

# **19. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürz- pflanzenproduktion**

**17.02. - 18.02.2009**

---

**Programm  
Kurzfassung der Referate und Poster  
Teilnehmerliste**

**Veranstalter: Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen  
SALUPLANTA e.V. Bernburg  
in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Landwirtschaft,  
Forsten und Gartenbau des Landes Sachsen-Anhalt Bernburg**

## **IMPRESSUM**

**Herausgeber:**

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

Internet: [www.saluplanta.de](http://www.saluplanta.de)

E-Mail: [saluplanta@t-online.de](mailto:saluplanta@t-online.de)

Fax: 03471- 640 332

**Redaktion und Gesamtherstellung:**

Dipl.-Ing. (FH) Gartenbau, Dipl.-Ing. agr. oec. Bernd Hoppe, Dipl.-Ing. Karin Hoppe,  
Dipl.-Ing. agr. Isolde Reichardt, Ronald Anklam

**Fotos:**

Karin Hoppe (5), Frank Quaas (1)

**Druck:**

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.

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Programm 19. Bernburger Winterseminar	4
2. Kurzfassung der Vorträge	6
3. Kurzfassung der Poster	37
4. Teilnehmerliste	52

## **20. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen**

### **23. bis 24. Februar 2010**

Das Bernburger Winterseminar ist die größte jährlich stattfindende deutschsprachige wissenschaftliche Tagung des Fachgebietes in Europa mit 200 - 300 Teilnehmern aus Anbau, Industrie, Handel, Forschung und Behörden aus 8 - 10 Nationen:

- **Kontakte** zu möglichen Partnern knüpfen
- **Schulungsnachweise** für Qualitätssicherungssysteme
- **Poster-, Firmen- und Produktpräsentation**

**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

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

# 1. Programm 19. Bernburger Winterseminar

## Dienstag, 17.02.2009

10.00 – 10.10 Uhr      Begrüßung und Eröffnung  
 Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, SALUPLANTA e.V. Bernburg

### **I. Markt und Marktchancen**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 10.10 – 10.30 Uhr | Neue Einsatzgebiete für Arznei- und Gewürzpflanzen<br>Dr. Nicole Armbrüster, analyze & realize ag Berlin                           |
| 10.30 – 10.50 Uhr | Ergebnisse und Erfahrungen bei der Markteinführung von Färber- und Arzneipflanzen<br>Dr. Lothar Adam, Kleinmachnow                 |
| 10.50 – 11.10 Uhr | Eine Analyse des ungarischen Arznei- und Gewürzpflanzenmarktes<br>Dr. Anita Kozak, AKI Budapest, Ungarn                            |
| 11.10 – 11.30 Uhr | Diskussion   |
| 11.30 – 12.15 Uhr | Stand der Erarbeitung des Handbuches Arznei- und Gewürzpflanzenbau<br>Laudatio und Überreichung der Ehrenpreise SALUPLANTA und GFS |

### **12.15 – 13.15 Uhr**

#### **Mittagspause**

### **II. Qualität**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 13.15 – 13.35 Uhr        | Maßnahmen bei Qualitätsmängeln pflanzlicher Drogen und Steuerung kritischer Parameter<br>Dipl.-Biol. Cornelia Höhne, Phytolab Vestenbergsgreuth |
| 13.35 – 13.55 Uhr        | Toxische Metalle in Arznei- und Gewürzdrogen und deren Zubereitungen<br>Dr. Lothar Kabelitz, Phytolab Vestenbergsgreuth                         |
| 13.55 – 14.15 Uhr        | Frischpflanzen-Presssäfte – dargestellt am Beispiel Johanniskraut<br>Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Heinz Schilcher, Immenstadt/Allgäu                |
| 14.15 – 14.35 Uhr        | Diskussion  |
| <b>14.35 – 16.00 Uhr</b> | <b>Kaffeepause mit Möglichkeit der Besichtigung der Firmen-, Poster- und Produktpräsentationen</b>  |

### **III. Trocknung**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 16.00 – 16.20 Uhr        | Optimierung der Bandtrocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen in Bezug auf Energieeinsatz und Produktqualität<br>Dipl.-Ing. Martin Böhner, Universität Hohenheim |
| 16.20 – 16.40 Uhr        | Potenziale der Energieeinsparung bei der Flächentrocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen mithilfe von Wärmepumpen<br>Dr.-Ing. Thomas Ziegler, ATB Potsdam       |
| 16.40 – 17.00 Uhr        | Diskussion  |
| <b>19.30 – 24.00 Uhr</b> | <b>Abendveranstaltung im Tagungssaal</b>  |

## **Mittwoch, 18.02.2009**

### **IV. Aus Forschung und Versuchswesen**

08.30 – 08.50 Uhr	33 Jahre Forschung und Entwicklung im Bereich Arznei- und Gewürzpflanzen Ing. Ad van Bavel, Munckhofhorst BV, Horst, Niederlande
08.50 – 09.10 Uhr	Die Variabilität der fünf Hauptalkaloide im Schlafmohn ( <i>Papaver somniferum</i> L.) Dr. Ulrike Lohwasser, IPK Gatersleben
09.10 – 09.30 Uhr	Weidenrinde – mehr als Salicin, von Miraculix zu Genomics Dr. Olaf Kelber, Steigerwald Arzneimittelwerk Darmstadt
09.30 – 09.50 Uhr	<i>Aloe arborescens</i> – eine alte Arzneipflanze, ihre Wirkung und Verwendung in heutiger Zeit Dr. Jerzy Jambor, Phytopharm Kleka, Polen
<b>09.50 – 10.30 Uhr</b>	<b>Pause</b>
10.30 – 10.50 Uhr	Eignung einheimischer Erucasäurepflanzen zur Behandlung von ALD Dipl.-Ing. Andrea Biertümpfel, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Dornburg
10.50 – 11.10 Uhr	Die neue Thymiansorte 'Varico 3' im Vergleich zu Sorten aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz Dr. Christoph Carlen, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil, Schweiz
11.10 – 11.30 Uhr	Diskussion

### **V. Anbau**

11.30 – 11.50 Uhr	Erfahrungen beim Anbau von Aronia in Hessen Dipl.-Ing. Eberhard Walther, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen
11.50 – 12.10 Uhr	Ergebnisse von Herbizidversuchen in Zitronenmelisse Dr. Rüdiger Schmatz, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Erfurt-Kühnhausen
12.10 – 12.30 Uhr	Diskussion
<b>12.30 – 13.15 Uhr</b>	<b>Mittagessen</b>
13.15 – 14.45 Uhr	<b>Podiumsdiskussion:</b> Kontrollierter Anbau = Produktsicherheit Leitung: Dr. Wolfram Junghanns, Saluplanta e.V. Bernburg
14.45 – 15.00 Uhr	Schlusswort Dr. Wolfram Junghanns, Saluplanta e.V. Bernburg

- Änderungen vorbehalten! -

## 2. Kurzfassung der Vorträge

### Neue Einsatzgebiete für Arznei- und Gewürzpflanzen

**Dr. Nicole Armbrüster, analyze & realize ag, Waldseeweg 6, 13467 Berlin, [na@a-r.ag](mailto:na@a-r.ag),  
Tel. +49 30 4000 8154, Fax +49 30 4000 8454, [www.analyze-realize.com](http://www.analyze-realize.com)**

Arznei- und Gewürzpflanzen werden vornehmlich als Ausgangsstoffe für Phytopharmaka und im Gewürzmittelbereich verwendet. Daneben gibt es viele weitere Möglichkeiten, pflanzliche Rohstoffe einzusetzen, wie z.B. in der Veterinärmedizin und Tierhaltung, im Wellnessbereich sowie als natürlicher Industrierohstoff für technische Zwecke, z.B. in Reinigern, Lacken, Farben und Pflanzenschutzmitteln.

Zwei Einsatzgebiete sollen allerdings besondere Berücksichtigung finden, Märkte, die sich in den letzten Jahren stark entwickelt haben und auch in Zukunft eine immer größere Rolle für die Verwendung pflanzlicher Rohstoffe spielen werden. Dies sind die Bereiche „funktionelle Lebensmittel“ und Kosmetika.

Bei den funktionellen Lebensmitteln oder auch „Functional Foods“ handelt es sich um Lebensmittel, die mit zusätzlichen funktionellen Inhaltsstoffen angereichert sind, mit denen ein positiver Effekt auf die Gesundheit erzielt werden soll. Typische Beispiele sind mit Ballaststoffen angereicherte Joghurts und Zerealien oder Margarinen mit Pflanzensterolen. Im asiatischen Raum, vor allem Japan, ist dieser Markt bereits seit vielen Jahren etabliert, doch auch in der westlichen Welt wird das Interesse an funktionellen Nahrungsmitteln immer größer. Von besonderem Interesse sind hierbei neue, natürliche Inhaltsstoffe, deren Funktionalität durch wissenschaftliche Untersuchungen belegt werden können. Aufgrund der Tatsache, dass die Bevölkerung zunehmend älter wird, steigt auch die Prävalenz chronischer Krankheiten zunehmend an, was zu einem großen Teil in einer überwiegend bewegungsarmen Lebensweise und der typischen, meist ungesunden Ernährung in industriellen Ländern begründet liegt („Western lifestyle“). In diesem Zusammenhang konnte festgestellt werden, dass sich die Verbraucher mehr und mehr über die Bedeutung der Ernährung für die Erhaltung der Gesundheit bewusst werden und den Anspruch erheben, Essen und Trinken nicht mehr allein zur reinen Nahrungsaufnahme zu nutzen. Es verwundert daher nicht, dass in die Kategorie „kardiovaskuläre Krankheiten“ derzeit am meisten Forschungs- und Entwicklungsarbeit investiert wird. Es ist absehbar, dass in Zukunft gerade spezielle Inhaltsstoffe zur Gewichtskontrolle, Regulierung des Blutdrucks und zur Abnahme erhöhter Blutfettwerte eine zentrale Rolle in der Nahrungsgüter- und Getränkeindustrie spielen werden. Im Jahr 2007 hatten kardiovaskuläre Produkte den größten Marktanteil (50%) innerhalb funktioneller Lebensmittel und Getränke inne. Verwendung finden vor allem Antioxidantien wie Vitamin C, Vitamin E, Coenzym Q10, aber auch z.B. Phytosterole, Noni-Saft, Grünteeextrakt oder Mangosteen-Saft.

Da neben einer gesunden Ernährung auch immer mehr Wert auf eine Pflege mit natürlichen und schonenden Produkten gelegt wird, bietet auch der Kosmetikmarkt für pflanzliche Rohstoffe als Ausgangsstoff für die Erzeugung von Pflege- und Schönheitsprodukten weitreichende Möglichkeiten. Zwar ist der Marktanteil von Kosmetikprodukten auf pflanzlicher Basis am Gesamtumsatz in der Kosmetikbranche weltweit gesehen mit 7% noch relativ gering, das Wachstumspotenzial wird allerdings als sehr hoch eingestuft. In der Kosmetikindustrie werden

vornehmlich Extrakte wie z.B. aus Aloe, Ringelblume, Kamille, Bockshornklee, Melisse oder Zitronengras verwendet. Daneben dominieren allerdings bestimmte Fraktionen oder isolierte Substanzen aus pflanzlichen Extrakten mehr und mehr den Markt. Hierzu zählen beispielsweise pflanzliche Peptide, Isoflavone, Oligosaccharide, Polyphenole, Biosaponine oder Hormone. Neben den klassischen Kosmetikprodukten zur Pflege und Reinigung hat sich in diesem Segment eine weitere Produktklasse entwickelt, die so genannten Cosmeceuticals. Hierunter fasst man kosmetische Produkte zusammen, die pharmakologisch wirksame Inhaltsstoffe (z.B. Enzyme, Antioxidantien, ätherische Öle) enthalten und somit zwischen den reinen Arzneimitteln und Kosmetika einzuordnen sind. Vor allem neue aktive Inhaltsstoffe aus pflanzlichen Rohstoffen weisen in diesem Bereich ein hohes Potenzial auf. Hier findet man z.B. Antifalten- und Feuchtigkeitscremes, denen alpha-Linolensäure aus der Nachtkerze zugesetzt wurde. Weitere natürliche Inhaltsstoffe in Cosmeceuticals sind Tab. 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Natürliche Inhaltsstoffe in Cosmeceuticals

Antioxidantien		Phyto-Östrogene	UV-Filter
Anthocyane	Vitamin A	Isoflavone	Arnika
Vitamin C	Rosmarinsäure	Coumostane	Zaubernuss
Curcumin	Taurin	Lignane	Walnuss
Flavonoide	Vitamin E		Granatapfel
Isoflavone	Omega-3-Fettsäuren		Edelweiss
Lycopene	□-Linolensäure		
Corotinoide	Polyphenole		

Eine weitere Produktgruppe, die in diesem Zusammenhang erwähnt werden muss, sind die Nutricosmetics, bei denen eine Verknüpfung von Nahrung mit der Gesundheit und der Ausstrahlung der Haut stattfindet. Nutricosmetics werden z.B. in Kapsel- oder Tablettenform, sowie als in Flüssigkeit aufzulösendes Pulver oder als Ready-to-Drink-Produkt auf den Markt gebracht. Wichtige Inhaltsstoffe sind hier Pflanzenextrakte aus Sanddorn, Granatapfel, Trauben, Aloe vera und Beeren.

Die große Akzeptanz der Bevölkerung bezüglich pflanzlicher Produkte und der wachsende Trend zu einer gesundheitsbewussten Ernährung bilden somit die Basis für eine steigende Nachfrage nach pflanzlichen Rohstoffen sowohl im Lebensmittel- als auch im Kosmetikbereich. Zwar sind die regulatorischen Anforderungen in diesen Segmenten deutlich geringer als bei einer Arzneimittelzulassung, dennoch ist es auch hier wichtig, pflanzliches Rohmaterial in hochwertiger und konstanter Qualität zu gewährleisten. Daneben spielt der wissenschaftliche Nachweis der Wirksamkeit und Unbedenklichkeit eine immer bedeutendere Rolle, ohne den es immer schwieriger wenn nicht sogar unmöglich wird, gesundheitsbezogene Aussagen für ein Produkt auszuloben.

## Ergebnisse und Erfahrungen bei der Markteinführung von Färber- und Arzneipflanzen

**Dr. Lothar Adam , Im Hagen 36, 14532 Kleinmachnow, [l.adam@arcor.de](mailto:l.adam@arcor.de)**

Arznei-, Gewürz- und Färberpflanzen nehmen in der Agrarstatistik Brandenburg/Berlin mit ca. 350 ha Anbaufläche seit Jahren einen geringen Umfang an der Anbaufläche ein. Charakteristisch erwies sich seit einigen Jahren die Etablierung von Arznei- und Färberpflanzen in der Praxis über Projektvorhaben, die vor allem von der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe in Gülzow gefördert wurden. In diesen Vorhaben wurden besonders die stoffliche Nutzung zur Herstellung bzw. Entwicklung neuer Einsatzfelder bearbeitet. Die differenzierte Agrarstruktur im Land Brandenburg schafft nicht nur gute Voraussetzungen zur Erzeugung großer und einheitlicher Rohstoffchargen, sondern bietet gleichermaßen gute Voraussetzungen für effektive Kontrollen in allen Phasen der Produktion bis hin zur Verarbeitung und Vermarktung. Ein Neueinstieg in die Erzeugung von pharmazeutischen und technischen Rohstoffen muss genau kalkuliert werden. Der mögliche „Neueinstieg“ leidet unter der Konkurrenz der etablierten Kulturen, insbesondere in Perioden mit stark steigenden Erzeugerpreisen (2007!). Nur ein Vertragsanbau kann empfohlen werden. Die „Regionalität“ eines Erzeugnisses ist mit dem Anbau schrittweise zu entwickeln. Das Maß an Risikobereitschaft wird meist für die erforderlichen Investitionen in die Spezialtechnologien für die Ernte, Aufbereitung und Trocknung und dem Stand der Anbautechnik bei neuen Kulturen sowie deren wissenschaftliche Begleitung begrenzt. Das Verständnis und das Handeln zur eigenen Vermarktung sind dabei sehr unterschiedlich vorhanden. Deshalb kommt es mit zunehmender Wichtigkeit auf die Entwicklung enger Verflechtungen unter Einbeziehung auch von Verbraucheraspekten (Ökologie, Nachhaltigkeit u.a.) an. Für Nachtterne sind diese Zusammenhänge in der Abbildung schematisch dargestellt:



Zur Umsetzung und Verwertung der Ergebnisse können von jedem Partner der Wertschöpfungskette darüber hinaus gehende eigene Marktstrategien entwickelt werden.

## **Der Arznei- und Gewürzpflanzenmarkt in Ungarn**

**Dr. Anita Kozak, Agrarökonomisches Forschungsinstitut Budapest, Zsil Str. 3-5, 1093 Budapest, Tel.: 0036/-1-476-3297, Fax: 0036/1-476-3289, [kozak.anita@aki.gov.hu](mailto:kozak.anita@aki.gov.hu)**

Seit Jahrhunderten werden in Ungarn Arznei- und Gewürzpflanzenarten angebaut und gesammelt. Aufgrund der ökologischen Gegebenheiten ist Ungarn hervorragend zum erfolgreichen Anbau einer Vielzahl von Arznei- und Gewürzpflanzen geeignet. Durch den in den 30-er Jahren auftretenden Mangel an Medikamenten, Tees und Gewürzen erhielten Anbau und Forschung einen ersten Aufschwung. Aufgrund der intensiven – staatlich finanzierten – Förderung der Forschung wurde Ungarn in dieser Zeit zu einem der führenden Produktionsländer in Europa. Als Ergebnis der langjährigen Forschungen wurden in den 60-er Jahren zahlreiche Arten in Kultur genommen und großflächig angebaut (Kümmel, Mariendistel). Die erzeugten Rohstoffe wurden in den neu organisierten Anbauregionen vor Ort in den Trocknungs- und Destillieranlagen aufbereitet. Bis in die 80-er Jahre war Ungarn eines der wichtigsten Rohstoffexporteure in Europa. Auf ca. 40 000 ha wurden etwa 35-40 000 Tonnen Drogenmaterial produziert [1].

In Ungarn werden – im Gegensatz zu Nord- und Westeuropa – wildwachsende Arzneipflanzen in großen Mengen gesammelt. In den 90-er Jahren wurden jährlich 10-12 000 Tonnen Drogenmaterial aus den natürlichen Populationen gewonnen und auch heute noch stammen lediglich 30-40% der handelsüblichen Drogen aus dem Anbau. Mitunter werden in großen Mengen gehandelte Drogen wie z.B. *Equisetum arvense*, *Rosa spp.* und *Urtica dioica* gänzlich aus natürlichen Populationen gewonnen [2]. In den vergangenen zwei Jahrzehnten nahm sowohl die Anbaufläche, als auch die Menge der wildgesammelten Arzneipflanzen dramatisch ab. Derzeit werden auf ca. 25 000 ha etwa 25-30 000 Tonnen Drogenmaterial produziert. Die bedeutendsten Arten im Anbau sind Senf, Mohn, Koriander, Kümmel und Fenchel.

Ungarn war - und ist heute noch - in Bezug auf die Arznei- und Gewürzpflanzen sehr stark auf den Export ausgerichtet. Heute noch werden bis zu 70% der produzierten Rohdrogen exportiert [3]. In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Exportmenge jedoch dezimiert. Im Vergleich zu den jährlich 20 000 Tonnen Ausfuhr in den 90-er Jahren belief sich der Export in den vergangenen Jahren auf 4-5 000 Tonnen. Die bedeutendsten Arten im Außenhandel sind Holunderblüten und -beeren, Hagebutte, Kamille, Brennessel-Arten, Schachtelhalm, Fenchel und Senf.

Ähnlich wie andere südosteuropäische Länder ist Ungarn ein charakteristischer Rohstofflieferant. Rohdrogen und ätherisches Öl werden in erster Linie nach Nordwesteuropa exportiert und dort weiterverarbeitet. Ungarns wichtigste Exportpartner innerhalb der EU sind Deutschland, Italien und Spanien (Abbildung 1).

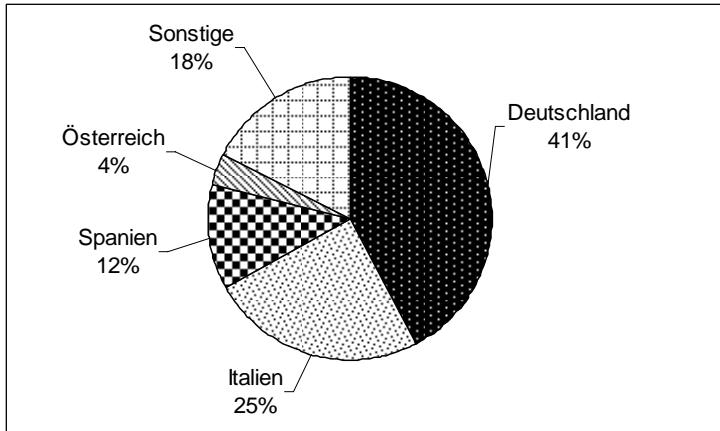


Abb. 1: Mengenmäßige Verteilung des Arznei- und Gewürzpflanzen (HS1211)-exports 2006.  
Quelle: UNCTAD COMTRADE Datenbank (UN Statistics Division, New York)

Im Gegensatz zum Export ist die Importstruktur wesentlich komplexer, wobei zahlreiche Arten aus vielen verschiedenen Ländern bezogen werden. Es lassen sich nur einige wenige dominierende Einfuhrländer identifizieren. Neben Indien werden die größten Mengen an Arznei- und Gewürzpflanzen aus Deutschland, Spanien, Bulgarien, Serbien und Montenegro importiert (Abbildung 2).

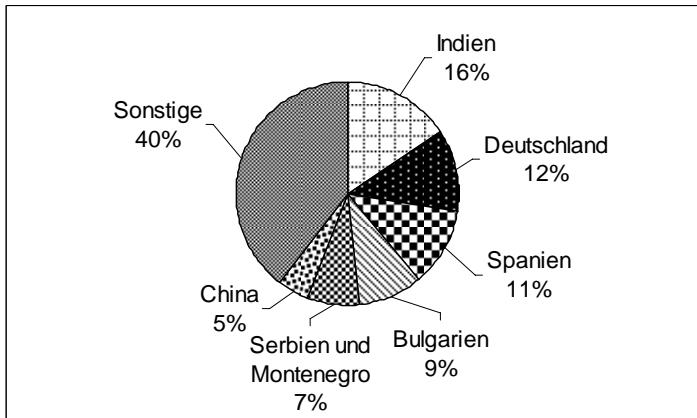


Abb. 2: Mengenmäßige Verteilung des Arznei- und Gewürzpflanzen (HS1211)-imports 2006.  
Quelle: UNCTAD COMTRADE Datenbank (UN Statistics Division, New York)

Im Gegensatz zu den 90-er Jahren, in denen 80-90% des Imports tropische oder andere Arten waren, welche in Ungarn nicht angebaut werden können, werden heute auch Drogen solcher Pflanzen in großen Mengen importiert, welche früher großflächig angebaut und in bedeutenden Mengen exportiert wurden (z.B. Kümmel, Fenchel, Anis und Koriander).

Die rückläufige Tendenz der letzten Jahrzehnte ist keinesfalls auf die ökologischen Gegebenheiten, auf mangelndes Fachwissen oder fehlende Begeisterung der Anbauer zurückzuführen. Vielmehr wurde der – traditionell einträgliche – Arznei- und Gewürzpflanzensektor als Erfolgsgarant angesehen, der unter allen Umständen rentabel bleibt. Lange Zeit wurden die längst überfälligen strukturellen und technischen Modernisierungsmaßnahmen und Investitionen versäumt. So waren weder Anbauer, noch

Händler oder Interessenvertretungen in der Lage, sich den veränderten Gegebenheiten allmählich anzupassen und zu reagieren.

Tradition, ökologische Voraussetzungen, Verbundenheit und Fachwissen der Anbauer und der Verarbeitungsindustrie sind jedoch Tatsachen, die auch bei veränderten Gegebenheiten zum Tragen kommen. So verlangt der immer komplexer und globaler werdende internationale Handel zwar ein ständiges Umdenken und Umlenken, bringt aber auch neue Herausforderungen und Möglichkeiten mit sich.

