

13. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürz- pflanzenproduktion

25.02.–26.02.2003

**Programm
Kurzfassung der Referate und Poster
Teilnehmerliste**



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

13. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürz- pflanzenproduktion

25.02.–26.02.2003

**Programm
Kurzfassung der Referate und Poster
Teilnehmerliste**

**Veranstalter: Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen
SALUPLANTA e.V. Bernburg
in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Landwirtschaft
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
E-Mail: saluplanta@t-online.de
Fax: 03471 – 640 332

Redaktion:

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

Gesamtherstellung:

Völkel-Druck, Breite Straße 4, 06406 Bernburg

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

© Alle Rechte liegen bei SALUPLANTA® e.V. Bernburg.

Vorwort

Der Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen verzeichnete in den letzten Jahren eine stagnierende und zum Teil rückläufige Entwicklung. Die Abkehr von diesem Trend erfordert unter Nutzung unseres wissenschaftlichen Potenzials neue innovative **und** durchgängige Lösungen.

Arznei- und Gewürzpflanzen bieten sich als Träger von Sekundärrohstoffen mit – bisher häufig ungenutzten – biologischen Eigenschaften geradezu als Innovationspotenzial für den wachsenden Naturstoffmarkt an (PANK, 2002).

Beispielgebend dafür sind die beiden Netzwerke REPHYNA (**R**egionales Netzwerk zum Aufbau einer durchgängigen Wertschöpfungskette **Ph**ytopharmaka/**N**ahrungsergänzungsmittel – www.rephyna.de) und InnoPlanta e.V. (www.InnoPlanta.com), die u.a. Majoran, Bohnenkraut, Thymian, Ringelblume als Rohstoffe für neue innovative Produkte nutzen wollen.

Auch die von THOMANN (www.igv-gmbh.de) auf dem 12. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen dargestellte Nutzung von ätherischen Ölen, Extrakten und Drogen bei der Herstellung von Tierfutter ist ein innovativer Ansatz. Nach THOMANN stellt Tierfutter für die Heil- und Gewürzpflanzenverarbeiter einen noch wenig bearbeiteten und ausbaufähigen Markt dar.

In seinem in diesem Heft veröffentlichten Beitrag verweist Dr. habil. RÖHRICHT darauf, dass Dost (*Origanum vulgare* L.) auch als Fungizid genutzt werden könnte.

Nur durch den Aufbau durchgängiger innovativer Produktlinien unter Nutzung regionaler Besonderheiten sind meines Erachtens mittel- und langfristig Anbauerweiterungen möglich.



Dipl.-Ing. Bernd Hoppe
Geschäftsführer SALUPLANTA e.V.

**Veranstaltungsplan 13. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen am
25. und 26.02.2003 in der Mensa der Hochschule (FH) Anhalt Bernburg-Strenzfeld**

Dienstag, 25.02.2003

10.00–10.10 Uhr Begrüßung und Eröffnung
Dr. Wolfram Junghanns, Saluplanta e.V. Bernburg

I. Anbau und Inkulturnahme

10.10–10.30 Uhr Anbau von Mönchspfeffer
Dipl.-Ing. Irina Göhler, Bionorica Arzneimittel GmbH Neumarkt

10.30–10.50 Uhr Anbau von Dost
Dr. habil. Christian Röhricht, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Leipzig

10.50–11.10 Uhr Inkulturnahme von Weißdorn
Apotheker Wieland Peschel, Pharmaplanet Artern

11.10–11.30 Uhr Diskussion

11.30–13.00 Uhr Mittagspause und Posterpräsentation

II. Ökologischer Anbau

13.00–13.20 Uhr Chancen und Probleme des ökologischen Anbaus von Arznei- und
Gewürzpflanzen in Deutschland
Dipl.-Ing. Margit Dehe, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für
Landwirtschaft, Wein- und Gartenbau Bad Neuenahr-Ahrweiler

13.20–13.40 Uhr Ökologischer Arznei- und Gewürzpflanzenanbau – wohin geht der Trend in
Deutschland
Dipl.-Ing. Gerald Müller, Sachsenland Öko-Landbau GbR

III. Markt

13.40–14.20 Uhr Der Weg des ätherischen Öls von der Pflanze bis zur Anwendung
Prof. Dr. Heinz Schilcher, München

14.20–14.40 Uhr Der Markt von Fertigware aus Arzneipflanzen und die Nachfrage nach Rohware
Dipl.-Ing. Mathias Galizia, Berlin

14.40–15.30 Uhr Kaffeepause

15.30–15.55 Uhr Anbau und Markt von Arznei- und Gewürzpflanzen in der Türkei
Prof. Dr. Mensure Özgüven, Universität Balcali/Adana

15.55–16.15 Uhr Anbau und Markt von Arznei- und Gewürzpflanzen in Italien
Dipl.-Ing. Mathias Galizia, Berlin

16.15–16.30 Uhr Diskussion

19.30–24.00 Uhr Abendveranstaltung im Tagungssaal

Mittwoch, 26.02.2003

IV. Qualität von Drogen

8.00–8.25 Uhr Pflanzliche Ausgangsstoffe in der Ende 2002 erschienenen 4. Ausgabe des Europäischen Arzneibuches
Dr. Bodo Volkmann, BfArM Bonn

8.25–8.45 Uhr Mikroflora von Arznei- und Gewürzpflanzen
Dr. Gero Beckmann, Labor L+S AG, Bad Bocklet

8.45–9.05 Uhr Einfluss nachertetechnologischer Prozesse auf die Produktqualität
Dr. Andreas Plescher, Pharmaplanet Artern

9.05–9.25 Uhr Risikosubstanzen in Arznei- und Gewürzpflanzen
Dr. Hans Krüger, Bundesanstalt für Züchtungsforschung Quedlinburg

9.25–9.40 Uhr Diskussion

9.40–10.40 Uhr Pause

V. Verfahren

10.40–11.00 Uhr Majorananbau nach pflugloser Bodenbearbeitung
Dipl.-Ing. Siegfried Rietsch, Betriebsgemeinschaft Schackenthal GbR

11.00–11.20 Uhr Möglichkeiten der mechanischen Unkrautregulierung im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau
Dipl.-Ing. Silke Trunk, Brädikow

11.20–11.40 Uhr Thermische Unkrautregulierung im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau
Dipl.-Ing. Isolde Reichardt, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Bernburg

11.40–12.00 Uhr Diskussion

12.00–12.20 Uhr Schlusswort
Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, Saluplanta e.V. Bernburg

