
D-06406 Bernburg

E-Mail: saluplanta@t-online.de
Fax: 03471-640 332
Tel.: 03471-35 28 33
www.saluplanta.de, Button Winterseminar

100-jähriger Kalender: Das Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen findet jeweils Dienstag und Mittwoch der 8. Kalenderwoche des laufenden Jahres statt.

Programm 28. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

Dienstag, 20.02.2018

- 10.00 – 10.05 Uhr Begrüßung und Eröffnung
Dr. Wolfram Junghanns, SALUPLANTA e.V. Bernburg
Prof. Dr. Falko Holz, LLG Sachsen-Anhalt, Bernburg
- I. Markt und Qualität**
- 10.05 – 10.25 Uhr Tendenzen, Probleme und Chancen des Anbaus von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland
Doz. h.c. Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, GFS e.V. Bernburg
- 10.25 – 10.45 Uhr Regionaler Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen – Anforderungen aus QS-Sicht
Dr. Norbert Kolb, Worlée NaturProdukte GmbH, Hamburg
- 10.45 – 11.05 Uhr Sauber oder rein? Aktuelles zur Qualität pflanzlicher Rohstoffe
Dr. Barbara Steinhoff, BAH Bonn
- 11.05 – 11.25 Uhr Diskussion
- 11.25 – 11.45 Uhr Salmonellen in und auf Arznei- und Gewürzpflanzen – alter Hut oder immer noch aktuell?
Dr. Gero Beckmann, Institut Romeis Bad Kissingen GmbH, Oberthulba
- 11.45 – 11.55 Uhr Diskussion
- 11.55 – 12.10 Uhr Aus der Arbeit von GFS®
Doz. h.c. Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, Gemeinnützige Forschungsvereinigung Saluplanta (GFS) e.V. Bernburg
- 12.10 – 12.30 Uhr Ehrungen
Laudationen und Überreichung der Ehrenpreise
SALUPLANTA e.V. und GFS e.V.
- 12.30 – 13.30 Uhr Mittagspause**
- 13.30 – 13.50 Uhr Rosenwurz, Ginseng und Co. – was steckt hinter Adaptogenen?
Prof. Dr. Michael Keusgen, Phillips-Universität Marburg
- II. International**
- 13.50 – 14.10 Uhr Kräuterelexiere – einst und jetzt
Dr. Jerzy Jambor, Phytopharm Kleka S.A., Polen
- 14.10 – 14.30 Uhr Diskussion
- 14.30 – 15.45 Uhr Kaffeepause mit Möglichkeit der Besichtigung der Firmen-, Poster- und Produktpräsentationen**
- 15.45 – 16.05 Uhr Anbau und Verwendung von Arznei- und Gewürzpflanzen in Südkorea
Dr. Young-Hyun Sung, Justus-Liebig-Universität Gießen
- 16.05 – 16.25 Uhr Arzneipflanzen am Hindukusch
Prof. Dr. Michael Keusgen, Phillips-Universität Marburg
- 16.25 – 16.45 Uhr Weißes Fingerkraut (*Potentilla alba* L.) – die Pflanze gegen Schilddrüsenkrankheiten
Prof. Dr. Elena Malankina, Landwirtschaftliche Universität Moskau
- 16.45 – 17.00 Uhr Diskussion
- 19.30 – 24.00 Uhr Abendveranstaltung im Tagungssaal**

Mittwoch, 21.02.2018

III. Aus Wissenschaft und Praxis

- 08.30 – 08.50 Uhr Screening der Gaterslebener Rosmarin-Kollektion
Dr. Ulrike Lohwasser, Leibnitz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Seeland/OT Gatersleben
- 08.50 – 09.10 Uhr Arglabin – der aktive Inhaltsstoff von *Artemisia glabella* – anticancer und antiinflammatorische Aktivität
Prof. Dr. Axel Brattström, Magdeburg
- 09.10 – 09.30 Uhr Diskussion
- 09.30 – 10.30 Uhr Frühstückspause**
- 10.30 – 10.50 Uhr Erfassung der Beikrautflora in Arznei- und Gewürzpflanzenbeständen unter Berücksichtigung PA-haltiger Unkräuter und Erarbeitung einer Datenbank
Dr. Andreas Plescher, Pharmaplant GmbH, Artern
- 10.50 – 11.10 Uhr Pyrrolizidinalkaloide – Reduzierung in Körnerfrüchten – Wunsch und Wirklichkeit
Dr. W. Junghanns, Dr. Junghanns GmbH, Aschersleben
- 11.10 – 11.30 Uhr Diskussion
- 11.30 – 11.50 Uhr Problematik im Bereich Pflanzenschutzmittelanwendungen im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau; Fehlende Harmonisierung der Genehmigungen/Zulassungen auf EU-Ebene und zunehmende Rückstandsprobleme auf Grund zu niedriger MRL-Grenzwerte
Ing. Hans van der Mheen, VNK BV Niederlande
- 11.50 – 12.10 Uhr Entwicklung der Lückenindikation in Heil- und Gewürzpflanzen – Rückblick und Ausblick
Dipl.-Ing. Marut Krusche, LLG Sachsen-Anhalt, Bernburg
- 12.10 – 12.30 Uhr Diskussion
- 12.30 – 13.30 Uhr Mittagspause**
- 13.30 – 13.50 Uhr Erste Ergebnisse zur Unkrautbekämpfung in „neuen“ Kulturen
Dr. Annette Kusterer, LLG Sachsen-Anhalt, Bernburg
- 13.50 – 14.10 Uhr Anwendung der EUROPAM-Position zu Trocknungsfaktoren
Thomas Pfeiffer, Lonnerstadt
- 14.10 – 14.30 Uhr Sind primärenergetische Potenziale der Trocknung wirtschaftlich realisierbar?
Dr.-Ing. Thomas Ziegler, ATB Potsdam
- 14.30 – 14.50 Uhr Diskussion
- 14.50 – 15.00 Uhr Schlusswort
Doz. h.c. Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, SALUPLANTA e.V. Bernburg

– Änderungen vorbehalten –

Tendenzen, Probleme und Chancen des Anbaus von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland

Doz. h.c., Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, Prof.-Oberdorf-Siedlung 16, D-06406 Bernburg, E-Mail: saluplanta@t-online.de

Der Trend beim Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Deutschland ist insgesamt gesehen seit 1995 in Folge positiv. Von 1995 bis 2015 gab es im deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau einen flächenmäßigen Zuwachs von 349 Hektar/Jahr. In Deutschland bauen derzeit etwa 750 Betriebe auf ca. 12.300 Hektar Arznei- und Gewürzpflanzen im integrierten Anbau an. Der ökologische Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland erfolgt in 66 Betrieben auf 704 Hektar das sind ca. 6% der Gesamtanbaufläche von Arznei- und Gewürzpflanzen.

In Deutschland werden 202 Arznei- und Gewürzpflanzen angebaut (basierend auf eigenen Recherchen 2017). Die deutliche Erhöhung der Anzahl von Arznei- und Gewürzpflanzen gegenüber bisherigen Erhebungen ist vor allem auf die verstärkte Inkulturnahme der letzten Jahre zurückzuführen. Im Fokus der letzten Jahre bei der Inkulturnahme standen ausschließlich Arzneipflanzen. Zu den Gründen für eine Inkulturnahme zählen vor allem die Versorgungssicherheit in Quantität und Qualität bei steigendem Bedarf der Industrie an standardisierten Rohstoffen und gestiegene Anforderungen an die Dokumentation und Rückverfolgbarkeit der Chargen.

Aufgrund der großen Artenvielfalt und der geringen Flächenanteile sind für die Erhaltung und den Ausbau des gegenwärtigen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus in Deutschland **vorwettbewerbliche und anbaubegleitende Wissenschaftsleistungen** entscheidend. Notwendig sind Wissenschaftsvorleistungen wie der Ausbau der vorwettbewerblichen Züchtung, der Analytik, der Phytopathologie und der Optimierung von Anbauverfahrensschritten. Von herausragender Bedeutung sind dabei insbesondere vorwettbewerbliche Züchtungsleistungen.

Die Entwicklung spezieller Test- und Analysemethoden für Arznei- und Gewürzpflanzen zur Erforschung der spezifischen Wirkungen der sekundären Pflanzeninhaltsstoffe ist auch für die Absicherung der umfangreichen züchtungsbegleitenden Analysen notwendig.

Da der feldmäßige Anbau zunehmend auch durch Krankheiten gefährdet wird, sind Kenntnisse zu Epidemiologie und Pathogendiagnostik wichtiger Schaderreger an Arznei- und Gewürzpflanzen für die Entwicklung nachhaltiger Pflanzenschutzstrategien und als züchtungsbegleitende Maßnahme erforderlich.

Notwendig darüber hinaus ist die Optimierung von Anbauverfahrensschritten mit existenzieller Bedeutung. Dies betrifft die mit 200 bis zu 600 Arbeitskraftstunden pro Hektar die Rentabilität des Anbaues gefährdende mechanische Unkrautbekämpfung und die technische Trocknung, die mit bis zu 50% der gesamten Verfahrenskosten ebenfalls die Wirtschaftlichkeit des Anbaus gefährden kann.

Voraussetzung für die Realisierung der herausgearbeiteten Wissenschaftsvorleistungen ist der Aufbau eines Institutes für Arznei- und Gewürzpflanzen, um dauerhaft die Erhaltung einer Kernkompetenz auf diesem sehr speziellen Sektor der Pflanzenproduktion zu sichern. Es sollte am Julius Kühn-Institut Quedlinburg angesiedelt werden, weil das Julius Kühn-Institut

bei seiner Gründung u.a. mit der Zielstellung angetreten war, für kleinere Kulturen wie auch Arznei- und Gewürzpflanzen, die sich aufgrund des Anbauumfangs und der Züchtungsaufwänden nicht selbst tragen können, vorwettbewerbliche Forschungskapazitäten bereitzustellen.

Auch die Erhöhung der Anzahl von Arznei- und Gewürzpflanzen durch eine **zielgerichtete Inkulturnahme** von aus der Wildsammlung stammender Arten, stellt einen Weg dar, den Anbauumfang in Deutschland zu erhöhen. Ausgangspunkt ist die Sammlung unterschiedlichster Biotypen aus unterschiedlichsten Regionen. Darüber hinaus stellen auch zielgerichtete Forschungs- und Sammlungsreisen in außereuropäische Gebiete eine erfolgversprechende Option dar. Die Ethnobotanik kann oft Aufschluss darüber geben, ob eine Pflanze laut überliefertem Wissen bei uns oder in anderen Kulturen bereits einen Ruf als Arzneipflanze hat. Notwendig ist die Evaluierung von Herkünften und Wildformen bekannter Arzneipflanzen auf ihre mögliche pharmazeutische Nutzung und die Eignung für den Anbau. Bekannte und bisher noch unbekannte Pflanzeninhaltsstoffe stellen immer noch ein enormes Potenzial für neue hochwirksame Medikamente dar. Dennoch wird Sammeltätigkeit an den Wildstandorten für bestimmte Pflanzen auch noch für einen längeren Zeitraum Bedeutung haben, da nicht alle Arznei- und Gewürzpflanzen wirtschaftlich angebaut werden können bzw. noch Kenntnisse fehlen für eine erfolgreiche Kultur. Insgesamt wird sich der Trend zu einer kontrollierten Entnahme an Wildstandorten und einer verstärkten Inkulturnahme schrittweise durch eine eigene Versuchstätigkeit und nur durch eine enge Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen durchsetzen.

Der verstärkte **Einsatz von Arznei- und Gewürzdrogen** außerhalb der Pharma- und Gewürzmittelindustrie **in anderen Industriebereichen** ist eine weitere Option, den Anbau zu stabilisieren und auszubauen. Für die Nutzung von Arznei- und Gewürzdrogen im Lebensmittelbereich, in Haushaltsprodukten, in Kosmetika, in Nahrungsergänzungsmitteln sowie die Nutzung als natürliche Farbstoffe, natürliche Fungizide und Insektizide, als natürliche Vorratsschutzmittel und durch den Einsatz in der Tierernährung werden zahlreiche Ansätze sowohl aus der traditionellen Anwendung als auch aus neueren Untersuchungen aufgezeigt. Sie stellen Ausgangspunkte für die wissenschaftliche Grundlagenforschung dar und bieten dafür ein breites Spektrum theoretischer, experimenteller und hypothetischer Ansätze.

Voraussetzungen für die Umsetzung der derzeit sichtbaren Tendenzen sind gemeinsame anwendungsorientierte Verbundforschungen zwischen klein- und mittelständischen Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen zur durchgängigen Entwicklung von Produktlinien. Hier sind innovative Lösungen gefragt, welche entsprechend dem gestiegenen Umweltbewusstsein auf eine wachsende Nachfrage nach umweltfreundlichen Produkten ausgerichtet sind.

Der Einsatz von Arznei- und Gewürzdrogen als Industrierohstoffe außerhalb der Pharma- und Gewürzmittelindustrie ist in den meisten Fällen ohne Forschungs- und Wirtschaftsförderung durch die öffentliche Hand nicht realisierbar. Im Interesse eines schnellen Ergebnisgewinnes müssen auch Projekte über Drittmittel realisiert werden. Präventiver Umweltschutz als Impuls für technologische Innovationen erfordert die langfristige Festlegung ökologischer Rahmenbedingungen, da die Produkt- und Verfahrensentwicklung Langfristigkeit erfordern.

Notwendig ist die stärkere Nutzung von Synergieeffekten durch eine bessere Abstimmung der begrenzten Kapazitäten. Deshalb stellt die nationale wie internationale Zusammenarbeit eine Quelle für das weitere Wirtschaftswachstum der Branche dar.

Regionaler Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen - Anforderungen aus QS-Sicht

*Dr. Norbert Kolb, Worlée NaturProdukte GmbH, Grusonstrasse 22
22113 Hamburg, nkolb@worlee.de, Tel. 040-733335170*

1. Klassische Anforderungen sind bekannt, aber natürlich immer noch gültig und aktuell. Ein „**Field-Management mit lückenloser Dokumentation**“ ist eine unverzichtbare Anforderung zur Verifizierung der Produktsicherheit und -konformität. Im Reklamationsfall, z.B. wegen Rückständen oder Kontaminanten ist eine rasche und vollständige Rückverfolgbarkeit bis zum Feld unerlässlich. Das gilt nicht nur für die Erzeuger ökologischer Produkte. Eine Überprüfung erfolgt in der Regel durch Audits oder Inspektionen.

Auditierungen oder Inspektionen dienen zur Bestätigung / Verifizierung der Produkt- und Prozessqualität. Etwaige Schwachstellen oder Abweichungen sollen ermittelt werden, damit Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen eingeleitet werden können.

Worlée führt diese Audits bei den Lieferanten und zusammen mit den Lieferanten bei den Erzeugern durch. Die Audits können vor, während des Anbaus und bei der Ernte und Weiterverarbeitung durchgeführt werden. Unangekündigte Audits führen wir nicht durch.

Eine **partnerschaftliche Zusammenarbeit** mit den Lieferanten und Erzeugern ist eine sichere Basis für beide Vertragsparteien. Sie ist eine praktikable Grundlage zur Festlegung von QS-Anforderungen wie Spezifikationen, Prüfpläne, Kontrollen (auch im Sinne einer Kosteneinsparung), Verfahren bei Abweichungen und Reklamationen.

Worlée hat mit einer Reihe strategischer Lieferanten und Erzeugern die Zusammenarbeit in Form von Qualitäts-Sicherungs-Vereinbarungen vertraglich festgelegt.

Die grundsätzliche Anforderung an die Produkte in Bezug auf **Reinheit und Echtheit** ist nichts unbekanntes, stellt uns aber trotzdem vor neue Herausforderungen, z.B. die Vermeidung oder Reduktion von Fremdpflanzen (Thema Pyrrolizidinalkaloide), Allergene Stoffe (z.B. Sellerie) und Maßnahmen gegen Verfälschungen (Stichwort „Food Fraud“) Worlée führt entsprechende Audits und Kontrollen, u.a. Prüfungen auf Authentizität durch.

Sauberkeit und Hygiene sind zur Vermeidung von mikrobiologischen Gefahren, z.B. EHEC/STEC bei Weizengras (verursacht durch Gülle) oder Salmonellen bei Wildkräutern (übertragen durch Rehe) unerlässlich. Diese Anforderungen gelten vom Feld bis zur Verarbeitung (GLP und GHP). Kritische Punkte sind auch der Transport und die Lagerung / Zwischenlagerung von frisch geernteten Kräutern.

Worlée führt zur Verifizierung Produkt- und Prozessprüfungen (Audits) bei den Lieferanten und Erzeugern durch. Hygienemaßnahmen sind unerlässlich (Aufgabe der Lieferanten)

2. Neue Anforderungen und Themen

Damit neue Anforderungen und Themen wirkungsvoll eingehalten, bzw. umgesetzt werden können, ist eine gute und effektive Zusammenarbeit mit den Lieferanten und Erzeugern erforderlich.

Das Thema **Allergene Stoffe** und damit verbundene **Kreuzkontaminationen** hatte ich bereits in Zusammenhang mit dem Thema **Reinheit** erwähnt. Typische Beispiele sind das Vorkommen von Sellerie in anderen Kräutern z.B. Petersilie oder Weizen in Folge einer Fruchtfolge. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass bereits die eingesetzten Saaten nicht zu 100% frei von Fremdsaaten sind oder bei nicht ausreichend gereinigten Gerätschaften und

Transportfahrzeugen eine Kreuzkontamination auftreten kann. Demzufolge ist ein dokumentiertes Field-Management ein notwendiger QS Schritt (Aufgabe der Lieferanten / Erzeuger).

Die Themen **Pyrrolizidinalkaloide, Tropanalkaloide und Nikotin** sind auch nicht ganz neu, aber immer noch aktuell (Anforderungen des Lebensmitteleinzelhandels; „Druck“ der Medien und NGOs). Maßnahmen zur Reduktion / Vermeidung ist primäre Aufgabe der Erzeuger. Eine nachträgliche „Aussortierung“ der Fremdpflanzen (Beikräuter) ist aufwendig und schwierig.

Für **Pyrrolizidinalkaloide (PA)** sind derzeit keine Höchstwerte, jedoch sog. „Eingriffswerte“ festgelegt. Diese sollen als Aktionslimits verstanden werden. Bei Gehalten an PAs über den Eingriffswerten sollten Maßnahmen zur Reduktion eingeleitet werden. Aus Erfahrung wissen wir, dass die Lebensmittelüberwachung diese Eingriffswerte ebenfalls zur Beurteilung heranzieht; Eine Verkehrsfähigkeit ist hierdurch jedoch nicht definiert. *Beispiele Eingriffswerte (Summenwert): Kamille 270 µg/kg, Pfefferminze 120 µg/kg, Fenchelsaat 110 µg/kg.*

Worldée führt zusammen mit den betreffenden Lieferanten / Erzeugern Maßnahmen zur Reduktion und Überwachung durch; Beispiele: Schulung der Erzeuger mit gesammelten Fremdpflanzen (Herbarium), Einsatz von Dronen zur Erkennung von Fremdpflanzen und anschließende Entfernung der gesichteten Fremdpflanzen. Für **Tropanalkaloide (TA)** sind in der Verordnung EU 1881/2006 (Kontaminanten-VO) für Kräuter keine Höchstwerte festgelegt. Bisher ist nur für Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder auf Basis von Hirse, Sorghum und Buchweizen ein Höchstwert von jeweils 1,0 µg/kg für Atropin und Scopolamin festgelegt. TAs kommen u.a. in der Tollkirsche und im Stechapfel vor. Für **Nikotin** sind in der Verordnung EU 396/2005 (Pestizid-VO) temporäre Höchstwerte *u.a. für Kräuter und essbare Blüten (0,4 mg/kg), teeähnliche Erzeugnisse (0,5 mg/kg) und Gewürzsaaten (0,3 mg/kg)* festgelegt. Neben einer diskutierten natürlichen Bildung von Nikotin in Pflanzen ist eine Kontamination mit Nikotin durch Tabak und Rauchern nachgewiesen (Studien von Industrieverbänden, wie WKF, Gewürzverband).

Für die Stoffe **Chlorat und Perchlorat** sind derzeit keine gesetzlichen Höchstwerte vorhanden. Rückstände in pflanzlichen Produkten werden trotzdem „reklamiert“, bzw. behördlich beanstandet. Reduzierungsmaßnahmen sind entsprechend vorzunehmen. Für **Chlorat** wird von der EFSA gemäß Stellungnahme vom 24. Juni 2015 ein „*Auffangwert*“ von *0,70 mg/kg in allen Lebensmitteln und Trinkwasser* empfohlen. Chlorat kommt in Folge einer Anwendung von Chlor (z.B. im Waschwasser) als Rückstand in den behandelten Lebensmitteln vor. Durch eine Reduzierung des Chlorgehaltes im Waschwasser (trifft meist auf Waren außerhalb der EU zu) wird eine signifikante Reduktion des Chloratgehaltes erreicht. Für **Perchlorat** sind gemäß der Stellungnahme des EU Standing Committees vom 23. Juni 2015 „Referenzwerte“ für einzelne Lebensmittel(gruppen) festgelegt, *z.B. für getrocknete teeähnliche Erzeugnisse 0,75 mg/kg, getrocknete Gewürze 0,50 mg/kg.* Perchlorat aus den Düngemitteln kann von den Pflanzen aufgenommen werden.

Zu dem bereits bekannten Thema **Reinheit und Echtheit** ist die **Authentizität** von pflanzlichen Erzeugnissen ein „neues heißes Eisen“; **Stichwort „Food Fraud“**. Ein Thema das z.B. bei Olivenöl, Wein, Basmati-Reis seit Jahren in der Öffentlichkeit diskutiert wird und von den Überwachungsbehörden entsprechend „beachtet“ wird. Es werden zunehmend Prüfungen auf Authentizität durchgeführt (DNA, NIR,). Das Thema wird uns in der Zukunft noch mehr beschäftigen. Im QS-Standard IFS 6.1 hat dieser Punkt bereits Einzug gehalten. Es ist empfehlenswert sich diesem Thema anzunehmen und entsprechende „Anti Food Fraud“ Maßnahmen festzulegen (Zusammenarbeit mit den Lieferanten und Erzeugern).

Die Themen **Nachhaltigkeit** und **Soziale Standards** gewinnen ebenfalls zunehmende Bedeutung für die gesamte Lieferkette, auch wenn keine einheitlichen Standards oder Normen existieren (Ausnahme SEDEX und BSCI). Der „Druck“ von Seiten des Handels und der Konzerne „zwingt“ zur Umsetzung dieser Anforderungen. Worlée hat in Zusammenarbeit mit strategischen Lieferanten und Erzeugern Nachhaltigkeits- und soziale Standards implementiert. Beide Themen sind in der Zwischenzeit Bestandteil unserer Lieferantenaudits und Lieferantenqualifizierung.