#### **Literatur:**

1. Bernáth J., Németh É. (2000): Gyógy- és aromanövény Hungarikumok. In: Magyarország az Ezredfordulón. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest
2. Bernáth J. (2006): Az éghajlat- és időjárás-változás hatásai a gyógy- és aromanövények produkcójára. In: Klímaváltozás és a magyar kertgazdaság. „AGRO 1“ Kutatási Programiroda, Budapest
3. Szenci Gy. (2003): Dísz- és gyógynövény szakágazat az Európai Unióban. In: Európa füzetek 41. A Miniszterelnöki Hivatal Kormányzati Stratégiai Elemző Központ és a Külügyminisztérium közös kiadványa

## **Maßnahmen bei Qualitätsmängeln pflanzlicher Drogen und Steuerung kritischer Parameter**

**Dipl.-Biol. Cornelia Höhne, PhytoLab GmbH & Co. KG, Dutendorfer Str. 5-7, 91487 Vestenbergsgreuth, E-Mail: [cornelia.hoehne@phytolab.de](mailto:cornelia.hoehne@phytolab.de), Tel.: 09163/88347, Fax: 09163/88456, [www.phytolab.de](http://www.phytolab.de)**

Pflanzliche Drogen sind Naturprodukte und unterliegen deshalb hinsichtlich ihrer Qualität gewissen Schwankungen. Darüber hinaus können aber auch echte Mängel auftreten, die die Qualität einer Droge beeinträchtigen, mindern oder sogar dazu führen, dass diese Droge nicht verkehrsfähig ist. Aus Gründen der Produktsicherheit, des Verbraucherschutzes, aber auch aus wirtschaftlicher Sicht muss das Auftreten von Qualitätsmängeln möglichst vermieden werden. Es ist daher wichtig, den gesamten Prozess der Drogengewinnung und -verarbeitung systematisch zu durchleuchten und kritische Parameter zu identifizieren. Bei bereits aufgetretenen Qualitätsmängeln gilt es zu prüfen und zu entscheiden, ob Korrekturmaßnahmen möglich sind. Im Prinzip kann jede Anforderung einer Spezifikation, die üblicherweise Vorgaben hinsichtlich Identität, Reinheit und Gehalt enthält, bei Nichterfüllung einen Qualitätsmangel darstellen. Die Ursachen dafür können vielfältig sein und nur exemplarisch aufgezeigt werden.

Gravierend können Mängel hinsichtlich der Identität einer Droge wie Verfälschungen, Inhomogenitäten oder ein über das erlaubte Maß hinausgehende Vorkommen fremder Bestandteile sein. Bei Anbauware kommen Verfälschungen praktisch nicht vor, bei Drogenherkünften aus Sammlung ist die genaue Identifizierung einer Ware aber besonders wichtig. Fremde Bestandteile und/oder unerwünschte Beimischungen, die sowohl bei Drogen aus dem Anbau als auch aus Wildsammlung auftreten, können im weiteren Verarbeitungsprozess durch Siebung, Windsichtung oder bei metallischen Gegenständen durch Magnete sicher abgetrennt werden. Auch im Falle von Insektenbefall können Drogen durch Anwendung

akzeptierter und validierter Verfahren, wie z.B. das MABA-Pex-Verfahren (Entwesung mit Druck und Kohlendioxid), behandelt und tierische Verunreinigungen abgetötet werden. Durch Siebung und Windsichtung können auch nicht konforme Aschegehalte (hier: salzsäureunlösliche Asche), die ein Zeichen einer übermäßigen Belastung mit anorganischem Material wie Sand etc. sind, korrigiert werden. Neben der Untersuchung der Aschegehalte ist die Feststellung des Trocknungsverlustes oder des Wassergehaltes bei Drogen eine wichtige Reinheitsprüfung. Zu feuchte Ware neigt zu Schimmelbefall. In diesem Zusammenhang ist auch die mikrobiologische Reinheit ein wichtiges Qualitätskriterium, die bei Bedarf durch die Anwendung von Keimreduktionsverfahren sichergestellt werden kann. Nachdem die Anwendung von Begasungsmitteln wie Ethylenoxid seit vielen Jahren verboten ist und die Möglichkeiten einer Bestrahlung limitiert sind, ist die Entkeimung mittels Wasserdampf das Verfahren der Wahl. Die Verwendung von Wasserdampf führt zu keinerlei unerwünschten Rückständen im Produkt und durch die geeignete Anlagentechnik und eine erfahrene Steuerung der Prozessparameter kann das Produkt schonend behandelt und in seiner Qualität erhalten werden.

Die größten Herausforderungen bestehen im Bereich Reinheit aber bei den sog. Kontaminanten. Hier haben sich in den letzten Jahren die regulatorischen Anforderungen nicht nur national, sondern europäisch und weltweit, erhöht. Gründe dafür sind vermutlich ein deutlich gestiegenes Sicherheitsbedürfnis der Bevölkerung und daraus folgend ein intensiverer Verbraucherschutz sowie empfindlichere analytische Methoden, mit denen auch geringste Spuren an Verunreinigungen noch nachgewiesen werden können. Unter Kontaminanten fallen Pflanzenschutzmittel, Aflatoxine (und andere Mykotoxine wie z.B. Ochratoxin A) und Schwermetalle. Aber auch weitere unerwünschte Stoffe werden regelmäßig diskutiert wie z.B. Nitrat/Nitrit, Acrylamid u.a. Das Vorkommen von Pflanzenschutzmitteln wird insbesondere durch die Anwendung am Feld verursacht, aber auch während der Lagerung (z.B. Anwendung von Pestiziden im Vorratsschutz). Die Steuerung einer geeigneten und hinsichtlich der Pflanzenschutzmittellückstände mit den gesetzlichen Anforderungen konformen Produktqualität ist auf sicherem Wege nur im Zuge eines kontrollierten Anbaus möglich. Dagegen sind für eine Droge, die frei von Mykotoxinen sein soll, die Nacherntebehandlung und die Lagerbedingungen relevant. Schwermetalle jedoch kommen ubiquitär in der Umwelt (Luft, Böden, Industrie, Automobil) vor und sind daher kaum vermeidbar und können auch während des Verarbeitungsprozesses nicht mehr von der Droge getrennt werden. Zudem gibt es Pflanzen, die aufgrund ihrer physiologischen Eigenschaften Schwermetalle in höherem Maße als andere Pflanzen aufnehmen und anreichern.

Bei der Spezifikation zum Gehalt einer Droge handelt es sich meist um eine Mindestanforderung an das Vorkommen wertbestimmender Inhaltsstoffe (z.B. Thymol oder Salicin) oder Inhaltsstoffgruppen (wie ätherische Öle, Flavonoide, Gerbstoffe etc.). Dieser Qualitätsparameter kann an vielen Stellen des Gewinnungs- und Verarbeitungsprozesses beeinflusst werden. Hier spielen die sorgfältige Auswahl des Saatgutes (Sortenwahl, Pflanzenzüchtungen), die Anbaubedingungen (Standort, Klima, Wetter), die Ernte (optimaler Erntezeitpunkt, Nacherntebedingungen), die Trocknung (Art der Anlagen, Temperatur, Feuchte), die Verarbeitung (Zerkleinern, Schneiden, Entkeimen), die Lagerung (Temperatur, Feuchte, Dauer) bis hin zu den Transportbedingungen und einer geeigneten Verpackung (Wahl des Materials) eine große Rolle.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass aufgrund des sehr komplexen Gewinnungs- und Herstellungsprozesses pflanzlicher Drogen an vielen Stellen kritische Parameter bestehen, die die

Qualität vorübergehend oder nachhaltig beeinflussen können. Neben der selbstverständlichen Einhaltung der relevanten Regelwerke, wie z.B. die Richtlinien zur Guten Landwirtschaftlichen Praxis von Arznei- und Gewürzpflanzen (GAP), gilt es daher an jeder Stelle sorgfältig und proaktiv zu arbeiten, gemeinsam bestimmte Aspekte zu hinterfragen und den gesamten Prozess zu überblicken. Manche Qualitätsmängel können zwar im weiteren Prozesslauf noch korrigiert werden, was aber meist zu einem erhöhten technischen Aufwand führt und mit nicht unerheblichen Kosten verbunden ist.

### **Literatur:**

1. Kabelitz L. Korrekturmaßnahmen bei Qualitätsmängeln von Drogen; Z.Arzn.Gew.pfl. 1997; 2:120-126
2. GACP EMEA; GUIDELINE ON GOOD AGRICULTURAL AND COLLECTION PRACTICE (GACP) FOR STARTING MATERIALS OF HERBAL ORIGIN; EMEA/HMPC/246816/2005, London, 20 February 2006
3. GAP Europam; Richtlinien zur Guten Landwirtschaftlichen Praxis (GAP) von Arznei- und Gewürzpflanzen; veröffentlicht in Z.Arzn.Gew.Pfl., 11. Jg., Ausg. 4: 170-178

## **Toxische Metalle in Arznei- und Gewürzdrogen und deren Zubereitungen**

**Dr. Lothar Kabelitz, Pharmaberatung, Tongrubenweg 3, 91413 Neustadt an der Aisch, E-Mail: [lothar.kabelitz@phytolab.de](mailto:lothar.kabelitz@phytolab.de), Fon: 09161 61206, Fax: 09161 9522**

Erste Regelungen für Schwermetalle in Arzneipflanzen und deren Zubereitungen sind in dem Entwurf einer „Kontaminantenempfehlung Schwermetalle“ des Bundesministeriums für Gesundheit aus dem Jahr 1991 enthalten. Der Entwurf sieht Höchstmengen von 5 mg Blei, 0,2 mg Cadmium und 0,1 mg Quecksilber pro kg getrocknete Pflanze und für daraus hergestellte Produkte vor. Eine Orientierung an den ZEBS-Richtwerten für Kräuter ist bei der Festlegung der Grenzwerte leider nicht erfolgt. Der Entwurf der Kontaminantenempfehlung wurde nie in ein Regelwerk umgesetzt, aber bei der Arzneimittelzulassung wie geltendes Recht gehandhabt.

Die Regelungen zu Schwermetallen im Lebensmittelbereich sind auf das Lebensmittel-Monitoring der ZEBS zurück zu führen, die bis 1997 Richtwerte für Schadstoffe in Lebensmitteln publiziert hat. Die Richtwerte für Cadmium 0,1 mg, Quecksilber 0,05 mg und Blei 2,0 mg für frische Kräuter sowie Thallium 0,1 mg pro kg für Blattgemüse beziehen sich auf frische Produkte, die 80 - 90% Wasser enthalten. Beim Vergleich mit den Grenzwerten im Arzneimittelbereich müssen die Richtwerte mit einem Trocknungsfaktor von wenigstens 5 multipliziert werden. Entsprechendes gilt für die Grenzwerte von Blattgemüse und frischen Kräutern der EG Verordnung 629/2008. Die Verordnung enthält auch Schwermetallhöchstmengen für Nahrungsergänzungsmittel, wobei für blasentanghaltige Mittel 3 mg/kg Cadmium als Grenzwert festgelegt sind.

Zur kritischen Überprüfung der in der „Kontaminantenempfehlung Schwermetalle“ festgelegten Höchstmengen hat sich beim BAH eine Arbeitsgruppe gebildet. Im Jahr 1998 wurden die Ergebnisse einer umfangreichen Datenbankauswertung publiziert. Im Jahr 2000 wurde die Schwermetalldatensammlung durch eine neu gegründete AG Kontaminanten des BAH fortgesetzt, die in 2008 die Ergebnisse weiterer Untersuchungen und Auswertungen an Pharmeuropa eingereicht hat. Diese wurden von Pharmeuropa zur Publikation in den Scientific

Notes 2009 angenommen. Die Ergebnisse der Auswertungen von 1998 und 2008 sollen dazu beitragen, dass in den allgemeinen Teil der Ph.Eur. praxisgerechte Höchstmengen für toxische Metalle wie Pb, Cd und Hg aufgenommen werden.

Ein Vergleich der Datenbankauswertungen von 1998 und 2008 zeigt, dass bei vielen Drogen 90% der untersuchten Proben einen Bleigehalt aufweisen, der unter der Höchstmenge von 5 mg/kg liegt. Es gibt aber auch eine Reihe von Drogen, bei denen das 90ste Perzentil des Bleigehaltes über 5 mg/kg respektive 10 mg/kg liegt. Bezuglich der Belastung der Drogen mit Cadmium zeigt sich, dass sich z.B. die Situation bei Johanniskraut verbessert hat. Insgesamt ist jedoch bei der Cadmiumbelastung eher eine Zunahme zu verzeichnen. Das Spektrum der Daten liefernden Firmen und der untersuchten Drogen hat sich allerdings auch verändert. Die Ergebnisse der beiden Datenbankauswertungen zeigen, dass die Anforderungen der „Kontaminantenempfehlung Schwermetalle“ nicht ohne weiteres einhaltbar sind und dass die Anhebung des Cadmiumgrenzwertes auf generell 0,5 mg/kg nicht ausreicht. Seitens der Industrie und der Erzeuger bestehen daher die Forderungen, dass höhere praxisgerechtere Grenzwerte in einer allgemeinen Schwermetallmonographie des Arzneibuchs (Blei 10,0 mg/kg und Cadmium 1,0 mg/kg) und dass drogenspezifische Grenzwerte in den Monographien von Problemdrogen festgelegt werden.

Bei den Datenbankauswertungen sind auch Ergebnisse von Untersuchungen auf weitere toxische Metalle angefallen. Die Auswertung der Quecksilberdaten zeigt, dass 90% der Proben weniger als 0,01 mg/kg enthalten haben. Die bisherige Höchstmenge von 0,1 mg/kg ist daher unproblematisch. Bezuglich des Arsengehaltes lag das 90ste Perzentil unter 1,0 mg/kg. Das Arsenlimit der Ph.Eur. Monographie Blasentang ist auf den sehr hohen Wert von 90 mg/kg festgelegt. Untersuchungsergebnisse zum Kupfergehalt zeigen, dass eine Übernahme der im Annex III der EG Verordnung 396/2005 enthaltenen Höchstmenge von 100 mg/kg Kupfer in teeähnlichen Erzeugnissen sinnvoll wäre. Beim Nickelgehalt lag das 90ste Perzentil der Gehaltswerte von 5% der Drogen über 5 mg/kg.

Nach dem Vorliegen der Datenbankauswertungen erhebt sich nun die Frage, ob die in Europa diskutierten Höchstmengen auch auf TCM Drogen anwendbar sind. Dazu wurden Drogen aus deutschem Versuchsanbau bezüglich ihrer Schwermetallgehalte mit chinesischen Importdrogen verglichen. Die 90sten Perzentile der Untersuchungsergebnisse von importierten TCM Drogen sind bis auf wenige Ausnahmen in einem akzeptablen Bereich. Ein Vergleich der durchschnittlichen Schwermetallgehalte von importierten TCM Drogen mit entsprechenden Werten von in Deutschland angebauten Drogen zeigt, dass die durchschnittlichen Gehalte an Schwermetallen in diesen Drogen vergleichbar sind. Die Gegenüberstellung der Daten zeigt auch, dass die künftigen europäischen Höchstmengenregelungen auf TCM Drogen anwendbar sein werden.

Es gibt internationale Bestrebungen, Grenzwerte für weitere toxische Metalle festzulegen. Das USP Advisory Panel hat in einem „Stimuli Article“ Maximum Limits für toxische Metalle in oralen Darreichungsformen vorgeschlagen. Diese Höchstmengen weichen von den bisher besprochenen Höchstmengen teilweise beträchtlich ab. Regelungen zur Begrenzung der Gehalte weiterer toxischer Metalle in Drogen sind sinnvoll wegen der pflanzlichen Kombinationspräparate der TCM und Ayurveda Medizin, die aus Asien in den US- und EU-Markt drängen. Stark überhöhte Schwermetallgehalte chinesischer Patentarzneimittel beruhen nicht auf einer unakzeptablen Qualität der verwendeten Drogen. Vielmehr sind

schwermetallhaltige Zutaten wie Realgar und Cinnabarit oder nicht deklarierte Hilfsstoffe minderer Qualität die Ursache für unglaublich hohe Schwermetallgehalte bestimmter chinesischer pflanzlicher Arzneimittel. Zur traditionellen pflanzlichen Medizin gehören auch die indischen Ayurveda Arzneimittel. 35 bis 40% der ayurvedischen Arzneimittel enthalten wenigstens ein Schwermetall wie Blei, Quecksilber, Arsen oder Kupfer als zugesetzten Wirkstoff.

Fazit: Die Höchstmengen für toxische Metalle müssen überdacht und an das praktisch Machbare angepasst werden. Nicht nur für Blei, Cadmium und Quecksilber sollten Höchstmengen festgelegt werden, sondern auch für andere toxische Metalle, die ein potenzielles Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen. Traditionelle pflanzliche asiatische Arzneimittel (TCM, Ayurveda) enthalten häufig nicht akzeptable Mengen toxischer Metalle, die dem Arzneimittel absichtlich zugesetzt wurden. Die Schwere und Häufigkeit der Belastung solcher asiatischer Arzneimittel mit toxischen Metallen lässt es geboten erscheinen, grundsätzlich alle aus Asien importierten Arzneikräuter und pflanzlichen Arzneimittel auf toxische Metalle zu untersuchen.

## **Frischpflanzenpresssätze - Geschichte, Status quo und Zukunft der Presssätze**

**Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Heinz Schilcher, 87509 Immenstadt, Zaumberg 25**  
**schilcher\_h@hotmail.com**

Frischpflanzenpresssätze waren nicht nur im Altertum und im Mittelalter Arzneipflanzenzubereitungen von großer therapeutischer Bedeutung, sondern sind seit der Verordnung von Dr. med. Christoph Wilhelm Hufeland und der Empfehlung von Sebastian Kneipp diejenigen Arzneipflanzenzubereitungen, die am ehesten der Philosophie der Naturheilverfahren entsprechen. Durch die ständig technologisch verbesserten Herstellungsverfahren sind die erstmals von Apotheker Walther Schoenenberger industriell produzierten Frischpflanzenpresssätze im Rahmen der Naturheilverfahren aus folgenden Gründen die Arzneipflanzenzubereitungen par excellence

1. Entgegen der herkömmlichen Meinung enthalten Frischpflanzenpresssätze nicht nur hydrophile Inhaltsstoffe wie Flavonoide, Saponine, Hydroxyzimtsäuren usw. sondern je nach Pflanzenart bis zu 25% lipophile Pflanzeninhaltsstoffe, wie z.B. 23% ätherisches Öl im blühenden Kamillenkrautauszug.
2. Frischpflanzen sind in sehr vielen Fällen das Ausgangsmaterial für die Urtinkturen zahlreicher homöopathischer Mittel, welche nach unterschiedlichen HAB-Vorschriften hergestellt werden.
3. Dank moderner Technologie müssen Frischpflanzenpresssätze zur Konservierung weder Ethanol noch chemisch synthetische Konservierungsmittel zugesetzt werden. Frischpflanzenpresssätze sind damit grundsätzlich prädestiniert für die Kinderheilkunde. Da allerdings in der Regel keine Kinderdosierungsstudien existieren, sind die meisten Frischpflanzenpresssätze, mit Ausnahme von 3 Pflanzensaften, aus **bürokratischen Gründen** für Kinder erst ab 12 Jahren erlaubt (nationales und europäisches AMG und Arzneimittelverordnung).
4. Frischpflanzenpresssätze sind individuell gut dosierbar, leicht und einfach einzunehmen und durch Zumischen von Fruchtsäften ist geschmacklich die Compliance bei Kindern gut zu beeinflussen [1].

5. Frischpflanzenpresssätze sind seit 1928 vornehmlich in Reformhäusern im Verkehr und wurden 1961 expressis verbis in das erste AMG als freiverkäufliche Arzneimittel aufgenommen. Auch im zweiten AMG erfahren die Frischpflanzenpresssätze eine besondere Berücksichtigung. Hochwertige Frischpflanzenpresssätze zählen zu den empfehlenswerten freiverkäuflichen Arzneimitteln und sollten daher auch in Apotheken einen angemessenen Stellenwert besitzen.
6. Zur Herstellung von Frischpflanzenpressitäten werden, mit wenigen Ausnahmen, Arzneipflanzen verwendet, die in der Nähe der Produktionsanlage ökologisch angebaut oder auch wild gesammelt werden.

Es wurden 10 Frischpflanzenpresssätze phytochemisch mit Teeaufgüssen (Infusen) und ethanolisch-wässrigen Auszügen (Tinkturen) verglichen. Die phytochemischen Vergleiche wurden anhand einiger bekannter wirksamkeitsmitbestimmender Inhaltsstoffe vorgenommen [2, 3]. Für den analytischen Vergleich wurde die jeweilige Charge der Arzneipflanze, von der der Presssaft hergestellt worden ist, gefriergetrocknet und aus der lyophilisierten Droge ein je nach Droge unterschiedliches Infus und eine verkehrs- oder arzneibuchübliche Tinktur hergestellt.

Aus zeitlichen Gründen werden nur die Daten von Johanniskraut-Frischpflanzenpresssaft vorgestellt. Eine ausführliche Publikation ist in Vorbereitung. Die phytochemischen Daten zeigen, dass Frischpflanzenpresssätze den Teezubereitungen deutlich überlegen und auch bezüglich einiger wirksamkeitsmitbestimmender Inhaltsstoffe den ethanolisch-wässrigen Tinkturen gleichwertig sind. Beispielsweise entsprachen die analytisch geprüften Johanniskraut-Frischpflanzenpresssätze den Vorgaben der Kommission E-Monographie.

#### **Literatur:**

1. Schilcher H. Sinnvolle Darreichungsformen von Phytopharmaka in der kinderärztlichen Praxis unter besonderer Berücksichtigung der Frischpflanzenpresssätze. In Phytopharmaka IV, 1998, Hrsg. Loew, D. und Rietbrock, N., S. 179-190, Steinkopff Verlag, Darmstadt
2. Schilcher H. Anmerkungen zur Qualitätsbewertung von Phytopharmaka, wirksamkeitsmitbestimmende Inhaltsstoffe und Leitsubstanzen. Dtsch. Apotheker-Ztg. 1998, 35; 145-149 und Münchener Med. Wochenschrift 1998, 140; 10-15
3. Schilcher H, Kammerer S und Wegener T. Leitfaden Phytotherapie. 3. Aufl. 2007, Elsevier, Urban & Fischer Verlag, Jena-München

## **Optimierung von Bandtrocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen in Bezug auf Energieeinsatz und Produktqualität**

**Dipl.-Ing. M. Böhner, cand. M.Sc. agr. I. Barfuss, Dr.-Ing. A. Heindl, Prof. Dr. J. Müller,**  
**Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik, Fg. Agrartechnik in den Tropen und Subtropen ATS 440e, Garbenstr. 9, 70599 Stuttgart, Tel. 0711-459-23114, E-Mail:**  
**[martin.boehner@uni-hohenheim.de](mailto:martin.boehner@uni-hohenheim.de)**

Die Untersuchungen zur Optimierung eines Fünfbandtrockners erfolgten an einer Praxisanlage, um die daraus gewonnenen Erkenntnisse auf ähnlich gelagerte Betriebe übertragen zu können. Die Referenzanlage im hessischen Wallerstädten hat eine Trocknungsfläche von 300 m<sup>2</sup> und eine

thermische Leistung von bis zu 3 MW. Getrocknet werden Arznei- und Gewürzpflanzen, die auf ca. 100 ha angebaut werden. Hauptkulturen sind Petersilie und Liebstöckel, dazu kommen Dill, Sellerieblatt, Kapuzinerkresse und Rotklee. Um den Betrieb des Bandtrockners zu analysieren wurde umfangreiche Messtechnik mit über 50 Sensoren installiert. Diese misst die Luftzustände an den Warmlufterzeugern und der Frischluft. Weiterhin wurden Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit und Luftdruck an verschiedenen Stellen des Trocknungsprozesses gemessen. Auch die Feuchte und Temperatur der Ab- und Umluft wurden ermittelt.

Neben der Sensortechnik wurden Proben über der Bandbreite des Trockners und an unterschiedlichen Stellen gezogen, und im Labor auf Feuchtegehalt und Inhaltsstoffe analysiert. Dazu kamen Messungen der Produktfarbe des Ausgangs- und Endproduktes, der Schütt Höhe und Schütt Dichte. Weiterhin wurden Daten zum Ölverbrauch, Produktionsmenge und Durchsatz von Betreiberseite erfasst und zur Auswertung zur Verfügung gestellt. All diese Messungen dienten dazu den Prozess zu analysieren und Schwachstellen aufzudecken bzw. durchgeführte Maßnahmen zu bewerten. So wurde schnell deutlich, dass die Strömungsverteilung über der Bandbreite sehr inhomogen ist, was sich in einer sehr starken Randtrocknung äußerte. Dies ist in Abbildung 1 deutlich zu erkennen.