12.20–13.30 Uhr Mittagessen

– Änderungen vorbehalten! –

2. Kurzfassung der Vorträge des 13. Bernburger Winterseminars	Seite
GÖHLER, I.: Anbau von Mönchspfeffer	8
RÖHRICHT, C.: Anbau von Dost	10
PESCHEL, W.: Inkulturnahme von Weißdorn	11
DEHE, M.: Chancen und Probleme des ökologischen Anbaus von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland	13
MÜLLER, G.: Ökologischer Arznei- und Gewürzpflanzenanbau – wohin geht der Trend in Deutschland	14
SCHILCHER, H.: Der Weg des ätherischen Öls von der Pflanze bis zur Anwendung	16
GALIZIA, M.: Der Markt von Fertigware aus Arzneipflanzen und die Nachfrage nach Rohware	17
ÖZGÜVEN, M.: Anbau und Markt von Arznei- und Gewürzpflanzen in der Türkei	19
GALIZIA, M.: Anbau und Markt von Arznei- und Gewürzpflanzen in Italien	21
VOLKMANN, B.: Pflanzliche Ausgangsstoffe in der Ende 2002 erschienenen 4. Ausgabe des Europäischen Arzneibuches	22
BECKMANN, G.: Mikroflora von Arznei- und Gewürzpflanzen	24
PLESCHER, A.: Einfluss nacherntetechnologischer Prozesse auf die Produktqualität	26
KRÜGER, H.: Risikosubstanzen in Arznei- und Gewürzpflanzen	27
RIETSCH, S.: Majorananbau nach pflugloser Bodenbearbeitung	29
TRUNK, S.: Möglichkeiten der mechanischen Unkrautregulierung im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau	30
REICHARDT, I.: Thermische Unkrautregulierung im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau	32

3. Kurzfassung der Poster des 13. Bernburger Winterseminars

WAßMANN, B., GRAEFF, S., CLAUPEIN, W., STRAUB, M., STURM, R.: Untersuchungen zur Inkulturnahme des Augentrostes (<i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne)	34
NEBELMEIR, J., MANN, E., ELSTNER, E. F., FORKMANN, G.: Untersuchungen zur Ertragsphysiologie von Johanniskraut (<i>Hypericum perforatum</i> L.)	35
HANNIG, H.-J., NEYE, O., FROEBUS, I.: Erste Ergebnisse einer Kultivierung von cis-Isoasaron-armem Kalmus	36
PANK, F., JUNGHANNS, W., MEWES, St.: Rohstoffoptimierung für die Herstellung von Thymian-Fluidextrakt und Thymi herba unter Berücksichtigung der Bedingungen im traditionellen Anbaugebiet des Harzvorlandes	36
PANK, F., SIEBECKE, E., SPÄTH, K., OVERKAMP, J., PFEFFERKORN, A.: Carvacrolhaltige Bohnenkrautextrakte (<i>Satureja hortensis</i> L.) für Naturprodukte mit antimikrobieller und antioxidativer Wirkung für Pharmazie, Lebensmittelindustrie und Kosmetik	37

PANK, F., REICHARDT, I., OVERKAMP, J., TRAUTMANN, L.: Genetische und pflanzenbauliche Grundlagen für die Erzeugung von kleinfrüchtigem Arzneifenchel (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.) im traditionellen Anbau von Sachsen-Anhalt	38
BLUM, H., FAUSTEN, G., DEHE, M., FRÖHLINGS DORF, B., RAUCH, M.: Forschungsvorhaben Inkulturnahme von Weidenröschen (<i>Epilobium</i>) zur Erzeugung einheitlichen Rohmaterials mit standardisiertem Inhaltsstoffspektrum	39
NOVAK, I., SZEKELY, G., BODOR, Zs.: Die Untersuchung des ätherischen Ölgehaltes von Liebstöckel-Wurzel, -Blatt und -Frucht (<i>Levisticum officinale</i> KOCH)	40
PRASZNA, L., TOTH, E., TOTH, Á.: Vergleichsuntersuchungen der <i>Mentha</i> -Taxa zur Sortengewinnung	41
TULOK, M., BODOR, Zs., SZEKELY, G., DEMETER, G.: <i>Lavandula x intermedia</i> EMERIC Sortenkandidat aus Ungarn	42
PRASZNA, L., TOTH, E.: Die Kostenanalyse des ein- und zweijährigen Kümmelanbaus (<i>Carum carvi</i>) unter den Produktionsverhältnissen von Nordungarn	43
BIERTÜMPFEL, A., VETTER, A.: Ertrag und Qualität von Schwarzkümmel (<i>Nigella sativa</i> L.)	44
GRAF, T., HEYDRICH, R.: Artenvergleich Senf	45
WURL, G., BIERTÜMPFEL, A., VETTER, A.: Indigoblau aus Färberknöterich (<i>Polygonum tinctorium</i>)	46
ADAM, L., MALTRY, W.: Temperatureinfluss auf die Farbinhaltsstoffe von Färber-Resede und Krapp beim Trocknen	47
ADAM, L., HERRMANN, U.: Marktakzeptanz von pflanzengefärbten Textilien	47
RAGAZINKIENE, O., RIMKIENE, S.: Medicinal Plants – the important Part of Lithuanian Genetic Resources	48
4. Pflanzenschutzmaßnahmen in Arznei- und Gewürzpflanzen	49
5. Laudatio: 60. Geburtstag Dipl.-Ing. Bernd Hoppe	64
6. Termin und Hinweise 14. Bernburger Winterseminar 2004	65
7. Teilnehmerliste	66

2. Kurzfassung der Vorträge des 13. Bernburger Winterseminars

Anbau von Mönchspfeffer (*Vitex agnus-castus* L.)

*Dipl.-Ing. Irina Göhler*¹⁾, *Dipl.-Ing. Leopold Draxler*²⁾, *Dipl.-Ing. Eva Körbitz*²⁾, *Anita Gimpl*²⁾,
*Dr. Johannes Novak*²⁾, *Prof. Dr. Chlodwig Franz*²⁾, *Dr. Gudrun Abel*¹⁾

¹⁾ *Bionorica AG, Kerschensteinerstraße 11–15, 92318 Neumarkt,*
Telefon: 09181/ 231–252, Telefax: 09181/231–6–252, E-Mail: irina.goehler@bionorica.de

²⁾ *Veterinärmedizinische Universität Wien, Institut für Angewandte Botanik,*
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Vitex agnus-castus L. ist einer von etwa 100 Vertretern der Gattung *Vitex*, welche der Familie der Verbenaceae zuzuordnen ist. Das Hauptverbreitungsgebiet dieses sommergrünen Strauches liegt im Mittelmeerraum und ist als typisches Element mediterraner Auwälder meist in der Flussbegleitvegetation anzutreffen.

Arzneilich verwendet werden traditionell die reifen Früchte (*Agni-cast fructus*). Indikationsgebiete nach der Monographie der Kommission E (Erkenntnisstand von 1992) sind:

- Regeltempoanomalien
- Prämenstruelles Syndrom
- Mastodynien.

Weitere Monographien, z.B. bei der ESCOP oder American Herbal Pharmacopoeia, sind erst in Diskussion.

Für den Verarbeiter, also z.B. den pharmazeutischen Unternehmer, ergeben sich folgende Anforderungen an die Droge:

- Inhaltsstoffliche Anforderungen:
Leitsubstanz Agnusid (hydrophiler Bereich)
Leitsubstanz Casticin (lipophiler Bereich)
Ätherisches Öl (Gehalt bzw. Cineolgehalt als Marker)
Diterpene
- Reinheit:
Hier gelten die Anforderungen des Phar. Eur. Kat. 4a bzw. 4b.
- Geringer Rohstoffpreis:
Wird primär durch Ertrag und die Handarbeitskosten beeinflusst.