Ein Top-Thema ist die **Revision der EU Bio-Verordnung**. Nach mehrjährigen Beratungen und emotionalen Diskussionen wird nun die revidierte Fassung am 1. Januar 2020 in Kraft treten. Bis dahin werden ca. 80 Ausführungsverordnungen auf uns zu kommen (!). Wer soll das umsetzen? Auf Sie als Erzeuger und Verarbeiter von Bio-Produkten werden zahlreiche neue Anforderungen kommen, z.B. Absprachen mit den Erzeugern konventioneller Produkte zur präventiven Vermeidung von Pestizideinträgen, usw.

Sauber oder rein? Aktuelles zur Qualität pflanzlicher Rohstoffe

Dr. Barbara Steinhoff, Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller e.V. (BAH), Ubierstraße 71 - 73, D-53173 Bonn, steinhoff@bah-bonn.de, Tel. +49 (0) 228 95745-16, Fax: +49 (0) 228 95745-90, www.bah-bonn.de

Arzneipflanzen als in der Natur wachsende Ausgangsstoffe für die Herstellung qualitativ hochwertiger pflanzlicher Arzneimittel sind in ihren Anbau- und Verarbeitungsprozessen vielfältigen Umwelteinflüssen ausgesetzt, die aus behördlicher Sicht im Sinne des Verbraucherschutzes und der Patientensicherheit Prüfungen auf mögliche Kontaminationen erforderlich machen. In diesem Vortrag sollen aktuelle Entwicklungen in der europäischen Gesetzgebung, in den Regelungen des Europäischen Arzneibuchs und in den behördlichen Anforderungen vorgestellt werden.

Im Lebensmittelbereich haben sich einige Änderungen in den Anhängen der Verordnung (EG) 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückstände [1] ergeben, die fortlaufend aktualisiert werden. Ende des Jahres 2017 ist von der Europäischen Kommission die Zulassung für Glyphosat verlängert worden. In die Neufassung der Kontaminantenverordnung Nr. 1881/2006 [2] sollen zusätzlich zu den bestehenden Grenzwerten für verschiedene Mykotoxine, Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) beispielsweise weitere Mykotoxine sowie Pyrrolizidinalkaloide (PA) in Honig, Milch und Teeaufgüssen, Opiumalkaloide in Mohnsamen und Tropanalkaloide in Teeaufgüssen aufgenommen werden.

Die Bekanntmachung des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) vom 1. März 2016 zur Prüfung auf PA [3] trägt der Erkenntnis Rechnung, dass PA auch als durch Beikräuter (z.B. Senecio) verursachte Kontamination in pflanzlichem Material auftreten können. Sie setzt die Grundprinzipien des von Phytopharmaka-Herstellern in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Fachausschuss für Arznei-, Gewürz- und Aromapflanzen (DFA) erarbeiteten „Code of Practice zur Vermeidung und Verringerung von Kontaminationen pflanzlicher Arzneimittel mit Pyrrolizidinalkaloiden“ [4,5] in die behördliche Praxis um und legt für Arzneimittel pflanzlichen Ursprungs eine tägliche Aufnahmemenge von 1,0 µg PA pro Tag fest, die auch vom Herbal Medicinal Products Committee (HMPC) der europäischen Zulassungsagentur EMA in seinem mit Datum vom 31. Mai 2016 verabschiedeten Public Statement [6] für einen Übergangszeitraum von drei Jahren empfohlen wurde. Danach soll dann der Wert von 0,35 µg PA pro Tag bezogen auf das Fertigarzneimittel gelten [7]. Neben

den individuellen Maßnahmen in den pharmazeutischen Unternehmen auf den einzelnen Prozessstufen vom Anbau bis zur Herstellung des Fertigarzneimittels und der Sammlung von Daten in einem firmenübergreifenden Projekt spielt für die Lösung der äußerst komplexen PA-Thematik die Durchführung von Forschungsprojekten eine große Rolle, wie z.B. die Erstellung einer „Unkrautdatenbank“ oder die Abklärung des toxikologischen Potentials einzelner Alkaloide.

In diesem Zusammenhang ist die Initiative des Europäischen Arzneibuches zur Schaffung einer Rahmenmonographie zur Etablierung einer Bestimmungsmethode für PA in pflanzlichen Drogen bzw. Zubereitungen außerordentlich wichtig. Das im Juni 2016 publizierte „HMPC Reflection Paper“ über das Vorkommen von PAK in pflanzlichen Arzneimitteln [8], welches die betreffenden Verbindungen, deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit sowie mögliche Quellen des Eintrags der Stoffe in pflanzliche Zubereitungen und die Regelungen aus dem Lebensmittelbereich [2] beschreibt, ist von den Arzneimittel-Herstellern ausführlich kommentiert worden. In der Stellungnahme wurde deutlich gemacht, dass im ersten Schritt zunächst eine Risikobetrachtung dahingehend erfolgen soll, ob Maßnahmen im Sinne einer Untersuchung auf PAK überhaupt notwendig seien. Im zweiten Schritt könnten Daten gesammelt werden, um eine repräsentative und schlüssige Datenbasis zu erhalten.

Eine Einreichung sei entsprechend der Stellungnahme jedoch erst dann sinnvoll, wenn ausreichende Kenntnisse über eine mögliche Korrelation zwischen Herkunft/Produktionsprozess und Ergebnissen vorliegen. Momentan plant das HMPC, die Thematik „PAK“ in seinen zu überarbeitenden Guidelines zur Qualität von Phytopharmaka und zu den Spezifikationen innerhalb möglicher Kontaminanten mit zu adressieren. Die Ende 2014 verabschiedete und 2016 in das Europäische Arzneibuch umgesetzte ICH-Leitlinie Q3D über elementare Verunreinigungen [9] nimmt „herbal products“ von ihrem Anwendungsbereich aus, beinhaltet aber eine Risikobewertung des Endproduktes einschließlich der möglichen Eintragsquellen für elementare Verunreinigungen aus dem gesamten Prozess wie z.B. Hilfsstoffe, Produktionsanlagen und Packmittel. Für pflanzliche Ausgangsstoffe hat die allgemeine Monographie „Herbal drugs“ der Ph.Eur. [10] mit ihren Grenzwerten für Cadmium (1,0 ppm), Blei (5,0 ppm) und Quecksilber (0,1 ppm) weiterhin Gültigkeit, allerdings wird durch die allgemeinen Vorschriften des Europäischen Arzneibuchs eine Risikobewertung auch für „herbal products“ verpflichtend gemacht. Eine Publikation zur BAH-Datenbankauswertung (2008-2015) mit Ergebnissen zu Blei, Cadmium und Quecksilber sowie Arsen, Kobalt, Nickel und Vanadium in pflanzlichem Material wird in Kürze erscheinen.

Literatur:

[1] 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.

[2] 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.

[3] Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM). Bekanntmachung zur Prüfung des Gehalts an Pyrrolizidinalkaloiden zur Sicherstellung der Qualität und Unbedenklichkeit von Arzneimitteln, die pflanzliche Stoffe bzw. pflanzliche Zubereitungen oder homöopathische Zubereitungen aus pflanzlichen Ausgangsstoffen als Wirkstoffe enthalten. Bonn: BfArM; 1. März 2016.

- [4] 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.
- [5] Code of practice to prevent and reduce pyrrolizidine alkaloid contaminations of medicinal products of plant origin. 29 April 2016. <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-applied-research-on-medicinal-and-aromatic-plants/news>
- [6] HMPC. Public Statement on contamination of herbal medicinal products/traditional herbal medicinal products with pyrrolizidine alkaloids – Transitional recommendations for risk management and quality control (EMA/HMPC/328782/2016). 31 May 2016.
- [7] HMPC Public Statement on the Use of Herbal Medicinal Products Containing Toxic, Unsaturated Pyrrolizidine Alkaloids (PAs). 24 November 2014.
- [8] HMPC Reflection paper on polycyclic aromatic hydrocarbons in herbal medicinal products/traditional herbal medicinal products. 31 May 2016.
- [9] ICH guideline Q3D on elemental impurities. Step 4. EMA/CHMP/ICH/353369/2013. January 2015.
- [10] Herbal drugs, general monograph 1433. Ph.Eur. 8th edition. Strasbourg, France: Council of Europe; 2013.

Salmonellen in und auf Arznei- und Gewürzpflanzen – alter Hut oder immer noch aktuell?

*Dr. Gero Beckmann, Leiter Hygiene und Beratung, Fachtierarzt für Mikrobiologie
Institut Romeis Bad Kissingen GmbH, Schlimpfhofer Str. 21, 97723 Oberthulba,
Tel.: 09736-7516-20, E-Mail: g.beckmann@institut-romeis.de, www.institut-romeis.de*

Die Salmonellenbelastung ist in den vergangenen Jahrzehnten bei Arznei- und Gewürzpflanzen erfreulicherweise deutlich zurückgegangen. Doch ist das auf eine tatsächliche Verringerung der Prävalenz in den Rohstoffen oder doch eher auf die mehr oder weniger durchgängige thermische Behandlung zurückzuführen?

Der Vortrag beleuchtet Vorkommen und Bedeutung von Salmonellen auf pflanzlichen Matrices, die Bedeutung der Umfeld- und Verarbeitungshygiene und die Zunahme von Gefahrenmomenten durch eine Globalisierung der Bezugswege z.B. für frische Gartenkräuter, die vom Verbraucher mittlerweile ganzjährig nachgefragt werden. Auch der amtlichen Lebensmittelüberwachung ist die Problematik bekannt. Es mehren sich die Anzeichen, dass hier mit zukünftig noch weiter verstärkten Überwachungstätigkeiten zu rechnen ist. Des Weiteren wird auf die Bedeutung des Probenzuges eingegangen (Stichworte: Repräsentativität der Probe, Probenmenge). Ein besonderer Aspekt sind die Erkenntnisse zu den sog. „Salmonellen-Nestern“. Hier besteht eine offensichtliche Diskrepanz zwischen dem „Allseits-Bekanntsein“ und tatsächlichen, wissenschaftlich fundierten Nachweisen. Immerhin ist das endophytische Vorkommen von Salmonellen mittlerweile zweifelsfrei nachgewiesen. Da die Anbau-, Ernte- und Produktionsbedingungen für Arznei- und Gewürzpflanzen in vielen außereuropäischen Ländern, aber auch teilweise in Süd- und Südosteuropa hygienisch anfälliger bis prekär sind, wird für den hiesigen Anbau und regionale Handelsstrukturen geworben.

Literatur:

- Kljujev I, Raicevic V, Vujovic B, Rothballer M, Schmid M. Salmonella as an endophytic colonizer of plants - A risk for health safety vegetable production. *Microb Pathog.* 115:199-207; 2017.
- Lehmacher A, Bockemühl J, Aleksic S. Nationwide outbreak of human salmonellosis in Germany due to contaminated paprika and paprika-powdered potato chips. *Epidemiol Infect.* 115(3):501-11; 1995.

Beckmann G. Plädoyer für den risikobewussten und angemessenen Umgang mit mikrobiologischen Spezifikationen am Beispiel der DGHM-Richt- und Warnwerte für verzehrfertige Gewürze. Lebensmittelrundschau 108, 264-268; 2012.

Beckmann G; Berns M; Goos KH; Bradtmöller B; Beermann C. Pflanzen sind „Trojanische Pferde“ für Mikroben. Experimentelle Untersuchungen zu endophytischen Bakterien in Kapuzinerkresse aus heimischem Anbau. Pharm. Ind. 75, 502-506; 2013.

Böhmler G. Mikrobiologische Risiken bei Lebensmitteln nicht tierischer Herkunft sowie bestehende rechtliche Vorgaben. Präsentation Fortbildungsveranstaltung des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit LAVES, 27.11.2012.

Beckmann G. Pharma in Zeiten der Cholera – Überlegungen angesichts globalisierter Arbeitsteilung und weltweitem Handel. Rubrik „Analytik und Betriebshygiene.“ Pharm. Ind. 79 (11), 1536-1538

Aus der Arbeit von GFS®

Doz. hc. Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, Gemeinnützige Forschungsvereinigung Saluplanta (GFS)® e.V. Bernburg, Prof.-Oberdorf-Siedlung 16, D-06406 Bernburg, E-Mail: saluplanta@t-online.de, Tel. 03471-35 28 33

Derzeit wird das Handbuch Band 3: „Krankheiten und Schädigungen an Arznei- und Gewürzpflanzen“ aktualisiert, da insbesondere aus den letzten Jahren viele neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Phytopathologie vorliegen.

Am Band 3 arbeiten zurzeit:

3.1.1 Abiotische Schäden: Dipl.-Ing. Hanna Blum, Dipl.-Ing. Bernd Hoppe

3.1.2 Virosen: Dr. Antje Habekuß, Dr. Frank Rabenstein

3.1.3 Bakteriosen einschl. Phytoplasmosen: Prof. Dr. Klaus Naumann

3.1.4 Mykosen: Dr. Ute Gärber, Dr. Jutta Gabler, Dr. Annette Kusterer, Dr. Kerstin Taubenrauch

3.1.5 Schmarotzerpflanzen: Autor hierfür wird noch gesucht

3.1.6 Tierische Schaderreger: Prof. Dr. Martin Hommes, Dr. Edgar Schliephake, Dr. Torsten Will

In Erarbeitung ist auch ein Ergänzungsband 6 „Arznei- und Gewürzpflanzen A - Z“, in dem in den Bänden 4 und 5 nicht erfasste Arten abgehandelt werden.

Monografien in Erarbeitung:

Bärentraube (*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel) Dipl.-Biol. Susanne Wahl

Erdrauch (*Fumaria officinalis* L.) Dipl.-Biol. Susanne Wahl

Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus* L.) Dipl.-Ing. Brigitte Mikus-Plescher

Rosenwurz (*Rhodiola rosea* L.) Dr. Hans-Jürgen Hannig, Dr. Andreas Plescher

Kalmus (*Acorus calamus* L.) Dr. Hans-Jürgen Hannig

Mutterkraut (*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip.) Dr. Hans-Jürgen Hannig

Edelweiß (*Leontopodium nivale* (Ten.) Hand.-Mazz subsp. *alpinum* (Cass.) Greuter) Dr. Christoph Carlen

Echte Edelraute (*Artemisia umbelliformis* Lam.) Dr. Christoph Carlen

Beifuss, einjährig (*Artemisia annua* L.) Dr. Christoph Carlen

Süßkraut (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl.) Prof. Dr. Ralf Pude,

Prof. Dr. Eberhard Teuscher, Prof. Dr. Karl Hammer

Resede (*Reseda luteola* L.) Dr. Lothar Adam

Efeu (*Hedera helix* L.) Dr. Adrian Kranvogel

Vorliegende Monografien:

Weidenröschen (*Epilobium parviflorum* Schreb. u.a. ssp.) Dr. Christian Röhricht
 Weinlaub (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera* L.) Dr. Hansjörg Hagels, Prof. Dr. Ernst Rühl
 Immergrün (*Vinca minor* L.) PhD Krisztina Szabo
 Quecke (*Agropyron repens* (L.) P.Beauv.) PhD Sara Kindlovits
 Koloquinte (*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad.) Dr. Christoph Grunert u.a.
 Hopfen (*Humulus lupulus* L.) Dr. Florian Weihrauch u.a.
 Heilziest (*Betonica officinalis* L.) Dr. Christian Röhricht
 Süßholz (*Glycyrrhiza glabra* L.) Dr. Beata Gosztola

Vorliegend, aber überarbeitungsbedürftig:

Rucola (*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC)
 Winterheckenzwiebel (*Allium fistulosum* L.)
 Sauerampfer (*Rumex rugosus* Campd.)
 Schnittsellerie (*Apium graveolens* L.)
 Pastinak (*Pastinaca sativa* L.)

GFS e.V. ist an weiteren Monografien und der Mitarbeit weiterer Autoren interessiert:
 Meldung erbeten per E-Mail: saluplanta@t-online.de.

Rosenwurz, Ginseng und Co. – was steckt hinter Adaptogenen?

Prof. Dr. Michael Keusgen, Philipps-Universität Marburg, Dekanat Pharmazie, Wilhelm-Roser-Str. 2, 35032 Marburg, Tel. 06421-2825808, Fax. 06421-2826652, <https://www.uni-marburg.de/fb16>

Derzeit erleben Adaptogene in Form von Arznei- und Nahrungsergänzungsmitteln einen steilen Aufschwung, wobei das Angebot aus natürlichen Ressourcen kaum noch gedeckt werden kann. In diesem Segment war Ginseng über viele Jahrzehnte die führende Arzneipflanze, wurde dann aber sehr rasch von chinesischen Arzneipilzen (Abb. 1), Ashwagandha und insbesondere von der Rosenwurz (Abb. 2) verdrängt.



Abb. 1: *Ganoderma lucidum* (Ling zhi, Reishi), Glänzender Lackporling. Hier sehr große, wilde Exemplare, die in China zu einem Stückpreis von 10 bis 20 € auf dem Markt verkauft werden.



Abb. 2: *Rhodiola pamiroalaica* (männliche Blüte), ein in der Pamir-Region beliebtes und geschätztes Adaptogen.

Fernerhin muss in diesem Zusammenhang noch das Chinesische Spaltkörbchen *Schisandra chinensis* (Sternanisgewächse, Schisandraceae) erwähnt werden. Bei letzterem werden insbesondere die Früchte verwendet, die an Rote Johannisbeeren erinnern und reich an Fruchtsäuren, Vitamin C, phenolischen Substanzen („Schisandrine“) und ätherischem Öl sind. Durch das ätherische Öl erhalten die getrockneten Früchte einen Geschmack, der etwas an Wacholderbeeren erinnert.

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. Einen steilen Aufstieg erlebt derzeit die „echte“ Rosenwurz (*Rhodiola rosea*, Crassulaceae), einer Pflanze mit holarktischer Verbreitung.

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. 2), dessen Wurzelstöcke Ethnienübergreifend 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 (Abb. 2), stellt sich zusätzlich die Frage, ob beide Geschlechter auch das gleiche Spektrum an Inhaltsstoffen aufweisen.

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 Ländern gut kultiviert werden, ist aber leider nicht winterhart. Neben der adaptogenen Wirkung soll die Pflanze gegen Tumorerkrankungen helfen.

Die Pilzgattung *Ganoderma* hat global eine recht große Verbreitung, auch ist eine Kultivierung möglich. In China und Japan sowie deren Nachbarländern findet der „Glänzende Lackporling“ *Ganoderma lucidum* Verwendung. Auch hier sind Sterole die wertbestimmenden Inhaltsstoffe. Ob der Pilz und Zubereitungen des Pilzes in Deutschland als Nahrungsergänzungsmittel legal in Verkehr gebracht werden können, ist noch nicht

abschließend geklärt; derzeit liegt ein negatives Votum der gemeinsamen Expertenkommission des BfArM und des BVL vor.

Kräuterelixiere – einst und jetzt

Dr. Jerzy Jambor, Polski Komitet Zielarski - Poznań / Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Koninie Klęka 30, PL 63-040 Nowe Miasto nad Wartą, 0048 601741832, jerzy.jambor@phytoservice.pl

Im 8. Jahrhundert wurde von den arabischen Alchemisten in Spanien die erste Weindestillation durchgeführt, sogenanntes Brennen von Wein, wodurch man ein Produkt mit höherem Alkoholgehalt erhalten hat. Aus dem Weindestillat wurden die ersten Heilelixiere hergestellt. Im früheren Mittelalter wurden sie zum preiswertesten Arzneimittel. Über die erste Beschreibung von einer Destillationsanlage konnte man in der Weinabhandlung von Arnold de Villanova aus dem 13. Jahrhundert lesen. Seit dieser Zeit ist das so genannte Aqua Vitae (zur Zeit Spiritus genannt) bekannt. Aus Aqua Vitae und verschiedenen Kräutern wurden in den Apotheken die Elixiere hergestellt. Die geheimen Rezepturen wurden sorgsam verwahrt.

Das älteste bekannte Kräuterelixier stammt aus Frankreich. Es ist der weltberühmte Benedictiner aus der Abtei Fekamp in der Normandie. Das Rezept wurde im Jahr 1510 von einem Mönch Don Bernardo Vincelli zur Stärkung der kranken Ordensbrüder erarbeitet. Weltberühmt wurden auch die Kräuterelixire aus dem Harz und Riesengebirge. Im Mittelalter wurden aus Spiritus ausschließlich Heilelixiere hergestellt. Konsumelixiere (Liquori = Liköre) begann man erst im 15. Jahrhundert in Italien herzustellen. Das rohe Weindestillat wurde mit Honig versüßt und mit Kräuterextrakten aromatisiert. Die mittelalterlichen Konsumelixiere haben an die antiken „gestärkten Weine“ angeknüpft, hergestellt für öffentliche Bräuche und Zeremonien.

In Europa, im 18. und 19. Jahrhundert, war die Herstellung der Kräuterelixiere (Kräuterliköre, Bitterliköre, Kräuterschnäpse) sehr verbreitet. Sie wurden sowohl im Landsitz, im Bürgerhaus wie auch im Bauernhaus zubereitet. Damit wurden fast alle Beschwerden und Krankheiten geheilt. Sie waren Ergebnis langjähriger Erfahrung, weitergegeben von Generation zu Generation. Tannenspitzenlikör, Siebenkräuterlikör, Aquavit-Gewürz-Likör, Boonekamp-Magenbitter, Muskatnußkorn, Wacholderschnaps aus der Hausapotheke sind Elixiere, die sowohl Körper als auch Geist geheilt haben.

In den letzten Jahrzehnten hausgemachte Kräuterelixiere (Kräuterliköre) nach alten Rezepturen gewinnen wieder große Beliebtheit. Zum einen ist das Liköransetzen ein sehr interessantes Hobby, zum anderen, wenn diese in vernünftiger Dosis eingenommen werden, können sie auch heilend wirken.