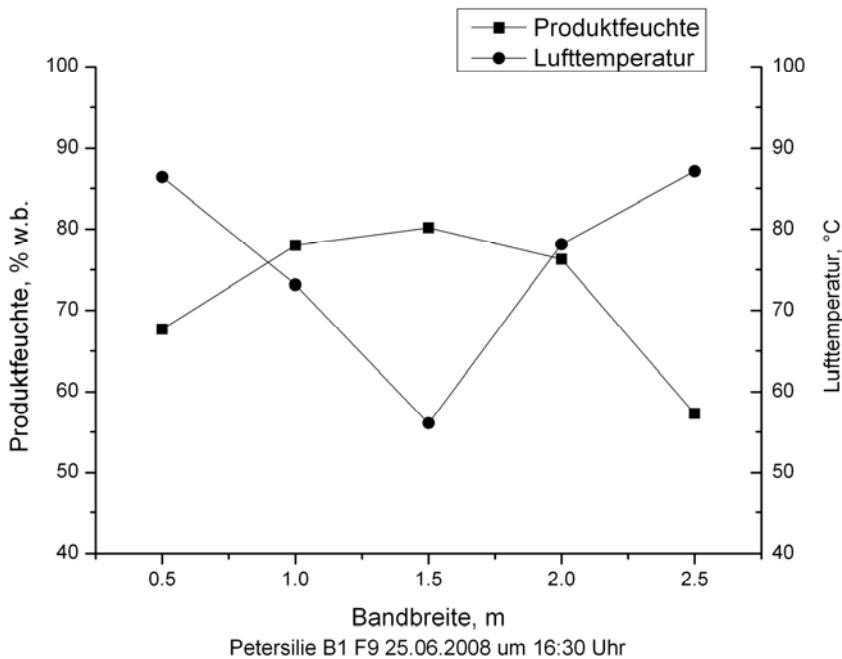


Abb. 1: Produktfeuchte und Lufttemperatur über der Bandbreite in der Mitte des ersten Bandes

Im Rahmen einer Masterarbeit wurden in der Saison 2008 die Strömungsverteilung über der Bandbreite analysiert und optimiert. Als Hilfsmittel dazu diente die computergestützte Strömungssimulation mittels Computational Fluid Dynamics (CFD). Der Trockner wurde genau vermessen und die Geometrie mit einem CAD-Konstruktionsprogramm erstellt. Als Randbedingungen für die Simulation dienten die Messungen der installierten Sensoren [1]. Als Ergebnis konnten Vorschläge zum gezielten Einbau von Luftleitblechen und Modifikationen an der Luftführung erarbeitet werden.

Neben der Trocknungsanlage wurde eine Biogasanlage errichtet, deren Motorenabwärme über eine Wärmeleitung für den Trocknungsprozess verwendet wird. Das erste der zwei Blockheizkraftwerke (BHKW) mit einer thermischen Leistung von 620 kW führt seine Abwärme in den Heizraum der Trocknungsanlage ab. Über einen Wärmetauscher wird die Trocknungsluft vorgewärmt. Dadurch vermindert sich die Temperaturdifferenz, die die ölbefeuerten Warmlufterzeuger überwinden müssen, was zu einer Verringerung des Ölverbrauches führt. Ein zweites BHKW mit einer thermischen Leistung von 450 kW wird in der Winterpause installiert und beheizt einen Vortrockner, der ebenfalls neu errichtet wird. Da die Trocknungssaison von Mai bis Oktober läuft, wird die Wärme in den Wintermonaten für Heizzwecke oder andere Trocknungsprozesse verwendet [2].

**Danksagung:** Die Autoren danken dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) für die Förderung des Projektes (Förderkennzeichen: 22013007) durch finanzielle Unterstützung über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMELV für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe und der Arzneipflanzen GbR, Groß-Gerau für die Unterstützung bei den Messungen.

#### **Literatur:**

1. Yue, X., J. Zhao, et al. Analysis of air velocity distribution in a multilayer conveyor dryer by computational fluid dynamics. *Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering*, 2007. 2(2): p. 108-117
2. Schulz, W. und S. Heitmann. Verwertung von Wärmeüberschüssen bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen, in Schlussbericht zum BMELV/FNR-Projekt 22009505 und 22027205. 2007, Bremer Energie Institut: Bremen. p. 68-71

### **Potenziale der Energieeinsparung bei der Flächentrocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen mit Hilfe von Wärmepumpen**

**Dr.-Ing. Thomas Ziegler und Dr.-Ing. Jochen Mellmann, Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB), Abteilung Technik der Aufbereitung, Lagerung und Konservierung, Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam, E-Mail: [tziegler@atb-potsdam.de](mailto:tziegler@atb-potsdam.de) bzw. [jmellmann@atb-potsdam.de](mailto:jmellmann@atb-potsdam.de), Telefon: +49 331 5699 350 bzw. +49 331 5699 321, Fax: +49 331 5699 849, Internet: [www.atb-potsdam.de/drying-group](http://www.atb-potsdam.de/drying-group)**

Die schonende Flächentrocknung der unterschiedlichen Arznei- und Gewürzpflanzen wird üblicherweise bei Trocknungstemperaturen um 40 °C durchgeführt. Aufgrund dieses im Vergleich zu anderen Trocknungsverfahren niedrigen Temperaturniveaus lassen sich Wärmepumpen sehr vorteilhaft zur Luftherwärmung einsetzen. Für eine energetisch und wirtschaftlich nachhaltige Umsetzung sind jedoch die besonderen Bedingungen des charakteristischen Trocknungsbetriebs zu berücksichtigen, der sich über einen Zeitraum von drei bis vier Tagen erstreckt. Da der spezifische Energiebedarf im Verlauf der Trocknung immer weiter ansteigt, sollte zu einem bestimmten Zeitpunkt auf konventionelle Luftherwärmung umgeschaltet werden. Eine Wärmepumpe kann dann im täglichen Rhythmus für mehrere Trocknungsflächen eingesetzt werden, was die Investitionskosten für die gesamte Trocknungsanlage entscheidend reduziert. Ein entsprechendes Anlagenkonzept für die Blütentrocknung von Kamille wurde 2007 von der Agrarprodukte Ludwigshof e.G. in Thüringen in Kooperation mit dem ATB und der Planungsgruppe Fölsche aus Weimar realisiert. Bereits im ersten Betriebsjahr wurden die Energiekosten im Vergleich zu den schon vorhandenen Flächentrocknern um ca. 30% reduziert. Grundlegende thermodynamische Zusammenhänge zur Wärmepumpentrocknung in Kombination

mit konventioneller Luftherwärmung durch Gas oder Heizöl wurden bereits ausführlich erläutert [1].

### Wärmepumpentrocknung mit interner Wärmerückgewinnung

Eine Weiterentwicklung zur Steigerung der Energieeffizienz besteht darin, eine zusätzliche Wärmerückgewinnung in die Wärmepumpe zu integrieren. Bei der Wärmepumpentrocknung im geschlossenen Betrieb wird die Trocknungsluft vollständig im Kreislauf geführt. Feuchte Trocknerabluft wird im Verdampfer der Wärmepumpe abgekühlt, durch Taupunktunterschreitung entfeuchtet und anschließend im Kondensator wieder auf die erforderliche Trocknungstemperatur erwärmt. Durch die Anordnung eines Plattenwärmeüberträgers zwischen der Trocknerabluft und der im Verdampfer abgekühlten und entfeuchteten Trocknerzuluft sinkt die erforderliche Kälteleistung des Verdampfers und damit die Antriebsleistung des Kältemittelverdichters. Die Wärmerückgewinnung ist umso wirksamer, je weiter die Ablufttemperatur im Verlauf der Trocknung ansteigt. Bei gleicher Heizleistung der Wärmepumpe können dadurch mit fortschreitender Trocknung prozentual ansteigende Energieeinsparungen realisiert werden. Zur Demonstration des Verfahrens und für wissenschaftliche Untersuchungen wurde am ATB ein mobiler Wärmepumpentrockner mit interner Wärmerückgewinnung entwickelt. Der eigentliche Trockner ist lebensmittelecht ausgeführt, besitzt eine Trocknungsfläche von ca.  $2,5 \text{ m}^2$  und soll im Laufe des Jahres 2009 bei potenziellen Anwendern zum Einsatz kommen.

### Primärenergetische Bewertung

Die Potenziale der Energieeinsparung durch Wärmepumpentrocknung erfordern eine primärenergetische Bewertung. Dabei sind sowohl Umwandlungsverluste bei der Gewinnung der Antriebsenergie für die Kältemittelverdichter und Ventilatoren als auch Anlagenverluste zu berücksichtigen. In der Phase der Wärmepumpentrocknung lassen sich die Ergebnisse als relativer Primärenergieverbrauch darstellen. In Abb. 1 entspricht 100% dem Primärenergieverbrauch, den eine konventionelle Anlage benötigen würde, um bei sonst gleichen Bedingungen die entsprechende Nutzenergie in Form von erwärmter Luft bereitzustellen. Bei interner Wärmerückgewinnung sinkt der relative Primärenergieverbrauch im Verlauf der Trocknung.

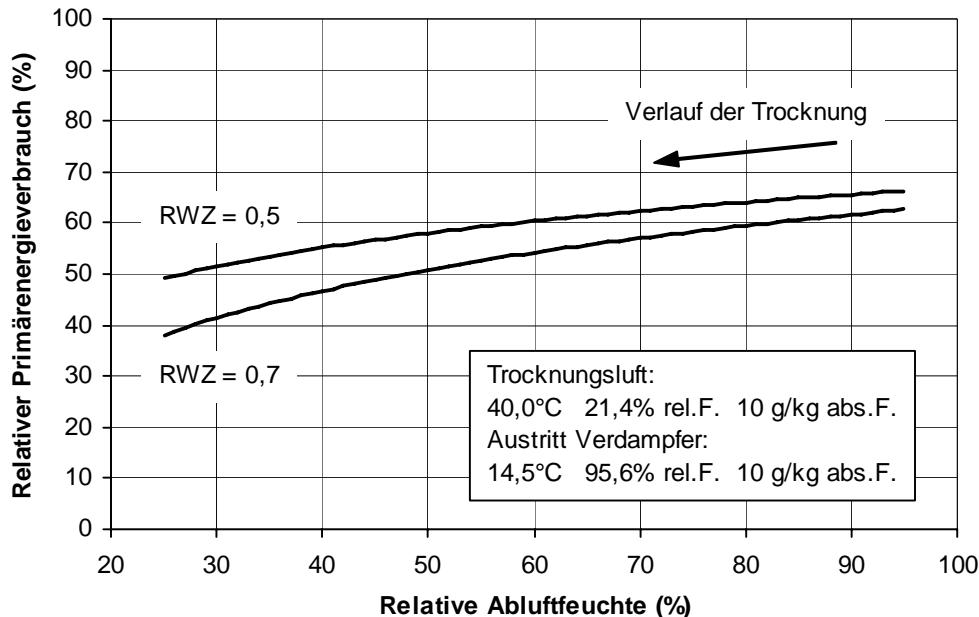


Abb. 1: Relativer Primärenergieverbrauch für einen typischen Prozess der Wärmepumpentrocknung mit interner Wärmerückgewinnung (RWZ = Rückwärmzahl).

Die in Abbildung 1 beispielhaft für eine gegebene Trocknungsanlage dargestellten Potenziale der Energieeinsparung können jedoch nicht verallgemeinert werden. Beim Vergleich mit konventioneller Luftherwärmung ist zu beachten, dass die Außenluftzustände im Tages- und auch im Jahresverlauf erheblich schwanken. Insbesondere bei warmen und trockenen Außenluftbedingungen kann konventionelle Luftherwärmung kurzzeitig energetisch sinnvoller sein. Basierend auf dem Mollier h,x-Diagramm für feuchte Luft werden thermodynamische Zusammenhänge erläutert, die insbesondere für den Umschaltzeitpunkt von der Phase der Wärmepumpentrocknung auf konventionelle Luftherwärmung von Bedeutung sind.

**Danksagung:** Das dieser Publikation zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) unter dem Förderkennzeichen 22006107 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Die Autoren danken dem BMELV, der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) und der Agrarprodukte Ludwigshof e.G. für die Unterstützung.

#### Literatur:

1. Ziegler Th, Mellmann J. Thermodynamische Wechselbeziehungen bei einem Flächentrocknungsprozess mit Wärmepumpen – Grundlagen und Anwendung. Z Arzn Gew Pfl 2008;13(4):167-172

## 33 Jahre Forschung und Entwicklung im Bereich Arznei- und Gewürzpflanzen

**Ing. Ad van Bavel, Munckhofhorst BV, Gebr. van Doornelaan 71, NL 5961 BB Horst.  
Privat: Albionstraat 9, NL 5809 AB Leunen. Tel.: 00.31.(0)77.3984025, Tel.  
mob.: 00.31.(0)6.51815720. Fax.: 00.31.(0)77.3986875. Internet:  
[www.munckhofhorst.nl](http://www.munckhofhorst.nl), E-mail: [advanbavel@4s4all.nl](mailto:advanbavel@4s4all.nl)**

Neuentwicklungen gehen fast immer einige Jahre Forschung und Entwicklung voraus. So auch im Kräuterbetrieb „Molenveld“ (Horst, NL), wo auf 3 ha Freiland und 1 ha unter Glas das ganze Jahr Gewürzkräuter für den Frischmarkt angebaut werden. Man entschloss sich, Basilikum statt in Erde in Substrat anzubauen. Die Anbaudauer war durch den schweren Bodenpilzbefall auf 5 bis 6 Wochen beschränkt und die Qualität war oft sehr schlecht. Vor jeder Aussaat war Dämpfen fast unmöglich und zu teuer. Ziel war eine viel längere Ernteperiode pro Aussaat, höhere Qualität und weniger Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Das größte Problem war jedoch, dass über den Anbau von Basilikum unter Glas in Substrat keine Informationen vorlagen. Das hieß: Alles selbst erforschen und entwickeln. Welches Substrat, wie viel Pflanzen pro m<sup>2</sup>, welche Nährlösung, wie soll man ernten usw. Nach 2 Jahren Forschen, Ausprobieren und Vorbereiten war das Konzept für den Anbau von Basilikum in Steinwolle fertig.

Ein anderer Schwerpunkt war die Wasserversorgung beim Anbau von Estragon und der Befall durch Wurzelälchen im Gewächshaus, wofür Lösungen gefunden werden mussten. Wegen der Ganzjahreslieferung, auch von Schnittlauch, wurden diese Anfang Herbst im Gewächshaus gesät. Das war aber nicht sehr erfolgreich: langsames und schlappes Wachstum, Pilzbefall. Dadurch erreichte man nur schlechte Qualitäten. Um dem vorzubeugen, wurde im Frühherbst Schnittlauch gerodet, gekühlt gelagert und als im Freiland keine Ernte mehr möglich war, wurde der

Schnittlauch aus dem Kühlhaus im Gewächshaus mit einer eigens entwickelten Bewässerungsanlage getrieben. Es wurde ein System entwickelt für den Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen auf Polyesterfliestuch, wobei 24 Stunden pro Tag bewässert wird. Die Nährlösung wird in einem geschlossenen System wieder verwendet. Es werden Versuchsergebnisse bei Parakresse, Basilikum, Zitronenverbene und Johanniskraut vorgestellt.

Bei Munckhofhorst BV. wurde in Zusammenarbeit mit einem Gärtner ein Versuch gestartet, um herauszufinden, ob es Möglichkeiten für den Anbau von Arznei- und Gewürzkräutern im Gewächshaus für die industrielle Verarbeitung gibt. Ziele waren: erstklassige Qualität, tolerierbarer Gehalt an Schwermetallen, kein oder sehr geringer Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und maximaler Ertrag. In einem geschlossenen System kann man Arznei- und Gewürzpflanzen von hoher Qualität erzeugen, wobei die Umweltbelastung reduziert wird. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, speziell Herbiziden kann beim Einsatz von Anti-Durchwurzelungsgewebe minimal bis Null sein. Ein großer Vorteil besteht darin, dass die europäischen Normen für Schwermetallgehalte eingehalten werden können.

Eine weitere Entwicklung war der Anbau von Wurzelkräutern in einem geschlossenen Ebbe- und Flusystem (spülen/ trocken). Dadurch wird die Nacherntebehandlung stark reduziert, Ertrags- und Qualitätsverluste minimiert.

## **Die Variabilität der fünf Hauptalkaloide im Schlafmohn (*Papaver somniferum* L.)**

**Dr. Ulrike Lohwasser, Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Corrensstrasse 3, D-06466 Gatersleben, Tel.: 039482-5282, Fax: 039482-5155, lohwasse@ipk-gatersleben.de; Anke Dittbrenner, Tel.: 039482-5381, dittbren@ipk-gatersleben.de; PD Dr. Hans-Peter Mock, Tel.: 039482-5506, mock@ipk-gatersleben.de; PD Dr. Andreas Börner, Tel.: 039482-5229, boerner@ipk-gatersleben.de; www.ipk-gatersleben.de**

*Papaver somniferum* L. (Familie Papaveraceae), der Schlafmohn, ist eine sehr alte, weltweit verbreitete Kulturpflanze. Aufgrund der langen Selektion durch den Menschen ist eine immens große Variabilität innerhalb dieser Art entstanden. Nicht nur morphologische Merkmale wie Blüten- und Samenfarbe sind dabei von Interesse sondern auch die Zusammensetzung und der Gehalt an Alkaloiden. Es gibt zwei Züchtungsbereiche, zum einen die Suche nach Pflanzen mit möglichst hohem Alkaloid-, besonders Morphin gehalt zur pharmazeutischen Verwendung, zum anderen aber auch möglichst morphinfreie Sorten, die für die Backindustrie und die Ölgewinnung benötigt werden.

Eine Voraussetzung für die Genehmigung des Anbaus in Deutschland ist, dass der Morphin gehalt weniger als 0,01% beträgt. Aktuell wird dieses Kriterium nur von zwei Sorten erfüllt: von der polnischen Sommermohnsorte 'Mieszko' und der österreichischen Wintermohnsorte 'Zeno Morphex'.

Bei den Inhaltsstoffen des Schlafmohns sind mittlerweile mehr als 40 Alkaloloide bekannt. Von besonderem Interesse sind dabei die fünf Hauptalkaloide Morphin, Codein, Thebain, Papaverin

und Noscapin [1]. Um die Variabilität der Alkaloidgehalte im Schlafmohn zu bestimmen, wurden 300 Akzessionen der Genbank Gatersleben aus verschiedenen Herkunftsgebieten in zwei aufeinander folgenden Jahren angebaut und hinsichtlich der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der fünf Hauptalkaloide untersucht. Im dritten Untersuchungsjahr (2007) erfolgte eine Auswahl von 40 Akzessionen, die das gesamte Spektrum der bislang beobachteten Alkaloidgehalte abdeckte (Akzessionen mit hohem, mittlerem und niedrigem Alkaloidgehalt). Pro Akzession wurden neun Kapseln gemahlen und in jeweils drei Mischproben mittels HPLC (high performance liquid chromatography) analysiert.

In allen drei Jahren gab es große Schwankungen sowohl in Bezug auf den Gesamtalkaloidgehalt als auch innerhalb der fünf Hauptalkaloide (Tab. 1).

Alkaloide	Minimaler Gehalt an Alkaloiden 2005	Maximaler Gehalt an Alkaloiden 2005	Minimaler Gehalt an Alkaloiden 2006	Maximaler Gehalt an Alkaloiden 2006	Minimaler Gehalt an Alkaloiden 2007	Maximaler Gehalt an Alkaloiden 2007
	(µg/g TS)					
Codein	6,01	3.595,13	3,00	2.718,39	37,82	2.827,96
Morphin	363,00	17.749,05	1.572,23	22.575,20	573,30	13.554,95
Noscapin	0,00	5.947,52	0,00	6.641,89	0,00	6.637,92
Papaverin	0,00	3.151,21	0,00	2.817,48	3,79	3.607,48
Thebain	0,02	2.797,36	0,35	2.942,29	1,27	2.574,87
Gesamt	683,32	25.034,84	1.799,49	25.338,55	1.126,21	18.749,14

Tab. 1: Minimaler und maximaler Gehalt an den Hauptalkaloiden sowie des errechneten Gesamtalkaloidgehaltes innerhalb der untersuchten Akzessionen in den drei Anbaujahren (TS = Trockensubstanz).

So variierte zum Beispiel der Morphingehalt von 363,00 bis 17.749,05 µg/g Trockensubstanz im Jahr 2005, von 1.572,23 bis 22.575,20 µg/g Trockensubstanz in 2006 und von 573,30 bis 13.554,95 µg/g Trockensubstanz in 2007.

Zwischen Gesamtalkaloidgehalt und Morphingehalt lag eine signifikante Korrelation vor (2005:  $r=0.926/P=0.000$ ; 2006:  $r=0.918/P=0.000$ ; 2007:  $r=0.963/P=0.000$ ).

Für zehn ausgewählte Akzessionen, die einen Querschnitt über den gesamten Alkaloidbereich darstellen, wurde exemplarisch der Morphingehalt zwischen den Jahren 2005 und 2006 verglichen (Abb. 1).

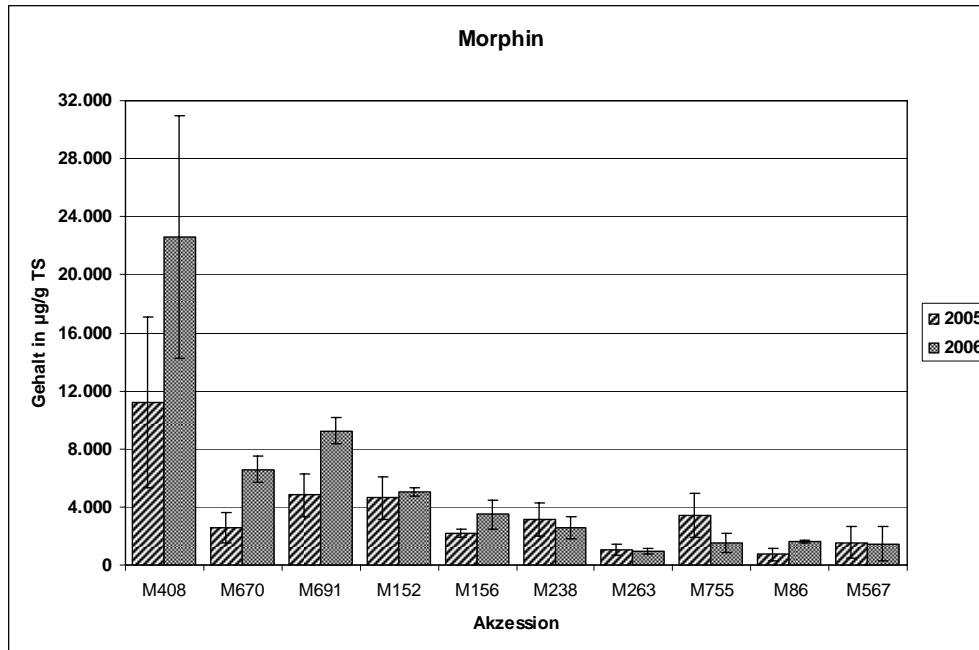


Abb. 1: Vergleich des Morphingehaltes in µg/g TS (Trockensubstanz) in den Anbaujahren 2005 und 2006 an 10 ausgewählten Akzessionen

Die meisten Akzessionen wiesen 2006 einen höhereren Morphingehalt als im ersten Anbaujahr auf. Einige zeigten dagegen im zweiten Untersuchungsjahr einen niedrigeren Gehalt an Morphin. Generell lässt sich feststellen, dass eine große Variabilität im Alkaloidgehalt sowohl qualitativ als auch quantitativ vorliegt.

#### Literatur:

1. Dingermann T, Hiller K, Schneider G, Zündorf I. Schneider Arzneidrogen. 5. Aufl., Elsevier, München.

#### Weidenrinde - mehr als Salizin, von Miraculix zu Genomics

**Dr. Olaf Kelber, Wissenschaftliche Abteilung, Steigerwald Arzneimittelwerk GmbH, Havelstr. 5, 55122 Darmstadt, kelber@steigerwald.de, Tel. +49-6151-3305-154, Fax +49-6151-3305-471, www.prophyto.de , Prof. Dr. Hilke Winterhoff, Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Westfälische Wilhelms-Universität, Domagkstr. 12, 48149 Münster, Germany; winterh@uni-muenster.de, Tel. +49 251 83 555 15**

Die Weidenrinde wird bereits in den Schriften des Dioscorides und Plinius als schmerzstillendes Mittel beschrieben. Dass sie auch in der Heilkunst der Kelten und Gallier, die durch die Gestalt des Druiden Miraculix aus der erfolgreichen französischen Comicserie breite Popularität erlangt hat, eine Rolle gespielt habe dürfte, legt die Herkunft des lateinischen Namens der Weide, „Salix“, der sich vom keltischen sal = nahe und lis = Wasser ableiten soll, nahe. Die Kräuterbücher des Mittelalters trugen die Kunde von ihrer Heilkraft weiter bis ins 18. Jahrhundert, in dem diese dann durch den englischen Pfarrer Edward Stone in einer der weltweit

ersten klinischen Studien, die überliefert sind, bewiesen wurde. 1831 entdeckte der Münchener Pharmazeut J.A. Buchner das Salizin als Inhaltsstoff, dem man in der Folge die Wirksamkeit der Weidenrinde zuschrieb. Mit der Entwicklung der industriellen synthetischen Herstellung seines Derivates Salicylsäure im Jahre 1878 und der Synthese der Acetylsalicylsäure im Jahre 1898 und deren weltweitem Siegeszug schien die Weidenrinde ihre medizinische Bedeutung verloren zu haben.