Da die Qualität diverser Handelsmuster stark schwankt, sollen eine züchterische Bearbeitung und ein kontrollierter Anbau der Art diesen Schwankungen Abhilfe verschaffen. Die Grundlagen hierzu werden durch ein mehrjährig angelegtes Forschungsprojekt bereitgestellt.

Die Forschungsarbeiten zur Inkulturnahme erstreckten sich bisher auf die nachfolgend aufgeführten Punkte.

- Versuche zur genbedingten Einzelpflanzenvariabilität verschiedener Wildpopulationen:

Es wurden zahlreiche Wildpopulationen aufgesucht, denen Saatgut entnommen wurde, welches dann in Mallorca zur Anzucht und Aussaat kam. Das Material wird vor Ort über drei Jahre hinweg geprüft. Die Auswertung des ersten Prüfljahres zeigte hinsichtlich der einzelnen Prüfmerkmale starke Schwankungen, sowohl innerhalb als auch zwischen den Populationen. Das dabei vorgenommene Ranking konnte jedoch im zweiten Jahr nicht beibehalten werden. Dem Stabilitätsparameter kommt in so einem Fall als Selektionskriterium besondere Bedeutung zu. Erst die Resultate eines dritten Prüfljahres ergeben letztendlich eine fundierte Grundlage für die weiterführende Züchtung. Da die reifen Früchte das Erntegut ergeben, diese jedoch nach der Reife relativ schnell abfallen, wurde die Minimierung des Blühgradienten und somit seine Erfassung als Prüfkriterium in den Bewertungskatalog aufgenommen.

Aus den ersten Inkulturnahmeversuchen und den aufgeführten Qualitätsparametern der Droge lassen sich folgende Zuchtziele ableiten:

- Gehalt Agnusid innerhalb der Spezifikation
- Casticin
- hoher Gehalt an äth. Öl
- hoher Gehalt an Diterpenen
- hoher Drogenertrag
- Stabilität hinsichtlich des Ertrages
- Stabilität hinsichtlich der einzelnen quantifizierten Substanzen
- minimaler Blühgradient

- Untersuchungen zur Blühbiologie

Isolierungsversuche zeigten, dass es sich bei *Vitex agnus-castus* L. primär um einen Fremdbestäuber handelt, bei dem jedoch die Möglichkeit zur Selbstbestäubung besteht.

- Untersuchungen zum Pflanzabstand

Aus den durchgeführten Versuchen kann abgeleitet werden, dass ein großer Pflanzabstand das generative Wachstum, also die Fruchtbildung und somit den Fruchtertrag begünstigt und analog kleine Pflanzabstände das vegetative Wachstum fördern.

Literatur:

Abel, G. (1999). Agni-casti fructus: Erfahrungen mit der Analytik von der Droge bis zum Fertigarzneimittel; Zeitschrift für Phytotherapie, 20: 147–148

Belhadj, S., Gerasopoulos, D. Maloupa, E. (1998). Improvement of germination of *Vitex agnus-castus* L. seeds with seed pretreatments, Acta Horticulturae, 454: 207–209

Draxler, L. (2001). Inkulturnahme von *Vitex agnus-castus* L., Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien

Körbitz, E. (2000). Inkulturnahme von *Vitex agnus-castus* L., Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien

Göhler, I. (1999). *Vitex agnus-castus* L.: Botanik und Inkulturnahme – ein Überblick; Zeitschrift für Phytotherapie; 20: 142–145

Anbau von Dost (*Origanum vulgare* L.)

Dr. habil. Christian Röhrich, Dipl.-Ing. Steffi Mänicke, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Gustav-Kühn-Straße 8, 04159 Leipzig

Der Dost oder Oregano (*Origanum vulgare* L.) ist eine seit alters her bekannte Würz- und Heilpflanze. Geschätzt wird vor allem der herb würzig aromatische Geschmack des Krautes bei der Bereitung von Pizza- und Fleischgerichten. Auf Grund seiner krampf- und schleimlösenden Eigenschaften findet er auch als Hustenmittel Verwendung.

Nach Deutschland werden jährlich etwa 13,8 t Oregano-Gewürz eingeführt (Statistisches Bundesamt Berlin, 2002). Gemessen am Verbrauch an Oregano weist die einheimische Anbaufläche von 14–21 ha auf erhebliche Reserven hin.

Dost gedeiht besonders gut auf lehmigen, kalkreichen Böden (pH-Wert 6,2–7,4). Staunasse Böden sind für das Wachstum sehr abträglich. Für den Anbau sind weiterhin sonnige, warme Lagen zu bevorzugen. Über Direktsaat (4–5 kg/ha, Ablagetiefe 5–10 mm) oder Pflanzung vorgezogener Jungpflanzen werden Bestände von 50.000 bis 60.000 Pflanzen/ha etabliert, die meist 3–4 Jahre genutzt werden. Der Reihenabstand bewegt sich zwischen 42–62 cm. In der Reihe ist ein Abstand von 25–30 cm zwischen den Pflanzen zu wählen. Der günstigste Aussaat- bzw. Pflanzzeitpunkt ist ab Ende April. Während des Aufganges mit Sichtbarwerden der Reihen und nach dem Schnitt sind mechanische Pflegemaßnahmen in Form von Hacken zwischen den Reihen erforderlich, um das Unkraut zu dezimieren und den Boden zu lockern. Synthetische Herbizide sind derzeit nicht zugelassen. Steigende N-Gaben wirken sich ertragssteigernd aus, senken aber den Gehalt an ätherischem Öl (v. LIERES, 1989). Die N-Düngung sollte deshalb maximal 100 kg/ha unter Anrechnung des N-min-Gehaltes im Boden betragen. Das Ausbringen dieser N-Menge in Teilgaben zu Vegetationsbeginn und nach den Schnitten fördert einen schnellen und kräftigen Aufwuchs. Um den erhöhten K- und mittleren P-Bedarf des Dostes zu decken, sind für den Anbau entsprechend gut mit diesen Nährstoffen versorgte Böden auszuwählen. Aus mehrjährigen Versuchen geht hervor, dass Dost vor allem stickstoff- (1,56 % i. TS) und kaliumreich ist (3,18 % i. TS). Der Gehalt an Phosphor und Magnesium beträgt 0,22 und 0,19 % i. TS. Für eine mittlere Ernte von 70 dt trockenen Krautes pro Hektar resultieren daraus Entzüge von 88 kg N/ha, 14 kg P/ha, 200 kg K/ha und 15 kg Mg/ha. Das Kraut wird zu Beginn der Blüte bis zur Vollblüte geschnitten. Die Schnitthöhe ist auf 8–10 cm über dem Boden einzustellen, um vorwiegend die blattreichen, krautigen Bestandteile des Strauches zu erfassen. Das Erntegut ist zügig bei Temperaturen von 40°C zu trocknen. Rebeln ist vorteilhaft, da reine Blattware einen höheren Marktpreis als Kraut erzielt.