Literatur:

- [1] Buchheister G.A., Ottersbach G., Handbuch der Drogisten-Praxis, Zweiter Band, Vorschriftenbuch für Drogisten, Springer-Verlag Berlin 1942
- [2] Caprari M., Nalewki, likiery i wina domowe, BWM Sp. z o.o., Sp.K., Warszawa 2003
- [3] Hessmann-Kosaris A., Heilschnäpse, Heilweine und Heilliköre, Droemersch Verlagsgesellschaft Th.Knaur Nachf. GmbH & Co.KG, München 2004
- [4] Jambor J., Nalewki ziołowe, Czasopismo Aptekarskie 2017, 8-9 (284-285): 60-62,
- [5] Jambor J., Rośliny lecznicze – od aloesu do żeń-szenia, Wydawnictwo Farmpress, Warszawa 2006
- [6] Landowski Z., Domowe napoje alkoholowe i zakąski, Mada, Warszawa 2002
- [7] Sarwa A., Lecznicze nalewki, Wydawnictwo Książka i Wiedza, Warszawa 2002
- [8] Sarwa A., Wielka księga nalewek, Wydawnictwo Książka i Wiedza, Warszawa

Anbau und Verwendung von Arznei- und Gewürzpflanzen in Südkorea

Dr. oec. troph. Young-Hyun Sung, Prof. Dr. Bernd Honermeier, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I, Justus-Liebig-Universität Gießen, Schubertstr. 81, D-35392 Gießen, young.h.sung@agrار.uni-giessen.de

Arzneipflanzen aus koreanischem Anbau haben trotz hoher Preise im Vergleich mit importierten Arzneipflanzen bei der Industrie und dem Verbraucher ein hohes Ansehen. In der Natur kommen in Südkorea etwa 3.140 Pflanzenarten vor, welche das Potenzial zur Verwendung als Arzneipflanze haben. Davon sind 178 Arten im Koreanischen Arzneibuch und 381 Arten im „Korean Herbal Pharmacopoeia“ erfasst (Kim et al. 2016).

Koreanischer Ginseng (*Panax ginseng*) zählt in Südkorea als wichtigste Arzneipflanze. Die Anbaufläche und Produktion nahmen von 1970 (3.041 Hektar, 1.877 Tonnen) bis 1992 (11.364 Hektar, 13.508 Tonnen) in Südkorea kontinuierlich zu. Danach nahmen seine Anbaufläche und Produktion bis 1997 (9.903 Hektar, 11.259 Tonnen) ab. Seine Anbaufläche beträgt aktuell 14.679 Hektar, auf der 20.386 Tonnen Ginseng produziert werden (MAFRA, 2017). Davon werden etwa 8.489 Tonnen zum großen Teil als Roter Ginseng exportiert, somit ist Südkorea weltweit das drittgrößte Exportland für Ginseng.

Der Konsum von preisgünstig importiertem Ginseng u. a. *P. quinquefolium* stieg nach der koreanischen Wirtschaftskrise bis zum Jahr 2007 auf 1.114 Tonnen an. Von 2007 bis heute nahm jedoch die Nachfrage von Import-Ginseng kontinuierlich ab, welche heute etwa 2% des gesamten Konsums an Ginseng ausmachen. Trotz der hohen Beliebtheit von Koreanischem Ginseng besteht ein grundlegendes Hindernis im Mangel an verfügbaren Ressourcen (wenig geeignetes Ackerland, wenige Arbeitskräfte, hohe Produktionskosten) (Sung et al., 2016, MAFRA, 2017).

Der Verkauf und die Verarbeitung von Rotem Ginseng erfolgten bis zur Reform des Ginseng-Industrierechts im Jahre 1996 ausschließlich durch das Ministerium für Landwirtschaft. Derzeit erfolgt der Anbau von Koreanischem Ginseng nach zwei Methoden: [1] mindestens fünfjähriger Ginseng, der GAP zertifiziert ist und [2] bis zu vierjährigem Ginseng ohne Zertifizierung. Die staatliche Regionalbehörde fördert dabei die Landwirte mit staatlichen Zuschüssen, damit die Qualität und eine optimale Angebots- und Nachfragemenge gesichert sind (Kim et al., 2016, Sung et al., 2016). Der Vertragsanbau erfolgt heute auf 10.300 ha (KATI, 2017), welche 50,3% der gesamten Anbaufläche von Ginseng ausmachen. Die staatliche Organisation „Rural Development Administration“ bietet den Landwirten weiterhin ein Fortbildungsprogramm über neue Anbaumethoden und Techniken an, damit Arzneipflanzen qualifiziert und preisgünstig produziert werden können.

Um die Qualität und den Handelspreis von Arzneipflanzen zu stabilisieren, überwacht der Staat derzeit die Angebots- und Nachfragemenge von 11 Arzneipflanzen, welche im Inland produziert werden. Diese sind Engelwurz (*Angelica acutiloba*), Roter Engelwurz (*Angelica gigas*), Pfingstrose (*Paeonia lactiflora*), Gastrodia (*Gastrodia elata*), Lilientraube (*Liliope muscari*) und Fingerhut (*Rehmania gultinosa*), Chinesischer Bocksdorn (*Licium chinense*) und Chinesisches Spaltkörbchen (*Schisandra chinensis*). Die Anbaufläche von diesen 11 Arzneipflanzen beträgt etwa 20,6% der gesamten Anbaufläche der Arzneipflanzen (Sung et al., 2016).

Die Arzneipflanzen haben in Südkorea grundsätzlich eine größere Bedeutung im Vergleich zu anderen westlichen Ländern. Hintergrund dafür ist die Traditionelle Koreanische Medizin (TKM), wobei die Arzneipflanzentherapie in verschiedenen Formen u. a. Dekokten (Han

Yak) aus unterschiedlichen Arzneipflanzen neben der Akupunktur praktiziert wird. Derzeit bieten 11 Universitäten den Studiengang der TKM an. Es bestehen aktuell ca. 13.000 TKM-Arztpraxen in Südkorea.

Seit 1987 steigt der Konsum an Arzneipflanzen in Südkorea deutlich an. Hintergrund dafür ist zum einen die Kostenübernahme durch die Krankenkasse bei der Behandlung durch die TKM. Zum anderen besteht ein zunehmender Bedarf für diese Behandlung in der gesamten Bevölkerung (Kim et al., 2016). Des Weiteren fördern die Medien, v. a. Fernsehprogramme, das Interesse an Arzneipflanzen. Mehrere Fernsehsendungen bieten derzeit in Südkorea jede Woche das Programm über Gesundheitsversorgung in Bezug auf Arznei- und Gewürzpflanzen an, die Informationen über die Anwendung und Wirkung von Arznei- und Gewürzpflanzen beinhalten.

Auf dem Markt gibt es auch zahlreiche Arzneipflanzen, die als Gemüse verwendet werden. Diese sind: z. B. Aloe zur Herstellung von Aloe-Saft sowie Roter Engelwurz (*Angelica gigas*), Bärlauch (*Allium victorialis*), Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) und Sommer-Portulak (*Portulaca oleracea*) als Blattgemüse sowie Ballonblume (*Platycodon grandiflorum*) und *Codonopsis lanceolata* als Wurzelgemüse. Außerdem verwendet man z. B. Ginseng und Äste von Baumralli (*Kalopanax pictus*) zur Zubereitung von Hühnersuppe. Ginseng aus Hydroponik (ganze Pflanze) verwendet man heute auch als Gemüse.

Literatur:

- [1] KATI (Korea Agricultural Trade Information): <https://www.kati.net/>(24.10.2017)
- [2] Kim, Y.-R. et al.: Situation und politische Aufgabe von relevanten Arzneipflanzen, Korea Rural Economic Institut, 2016
- [3] MAFRA (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs): 2016 Ginseng Statistik 2017
- [4] Sung, M.-H. et al., Veränderung des Konsumverhaltens von Ginseng und Förderung der Ginsengindustrie, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 2016

Arzneipflanzen am Hindukusch

Prof. Dr. Michael Keusgen, Philipps-Universität Marburg, Dekanat Pharmazie, Wilhelm-Roser-Str. 2, 35032 Marburg, Tel. 06421-2825808, Fax. 06421-2826652, <https://www.uni-marburg.de/fb16>

Was verbindet man in unseren Tagen mit dem Hindukusch? Afghanistan, 38 Jahre Krieg, Taliban, Flüchtlinge. Aber die Hindukusch-Region hat als Gebirge auch eine spektakuläre Natur zu bieten und beherbergt deutlich mehr als 5.000 Gefäßpflanzen – die genaue Zahl wäre noch festzustellen, denn viele Täler sind nur schwer zugänglich und damit derzeit nur unzureichend erfasst. Wer will (und sich traut) kann sicherlich noch zahlreiche neue, bisher nicht beschriebene Pflanzen finden, von denen wahrscheinlich viele nur im Hindukusch und den benachbarten Gebirgszügen vorkommen.

In der gesamten Region unter Einbindung von Iran, Pakistan und der Pamir-Region konnten, durch die großzügige Unterstützung des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD), seit 2013 insgesamt 10 botanische Exkursionen sowie umfangreiche Befragungen der Landbevölkerung über den traditionellen Nutzen von Arzneipflanzen durchgeführt werden. In dieses Vorhaben wurden auch die Dozenten und Studierenden der Pharmazie in Kabul und in Mazar-e Sharif mit eingebunden, die reges Interesse an dem Projekt zeigten. So konnten inzwischen durch Mithilfe aller über 11.000 Einzelberichte über den Nutzen dieser Arzneipflanzen erstellt werden; weitere Befragungen werden zurzeit durchgeführt. Dadurch

konnte schon jetzt ein sehr umfangreicher Einblick in diese Thematik gewonnen werden. Alle Daten werden derzeit in eine Datenbank eingetragen und vergleichend ausgewertet; umfangreiche Publikationen der Ergebnisse sind für 2018 vorgesehen. Kernstück wird ein ca. 500seitiges Buch über die Arzneipflanzen Afghanistans sein.

Was hat nun die Hindukusch-Region konkret an Arzneipflanzen zu bieten? Allgemein geschätzt wird die Süßholzwurzel (*Glycyrrhiza glabra*), die in Afghanistan in großen Mengen wild vorkommt. Aber es gibt noch eine andere wilde Art: *G. uralensis*, die in Europa nicht bekannt ist, aber genauso wie die „echte“ Süßholzwurzel verwendet wird. *G. uralensis* kommt ausschließlich im Hochgebirge vor, wobei *G. glabra* nur in tieferen Lagen anzutreffen ist; daneben gibt es noch *G. aspera*, z.B. im Panjshir-Tal.

Ein Anbau dieser Arten ist derzeit in Afghanistan unüblich; die wilde Ware des Landes ist aber insbesondere in China hochbegehrt, da dort die Süßholzwurzel unter Naturschutz steht. Wilde Süßholzwurzel auf dem Weltmarkt dürfte zu 100% ihren Ursprung in Afghanistan haben. Trotzdem bekommt der Sammler in Afghanistan für Süßholz weniger, als er für die gleiche Menge Brennholz bezahlen muss! Unter diesen Rahmenbedingungen gestaltet sich eine nachhaltige Nutzung dieser wertvollen Naturressource sicherlich schwierig.

Noch bedenklicher sieht die Situation für die *Ferula*-Arten aus, deren Latex für die Herstellung von „Teufelsdreck“ (*Asa foetida*) verwendet wird. Der getrocknete, schwarze Latex hat einen starken, knoblauchartigen Geruch und Geschmack, war den Römern schon bekannt und wurde dort mit Gold aufgewogen. Die Anwendungen sind ausgesprochen vielfältig; man kann fast schon von einem Wundermittel sprechen. Deshalb sind die spektakulären *Ferula*-Pflanzen, die zur Familie der Doldenblütler gehören, akut von der Ausrottung bedroht. Ein weiteres, allseits in der Region bekanntes Wundermittel ist „Mumijo“. Pulverisierte Mumien (*Pulvis mumiae*, *Mumia*) waren noch bis zu Beginn des letzten Jahrhunderts eine apothekenübliche Droge, die als vermeintliches Wundermittel gegen vielfältige Krankheiten eingesetzt wurde. Die Heilwirkung wurde unter anderem auf die zur Mumifizierung verwendeten, teerartigen Substanzen zurückgeführt. Die Anwendung von Mumien ist heute selbstverständlich aus ethischen Gründen nicht mehr vertretbar. Wenn „echte“ Mumien heute wohl nicht mehr zur Herstellung von Arzneimitteln verwendet werden,



Verkauf von Pilzen auf dem Markt von Yawan, Provinz Badakhshan, die traditionell zur Behandlung von Augenleiden verwendet werden.

was ist dann „Mumijo“, ein in der zentralasiatischen Volksmedizin sehr beliebtes Mittel von asphaltartiger Konsistenz, welches inzwischen auch das Internet erobert hat? „Mumijo“ bedeutet ja nichts anderes als „Mumie“. Bekannt für hochwertiges Mumijo ist der Distrikt („Rajon“) Murgab im Osten des Pamirs, dort, wo auf relativ engem Raum die Länder Tadschikistan, Afghanistan, Pakistan, von Indien beanspruchte Territorien, China und Kirgisistan zusammen stoßen. Bei Murgab handelt es sich überwiegend um eine Ebene auf über 4.000 m Höhe und die angrenzenden Berge reichen bis auf 7.500 m hinauf. Die wenigen Menschen, die hier leben, sind zumeist Hirten, die ethnische Kirgisen sind und in Afghanistan eine ethnische Minderheit darstellen. In den Randgebieten gesellen sich andere Pamir-Stämme, wie beispielsweise die Wakhi, dazu, welche einen wesentlichen Teil der Bevölkerung im so genannten „Wakhan-Korridor“ darstellen. Diese Region wurde ursprünglich 1895 als Pufferzone zwischen dem British Empire und dem Russischen Zarenreich definiert und gehört heute zu Afghanistan. Der Wakhan-Korridor ist heute schwer zugänglich. Pilze werden ebenfalls sehr geschätzt und sind deshalb stark gefährdet (Abb.).

Weißes Fingerkraut (*Potentilla alba* L.) – die Pflanze gegen Schilddrüsenerkrankheiten

Prof. Dr. Elena Malankina, Landwirtschaftliche Universität zu Moskau, Russland, 127550, Moskau, Timiryasevskaja, 49, Lehrstuhl für Gemüseanbau, gandurina@mail.ru

In den letzten Jahren nahmen die Schilddrüsenerkrankungen in der ganzen Welt deutlich zu. Dieser negative Trend ist in erster Linie mit Umweltproblemen und Stress verbunden. Zurzeit werden nur wenige pflanzliche Arzneimittel gegen Schilddrüsenerkrankungen verwendet. Das einzige Beispiel ist der Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus* L.). Man kann auch ein symptomatisches Mittel nennen, wie das Echte Herzgespann (*Leonurus cardiaca* L.). Neue Arten müssen beschrieben werden, um effektive und ungefährliche pflanzliche Arzneimittel zu schaffen. Hier wird auf historische Quellen und Vorbilder zurückgegangen.

Das Weiße Fingerkraut wird seit Jahrhunderten in Weißrussland als Mittel gegen die Schilddrüsenerkrankungen verwendet. Man hat bemerkt, dass nach der Tschernobyl-Katastrophe in Weißrussland weniger tumorartige Krankheiten der Schilddrüse zu verzeichnen waren als im Vergleich zu Nachbargebieten. Wurzeln des Weißen Fingerkrautes werden hier traditionell als Tee verwendet. Die unterirdischen Teile vom Weißen Fingerkraut enthalten Iridoide, Saponine, Flavonoide, Gerbstoffe [1,2]. Die Forschungen zeigten einen hohen Gehalt im unterirdischen Teil von Mikroelementen wie J, Si, Al, Zn, Mn.

Das Weiße Fingerkraut ist eine mehrjährige krautige Pflanze, die Wuchshöhen von 10 cm bis 20 cm erreicht. Sie ist ein europäisch-kontinentales Florenelement. Das Areal umfasst das östliche Mitteleuropa und Osteuropa bis zur Wolga. Das Weiße Fingerkraut wächst auf trockenen bis wechselfeuchten, nährstoffarmen, sandigen bis tonigen Böden. Es bevorzugt vor allem lichte Eichen- und Kiefernwälder, Saumgesellschaften an Waldrändern und Magerwiesen. Die Bestände des Weißen Fingerkrautes nehmen in letzter Zeit deutlich ab. Sie ist auch schon in Russland eine seltene und geschützte Pflanze geworden. Das bedeutet, dass jetzt die Naturressourcen für die Wildsammlung ungenügend sind und die Inkulturnahmeversuche dieser Pflanzenart in Russland aktuell werden.

Schwerpunkte und Probleme der Inkulturnahme und im Anbau sind:

- niedrige Samenproduktion und schlechte Keimung
- Rostanfall – kann an Pflanzen wirtschaftlich bedeutenden Schaden anrichten
- dauernder Anbau (4-5 Jahre) führt zu hohen Kosten

Das Weiße Fingerkraut kann über Samen, vorgezogene Jungpflanzen und durch Wurzelteilung vermehrt werden. Die vegetative Vermehrung hat größere Perspektive als die Aussaat. In den letzten Jahren wurde die Vermehrung in vitro (Gewebekultur) von dieser Pflanze erfolgreich durchgeführt. Im vergangenen Jahr wurde die erste Sorte 'Wesna' (Frühling) in VILAR gezüchtet und mit Patent geschützt.

Literatur:

- [1] Ковалёва А.М., Абдулкафарова Е.Р. Фенольные соединения лапчатки белой // Химия природных соединений. – №2. – 2011. – С. 262–263 [Kovaljeva A.M., Abdulkafarova E.R. Phenolnyje soedinenija laptchatki beloï // Chimija prirodných sojedeninij – №2. – 2011. – P. 262–263].
- [2] Damien Dorman H.J., Shikov A.N., Pozharitskaya O.N., Hiltunen R. Antioxidant and pro-oxidant evaluation of a *Potentilla alba* L. rhizome extract // Chem. Biodivers. 2011. Vol. 8, N7. Pp. 1344–1356.
- [3] Shikov A.N., Lazukina M.A., Pozharitskaya O.N., Makarova M.N., Golubeva O.V., Makarov V.G., Djachuk G.I. Pharmacological evaluation of *Potentilla alba* L. in mice: adaptogenic and central nervous system effects // Pharm. Biology.-2011. Vol. 49, N10. Pp. 1023–1028.

Screening der Gaterslebener Rosmarin-Kollektion

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

Prof. Dr. Johannes Novak, Inst. f. Angewandte Botanik und Pharmakognosie, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, 1210 Wien, Österreich, Tel.: 0043-1-25077, E-Mail: Johannes.Novak@vu-wien.ac.at

Rosmarin (*Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae) ist eine schon seit dem Altertum verwendete Arznei- und Gewürzpflanze. Sie stammt aus dem Mittelmeergebiet und gedeiht an sonnigen, trockenen Plätzen; die Blütezeit ist zwischen Mai und September, teilweise auch ganzjährig. Rosmarin ist ein würzig riechender, immergrüner Strauch, der bis zu zwei Meter hoch wird, mit schmal-lanzettlichen Blättern, die an den Rändern leicht eingerollt sind. Ihre Oberseite glänzt und ist dunkelgrün gefärbt, die Unterseite ist filzig behaart. Zwischen den dichten Blättern befinden sich kleine, blassblau bis blauviolett gefärbte Blüten [1, 2, 3].

Rosmarin ist in erster Linie als Gewürz bekannt. Es passt zu Fleisch und Fisch, verfeinert aber auch Beilagen wie Kartoffeln. Was viele Menschen nicht wissen: Rosmarin ist ein Symbol für Treue und Liebe. Schon im antiken Griechenland wurde das würzige Gewächs der Liebesgöttin Aphrodite geweiht. Früher trugen Hochzeitspaare ein Sträußchen oder Kränzchen mit Rosmarinzweigen. Und selbst bei Bestattungen legten die Trauernden einst einen Rosmarinzweig auf den Sarg. Als Heilkraut spielt die aromatische Pflanze erst seit dem Mittelalter eine Rolle, er hilft gegen Verdauungsstörungen, Blähungen, Völlegefühl und leichten krampfartigen Magen-Darm-Galle-Störungen. Äußerlich wird er in Form von Salben, Einreibungen, Ölen und Bädern bei Muskel- und Gelenkrheumatismus genutzt [1, 2, 3].

Die Gattung *Rosmarinus* ist eine artenarme Gattung, in Europa kommen drei Arten vor, *R. eriocalyx* Jord. & Fourr., *R. officinalis* L. und *R. tomentosus* Hub.-Mor. & Maire [4]. Die Gaterslebener Rosmarin-Kollektion umfasst 41 Akzessionen aus sieben Ländern (Chile,

Frankreich, Italien, Portugal, Schweiz, Spanien, Tunesien). Es sind sowohl Wildsammlungen wie auch Landsorten, Zuchtlinien und Kultursorten von *R. officinalis* in der Sammlung. Alle Akzessionen wurden morphologisch in 2014 und 2015 beschrieben. Folgende Merkmale wurden erfasst: Habitus, Blütenfarbe, Blattbehaarung, Blattrandwölbung, Blattbreite und Blattlänge. Des Weiteren wurden die Anzahl Drüsenschuppen pro Blatt (Abb. 1) und der Durchmesser der Drüsenschuppen ermittelt. Man erkennt deutliche Schwankungen zwischen den Jahren und den Akzessionen. Mittels SNP-Markern wurde die Kollektion molekular untersucht. Mehr als 30 polymorphe Marker zeigen erste Ergebnisse zu den Verwandtschaftsverhältnissen der Akzessionen. Außerdem werden noch phytochemische Untersuchungen durchgeführt, um die Unterschiede bei den Inhaltsstoffen (ätherischen Ölen) zu ermitteln.

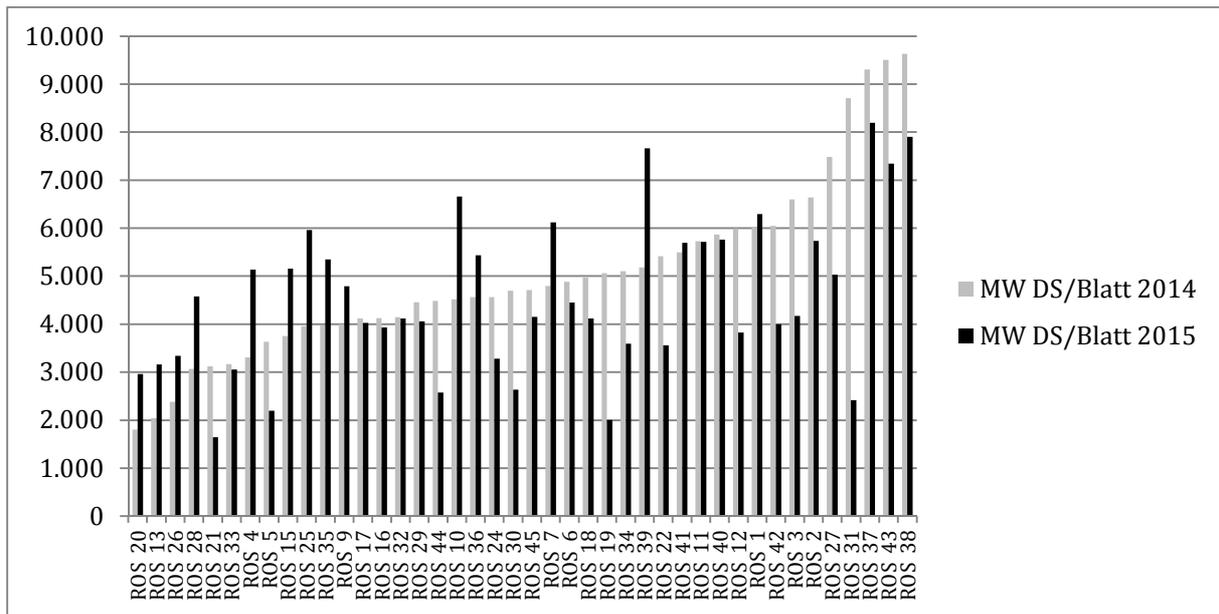


Abb. 1: Anzahl (Mittelwert) Drüsenschuppen pro Blatt für die Jahre 2014 und 2015

Literatur:

- [1] Apotheken-Umschau: <http://www.apotheken-umschau.de/heilpflanzen/rosmarin>; Download 12.09.17.
- [2] Laux, H. E.; Laux, H.; Tode, A.: Gewürzpflanzen: anbauen, ernten, verwenden. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart, 1993, 158 S.
- [3] Laux, H. E.; Tode, A.: Heilpflanzen: wie sie wachsen, blühen, wirken. Umschau-Verlag Breidenstein GmbH, Frankfurt / M., 1990, 160 S.
- [4] Heywood, V. H.; Richardson, I. B. K.: Labiatae. In: Tutin, T. G.; Heywood, V. H.; Burges, N. A.; Moore, D. M.; Valentine, D. H.; Walters, S. M.; Webb, D. A. (eds.): Flora Europaea, Vol. 3. Cambridge University Press 1972.