Das Interesse an der Weidenrinde als einem „natürlichen Aspirin“ blieb dennoch auch im 20. Jahrhundert wach, in dem dann der Beleg ihrer schmerzstillenden (analgetischen), entzündungshemmenden (antiphlogistischen) Wirkung in nach heutigen Maßstäben durchgeführten klinischen Studien erbracht wurde. Diese ließen jedoch zugleich vermuten, dass der vergleichsweise geringe Gehalt an Salizin zur Erklärung der Wirksamkeit des Extraktes nicht ausreicht, dass also weitere Inhaltsstoffe an der Wirkung beteiligt sein müssen.

In einem detaillierten pharmakologischen Screening wurde dies nun eindrucksvoll bestätigt [3, 6]. Die Untersuchungen wurden an einem wässrigen Weidenrindenextrakt (STW 33-I, DEV 16-23:1, Auszugsmittel Wasser) durchgeführt, der nicht nur einen besonders hohen Salizingehalt aufweist, so dass er eine Dosierung mit 2 x 1 statt, wie bei anderen Extrakten, mit 2 x 2 Tabletten pro Tag erlaubt, sondern auch einen sehr hohen Gehalt an Polyphenolen.

Maßgeblichen Aufschluss darüber, dass mehrere Inhaltsstoffe am Wirkmechanismus der Weidenrinde beteiligt sind, geben dabei pharmakologische In-vivo-Untersuchungen. In einer Reihe von Modellen konnte gezeigt werden, dass Weidenrinde eine gleich starke analgetische und antiphlogistische Wirkung aufweist wie die Acetylsalicylsäure, obwohl die Salizinderivate rechnerisch nur ca. 25% des Weidenrindenextraktes ausmachen. Weitere Inhaltsstoffe müssen also zu seiner Wirkung maßgeblich mit beitragen [4]. Diese Annahme konnte in einem antiphlogistischen In-vivo-Modell bestätigt werden, in dem der Weidenrindenextrakt im Vergleich zu fünf aus ihm gewonnenen Fraktionen untersucht wurde: Nicht etwa die den überwiegenden Anteil des Salizins enthaltende Fraktion war am stärksten wirksam, sondern die Fraktionen, die insbesondere eine Vielzahl unterschiedlicher Polyphenole enthielten [6].

Während diese Untersuchungen die klassischen entzündungs- und schmerzhemmenden Wirkungen der Weidenrinde eindrücklich belegten, wurde in pharmakologischen Untersuchungen kürzlich auch eine sehr deutliche antidepressive Wirkung entdeckt [9]. Diese ist in der Schmerztherapie durchaus erwünscht, wie das Beispiel der zunächst als Antidepressiva bekannten Noradrenalin-Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmer (NSRI) zeigt, die sich auch als potente Schmerzhemmer erwiesen. Die Weidenrinde verfügt möglicherweise über ihre entzündungshemmenden Wirkungen hinaus auch über ein ähnliches analgetisches Wirkprofil wie diese NSRI, allerdings ohne das bei den NSRI bekannt gewordene Nebenwirkungspotenzial aufzuweisen.

Der Frage nach den Wirkmechanismen wurde auch *in vitro* nachgegangen. An Entzündungszellen aus dem menschlichen Blut zeigte sich eine starke hemmende Wirkung auf markante Messgrößen der Entzündung, so zum Beispiel eine Hemmung der Hochregulierung von Cyclooxygenase-2 (COX-2) und von Tumor-Nekrose-Faktor-alpha (TNF- $\alpha$ ), an denen moderne chemisch definierte entzündungshemmende Präparate ansetzen. Diese Wirkung war vor allem auch in den salizinfreien Fraktionen des Extraktes zu finden [1, 2]. Daneben wurde auch die ebenfalls an der Entzündung beteiligte COX-1 und die 5-Lipoxygenase (5-LOX) gehemmt, was entscheidend nicht nur für die antiphlogistische Wirkung, sondern auch für die gute Verträglichkeit des Weidenrindenextraktes sein dürfte, da die vielfach schlechte

Magenverträglichkeit von Acetylsalicylsäure oder Diclofenac teils auf deren fehlenden Hemmwirkung auf die 5-LOX beruhen dürfte. Neu sind In-vitro-Untersuchungen an Colon-Adenocarcinomzellen, die eine antiproliferative Wirkung des Weidenrindenextraktes zeigen, in gleicher Weise wie sie für Acetylsalicylsäure belegt ist. Aus klinischen Untersuchungen ist bekannt, dass Acetylsalicylsäure die Colon-Carcinomrate senken kann [5].

Neueste Studien wurden mit den Methoden der Genomics durchgeführt, der heute innovativsten Methode zur Aufklärung komplexer Wirkmechanismen, die auf der Analyse von Genexpressionsprofilen mittels Genchip-Arrays beruht und es ermöglicht, den Einfluss eines Wirkstoffes auf die Regulation von 30 000 und mehr Genen gleichzeitig zu erfassen, und somit einen umfassenden Einblick in die Steuerung der Abläufe im Körper zu erhalten. In In-vitro- und In-vivo-Untersuchungen mit diesen Methoden konnte ein Einfluss des Weidenrindenextraktes STW 33-I und der aus diesem isolierten Fraktionen auf das Genexpressionsmuster nachgewiesen werden [7]. Dabei wurden durch den Weidenrindenextrakt deutlich andere Gene als durch die einzelnen Fraktionen beeinflusst, so dass von einer synergistischen Wirkung seiner Bestandteile auszugehen ist, nach dem Motto, dass „das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile“.

Mit neuen Forschungsansätzen, wie denen des Genomics, kann demnach sogar bei einem so gut bekannten Phytopharmakon wie der Weidenrinde eine veraltete, auf einen einzelnen Bestandteil, hier das Salizin, bezogene Sichtweise abgelöst und durch eine am Leitbild einer modernen Multi-Target-Therapie orientierte Sichtweise ersetzt werden, die das, verglichen mit den etablierten chemisch definierten Monopräparaten, günstigere Wirksamkeits- und Sicherheitsprofil erklärt [8].

Der im Rahmen der letzten Gesundheitsreform vollzogene Ausschluss der ganz großen Mehrheit der pflanzlichen Arzneimittel, einschließlich der Weidenrinde, aus der Erstattung durch die Krankenkassen hat zur Folge, dass es heute eine besondere Herausforderung ist, dieses bislang zu wenig genutzte therapeutische Potenzial dem Arzt, Apotheker und Patienten verstärkt zugänglich zu machen.

#### **Literaturverzeichnis:**

1. Bonaterra GA, Kelber O, Kinscherf R, Traut U, Langlotz S, Weiser D, Metz J: Comparison of the anti-cancer and anti-inflammatory properties of willow bark extract STW 33-I (Proaktiv) with aspirin and diclofenac. Internistentagung, Wiesbaden, 29.03. – 02.04.2008
2. Fiebich BL, Klein J, Müller J, Zeller K, Weiser D: Anti-inflammatory effects of Salix: Salix extracts as inhibitors of the expression and synthesis of cytokines and COX-2 in LPS-treated human monocytes and chondrocytes. Osteoarthritis and Cartilage 2003, 11, Suppl. A: S119
3. Kelber, O., Metz, J.: Weidenrinde – Komplexes Wirkprofil ist für antiphlogistisches Potenzial entscheidend. Naturamed 2008, 06, 29-31
4. Khayyal MT, El-Ghazaly MA, Abdalla DM, Okpanyi SN, Kelber O, Weiser D: Mechanisms involved in the anti-inflammatory effect of a standardized willow bark extract. Arzneim. Forsch./Drug Res. 2005, 55: 677-687
5. Metz J, Bonaterra GA, Kelber O, Kinscherf R, Traut U, Langlotz S, Weiser D: The aqueous willow bark extract STW 33-I has anti-cancer and anti-inflammatory properties comparable to aspirin and diclofenac. Planta med. 2008, 74, 18
6. Nahrstedt A, Schmidt M, Jaeggi R, Metz J und Khayyal MT: Willow bark extract: The contribution of polyphenols to the overall effect. Wien. Med. Wochenschr. 2007, 157, 348-351

7. Ulrich-Merzenich G, Hartbrod F, Jobst D, Zeitler H, Vetter H: Vergleich der Gen- und Protein-Expressionsprofile eines standardisierten Weidenrindenextraktes mit Quercetin und nicht steroidalen Antirheumatika in humanen Chondrozyten. Z. Rheumatologie 2008, 67, Suppl. 1,
8. Wagner H: Multi-target-therapy: perspective not only in functional dyspepsia. Phytomedicine 2006, 13, 122-129
9. Winterhoff H, Kelber O, Okpanyi SN, Hegger M, Weiser D: Antidepressant mechanisms of action of willow bark extract STW 33-I. Abstractband DPhG, Bonn, 08.10.-11.10.2008

## ***Aloe arborescens* Mill. – eine alte Arzneipflanze, Wirkung und Anwendung in heutiger Zeit**

**Dr. Jerzy Jambor, Phytopharm Klęka S.A., Kleka 1, PL-63040 Nowe Miasto n W, Tel. 0048-601741832, [jerzy.jambor@phytopharm.com.pl](mailto:jerzy.jambor@phytopharm.com.pl)**

Die Pflanzengattung der Aloen (*Aloe*) aus der Familie der Affodillgewächse (*Asphodelaceae*) umfasst einige hundert Pflanzenarten. Drei Arten - Echte Aloe (*Aloe barbadensis* Mill., auch *Aloe vera* L. genannt), Kap-Aloe (*Aloe ferox* Mill.) und Baum-Aloe (*Aloe arborescens* Mill.) werden in der Pharma- und Kosmetikindustrie als Rohstoffe verwendet.

Aloen sind Sukkulanten der tropischen Klimazone und sind beheimatet in den trockenen Savannen und Wüstengebieten Ost- und Südafrikas. Im natürlichen Umfeld wachsen sie als immergrüne Stauden, Sträucher oder Bäume. Dank der schnellen Akklimatisierung in Ländern mit ähnlichem Klima werden sie heute häufig im Karibik- und Mittelmeerraum angebaut, ebenso in Nordamerika, Indien, Indonesien, Australien und im Kaukasus. In Ländern mit gemäßigtem atlantischen und kontinentalen Klimazonen ist der Anbau dieser Pflanzen nur im Gewächshaus möglich. Vor allem in Mittel- und Osteuropa und in Asien verarbeitet die Pharmaindustrie signifikante Mengen der Art *Aloe arborescens*. Extrakte aus dieser Pflanze mit nachgewiesener Wirksamkeit werden u.a. in Präparaten mit immunmodulierender Wirkung eingesetzt.

Die medizinische als auch kosmetische Anwendung der Blätter von verschiedenen Aloe-Arten hat eine über 3000-jährige Tradition. Die Autoren der ältesten medizinischen Lehrwerke – Dioskurides (*Materia Medica*) und Plinius der Ältere (*Naturalis Historia*) nennen Aloen als Quellen heilender Wirkstoffe, angewandt u.a. bei Krankheiten des Verdauungstraktes und der Haut. Auch in der alten arabischen Medizin wurde Aloe häufig angewandt.

Zurzeit werden in der Industrie vor allem die Blätter verschiedener Aloe-Arten als Rohstoff verwendet. Sie sind Quelle für zwei Produkte von völlig unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung und therapeutischer Anwendung, Aloegel und Aloemilch. Das Aloegel gewinnt man direkt aus dem Blattgewebe. Das zweite Produkt ist der Saft (die Aloemilch), der spontan aus den geschnittenen Blättern herausfließt und dann während der Trocknung verhärtet. Der eingetrocknete Saft wird als Alona bezeichnet. Alona, aus verschiedenen Aloe-Arten (meist aus *Aloe barbadensis* und *Aloe ferox*) wirkt als starkes Abführmittel. Rohstoffe in Form von braunen Pulvern mit bitterem Geschmack sind in dem Europäischen Arzneibuch als *Aloe barbadensis* (*Curacao Aloe*) und *Aloe capensis* (*Cap Aloe*) beschrieben. Ihre pharmakologische Wirksamkeit kann eindeutig auf die Anwesenheit der Antrachinonderivate, vor allem auf Aloin A und Aloin B (Barbaloin) zurückgeführt werden. Das Aloegel, gewonnen aus den Fleischzellen

der Blätter von *Aloe barbadiensis*, *Aloe ferox* und *Aloe arborescens* zeichnet sich durch eine außergewöhnlich reiche chemische Zusammensetzung und eine vielfältige pharmakologische Aktivität aus. Aus *Aloe arborescens* gewinnt man das Gel und Extrakte aus Blättern von dreijährigen Pflanzen, die aus kontrolliertem Anbau im Gewächshaus stammen.

Die Anforderungen der modernen Pharmakotherapie erfordern bei der Suche nach neuen Anwendungsgebieten die Identifizierung und Standardisierung der für die pharmakologische Wirkung verantwortlichen Substanzen. Die Ergebnisse von experimentellen Studien zu *Aloe arborescens* bestätigen die Wirksamkeit ihrer Zubereitungen für die traditionellen Anwendungsgebiete. Darüber hinaus empfiehlt sich diese Pflanze als potenzielle Quelle für Wirkstoffe mit neuen Anwendungsgebieten. Vor allem in Japan, in den Ländern der ehemaligen Sowjetunion und in Polen wurde die Erforschung der Wirkung von Aloegel und daraus gewonnenen Extrakten weiter betrieben. Die Anwendung von Extrakten aus *Aloe arborescens* hat eine langjährige Tradition in Japan. Die Pflanze wächst dort nach der Einschleppung aus Afrika wild. Das Aloegel genannt *Kidachi* wird lokal in der dortigen Volksmedizin als heilungsförderndes Mittel an Wunden, Verbrennungen und Geschwüren angewandt; bei oraler Einnahme dient es als stärkendes Mittel. Im Handel befinden sich Präparate mit dem Status Nahrungsergänzungsmittel, als OTC-Arzneimittel und als kosmetische Produkte, die das Gel und seine Zubereitungen enthalten. Das Interesse für *Aloe-arborescens*-Extrakte als Arzneimittel, die die immunologischen Reaktionen des Körpers modifizieren, geht auf die dreißiger Jahre des letzten Jahrhunderts zurück und ist mit den Studien des russischen Augenarztes Vladimir Filatow verbunden. Er wendete wässrige Extrakte aus dem Blätterbrei bei der Transplantation der Hornhaut an. Die konventionelle Klassifizierung der Bestandteile des *Aloe-arborescens*-Gels teilt sie in zwei wesentliche Gruppen auf: Stoffe mit großem Molekulgewicht (Glycoproteine, Polysaccharide, Polypeptide und Enzyme) und Stoffe mit kleinem Molekulgewicht (Antranoide, Aloenine, Chromonderivate, Aminosäuren, Vitamine, organische Säuren und Mineralsalze). Die Forschungsarbeiten der letzten zwanzig Jahre ermöglichten es in vielen Fällen konkrete therapeutische Effekte mit den chemischen Stoffen von *Aloe arborescens* zu verbinden.

Die biologische Aktivität des *Aloe-arborescens*-Gels und seiner einzelnen Fraktionen ist durch viele In-vitro-Untersuchungen und klinische Studien belegt. Die Ergebnisse zeigen die Wirksamkeit und eine potenzielle Nutzbarkeit in der Therapie für zahlreiche Erkrankungen hin. Als wichtigste Aktivität wird die antiphlogistische und immunmodulierende Wirkung angegeben. Ebenfalls konnte ein hemmender Effekt auf die Entwicklung von Tumorzellen belegt werden. Die wichtigsten Komponenten aus den beschriebenen Bestandteilen der *Aloe arborescens* sind die Glykoproteine und Polysaccharide. Sie sind allerdings nicht für alle der erkannten biologischen Wirkungen verantwortlich. Eine wichtige Aufgabe ist derzeit die Identifikation der für die Wirkung der *Aloe arborescens* verantwortlichen Komponenten und die gleichzeitige Aufklärung der Wirkmechanismen. In vielen Fällen ist es schwierig, den biologischen Effekt mit konkreten chemischen Stoffen zu verbinden. Dies ist der Fall z.B. bei der belegten Schutzwirkung auf die Zellen der Bauchspeicheldrüse. Wegen der wechselnden chemischen Zusammensetzung des Rohstoffes ist die Möglichkeit der Rohstoff-Gewinnung aus der Wildsammlung zweifelhaft. Es besteht also der Bedarf, die Pflanze unter etablierten und kontrollierten Bedingungen anzubauen. Beim Unternehmen Phytopharm in Klęka werden auf Basis der Plantagen von *Aloe arborescens*, welche für die Herstellung der Arzneipräparate Biostymina® und Bioaron C® verwendet wird, Forschungsarbeiten zur Bearbeitung neuer standarisierter Extrakte aus Aloegel für potenzielle Anwendung bei immunologisch bedingten Hautkrankheiten durchgeführt.

# Eignung einheimischer Erucasäurepflanzen zur Behandlung von ALD

**Dipl. Ing. agr. Andrea Biertümpfel, Dipl. Ing. agr. (FH) Rosmarie Heydrich, Dipl. Ing. agr. Torsten Graf, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Ref. Nachwachsende Rohstoffe, Apoldaer Straße 4, D-07778 Dornburg, [andrea.biertuempfel@tll.thueringen.de](mailto:andrea.biertuempfel@tll.thueringen.de), Fax.: 036427-22340, Tel.: 036427/868-116**

Die langkettige, einfach ungesättigte Erucasäure (C 22:1) findet in technischen Bereichen, wie z. B. bei der Herstellung von Waschmitteln und Tensiden, Verwendung. Ernährungsphysiologisch gilt diese Fettsäure wegen der Gefahr von Herzmuskelschädigungen als bedenklich und darf in Speiseölen nicht über 5% enthalten sein, obwohl sich diese Aussagen auf einige wenige, nicht unbedingt repräsentative Studien an Ratten beziehen. Gleichzeitig zeigen Untersuchungen, dass die Triglyceride der Erucasäure in Mischung (1 : 4) von mit denen der Ölsäure (Lorenzo's Öl) bei der Therapie von Adrenoleukodystrophie (ALD)-Patienten zumindest lindernde Wirkung zeigen.

ALD ist eine Erbkrankheit. Bei den betroffenen Personen fehlt das Enzym, welches sehr langkettige Fettsäuren (> C 22) abbaut. Dadurch kommt es zu einer Anreicherung von C 24 und C 26 im Gehirn, wodurch die Myelinscheide, die Schutzhülle der Nervenstränge im Gehirn, zerstört wird. Dies zieht motorische und neurologische Schäden, bis hin zur Vollkörperlähmung und Demenz nach sich und führt schließlich zum Tod. Die therapeutischen Möglichkeiten beschränken sich auf die Linderung der Krankheitssymptome. In der Friedrich-Schiller-Universität Jena wurde im Rahmen einer Diplomarbeit untersucht, inwieweit mit einem speziellen Ernährungsplan das Fortschreiten der Krankheit gehemmt werden kann.

Die TLL befasste sich in diesem Zusammenhang mit der Fragestellung, ob Öle einheimischer Pflanzen für die Produktion der benötigten Erucasäure geeignet sind. Neben einem hohen Gehalt an Erucasäure sind vor allem niedrige Anteile an langkettigen (> C 18) gesättigten Fettsäuren von Bedeutung. Erucasäure ist Bestandteil des Öls zahlreicher Kruziferen. Neben dem speziell auf hohen Erucasäuregehalt gezüchtetem Erucaraps (*Brassica napus* L.) wurden auf Basis von Literaturdaten und eigenen Ergebnissen Winterrübsen (*Brassica rapa* L. ssp. *oleifera*) als eine zweite Winterung ausgewählt. Daneben kamen die Sommerungen Schwarzer Senf (*Brassica nigra* L.), Gelbsenf (*Sinapis alba* L.), Krambe (*Crambe abyssinica* L.) und Ölrauke (*Eruca sativa* Mill.) zum Anbau.

Hinsichtlich des Kornertrages und des Ölgehaltes erwies sich der Erucaraps allen anderen Arten als signifikant überlegen. Die Krambe erreichte in den Jahren 2006 und 2008 durchaus zufriedenstellende Erträge und konnte aufgrund des extrem hohen Erucasäuregehaltes im Öl insgesamt recht hohe Erucasäureerträge je Flächeneinheit realisieren. Insbesondere bei den Sommerungen Ölrauke und Schwarzer Senf, die züchterisch kaum in Richtung Körnernutzung bearbeitet sind, schwankten die Erträge sehr stark und auch die Öl- bzw. Erucasäuregehalte entsprachen nicht den Erwartungen. Als relativ ertragsstabil erwies sich der Gelbsenf, aber auch hier waren Ölgehalt und Erucasäureertrag deutlich niedriger als bei Erucaraps, Krambe oder Winterrübsen (Tabelle 1).

Art Sorte	Kornertrag (dt/ha, 91 % TS)			Ölgehalt (% TM)		Erucasäuregehalt (% im Öl)		Erucasäureertr ag (dt/ha)	
	2006	2007	2008	2006	2007	2006	2007	2006	2007
Erucaraps 'Maruca' (2006) 'Marcant' (2007, 2008)	28,2	32,3	52,1	47,7	43,6	37,4	48,7	4,0	6,2
Winterrübsen 'Buko'	17,5	15,5	12,0	41,8	39,6	39,1	42,2	2,6	2,3
Schwarzer Senf 'Schwarzer'	17,6	10,4	8,9	33,6	37,0	20,9	22,5	1,1	0,8
Gelbsenf 'Zlata'	19,3	16,2	19,9	30,4	31,4	36,3	41,6	1,9	1,9
Krambe	27,3	12,8	21,9	38,9	33,3	54,6	55,8	5,3	2,2
Ölrauke	16,0	8,2	11,5	29,8	29,7	42,3	44,6	1,8	1,0
GD <sub>t,a</sub> 5 %	5,6	15,9	15,2	6,5	5,1	11,5	10,4	1,6	1,9

Tabelle 1: Kornertrag und Qualität erucasäurehaltiger Pflanzen, VS Dornburg 2006

Beim Vergleich der einzelnen im Öl enthaltenen Fettsäuren mit dem als Ersatz für das sehr teure „Lorenzo's Öl“ verwendeten Senföl aus Indien war festzustellen, dass die Krambe und auch der Erucaraps Sorte 'Marcant' bei nahezu allen Komponenten ähnliche Werte aufwies. Insbesondere bezüglich der schädlichen Stearin- (C 18:0), Arachin- (C 20:0), Behen- (C 22:0) und Lignocerinsäure (C 24:0) unterschritten die Öle die Werte des indischen Senföls (Abb. 1).

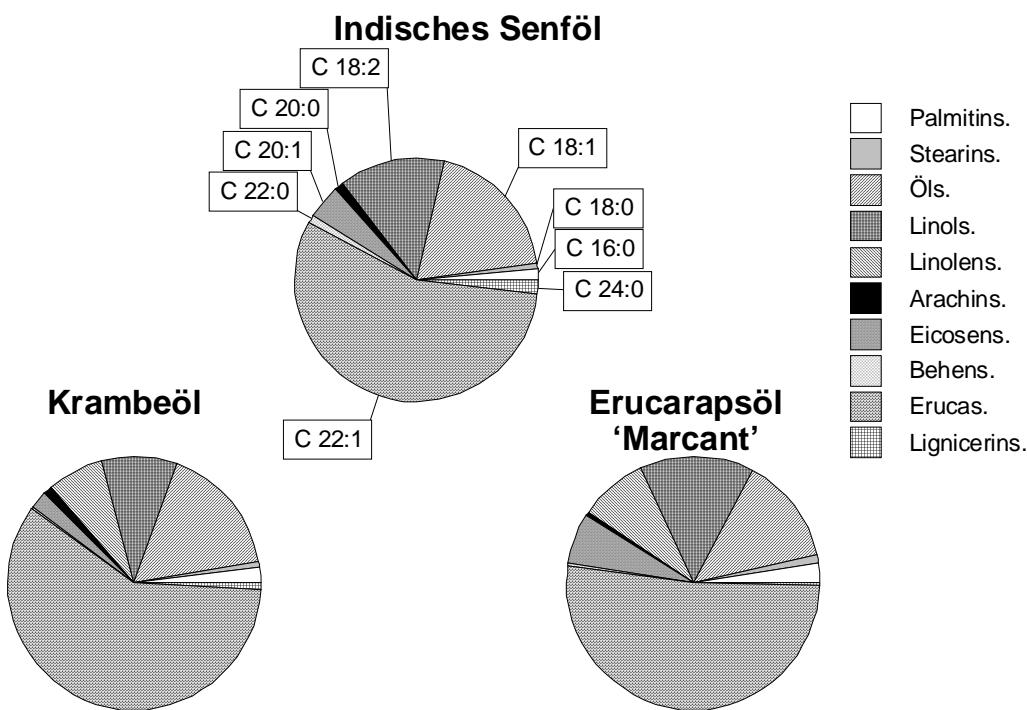


Abb. 1: Fettsäuremuster von indischem Senföl im Vergleich zu Krambeöl und Erucarapsöl 'Marcant' VS Dornburg 2007

Dahingegen war beim Erucaraps 'Maruca' mit 8,85% Stearinsäure im Öl der angestrebte Wert um mehr als das Zehnfache überschritten. Dies unterstreicht den Einfluss der Sorte bzw. Herkunft auf eine potenzielle Eignung als Erucasäurelieferant.