Auf einem Lößboden der Ackerwertzahl 70 wurden mehrere Dostherkünfte bezüglich ihres Ertrages, Gehaltes an ätherischem Öl sowie ihrer antioxidativen und fungiziden Wirkung miteinander verglichen.

Im Ertragsvergleich schnitten die Herkünfte 'Appel', 'Pharmasaat' und 'Aschersleben I' am besten ab. Sie erzielten im Mittel der geprüften Standjahre einen Blattertrag von 25 und 29 dt Trockenmasse pro ha. Die übrigen Herkünfte erreichten ein Ertragsniveau zwischen 18 und 23 dt/ha trockener Blattware. Die Ertragsmaxima lagen bei den Herkünften im dritten bzw. vierten Standjahr. Bezüglich des Blattanteiles hoben sich die Herkünfte 'Pharmasaat' sowie 'Aschersleben I und II' hervor.

Im Gehalt an ätherischem Öl bestehen zwischen den geprüften Herkünften erhebliche Unterschiede. So weisen die Blätter der Herkünfte 'Chrestensen', 'Appel', 'Bornträger & Schlemmer' und 'Pharmasaat' niedrige Gehalte (0,08–0,15 ml/100 g) auf. Die Herkünfte aus 'Aschersleben I und

II' und 'Quedlinburg' erreichen deutlich höhere Werte (1,60–3,15 ml/100 g) und konnten als carvacrolreiche Typen (> 80 %) identifiziert werden. Herkunftsprüfungen des Bundessortenamtes (HEINE, 2002) zeigen, dass *Origanum vulgare* ssp. *viride* und ssp. *hirtum* höhere Gehalte an ätherischem Öl (3–4 %) aufweisen als *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* (0,27 %).

Aus dem Dostkraut der verschiedenen Herkünfte gewonnene CO₂-Extrakte wurden hinsichtlich ihrer antioxidativen und fungiziden Eigenschaften untersucht. Im Ergebnis der antioxidativen Prüfung (AO-Index in einer Fettmatrix) konnten alle Herkünfte gegenüber der Standardsubstanz α -Tocopherol (0,5 %) nicht befriedigen. Nur bei den Ascherslebener Herkünften ist eine stärkere Wirkung von 60 bzw. 70 % der Standardsubstanz zu beobachten.

Der Test an dem Keim *Fusarium culmorum* (Ährenfusarium), der weit verbreitet ist, zeigt für die Herkünfte 'Aschersleben I und II' eine sehr stark hemmende Wirkung auf die Pilzkultur (Konzentration 5 x 10⁶ Sporen/ml). Sie übertrifft den Effekt des bekannten Fungizides Folikur, das als Vergleichssubstanz gewählt wurde.

Als Fazit ist festzustellen, dass Dost (*Origanum vulgare* L.) in Deutschland gut anbaubar ist und auf prädestinierten Standorten (Lehmböden im guten Kalk- und Nährstoffversorgungszustand) hohe Erträge erreicht. Die zahlreichen Unterarten von *Origanum vulgare* erlauben eine gezielte Züchtung auf bestimmte Chemotypen wie Carvacrol-, Thymol- oder Linalool-Typ. Neben dem bekannten Einsatz als Gewürz zeichnen sich weitere Möglichkeiten als Fungizid ab.

Literatur:

1. Lieres, A. v. (1989): Die Wirkung von Boden und N-Düngung auf sieben verschiedene Heil- und Gewürzpflanzen im Gefäßversuch. Kali-Briefe (Büntehof) 19 (7) 517–533
2. Heine, H. (2002): Bundessortenamt Hannover [pers. Mitt.]

Qualitäts- und ertragsrelevante Faktoren beim Weißdornanbau für pharmazeutische Zwecke **Apotheker Wieland Peschel, Pharmaplant GmbH, Straße am Westbahnhof, D-06556 Artern**

Weißdorn (*Crataegus* sp., *Rosaceae*) hat einen festen Platz in der rationalen Phytotherapie und kommt in verschiedenen Zubereitungen bei leichter bis mittelschwerer Herzinsuffizienz sowie unspezifischer Herzsymptomatik zur Anwendung. Die Stärkung und bessere Durchblutung des Herzmuskels wird den Flavonoiden und oligomeren Procyanidinen zugeschrieben (1). Während andere Weißdornarten in Asien und Amerika seit Jahrzehnten zur Fruchtproduktion kultiviert werden, stammen beide im Europäischen Arzneibuch monographierte Drogen (*Crataegi fructus*, *Crataegi folium cum flore*) vorrangig aus Wildsammlung im ost- und südosteuropäischen Raum. Das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt unterstützte in den Jahren 1996 bis 2000 ein Projekt zur Inkulturnahme von heimischen Weißdornarten. Anhand eines Pilotanbaus sollten Praktikabilität und Risiken des Weißdornanbaus in Deutschland zur Produktion homogener Qualitätsware für pharmazeutische Zwecke abgeschätzt werden.

Nach einem ersten Screening von ca. 180 Wildpflanzen, meist aus dem mitteldeutschen Raum, sind 1996 20 Herkünfte nach pflanzenbaulichen Kriterien und hohen Inhaltsstoffgehalten ausgewählt worden. Nach Vermehrung mittels Okulation wurde 1998 eine 1,4 ha große Versuchsplantage mit

variablen Pflanzabständen und Erziehungsformen in Ostthüringen aufgepflanzt. Entsprechend fort-dauernder Bonitur und Probenahmen an Wildpflanzen und 3- bis 5-jährigen Veredlungen können nach Absicherung der grundsätzlichen Monographiekonformität der Drogen auch Schlüsse für die gezielte Einflussnahme bezüglich Inhaltsstoffgehalt, Schwermetallgehalt, phytopathologische Probleme und die Anbauökonomie gezogen werden.

Für einen hohen Gehalt an Gesamtflavonoiden in Weißdornblättern mit Blüten und Gesamt-procyanidinen in den Scheinfrüchten (jeweils photometrische Konventionsmethoden der Ph Eur) erwies sich der Faktor Erntezeit im Laufe der Untersuchungen als wesentlich. Er übertraf in seinen Auswirkungen besonders bei der Blatt-Blüten-Droge auch andere Faktoren in folgender Reihenfolge: Erntejahr, Standort, genetische Herkunft, intraklonale Streuung und das Blatt-Blüten-Holz-Ver-hältnis in der Droge. Da nach der Methode der aktuell gültigen Monographie allgemein geringere Flavonoidgehalte in den Blüten als in den Blättern zu finden sind, besteht in einem besonders hohen Blütenanteil in der Mischdroge als ursprünglich angestrebtem Qualitätsmerkmal kein direk-ter Vorteil.

Während Blei- und Quecksilberwerte von 13 Wildstandorten bei beiden Drogen unproblematisch waren, lagen die Cadmiumwerte der Blatt-Blüten-Droge in 3 Fällen über der empfohlenen Höchst-menge von 0,3 ppm (2). An diesen Standorten lagen die Bodencadmiumgehalte im üblichen Durch-schnitt ($0,220 \pm 0,060$ mg/kg TM), jedoch war die Bodenreaktion mit pH-Werten unter 5 wesent-lich niedriger als an den anderen Standorten, so dass die Standortwahl entscheidend für die Ver-meidung von Qualitätsproblemen hinsichtlich der Schwermetallbelastung ist.