Arglabin – der aktive Inhaltsstoff von *Artemisia glabella* – anticancer und antiinflammatorische Aktivität

Prof. Axel Brattström, 39108 Magdeburg, Alexander Puschkin Str. 50,
Telefon: 0391 400 96 87; Mail-Adresse: Axel.Brattstroem@t-online.de

Arglabin ist das Sesquiterpen Lacton von *Artemisia glabella*, einer endemisch vorkommenden Pflanze in Kasachstan. *Artemisia glabella* zeigt eine Reihe von biologischen Aktivitäten, deshalb wurde sie traditionell genutzt zur Behandlung von Rheuma, Lungenerkrankungen und

bei gesteigerter Galleproduktion. Der aktive Wirkstoff in *Artemisia glabella* ist Arglabin. Seit intensiven Untersuchungen in den 90er Jahren mit dem isolierten Wirkstoff ist bekannt, dass Arglabin antientzündlich wirkt, Plasma Lipide und atherosclerotische Läsionen reduziert. Der antiatherogene Effekt ist mittlerweile Gegenstand klinischer Untersuchungen.

Von besonderer Bedeutung ist die Aktivität von Arglabin bei Krebserkrankungen. Die zugrunde liegende Aktion ist die kompetitive Hemmung der Bindung von Farnesyldiphosphat an die Farnesyltransferase. Nur bei Zustandekommen dieser Bindung kann das humane RAS-proto-Oncogen aktiviert werden und an die Zelloberfläche anderer Zellen binden in denen nachfolgend das exzessive Tumorwachstum ausgelöst wird.

Als therapeutische Dosierung sind 2,5 - 10 mg/kg Körpergewicht erprobt. In klinischen Studien wurde Arglabin getestet bei Karzinomen der Leber, Eierstöcke, Uterus, bei Lungen- und Brusttumoren vorwiegend in Kombination mit weiteren Chemotherapeutika aber auch als Monotherapie bzw. zusammen mit Bestrahlung. Als Erfolgsquote werden 76% berichtet. Die Dosierung in der maximalen therapeutischen Dosis verändert weder die Blutzusammensetzung noch das Blutbildungssystem im Knochenmark. Auch die Funktionalität von Leber, Niere, des Atmungssystems bzw. des Kreislaufes werden nicht verändert.

Die Ursprungspflanze, d.h. *Artemisia glabella* ist in Deutschland eingeführt und nach selektiver Zucht stabil im Anbau. Selektionskriterium ist der Wirkstoffgehalt. Es steht mittlerweile ein Extrakt mit einem Wirkstoffgehalt von ca. 30% Arglabin zur Verfügung, d.h. bei einer täglichen Verabreichung von 1,4 g Extrakt wird eine maximale Tagesmenge von ca. 400 mg bzw. 5 mg/kg bei Erwachsenen mit durchschnittlichem Körpergewicht erreicht.

Erfassung der Beikrautflora in Arznei- und Gewürzpflanzenbeständen unter besonderer Berücksichtigung Pyrrolizidinalkaloid-haltiger Unkräuter und Erarbeitung einer Datenbank

Dr. Andreas Plescher¹, Dr. Jens Nitzsche¹, Dipl.- Biol. Susanne Wahl¹, Dipl.- Ing. Gartenbau Hanna Blum²

¹*Pharmaplant GmbH, Am Westbahnhof 4, 06556 Artern/Unstrut,*

E-Mail: info@pharmaplant.de, Tel. 03466-32560

²*Förderverein ökologischer Heil- und Gewürzpflanzenanbau Ökoplant e.V., Campus Klein-Altendorf 2, 53359 Rheinbach, E-Mail: info@oekoplant-ev.de, Tel.: 02225-999 63 17*

Im Rahmen des vom BMEL / der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) geförderten Kooperationsvorhabens „Erfassung der standortabhängigen und kulturpflanzenspezifischen Beikrautflora in Arzneipflanzenbeständen unter besonderer Berücksichtigung **Pyrrolizidinalkaloid (PA)**-haltiger Unkräuter und Erstellung einer PA-Unkrautdatenbank“ (FNR-Förderkennzeichen 22007914) wurden in den Vegetationsperioden 2015 bis 2017 die Beikrautfloren von sechs verschiedenen Kräuterkulturen erfasst. Bisher wurden 111 konventionelle und 66 ökologische Flächen ausgewertet. Darunter sind 30 Kamille-, 33 Melisse-, 42 Petersilie-, 46 Pfefferminze-, 9 Salbei- und 17 Thymianbestände. Die Anbauflächen hierzu wurden von ökologischen und konventionellen Landwirtschaftsbetrieben zur Verfügung gestellt.

Neben der Identifizierung der allgemein im Kräuteraanbau vorkommenden Unkräuter, der Standortabhängigkeit und Kulturartenspezifität liegt der Fokus insbesondere auf den PA-haltigen und damit sehr giftigen Unkräutern.

Die herbologischen Erhebungen werden durch chemische Analysen aller gefundener Unkrautarten auf eine vorhandene PA-Bildung ergänzt, so dass das Kontaminationsrisiko bei Mitbeerntung abgeschätzt werden kann. Alle Daten fließen in eine speziell entwickelte „PA-Unkrautdatenbank“ ein, die nach Anonymisierung allen mitfinanzierenden Unternehmen, Behörden und Verbänden zur Verfügung steht.

Für die PA-Belastungen in den Drogen ist hauptsächlich die vorherrschende Begleitflora auf den Feldern entscheidend. Üblicherweise kommt es zu Spotkontaminationen im Erntegut, aufgrund von heterogener Verteilung PA-bildender Unkräuter im Feld. Ein eher zufälliges Vorkommen ist für seltene Pflanzenarten und Arten mit geringerer Häufigkeit, wozu alle gefundenen PA-Arten gerechnet werden können, üblich. Der im vorliegenden Projekt bestimmte durchschnittliche Anteil an PA-haltigen Pflanzen liegt nur bei ca. 2% der Gesamtverunkrautung.

Insgesamt wurden auf den deutschen Anbauflächen 10 PA-haltige Arten nachgewiesen, von denen 7 sehr selten sind. Zwei Arten, Gemeines Greiskraut (*Senecio vulgaris*) und Acker-Vergissmeinnicht (*Myosotis arvensis*), waren in allen Kulturen auf ca. 50% bzw. 25% der bonitierten Felder vertreten. Das Gemeine Greiskraut war am häufigsten, im Durchschnitt wuchsen 1.005 Pflanzen auf jedem Hektar. Das Acker-Vergissmeinnicht war durchschnittlich mit nur 76 Pflanzen je Hektar vertreten.

Auf sandigen Böden wird das Acker-Vergissmeinnicht oft durch das Sand-Vergissmeinnicht (*Myosotis stricta*) ersetzt. Dieses ist von zarter Gestalt und in höherer Anzahl anzutreffen. Die sehr seltenen PA-Arten sind Acker-Steinsame (*Buglossoides arvensis*), Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*), Klebriges Greiskraut (*Senecio viscosus*), Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*), Huflattich (*Tussilago farfara*), Frühlings-Greiskraut (*Senecio vernalis*) und Acker-Krummhals (*Anchusa arvensis*). Sie kommen nur sporadisch auf 4,6% bis 0,6% der Schläge, mit durchschnittlich 42 bis unter 1 Pflanze je Hektar, vor.

Die Zahl der sonstigen Beikräuter auf den Flächen war insgesamt sehr hoch. Im Mittel befanden sich auf einem Hektar Kulturfläche ca. 77.000 Beikräuter bzw. Beigräser. Im ökologischen Anbau lag das Mittel bei 93.500, im konventionellen Anbau bei 67.700 Pflanzen je Hektar. Die Gesamtzahl an aufgefundenen zweikeimblättrigen Arten lag bei 213 (ökologischer Anbau: 144 Arten, konventioneller Anbau: 191 Arten).

Gräser wurden artenspezifisch bonitiert. Die Profile der Begleitfloren unterschieden sich bei allen Kulturen. Auch der Anteil an PA-Arten war in den Kulturen unterschiedlich. Melisse und Pfefferminze waren mit durchschnittlich ca. 1.700 bzw. 1.200 Pflanzen an Gemeinem Greiskraut je Hektar am stärksten betroffen. Geringste Vorkommen gab es in Kamille und Thymian.

Die Gesamt-PA-Gehalte der Arten unterscheiden sich, wodurch die potentielle Gefährlichkeit der einzelnen Arten neu bewertet werden muss. Bei der Gattung *Senecio* scheinen hohe PA-Gehalte von über 1.000 mg/kg häufig aufzutreten. So zeigten Einzelproben von Schmalblättrigem Greiskraut und Frühlings-Greiskraut Gehalte von über 2000 bzw. 6000 mg/kg LTM. Für das Gewöhnliche Greiskraut konnte ein mittlerer Gesamt-PA-Gehalt von 1.310 mg/kg LTM (n = 46) bestimmt werden.

Der mittlere PA-Gehalt von Acker-Vergissmeinnicht als zweithäufigster PA-Art, liegt bei nur ca. 18 mg/kg LTM (n = 13).

Dank gilt insbesondere dem BMEL / der FNR für die Förderung des Kooperationsvorhabens sowie allen kofinanzierenden Unternehmen und Verbänden. Ebenso gilt unser Dank allen kräuteranbauenden Betrieben sowohl für ihre Bereitschaft, die Unkrautflora erfassen zu lassen als auch die Erntegüter für die Analytik zur Verfügung zu stellen. Dem projektbegleitenden Ausschuss sei für die nützlichen Hinweise und der FAH e.V. für die Unterstützung bei der Projektkoordinierung gedankt.

Pyrrolizidinalkaloide – Reduzierung in Körnerfrüchten – Wunsch und Wirklichkeit

Dr. Wolfram Junghanns, Dr. Junghanns GmbH, Aue 182, 06449 Aschersleben, Tel. 03473-801126, Fax 03473-801127, Dr.Junghanns.GmbH@t-online.de

Die auf Grund von Recherchen des Bundesamtes für Risikobewertung aufgezeigten Verunreinigungen [1] von Kräutertees mit Pyrrolizidinalkaloiden (PA) und Tropanalkaloiden (TA) führten in den letzten drei Jahren zu vielen wissenschaftlichen und praktischen Arbeiten, um dieses Thema realistisch abbilden und eingrenzen zu können. Im gleichen Zeitraum wurden mehrere rechtliche Regelungen (Code of Practice) [2,3], sowie auch Public Statements (EMEA) [4] verfasst.

Parallel hierzu wurden unter anderem in der Dr. Junghanns GmbH Korrekturmaßnahmen erarbeitet, um den Gehalt an PA und TA in Körnerfrüchten deutlich zu reduzieren.

Im Rahmen des Vortrages wird aufgezeigt, wie effektiv diese Maßnahmen bei der Nachreinigung von Praxischargen waren. Innerhalb der letzten zwei Jahre wurden mehr als 100 Chargen mit einer Gesamtmenge von 600 Tonnen (330 Tonnen aus kontrolliertem biologischen Anbau und 270 Tonnen aus konventionellem Anbau) gereinigt. Es werden Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Trennverfahren anhand der Beispiele von Bitterfenchel, Süßfenchel, Kümmel und Anis erläutert.

Eine besondere Herausforderung stellte es dar, von dem bisherigen Reinheitsstandard von 99% zu einer Reinheit von 10 ppm und darunter zu gelangen. Dieses Ziel konnte bei über 90% aller aufgereinigten Chargen nach ein oder mehrmaligen Reinigungen erreicht werden. Hiermit wird nachgewiesen, dass es möglich ist, mit entsprechender Expertise und erhöhten Kosten fast alle, wegen PA- und TA-Besatz, gesperrten Chargen wieder verkehrsfähig zu machen.

Literatur:

- [1.] Bundesinstitut für Risikobewertung. Stellungnahme 08/2013: Pyrrolizidinalkaloide in Kräutertees und Tees
- [2.] Dittrich H, Hösel K., Sievers H, Klier B, Weimer F, Heuberger H. et al. Code of Practice zur Vermeidung und Verringerung von Kontaminationen pflanzlicher Arzneimittel mit Pyrrolizidinalkaloiden. Pharm Ind 2016; 78: 836-845
- [3.] Code of Practice to prevent and reduce pyrrolizidine alkaloid contaminations of medicinal products of plant origin. 29 April 2016. www.journals.elsevier.com/journal-of-applied-research-on-medicinal-and-aromaticplants/news
- [4.] HMPC. Public statement on contamination of herbal medicinal products / traditional herbal medicinal products with pyrrolizidine alkaloids – Transitional recommendations for risk management and quality control (EMA/HMPC/328782/2016). 31 May 2016

Problematik im Bereich Pflanzenschutzmittelanwendungen im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau; Fehlende Harmonisierung der Genehmigungen / Zulassungen auf EU-Ebene und zunehmende Rückstandsprobleme auf Grund zu niedriger MRL-Grenzwerte

*Ing. Hans van der Mheen, Kräuter-Anbautechniker, VNK BV, Niederlande
hvandermheen@vnk-herbs.nl*

Im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau gibt es eine Vielfalt verschiedener Gewächse, Ernteprodukte (Kraut, Blatt, Wurzel, Saat- frisch und getrocknet) und Absatzbereiche (Lebensmittel und Arzneimittelnzubereitungen). Die (Einzel- und Gesamt-) Flächen dieser Sonderkulturen sind äußerst gering und somit völlig uninteressant für die PSM-Hersteller im Hinblick auf die Entwicklung von speziellen chemischen Mitteln (finanziell, umsatzmäßig).

In unseren Kräuterkulturen sind wir von Genehmigungen sowie von Zulassungserweiterungen von Pflanzenschutzmitteln abhängig, die entwickelt und zugelassen werden für die regulären (Haupt-) Kulturen.

Die Möglichkeiten dazu sind in den verschiedenen europäischen Mitgliedsländern ganz unterschiedlich. Initiativen werden von organisierten Anbauern ergriffen, aber die Anfragen müssen immer in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und den PSM-Firmen, bearbeitet werden. Die notwendige Anlieferung von Effektivitäts- und Rückstandsprüfungsdaten sind unterschiedlich (in Einzelfällen ist Extrapolierung aus ähnlichen, z.B. Gemüsegewächsen möglich).

Auch die Finanzierungsmöglichkeiten mit Beiträgen aus Fördermitteln zeigen Unterschiede zwischen den EU-Ländern. In Deutschland gibt es den Arbeitskreis Lück (AK LÜCK), in den Niederlanden gibt es beschränkte Förderungsmöglichkeiten vom Industrie- und Landwirtschaftsministerium, in England gibt es (relativ einfache) PSM-Einsatzmöglichkeiten in Sonderkulturen basierend auf 'Off-label use'.

Obwohl wir ein Europa sein dürfen (!), müssen die Genehmigungen/Zulassungen von PSM in unseren Kräuterkulturen in jedem einzelnen EU-Land bearbeitet werden. Nur die angepassten Rückstandsgrenzwerte, basierend auf GAP-Anwendung von PSM-Zulassungen in einzelnen Ländern, wird auf EU-Ebene (durch EFSA) registriert.

Es gibt z.B. in Deutschland, Frankreich, Belgien, den Niederlanden und UK große Unterschiede in der Anzahl spezifischer Mittel der für unsere Kulturen zugelassenen PSM. Es ist an der Zeit, dieses national organisierte, kostenaufwändige PSM-Zulassungs-/Genehmigungssystem, welches zu einer unehrlichen Konkurrenzfähigkeit der Nachbarländer führte, auf EU-Ebene zu harmonisieren.

Die maximalen MRL-Rückstandsmengen von PSM-Zulassungen basieren auf GAP-Anwendung eines spezifischen Wirkstoffs in einer spezifischen Kultur. Die Festlegung der jeweiligen MRL-Werte erfolgt durch Risikobewertung der Gesundheitsgefährdung für den Konsumenten. Hierfür wird die Tageseinnahme des Fertigproduktes (frisches Gemüse, getrocknetes Gewürz, Tee oder Arzneimittlextrakt) zu Grunde gelegt.

Es ist jedoch bekannt, dass die vorgeschriebenen MRL-Werte von Pflanzenschutzmitteln auf niedrigstem Niveau nachgewiesen werden können und der Gesundheit keineswegs schaden. Die PSM-Firmen sind übrigens in der Lage, relativ einfach und selbstverständlich basierend

auf Praxisdaten, wenn notwendig und erwünscht, die MRL-Werte von spezifischen PSM in spezifischen Gewächsen zu erhöhen.

Aus dem EFSA Pestizid Rückstands-Databse geht deutlich hervor, dass es lediglich höhere MRL-Werte für zugelassene Mittel in spezifischen Kulturen gibt, die über der Nachweisgrenze liegen.

Es gibt teilweise große Unterschiede von MRL-Werten gleicher Aktiv-Substanzen basierend auf deren Zulassung in ähnlichen Produkten wie z.B. Salat, Rucola, Spinat oder auch frische Kräuter. Gibt es für einzelne Kulturen keine Zulassung, werden die MRL-Werte auf die Nachweisgrenze (0,01-0,02 ppm) festgelegt.

Obwohl die MRL-Werte auf europäischer Ebene festgelegt werden, entscheidet noch immer jedes EU-Mitgliedsland eigenständig über den Einsatz und Zulassung/Genehmigung spezifischer Mittel. Die hierdurch entstehenden Abweichungen, erschweren die Arbeit von Anbau und Handel.

Aufgrund verbesserter Analytik-Methoden und zunehmender Partiekontrollen durch Primärabnehmer (von Feldprodukten) und der verarbeitenden Industrie (Lebensmittel und/oder Arzneimittel) kommt es zunehmend zu Problemen durch MRL-Überschreitungen. Durch historische Belastung der Böden, dem Einsatz von Pestiziden in der Vorfrucht und der Verteilung aktiver Stoffe durch die Umwelt (Luft und Wasser) werden zunehmend auch MRL-Überschreitungen von Pestiziden, die nicht in der jeweiligen Kultur eingesetzt werden dürfen, festgestellt.

Diese Problematik wirkt sich auch zunehmend auf den biologischen Anbau aus. Dies macht einen rückstandsfreien Bio-Anbau fast unmöglich. Wenn die Rückstandsgrenzwerte auf ein realistisches Niveau angepasst würden, könnte man dieser Problematik entgegen wirken.

Basierend auf den aufgeführten Fakten schlage ich deshalb vor, die MRL-Werte von Pestiziden im Gemüse- und Kräuteranbau generell auf einen realistischen Grenzwert zu erhöhen (z.B. 0,5 mg/kg auf Frischbasis). Dies führt unter keinen Umständen zu Gefahren für die Gesundheit.

Wenn es in diesem Bereich keine Änderungen geben wird, so wird eine rationale landwirtschaftliche Produktion, sowohl konventionell als auch biologisch, nahezu unmöglich.

Die nächsten Probleme mit u.a. Schwermetallen, PAH's und PA's bleiben abzuwarten.

Literatur:

[1] EFSA EU-MRL database: http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database-redirect/index_en.htm

[2] Hans v.d. Mheen, Discussion paper about EU Pesticides ' Maximum Residue Level' Regulation, November 2015

Entwicklung der Lückenindikation in Heil- und Gewürzpflanzen – Rückblick und Ausblick

Dipl. agr. Ing. Marut Krusche, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, t Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg, marut.krusche@llg.mule.sachsen-anhalt.de, Telefon: 03471 334 347, Fax: 03471 334 109, www.llg.sachsen-anhalt.de

Seit Anfang der 1990er Jahre dürfen Pflanzenschutzmittel in Deutschland nur eingesetzt werden, wenn sie eine Indikation für das entsprechende Anwendungsgebiet haben. Durch die Einführung dieser Indikationszulassung und der damit einhergehenden Veränderungen der rechtlichen Grundlagen mussten Organisationsformen geschaffen und Maßnahmen ergriffen werden, um dem Auftreten von Indikationslücken und dem daher zu erwartenden Rückgang von angebauten Kleinkulturen in Deutschland entgegenzuwirken. Dazu wurde 1991 die Arbeitsgruppe Lückenindikationen beim BMEL gegründet und Beauftragte für Lückenindikation bei Bund, Ländern, Behörden, Verbänden und Industrie benannt. *(Pallutt, W., 56. DT. Pflanzenschutztagung).

Seit 1993 arbeiten Länderarbeitskreise Lückenindikation (AK LÜCK) mit 7 Unterarbeitskreisen (UAK LÜCK), die Federführung/Koordinierung der UAK LÜCK wurde je nach Anbauswerpunkten von den Leitern aufgeteilt. Die Bearbeitung der Lücken bei Heil- und Gewürzpflanzen war ursprünglich in der Arbeitsgruppe Gemüse mit angesiedelt und konnte wegen der Fülle der Kulturen nicht weiter zielführend in dieser Gruppe bearbeitet werden. So wurde lt. Beschluss der Amtsleiter der Pflanzenschutzdienste diese Bearbeitung herausgenommen und dem Land Sachsen-Anhalt übertragen (s. Protokoll Amtsleiter Pflanzenschutzdienst Mainz vom 15.09.1995 zur 3. Besprechung des UAK LÜCK am 07.03.1995). Seit September 1995 koordiniert das Land Sachsen-Anhalt die Arbeiten der Lückenindikation auf dem Gebiet des Heil- und Gewürzpflanzenanbaus.