Aufbauend auf den Ergebnissen ist einzuschätzen, dass es durchaus einheimische Pflanzenarten gibt, die für die Gewinnung von erucasäurehaltigem Öl zur unterstützenden Therapie bei ALD-Patienten geeignet sind. Entscheidend sind im weiteren Verlauf klinische Studien.

## **Die neue Thymiansorte 'Varico 3' im Vergleich zu Sorten aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz**

**Dr. Christoph Carlen, Marianne Schaller, Claude-Alain Carron, Catherine A. Baroffio, Dr. José F. Vouillamoz; Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Forschungszentrum Conthey, 1964 Conthey, Schweiz, [christoph.carlen@acw.admin.ch](mailto:christoph.carlen@acw.admin.ch); Tél. 0041 27 345 35 11, [www.acw.admin.ch](http://www.acw.admin.ch)**

Thymian (*Thymus vulgaris* L.) wird unter anderem in der Medizin als Tee oder Extrakt, für Würzzwecke sowie als Lebensmittel- und Kosmetikzusatz verwendet. In der Schweiz wird zurzeit vor allem die Sorte 'Varico 2' angebaut. Diese Hybridsorte mit Thymol-Charakter bietet einen guten Kompromiss zwischen Ertrag und ätherischem Ölgehalt. Dagegen ist das Saatgut sehr teuer. Mit dem Ziel die Samenproduktion von Thymian-Hybriden zu verbessern und somit das Saatgut zu verbilligen, wurden im Jahre 1999 57 neue Hybriden erzeugt und während 3 Jahren im Berggebiet getestet. Um eine Auswahl treffen zu können, wurde die Samenproduktion, die Frosttoleranz, die Homogenität und der Ertrag an Trockensubstanz und ätherischen Ölen untersucht. Die ausgewählte neue Sorte wurde 'Varico 3' benannt und überzeugte vor allem aufgrund der guten Synchronisation der Blüte zwischen beiden Elternklonen, dem Samenertrag, dem Blattertrag und vor allem aufgrund des hohen Gehaltes an ätherischen Ölen.

Diese neue Agroscope-Hybridsorte 'Varico 3' wurde von 2007 bis 2008 mit anderen Sorten von Deutschland (Populationssorte 'Deutscher Winter' von Biosem und von UFA), Schweiz (Hybridsorte 'Varico 2') und Frankreich (Hybridsorten L2, 112 und 147) von 2007 bis 2008 an 2 Standorten in der Schweiz verglichen. Die Pflanzung erfolgte gegen Mitte Mai 2007 mit einer Dichte von 9,8 Setzlingen pro m<sup>2</sup>. 2007 wurde eine Ernte und 2008 2 Ernten bei Vollblüte durchgeführt. Die Sorten 'Varico 3', 'Varico 2' und 'Deutscher Winter' (Biosem), alles Thymol-Typen, wiesen die höchsten Erträge auf. Deutscher Winter (UFA) und die Hybridsorte 122, ein Thymol-Carvacrol-Typ, wiesen in etwa 25% geringere Erträge auf. Den geringsten Ertrag unter den Versuchsbedingungen lieferten die beiden französischen Hybridsorten L2, ein Linalool-Typ, und 147, ein Carvacrol-Typ. Der Blattanteil war am höchsten bei 'Deutscher Winter' und L2. Dagegen war bei 'Deutscher Winter' der Gehalt an ätherischem Öl in den Blättern mit weniger als 3% am geringsten von allen Sorten. 'Varico 3' wies rund 70% höhere Gehalte auf. Die höchsten Gehalte waren in den französischen Sorten zu finden, die vor allem für die Ölproduktion gezüchtet wurden. Im Vergleich mit den Thymol-Typen produzierte 'Varico 3' bei weitem das meiste ätherische Öl. Betreffend der verbesserten Saatgutproduktion dieser Hybridsorte kann zurzeit noch keine Aussage gemacht werden, da diese erst im 2008 angelaufen ist. Das Saatgut wird von der Firma mediSeeds GmbH ([www.mediseeds.ch](http://www.mediseeds.ch)) vertrieben.

Tab. 1: Vergleich von verschiedenen Thymiansorten in Arbaz (VS, 900 m, Bewässerung bei Bedarf) von 2007 und 2008. Die Werte entsprechen der Summe oder dem Durchschnitt von einer Ernte im 2007 (Pflanzjahr) und zwei Ernten im 2008.

Sorte	Verkauft durch	TS-Ertrag (t/ha)	Blatt-anteil (%)	TS-Blatt-ertrag (t/ha)	Gehalt an äth. Öl (%)	Ertrag an äth. Öl (l / ha)	Thymol-gehalt (%)
		07-08	Ø 07-08	07-08	Ø 07-08	07-08	07
<b>Varico 3</b>	mediSeeds	<b>6.16</b> ab	<b>63</b> b	<b>3.86</b> ab	<b>4.9</b> b	<b>191</b> a	<b>65</b>
<b>Varico 2</b>	mediSeeds	<b>6.63</b> a	<b>63</b> b	<b>4.17</b> a	<b>3.5</b> c	<b>146</b> b	<b>57</b>
<b>Dt. Winter</b>	Biosem	<b>6.52</b> a	<b>68</b> a	<b>4.42</b> a	<b>2.7</b> d	<b>121</b> bc	<b>52</b>
<b>Dt. Winter</b>	UFA-CH	<b>4.91</b> c	<b>67</b> a	<b>3.31</b> c	<b>2.9</b> d	<b>97</b> c	<b>56</b>
<b>L2</b>	Iteipmai-F	<b>3.98</b> d	<b>67</b> a	<b>2.66</b> d	<b>4.9</b> b	<b>130</b> bc	<b>11</b>
<b>122</b>	Iteipmai-F	<b>5.37</b> bc	<b>64</b> ab	<b>3.43</b> bc	<b>6.2</b> a	<b>212</b> a	<b>30</b>
<b>147</b>	Iteipmai-F	<b>4.51</b> cd	<b>66</b> ab	<b>2.97</b> cd	<b>5.1</b> b	<b>150</b> b	<b>22</b>

Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Sorten (Tukey-Test, p<0.05, 4 Wh)

Tab. 2: Vergleich von verschiedenen Thymiansorten in Melchnau (BE, 500 m, keine Bewässerung) von 2007 und 2008. Die Werte entsprechen der Summe oder dem Durchschnitt von einer Ernte im 2007 (Pflanzjahr) und zwei Ernten im 2008.

Sorte	Verkauft durch	TS-Ertrag (t/ha)	Blatt-anteil (%)	TS-Blatt- Ertrag (t/ha)	Gehalt an äth. Öl (%)	Ertrag an äth. Öl (l / ha)	Thymol- gehalt (%)
		07-08	Ø 07-08	07-08	Ø 07-08	07-08	07
<b>Varico 3</b>	mediSeeds	<b>4.34</b> a	<b>59</b> b	<b>2.57</b> a	<b>4.5</b> c	<b>116</b> a	<b>62</b>
<b>Varico 2</b>	mediSeeds	<b>4.46</b> a	<b>58</b> b	<b>2.58</b> a	<b>3.1</b> d	<b>80</b> b	<b>54</b>
<b>Dt. Winter</b>	Biosem	<b>4.10</b> ab	<b>65</b> a	<b>2.65</b> a	<b>2.8</b> de	<b>74</b> bc	<b>56</b>
<b>Dt. Winter</b>	UFA-CH	<b>3.58</b> b	<b>64</b> a	<b>2.30</b> ab	<b>2.7</b> e	<b>61</b> c	<b>56</b>
<b>L2</b>	Iteipmai-F	<b>1.65</b> d	<b>64</b> a	<b>1.06</b> d	<b>5.5</b> b	<b>58</b> c	<b>10</b>
<b>122</b>	Iteipmai-F	<b>3.14</b> bc	<b>59</b> ab	<b>1.85</b> bc	<b>6.2</b> a	<b>115</b> a	<b>31</b>
<b>147</b>	Iteipmai-F	<b>2.54</b> c	<b>63</b> ab	<b>1.60</b> c	<b>5.2</b> b	<b>83</b> b	<b>20</b>

Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Sorten (Tukey-Test, p<0.05, 4 Wh)

Zusammenfassend kann die neue Hybridsorte 'Varico 3' aufgrund des hohen Gehaltes an ätherischen Ölen und aufgrund ihres guten Trockensubstanzertrages für den Anbau und die verarbeitende Industrie empfohlenen werden.

## **Erfahrungen beim Anbau von Aronia in Hessen**

**Dipl.-Ing. agr. Eberhard Walther, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Kölnische Straße 48-50, 34117 Kassel, E-Mail: [eberhard.walther@llh.hessen.de](mailto:eberhard.walther@llh.hessen.de), Tel..0561/77299-370;Fax: 0561/7299-277 Mobil:. 0175-2240790**

*Aronia melanocarpa* - die Schwarze Apfelbeere ist in Deutschland eine noch recht junge Art. In Hessen wurden Mitte der 80-er Jahre die ersten Aroniapflanzen angebaut. Die hervorragenden Färbeeigenschaften, die die des Schwarzen Holunders übertreffen, und die Möglichkeit der mechanischen Ernte machten diese Obstart für einen großflächigen Anbau interessant. Die Beeren werden von Verarbeitungsbetrieben gern zur Süß- und Backwarenherstellung, Gelee, Wein, Likör, Fruchtsaftgetränken und Farbstoff verarbeitet.

Die Apfelbeere stammt aus dem östlichen Nordamerika. Ihre natürliche Wuchsform ist strauchförmig. Mitte bis Ende Mai erscheinen die Blüten in Doldentrauben mit 15-30 Einzelblüten, aus denen sich bis Mitte August die violett-schwarzen Beeren entwickeln. Die reifen Beeren besitzen einen sehr hohen Anthocyangehalt und viele Gerbstoffe. Der sehr herbe Geschmack macht die Früchte quasi für den Frischverzehr ungeeignet.

Die ersten Aroniapflanzen wurden in einer Versuchsanlage des Landes Hessen in Witzenhausen sowohl als Hecke wie auch als Niederstämme gepflanzt. Um die Eigenschaften verschiedener Sorten herauszufinden, wurden zunächst die Sorten 'Aron', 'Nero' und 'Vicking' gepflanzt. Für den Erwerbsanbau hat sich recht schnell die Sorte 'Nero' herausgestellt. 'Nero' bringt sehr regelmäßige Erträge, die höher liegen als bei anderen bekannten Sorten. Ein weiteres wichtiges Entscheidungsmerkmal waren die hohen Anthocyangehalte in den reifen Beeren. Eine erste vom Land Hessen geförderte Versuchsfläche in einem Erwerbsbetrieb entstand 1987 in Mittelhessen. Auf 0,2 ha wurden Aroniapflanzen als Hecke mit dem Pflanzabstand 0,8 x 4,0 Meter gepflanzt. Ziel war es, diese Pflanzen mit einem Beerenobstvollernter zu beernten. Die Aroniapflanzen wachsen sehr gesund und stellen keine besonderen Ansprüche an den Standort. Auf sommertrockenen sandigen Standorten wachsen die Pflanzen jedoch schwächer und bringen erheblich geringere Erträge. Auf Standorten mit ausreichenden Niederschlägen und guter Nährstoffversorgung sind ab dem 5. Standjahr Erträge ab 70 dt/ha möglich, die auf ca. 100 dt/ha ansteigen können. Krankheiten und Schädlinge sind an Aroniapflanzen nur sehr selten zu beobachten. Gelegentlich ist ein geringer Frostspannerbefall festzustellen. In Waldnähe werden Aroniapflanzen gern von Rehen verbissen. Die Ernte wird mit einem Beerenobstvollernter durchgeführt. Damit sich die Beeren gut lösen, müssen sie vollreif sein. Es wird in Großkisten geerntet und noch am Erntetag zur Verarbeitung abtransportiert.

In Abstimmung mit den Abnehmern werden vor der Ernte die Inhaltstoffe mittels Refraktometer zur Ermittlung des optimalen Erntetermins gemessen. Die Aroniakultur eignet sich auch sehr gut für den ökologischen Anbau. Derzeit ist seitens der Verarbeitungsindustrie eine steigende

Nachfrage nach Aroniafrüchten sowohl aus konventioneller als auch aus ökologischer Produktion zu verzeichnen.

#### **Literatur:**

1. Grün S, Neidhardt J: Aronia – Unentdeckte Heilpflanze. Edition bunte hunde Regensburg 2007, ISBN 978-3-934941-39-1

## **Versuche mit Herbiziden in Zitronenmelisse in Thüringen**

**Dr. Rüdiger Schmatz<sup>1</sup>, Corinna Ormerod<sup>1</sup> und Christian Dick<sup>2</sup>,**

**<sup>1</sup> Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Naumburger Straße 98, 07743 Jena**

**<sup>2</sup> Landwirtschaftsamt Zeulenroda, Schopperstraße 67, 07379 Zeulenroda**

Die Zitronenmelisse *Melissa officinalis* L. gehört zu den in Deutschland häufig angebauten Arten. 2008 betrug die Anbaufläche dieser Kultur allein in Thüringen rund 20 ha. Neben Zikaden sind Unkräuter und Ungräser die wichtigsten Pflanzenschutzprobleme in dieser Kultur. Deren Bekämpfung ist nur durch einen Komplex verschiedener Maßnahmen möglich, zu denen auch die Anwendung von Herbiziden gehört.

Bis zur Einführung der Indikationszulassung am 01.07.2001 konnten verschiedene Herbizide in Zitronenmelisse eingesetzt werden. Nach diesem Zeitpunkt war die Anwendung dieser Herbizide jedoch verboten. In Thüringen wurde deshalb bereits im Jahre 1994 mit der Durchführung von Versuchen mit Herbiziden in Arznei- und Gewürzpflanzen begonnen, die das Ziel der Erarbeitung der erforderlichen Daten für das Verfahren zur Erteilung der Genehmigung der Anwendung von geeigneten Herbiziden gemäß § 18 a Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) hatten.

#### **Versuchsdurchführung: Versuchsorte und Methoden**

In Thüringen wurden in den Jahren von 1996 bis 2008 insgesamt 19 Versuche zur Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern in Zitronenmelisse durchgeführt. Die Versuchsdurchführung erfolgte in den Versuchsstationen Kirchengel/Versuchsfeld Straußfurt und Dornburg sowie auf Flächen der Betriebe Geratal Agrar GmbH & Co. KG Andisleben, Agrargenossenschaft Kölleda, Agrarprodukte Ludwigshof e.G. sowie Fuß, Schkölen.

Die Versuche wurden unter Berücksichtigung der BBA- Richtlinie 13 –1.2.2 für die Prüfung von Herbiziden in gepflanzten Kulturen des Gemüsebaus durchgeführt. Ihre Anlage erfolgte in der Regel als randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen, die Größe der Parzellen betrug 12,0 bis 13,5 m<sup>2</sup>. Tabelle 1 zeigt die in den Versuchen getesteten Herbizide. Diese Herbizide wurden einzeln für die Bewertung der biologischen Wirkung und der Kulturpflanzenverträglichkeit, dabei z. T. auch im Splittingverfahren (Lückenindikationsversuche) sowie in Spritzfolgen und/oder Tankmischungen getestet, um für die Praxis Lösungen für eine optimale Bekämpfung der Unkräuter und Ungräser zu finden (orientierende Varianten).

Tab. 1: In Zitronenmelisse geprüfte Herbizide

<b>Herbizid</b>	<b>Wirkstoff</b>	<b>Aufwandmenge (kg oder l/ha)/ Anwendungstermin</b>
Aramo	Tepraloxydim	2,0/ NP bzw. NT
Basagran	Bentazon	2,0 bzw. 2 x 1,0/ NP bzw. NT
Boxer	Prosulfocarb	4,0/ NP bzw. NT
Fusilade MAX	Fluazifop-P	1,5/ NP bzw. NT
KERB 50 W/ Kerb 400 SC	Propyzamid	1,0 bis 3,0/ VT
Kontakt 320 SC	Phenmedipham	2 x 1,5/ NT
Lentagran WP	Pyridate	2,0 bzw. 2 x 1,0/ NP bzw. NT
Lentipur 700	Chlortoluron	3,0/ VR
Lontrel 100	Clopyralid	1,2/ NP bzw. NT
Pendiron	Chlortoluron + Pendimethalin	3,0 bis 5,0/ VR
Spectrum	Dimethenamid-P	1,4/ VR
Stomp CS/ Stomp SC	Pendimethalin	3,5/ VR, VT bzw. NT
Targa Super	Quizalofop- P	2,0/ NP bzw. NT
TM Basagran + Lentagran WP	Bentazon Pyridate	1,0 + 1,0/ NP bzw. NT
TM Boxer + Stomp SC	Prosulfocarb Pendimethalin	3,0 + 3,0/ VR bzw. NT

VPE = Vorpflanzanwendung mit Einarbeitung, VR = Vegetationsruhe, NP= Anwendung nach der Pflanzung und dem Anwachsen, VT = Voraustriebanwendung, NT= Nachaustriebanwendung

Tab. 2: Begründung des Verzichts auf Darstellung der Ergebnisse

<b>Herbizid</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>
Arelon flüssig/Tolkan Flo			x	
Artett			x	
Bacara	x			
Bandur	x			
Callisto	x			
EFFIGO	x			
First	x			
Gallant Super				x
Goltix/ Goltix 700 SC/ Goltix OF	x			
Husar	x			
Lotus	x			
Malibu	x			
Milan	x			
Oratio		x		
Patoran FL				x
Sumimax	x			
Treflan				x
Trump	x			

In der Tabelle 2 sind Herbizide aufgeführt, die in den Versuchen getestet wurden, auf die Darstellung der Ergebnisse jedoch verzichtet wurde, da

- 1.** die Anzahl der mit dem jeweiligen Herbizid durchgeführten Versuche nicht ausreichte, um eine relativ sichere Aussage über die Wirkung und Kulturpflanzenverträglichkeit treffen zu können oder die verursachten Schäden nicht tolerierbar waren,
- 2.** es von den Zulassungsinhabern der Mittel kein Einverständnis zur Verwendung dieser Mittel in den Versuchen gab,
- 3.** nicht erfüllbare Nachforderungen (Daten zum Metabolismus der Wirkstoffe) von den Zulassungsbehörden im Rahmen des Lückenindikationsverfahrens gestellt wurden und deshalb die Bearbeitung der betreffenden Herbizide eingestellt wurde bzw.
- 4.** wegen Nichtaufnahme der Wirkstoffe in den Anhang I der RL 414/91/EWG die Zulassung der Herbizide widerrufen wurde.

## **Ergebnisse und Diskussion**

Die Auswertung der Versuche zeigte, dass die Unkrautspektren an den einzelnen Versuchstandorten in Folge der unterschiedlichen Standortbedingungen (Boden und Klima) und der Vorfrüchte sehr differierte und deshalb die Beurteilung der herbiziden Wirkung der Mittel manchmal schwierig war. Sehr schwaches Unkrautauftreten ließ in einigen Fällen nur die Bewertung der Phytotoxizität der Mittel zu. Als sehr störend erwies sich bei der Suche nach geeigneten Herbiziden für die Anwendung in der Vegetationsruhe/Voraustrieb von etablierter Zitronenmelisse die Tatsache, dass die Kultur bei normalen Witterungsabläufen ganzjährig aktive Pflanzenteile aufweist und damit das Spektrum einsetzbarer Herbizide sehr stark eingeschränkt wird. Die Kulturpflanzenverträglichkeit der Herbizide variierte in den einzelnen Versuchsjahren stark. Eine mögliche Ursache dafür ist, dass niedrigere Niederschlagsmengen und höhere Temperaturen zur Ausbildung einer festeren und damit gegen Herbizide weniger empfindlichen Kutikula geführt haben können.

## **Bewertung der Herbizide nach Anwendungsterminen:**

### **1. Vorpflanztermin**

Gegenwärtig steht nach dem Widerruf der Zulassung von Trifluralin-Präparaten für diesen Anwendungsbereich kein Herbizid zur Verfügung, aus den bisherigen Versuchsergebnissen zeichnet sich auch keine Lösung ab. In Vorbereitung der Pflanzung der Zitronenmelisse sind deshalb alle Möglichkeiten zu nutzen, möglichst Unkrautfreiheit auf den Flächen zu schaffen einschließlich der Anwendung von zugelassenen Glyphosat-Präparaten. Für die Durchführung der erforderlichen Maßnahmen ist ein ausreichend langer Zeitraum eine Grundvoraussetzung, was in der Praxis oft mit Schwierigkeiten verbunden ist.

### **2. Vegetationsruhe/Voraustrieb**

Nach den bisherigen Versuchsergebnissen bieten sich für die Anwendung in diesem Entwicklungsstadium der Zitronenmelisse folgende Herbizide an: Kerb FLO, Boxer sowie Stomp Aqua (= Stomp CS). In weiteren Versuchen muss geklärt werden, ob Spectrum zu diesem Anwendungstermin eine ausreichende herbizide Wirkung besitzt. Die z.T. erheblichen Schäden nach der Anwendung von Lentipur 700 bzw. Pendiron bedürfen weiterer Versuche zur Abklärung der Verträglichkeit. Hemmend wirkt sich bei Kerb FLO die Tatsache aus, dass neben dem eingeschränkten Wirkungsspektrum vor der Genehmigung der Anwendung in der Praxis ein eigener Rückstandshöchstgehalt für den Wirkstoff Propyzamid in Teekräutern festgesetzt werden muss.

### **3. Nach der Pflanzung/ nach dem Austrieb**

Für diesen Anwendungsbereich stehen zur Bekämpfung dikotyler Unkräuter in Zitronenmelisse gegenwärtig die Herbizide Basagran, Lentagran WP und Lontrel 100 und gegen Ungräser und Ausfallgetreide Targa Super (18 b-Genehmigung) bzw. Fusilade MAX zur Verfügung. In der Praxis ist die Tankmischung Basagran + Lentagran WP (jeweils max. 1,0 l bzw. kg/ha) eine bewährte Variante in der Bekämpfung einer Reihe von Unkräutern. Hingewiesen werden muss auf die erhöhte Empfindlichkeit der Zitronenmelisepflanzen bei Frost nach einer vorherigen Herbizidanwendung. Hier kann es sehr rasch zu starken Blattschäden an der Kultur kommen. Herdbehandlungen mit Glyphosat-Präparaten sind gegen Problemunkräuter möglich (laubabgeschirmt oder Dochtstreichgerät = 18 b-Genehmigung erforderlich!). Den bisherigen Versuchsergebnissen zu Folge könnte mit Kontakt 320 SC die Mittelpalette für diesen Anwendungsbereich erweitert werden und muss aber auch wie EFFIGO in weiteren Versuchen auf seine Eignung für die Anwendung in Zitronenmelisse getestet werden. Aramo ist gut pflanzenverträglich, Rückstandsproben mit diesem Herbizid müssen noch untersucht werden. Goltix OF (= Goltix 700 SC) kann wegen der z.T. erheblichen Pflanzenschäden nicht in Zitronenmelisse eingesetzt werden.

### **Zusammenfassung**

Mit den Ergebnissen der Herbizidversuche in Zitronenmelisse wurde erreicht, dass den Anbauern eine Reihe von Mitteln zur chemischen Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern in dieser Kultur zur Verfügung steht. Wegen der meistens zu beobachtenden Verunkrautung der etablierten Zitronenmelissebestände im Winterhalbjahr sind für die Anbauer geeignete Herbizide für die Anwendung im Voraustrieb besonders wichtig. Ein vollwertiger Ersatz für das in der Vergangenheit dafür eingesetzte Patoran FL (Wirkstoff Metobromuron) konnte bisher nicht gefunden werden. Weitere Versuche sind zur Lösung der Probleme bei der chemischen Unkraubbekämpfung in Zitronenmelisse erforderlich.