In den ersten drei Standjahren wurden an den Versuchsstandorten weder Feuerbrand noch pilzliche Schaderreger beobachtet, jedoch traten einige Schadinsekten (*Psylla*, *Aphis*) mit generellen und speziellen Auswirkungen auf Drogenqualität und -ertrag auf. Deren Bekämpfung wird neben der strikten Einzelpflanzenkontrolle auf Feuerbrandsymptome besonders während der Blüte bei einer Weißdornkultur langfristig unvermeidlich sein.

In wesentlichen Merkmalen, wie Blühfreudigkeit, Lokalisation der Blüten, Fruchtbesatz, Habitus, Wüchsigkeit und Regeneration nach Rückschnitt, konnten erhebliche Klonunterschiede festgestellt werden. Der Weißdorn blüht im Allgemeinen am zwei- und mehrjährigen Holz; d.h. an sekundären Kurztrieben zunächst bevorzugt horizontaler Zweige im basalen Bereich. Eine das Holz einschlie-ßende mechanische Ernte peripherer Bereiche oder tragender Zweige ist damit theoretisch nur alle 2 oder 3 Jahre möglich, um eine ausreichende Basis für die Blüten- und Fruchtentwicklung zu garantieren. Im Spektrum der geprüften Herkünfte fanden sich jedoch sowohl Klone mit direktem Blütenansatz an vertikaler Verzweigung erster Ordnung als auch gut regenerierende Klone ohne generative Knospen zwei Jahre nach erfolgtem Rückschnitt. Hier wird die langfristige Reaktion auf Art und Häufigkeit eines regelmäßigen Ernteschnitts über die Effektivität einer Herkunft für die Frucht- oder Blatt-Blüten-Droge entscheiden. Neben der Selektion leistungsfähiger Herkünfte ist für die Anbauökonomie bei einer ersten Vollernte im 5. bis 8. Standjahr und mindestens 25-jähriger Kulturdauer die Reduktion der Anlagekosten inklusive Erziehungsschnitt, der Pflegeaufwand (teils Handhacke im Baumstreifen) und eine rentable Ernte- und Nacherntetechnologie ausschlaggebend.

Zusammenfassend ist es nach aktuellem Erkenntnisstand prinzipiell möglich, mit ausgelesenen heimischen Weißdorn-Herkünften qualitativ hochwertige Ware plantagenmäßig zu produzieren. So enthielt Handelsware von Weißdornblättern mit Blüten (Südosteuropa) im Jahr 2001 im Durch-

schnitt 1,6 bis 2,0 % Gesamtflavonoide, während optimiert geerntete Drogenproben hier selektierter Herkünfte durchschnittlich bei 3,1 % lagen (Gehaltsbestimmung nach Ph Eur, Gehaltsforderung 1,5 %). Weißdornfrüchte der selektierten Jungpflanzen lagen bei breiter Streuung bisher im Gehaltsdurchschnitt der Handelsware (3). Bei weiteren Selektionsschritten wird sich der Schwerpunkt von qualitäts- auf ertragsrelevante Charakteristika verlagern, da für die Realisierbarkeit der Weißdornkultur in Deutschland die Absicherung der ökonomischen Effizienz im Vordergrund steht. Vor die Entwicklung weiteren Know-hows (z.B. einer speziellen Erntetechnologie) ist augenblicklich ein Projekt zur langjährigen Erfassung der Ertragsentwicklung und Drogenqualität in Angriff genommen worden.

Literatur

1. Rohr, G., Meier, B. (1997): Crataegus – Pharmazeutische Qualität und Wirksamkeit. Deutsche Apotheker Zeitung 137 (42): 104–116
2. Kabelitz, L. (1998): Zur Schwermetallbelastung von Arznei- und Kräuterdrogen. Pharm. Ind. 60 (5): 444–451
3. Mündl. Auskunft Fa. Martin Bauer, Vestenbergsgreuth und Fa. Robugen, Esslingen (2002)

Chancen und Probleme des ökologischen Anbaus von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland

*Dipl.-Ing. Margit Dehe, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Wein- und Gartenbau (SLVA) Walporzheimer Str. 48, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler
E-Mail: mdehe.slva-aw@agrarinforpl.de*

In den letzten Jahren ist der kontrollierte ökologische Heil- und Gewürzpflanzenanbau aus seinem Nischendasein herausgekommen und ist für viele ökologisch wirtschaftende Betriebe ein zweites Standbein geworden. Zur Zeit schwanken die Anbauflächen zwischen 400 und 800 ha. Hier ist wie auch beim konventionellen Anbau die Fläche schwankend. Die größten Anbauflächen dürften in Hessen, Bayern, Thüringen, Sachsen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt liegen. Trotz des allgemein gestiegenen Interesses und der zunehmenden Bedeutung wird jedoch der weitaus überwiegende Teil der Rohware nach wie vor importiert. Der Anbauumfang liegt etwa bei 10 % des Anbauumfangs konventionell und/oder integriert angebaute Arznei- und Gewürzpflanzen. Die durchschnittliche Anbaufläche pro Betrieb beträgt etwa 5 ha. Sie reicht von weniger als 1.000 m² bis ca. 50 ha. Die Betriebsstrukturen sind also vielfältig, vom großflächigen, stark mechanisierten Anbau bis hin zum kleinflächigen Intensivanbau. Fast 50 % der Betriebe betreiben ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau auf Flächen unter 1 ha und noch weitere 38 % auf Flächen unter 10 ha.

Der Anbau arbeitsintensiver Kulturen eignet sich fast nur für klein- und mittelbäuerliche Betriebe mit freien Arbeitskapazitäten in Zeiten von Arbeitsspitzen. Für größere Betriebe kommen vorwiegend Kulturen in Frage, deren Anbau sich weitgehend mechanisieren lässt.

Waren 1999 die wichtigsten Arten nach Kamille, Pfefferminze, Melisse, Johanniskraut, Salbei, Brennessel, Petersilie, Basilikum, Fenchel, Kümmel und Koriander und etwa 50 % des Gesamtanbaus Körnerfrüchte, so kann heute festgestellt werden, dass der ökologische Anbau mittlerweile in der Lage ist, das gesamte Spektrum der Kräuterpalette anzubieten und entsprechende Chargengrößen zusammenzustellen.

Die Anforderungen an die Qualität werden erfüllt nach dem Deutschen Arzneibuch sowie nach der Lebensmittelgesetzgebung. Die Waren-Eingangskontrolle erfolgt wie bei konventionellen Artikeln. Rückstandsanalysen auf Öko-Chargen werden oft sogar nach den schärferen Bestimmungen der Diätverordnung angefordert. Die Anforderungen sind mindestens so hoch wie für konventionell erzeugte Waren.