Die bestehenden Strukturen wurden inzwischen an neue Entwicklungen auf nationaler und europäischer Ebene angepasst. Im Nationalen Aktionsplan zum nachhaltigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln wurde am 01.08.2014 von den Abteilungsleiter/innen „Landwirtschaftliche Erzeugung“ in Bremen das Bund-Länder-Programm zum Schließen von Indikationslücken im Pflanzenschutz beschlossen (http://www.nap-pflanzenschutz.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Dokumente/Downloads/Aktuelles/B-L-Programm/Lueckenindikation.pdf).

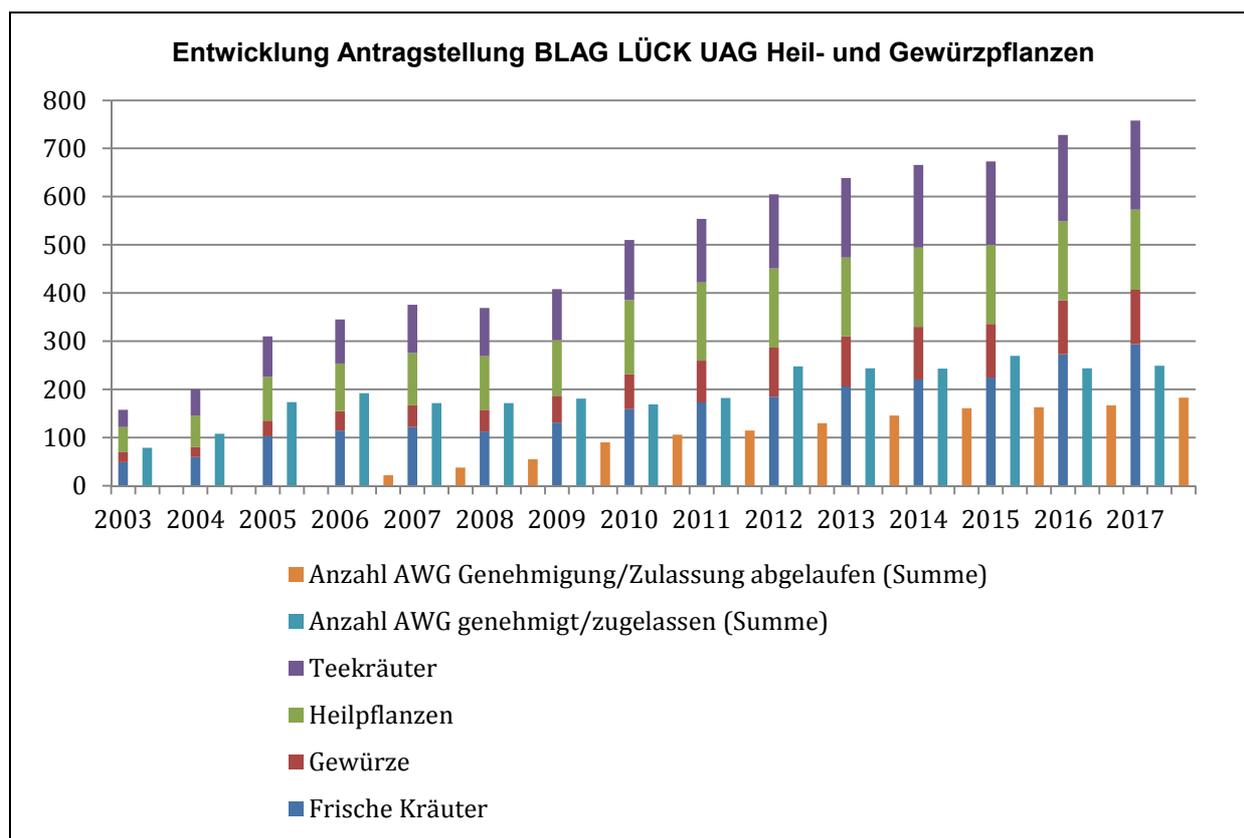
Folgende Ziele sind enthalten:

- Anpassung an geänderte Rechtslage (VO 1107/2009, PflSchG, NAP)
- stärkere Einbindung des Bundes in das Schließen von Lücken
- Verbindliche rechtliche Verankerung von Zuständigkeiten und Aufgaben
- Schaffung zukunftsfähiger Strukturen

Seit 1993 werden alljährlich zahlreiche Versuche durchgeführt und berichtet.

Nachdem eine wichtige Weichenstellung mit dem Ersten Gesetz zur Änderung des Pflanzenschutzgesetzes vom 14.05.1998 erfolgte wurden Ende 1999 erste Anträge „auf Anwendung eines Pflanzenschutzmittels in einem anderen als in der Zulassung festgesetzten Anwendungsgebiet“ (§ 18ff) durch die koordinierende Stelle der UAG Lückenindikation Heil- und Gewürzpflanzen (heute BLAG LÜCK UAG Heil- und Gewürzpflanzen) gestellt.

Im Diagramm werden die Entwicklung der Antragstellung und Zulassung/Genehmigung dargestellt.



Von Anbeginn der Tätigkeit in der Lückenindikation geht es um die Sicherstellung der Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln und damit der Produktion von frischen Kräutern, Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland unabhängig von der Produktionsform. Im Durchschnitt werden jährlich ca. 40 Versuche zur Verträglichkeit von den Pflanzenschutzdiensten der Länder durchgeführt.

Als überaus problematisch erweisen sich die hohe Artenvielfalt, die geringen Flächengrößen und eine sehr unterschiedliche Verteilung des Anbaus, verschiedene Anbauverfahren (Pflanzung, Saat, Herbst-, Frühjahrsanbau je nach Region) und der geringer werdende Personalbestand in den Dienststellen. Im Ausblick zeigt der Vortrag die Auswirkungen der europäischen Gesetzgebung auf die Festsetzung von Rückstandshöchstgehalten und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln am Beispiel der Heil- und Gewürzpflanzen.

Erste Ergebnisse zur Unkrautbekämpfung in „neuen“ Kulturen

Dr. Annette Kusterer, Dipl. agr. Ing. Marut Krusche, Dipl. agr. Ing. Isolde Reichardt, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg, annette.kusterer@llg.mule.sachsen-anhalt.de, Telefon: 03471 334 349, Fax: 03471 334 109, www.llg.sachsen-anhalt.de

Schnittsellerie und Gartenkresse sind neue Kulturen in der Versuchstätigkeit 2017. Gartenkresse spielt in Sachsen-Anhalt in der Saatgutproduktion eine Rolle. Bis jetzt lagen keine Erkenntnisse zur Verträglichkeit von Pflanzenschutzmitteln vor, weshalb ein erstes Screening durchgeführt wurde.

Von den 13 in Gartenkresse geprüften Präparaten (sowohl Vor- als auch Nachauflaufanwendungen) gab es kein Produkt, welches keine phytotoxischen Schäden verursachte. Zum Teil waren diese Schäden später verwachsen, zum Teil führten die

Präparate auch zum Verlust der Samenansätze. Für Gartenkresse besteht deshalb noch ein hoher Forschungsaufwand um verträgliche Herbizide zu finden. Weitere Versuche sind nötig.

Sellerieblätter, landläufig als Schnittsellerie bezeichnet, wurden aufgenommen um zu testen, ob Herbizide, die in Dill und anderen frischen Kräutern als verträglich geprüft wurden, auch für diese Kultur geeignet sind. Hintergrund ist die VO (EG) 396/2005 in deren Anhang I die Zuordnung der Kulturen, für welche Rückstandshöchstgehalte gelten, geregelt ist.

Sellerieblätter gehören mit den beigeordneten Kulturen [z. B. Dill-, Koriander- und Liebstöckel-(blätter)], genauso wie Petersilie zur Gruppe frische Kräuter und essbare Blüten. Da Dill und Koriander im Gegensatz zu Petersilie eine kurze Kulturdauer haben, wird somit eine andere, kürzere Wartezeit benötigt.

Bisher gab es für Schnittsellerie in Deutschland keinen Bedarf an Pflanzenschutzmitteln. Somit wurden auch keine Verträglichkeitsversuche durchgeführt. Damit künftig das Rückstandsverhalten für z. B. Dill zielführend geprüft werden kann, wurden 13 mögliche Präparate auf ihre Verträglichkeit in Schnittsellerie geprüft. Es wurden sowohl Vor- als auch Nachauflaufanwendungen getestet. Unter diesen Präparaten gab es vielversprechende Produkte.

Allerdings kann auf Grundlage von einjährigen Versuchsergebnissen noch keine Aussage getroffen werden. Weitere Prüfungen zur Verträglichkeit und dem Rückstandsverhalten müssen sich ggf. noch anschließen.

Anwendung der EUROPAM-Position zu Trocknungsfaktoren

Thomas Pfeiffer, Mailach 23, D-91475 Lonnerstadt; E-Mail: pfeiffer-mailach@t-online.de

Die Zielsetzung der EUROPAM-Position zu Trocknungsfaktoren von diversen Arznei- und Gewürzpflanzen ist es, den Anbauern eine praktische Hilfe an die Hand zu geben um zum Beispiel einzuhalten die maximale Rückstandsmengen hinsichtlich des EU-Lebensmittelrechts anzuwenden und zu interpretieren. Insbesondere soll sie unterstützend bei der Diskussion mit Händlern und Verbrauchern über Interpretationsspielräume von Rückstandsfunden dienen.

Das EU-Lebensmittelrückstandsrecht betrifft alle, egal ob konventionelle oder ökologische Produktion. In beiden Fällen dürfen im Herstellungsprozess Wirkstoffe eingesetzt werden, für die maximale Rückstandshöchstmengen festgesetzt sind.

Weiterhin können Rückstände im Endprodukt festgestellt werden, die nicht im Herstellungsprozess angewendet wurden, z.B. durch Verunreinigungen oder Abdrift. Selbst beim Verwendungszweck als Arzneidroge gilt der entsprechende Höchstwert nach Lebensmittelrecht, falls der entsprechende Wirkstoff nicht im Arzneibuch [1] geregelt ist.

Das aktuell EU-weit gültige Lebensmittel- Rückstandshöchstmengenrecht ist in der Verordnung EG 396/2005 geregelt. Artikel 4 dieser Verordnung schreibt vor, dass Anhang 1 alle Erzeugnisse enthält, für die Rückstandshöchstgehalte festgesetzt sind. Zudem sind nach dem Wortlaut der Verordnung die Erzeugnisse derart in Gruppen zusammenzufassen, dass Rückstandshöchstgehalte so weit wie möglich für eine Gruppe ähnlicher oder verwandter Erzeugnisse festgelegt werden können. Hier beginnen die Schwierigkeiten im Spezialbereich Arznei- und Gewürzpflanzen.

Die Gruppenzugehörigkeit der verschiedenen Erzeugnisse ist zwar eindeutig im Anhang 1 festgelegt aber für Erzeuger und Endkunden von getrockneten Kräutern auf den ersten Blick nicht immer nachvollziehbar. Zitronenmelisse gehört zum Beispiel zum sogenannten „Main product“ „Frische(r) oder gefrorene(r) Basilikum und essbare Blüten“. Entsprechend gelten hier nicht die Höchstmengen der Gruppe „teeähnlicher Erzeugnisse/Kräutertees“. Der gültige Rückstandshöchstwert für Zitronenmelisse ist für das frische Erzeugnis festgesetzt, so dass zur Bewertung der Einhaltung der maximal erlaubten Rückstandshöchstmenge die nach Artikel 20, 1 durch die Verarbeitung bewirkte Veränderung der Rückstandshöchstgehalte zu berücksichtigen ist. Im Falle der getrockneten Zitronenmelisse erhöht sich der Trockensubstanzanteil durch den Trocknungsprozess.

Bei der Beurteilung der Verkehrsfähigkeit von getrockneter Zitronenmelisse ist somit nicht nur der festgesetzte Rückstandshöchstwert für das entsprechende „Main product“ „Frische(r) oder gefrorene(r) Basilikum und essbare Blüten“ herauszusuchen sondern auch der sogenannte Trocknungsfaktor, d.h. die Veränderung durch die Trocknung ist zu berücksichtigen.

Am Beispiel Zitronenmelisse wird aufgezeigt wie die Zugehörigkeit eines Erzeugnisses zur entsprechenden Gruppe samt maximaler Rückstandshöchstmenge in der offiziellen EU-Internetdatenbank (EU-Pesticide-Database) abgerufen werden kann.

Wesentlicher Teil des Vortrages ist es an praktischen Beispielen zu erklären, wie die EUROPAM-Trocknungsfaktoren zur Beurteilung der Verkehrsfähigkeit bei Rückstandsfunden angewendet werden können.

Ebenso können die EUROPAM-Trocknungsfaktoren bei der Interpretation herangezogen werden, ob eine in einem ökologisch erzeugten Produkt gefundene Rückstandsmenge über dem Schwellenwert der AOEL-Leitlinie [2] liegt.

Grundsätzlich gilt jedoch, dass bis auf weiteres für biologisch erzeugte Lebensmittel die Rückstandshöchstwerte des EU-Lebensmittelrechts einzuhalten sind. Nur wenn bei Überschreitung des AOEL-Schwellenwertes von der Kontrollstelle oder der Aufsichtsbehörde Verstöße gegen die EU-Bio-Verordnung im Herstellungsprozess nachgewiesen werden, darf es zu einer Aberkennung der Biozertifizierung kommen! Die alleinige Aberkennung der Biozertifizierung „nur“ wegen Überschreitung des Schwellenwertes dürfte eigentlich nicht erfolgen. Ob dies dem Anspruch der kritischen Endkunden von Bio-Produkten entspricht, ist eine andere Fragestellung!

Literatur:

[1] Europäisches Arzneibuch: Europäisches Arzneibuch, 9. Ausgabe, Grundwerk 2017 (Ph.Eur.9.0)

[2]AOEL Leitlinie Umgang mit Pestizidrückständen; Version November 2011

Links:

Verordnung EG 396/2005:

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R0396&from=de>
EU-Pesticide-Database:

<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=product.selection&language=DE>

Sind primärenergetische Potenziale der Trocknung wirtschaftlich realisierbar?

Dr.-Ing. Thomas Ziegler, Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB), Abteilung Technik der Aufbereitung, Lagerung und Konservierung, Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam. Tel.: +49 331 5699 350, Fax: +49 331 5699 849, E-Mail: tziegler@atb-potsdam.de, Internet: www.atb-potsdam.de/drying

Arznei- und Gewürzpflanzen besitzen ein hohes Wertschöpfungspotenzial. Etwa 85% der in Deutschland nachgefragten Pflanzenarten werden jedoch importiert. Dies liegt auch an den hohen Energiekosten der Trocknung, deren Anteil an den Produktionskosten bis zu 50% betragen kann. Einer Anbaufläche von ca. 12.000 Hektar steht ein theoretischer Flächenbedarf von mindestens 20.000 Hektar gegenüber. Neue landwirtschaftliche Unternehmen müssen für den Anbau gewonnen werden, um den Bedarf an Qualitätsware aus kontrollierter Produktion zu decken.

Trocknungsanlagen erfordern in jedem Einzelfall betriebsspezifische Lösungen, die den besonderen Produktionsbedingungen der Landwirtschaftsunternehmen individuell gerecht werden. Ein unverzüglicher Beginn der Trocknung und das Einhalten der maximal zulässigen Trocknungstemperatur sind entscheidend für den Erhalt der wirksamen Inhaltsstoffe. Die Betriebsweise von Trocknern und wechselnde Wetterbedingungen haben einen wesentlich größeren Einfluss auf den spezifischen thermischen Energiebedarf als das Trocknungsverhalten einzelner Pflanzenarten. Dies gilt insbesondere für die vergleichsweise niedrigen Temperaturen bei der Trocknung von Arzneipflanzen. Zuerst sollten die jeweiligen Trocknungsprozesse luftseitig und regelungstechnisch optimiert werden. Die Realisierung einer effizienten Energieversorgung ist dann der zweite Schritt.

Zu den Möglichkeiten der lufttechnischen Effizienzsteigerung zählt insbesondere die Trocknung mit Teilumluft. Wird der Umluftanteil optimal geregelt, so verlängert sich die gesamte Trocknungsdauer nur geringfügig. Andere effektive Maßnahmen bei der Chargentrocknung sind die Nutzung von Abluft in nachgeschalteten Trocknern oder die Umlagerung und Zusammenlegung von angetrockneten Arzneipflanzen auf einer kleineren Rostfläche. Alle diese Maßnahmen ermöglichen Energieeinsparungen von mehr als 25%.

Basierend auf Simulationsergebnissen zur Flächentrocknung von Kamilleblüten wurden verschiedene Varianten der Energieversorgung vergleichend analysiert. Dabei wurden insbesondere im Tagesverlauf veränderliche Temperaturen der Außenluft berücksichtigt, die den Energiebedarf der Trocknung maßgeblich mitbestimmen. Die untersuchten Varianten umfassen konventionelle Lufterwärmung mit Erdgas, den Einsatz von Elektro-Wärmepumpen, die Abwärmenutzung von Blockheizkraftwerken (BHKW), die Kombination von Wärmepumpen und BHKW sowie die Nutzung von Solarwärme.

Je nach Trocknungsverfahren und Energieversorgung unterscheiden sich der thermische und der elektrische Energiebedarf erheblich, und zwar sowohl absolut als auch in ihrem Verhältnis zueinander. Die vergleichende Bewertung der einzelnen Maßnahmen zur Effizienzsteigerung erfolgte deshalb auf Basis der eingesparten Primärenergie. Die Auswertung ergab Primärenergieeinsparungen zwischen 27% für den geregelten Teilumluft-Betrieb und 73% bei Kombination einer Wärmepumpe mit einem BHKW und Teilumluft. Durch Solarwärme erreichbare Energieeinsparungen sind bei ununterbrochener Trocknung über mehrere Tage und Nächte vergleichsweise klein. Zur Wirtschaftlichkeit der jeweils erforderlichen Investitionen wurden exemplarische Amortisationsrechnungen durchgeführt. Dabei wurden auch Fördermittel aus unterschiedlichen Förderprogrammen berücksichtigt. Beim Einsatz von

Wärmepumpen mit Strom aus dem öffentlichen Netz besteht eine erhebliche Diskrepanz zwischen der eingesparten Primärenergie und den erforderlichen Energiekosten. Ursache ist das für Wärmepumpen ungünstige Preisverhältnis Strom / Erdgas. Entsprechende Investitionen sind unter den gegenwärtigen Preisverhältnissen nicht wirtschaftlich. Wird der Strom für elektrisch betriebene Wärmepumpen hingegen aus Blockheizkraftwerken bereitgestellt, so ändern sich die Verhältnisse. Die primärenergetischen Vorteile von Wärmepumpen schlagen sich dann auch in eingesparten Energiekosten nieder.

Der geregelte Teilumluf-Betrieb amortisiert sich in weniger als zwei Jahren. Für die drei Varianten BHKW-Abwärmenutzung, Kombination Wärmepumpe und BHKW sowie Nutzung von Solarwärme liegen die Amortisationsdauern unter den getroffenen Annahmen zwischen ca. sechs und zehn Jahren. Aufgrund der Kostendegression des spezifischen Investitionsbedarfs sollten für größere Trocknungsanlagen auch kürzere Amortisationsdauern erreichbar sein. Die höchste Einsparung von Energiekosten wird durch die Kombination einer Wärmepumpe mit einem BHKW erzielt.

Die vorgestellten Ergebnisse sind ausführlich im Leitfaden Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen beschrieben. Ziel des Leitfadens ist es, interessierten Betrieben, Personen und Einrichtungen in möglichst kompakter Form Informationen zu vermitteln, die für die Errichtung und für den Betrieb von Trocknungsanlagen für Arznei- und Gewürzpflanzen von Bedeutung sind. Der Leitfaden umfasst 207 Seiten, 60 Tabellen und 64 Abbildungen, ist als PDF-Version zum kostenfreien Download erhältlich und kann als Print-Version zum Selbstkostenpreis bestellt werden (atb@atb-potsdam.de).

Literatur:

Ziegler, T. (2017): Leitfaden Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen. Schlussbericht zum BMEL/FNR-Demonstrationsprojekt Arzneipflanzen (KAMEL), Förderkennzeichen: 22015612. Bornimer Agrartechnische Berichte, Heft 94, URN: urn:nbn:de:kobv:186-opus4-122930. Eigenverlag, Potsdam-Bornim, (ISSN 0947-7314), 207 S. Online: <https://opus4.kobv.de/opus4-slbp/frontdoor/index/index/docId/12293>

Danksagung:

Die Erstellung des Leitfadens wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMEL für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe unterstützt. Unser Dank gilt dem BMEL für die Finanzierung des Vorhabens, der FNR für die freundliche administrative Unterstützung und der Agrarprodukte Ludwigshof e.G. für die kompetente und unkomplizierte Kooperation. Folgenden Verbänden danken wir für ihre finanzielle Unterstützung: Ökoplant e.V. Förderverein ökologischer Heil- und Gewürzpflanzenanbau, Thüringer Interessenverband für Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen e.V., Verein zur Förderung des Heil- und Gewürzpflanzenanbaus in Bayern e.V.

Chemische Diversität von Schwarzkümmel (*Nigella sativa* L.)

Andrea Krähmer¹, Annette Naumann¹, Christoph Böttcher¹, Hans-Jürgen Ulrichs², Ulrike Lohwasser³, Hartwig Schulz¹

¹ Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin.

² Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz, Rudolf-Schick-Platz 3, 18190 Sanitz, OT Groß Lüsewitz.

³ Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Corrensstraße 3, 06466 Seeland / OT Gatersleben.

E-Mail andrea.kraehmer@julius-kuehn.de, Tel. +49 30 8304 2210, Fax +49 30 8304 2503, www.julius-kuehn.de

Der echte Schwarzkümmel (*Nigella sativa* L.) gehört zur Familie der Hahnenfußgewächse und ist ursprünglich beheimatet im Nahen Osten, Nordafrika und im südlichen Asien.

Neben seiner Verwendung als Gewürz ist Schwarzkümmel in diesen Regionen fest verankert in der traditionellen pflanzlichen Medizin und kommt bei vielfältigsten Leiden zur Anwendung. So wird er zur Behandlung von Schwangerschaftsbeschwerden, Allergien und Neurodermitis eingesetzt, wird aber auch zur Linderung der Nebenwirkungen bei Chemotherapien angewandt. Besonders seine Blutdruck senkende wie auch Cholesterin und Blutzucker regulierende Wirkung macht den Schwarzkümmel auch für die Industriestaaten mit ihren klassischen Zivilisationskrankheiten interessant.

Wie in einem Vortrag von Professor Brattström im Rahmen des 26. Bernburger Winterseminars 2016 anschaulich vorgestellt, ist die Toxizität von Schwarzkümmel sowie die des als wirksamen Inhaltsstoffs enthaltenen Thymoquinons in Bezug auf die üblicher Weise verabreichten Dosen sehr gering.