## **20. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen 23. bis 24. Februar 2010**

Das Bernburger Winterseminar ist die größte jährlich stattfindende deutschsprachige wissenschaftliche Tagung des Fachgebietes in Europa mit 200 - 300 Teilnehmern aus Anbau, Industrie, Handel, Forschung und Behörden aus 8 - 10 Nationen:

- **Kontakte** zu möglichen Partnern knüpfen
- **Schulungsnachweise** für Qualitätssicherungssysteme
- **Poster-, Firmen- und Produktpräsentation**

### 3. Kurzfassung der Poster

#### **Salbei: Einfluss des Rückschnittes der Stoppeln im Frühjahr auf die Blütenbildung und den Ertrag**

**Dr. Christoph Carlen, Claude-Alain Carron, Catherine A. Baroffio, Dr. José F. Vouillamoz,** Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Forschungszentrum Conthey, 1964 Conthey, Schweiz, [christoph.carlen@acw.admin.ch](mailto:christoph.carlen@acw.admin.ch); Tel. 0041 27 345 35 11, [www.acw.admin.ch](http://www.acw.admin.ch)

Salbei (*Salvia officinalis* L.) ist eine der wichtigsten Arznei- und Gewürzpflanzen in der Schweiz. Eines der Probleme des Salbeianbaus im Berggebiet sind die Winterschäden. Untersuchungen von Carlen *et al.* (2006) haben gezeigt, dass mit einem hohen Schnitt von mindestens 15 cm bei der letzten Ernte vor dem Winter die Frostschäden verringert werden können. Dieser hohe Schnitt fördert dagegen im folgenden Frühjahr die Bildung von Blütenständen, die bei Salbei nicht erwünscht sind. Um diese Blütenbildung zu reduzieren, wurde der Einfluss des Rückschnittes der Stoppeln auf rund 8 cm Länge bei Vegetationsbeginn getestet. Weiter wurde der Einfluss auf den Ertrag und verschiedene Qualitätsparameter untersucht. Die Versuche wurden im Wallis in 2006 und 2008 mit der Sorte 'Regula', die sich vor allem aufgrund ihrer qualitativen Eigenschaften auszeichnet (Carron *et al.*, 2005) und durch mediSeeds GmbH ([www.mediSeeds.ch](http://www.mediSeeds.ch)) vermarktet wird, durchgeführt. Die Resultate zeigen, dass ein Rückschnitt der Stoppeln nach dem Winter auf rund 8 cm die Bildung der Blütenstände beträchtlich reduziert (Tab. 1). Dabei wird der Ertrag aber nicht signifikant beeinflusst. Der Anteil Blätter und der Gehalt an ätherischem Öl wird mit diesem Verfahren ebenfalls nicht negativ verändert. Zusammenfassend kann gefolgert werden, dass für den Salbeianbau im Berggebiet oder in kühleren Lagen ein hoher Schnitt von mindestens 15 cm Anfang September, gefolgt von einem Rückschnitt der Stoppeln auf rund 8 cm im folgenden Frühjahr empfohlen werden kann, um die Winterhärte, die Ausdauer und die Qualität von Salbei zu fördern.

Tab. 1: Einfluss des Rückschnittes der Stoppeln auf 8 cm Länge bei Vegetationsbeginn auf Blütenbildung, Ertrag und Qualität von Salbei (Sorte 'Regula') in Venthône (VS, 900 m)

Jahr	Rückschnitt der Stoppeln auf 8-10 cm	Anzahl Blütenstände pro m <sup>2</sup>	TS-Ertrag (t/ha)	Blattanteil (%)	Gehalt an ätherischem Öl (%)
2006	Nein	37 a	1.7	-	-
	Ja	4 b	1.5	-	-
2008	Nein	107 a	2.6	74	2,1 <sup>a</sup>
	Ja	22 b	2.6	74	2,1 <sup>a</sup>

Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Sorten (Tukey-Test, p<0.05, 4 Wh)

**Literatur:** 1. Carlen C., Carron C.-A., Previdoli S., Baroffio C. 2006. *Sauge officinale: effets de la fréquence des récoltes, de la hauteur et de la date de la dernière coupe avant l'hiver sur la productivité et la qualité.* *Revue suisse Vitic.Arboric.Hortic.*, 38(5), 315-320. 2. Carron C.-A., Previdoli S., Cottagnoud A., Rey C., Carlen C. 2005. *Sauge officinale: productivité et qualité de la nouvelle variété Regula.* *Revue suisse Vitic.Arboric.Hortic.*, 37(4): 235-239.

## ***Perilla frutescens* L.: Morphologische und phytochemische Vielfalt von Shiso**

**Catherine A. Baroffio, Claude-Alain Carron, Dr. José F. Vouillamoz, Dr. Christoph Carlen, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Forschungszentrum Conthey, 1964 Conthey, Schweiz, [christoph.carlen@acw.admin.ch](mailto:christoph.carlen@acw.admin.ch); Tél. 0041 27 345 35 11, [www.acw.admin.ch](http://www.acw.admin.ch)**

Shiso ist eine Pflanze, die in Asien seit langer Zeit angebaut wird und als Lebensmittel, Gewürz, Medizinal-, Kosmetik- oder Zierpflanze verwendet wird. Um die Anbaueignung in der Schweiz und die phytochemischen Eigenschaften dieser Art zu testen, sind 10 Provenienzen von Shiso verglichen worden. Dabei konnten vier Typen unterschieden werden: zwei mit grünen Blättern ('Ao shiso' und 'Egoma') und zwei mit roten Blättern ('Aka Shiso' und 'Nankinensis') (Tab. 1 und 2). Die Provenienz 1 ('Ao shiso') war dabei der interessanteste Typ betreffend dem Rosmarinsäuregehalt. 'Ao shiso' im generellen wies auch einen hohen Apigeningehalt und ätherischen Ölgehalt in den Blättern auf und findet Verwendung in der japanischen Küche (Sushi). 'Egoma' wies den höchsten Gehalt an Apigenin und an ätherischem Öl auf. 'Aka shiso' und 'Nankinensis' sind für ihre Luteolinge Inhalte (Antiallergen) von Bedeutung. Die Samen der 4 Typen sind mit einem Linolensäuregehalt (Omega-3) von über 60 % der totalen Fettsäuren ernährungsphysiologisch sehr wertvoll.

Diese ersten Resultate bestätigen die Anbaueignung von Shiso in der Schweiz, die grosse morphologische und phytochemische Vielfalt der verschiedenen Provenienzen und dementsprechend die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten dieser Art.

Tab.1: Trockensubstanzertrag, Blattanteile und ätherisches Öl von 10 verschiedenen Shiso-Provenienzen in Conthey (VS, 500 m) in 2007. Die Werte entsprechen der Summe von 3 Schnitten und dem Durchschnitt von 4 Wiederholungen.

Typen	Provenienzen	Trockensubstanz		Blattanteil %	Ätherisches Öl	
		Total g/m <sup>2</sup>	Blätter g/m <sup>2</sup>		Gehalt der Blätter %	Ertrag ml/m <sup>2</sup>
<b>Ao shiso</b>	1	<b>488<sup>abc</sup></b>	<b>289<sup>abc</sup></b>	<b>59<sup>bc</sup></b>	<b>0,79<sup>c</sup></b>	<b>2,27<sup>b</sup></b>
	7	<b>554<sup>ab</sup></b>	<b>342<sup>a</sup></b>	<b>61<sup>abc</sup></b>	<b>0,98<sup>b</sup></b>	<b>3,52<sup>a</sup></b>
<b>Egoma</b>	10	<b>393<sup>cd</sup></b>	<b>256<sup>bc</sup></b>	<b>65<sup>a</sup></b>	<b>1,23<sup>a</sup></b>	<b>3,13<sup>a</sup></b>
	12	<b>587<sup>a</sup></b>	<b>374<sup>a</sup></b>	<b>63<sup>ab</sup></b>	<b>0,82<sup>c</sup></b>	<b>3,10<sup>a</sup></b>
<b>Aka shiso</b>	3	<b>428<sup>bed</sup></b>	<b>236<sup>bc</sup></b>	<b>54<sup>c</sup></b>	<b>0,18<sup>f</sup></b>	<b>0,46<sup>c</sup></b>
	6	<b>538<sup>abc</sup></b>	<b>300<sup>abc</sup></b>	<b>56<sup>c</sup></b>	<b>0,17<sup>f</sup></b>	<b>0,45<sup>c</sup></b>
	8	<b>306<sup>d</sup></b>	<b>192<sup>cd</sup></b>	<b>63<sup>ab</sup></b>	<b>0,38<sup>e</sup></b>	<b>0,76<sup>c</sup></b>
<b>Nankinensis</b>	5	<b>314<sup>d</sup></b>	<b>180<sup>d</sup></b>	<b>57<sup>c</sup></b>	<b>0,45<sup>de</sup></b>	<b>0,81<sup>c</sup></b>
	11	<b>329<sup>d</sup></b>	<b>194<sup>cd</sup></b>	<b>59<sup>bc</sup></b>	<b>0,48<sup>d</sup></b>	<b>0,91<sup>c</sup></b>
	13	<b>396<sup>cd</sup></b>	<b>232<sup>c</sup></b>	<b>58<sup>c</sup></b>	<b>0,44<sup>de</sup></b>	<b>1,03<sup>c</sup></b>

Tab. 2: Rosmarinsäuregehalt und -ertrag von 10 verschiedene Shiso-Provenienzen in Conthey (VS, 500 m) in 2007. Die Werte entsprechen dem Durchschnitt von 4 Wiederholungen

Typen	Provenienzen	Rosmarinsäure							
		1. Ernte		2. Ernte		3. Ernte		Total 2007	
		Gehalt in Blätter %	Ertrag g/m <sup>2</sup>	Gehalt in Blätter %	Ertrag g/m <sup>2</sup>	Gehalt in Blätter %	Ertrag g/m <sup>2</sup>	Gehalt in Blätter %	Ertrag g/m <sup>2</sup>
<b>Ao shiso</b>	1	<b>6,64</b>	<b>8,84</b>	<b>4,27</b>	<b>1,68</b>	<b>4,14</b>	<b>4,55</b>	<b>5,30</b>	<b>15,07</b>
	7	<b>5,03</b>	<b>4,25</b>	<b>2,20</b>	<b>4,30</b>	<b>2,84</b>	<b>1,57</b>	<b>2,94</b>	<b>10,12</b>
Egoma	10	<b>4,80</b>	<b>4,60</b>	<b>3,01</b>	<b>1,32</b>	<b>2,22</b>	<b>2,60</b>	<b>3,16</b>	<b>8,52</b>
	12	<b>5,73</b>	<b>5,02</b>	<b>3,19</b>	<b>6,41</b>	<b>1,87</b>	<b>1,46</b>	<b>3,49</b>	<b>12,89</b>
Aka shiso	3	<b>5,29</b>	<b>2,26</b>	<b>2,84</b>	<b>3,31</b>	<b>1,69</b>	<b>1,03</b>	<b>2,78</b>	<b>6,60</b>
	6	<b>3,28</b>	<b>2,37</b>	<b>1,29</b>	<b>1,86</b>	<b>1,79</b>	<b>1,51</b>	<b>1,85</b>	<b>5,74</b>
	8	<b>4,85</b>	<b>3,21</b>	<b>2,72</b>	<b>3,44</b>	-	-	<b>3,35</b>	<b>6,65</b>
Nankinensis	5	<b>4,41</b>	<b>2,65</b>	<b>2,69</b>	<b>3,24</b>	-	-	<b>3,23</b>	<b>5,88</b>
	11	<b>3,89</b>	<b>2,50</b>	<b>2,61</b>	<b>3,41</b>	-	-	<b>2,96</b>	<b>5,90</b>
	13	<b>3,69</b>	<b>2,89</b>	<b>2,17</b>	<b>3,19</b>	-	-	<b>2,64</b>	<b>6,09</b>

## **Empfehlungen aus Praxisversuchen mit *Stevia rebaudiana* Stevia - eine aktuelle Kultur**

**Dr. Theodor Echim, LLH - Beratungsteam Gartenbau Kassel, Kölnische Straße 48 - 50,  
34117 Kassel**

Zwar ist Stevia in der EU noch nicht als Ernährungspflanze zugelassen, es wird jedoch erwartet, dass in absehbarer Zeit die Zulassung erteilt wird. Der Bedarf wird für die EU mit ca. 15 000 t geschätzt. Dies bedeutet ca. 30 000 – 40 000 ha Anbaufläche. Auch in Deutschland ist der Anbau möglich. In den Tabakanbaugebieten herrschen die besten Kulturbedingungen dafür vor.

### **Ansprüche**

Stevia ist wärmeliebend und frostempfindlich. Das Wurzelsystem ist flachgründig, 25 - 30 cm, bei vorhandener Feuchtigkeit dringen Wurzeln jedoch bis ca. 60 cm tief ein.

### **Anbauverfahren**

Stevia kann unter unseren Bedingungen, mit kürzerer Vegetationsperiode im Freiland, nur durch Jungpflanzen kultiviert werden. Auf Grund der höheren Kosten der Jungpflanzenproduktion aus Stecklingen wird für den großflächigen Anbau die Anzucht von Jungpflanzen aus Samen empfohlen. Bei Trockenheit ist Bewässerung notwendig. Die Jungpflanzen werden in Trays oder Erdpresstöpfen im Gewächshaus produziert. Substrat: P-Erde, Größe der Ballen: 3,5 x 3,5 cm. Aussaatzeit: 10. - 20. März, 5 Korn/EPT bzw. /Trayzelle =Tuffsaat oder 2 Korn/EPT bzw. je Trayzelle. Ein guter Kontakt des Samens mit dem Substrat fördert den Aufgang. Abgedeckt wird mit einer 1 mm Sandschicht. Die Anzuchtfächen werden für ca. 5 - 7 Tage mit Lochfolie/Vlies

abgedeckt. Temperatur: bis zur Keimung 21 °C, danach 15 - 18 °C. Platzbedarf für 1 ha Kulturfläche: ca. 100 m<sup>2</sup> Anzuchtfäche im Gewächshaus. Anzuchtdauer: 6 - 8 Wochen. Pflege der Jungpflanzen: Trockenheit vermeiden, eventuelle Unkräuter per Hand auszupfen. Zahl der Jungpflanzen je EPT/Trayzelle auf 2 bzw. auf 3 per Hand regulieren. Pflanzung ab Mitte Mai ins Freiland. Bei einer Pflanzung am 15.05. können zwei bis drei Schnitte erzielt werden: 1. Schnitt - Anfang Juli, 2. Schnitt - Anfang bis Mitte August und 3. Schnitt - Ende September bis Mitte Oktober

## **Versuche zur Inkulturnahme von Sabadilla (*Schoenocaulon officinale*) zur Verbesserung der Samenbeschaffung für die pharmazeutische Industrie**

**Eva Marie Walle, WELEDA-Naturals GmbH, Am Pflanzengarten 1, 73527 Schwäbisch Gmünd**

Natürliches Vorkommen von *Schoenocaulon officinale* ist hauptsächlich Zentralamerika und Länder wie Mexiko und Guatemala aber auch in Venezuela. Es wächst auf Bergwiesen, Waldrändern, Felswänden, Savannen, kahlen und hügeligen Gebieten. *Schoenocaulon officinale* (Schltdl. & Cham.) A. Gray ex Benth. gehört zu der Ordnung der Liliales und der Familie Liliaceae. Die Samen dieser Art haben eine Vielzahl von pharmazeutischen Eigenschaften und werden auch als natürliches Insektizid verwendet. Die Hauptinhaltsstoffe sind Alkaloide wie z.B. das Cevadin, Veratrin und Sabadillin.

Das aktuelle Wissen über die Agronomie, Biologie und Verbreitung von *Schoenocaulon officinale* ist gering und nicht gut dokumentiert. Bei der Beschaffung von *Schoenocaulon officinale* Samen sind pharmazeutische Firmen mit vielen Problemen konfrontiert, zum Beispiel Kontamination mit Aflatoxinen. Deswegen ist die Studie auch in das übergeordnete Ziel eingebettet, ein Anbausystem unter Glashausbedingungen zu finden parallel zu der bereits etablierten nachhaltigen Wildsammlung.

Durch den limitierten Zeitrahmen und dem langsamen Entwicklungszyklus (vier Jahre) von *Schoenocaulon officinale* sind die zwei hier präsentierten Hauptziele (a) Prüfung der optimalen Keimbedingungen, inklusive Dormanz brechende Methoden, sowie Lagerfähigkeit und (b) Auswertung der Einflüsse von unterschiedlichen Faktoren auf das Pflanzenwachstum und -entwicklung.

Keimtests bei 20 °C wurden durchgeführt. Lebensfähigkeits- und Keimtests wurden während der Samenlagerung in regelmäßigen Abständen ausgeführt, um die Lagerfähigkeit zu testen. Verschiedenste Wasserbehandlungen bei unterschiedlichen Temperaturen und andere Wärmebehandlungen wurden untersucht, zum einen um die angenommene Dormanz zu brechen, zum anderen um möglicherweise den Keimvorgang zu homogenisieren und/oder zu beschleunigen.

Keimlinge wurden im Gewächshaus unter unterschiedlichen Temperaturen, Licht- und Bewässerungsintervallen sowie Keimlingsausgangsgrößen kultiviert, um die optimalen Wachstums- und Entwicklungsbedingungen zu finden. Pflanzenhöhe, Blattanzahl und Zwiebeldurchmesser wurden regelmäßig gemessen, um somit die optimalen Bedingungen zu identifizieren.

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass *Schoenocaulon officinale* Samen nicht dormant sind, dass die angewandten Samenbehandlungsweisen keinen homogenisierenden oder beschleunigenden Effekt auf die Keimung haben. In einigen Fällen haben sie sogar die Keimung reduziert. Die zu

Beginn erreichte Lebensfähigkeit von 97% blieb während der gesamten 10-monatigen Lagerung bei 6 °C erhalten.

Die Kulturversuche zeigten, dass die unterschiedlich geprüften Wachstumsfaktoren einen signifikanten Einfluss haben. Zum Beispiel haben Lichtdauer und die Interaktion Lichtdauer und Wasser das Pflanzenwachstum signifikant erhöht, bezogen auf Pflanzenhöhe und Blattanzahl.

Die Ergebnisse dieser Studie leisten einen sehr guten Beitrag, um das Wissen über die Pflanze zu erhöhen und eine Basis für weitere Kultivierungsversuche zu geben.

## **Modellierung und Optimierung der Luftführung eines Fünfbandtrockners mittels CFD-Strömungssimulation**

**Cand. M.Sc. agr. I. Barfuss, Dipl.-Ing. M. Böhner, Dr.-Ing. A. Heindl, Prof. Dr. J. Müller,**  
**Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik, Fg. Agrartechnik in den Tropen und Subtropen ATS 440e, Garbenstr. 9, 70599 Stuttgart, Tel. 0711-459-23114,**  
**[barfuss@uni-hohenheim.de](mailto:barfuss@uni-hohenheim.de)**

Die Trocknung stellt im Produktionsprozess der Arznei- und Gewürzpflanzen einen entscheidenden, und durch die Warmlufterzeugung auch den teuersten, Verfahrensschritt dar. Auf Grund der heutzutage unsicheren Entwicklung der Energiepreise besteht ein enormer Optimierungsbedarf des Trocknungsprozesses zur Kostensenkung und Sicherstellung einer wirtschaftlichen Produktion.

Untersuchungen haben ergeben, dass in Bandtrocknern keine gleichmäßige Trocknung über die Bandbreite hinweg erfolgt. Dies bedeutet für die Praxis, dass Feuchtenester, also Bereiche höherer Gutfeuchte, bereits auf dem ersten Band entstehen können. Eine häufig ungleichmäßige Trocknung bei Bandtrocknern über die Bandbreite, bedingt durch eine unzulängliche Luftverteilung, führt zu einem geringeren Durchsatz und einem erhöhten Energiebedarf [1]. Zur Optimierung des Systems wurde eine durch Messungen unterstützte Strömungssimulation mittels Computational Fluid Dynamics (CFD) durchgeführt. Um den empirischen Aufwand zur Modifizierung der Luftführungsgeometrie zu begrenzen, sollten CFD-Strömungssimulationen durchgeführt werden, welche die Strömungen visualisieren und die Schwachpunkte in der Luftführung aufdecken [2].

Eine vereinfachte Simulation der Hochtemperaturzone des Trockners deckte eine ungleichmäßige Aufteilung des Luftvolumens auf die beiden, den Trocknerinnenraum umschließenden Druckkammern auf. Als Probleme wurden bereits die strömungstechnisch ungünstige Lage der Feuerschutzklappe im Zuluftkanal und eine falsch eingestellte Luftleitklappe identifiziert. Das Verstellen der Luftleitklappe auf 45° ermöglichte inzwischen eine annähernd gleiche Aufteilung der Luft auf beide Druckkammern. Zusätzlich wurde der Einfluss von Leitblechen an jedem zweiten Schlitz in den Trockenraum auf die Wurfweite der Warmluft bestätigt. Somit lässt sich die Trocknungsluft weiter in die Bandmitte einbringen um der Randtrocknung entgegenzuwirken. Längere Leitbleche an den Schlitten und anders eingestellte Schlitzhöhen bieten eine Möglichkeit der besseren Luftverteilung über der Bandbreite.

**Danksagung:** Die Autoren danken dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) für die Förderung des Projektes (Förderkennzeichen: 22013007) durch finanzielle Unterstützung über die

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMELV für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe und der Arzneipflanzen GbR, Groß-Gerau für die Unterstützung bei den Messungen.

### **Literatur:**

1. Bux, M., J. Graf, et al., Erfassung der räumlichen und zeitlichen Gutfeuchte- und Temperaturverteilung durch berührungslose Oberflächentemperaturmessung bei der Trocknung von Rotklee (*Trifolium pratense* L.) und Artischocke (*Cynara scolymus* L.) in einem Bandtrockner, Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen, 2006. 11(4): p. 186-190.
2. Xia, B. and D.-W. Sun, Applications of computational fluid dynamics (CFD) in the food industry: a review. Computers and Electronics in Agriculture, 2002. 34(1-3): p. 5-24.

## **Einfluss der Lagerung auf Ausbeute und Qualität des ätherischen Öls ausgewählter Pflanzenarten**

**Dipl. Ing. agr. Torsten Graf, Dipl. Ing. agr. Andrea Biertümpfel, Dipl. Ing. (FH) Christina Warsitzka, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Ref. Nachwachsende Rohstoffe, Apoldaer Straße 4, D-07778 Dornburg, [torsten.graf@tl.thueringen.de](mailto:torsten.graf@tl.thueringen.de), Fax.: 036427/22340, Tel.: 036427/868-120**

Für die Gewinnung von ätherischen Ölen sind eine Reihe einheimischer Pflanzenarten, wie Thymian (*Thymus vulgaris*), Fenchel (*Foeniculum vulgare*), Dill (*Anethum graveolens*), Dost (*Origanum vulgare*) oder Moldawischer Drachenkopf (*Dracocephalum moldavicum*) geeignet. Dass es möglich ist, in Deutschland Qualitäten zu erzeugen, die den Anforderungen der abnehmenden Hand entsprechen, belegen zahlreiche Untersuchungen. Entscheidend für eine Produktion unter hiesigen Bedingungen ist der Preis, der durch das Extraktionsverfahren wesentlich beeinflusst wird. So kann bei einer Extraktion frischer Ware die kostenintensive Trocknung entfallen. Bei der Frischextraktion kommt es aber darauf an, eine Extraktionsanlage kontinuierlich mit Pflanzenmaterial zu versorgen, was wiederum mit hohen Aufwendungen (tägliche Ernte und Transport) verbunden ist. Auch witterungsbedingte Probleme, wie durch Niederschläge nicht befahrbares Feld, feuchtes Erntegut, etc. können die Versorgung der Anlage gefährden.

In der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft wurde deshalb von 2006 bis 2008 bei verschiedenen Pflanzenarten untersucht, wie sich eine kühle, relativ dunkle Lagerung in dünner Schicht, vergleichbar mit der Aufbewahrung von Erntegut in einer Lagerhalle, auf die Ausbeute und die Zusammensetzung des ätherischen Öls auswirkt. Dazu ist jeweils montags geerntet, eine Probe frisch extrahiert und eine Probe parallel dazu getrocknet worden. Die Aufbewahrung des restlichen Pflanzenmaterials erfolgte in einem kühlen Raum ohne direkte Sonneneinstrahlung bis zur Verarbeitung nach 24 h, 48 h, 72 h bzw. 96 h. Extrahiert wurde das kurz zuvor geschnittene Erntegut mit einer Wasserdampfextraktionsanlage des Typs TWE-125-2500 über 20 bis 30 min je nach Pflanzenart. Die 2007 durchgeführten Versuche waren aufgrund der extrem geringen Ölgehalte, möglicherweise bedingt durch die anhaltend feuchte Witterung, nur eingeschränkt auswertbar. Es zeigt sich, dass durch die Lagerung bei den meisten Pflanzenarten die Ausbeute an ätherischem Öl im Vergleich zur Frischverarbeitung nicht wesentlich sank, im Gegenteil sogar mitunter anstieg (Tab. 1).