Probleme liegen vor allem im Ausgleich des Nährstoffentzuges. Begrenzender Faktor für den Ertrag ist die zur Verfügung stehende Stickstoffmenge. Der Einsatz von Wirtschaftsdüngern ist nur vor Kulturbeginn möglich, da sonst Kontaminationen auftreten. Der Einsatz von z.B. Vinsasse, Maltaflor u.a. dieser Produkte ist nicht unproblematisch und löst nicht das Problem. Ein weiteres großes Feld ist der Pflanzenschutz. Die Beikrautbekämpfung erfordert mindestens den drei- bis vierfachen Einsatz von Arbeitskräften gegenüber dem konventionellen Anbau.

Mit zunehmendem Umfang der Flächen werden die pilzlichen und bakteriellen Schaderreger und Schädlinge immer brisanter.

Bei der Preisbildung sind ökologisch erzeugte Arznei- und Gewürzpflanzen aus Deutschland mit höheren Entstehungskosten verbunden als Produkte, die importiert wurden. Hier ist es ganz wichtig zu unterscheiden, ob es sich um Direktvermarktung oder großflächigen Anbau von Massenprodukten handelt. Hier wird auch leider ein Abwärtstrend bei der Preisfindung beobachtet, wobei die ökologisch erzeugten Heil- und Gewürzpflanzen einen wesentlich höheren Kostenaufwand haben und das Anbaurisiko wesentlich höher ist als bei konventionell erzeugter Ware (Schädlingsbekämpfung und Nährstoffentzug).

Ökologischer Arznei- und Gewürzpflanzenanbau – wohin geht der Trend in Deutschland ?

Dipl.-Ing. agr. Gerald Müller, Sachsenland Öko-Landbau GbR Linz, Ortrander Straße 11, 01561 Lampertswalde

Die landwirtschaftliche Primärproduktion geriet in den letzten Jahren immer stärker in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Dies ist begründet durch eine Reihe von Skandalen im Lebensmittelhandel, der Lebensmittelverarbeitung und einiger Futtermittelhersteller.

Auch der ökologische Landbau ist davon nicht unberührt geblieben. Mit Nachdruck muß aber darauf hingewiesen werden, dass in den seltensten Fällen praktizierende Landwirte daran beteiligt waren.

Aus dieser Erkenntnis heraus macht sich ein Umdenken in der Nahrungsmittelschiene im Interesse des Verbrauchers notwendig. Erforderlich wird der Nachweis einer kontrollierten Produktion vom Landwirt über den Verarbeiter bis zum Vermarkter (Herkunftsnachweis).

Eine Veränderung des Verbraucherbewusstseins ist auch verantwortlich für eine stärkere Nachfrage nach Öko- und Naturprodukten im Bereich der Arznei- und Gewürzpflanzen, wobei sich der Anteil von 2 % bis 5 % vom Gesamtbedarf in Grenzen hält. Weitere Steigerungen sollten durchaus realistisch sein, vor allem wenn die Professionalität der verarbeitenden Industrie und des Handels betrachtet wird (Biofach, Regionalmessen).

Der ökologische Anbau wird nicht **DIE**, sondern **EINE** berechnete Alternative sein, und zwar neben kontrolliert integriertem konventionellem Anbau und regionalen Umweltprogrammen. Der Umfang lässt sich politisch nicht verordnen, sondern wird gemessen an Attraktivität, Seriosität und einer vertretbaren aber notwendigen Preispolitik.

Aus den Erfahrungen des eigenen Unternehmens kann eine verhalten steigende Tendenz bei der Nachfrage ausgewählter Ökoware von Arznei- und Gewürzpflanzen, aber bei stagnierenden bzw. schwankenden Preisen, festgestellt werden. Dies könnte mit zunehmenden Importen und eventuell wechselhaft verfügbaren Qualitäten begründet werden.

Was bedeutet das für den deutschen Anbauer ?

Mit Qualität, Stabilität und regionaler Erzeugung gibt es durchaus eine Chance für den heimischen Anbau. Wesentliche Probleme des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbauers sind die ständig steigenden Produktionskosten, wie

- Energie (Strom, Gas, Heizöl, Dieselmotorkraftstoff)
- Investitions- und Instandhaltungskosten
- Gebühren u.ä.
- Arbeitserledigungskosten

Dem entgegen steht eine stagnierende Preisentwicklung, vornehmlich durch verstärkte Importe von Ökoprodukten. Dies wiederum fordert neue Strategien, um den Marktanteil des Anbaus von ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzen zu erhalten und möglichst zu erweitern.

Welche Konsequenzen zieht das nach sich ?

Neben Qualitätsverbesserungen hat die Senkung von Produktionskosten äußerste Priorität und wird zukünftig nur möglich durch größere modern geführte Produktionseinheiten, etwa durch Betriebserweiterungen oder Erzeugervereinigungen.

Somit kann eine bessere Auslastung noch zu tätiger oder bereits vorhandener Investitionen erreicht werden. Gleichzeitig müssen technologische Abläufe perfektioniert werden.

Das größere Problem im ökologischen Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen sind die Arbeitskosten, speziell für die Unkrautregulierung. Denn trotz moderner und intensiver Methoden zur Technisierung wird ein Grundmaß an manuellem Aufwand verbleiben, um die qualitativen Ansprüche der aufnehmenden Hand zu erfüllen.

Neben dem eigenen Engagement des Landwirtes obliegt es aber auch den Interessenvertretungen und Anbauverbänden, mehr Druck auf die Politik auszuüben, um mittel- und langfristig kalkulierbare Rahmenbedingungen für die energie- und arbeitsintensive Sparte der Arznei- und Gewürzpflanzen zu schaffen.

Der Weg des ätherischen Öles von der Pflanze bis zur Anwendung

Prof. Dr. Heinz Schilcher, Zaumberg 25, 87509 Immenstadt/Allgäu

Tel. und Fax.: 08323 – 7252

Laut „biologischer“ Definition nach Schilcher, H. (1), die exakter ist als die allgemein verwendete „technologische“ Definition (1) oder die ISO-Definition, sind **ätherische Öle** Naturstoffe des Sekundär-Stoffwechsels, die wasserdampfänglich, lipophil und von öltartiger Konsistenz sind, einen aromatischen Geruch besitzen, in besonderen Räumen der Pflanze (z.B. in Drüsenhaaren und Drüenschuppen, Sekretzellen, Sekretgängen, schizogenen Ölgängen etc.) gebildet sowie dort abgelagert und gespeichert werden und ihrer chemischen Natur nach Monoterpene, Sesquiterpene und Phenylpropan-Derivate sind. Mit dieser Definition werden ebenso wasserdampfängliche Naturstoffe, wie Fettsäureester, Cumarine, Lauch- bzw. Senföle etc., ausgeschlossen.

Bei den Ätherischölpflanzen ist mehr als bei anderen Arzneipflanzen auf **klimatische** und **edaphische** sowie **ontogenetische**, **morphogenetische** und insbesondere **diurnale** Einflussfaktoren zu achten. An diesen Faktoren hat sich eine gute landwirtschaftliche Praxis für Arznei- und Gewürzpflanzen (GAP) zu orientieren (2), und zwar mehr, als dies bei anderen Arznei-, Gewürz- und Nutzpflanzen üblich ist.