Die vielversprechenden Eigenschaften des Schwarzkümmels als potentes Phytopharmazeutikum waren Motivation der vorliegenden Arbeit, sich mit der chemischen Diversität verschiedener Schwarzkümmel-Herkünfte näher zu beschäftigen.

Dazu wurden 16 Akzessionen von *Nigella sativa* L. aus dem Bestand des Leibniz-Institutes für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung auf ihre Thymoquinongehalte und Fettsäuremuster hin analysiert. Darüber hinaus wurden die Samenproben mittels Nahinfrarot-(NIRS) und Mittelinfrarotspektroskopie (MIRS) untersucht, um weitere Aussagen zu den Inhaltsstoffprofilen und deren Diversität treffen zu können. Anschließend wurden aus diesem Saatgut Pflanzen bis zur Abreife der Samen angezogen und ebenfalls deren Thymoquinon- und Fettsäuregehalte bestimmt.

Bei Anzucht der Pflanzen wurden zum Teil erhebliche Schwankungen in Aufgang, Frischmasse und (Samen)Ertrag zwischen den Akzessionen (nur 11 von 16 konnten kultiviert werden) beobachtet. Bei den Pflanzen innerhalb einer Akzession wurden auch z.T. erhebliche Schwankungen in der Anzahl reifer Samen (Kapseln) vermerkt.

Eine Akzession zeigte zu dem eine sehr inhomogene Blütenbildung bezüglich Blütenfarben und -form.



Vielfalt der Blütenformen und -farbe der betrachteten Schwarzkümmelakzessionen

Ebenso konnten in den Samen der P-Generation als auch deren Nachkommen drastische Unterschiede in den Thymoquinongehalten zwischen den Akzessionen beobachtet werden. Während bei zwei Akzessionen weder die P- noch die F-Generation Thymoquinon enthielt, erreichten andere Gehalte von 6,25 bis zu 9,26 mg g⁻¹ Trockenmasse.

Bei den Fettsäuren konnte ein stark schwankender Gesamtgehalt (23,9 bis 37,8%) beobachtet werden, wohingegen sich die Zusammensetzung bei allen Akzessionen relativ einheitlich darstellte. Linolsäure war in allen Proben die Hauptkomponente (61%), gefolgt von Ölsäure (19%), Palmitinsäure (11%), Eicosadiensäure (4%) und Stearinsäure (2%).

Neben den Samen der P- und F1-Generation wurde auch frisches Blattmaterial der Pflanzen mittels Nah- (NIRS) und Mittelinfrarotspektroskopie (MIRS) untersucht und qualitative sowie quantitative Modelle der Inhaltsstoffbestimmung und Klassifizierung entwickelt. Mittels NIRS kann so zerstörungsfrei an den Samen sowohl der Gesamt-Öl-Gehalt und das entsprechende Fettsäuremuster sowie auch die Gehalte an Thymoquinon bestimmt werden, ohne dass es einer Extraktion bzw. aufwändiger Chromatographie bedarf. Zusätzlich können Akzessionen mit geringem oder keinem Gehalt an Thymoquinon zuverlässig erkannt werden.

Einfluss unterschiedlicher Lichtspektren und Belichtungszeiten auf Blattmasse und Inhaltsstoffe des Vietnamesischen Korianders (*Persicaria odorata* Lour.)

Kerstin Paschko, Nikolina Grbic, Dr. Ina Pinker, Prof. Dr. Dr. Michael Böhme,
Humboldt-Universität zu Berlin, Albrecht Daniel Thaer-Institut, FG Gärtnerische
Pflanzensysteme, Lentzeallee 75, D-14195 Berlin,
Emails: kerstin.paschko@cms.hu-berlin.de; michael.boehme@cms.hu-berlin.de

Persicaria odorata (Lour.) (Synonym: *Polygonum odoratum*) ist eine subtropische Gewürzpflanze, die in Südostasien heimisch ist. Neben ihrer Verwendung als Gewürz ist sie bekannt für ihre antioxidativen und antimikrobiellen Inhaltsstoffe, insbesondere für ihren hohen Polyphenolgehalt. In der traditionellen Medizin wird *Persicaria odorata* (Lour.) unter anderem bei Hautkrankheiten [Mollik et al., 2010] und Verdauungsbeschwerden [Lego et al., 2017] eingesetzt.

Pflanzenentwicklung und Inhaltsstoffzusammensetzung können durch das Lichtspektrum beeinflusst werden, wobei Ergebnisse verschiedener Studien zum Einfluss einzelner Spektralbereiche widersprüchlich sind. Kaum beschrieben ist der Einfluss verschiedener Spektralbereiche auf Biomassebildung und Inhaltsstoffe bei Belichtung zu unterschiedlichen Tageszeiten. In Gewächshausversuchen wurde deswegen die Wirkung einer zusätzlichen blauen, grünen und roten LED- Belichtung der Stärke 10-20 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ PPFD zusätzlich zum Tageslicht (16 Stunden), nachts (12 Stunden) oder ganztägig (24 Stunden) auf Blattmasse, Polyphenol-, Anthocyan- und Carotinoidgehalt von *Persicaria odorata* (Lour.)

untersucht. Nach einer dreiwöchigen Versuchsdauer wurden Blattmasse und Inhaltsstoffgehalte der Pflanzen bestimmt. Durch eine rote und blaue Zusatzbelichtung konnte bei allen drei Belichtungsvarianten eine signifikante Blattmasseerhöhung im Vergleich zu den Pflanzen der Kontrolle und der grünen Zusatzbelichtung gemessen werden. Die stärkste Erhöhung der Blattmasse im Vergleich zur Kontrolle wurde durch die ganztägige LED-Belichtung erreicht (36% durch blaue LEDs, 31% durch rote LEDs, 14% durch grüne LEDs).

Der Carotinoidgehalt wurde durch die LED- Zusatzbelichtung nicht signifikant beeinflusst. Der größte Anstieg im Vergleich zur Kontrolle konnte nach der nächtlichen Belichtung mit grünen LEDs gemessen werden (+27%). Die ganztägige Belichtung mit blauen LEDs führte zu signifikant höheren Polyphenolgehalten als bei der Kontrolle (+38%) und grünen LED-Belichtung. Der Anthocyanengehalt konnte gegenüber der Kontrolle durch die nächtliche Belichtung mit grünen LEDs (+92%) und die ganztägige Belichtung mit roten LEDs (+167%) signifikant erhöht werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Zugabe blauen oder roten Lichts die Blattmasse deutlich steigern kann. Der Gehalt an Polyphenolen kann mit blauen LEDs und der Anthocyanengehalt mit roten oder grünen LEDs positiv beeinflusst werden. Jedoch spielt nicht nur der zugegebene Spektralbereich eine Rolle, sondern auch die Tageszeit, zu der das Licht zugeschaltet wird. Eine nächtliche Belichtung hat einen stärkeren Effekt auf die Blattmasse als eine zusätzliche LED- Belichtung tagsüber. Die besten Ergebnisse bezüglich Blattmasse und Inhaltsstoffe wurden durch eine ganztägige Zusatzbelichtung erreicht.

Literatur:

[1] Mollik, A.H., Hassan, A.I., Paul, T.K., Sintaha, M., Khaleque, H.N., Noor, F.A., Nahar, A., Seraj, A., Jahan, R., Chowdhury, M.H., Rahmatullah, M. (2010): A survey of medicinal plant usage by folk medicinal practitioners in two villages by the rupsha river in Bagerhat District, Bangladesh. *American-Eurasien Journal of Sustainable Agriculture* 4(3), S. 349-356.

[2] Lego, M., Chatterjee, R., Maying, B. (2017). Vietnamese coriander (*Polygonum odorata* L): a potential underutilized spice herb of northeastern India. *International Journal of Farm Sciences*, S. 25-28.

Arzneipflanzen aus der Familie der Lippenblütengewächse (Lamiaceae) als Flavonoidequelle

Dr. Doz. L.N. Koslowskaja, E. N. Tkatschowa, G.A. Malankin, Landwirtschaftliche Universität K.A. Timirjasew, Moskau, Russland, 127550, Moskau, Timiryasewskaja, 49, Lehrstuhl für Botanik, gandurina@mail.ru

Neben ätherischem Öl enthalten die Pflanzen aus der Familie der Lippenblütengewächse (Lamiaceae) eine große Zahl von phenolischen Verbindungen bzw. Flavonoiden. Da diese stabiler als ätherische Öle sind, bleiben sie auch während der Trocknung und Lagerung der Pflanzen erhalten. Flavonoide sind auch für die Phytotherapie interessant. Innerhalb der Flavonoide kommen auch bei den Lamiaceae Flavone wie Lytheolyn und Apygenyn vor. Diese Substanzen sind antientzündlich, antibiotisch und zeigen auch antiallergische, antitumorale und immunmodulatorische Wirkung. Lytheolyn erwies sich als ein starkes blutzuckersenkendes Mittel, da es die Sensibilität des Körpers gegenüber Insulin verbessert. In Präparaten zur äußeren Anwendung wird Lytheolyn bei allergischen und entzündlichen Krankheiten der Haut und zur Krebsvorsorge genutzt. Neueste Untersuchungen zeigen auch Effekte in der Anwendung gegen allgemeine Alterung, Demenz und multiple Sklerose.

Die meisten der von uns auf die Gesamtheit der Polyphenole untersuchten Pflanzenarten waren *Melissa officinalis* (ca. 25%), *Agastache rugosa* und *Méntha piperita* (ca. 50%).

Im Ergebnis der Untersuchungen zeigten sich starke artübergreifende Unterschiede im Flavonoidgehalt innerhalb der Familie der Lippenblütengewächse (*Lamiaceae*). (*Salvia officinalis* – 2,95 - 3,41%, *Thymus x citriodorus* – 3,12%, *Agastache foeniculum* – 2,54 - 12,03%).

Es gibt Arten mit sowohl höherem als auch niedrigerem Gehalt von Flavonoiden (*Lavandula angustifolia* – 0,70%, *Betonica officinalis* – 0,61 - 1,28%, *Dracocephalum moldavica* – 0,56 - 0,95%, *Hyssopus officinalis* – 0,55 - 1,16%, *Melissa officinalis* – 0,82 - 1,14%).

Es zeigte sich, dass bei *Salvia officinalis* die Gesamtheit der Flavonoide beginnend beim vegetativen Wachstum bis zur Blüte ansteigt (von 2,52% zu 2,95%).

Zeitablauf der Lückenindikation bis zur Zulassungserweiterung

Dipl. agr. Ing. Marut Krusche, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg, marut.krusche@llg.mule.sachsen-anhalt.de, Telefon: 03471 334 347, Fax: 03471 334 109, www.llg.sachsen-anhalt.de

Den rechtlichen Rahmen zum Schließen von Lückenindikationen im Pflanzenschutz bilden:

- die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln vom 21. Oktober 2009,
- die Richtlinie 2009/128/EG über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden vom 24. November 2009 (Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie), sowie
- das Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz - PflSchG) vom 6. Februar 2012.

Die Arbeitsgruppe Lückenindikationen am BMEL wurde 1991 mit dem Ziel gegründet, bisher nur ungenügend vorhandene Lösungen für Pflanzenschutzprobleme in kleinen Kulturen bzw. kleinen Anwendungen zu entwickeln und verfügbar zu machen. Die Lückenindikation im Pflanzenschutz hat zur Aufgabe, bestehende Defizite („Lücken“) bei der Bekämpfung von Schaderregern, Unkräutern und Ungräsern in Kleinkulturen zu erkennen und durch Zulassungserweiterungen von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln (PSM) zu beheben. Voraussetzungen für die Aufnahme der Arbeiten sind:

- Kulturarten mit geringfügigem Anbauumfang
- öffentliches Interesse
- keine praktikablen Bekämpfungsverfahren oder PSM zugelassen

Im Poster wird am Beispiel eines Herbizides das Verfahren vom ersten Screening über die Prüfung des Rückstandsverhaltens bis hin zur Antragstellung in einem Flussdiagramm aufgezeigt. So dauert das Verfahren vom Beginn der Aufnahme des Schadproblems über Screening geeigneter Pflanzenschutzmittel bis zur Antragstellung nach Art. 51 VO (EG) 1107/2009 und ggf. Festsetzung eines Rückstandshöchstwertes und schließlich der Zulassungserweiterung für das Anwendungsgebiet im günstigsten Fall 6 Jahre. Werden zusätzliche Daten benötigt oder muss ein eigener Rückstandshöchstwert für die Kultur/Kulturgruppe beantragt werden, verlängert sich das Verfahren um mindestens 2 Jahre.

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.



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

Herausgeber:

Doz. h.c., Dipl.-Gartenbauing. (FH), Dipl.-Ing. agr. oec. Bernd Hoppe (BVK)

Eigenverlag:

Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e.V. Bernburg,
Prof.-Oberdorf-Siedlung 16, D-06406 Bernburg

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

Inhalt:

Entwicklung, Stand und Perspektiven des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus

1. GESUNDHEITLICHE UND WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE
 - 1.1 Einordnung, Definitionen, Charakteristika, Abgrenzung und Einteilung von Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 1.1.1 Einordnung
 - 1.1.2 Definitionen und Charakteristika
 - 1.1.2.1 Arzneipflanzen
 - 1.1.2.2 Gewürzpflanzen
 - 1.1.2.3 Aromapflanzen
 - 1.1.2.4 Drogen
 - 1.1.2.5 Kräuter
 - 1.1.3 Abgrenzung zwischen Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 1.1.4 Einteilung von Arznei- und Gewürzpflanzen nach weiteren Kriterien
 - 1.2 Pflanzeninhaltsstoffe sowie deren Wirkung und Wirksamkeit
 - 1.2.1 Definitionen und Charakterisierung
 - 1.2.1.1 Ätherische Öle
 - 1.2.1.2 Alkaloide
 - 1.2.1.3 Anthocyane und Proanthocyanidine
 - 1.2.1.4 Anthranoide und Naphthodianthrone
 - 1.2.1.5 Bitterstoffe
 - 1.2.1.6 Cannaboide
 - 1.2.1.7 Cumarine
 - 1.2.1.8 Flavonoide
 - 1.2.1.9 Gerbstoffe
 - 1.2.1.10 Glucosinolate und cyanogene Glykoside
 - 1.2.1.11 Herzwirksame Glykoside
 - 1.2.1.12 Lectine
 - 1.2.1.13 Lipide
 - 1.2.1.14 Phenolcarbonsäuren und Derivate
 - 1.2.1.15 Phytamine
 - 1.2.1.16 Phytosterole
 - 1.2.1.17 Saponine
 - 1.2.1.18 Schleimstoffe
 - 1.2.2 Zusammenfassende Übersicht und Resümee
 - 1.3 Toxikologie von Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 1.3.1 Grundsätzliches zur Toxikologie von Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 1.3.2 Monografien von Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 1.4 Interaktionen von Arznei- und Gewürzpflanzen mit chemisch-synthetischen Arzneimitteln
 - 1.4.1 Pharmakodynamische Arzneimittelinteraktionen
 - 1.4.2 Pharmakokinetische Arzneimittelinteraktionen
 - 1.5 Allergien durch Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 1.5.1 Allergische Reaktionen auf Arznei- und Gewürzpflanzen und deren Zubereitungen
 - 1.5.2 Allergieauslösende Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 1.6 Einsatzmöglichkeiten von Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 1.6.1 Arzneimittelbereich
 - 1.6.1.1 Isolierte Reinsubstanzen
 - 1.6.1.1.1 Definitionen und Charakteristika
 - 1.6.1.1.2 In Europa genutzte Arzneipflanzen
 - 1.6.1.1.2.1 *Aesculus hippocastanum* (Rosskastanie): Aescin
 - 1.6.1.1.2.1.1 Pflanze und verwendete Pflanzenteile
 - 1.6.1.1.2.1.2 Inhaltsstoffe
 - 1.6.1.1.2.1.3 Gewinnung von Aescin
 - 1.6.1.1.2.1.4 Pharmakologie von Aescin
 - 1.6.1.1.2.1.5 Therapeutische Anwendung von Aescin
 - 1.6.1.1.2.2 *Atropa bella-donna* und *Datura stramonium* (Tollkirsche und

- Stechapfel): Hyoscyamin, Atropin und Scopolamin
- 1.6.1.1.2.2.1 Pflanzen und verwendete Pflanzenteile
- 1.6.1.1.2.2.2 Inhaltsstoffe
- 1.6.1.1.2.2.3 Gewinnung von Tropanalkaloiden
- 1.6.1.1.2.2.4 Pharmakologie der Tropanalkaloide
- 1.6.1.1.2.2.5 Therapeutische Anwendung von Tropanalkaloiden
- 1.6.1.1.2.3 *Cannabis sativa* (Hanf): Δ^9 -Tetrahydrocannabinol
- 1.6.1.1.2.3.1 Pflanze und verwendete Pflanzenteile
- 1.6.1.1.2.3.2 Inhaltsstoffe
- 1.6.1.1.2.3.3 Gewinnung von Δ^9 -Tetrahydrocannabinol
- 1.6.1.1.2.3.4 Pharmakologie von Δ^9 -Tetrahydrocannabinol
- 1.6.1.1.2.3.5 Therapeutische Anwendung von Δ^9 -Tetrahydrocannabinol
- 1.6.1.1.2.3.6 Missbräuchliche Verwendung von Marihuana und Haschisch
- 1.6.1.1.2.4 *Claviceps purpurea* (Mutterkornpilz): Ergotalkaloide und deren partialsynthetische Derivate
- 1.6.1.1.2.4.1 Pilz und dessen Entwicklung auf Pflanzen
- 1.6.1.1.2.4.2 Inhaltsstoffe und deren Gewinnung
- 1.6.1.1.2.4.3 Gewinnung von Ergotalkaloiden
- 1.6.1.1.2.4.4 Pharmakologie der Ergotalkaloide
- 1.6.1.1.2.4.5 Therapeutische Anwendung von Ergotalkaloiden
- 1.6.1.1.2.4.6 Missbräuchliche Verwendung von Lysergsäurediethylamid (LSD)
- 1.6.1.1.2.5 *Digitalis lanata* und *Digitalis purpurea* (Fingerhut): Digitoxin, Digoxin und deren partialsynthetische Derivate
- 1.6.1.1.2.5.1 Pflanze und verwendete Pflanzenteile
- 1.6.1.1.2.5.2 Inhaltsstoffe
- 1.6.1.1.2.5.3 Gewinnung herzwirksamer Steroidglykoside
- 1.6.1.1.2.5.4 Pharmakologie der herzwirksamen Steroidglykoside
- 1.6.1.1.2.5.5 Therapeutische Anwendung von herzwirksamen Steroiden
- 1.6.1.1.2.6 *Papaver somniferum* (Schlafmohn): Morphin und Codein
- 1.6.1.1.2.6.1 Pflanze und verwendete Pflanzenteile
- 1.6.1.1.2.6.2 Inhaltsstoffe
- 1.6.1.1.2.6.3 Gewinnung von Opium, Morphin und Codein
- 1.6.1.1.2.6.4 Pharmakologie von Morphin und Codein
- 1.6.1.1.2.6.5 Therapeutische Anwendung von Morphin und Codein
- 1.6.1.1.2.6.6 Missbräuchliche Anwendung von Opium, Morphin und Heroin
- 1.6.1.1.2.7 *Silybum marianum* (Mariendistel): Silibinin und dessen partialsynthetisches Derivat Silibinin-C-2',3-dihydrogensuccinat
- 1.6.1.1.2.7.1 Pflanze und verwendete Pflanzenteile
- 1.6.1.1.2.7.2 Inhaltsstoffe
- 1.6.1.1.2.7.3 Gewinnung von Silibinin und Silibinin-C-2',3-dihydrogensuccinat
- 1.6.1.1.2.7.4 Pharmakologie von Silibinin
- 1.6.1.1.2.7.5 Therapeutische Anwendung von Silibinin-C-2',3-dihydrogensuccinat
- 1.6.1.2 Phytopharmaka
- 1.6.1.2.1 Definition, Extrakte und Extraktzubereitungen
- 1.6.1.2.2 Kenngrößen und Charakterisierung
- 1.6.1.2.3 Regulatorische Grundlagen
- 1.6.1.2.3.1 Europäisches Zulassungssystem
- 1.6.1.2.3.2 Unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe
- 1.6.1.2.3.3 Harmonisierung von Bewertungskriterien
- 1.6.1.2.3.4 Richtlinie über traditionelle pflanzliche Arzneimittel
- 1.6.1.2.3.5 Ausschuss HMPC
- 1.6.1.2.3.6 Vereinfachtes Registrierungsverfahren
- 1.6.1.2.3.7 Perspektiven für Europa
- 1.6.1.2.3.8 Vertriebswege und Marktbedeutung
- 1.6.1.2.4 Anwendungsgebiete
- 1.6.1.2.4.1 Nerven und Beruhigung
- 1.6.1.2.4.2 Erkältung
- 1.6.1.2.4.3 Magen und Darm
- 1.6.1.2.4.4 Leber und Galle
- 1.6.1.2.4.5 Herz und Kreislauf
- 1.6.1.2.4.6 Durchblutung und Venen
- 1.6.1.2.4.7 Fettstoffwechsel und Arterienverkalkung