Tab. 1: Einfluss der Lagerung auf die Ausbaute an ätherischem Öl (ml/100 g TM), VS Dornburg 2006 und 2008

Verarbeitung	Dill*		Dost	Fenchel*	Mold. Drachenkopf	Thymian			
	2006	2008	2006	2006	2007	2008	2006	2007	2008
getrocknet	0,20	0,11	3,10	0,06	0,40	0,21	0,57	0,98	0,86
frisch	0,17	0,29	2,59	0,66	0,08	0,29	0,10	0,50	0,93
nach 24 h	0,18	0,13	2,99	0,51	0,09	0,09	0,52	0,51	0,77
nach 48 h	0,22	0,26	3,13	0,42	0,19	0,35	0,45	0,65	0,78
nach 72 h	0,22	0,11	3,69	0,80	0,22	0,23	0,54	0,67	0,93
nach 96 h	0,18	0,17	2,67	1,05	0,27	0,28	0,64	0,91	0,77

\* Extraktion des Blühhorizontes zu Blühende

Dabei verhielten sich die einzelnen Arten in den verschiedenen Jahren unterschiedlich. So wurden beim Thymian in der Regel bei Verarbeitung getrockneten Pflanzenmaterials höhere Ölausbeuten erzielt als bei Frischverarbeitung nach der Ernte. Während der Lagerung stieg dann die Ölausbeute wieder an. Ähnlich verhielt sich der Hauptbestandteil des Öls, das Thymol, p-Cymol und g-Terpinen, die ebenfalls in höheren Anteilen im Öl enthalten sind, sanken dagegen leicht ab (Abb. 1).

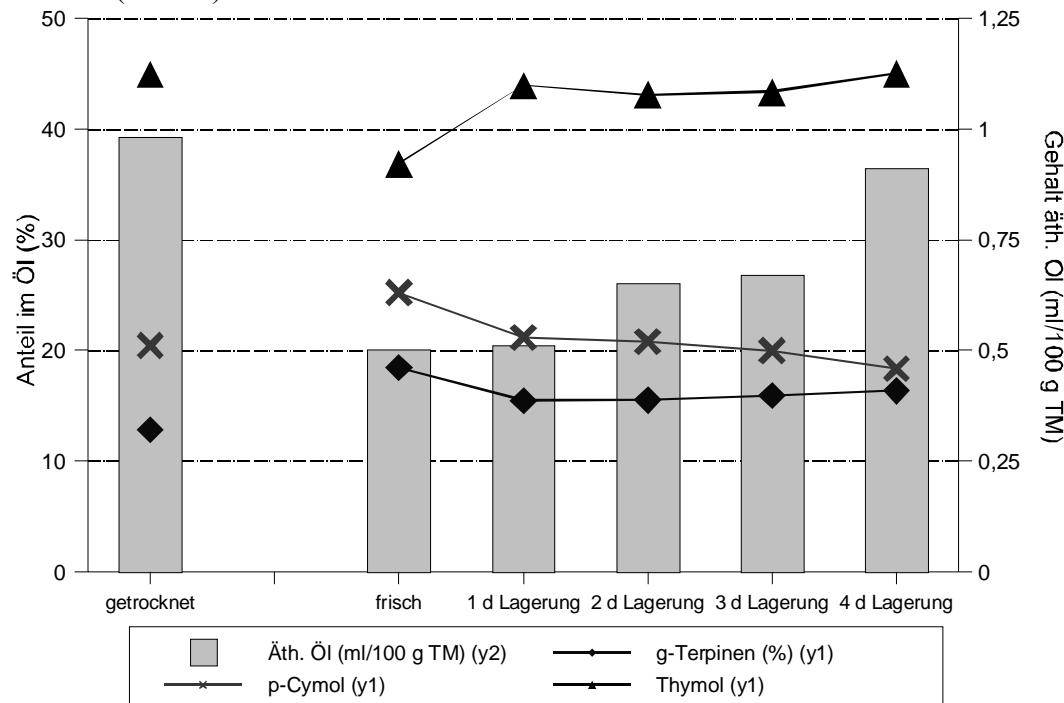


Abb. 1: Einfluss der Lagerung auf die Ausbeute und die Hauptbestandteile des ätherischen Öls bei Thymian, VS Dornburg 2007

Bei Dill und Moldawischem Drachenkopf waren die Versuchsergebnisse der beiden Jahre eher widersprüchlich, so dass für abschließende Aussagen weitere Untersuchungen erforderlich sind. Insgesamt deuten die bisherigen Ergebnisse jedoch darauf hin, dass die Lagerung ätherisch-ölhaltiger Pflanzen unter kühlen Bedingungen bis zu einer Zeit von 4 Tagen nicht zwangsläufig zu geringeren Ausbeuten und schlechteren Qualitäten führen muss. Sollten weitere Untersuchungen diese Ergebnisse bestätigen, könnten potenzielle Anlagenbetreiber ihre Erntearbeiten zur Auslastung der Verarbeitungsanlage deutlich effizienter gestalten und bei der

Ernte stärkeres Augenmerk auf optimale Witterungsverhältnisse in Hinblick auf das Pflanzenmaterial und die Befahrbarkeit des Bodens legen.

## **Entwicklung einer PCR-Methode zum Nachweis von *Mycosphaerella anethi* an Fenchelsaatgut**

**Kerstin Taubenrauch und Thomas Kühne, Julius Kühn-Institut (JKI),  
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Epidemiologie und  
Pathogendiagnostik, Erwin-Baur-Str. 27, D-06484 Quedlinburg**

Im Anbau von Arzneifenchel (*Foeniculum vulgare* Mill.) führte der samenübertragbare Erreger *Mycosphaerella anethi* (anamorph *Passalora punctum*) in den letzten Jahren zu Verlusten von 70 - 80%. Das Myzel wächst in das Endospermgewebe der Früchte ein, was nicht immer äußerlich sichtbar ist. Saatgutbehandlungen verliefen bisher erfolglos. Da zur Eindämmung der Krankheit eine effektive Bekämpfungsstrategie fehlt, ist der traditionsreiche deutsche Fenchelanbau wirtschaftlich akut gefährdet. Am JKI, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, in Quedlinburg, wird in einem neuen Forschungsprojekt an der Entwicklung einer PCR-Methode zum quantitativen Nachweis von *Mycosphaerella anethi* an Fenchelsaatgut gearbeitet.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Standardisierung einer praxistauglichen Methode zur Detektion des *M. anethi* - Befalls an Handelsware und Saatgut, die Entwicklung eines einheitlichen Bewertungssystems zur Selektion von befallsarmem bzw. -freiem Saatgut und die Charakterisierung der vorhandenen Hochleistungssorten bezüglich ihrer genetischen Prädisposition für Saatgutbefall mit *M. anethi*.

Durch einen qualitativen PCR-Erregernachweis in Saatgut und Pflanzen und den Einsatz der Real-Time-quantitative-PCR (RTQ-PCR) sollen der sichtbare und latente Befall, sowie die Infektionswege von *M. anethi* erfasst und bewertet werden. Hierbei steht die Entwicklung einer hochsensitiven, praxisrelevanten Methode zum Nachweis von *M. anethi* an Früchten im Vordergrund. Zur Validierung der Laborergebnisse werden Feldversuche mit visueller Bonitur angelegt. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt ist die Erzeugung befallsfreier Fenchelpflanzen aktueller Sorten mittels Gewebekultur zur erstmaligen Unterbrechung des Infektionskreislaufs und zum Monitoring des Gesundheitsstatus der Ausgangspflanzen im Freiland. Weitere epidemiologische Fragestellungen sind die räumliche Ausbreitung von Konidien innerhalb und außerhalb eines Fenchelfeldbestandes, die Bodenübertragbarkeit und die Pathogenität bzw. Virulenz von Erregerherkünften aus unterschiedlichen Anbaugebieten. Da die genetische Variabilität von *M. anethi* bisher unbekannt ist, soll ein Vergleich von *M. anethi* - Isolaten bezüglich Polymorphismen in der ITS- und IGS-Region der ribosomalen DNA (PCR, Sequenzanalyse) bzw. im Gesamtgenom (AFLP) helfen, Erregerpopulationen zu unterscheiden.

Wesentliche Einsatzmöglichkeiten einer Methode zur Befallsbewertung von Fenchelfrüchten ergeben sich in der Erzeugung und dem Absatz von Qualitätssaatgut, der Auslese von weniger anfälligen bzw. resistenten Ausgangsmaterial zur Sortenzüchtung und der Auswertung von Versuchen zur direkten Erregerbekämpfung. Die Saatguttestung soll zur Sicherung des kommerziellen Fenchelanbaus in Deutschland beitragen und den Anbau einer attraktiven Sonderkultur nachhaltig sichern.

## Bioproduktion von Arznei-, Aroma- und Gewürzpflanzen in Bulgarien – vor allem für den Export

Todorova, R.<sup>1</sup>, Stanev, St.<sup>2</sup>, Staneva Zh.<sup>2</sup>, Stoyanov, G.<sup>3</sup>

**1 Bulgarischer Kräuterverband, Dondukov-Str. 28, 1000 Sofia, R.Todorova@gmx.net**

**2 Institut für Rosen-, Aroma- und Arzneipflanzenforschung, 6300 Kazanlak, Bulgarien**

**3 Agrobusinesszentrum Elhovo, Targovska-Str. 63, 8700 Elhovo, Bulgarien**

Nach Angaben des bulgarischen Agrarministeriums sind ca. 80% der Agrarflächen im Land mit ca. 5,5 Mio. ha für den Ökolandbau geeignet. Das gleiche Ministerium ermittelt, dass zur Zeit 9.370 ha zertifizierte Ökolandbauflächen in Bulgarien registriert sind. EkoConnect e.V. gibt die ökologisch bewirtschaftete Fläche Bulgariens mit 166.741 ha also ca. 3,1 % der landwirtschaftlichen Gesamtfläche an. Davon sind ca. 93% (155.793 ha) Grünland und für die Wildsammlung von Kräutern zertifizierte Flächen der 8 Nationalparks. In der Struktur der bulgarischen Ökobetriebe herrscht die Pflanzenproduktion vor - ca. 80 reine Pflanzenbaubetriebe gegenüber 2 Gemischtbetriebe mit Tierzucht und Pflanzenbau. Davon werden 1.428 ha mit den wichtigsten Arznei- und Aromakulturen biologisch bewirtschaftet, dies entspricht nur einem geringen Anteil in Bezug zur Gesamtfläche von 37.865 ha dieser Kulturen im Jahr 2007. An der Spitze der Ökofläche mit Arznei- und Aromakulturen stehen mit ca. 500 ha der Biolavendel und mit ca. 300 ha - die Biorosen vor allem für die Bioölproduktion.

Tab. 1: Struktur der ökologischen Pflanzenproduktion in Bulgarien 2007

Kulturen	Agrarflächen Umstellungphase ha	Zertifizierte Ökoflächen ha	Ökoflächen Total in ha
Getreide	551,2	811,7	1 362,9
Futterpflanzen	470,1	444,2	914,3
Arznei- und Aromapflanzen	711,9	716,2	1 428,1
Faserpflanzen	-	1 285,0	1 285,0
Kartoffeln und Rüben	13,2	43,5	56,7
Gemüsekulturen	175,4	218,6	393,9
Gewächshausgemüse	-	58,9	58,9
Obstbäume	646,9	2 918,6	3 565,5
Rebsorten	297,9	0,7	298,5
Insgesamt Anbauflächen	<b>2 866,5</b>	<b>6 504,4</b>	<b>9 370,9</b>
Grünland	505,9	155 286,6	155 792,6
Brachflächen	441 169,2	408,4	1 577,6
ÖKOFLÄCHEN TOTAL	<b>4 541,6</b>	<b>162 199,4</b>	<b>166 741,0</b>

Außerdem existieren 4 zertifizierte Saat- und Pflanzgutvermehrer, die z.B. 110 000 Erdbeer-, 100 000 Lavendel- und 85 000 Rosen-Jungpflanzen sowie 20,7 Tonnen Dillsaatgut 2005 produziert haben. Die Hauptregionen des Ökolandbaus liegen in Zentralbulgarien nördlich und südlich des Balkangebirges bei Pleven-Gabrovo, im Rosental und bei Plovdiv. Die Fruchtfolgen werden bestimmt von mehrjährigen bulgarischen und ausländischen Sorten von Sonderkulturen, die oft nach Vertragsanbau mit ausländischen Abnehmern produziert werden.

Vorteilhaft für den Ökoanbau von Arznei-, Aroma- und Gewürzpflanzen in Bulgarien ist die Tatsache, dass klimatisch bedingt für folgende Kulturen keine wirtschaftlich relevanten Schädlinge und Pflanzenkrankheiten in den letzten Jahren beobachtet wurden: Lavendel, Hagebutte, Mariendistel, Koriander, Salbei, Melisse, Bohnenkraut, Kamille, Thymian, Ysop, Ringelblume, Sonnenhut, Liebstöckel und Leuzea. Hemmend auf die Effizienzsteigerung und Großvermarktung wirken sich gegenwärtig die geringen Agrarbetriebsgrößen aus (im Durchschnitt ca. 0,5 ha). Zunehmend zu Problemen im Ökolandbau entwickeln sich auch die immer teurer werdenden Arbeitskräfte im Land. Ein Ausweg ist die Bildung von Erzeuger- und Absatzgemeinschaften, die in Bulgarien schon seit 2002 erfolgreich auf dem Gebiet des ökologischen Anbaus von Arznei-, Aroma- und Gewürzpflanzen gebildet werden und die im Nationalplan für die biologische Landwirtschaft die Unterstützung der Regierung finden. Die Vermarktung der ökologisch produzierten Sonderkulturen im Inland spielt angesichts der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in Bulgarien nur eine Nischenrolle. Die Prioritäten liegen in der exportorientierten ökologischen Produktion von Gurken, Tomaten, Pfirsichen, Waldfrüchten, Honig, Arznei- und Aromapflanzen sowie Kräutertees, ätherischen Ölen, Kosmetika usw.

#### **Literatur:**

1. Todorova R. (2006): Aktueller Überblick über Anbau und Wildsammlung von Arznei-, Aroma- und Gewürzpflanzen in Bulgarien. Vortrag 16. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion, SALUPLANTA, S.11-12
2. Stoyanov G., Staney S., Lambev H, Kovatscheva N., Todorova R. (2008): Qualitätssicherung und Rentabilität der Produktion von Arznei-, Aroma- und Gewürzpflanzen in Bulgarien. Poster 18. Bernburger Winterseminar, S.36-37
3. Todorova R. (2009): Schwerpunkt des Ökolandbaus in Bulgarien - Bioprodukte von Arznei-, und Aromapflanzen sowie Waldfrüchte, Obst und Bio-Honig für den Export. 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich, 2009
4. National Plan for Development of Organic Farming in Bulgaria 2007-2013  
[http://www.mzh.gov.bm/Articles/582/Files/NOFAP-FINAL\\_bg633483521587812500.pdf](http://www.mzh.gov.bm/Articles/582/Files/NOFAP-FINAL_bg633483521587812500.pdf)

## **Untersuchungen zu mechanischer Unkrautregulierung als herbizidfreie Alternative in Echter Kamille, Baldrian und Zitronenmelisse**

**K. Pietzsch<sup>1</sup>, A. Ulbrich<sup>2</sup>, R. Pude<sup>3</sup>**

**<sup>1,3</sup> Lehr- und Forschungsstationen Campus Klein-Altendorf, Klein Altendorf 2, 53359 Rheinbach, Universität Bonn, <sup>2</sup> Institut für Phytosphäre (ICG III), Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich**

Der Einsatz von Herbiziden in Arznei- und Gewürzpflanzen ist problematisch, weil die verarbeitende Industrie zunehmend hohe Anforderungen an Reinheit und Qualität der Drogenrohware mit geringen Pflanzenschutzmittel-Rückständen stellt. Mechanische Unkrautregulierung bietet somit eine Alternative gegenüber dem konventionellen Anbau, in dem Herbizide ohnehin nicht ausreichend zugelassen werden.

Ziel des Projektes ist, etablierte und neuartige Geräte und Maschinen zu vergleichen und zu verbessern. Dabei werden die Bereiche „zwischen der Reihe“ und „in der Reihe“ unterschieden und ökonomische Aspekte, besonders die Reduzierung des Handarbeitsaufwandes und Ertragssicherung, berücksichtigt. An der Universität Bonn werden hierfür seit 2007 Versuche an drei Lehr- und Forschungsstationen durchgeführt. Neben Unterschieden in Klima, Boden und Fruchtfolge, sind die Bedingungen in Bezug auf Wasser- und Nährstoffversorgung sowie die Bearbeitung in jeweils sechs verschiedenen Varianten vergleichbar.

Drei Arznei- und Gewürzpflanzen werden angebaut:

*Chamomilla recutita* (Echte Kamille) 'Bodegold'  
*Valeriana officinalis* (Baldrian) 'Arterner Züchtung'  
*Melissa officinalis* (Zitronenmelisse) 'Citra'.

Diese Modellpflanzenarten repräsentieren Kulturen mit unterschiedlich nutzbaren Organen, in denen die wertgebenden Inhaltsstoffe lokalisiert sind. Kamille vertritt Blüten- bzw. Samendrogen, Baldrian Wurzeldrogen und Zitronenmelisse Blatt- bzw. Krautdrogen. Die Drogenrohstoffformen und die charakteristische Wuchsform sowie die Kulturdauer erfordern eine adaptierte Unkrautregulierungstechnik.

Die Datenerfassung erfolgt über manuelle Auszählung sowie mit bildgebenden Systemen, um den Unkrautbekämpfungserfolg und die Kulturpflanzenverträglichkeit aufzuzeigen. Es wurde deutlich, dass mechanische Unkrautregulierungsmaßnahmen eine Alternative zur chemischen Variante unter Einfluss der Standorte mit ihrer spezifischen Unkrautpopulation und -quantität darstellen können.

Das Projekt wird von der FNR – Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. gefördert.

## **Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW's) – ist eine Beurteilung mit unvollständigen Angaben zur Deklaration bei Phytopharmaka sinnvoll ?**

**Tegtmeier, M., Siegers, CP., Naser, B.:**

**Universität Lübeck, Institut für experimentelle und klinische Pharmakologie und Toxikologie, D-23538 Lübeck, Ratzeburger Allee 160**

**Schaper & Brümmer GmbH & Co. KG, D-38259 Salzgitter, Bahnhofstraße 35**

In Deutschland gelten Phytopharmaka in der Regel als Arzneimittel und unterliegen daher den Sicherheitsanforderungen des deutschen Arzneimittelgesetzes (AMG) beziehungsweise der entsprechenden europäischen Richtlinien. Durch die aktuellen Regelungen zur Erfassung und Beurteilung von Arzneimittelrisiken im Rahmen der Pharmakovigilanz sind insbesondere die Bewertungskriterien von unerwünschten Arzneimittelwirkungen (UAW's) eindeutig geregelt worden. In den beiden vergangenen Jahrzehnten konnte sich dieses System etablieren und zu einer wertvollen Säule der risikoarmen Arzneimitteltherapie entwickeln. Ein wesentliches Instrument bildet die differenzierte Beurteilung der Kausalität einer UAW.

Für diese Beurteilung ist die Dokumentation der UAW von essentieller Bedeutung. Im Vordergrund stehen dabei selbstverständlich Informationen zum Patienten, wie beispielsweise Anamnese, (Ko-)Medikation und klinischer Verlauf der UAW. Detailangaben zum verdächtigten Fertigarzneimittel, die Rückschlüsse zur genauen Zusammensetzung erlauben, sind ebenso von besonderem Interesse. Das Verständnis zu Generika reduziert leider diese Information oft auf allgemeine Angaben zum Wirkstoff oder sogar nur zur Wirkstoffgruppe. Ist eine solch begrenzte Information bei Fertigarzneimitteln mit chemisch-synthetischen Wirkstoffen schon problematisch, so erschwert oder verhindert sie bei Phytopharmaka erst recht eine seriöse Beurteilung.

Die beschriebene Problematik lässt sich am Beispiel der vom Expertengremium für pflanzliche Arzneimittel der europäischen Arzneimittelagentur (HMPC/EMEA) bewerteten UAW's im Zusammenhang mit Traubensilberkerze (*Cimicifuga racemosa* Nutt.) gut erkennen. Wird das Ergebnis dieser Bewertung näher betrachtet, ist von den 44 insgesamt vorliegenden UAW's bereits bei 39 Fällen entweder eine Bewertung nicht möglich oder eine Evidenz für eine Kausalität nicht vorhanden. Bei den verbleibenden 5 UAW's (mit der Kausalitätsbewertung zweimal „wahrscheinlich“ und dreimal „möglich“) zeigt sich, dass wichtige Angaben zum Extrakt (u.a. Menge pro Darreichungsform, DEV und Auszugsmittel) oder zum verwendeten Arzneidrogenteil ganz oder teilweise fehlen. Zudem ist nicht erkennbar, ob bei den verwendeten Präparaten überhaupt Rückschlüsse auf die Produktqualität möglich sind.

Um in Zukunft eine objektivere Risikobeurteilung von Phytopharmaka zu erreichen,

- müssen zur Bewertung einer UAW genaue Angaben zum Extrakt/ Arzneidrogenteil vorliegen,
- sollten die berichteten Angaben über die Dosierung nachvollziehbare Rückschlüsse, z.B. zur Tagesdosis in anerkannten Monographien (HMPC, ESCOP oder Kommission E) oder bei zugelassenen Arzneimitteln, ermöglichen,
- sollte eine Differenzierung bei den vermeintlich von einer UAW betroffenen Präparaten nach dem Produktstatus (Arzneimittel, Nahrungsergänzungsmittel oder Food) und nach der Qualitätsnorm (anerkannter Extrakt; im Rahmen eines Zulassungsverfahrens bewertete Qualität) erfolgen und
- kann das Risiko eines Präparates, bei dem die Angaben zu der verwendeten Pflanze keine taxonomisch eindeutige Identifizierung einer Arzneipflanze ermöglichen, nicht auf ein zugelassenes Phytopharmakon mit einem Extrakt oder Pflanzenteil einer verwandten Arzneipflanze übertragen werden.

#### **Literatur:**

1. European Medicines Agency/Committee on Herbal Medicinal Products. Assessment of case reports connected to herbal medicinal products containing *Cimicifugae racemosae rhizoma* (black cohosh, root). EMEA/HMPC/269258/2006 Rev. 1
2. Tegtmeier M, Siegers CP. Assessment of hepatotoxicity for regulatory affairs. Planta Medica 2007;811
3. Naser B, Liske E. Adverse liver reactions to black cohosh: Are they accurately reported? Climacteric 2008; Suppl. 2 114

## **Johanniskraut (STW 3-VI) verhindert stressbedingte depressive Veränderungen und Veränderungen von Markern der Entzündung und der antioxidativen Kapazität**

**Prof. Dr. Oliver Grundmann<sup>1</sup>, Dr. Olaf Kelber<sup>2</sup>, Prof. Dr. Veronika Butterweck<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>Department of Medicinal Chemistry, College of Pharmacy, University of Florida, 1600 SW Archer Rd., Gainesville FL 32610, Florida, USA, Tel. +1 352 246 4994, grundman@ufl.edu, www.forensicscience.ufl.edu**

**<sup>2</sup>Wissenschaftliche Abteilung, Steigerwald Arzneimittelwerk GmbH, Havelstr. 5, 55122 Darmstadt, kelber@steigerwald.de, Tel. +49-6151-3305-154, Fax +49-6151-3305-471, www.laif.info;**

**<sup>3</sup>Department of Pharmaceutics, College of Pharmacy, University of Florida, 1600 SW Archer Rd., Gainesville FL 32610, Florida, USA; Tel. +1-352-273-7859, Fax +1-352-273-7854, http://www.cop.ufl.edu**

Die Zusammenhänge zwischen chronischem Stress, Depression und dem Risiko einer Herz-Kreislauf-Erkrankung stoßen aktuell auf verstärktes Interesse. Erhöhungen von Markern einer Entzündung, wie des C-reaktiven Proteins (CRP) und des Interleukins-6 (IL-6) sowie eine Verringerung der antioxidativen Kapazität sind hierbei mit einem erhöhten Risiko einer Herz-Kreislauf-Erkrankung assoziiert.

Da die Wirkung von Johanniskraut bei leichten bis mittelschweren depressiven Erkrankungen (1, 2) auf einer Vielzahl von wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen, wie den Flavonoiden und Procyanidinen, den Hypericinen und den Hyperforinen beruhen dürfte, stellte sich die Frage, ob sie auch an der Vielzahl von mit Stress und Depression assoziierten Veränderungen angreift?