Für die Biosynthese des ätherischen Öles ist in der Regel – nicht in allen Fällen – ein mediterranes Klima förderlich. Bei den edaphischen Einflussfaktoren gibt es je nach Spezies große Unterschiede, die von moorigen bis zu sandigen Böden reichen können. Große Bedeutung kommt dem Erntezeitpunkt zu, sowohl was den Kalendermonat als auch die Tageszeit betrifft. Die ontogenetische und diurnale Variabilität beeinflusst nicht nur den Gehalt, sondern auch die Zusammensetzung des ätherischen Öles in der Pflanze.

Gleich große Bedeutung besitzt die **Aufbereitung** der Ätherischölpflanzen, wie Trocknung, Zerkleinerung und Lagerung, die sich in erster Linie am Lokalisationsort des ätherischen Öles im Pflanzenmaterial orientieren muss.

Je nach **Gewinnung** kann man **drei** Gruppen an ätherischen Ölen unterscheiden:

1. Agrumenöle (= Auspressen der Fruchtschalen einiger Citrus-Arten)
2. Extraktionsöle (= Enfleurage-Verfahren, Extraktion mit Hexan, Dichlormethan, Ethanol oder überkritischen CO₂)
3. Destillationsöle (Destillation mit Wasser oder Wasserdampf, Vakuumdestillation, kontinuierliche Destillation nach BOMME, U. et al. (3))

Nach der Gewinnung kann sich bei einigen Ölen durch Ausfrieren (z.B. Minzöl) oder fraktionierte Destillation (z.B. Terpentinsel) eine **Rektifizierung** anschließen.

Da laut CARLE, R. (2) und auch nach einer jüngeren Untersuchung von BINDER, G. (4) kaum noch unverfälschte, natürliche ätherische Öle im Verkehr sind, besitzt die chemische und physikalische **Qualitätsprüfung** einen hohen Stellenwert. Bei mehreren ätherischen Ölen (z.B. Kamillenöl) genügen die Arzneibuchprüfungen nicht, um „intelligente“ Verfälschungen festzustellen. Um beispielsweise beigemischtes Bisabolol aus Vanillosmopsis erythropappa im Kamillenöl oder racemisches Linalool im Rosenöl zu identifizieren, bedarf es einer enantioselektiven multidimensionalen Gaschromatographie (enantio- MDGC). Mit der Verfügbarkeit synthetischer Analoga zu mehreren Inhaltsstoffen in ätherischen Ölen nimmt die Notwendigkeit der Beweisführung für die Naturbelassenheit der ätherischen Öle immer mehr zu. Gleiches gilt für den Nachweis von **Organo-**

chlorpestiziden in ätherischen Ölen, die zum einen ähnliche physikalische Eigenschaften wie die ätherischen Öle besitzen und zum anderen mit Hilfe der üblichen DFG 19-Analysenmethode nicht eindeutig zu identifizieren sind (5).

Bei der Anwendung der ätherischen Öle ist zu unterscheiden, ob diese

1. im Sinne der rationalen Phytotherapie (6) oder
 2. im Sinne der traditionellen Phytotherapie (7) oder
 3. im Sinne der nichtärztlichen Aromatherapie (8)
- angewendet werden.

Die ätherischen Öle besitzen insgesamt ein sehr breites Wirksamkeitsspektrum (9) und sind sehr wichtige Naturstoffe innerhalb der Phytotherapie. Einige ätherische Öle führen aber auch zu unerwünschten Nebenwirkungen (Kontaktdermatitis) bzw. sind sogar toxisch (Nervenschädigung durch Thujon) oder kanzerogen (β -Asaron im indischen Kalmusöl) (9).

Literatur:

1. Schilcher, H.: „Vorschlag zu einer biologisch orientierten Definition der ätherischen Öle“ Dtsch. Apoth. Ztg. **117**, 89–91 (1977)
2. Carle, R.: „Ätherische Öle – Anspruch und Wirklichkeit“ Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 1993, S. 55
3. Bomme, U., Hillenmeyer, G., Reiter, H. und Rinder, R.: „Optimiertes Verfahren zur praxisnahen Wasserdampf-Destillation ätherischer Öle aus frischen Pflanzenteilen“, Z. Arzn. Gew. Pfl. **5**, 71–79 (2000)
4. Binder, G., König, W. und Czygan, F. C.: „Ätherische Öle – Untersuchung zur Deklaration und Qualität von Pfefferminzöl, Bergamottöl und Zitronenöl“ Dtsch. Apoth. Ztg. **141**, 4263–4270 (2001)
5. Schilcher, H. und Habenicht, M.: „Neue Bestimmungsmethode zum Nachweis von Organochlorpestiziden in ätherischen Ölen“, Pharm. Industrie **60**, 249–252 (1998)
6. Schilcher, H. und Kammerer, S.: „Leitfaden Phytotherapie“ Urban & Fischer Verlag, München, 2000, S. 375 ff.
7. Schilcher, H.: „Kleines Heilkräuter-Lexikon“ 4. Aufl., Walter Hädecke Verlag, 1999
8. Enz, M.: „Aromatologie“ Joy-Verlag, Sulzberg, 2001, ISBN 3-028554-41-7
9. Schilcher, H.: „Ätherische Öle – Wirkungen und Nebenwirkungen“ Dtsch. Apoth. Ztg. **124**, 1433–1442 (1984) und Proceedings – 3. Internationaler PRIMAVERA-LIFE-Kongress 2001, 87477 – Sulzberg/Allgäu

Der Markt von Fertigware aus Arzneipflanzen und die Nachfrage nach Rohware

**Dipl.-Ing. Mathias Galizia, Hauptstr. 48, 10827 Berlin, E-Mail: mathiasgalizia@web.de,
Tel.: 030-78891670**

Der Markt von Fertigware aus Arzneipflanzen hat in den vergangenen Jahren, vor allem als Antwort auf den in den industrialisierten Ländern immer stärker werdenden Kundenwunsch nach natürlichen Mitteln, weltweit erheblich an Bedeutung gewonnen. In den 90er Jahren ist der weltweite Gesamtumsatz an pflanzlichen Heil- und Nahrungsergänzungsmitteln (pHN) in drei Jahren von 12,4 Mrd. US-\$¹ auf ca. 16 Mrd. US-\$ 1997² um fast 30 % gestiegen. In den darauf folgenden vier Jahren hat er 2001 19,6 Mrd. US-\$ erreicht³. Damit hat sich der positive Trend etwas abgeschwächt fortgesetzt.

¹ Pank, F. (1998): Zweiter Weltkongress für Arznei- und Aromapflanzen. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen Nr. 1. S. 38

² Liersch, R. (2002): Der Markt für pflanzliche Arzneimittel – Situation und Potential. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen, Sonderausgabe Mai 2002. S. 64-69

³ Gruenwald, J. (2003) schriftliche Mitteilung. Phytopharm Consulting, Berlin

Mit 6,9 Mrd. US-\$ (2001) hat Europa in diesem Markt die führende Rolle. Heute entfallen innerhalb der EU die größten Marktanteile auf Deutschland (2,7 Mrd. US-\$) und Frankreich (1,6 Mrd. US-\$). An dritter Stelle folgt Italien mit einem Marktanteil von 0,7 Mrd. US-\$⁴.