- 1.6.1.2.4.8 Rheuma und Schmerz
- 1.6.1.2.4.9 Nieren und Harnwege
- 1.6.1.2.4.10 Prostatabeschwerden
- 1.6.1.2.4.11 Gynäkologika
- 1.6.1.2.4.12 Haut
- 1.6.1.2.4.13 Allgemeine körperliche Leistungsfähigkeit
- 1.6.1.3 Homöopathie
- 1.6.1.3.1 Definition und Charakterisierung der Homöopathie
- 1.6.1.3.2 Die drei Grundprinzipien der Homöopathie
- 1.6.1.3.2.1 Die Arzneimittelprüfung
- 1.6.1.3.2.2 Das Simile-Prinzip
- 1.6.1.3.2.3 Die Potenzierung
- 1.6.1.3.3 Arzneiformen und Dosierung
- 1.6.1.3.4 Die homöopathische Behandlung
- 1.6.1.3.5 Homöopathische Komplexmittel
- 1.6.1.3.6 Arznei- und Gewürzpflanzen in der Homöopathie
- 1.6.2 Gewürzmittelbereich
- 1.6.2.1 Definitionen
- 1.6.2.2 Sensorische Wirkungen
- 1.6.2.2.1 Die Rolle von Geruch, Geschmack und Aussehen von Speisen
- 1.6.2.2.2 Physiologie des Geruchssinnes
- 1.6.2.2.3 Physiologie des Geschmackssinnes
- 1.6.2.3 Pharmakologie der Gewürzdrogen
- 1.6.2.3.1 Appetitanregende und verdauungsfördernde Wirkung
- 1.6.2.3.2 Antimikrobielle Wirkung
- 1.6.2.3.3 Karminative Wirkung
- 1.6.2.3.4 Antioxidative, radikalfangende Wirkung
- 1.6.2.3.5 Antikarzinogene und antitumorale Wirkung
- 1.6.2.3.6 Hepatoprotektive Wirkung
- 1.6.2.3.7 Antihypercholesterolämische und antiarteriosklerotische Wirkung
- 1.6.2.3.8 Östrogene Wirkung
- 1.6.2.3.9 Sonstige pharmakologische Wirkungen
- 1.6.2.4 Konservierende Wirkung
- 1.6.3 Ätherische Öle und Extraktionsöle in der Kosmetik, der Aromatherapie und im Lebensmittelbereich
- 1.6.3.1 Wirkungsweise der Duftstoffe
- 1.6.3.2 Definition und Charakteristika ätherischer Öle und Extraktionsöle
- 1.6.3.2.1 Parfümkompositionen und Kosmetika
- 1.6.3.2.2 Aromatherapie, Physiotherapie und Raumbeduftung
- 1.6.3.2.3 Aromatisierungen von Arzneimitteln, Lebensmitteln und Getränken
- 1.6.4 Pflanzenextrakte in der Kosmetik und Lebensmittelindustrie
- 1.6.4.1 Pflanzenextrakte in der Kosmetikindustrie
- 1.6.4.2 Pflanzenextrakte in der Lebensmittelindustrie
- 1.6.5 Natürliche Kosmetika
- 1.6.5.1 Definitionen und gesetzliche Rahmenbedingungen
- 1.6.5.2 Bedeutung und Verwendung pflanzlicher Rohstoffe
- 1.6.5.3 Qualitätsanforderungen
- 1.6.6 Nahrungsergänzungsmittel, diätetische Lebensmittel und Funktionelle Lebensmittel
- 1.6.6.1 Ernährungswissenschaftliche Aspekte
- 1.6.6.2 Gesundheitspolitische und arzneimittelrechtliche Hintergründe
- 1.6.6.3 Rechtliche Aspekte der Verwendung von Arznei- und Gewürzpflanzen in Lebensmitteln und daraus resultierende naturwissenschaftliche Anforderungen
- 1.6.6.3.1 Abgrenzung zu Arzneimitteln
- 1.6.6.3.2 Sicherheit von Lebensmitteln
- 1.6.6.3.3 Zusatzstoffe
- 1.6.6.3.4 Neuartige Lebensmittel
- 1.6.6.3.5 Werbung
- 1.6.6.4 Spezielle Anforderungen an Nahrungsergänzungsmittel, diätetische Lebensmittel und Funktionelle Lebensmittel
- 1.6.6.4.1 Nahrungsergänzungsmittel

- 1.6.6.4.2 Diätetische Lebensmittel
- 1.6.6.4.2.1 Generelle Anforderungen an diätetische Lebensmittel
- 1.6.6.4.2.2 Bilanzierte Diäten
- 1.6.6.4.3 Funktionelle Lebensmittel
- 1.6.6.5 Praktische Aspekte der Verwendung von pflanzlichen Bestandteilen
- 1.6.6.5.1 Art und Dosis der verwendeten Pflanzen
- 1.6.6.5.2 Extrakte und andere Zubereitungen
- 1.6.7 Veterinärmedizin und Tierernährung
- 1.6.7.1 Pflanzliche Arzneimittel in der Veterinärmedizin
- 1.6.7.1.1 Regulatorische Grundlagen
- 1.6.7.1.2 Anwendungsgebiete bei Erkrankungen und Beschwerden
- 1.6.7.1.2.1 Verdauungstrakt, Leber und Galle
- 1.6.7.1.2.2 Urogenitaltrakt
- 1.6.7.1.2.3 Atemwege und Atmungsorgane
- 1.6.7.1.2.4 Herz-Kreislauf-System
- 1.6.7.1.2.5 Verhaltensstörungen und Nervosität
- 1.6.7.1.2.6 Bewegungsapparat
- 1.6.7.1.2.7 Haut und Ohren
- 1.6.7.1.3 Besonderheiten und Unterschiede
- 1.6.7.1.3.1 Veterinärspezifische Besonderheiten
- 1.6.7.1.3.2 Tierartenspezifische Unterschiede
- 1.6.7.2 Phytogene Futterzusätze in der Tierernährung
- 1.6.7.2.1 Rechtliche Grundlagen
- 1.6.7.2.2 Einsatz pflanzlicher Futterzusatzstoffe
- 1.6.7.2.2.1 Verbesserung der Futtereigenschaften und der Futteraufnahme
- 1.6.7.2.2.2 Wachstums- und Leistungsförderung
- 1.6.7.2.2.3 Einfluss auf die Funktionen des Gastrointestinaltraktes
- 1.6.7.2.2.4 Antimikrobielle und antioxidative Aktivität
- 1.6.7.2.2.5 Wirkungen auf die Stickstoff-Ausscheidung und die Methangas-Produktion von Wiederkäuern
- 1.6.7.3 Weitere Anwendungen in der Tierhaltung und der Tiermedizin
- 1.6.8 Industrierohstoffe für Haushaltsprodukte, Pflanzen- und Vorratsschutzmittel, Farben, Textilherstellung
- 1.6.8.1 Ausgewählte aktuelle Nutzungsbeispiele
- 1.6.8.1.1 Rhabarber
- 1.6.8.1.2 Nachtkerze
- 1.6.8.1.3 Farbstoffpflanzen
- 1.6.8.2 Ausgewählte perspektivische Einsatzmöglichkeiten
- 1.6.8.2.1 Einsatz als Pflanzenschutzmittel
- 1.6.8.2.2 Einsatz als Vorratsschutzmittel
- 1.7 Marktchancen von Arznei- und Gewürzpflanzen
- 1.7.1 Marktübersicht pflanzliche Rohstoffe
- 1.7.1.1 Phytopharmaka
- 1.7.1.1.1 Phytopharmaka weltweit
- 1.7.1.1.2 Phytopharmaka in Europa
- 1.7.1.1.3 Phytopharmaka in Deutschland
- 1.7.1.2 Gewürze
- 1.7.1.3 Ätherische Öle
- 1.7.1.4 Functional Food
- 1.7.1.5 Kosmetika
- 1.7.1.6 Weitere mögliche Einsatzgebiete Arznei- und Gewürzpflanzen
- 1.7.2 Arznei- und Gewürzpflanzen aus ökologischem Anbau
- 1.7.3 TCM-Drogen
- 1.8 Betriebswirtschaftliche Beurteilung der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion
- 1.8.1 Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- 1.8.2 Kalkulationsunterlagen
- 2. INKULTURNAHME, ZÜCHTUNG, SORTENWESEN UND -VERMEHRUNG
- 2.1 Inkulturnahme
- 2.1.1 Entstehung von Kulturpflanzen
- 2.1.1.1 Entstehung von Kulturpflanzen als permanenter Prozess
- 2.1.1.2 Entstehung von Kulturpflanzen durch Standortkonkurrenz

- 2.1.1.3 Entstehung von Kulturpflanzen durch Anbau
- 2.1.1.4 Einfluss von „Wanderungen“ auf die Artenvielfalt
- 2.1.2 Unterschiede zwischen Wildarten und Kulturpflanzen
- 2.1.2.1 Ertragspotenzial sowie Inhaltsstoffqualität und -zusammensetzung
- 2.1.2.2 Wuchsform
- 2.1.2.3 Vermehrung der Anzahl genutzter Organe
- 2.1.2.4 Morphologisch-anatomische Qualität
- 2.1.2.5 Verlust mechanischer Schutzeinrichtungen
- 2.1.2.6 Veränderung bzw. Verlust der natürlichen Verbreitungsmittel
- 2.1.2.7 Veränderungen der Sexualität und des Geschlechtsverhältnisses
- 2.1.2.8 Veränderungen im physiologischen Verhalten
- 2.1.2.9 Mannigfaltigkeit
- 2.1.3 Einfluss des Menschen
- 2.1.3.1 Veränderung der Habitate
- 2.1.3.2 Anbau und Auslese
- 2.1.3.3 Halbkultur/kontrollierte Wildsammlung
- 2.1.3.4 Domestizierung in historisch kurzer Zeit
- 2.1.3.5 Landwirtschaftliche und gärtnerische Vollkultur
- 2.1.3.6 Landsorten
- 2.1.3.7 Planmäßige Auslese und Kreuzung
- 2.1.4 Voraussetzungen und Gründe für eine Inkulturnahme
- 2.1.4.1 Gründe für eine Inkulturnahme
- 2.1.4.2 Nachteile von Wildsammlungen
- 2.1.4.3 Vorteile von Anbaudrogen
- 2.1.4.4 Nachteile des Anbaus
- 2.1.4.5 Voraussetzungen für eine Inkulturnahme
- 2.1.4.6 Weitere Beispiele und Ergebnisse einer Inkulturnahme
- 2.2 Arznei- und Gewürzpflanzenzüchtung
- 2.2.1 Zuchtziele und Beispiele für Zuchtziele
- 2.2.2 Züchtungsmethoden
- 2.2.2.1 Nutzung natürlicher Variabilität
- 2.2.2.2 Erzeugung neuer Variabilität
- 2.2.2.2.1 Kombinationszüchtung: Einfache Kreuzung
- 2.2.2.2.2 Hybridsortenzüchtung
- 2.2.2.2.3 Züchtung von synthetischen Sorten
- 2.2.2.2.4 Induzierte Mutation
- 2.2.2.2.5 Somaklonale Variation
- 2.2.2.2.6 Gentransfer
- 2.2.2.3 Selektion
- 2.2.2.3.1 Positive und negative Massenauslese
- 2.2.2.3.2 Rekurrente Selektion
- 2.2.2.3.3 Individualauslese mit Nachkommenschaftsprüfung
- 2.2.2.3.4 Selektionszüchtung in Apomikten
- 2.2.2.3.5 Klonzüchtung
- 2.2.2.4 Erhaltungszüchtung
- 2.2.3 Methoden zur Verbesserung des Selektionsfortschritts
- 2.2.3.1 Beschleunigung der Generationsfolge
- 2.2.3.2 Frühselektion
- 2.2.3.3 Verklonung von Hochleistungspflanzen in vitro
- 2.2.3.4 Doppelhaploide
- 2.2.3.5 Rationelle Methoden der Merkmalsbewertung für die Züchtung
- 2.2.3.5.1 Marker
- 2.2.3.5.2 Inhaltsstoffuntersuchungen
- 2.2.3.5.2.1 Anforderungen
- 2.2.3.5.2.2 Nahinfrarot-Spektroskopie
- 2.2.3.5.2.3 Festphasenextraktion
- 2.2.3.5.3 ELISA
- 2.2.3.5.4 Computergestützte Bildanalyse
- 2.2.3.5.5 Farbbestimmung mit dem Spektrometer
- 2.2.3.5.6 Bewertung pharmakologischer Effekte durch Bioassays
- 2.3 Sortenwesen und Sortenübersicht Arznei- und Gewürzpflanzen
- 2.3.1 Sortenschutz

- 2.3.2 Sortenzulassung
 - 2.3.3 Geschützte Arznei- und Gewürzpflanzensorten in Deutschland und der EU
 - 2.3.4 Patentschutz
 - 2.3.5 Landsorten und Herkünfte bei Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 2.3.6 Weitere beschriebene Sorten und Herkünfte außerhalb von deutschem und europäischem Sortenschutz
 - 2.4. Saat- und Pflanzgutproduktion von Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 2.4.1 Saatgutgewinnung
 - 2.4.1.1 Anbau und Düngung
 - 2.4.1.2 Schaderreger und Pflanzenschutz
 - 2.4.1.3 Aufbereitung
 - 2.4.1.4 Keimfähigkeit und Keimruhe
 - 2.4.1.5 Lagerung
 - 2.4.2 Jungpflanzenproduktion
 - 2.4.2.1 Phytosanitäre Aspekte der Jungpflanzenproduktion
 - 2.4.2.1.1 Boden- und Substratenseuchung; Kompostherstellung, -lagerung und -verwendung
 - 2.4.2.1.2 Desinfektionsmaßnahmen
 - 2.4.2.1.3 Gießwasserverwendung und -aufbereitung
 - 2.4.2.1.4 Maßnahmen zur Gewinnung einwandfreien Pflanzgutes
 - 2.4.2.1.5 Allgemeine Maßnahmen der Betriebsquarantäne und -hygiene
 - 2.4.2.2 Jungpflanzenanzucht
 - 2.4.2.3 Stecklingsgewinnung
 - 2.4.2.4 In-vitro-Vermehrung
 - 2.4.3 Stolonengewinnung
- 2.5 Arznei- und Gewürzpflanzenbestände in der Genbank Gatersleben
 - 2.5.1 Aufgaben und Entwicklung der Genbank Gatersleben
 - 2.5.2 Arznei- und Gewürzpflanzen in der Genbank Gatersleben
 - 2.5.2.1 Lagerung und Erhaltung des Materials
 - 2.5.2.2 Charakterisierung der Genbank-Akzessionen
 - 2.5.2.3 Taxonomische Bestimmung
 - 2.5.2.4 Wissenschaftliche Bearbeitung
 - 2.5.3 Herkünfte der Arznei- und Gewürzpflanzen der Genbank Gatersleben
 - 2.5.4 Gesamtbestand der Arznei- und Gewürzpflanzen der Genbank Gatersleben

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

Inhalt:

- 3. KONTROLLIERTER INTEGRIERTER ANBAU
 - 3.1 Charakteristik der kontrollierten integrierten Produktion
 - 3.1.1 Der kontrollierte integrierte Anbau in Deutschland
 - 3.1.2 Standorte des kontrollierten integrierten Anbaus
 - 3.1.3 Angebaute Arznei- und Gewürzpflanzenarten
 - 3.2 Produktionsbedingungen
 - 3.2.1 Standortanforderungen
 - 3.2.1.1 Bodenansprüche
 - 3.2.1.2 Klimaansprüche
 - 3.2.2 Fruchtfolge
 - 3.2.2.1 Eingliederung von Fruchtfolgen
 - 3.2.2.2 Vorfrüchte
 - 3.2.2.3 Fruchtfolgen und phytosanitäre Sicherheit
 - 3.2.2.4 Nachfrüchte
 - 3.2.2.5 Fruchtfolgeplanung
 - 3.2.3 Düngung
 - 3.2.3.1 Vorgehensweise bei der Düngebedarfsermittlung
 - 3.2.3.2 Organische Düngung
 - 3.2.3.3 Kalkdüngung
 - 3.2.3.4 Grunddüngung (Phosphor, Kalium, Magnesium)
 - 3.2.3.5 Stickstoffdüngung
 - 3.2.3.6 Schwefeldüngung
 - 3.2.3.7 Mikronährstoffdüngung

- 3.2.4 Bodenbearbeitung und Düngen
 - 3.2.4.1 Herbstfurche
 - 3.2.4.2 Grunddüngung
 - 3.2.4.3 Frühjahrsbearbeitung
 - 3.2.4.4 Startdüngung
- 3.2.5 Saat- und Pflanzgut
 - 3.2.5.1 Anbaustufen und Attestierung
 - 3.2.5.2 Innere und äußere Eigenschaften
 - 3.2.5.3 Pathogene an Saat- und Pflanzgut
 - 3.2.5.4 Behandlung von Saat- und Pflanzgut
 - 3.2.5.5 Saatgutvorbehandlung
- 3.2.6 Aussaat und Pflanzung
 - 3.2.6.1 Aussaat
 - 3.2.6.1.1 Saatbettbereitung
 - 3.2.6.1.2 Aussattermin
 - 3.2.6.1.3 Saatguteinbettung
 - 3.2.6.1.4 Saatgutablage
 - 3.2.6.1.5 Drillmaschinen
 - 3.2.6.1.6 Beregnung
 - 3.2.6.2 Pflanzung
 - 3.2.6.2.1 Jungpflanzenanzucht
 - 3.2.6.2.2 Jungpflanzenarten
 - 3.2.6.2.3 Behandlung der Jungpflanzen vor der Pflanzung
 - 3.2.6.2.4 Pflanzbettbereitung
 - 3.2.6.2.5 Pflanzabstände
 - 3.2.6.2.6 Pflanzguteinbettung
 - 3.2.6.2.7 Pflanzmaschinen
 - 3.2.6.2.8 Beregnung
 - 3.2.6.3 Vor- und Nachteile von Aussaat und Pflanzung
- 3.2.7 Beregnung
 - 3.2.7.1 Faktoren des Wasserbedarfes und der Wasserverfügbarkeit
 - 3.2.7.2 Beregnungszeitspannen
 - 3.2.7.3 Kennzahlen für die Planung des Zusatzwasserbedarfes
 - 3.2.7.4 Bestimmung der aktuellen Bodenfeuchte
 - 3.2.7.5 Wahl von Zeitpunkt und Höhe der Beregnung
 - 3.2.7.6 Beregnungstechnik
 - 3.2.7.7 Beregnungswasserqualität
 - 3.2.7.8 Beregnungssteuerung
 - 3.2.7.8.1 Konventionelle Beregnungssteuerung
 - 3.2.7.8.2 Sensor- und computergestützte Beregnung
 - 3.2.7.9 Auswirkungen der Beregnung auf Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 3.2.7.10 Wirtschaftlichkeit der Beregnung
- 3.2.8 Unkrautbekämpfung
 - 3.2.8.1 Vorbeugende Unkrautbekämpfung
 - 3.2.8.1.1 Fruchtfolge
 - 3.2.8.1.2 Sortenwahl und Saatgutqualität
 - 3.2.8.1.3 Optimale Bestandsführung
 - 3.2.8.2 Mechanische Maßnahmen der Unkrautbekämpfung
 - 3.2.8.2.1 Bodenbearbeitung
 - 3.2.8.2.2 Mechanische Pflege
 - 3.2.8.2.3 Mulchen
 - 3.2.8.2.4 Manuelle Unkrautbeseitigung
 - 3.2.8.3 Thermische Pflege
 - 3.2.8.4 Herbizide Wirkung von Kalkstickstoff
 - 3.2.8.5 Chemische Unkrautbekämpfung
 - 3.2.8.5.1 Abfolgen mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfungsmaßnahmen
 - 3.2.8.5.2 Auswirkungen der chemischen Unkrautbekämpfung im Arznei- und Gewürzpflanzenbau
 - 3.2.8.6 Optimierungsansätze zur Steigerung der Effektivität von Unkrautbekämpfungsmaßnahmen
 - 3.2.8.6.1 Automatische digitale Erfassung von Kultur- und Unkrautbeständen

- 3.2.8.6.2 Kombination von Hackgeräten im Intra- und Inter-Reihenbereich
- 3.2.9 Pflanzenschutz und hygienische Anforderungen an die Anbauflächen
- 3.2.9.1 Vorbeugende Maßnahmen des Pflanzenschutzes
- 3.2.9.1.1 Standort- und Kulturartenwahl
- 3.2.9.1.2 Phytosanitäre Wirkung der Fruchtfolge
- 3.2.9.1.3 Bedarfsgerechte Düngung
- 3.2.9.1.4 Sachgemäße Bodenbearbeitung und zeitgerechte Bestandespflege
- 3.2.9.1.5 Einsatz von gesundem Saat- und Pflanzgut sowie resistenten Sorten
- 3.2.9.1.6 Integrierte Unkrautbekämpfung
- 3.2.9.2 Pflanzenschutzmaßnahmen
- 3.2.9.2.1 Chemischer Pflanzenschutz
- 3.2.9.2.1.1 Saatgutbehandlung
- 3.2.9.2.1.2 Einsatz von Herbiziden
- 3.2.9.2.1.3 Einsatz von Fungiziden
- 3.2.9.2.1.4 Einsatz von Insektiziden
- 3.2.9.2.2 Biologischer Pflanzenschutz im Freiland
- 3.2.9.2.2.1 Nützlingsförderung durch Saumstrukturen
- 3.2.9.2.2.2 Ansitzwarte für Greifvögel und Eulen
- 3.2.9.3 Hygienische Anforderungen an die Anbauflächen
- 3.2.10 Ernte
- 3.2.10.1 Grundsätze für die Ernte von Arznei- und Gewürzpflanzen
- 3.2.10.2 Optimale Erntezeitpunkte von Arznei- und Gewürzpflanzen
- 3.2.10.3 Technische Verfahren und Erntetechnik
- 3.2.10.3.1 Krauternte
- 3.2.10.3.2 Blütenernte
- 3.2.10.3.3 Körnerernte
- 3.2.10.3.4 Wurzelernte
- 3.2.10.3.5 Fruchternte
- 4. KONTROLLIERTER ÖKOLOGISCHER ANBAU
- 4.1 Charakteristik des ökologischen Anbaus
- 4.1.1 Standorte des ökologischen Anbaus
- 4.1.2 Angebaute Arznei- und Gewürzpflanzen
- 4.2 Spezifische Produktionsbedingungen
- 4.2.1 Saat- und Pflanzgut
- 4.2.2 Düngung
- 4.2.3 Beikrautregulierung
- 4.2.4 Pflanzenschutz
- 4.2.4.1 Anwendung biologischer und anderer naturstofflicher Pflanzenschutzmittel
- 4.2.4.2 Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln
- 5. NACHERNTEPROZESSE, KONSERVIERUNG, VERARBEITUNG UND LAGERUNG
- 5.1 Nachernteprozesse
- 5.1.1 Nachernteverhalten ausgewählter Arznei- und Gewürzpflanzen
- 5.1.2 Optimale Gestaltung der Nacherntebehandlung
- 5.2 Aufbereitung vor der Trocknung
- 5.2.1 Frischpflanzenschnitt und Aufbereitungsschritte
- 5.2.2 Waschen von Arznei- und Gewürzpflanzen
- 5.3 Konservierung von Arznei- und Gewürzpflanzen
- 5.3.1 Technische Trocknung
- 5.3.1.1 Grundlagen der Trocknung
- 5.3.1.1.1 Sorptionsisothermen
- 5.3.1.1.2 Trocknungsverhalten
- 5.3.1.1.3 Trocknungsmodelle
- 5.3.1.1.4 Qualitätsveränderungen während der Trocknung
- 5.3.1.1.5 Strömungstechnische Eigenschaften
- 5.3.1.2 Trocknungsverfahren
- 5.3.1.2.1 Flächentrocknung
- 5.3.1.2.2 Hordentrocknung
- 5.3.1.2.3 Bandtrocknung
- 5.3.1.2.4 Trommeltrocknung
- 5.3.1.2.5 Gleitschacht- und Schubwendetrockner