Daher wurde der Johanniskrautextrakt STW 3-VI (Laif® 900) in einem pharmakologischen Modell für Chronischen Restraint Stress (CRS) an männlichen Sprague Dawley Ratten untersucht, die über eine Dauer von 3 Wochen einmal täglich oral mit STW 3-VI (125, 250, 500 und 750 mg/kg), dem Standardantidepressivum Fluoxetin oder Placebo behandelt wurden. Die Hälfte jeder Gruppe wurde CRS (1 h/Tag) ausgesetzt. Der chronische Stress führte in der Placebogruppe zu einer signifikant verringerten Aktivität in neuer Umgebung (open field), was als Anzeichen einer Depression anzusehen ist. Behandlung mit Johanniskraut wirkte dieser Veränderung entgegen, ebenso Fluoxetin. Die Spiegel von CRP und IL-6 im Blut waren unter dem Einfluß von chronischem Stress signifikant erhöht. Johanniskraut verhinderte in allen Dosierungen diese stressbedingte Erhöhung, während Fluoxetin nur auf IL-6 wirkte. Die Stressmarker ACTH und Corticosteron waren unter dem Einfluß von chronischem Stress ebenfalls erhöht. Johanniskraut und Fluoxetin verhinderten diese Erhöhung. Die Aktivität der Sauerstoffradikale entgiftenden Enzyme Superoxiddismutase (SOD), Glutathionperoxidase (GPx) und Catalase (CAT), Marker der antioxidativen Kapazität, waren im Hippocampus, einer für die Steuerung der psychischen Stimmung mit verantwortlichen Gehirnregion, nach Stress signifikant verringert. STW 3-VI normalisierte die Aktivität aller dieser drei Marker, während Fluoxetin nur auf die GPx wirkte.

Wie diese Ergebnisse zeigen, werden durch chronischen Stress ausgelöste Veränderungen im Sinne einer Depression sowie stressbedingte Veränderungen von Markern eines erhöhten Herzinfarktrisikos durch den Johanniskrautextrakt STW 3-VI (Laif® 900) und Fluoxetin verhindert, wobei Johanniskraut im Vergleich zu Fluoxetin ein breiteres Wirkspektrum aufweist.

## Literatur:

1. Gastpar M., Singer A., Zeller K., Pharmacopsychiatry 2006, 39: 66-75;
2. Linde, K., Berner, M.M., Kriston, L. Cochrane Database 2008. Syst. Rev. (4): CD000448

## Sodbrennen beim Reizmagen: Wie wirkt Iberogast®?

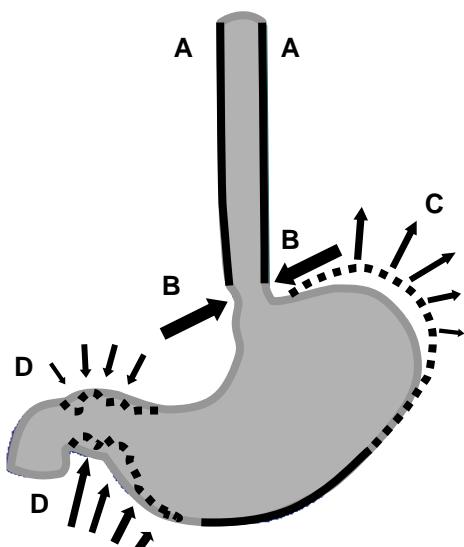
**Dr. Heba Abdel-Aziz<sup>1</sup>, Dr. Olaf Kelber<sup>2</sup>, Mohamed T. Khayyal<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Depts. of Pharmacology, Faculty of Pharmacy, Ahram Canadian University, Cairo, Ägypten, heba.abdelaziz@gmail.com;

<sup>2</sup> Wissenschaftliche Abteilung, Steigerwald Arzneimittelwerk GmbH, Havelstr. 5, 55122 Darmstadt, kelber@steigerwald.de, Tel. +49-6151-3305-154, Fax +49-6151-3305-471, www.iberogast.info;

<sup>3</sup> Faculty of Pharmacy, Cairo University, Kasr-El-Aini Street, Cairo, Ägypten, mtkhayyal@gmail.com

Sodbrennen und saures Aufstoßen sind häufige Begleitsymptome beim Reizmagen [1]. Bei dieser auch funktionelle Dyspepsie genannten Erkrankung ist das pflanzliche Arzneimittel Iberogast wirksam, wie eine Reihe von randomisierten kontrollierten doppelblinden klinischen Studien gezeigt haben [2], aus denen sich speziell auch eine hoch signifikante Wirkung des Präparates bei dyspeptischem Sodbrennen ableiten lässt [3]. Es stellt sich daher die Frage, wie die pflanzlichen Extrakte, aus denen dieses Kombinationspräparat besteht, an den Ursachen dieses Sodbrennens angreifen. Daher wurden in den letzten Jahren zahlreiche pharmakologische Untersuchungen durchgeführt, die Antworten auf diese Frage geben:



Mögliche Wirkmechanismen von Iberogast: Das Präparat greift im Sinne einer Multi-Target-Therapie an den Ursachen an.

A Schutz der Speiseröhre vor dem Angriff der Magensäure:

Iberogast verhindert eine durch Säure-Reflux ausgelöste Speiseröhrentzündung [4].

B Tonisierende Wirkung auf den unteren Ösophagussphinkter:

Diese kann dazu beitragen, dass die Magensäure nicht in die Speiseröhre aufsteigt [5].

C Entspannung und Erweiterung des Magen-Speichers (Fundus und Korpus):

Bessere Anpassung des Magen-Speichers an die Nahrungsaufnahme; Iberogast kann so den Magendruck verringern [6, 7].

D Aktivierung des unteren Magenabschnitts (Antrum):

Iberogast kann so die Verteilung der Nahrung im Magen verbessern und den Magendruck verringern. Schnelle Wirkung bereits nach < 10 min. [6, 7].

E Hemmung einer erhöhten Magensäuresekretion:

Iberogast kann so den Säureangriff auf die Schleimhaut von Magen und Speiseröhre reduzieren [8].

**Literatur:**

1. Tack J et al. Gastroenterology 2006;130:1466.
2. Rösch et al., Phytomedicine 2006, 13, S V:114.
3. Madisch et al., Gut 2007, 56 S III:A336.
4. Khayyal et al., Neurogastroenterol. Motil. 2008, 20, S 2:98 .
5. Schemann M et al., Z. Gastroenterol. 2008, 46:1039.
6. Schemann et al., Phytomedicine 13, S V.
7. Pilichiewicz et al. (2006) Neurogastroenterol. Motil., 18: 745.
8. Khayyal MT et al (2006) Phytomedicine 13, S V: 56-66

## 20. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen

### 23. bis 24. Februar 2010

Das Bernburger Winterseminar ist die größte jährlich stattfindende deutschsprachige wissenschaftliche Tagung des Fachgebietes in Europa mit 200 - 300 Teilnehmern aus Anbau, Industrie, Handel, Forschung und Behörden aus 8 - 10 Nationen:

- **Kontakte** zu möglichen Partnern knüpfen
- **Schulungsnachweise** für Qualitätssicherungssysteme
- **Poster-, Firmen- und Produktpräsentation**

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

E-Mail: [saluplanta@t-online.de](mailto:saluplanta@t-online.de)  
Fax: 03471-640 332  
Tel.: 03471-35 28 33

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

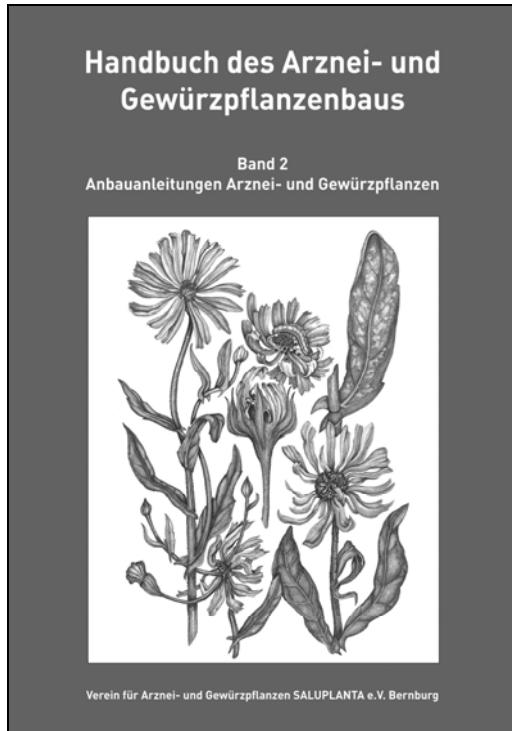
## 4. Teilnehmerliste (Stand 04.02.2009)

Adam, Dr. L.	Kleinmachnow	Haßel, Dr. E.	Caesar & Loretz GmbH
Aedtner, D.	PHARMASAAT GmbH Artern	Hausmann, Ch.	Biosanica Naturprodukte GmbH
Aeschlimann, Th.	RICOLA AG	Heid, K.	Jacob Metz KG
Amann, J.	Bad Gögging	Heid, M.	Jacob Metz KG
Anklam, R.	LLFG Bernburg	Heidingsfelder, A.	Berghof-Kräuter-GmbH
Armbrüster, Dr. N.	analyze & realize ag Berlin	Heidingsfelder, J.	Berghof-Kräuter-GmbH
Banna, C.	FH Osnabrück	Herold, Dr. H.	Potsdam
Barfuss, I.	Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik	Herold, H.	Potsdam
Bartschat, M.	Caesar & Loretz GmbH	Herrmann, K.- J.	HEMA GmbH
Bauermann, U.	IGV Bergholz- Rehbrücke	Heuberger, Dr. H.	LfL Bayern
Biertümpfel, A.	TLL Dornburg	Heyer, E.	Agrargenossenschaft Calbe eG
Billing, B.	Saatgut und Kräuter	Hofmann, P.	Teekanne GmbH
Blum, H.	Ökoplant e.V.	Höhne, C.	Phytolab GmbH & Co. KG
Blüthner, Prof. Dr. W. D.	N.L. Chrestensen GmbH Erfurt	Holz, Dr. F.	LLFG Bernburg
Bödefeld, N.	Kräuterkontor Visselhövede	Honermeier, Prof. Dr. B.	Justus v. Liebig-Universität Giessen
Böhner, M.	Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik	Hoppe, K.	Bernburg
Bohrer, H.	Kräuter Mix GmbH	Hoppe, B.	SALUPLANTA e.V.
Bornschein, H.	Cochstedter Gewürzpflanzen e.G.	Jambor, Dr. J.	Phytopharm Kleka,Polen
Carlen, Dr. Ch.	Agroscope ACW, Schweiz	Jedersberger, M.	Biologische Heilmittel HEEL GmbH
Chmielecki, Dr. R.	Martin Bauer Polska Sp. Z o.o.	Jeschke, H.	Sächs.Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Clarijs, H.	EDC Biofortificants	Junghanns, Dr. W.	Dr. Junghanns GmbH
Cramer, Dr. J.	CRAMER GbR Bessin	Kabelitz, Dr. L.	Neustadt a. d. Aisch
Cramer, W.	CRAMER GbR Bessin	Kaiser, W.	Agro-Consultant
Chrestensen, N. L.	N.L. Chrestensen GmbH Erfurt	Karlstedt, A.	Agrargenossenschaft Calbe eG
Daupp, M.	Waldhofkräuter	Kelber, Dr. O.	Steigerwald Arzneimittel GmbH
Danek, P.	DION Trocknung CZ	Kistler, S.	Kistler & Co. GmbH
Dehe, M.	DLR Rheinlandpfalz	Kizil, Dr. S.	Universität Cukurova, Türkei
Dercks, Prof. Dr. W.	Fachhochschule Erfurt	Knepel, E.	Agrargenossenschaft Calbe eG
Dick, B.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.	Knötzsch, G.	Agrargenossenschaft Nöbdenitz e.G.
Dietsch, A.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.	Kozak, Dr. A.	Forschungsinstitut für Agrarökonomie Budapest
Echim, Dr. Th.	LLH- Beratungsteam Gartenbau	Krachbüchler, J.	Biogetreidestation Krachbüchler GmbH
Einig, A.	Kassel	Krafka, O.	Martin Bauer GmbH & Co. KG
Fenzan, J.	Teekanne GmbH	Kranvogel, A.	Martin Bauer GmbH & Co. KG
Filz, S.	MAWEA Aschersleben	Kratzer, J.	ESG Kräuter GmbH
Finke, Dr. B.	LLFG Bernburg	Kraus- Schierhorn, A.	Bundessortenamt Dachwig
Franz, Prof. Dr. Ch.	Mast- Jägermeister AG	Kresse, R.	Thür. Interessenverband Heil-Duft- und Gewürzpflanzen e.V.
Friedrich, M.	Veterinärmed. Universität Wien	Kühn, B.	GHG-Samen GmbH Aschersleben
Gaberle, K.	FRIEDRICH NATUR DISCOVERY	Lehmann, Dr. W.	Agra PhytoMed
Gabler, Dr. J.	LLFG Bernburg	Lemke, A.	LLFG Bernburg
Gärber, Dr. U.	JKI Quedlinburg	Liersch, Dr. R.	Medical Plants Consulting
Geißler, D.	JKI Kleinmachnow	Lohwasser, Dr. U.	IPK Gatersleben
Gerber, H.	LLFG Bernburg	Lommerse, H.	Lommerse Breeding BV
Graf, J.	Agrargenossenschaft Calbe eG	Löther, B.	aus-bio Apolda e.K.
Graf, T.	Hofgut Habitzheim	Lührs, M.	Bruno Nebelung GmbH & Co.
Grohs, Dr. B.	TLL Dornburg	Mahlberg, B.	DLR Rheinlandpfalz
Grootendorst, N.	FAH Bonn	Malankina, E.	Landw. Universität Moskau
Gutermann, M.	Combinations B.V.	Marchart, R.	Waldland Vermarktungs- Ges. m.b.H.
Hammer, M.	Kräuterkontor Visselhövede	Marthe, Dr. F.	JKI Quedlinburg
Hannig, Dr. H.- J.	Dr. Junghanns GmbH	Materne, N.	Geratal Agrar GmbH & Co. KG
Hanske, W.	Martin Bauer GmbH & Co. KG	Matthes, M.	agrimed Hessen wV
	Bundessortenamt Dachwig		

Matthes, P.	LLFG Bernburg	Siegers, Prof. Dr. C.-P.	Universität Lübeck
Mellmann, Dr. J.	Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam Bornim e.V.	Stange, M.	LLFG Bernburg
Meyer, Dr. U.	JKI Kleinmachnow	Stelter, W.	FNR e.V. Gützow
Müller, G.	Lampertswalder Sachsenland Agrar GmbH	Struckmeyer, T.	JKI Quedlinburg
Müller, A.	LLFG Bernburg	Stumpe, S.	LLFG Bernburg
Müller, R.	N. L. Chrestensen GmbH Erfurt	Stuß, V.	LLFG Bernburg
Müller, I.	Sachsenland Öko Landbau GbR Linz	Tamm, E.	Kräuterkontor Visselhövede
Müller, Prof. Dr. J.	Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik	Taubenrauch, Dr. K.	JKI Quedlinburg
Naumann, Prof. E.	Aschersleben	Tenner, A.	LLFG Bernburg
Neuhaus, Dr. Ch.	Ernst Benary Samenzucht GmbH	Thomann, Dr. R.	IGV Bergholz- Rehbrücke
Neye, O.	JPR Natural Products	Tiefenbacher, F.	Waldland Vermarktungs- Ges. m.b.H.
Nijemcevic, A.	Wien	Todorova, Dr. R.	Bulgarischer Kräuterverband
Nitschke, A.	Cochstedter Gewürzpflanzen e.G.	Torres- Londoño, Dr. P.	Kräuter Mix GmbH
Novak, Prof. Dr. J.	Veterinärmed. Universität Wien	Trautmann, L.	Agrargen. Hedersleben e.G.
Ochs, M.	Kräuterhof Ochs	Trautmann, S.	Agrargen. Hedersleben e.G.
Overkamp, J.	MAWEA Aschersleben	van Bavel, A.	Munkhofhorst BV
Özgüven, Dr. M.	Universität Cukurova, Türkei	van Bavel- Nieuwenhoven, E.	Munkhofhorst BV
Pank, PD Dr. F.	Bad Suderode	van Delft, Dr. G. J.	EDC Biofortificants
Pfeiffer, Th.	Lonnerstadt	van der Mheen, H.	PPO-WUR; Niederlande
Pfisterer, Ch.	WELEDA Naturals GmbH	Vogt, Th.	Hofgutkräuter GmbH & Co. KG
Pieper, F.	JKI Quedlinburg	von Wulffen, H. U.	LLFG Bernburg
Pietzsch, K.	Universität Bonn	Walle, E. M.	WELEDA Naturals GmbH
Planer, J.	Universität Bonn	Walther, E.	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen
Plescher, Dr. A.	PHARMAPLANT, Artern	Waraschitz, W.	Lassee
Quaas, U.	Agrargenossenschaft Nöbdenitz e.G.	Weinheimer, Dr. S.	DLR Rheinlandpfalz
Quaas, F.	Burkersdorf	Werner, K.	Zurzach
Recht, J.	Ermslebener	Weßel, S.	Kürten
Rehorst, R.	Landwirtschaftsgenossenschaft	Wiesner, H.	LLFG Bernburg
Reichardt, I.	Worlee NaturProdukte GmbH	Wimmer, M.	Waldland Vermarktungs- Ges. m.b.H.
Richter, J.	LLFG Bernburg	Wolf, Dr. T.	Boehringer Mannheim GmbH
Richter, S.	Bombastus- Werke	Ziegler, Dr. T.	Leibniz-Institut für Agrartechnik
Rodemeier, H.	LLFG Bernburg	Zistler, Dr. Ch.	Potsdam Bornim e.V.
Römer, Dr. P.	Florafarm GmbH		Martin Bauer GmbH & Co. KG
Salm, R.	GHG Saaten GmbH Aschersleben		
Salzer, V.	Hochschule Anhalt (FH)		
Sarg, A.	Ernst Benary Samenzucht GmbH		
Schäkel, Ch.	Biogetreidestation Krachbüchler GmbH		
Schiele, E.	Agrargenossenschaft Nöbdenitz e.G.		
Schiele, S.	ESG Kräuter GmbH		
Schilcher, Prof. Dr.	ESG Kräuter GmbH		
Dr. H.	Immenstadt		
Schmatz, Dr. R.	TLL Jena		
Schrott, S.	Versuchszentrum Lainburg, Italien		
Schubert, Dr. E.	agrimed Hessen wV		
Schwarzer, K.	Dr. Otto GmbH Wittenberge		
Seidel, Dr. P.	Combinations B.V.		
Seidenberger, R.	LfL Bayern		
Sennewald, B.	aus-bio Apolda e.K.		
Seyi, M.	Biologische Heilmittel HEEL GmbH		
Shakeri, Y.	Karawan Handelsges. mbH		
Sick, R.	Husarich GmbH		
Sickel, H.- J.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.		

## Neues Standardwerk Arznei- und Gewürzpflanzenbau

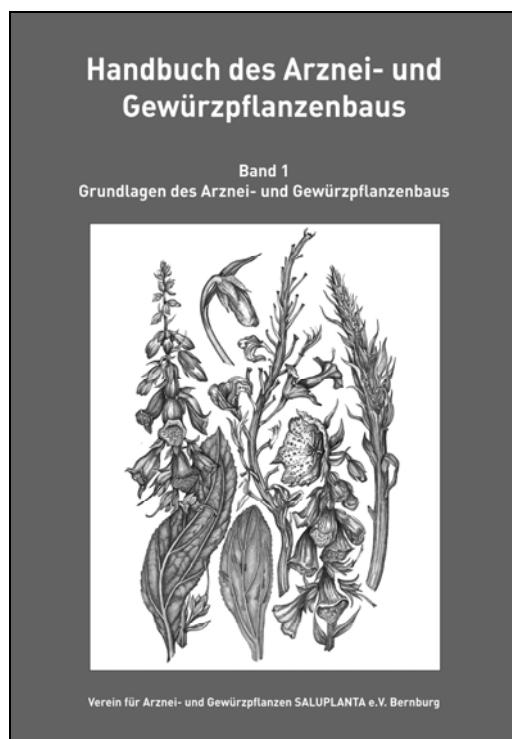
Gegenwärtig erfolgt die Erarbeitung des neuen dreibändigen Handbuchs des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus mit der Zielstellung, durch Einbeziehung der führenden Experten aus Wissenschaft und Praxis theoretische Grundlagen und Produktionstechnologien nach neuestem Stand zu dokumentieren. Die Erarbeitung der Bände 1 und 2 des Handbuchs Arznei- und Gewürzpflanzenbau läuft derzeit parallel. An ihnen arbeiten 112 Autoren aus Deutschland, Frankreich, Holland, Italien, Österreich, Polen, Schweiz und Ungarn mit (Stand 30.01.2009). EUROPAM hat Interesse an einer englischsprachigen Ausgabe bekundet. Herausgeber: Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V. Bernburg



### Inhalt:

1. Definitionen, Inhaltsstoffe, Toxikologie, Einsatzmöglichkeiten
2. Inkulturnahme, Züchtung und Sortenwesen, Saat- und Pflanzgutproduktion, Genbank Gatersleben
3. Produktionsbedingungen kontrollierter integrierter Anbau
4. Produktionsbedingungen kontrollierter ökologischer Anbau
5. Angewandte Qualitätssicherung
6. Analytik
7. Marktchancen, Beschaffung, Vermarktung und Marketing
8. Betriebswirtschaft

Erscheint 2009



### Inhalt:

Anbauanleitungen von über 90 Arten Arznei- und Gewürzpflanzen

- a. Verwendete Pflanzenteile und Inhaltsstoffe
- b. Botanik
- c. Klima- und Bodenansprüche
- d. Stellung in der Fruchtfolge
- e. Herkünfte bzw. Sorten
- f. Anbautechnik
- g. Düngung und Beregnung
- h. Pflanzenschutz
- i. Krankheiten und Schädlinge
- j. Ernte und Nacherntebehandlung
- k. Ökonomik.

Erscheint 2010

## Bereits erschienen:

**Handbuch des Arznei- und  
Gewürzpflanzenbaus**

Band 3  
Krankheiten und Schädigungen an Arznei- und  
Gewürzpflanzen



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

**Autoren Band 3:**

Prof. Dr. habil. Rolf Fritzsche, Dr. Jutta Gabler, Prof. Dr. sc. Helmut Kleinhempel,  
Prof. Dr. Klaus Naumann, Dr. Andreas Plescher, Prof. Dr. Gerhard Proeseler,

Dr. Frank Rabenstein, Dr. Edgar Schliephake, Dr. Werner Wrazidlo.

Grafiken: Horst Thiele

**Herausgeber:**

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

**Redaktion:**

Dipl.-Ing. (FH) Gartenbau, Dipl.-Ing. agr. oec. Bernd Hoppe, Dipl.-Ing. (FH) Karin Hoppe, Dr. Wolfram Junghanns, Dr. Lothar Kabelitz, Prof. Dr. Klaus Naumann, Dr. Edgar Schliephake. Kulturpflanzentaxonomie: Prof. Dr. Karl Hammer

**Bezug:**

Band 3 (ISBN 3-935971-34-6; ISBN 978-3-935971-34-8) ist im Februar 2007 erschienen und kann online über [www.saluplanta.de](http://www.saluplanta.de), Link Handbuch AuG, bestellt werden. Kostenbeitrag 40.- € zzgl. Verpackung und Versand.

# 20. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen

## 23. bis 24. Februar 2010

Das Bernburger Winterseminar ist die größte jährlich stattfindende deutschsprachige wissenschaftliche Tagung des Fachgebietes in Europa mit 200 - 300 Teilnehmern aus Anbau, Industrie, Handel, Forschung und Behörden aus 8 - 10 Nationen:

- **Kontakte** zu möglichen Partnern knüpfen
- **Schulungsnachweise** für Qualitätssicherungssysteme
- **Poster-, Firmen- und Produktpräsentation**

**SALUPLANTA e.V.**

Prof.-Oberdorf-Siedlung 16  
D-06406 Bernburg

E-Mail: [saluplanta@t-online.de](mailto:saluplanta@t-online.de)

Fax: 03471-640 332

Tel.: 03471-35 28 33

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

Vorschläge für **Tagungsbeiträge** können ab sofort bis möglichst **30.09.2009** mit 1- bis 2-seitigem Abstract per E-Mail an [saluplanta@t-online.de](mailto:saluplanta@t-online.de) eingereicht werden.

Sofern Sie **wissenschaftliche Poster** einreichen möchten, senden Sie eine Kurzfassung des Inhaltes in deutscher Sprache (max. 1 Seite DIN A 4) per E-Mail bis **15.01.2010** an Frau Reichardt.

**Poster-, Firmen- und Produktpräsentation**, an der sich alle Institutionen und Firmen beteiligen können, sind nach Anmeldung bis 31.01.2010 bei Frau Reichardt möglich: Tel. 03471-334 225, E-Mail: [isolde.reichardt@llfg.mlu.sachsen-anhalt.de](mailto:isolde.reichardt@llfg.mlu.sachsen-anhalt.de). Im Tagungsraum kann am Informationsstand **Werbematerial** ausgelegt werden.

**Sponsoren für das Winterseminar** sind willkommen. Sponsoren werden in der Tagungsbroschüre in einer Ehrentafel aufgeführt. Nachfolgend unsere Kontodaten:

Kontoinhaber: SALUPLANTA e.V. Bernburg

Konto: 70 41 390

BLZ: 810 932 74

Volksbank Magdeburg

IBAN: DE51 8109 3274 0007 0413 90

BIC: GENODEF1MD1

**Kodierung:** Spende