- 5.3.1.3 Probleme der Trocknung und Lösungsmöglichkeiten
- 5.3.1.4 Einsparmöglichkeiten durch Betriebsoptimierungen
- 5.3.1.5 Nutzung erneuerbarer Energiequellen
- 5.3.1.6 Betriebssicherheit und Brandgefahr
- 5.3.1.7 Mess- und Regeltechnik
- 5.3.1.8 Spezialisierte Trocknungsverfahren
- 5.3.1.8.1 Mikrowellentrocknung
- 5.3.1.8.2 Infrarottrocknung
- 5.3.1.9 Trocknungsparameter ausgewählter Arznei- und Gewürzpflanzen
- 5.3.2 Wasserdampfdestillation
- 5.3.2.1 Grundlagen der Wasserdampfdestillation
- 5.3.2.2 Veränderungen der Inhaltsstoffzusammensetzung während der Wasserdampfdestillation
- 5.3.2.3 Wasserdampfdestillation in der landwirtschaftlichen Praxis
- 5.3.3 Gefriertrocknung
- 5.3.3.1 Grundlagen der Gefriertrocknung
- 5.3.3.2 Verfahrensablauf der Gefriertrocknung und Trocknerarten
- 5.3.3.3 Qualität gefriergetrockneter Ware
- 5.3.4 Frischpflanzenpresssaft
- 5.3.4.1 Einteilung der Frischpflanzenpresssäfte
- 5.3.4.2 Anwendungsspektrum der Frischpflanzenpresssäfte
- 5.3.4.3 Herstellungsverfahren von Frischpflanzenpresssäften
- 5.3.4.4 Phytochemische Zusammensetzung der Frischpflanzenpresssäfte
- 5.3.5 Frischpflanzenextraktion
- 5.3.5.1 Vorteile der Frischpflanzenextraktion
- 5.3.5.2 Frischpflanzen-Trockenextrakte aus frischen Artischockenblättern
- 5.3.5.3 Frischpflanzen-Fluidextrakte
- 5.3.5.4 Homöopathische Frischpflanzen-Urtinkturen
- 5.3.5.5 Ölmazerate aus Frischpflanzen
- 5.3.6 Enfleurageverfahren
- 5.4 Verarbeitung von Arznei- und Gewürzdrogen
- 5.4.1 Mechanische und pneumatische Verfahren
- 5.4.1.1 Einzelne Verfahrensschritte
- 5.4.1.2 Verarbeitungsanlagen für Arznei- und Gewürzdrogen
- 5.4.1.2.1 Schneideanlagen
- 5.4.1.2.2 Rebelanlagen
- 5.4.2 Extraktionsverfahren
- 5.4.2.1 Extraktion mit flüssigen Auszugsmitteln
- 5.4.2.1.1 Grundlagen und Definitionen
- 5.4.2.1.2 Klassifizierung der pflanzlichen Inhaltsstoffe
- 5.4.2.1.3 Extraktionsvorgänge
- 5.4.2.1.4 Extraktionsverfahren
- 5.4.2.1.5 Extraktionsmittel
- 5.4.2.1.6 Allgemeine Einflussfaktoren für die Extraktion von Drogen
- 5.4.2.1.7 Eindampfung
- 5.4.2.1.8 Entkeimende Behandlung von Extrakten
- 5.4.2.1.9 Trocknung von Extrakten
- 5.4.2.1.10 Reinigung von Extrakten (raffinierte Extrakte/Spezialextrakte)
- 5.4.2.2 CO₂-Extraktion
- 5.4.2.2.1 CO₂ als Lösemittel
- 5.4.2.2.2 Verfahrensprinzip und Lösemittelkreislauf
- 5.4.2.2.3 Vergleich mit konkurrierenden Verfahren
- 5.4.2.2.4 Betriebswirtschaftliche Betrachtungen
- 5.4.2.2.5 Ausgewählte Beispiele
- 5.4.2.3 Heißdampfwirbelschichtextraktion
- 5.4.2.3.1 Verfahrensprinzip der Heißdampfwirbelschichtextraktion ätherischer Öle
- 5.4.2.3.2 Vorteile des Heißdampfwirbelschichtextraktionsverfahrens
- 5.5 Lagerhaltung von Roh- und Fertigdrogen
- 5.5.1 Ablaufende physiologische Prozesse
- 5.5.2 Lagerbedingungen
- 5.5.3 Wirtschaftliche Lagerdauer
- 5.5.4 Lagerschädlinge und ihre Bekämpfung

- 6. ANGEWANDTE QUALITÄTSSICHERUNG
 - 6.1 Qualitätssicherungssysteme
 - 6.1.1 Qualitätsbegriff
 - 6.1.2 Qualitätsmanagement
 - 6.1.3 Auditierung und Zertifizierung
 - 6.1.4 Inspektionsvorbereitung
 - 6.1.5 Normen und Richtlinien
 - 6.1.5.1 Bindende Normen
 - 6.1.5.2 Zertifizierbare Normen mit besonderen Managementanforderungen
 - 6.1.5.3 Zertifizierbare Normen ohne besondere Managementanforderungen
 - 6.1.5.4 Richtlinien ohne Zertifizierungsmöglichkeit
 - 6.2 Qualitätsanforderungen an Arznei- und Gewürzpflanzen
 - 6.2.1 Arzneipflanzen
 - 6.2.1.1 Prüfungen auf besondere Verunreinigungen
 - 6.2.1.1.1 Pflanzenschutzmittel-Rückstände
 - 6.2.1.1.2 Aflatoxine
 - 6.2.1.1.3 Schwermetalle
 - 6.2.1.1.4 Mikrobiologische Reinheit
 - 6.2.1.1.5 Ethylenoxid
 - 6.2.1.1.6 Radioaktivität
 - 6.2.2 Gewürzpflanzen
 - 6.2.2.1 Chemische und physikalische Kennwerte
 - 6.2.2.2 Mikrobiologische Richt- und Warnwerte
 - 6.2.2.3 Pflanzenschutzmittel-Rückstände
 - 6.2.2.4 Schwermetallgehalte
 - 6.3 Authentizitätsbewertung ätherischer Öle
- 6.3 Umsetzung von Qualitätssicherungssystemen in der Primärproduktion
 - 6.3.1 Risikomanagement (HACCP)
 - 6.3.1.1 Das HACCP-Konzept
 - 6.3.1.2 Die HACCP-Grundsätze
 - 6.3.1.3 Die Umsetzung von HACCP
 - 6.3.2 Checklisten kontrollierte integrierte Produktion
 - 6.3.2.1 Betriebsstruktur, Leitung, Organisation und Betriebsausstattung
 - 6.3.2.2 Personal
 - 6.3.2.3 Qualitätsmanagement
 - 6.3.2.4 Hygienemanagement
 - 6.3.2.5 Kundenspezifikation, Anbauanleitung, Schlagkarte und Flächenzuordnung
 - 6.3.2.6 Saat- und Pflanzgut
 - 6.3.2.7 Bestandesetablierung und Bestandespflege
 - 6.3.2.7.1 Pflanzenschutz
 - 6.3.2.7.2 Düngung
 - 6.3.2.8 Ernte und Transport
 - 6.3.2.9 Nachernteprozesse allgemein
 - 6.3.2.10 Frischpflanzenaufbereitung
 - 6.3.2.11 Trocknung
 - 6.3.2.12 Verpackung und Lagerung
 - 6.3.2.13 Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit
 - 6.3.3 Checklisten kontrollierte ökologische Produktion gemäß EG-Öko-VO
 - 6.3.3.1 Betriebsdaten und Bewirtschaftung
 - 6.3.3.2 Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen
 - 6.3.3.3 Anbauplanung
 - 6.3.3.4 Saat- und Pflanzgut
 - 6.3.3.5 Pflegemaßnahmen
 - 6.3.3.6 Ernte und Transport
 - 6.3.3.7 Verarbeitung und Lagerung
 - 6.3.3.8 Vermarktung
- 6.4 Korrekturmaßnahmen bei Qualitätsmängeln von Arznei- und Gewürzdrogen
 - 6.4.1 Abtrennung fremder Bestandteile und Verunreinigungen
 - 6.4.1.1 Sichten
 - 6.4.1.2 Sieben
 - 6.4.1.3 Abscheiden
 - 6.4.2 Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen

- 6.4.2.1 Druckgasentwesung
- 6.4.2.2 Behandlung mit Phosphorwasserstoff
- 6.4.2.3 Behandlung mit Mikrowellen
- 6.4.2.4 Einsatz tiefkalter flüssiger Luft
- 6.4.2.5 Einsatz Stickgas
- 6.4.3 Keimreduktion und Entkeimungsverfahren
- 6.4.3.1 Dampfentkeimungsverfahren
- 6.4.3.2 Ultra-Kurzzeit-Hocherhitzung im Rahmen der Extrakterstellung
- 6.4.3.3 Einsatz ionisierender Strahlen
- 6.4.4 Abreicherung von Pflanzenschutzmittelrückständen
- 6.4.4.1 Entfernung mit lipophilen Lösungsmitteln
- 6.4.4.2 Entfernung durch Extraktion
- 6.4.5 Abreicherung von Schwermetallen
- 6.4.6 Reduzierung der Aflatoxingehalte
- 6.4.7 Erreichung geforderter Gehalte an wirksamkeitsbestimmenden Inhaltsstoffen
- 6.4.7.1 Homogenisierung
- 6.4.7.2 Disproportionierung
- 6.5 Annex
- 6.5.1 Codex Alimentarius
- 6.5.2 GAP – Gute Landwirtschaftliche Praxis bei Arznei- und Gewürzpflanzen
- 7. ANALYTIK
- 7.1 Probenahme
- 7.1.1 Stichprobenpläne
- 7.1.2 Entnahme der Probe
- 7.1.3 Herstellung von Untersuchungsproben
- 7.1.4 Bildung von Rückstellmustern
- 7.2 Identitätsprüfungen
- 7.2.1 Makroskopie und Mikroskopie
- 7.2.2 Chemische Reaktionen
- 7.2.3 Dünnschichtchromatographie
- 7.2.4 DNA-basierte Nachweisverfahren
- 7.3 Reinheitsprüfungen
- 7.3.1 Prüfung auf fremde Bestandteile
- 7.3.2 Asche
- 7.3.3 Wassergehalt
- 7.4 Prüfung auf Kontaminanten
- 7.4.1 Pflanzenschutzmittel und Schädlingsbekämpfungsmittel
- 7.4.2 Schwermetalle
- 7.4.3 Mikrobiologische Belastung
- 7.4.4 Mykotoxine
- 7.4.5 Radionuklide
- 7.4.6 Bestrahlungsprodukte
- 7.4.7 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
- 7.4.8 Dioxine und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle
- 7.4.9 Nitrat und Nitrit
- 7.5 Allgemeine Eigenschaften
- 7.5.1 Extrahierbare Stoffe
- 7.5.2 Quellungszahl
- 7.5.3 Bitterwert
- 7.5.4 Ätherische Öle
- 7.5.5 Technologische Eigenschaften
- 7.6 Gehaltsbestimmungsmethoden
- 7.6.1 Photometrie
- 7.6.2 Gaschromatographie
- 7.6.3 Flüssigkeitschromatographie
- 7.6.4 Massenspektrometrie
- 7.6.5 Schwingungsspektroskopie
- 7.7 Entwicklung von Analysenmethoden
- 7.7.1 Methodenentwicklung
- 7.7.1.1 Auswahl von Markern
- 7.7.1.2 Probenvorbereitung

- 7.7.2 Methodenvalidierung
- 7.7.2.1 Richtigkeit der Methode
- 7.7.2.2 Methodenpräzision
- 7.7.2.3 Spezifität
- 7.7.2.4 Linearität und linearer Bereich
- 7.7.3 Referenzsubstanzen
- 7.7.3.1 Charakterisierung von Primärstandards
- 7.7.3.2 Charakterisierung von Sekundärstandards
- 7.7.3.3 Primär- und Sekundärstandards in der Praxis
- 7.7.3.4 Referenzextrakte
- 7.7.3.5 Charakterisierung von CRS-Referenzextrakten
- 7.7.3.6 Zukünftige Herausforderungen für die Ph. Eur. und USP
- 7.7.3.7 Referenzsubstanzen in der Forschung
- 7.8 Biopharmazeutische Charakterisierung von Phytopharmaka
- 7.8.1 Bedeutung der biopharmazeutischen Charakterisierung
- 7.8.2 Das Biopharmaceutics Classification System (BCS)
- 7.8.3 Biowaiver
- 7.8.4 Anwendbarkeit von BCS und Biowaiver für Phytopharmaka
- 7.8.5 Fallbeispiele
- 7.9 Stabilitätsprüfung
- 7.9.1 Kurzzeitstresstabilität
- 7.9.2 Langzeitstabilität
- 7.9.3 Anbruchstabilität
- 7.10 Geografischer Herkunftsnachweis von Drogen
- 8. BESCHAFFUNG, VERMARKTUNG UND MARKETING
- 8.1 Beschaffungsstrategien für pflanzliche Rohstoffe
- 8.1.1 Beschaffungsstrategien
- 8.1.1.1 Vertragsanbau
- 8.1.1.2 Exklusiv-Anbau
- 8.1.1.3 Werksanbau
- 8.1.1.4 Wildsammlung
- 8.1.2 Produktionsweisen
- 8.1.2.1 Kontrollierter integrierter Anbau
- 8.1.2.2 Kontrollierter ökologischer Anbau
- 8.2 Vermarktung
- 8.2.1 Marktsituation
- 8.2.2 Vermarktung nach Produktionsweisen
- 8.2.2.1 Kontrollierte integrierte Produktion
- 8.2.2.2 Kontrollierte ökologische Produktion
- 8.2.3 Alternative Absatzkanäle
- 8.2.3.1 Landwirtschaftliche Direktvermarktung
- 8.2.3.2 Werksverkauf
- 8.2.3.3 Distanzverkauf
- 8.3 Marketing

Band 3: Krankheiten und Schädigungen an Arznei- und Gewürzpflanzen

416 Seiten, 9 Autoren, 75 Farbtafeln. Erschienen 2007. ISBN 978-3-935971-34-8

➔ Ausverkauft. Band 3 NEU erscheint voraussichtlich 2019. Voranmeldungen möglich.

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

Inhalt: a. Verwendung und Inhaltsstoffe, b. Botanik, c. Klima- und Bodenansprüche, d. Stellung in der Fruchtfolge, e. Sorten bzw. Herkünfte, f. Anbautechnik, g. Ernte und Nacherntebehandlung, h. Ökonomik

Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense* L.), Alant (*Inula helenium* L.), Angelika, Engelwurz (*Angelica archangelica* L.), Anis (*Pimpinella anisum* L.), Arnika (*Arnica montana* L.), Arnika (*Arnica chamissonis* Less.), Aronia, Apfelbeere (*Aronia melanocarpa* [Michx.] Elliott), Artischocke (*Cynara cardunculus* L.)
Arzneifenchel (*Foeniculum vulgare* Mill. ssp. *vulgare*), Baldrian (*Valeriana officinalis* L.), Bärlauch (*Allium ursinum* L.), Basilikum (*Ocimum basilicum* L.), Baumaloe (*Aloe arborescens* Mill.), Beifuß

(*Artemisia vulgaris* L.), Beinwell, Gemeiner (*Symphytum officinale* L.), Benediktenkraut (*Cnicus benedictus* L.), Bohnenkraut (*Satureja hortensis* L.) und Winter-Bohnenkraut (*S. montana* L.), Borretsch (*Borago officinalis* L.), Brennnessel, Kleine und Große (*Urtica urens* L., *U. dioica* L.), Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* Moench), Diätlein (*Linum usitatissimum* L.), Dill (*Anethum graveolens* L.), Drachenkopf (*Dracocephalum moldavica* L.), Eibisch (*Althaea officinalis* L.), Eisenkraut (*Verbena officinalis* L.), Enzian (*Gentiana lutea* L.), Estragon (*Artemisia dracuncululus* L.), Fingerhut, Roter (*Digitalis purpurea* L.), Fingerhut, Wolliger (*Digitalis lanata* Ehrh.), Frauenmantel, Gewöhnlicher (*Alchemilla vulgaris* L.), Gartenkresse (*Lepidium sativum* L.), Gartenpimpinelle (*Sanguisorba minor* Scop. ssp. *minor*), Ginkgo (*Ginkgo biloba* L.), Ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer), Goldrute, Echte (*Solidago virgaurea* L.), Hanf (*Cannabis sativa* L.), Herzgespann, Echtes (*Leonurus cardiaca* L.), Holunder (*Sambucus nigra* L.), Hunds-Rose (*Rosa canina* L.) und andere Wildrosenarten (*R. sp.*), Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.), Kamille (*Matricaria recutita* L.), Kerbel (*Anthriscus cerefolium* [L.] Hoffm.), Knoblauch (*Allium sativum* L.), Königskerze, Gemeine (*Verbascum phlomoides* L.), Koriander (*Coriandrum sativum* L.), Kornblume (*Centaurea cyanus* L.), Krapp (*Rubia tinctorum* L.), Kümmel (*Carum carvi* L.)

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

Inhalt: a. Verwendung und Inhaltsstoffe, b. Botanik, c. Klima- und Bodenansprüche, d. Stellung in der Fruchtfolge, e. Sorten bzw. Herkünfte, f. Anbautechnik, g. Ernte und Nacherntebehandlung, h. Ökonomik

Lavendel (*Lavandula angustifolia* Mill.) und Hybridlavendel (*L. x intermedia* Emeric ex Loisel), Leuzea (*Leuzea carthamoides* DC.), Liebstock (*Levisticum officinale* W.D.J. Koch), Löffelkraut (*Cochlearia officinalis* L.), Löwenzahn (*Taraxacum officinale* sensu auct. non Wiggers), Mädesüß (*Filipendula ulmaria* [L.] Maximowicz), Majoran (*Origanum majorana* L.), Blaue (*Malva sylvestris* L. ssp. *sylvestris*) und Mauritius Malve (*Malva sylvestris* L. ssp. *mauritanica* [L.] Aschers. et Graebn.), Mariendistel (*Silybum marianum* [L.] Gaertn.), Meerrettich (*Armoracia rusticana* Gottfr. Gaertn., B. Mey. et Scherb.), Medizinalrhabarber (*Rheum palmatum* L. und *Rheum officinale* Baill.), Melisse (*Melissa officinalis* L.), Mohn (*Papaver somniferum* L.), Mönchspfeffer (*Vitex agnus-castus* L.), Mutterkorn (*Secale cornutum* [Fries] Tulasne), Nachtkerze (*Oenothera biennis* L.), Ölkürbis (*Cucurbita pepo* var. *styriaca* I. Greb., *Cucurbita pepo* L. var. *oleifera* Pietsch), Oregano (Dost) (*Origanum vulgare* L.), Pestwurz (*Petasites hybridus* [L.] Gottfr. Gaertn., B. Mey. et Scherb.), Petersilie (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nyman ex A.W. Hill), Pfefferminze (*Mentha x piperita* L.), Pharmaweide (*Salix daphnoides* Vill.), Rainfarn (*Tanacetum vulgare* L.), Ringelblume (*Calendula officinalis* L.), Roggen (*Secale cereale* L.), Rosmarin (*Rosmarinus officinalis* L.), Salbei (*Salvia officinalis* L.), Sanddorn (*Hippophae rhamnoides* L.), Schabzieger Klee (*Trigonella caerulea* [L.] Ser.), Schafgarbe (*Achillea millefolium* L.), Schlüsselblume (*Primula veris* L., *P. elatior* [L.] Hill.), Schnittlauch (*Allium schoenoprasum* L.), Schöllkraut (*Chelidonium majus* L.), Schwarzkümmel (*Nigella sativa* L.), Senf, Weißer (*Sinapis alba* L.), Sonnenhut (*Echinacea purpurea* [L.] Moench, *E. pallida* [Nutt.] Nutt. var. *angustifolia* [DC.] Cronq., *E. pallida* [Nutt.] Nutt. var. *pallida*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata* L.), Stechapfel (*Datura stramonium* L.), Steinklee, Gelber (*Melilotus officinalis* [L.] Lam.), Steinklee, Weißer (*Melilotus albus* Medik.), Stockrose (*Alcea rosea* [L.] Cav. var. *nigra* hort.), Thymian (*Thymus vulgaris* L.), Tollkirsche (*Atropa bella-donna* L.), Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.), Waid (*Isatis tinctoria* L.), Weißdorn (*Crataegus* spp.), Wermut (*Artemisia absinthium* L.), Ysop (*Hyssopus officinalis* L.), Zwiebel-Wildarten (*Allium spec.*).

Preis je Band: 85.- € inkl. 7% Mwst. zzgl. Versandkosten

Bestellung:

- **online:** www.saluplanta.de, Button: „Handbuch AuG“ anklicken = Bestellformular anklicken, online ausfüllen und absenden
- **per Post:** Saluplanta e.V. Bernburg, Prof.-Oberdorf-Siedlung 16, D-06406 Bernburg
- **per E-Mail:** saluplanta@t-online.de

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

Anordnung Fotos 4. Umschlagseite

Foto 1: Der Leiter des Bernburger Winterseminars Bernd Hoppe (Mitte) geleitet den Präsidenten der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau des Landes Sachsen-Anhalt Bernburg Prof. Dr. Falko Holz (links) und den Mitarbeiter im Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft Berlin Herrn Gunter Mieth zu ihren Plätzen.

Foto 2: Blick in den Tagungssaal des 27. Bernburger Winterseminars Arznei- und Gewürzpflanzen

Foto 3: Den **GFS-Ehrenpreis 2017** erhielt für ihre herausragenden wissenschaftlichen Leistungen im Fachgebiet Arznei- und Gewürzpflanzen Frau Prof. Dr. Elena Malankina, Landwirtschaftliche Universität zu Moskau. V.l.n.r.: Dr. Wolfram Junghanns, Vorsitzender Saluplanta e.V. Bernburg; Frau Prof. Dr. E. L. Malankina; Doz. h.c. Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, Vorsitzender GFS e.V. Bernburg.

Foto 4: Den **Saluplanta-Ehrenpreis 2017** für sein großes Engagement im Fachgebiet Arznei- und Gewürzpflanzen erhielt Prof. Dr. Wolf-Dieter Blüthner, Erfurt. V.l.n.r.: Doz. h.c. Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, Geschäftsführer Saluplanta e.V. Bernburg; Prof. Dr. Wolf-Dieter Blüthner; Dr. Wolfram Junghanns, Vorsitzender Saluplanta e.V. Bernburg.

Foto 5: Großes Interesse bei den Teilnehmern finden stets die wissenschaftlichen Fachposter und die Präsentationsposter der beteiligten Firmen.

Foto 6: Der Höhepunkt des ersten Tages war der Gesellschaftsabend, der von intensiven Erfahrungsaustauschen und der Knüpfung von persönlichen, geschäftlichen und wissenschaftlichen Kontakten geprägt war.

Rückblick auf das 27. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen 21.02. - 22.02.2017



Bereits vormerken!!!
29. Bernburger Winterseminar
Arznei- und Gewürzpflanzen
19. und 20.02.2019