Seit 1985 wächst der europäische Markt jährlich um etwa 10 %, wobei dieser Trend abnimmt⁵. In einigen europäischen Ländern zeigt er sich sogar rückgängig, so in Deutschland und Frankreich⁶. Grund für den negativen Trend ist unter anderem die Marktübersättigung. In der trotz allem begrenzten europäischen Heilpflanzenbranche sind heute fast 12.000 Unternehmen mit einer oft ähnlichen Produktpalette tätig⁷. Jedes Erfolg versprechende Produkt wird sofort von mehreren Betrieben auf den Markt gebracht bis (wie es oft passiert) eine „neu entdeckte“ Arzneidroge andere vom Markt verdrängt. Noch nicht ausgeschöpftes Wachstumspotential zeigt der Markt in Polen, in Spanien und in den skandinavischen Ländern. Der Rest des europäischen Marktes stagniert⁸.

An zweiter Stelle folgt der asiatische Markt (5,1 Mrd. US-\$), der stetig an Bedeutung gewinnt. Der nordamerikanische Markt ist in den 90er Jahren im Bereich der Nahrungsergänzungsmittel beeindruckend gewachsen. Allerdings haben Medienberichte über Nebenwirkungen bei einigen wichtigen Drogen, wie z.B. Johanniskraut und Kava-Kava, sowie nicht gesicherte Qualitäten dieses Marktwachstum stark gebremst. Heute steht der US-Markt mit 3,9 Mrd. US-\$ auf dem Weltmarkt an dritter Stelle⁹.

Entsprechend dem Marktwachstum für Fertigware ist in den 90er Jahren der Bedarf nach pflanzlicher Rohware gestiegen. Allein von 1991 bis 1998 hat sich das weltweite Import/Export-Volumen an pflanzlichen Drogen von 269.000 Tonnen auf über 500.000 Tonnen fast verdoppelt¹⁰. Ihr Bedarf hat nicht nur für die pharmazeutische Industrie zugenommen, sondern auch in anderen Verarbeitungsbereichen, z.B. zur Herstellung von Kosmetika oder im Lebensmittelsektor. Die Europäische Union (EU) ist der wichtigste Importeur pflanzlicher Drogen. Unter dem Gesichtspunkt des gehandelten Volumens importieren die Länder der EU etwa 55 % der Rohware aus Entwicklungsländern¹¹. Dabei werden die meisten Arten noch wild gesammelt. Allerdings nimmt der Anteil an angebauten Arzneipflanzen weltweit zu. In Ländern mit hohen Lohnkosten hat die Wildsammlung kaum noch Bedeutung. Um in industrialisierten Ländern erfolgreich Rohware aus Eigenanbau absetzen zu können, muss diese einen Zusatzwert an Qualität aufweisen, der höhere Preise als die auf dem Weltmarkt rechtfertigt. Bedeutend ist für die EU der preislich vorteilhafte Anbau in osteuropäischen Ländern. 1999 sind infolge der rückgängigen Marktzahlen für Fertigware aus Arzneipflanzen in Deutschland, Frankreich und Großbritannien¹² die EU-Importe an Rohware zurückgegangen¹³. Auch die Eigenproduktion ist in einigen EU-Ländern geschrumpft. In Deutschland ist die mit Arznei- und Gewürzpflanzen angebaute Fläche seit 1999 von 6.093 ha auf 5.363 ha im letzten Jahr gesunken¹⁴.

⁴ ebenda

⁵ CBI (2002): Natural ingredients for pharmaceuticals EU-market survey 2002 (eingesehen am 15.01.2003 unter www.cbi.nl)

⁶ Gruenwald, J (2003) schriftliche Mitteilung. Phytopharm Consulting, Berlin

⁷ Bianchi, A. (2001): L'attuale mercato del naturale in Europa. Natural 1 Nr. 4. S. 38-43

⁸ Gruenwald, J (2003) schriftliche Mitteilung. Phytopharm Consulting, Berlin

⁹ Bianchi, A. (2001): L'attuale mercato del naturale in Europa. Natural 1 Nr. 4. S. 38-43

¹⁰ Lange, D. (2002): schriftliche Mitteilung. Universität Koblenz-Landau, Institut für Biologie

¹¹ CBI (2002): Natural ingredients for pharmaceuticals EU-market survey 2002 (eingesehen am 15.01.2003 unter www.cbi.nl)

¹² Bianchi, A. (2001): L'attuale mercato del naturale in Europa. Natural 1 Nr. 4. S. 38-43

¹³ CBI (2002): Natural ingredients for pharmaceuticals EU-market survey 2002 (eingesehen am 15.01.2003 unter www.cbi.nl)

¹⁴ Statistisches Bundesamt (2003): schriftliche Mitteilung

Auf wichtigen Märkten haben die Lebenszyklen vieler Fertigwaren aus Arzneipflanzen die Sättigungsphase erreicht. In Deutschland haben 2001 insbesondere Knoblauch (- 19 %), Sonnenhut (- 23 %) und Johanniskraut (- 15,5 %) auf dem Markt an Bedeutung verloren¹⁵. Dennoch nimmt bei den Konsumenten in Deutschland der Wunsch nach Naturheilmitteln weiter zu, wie eine repräsentative Langzeitstudie des Instituts für Demoskopie Allensbach zeigt. „Neue“ Produkte haben auf dem Markt gute Chancen: So hat die Einführung eines neuen pflanzlichen Arzneimittels auf dem deutschen Markt 2001 zu einem Marktzuwachs von über 300 % bei der Nierenblättrigen Pelargonie (*Pelargonium reniforme*) geführt¹⁶. Bestehende Produkte können durch eine bessere Marktpositionierung relaunched werden: So wurde in Italien Rosenwurz (*Rhodiola rosea*) viele Jahre als Antiaging vermarktet, ohne einen richtigen Absatz zu finden, bis es auf den Markt als Schlankmacher positioniert wurde und seitdem einen enormen Aufschwung erlebt hat¹⁷. Unternehmen können ihre qualitativ hochwertigen Produkte durch zusätzliche Aspekte differenzieren. Für die Konsumenten werden in Zukunft ökologische und soziale Werte sowie die Rohwareherkunft als Zusatznutzen weiter an Bedeutung gewinnen.

¹⁵ Gruenwald, J (2003) schriftliche Mitteilung. Phytopharm Consulting, Berlin

¹⁶ ebenda

¹⁷ Bianchi, A. (2001): L'attuale mercato del naturale in Europa. Natural 1 Nr. 4. S. 38-43

Anbau und Markt von Arznei- und Gewürzpflanzen in der Türkei

Prof. Dr. Mensure Özgüven, Institut für Pflanzenbau, Landwirtschaftliche Fakultät der Çukurova Universität, 01330 Adana – Türkei, E-Mail: mensur@mail.cu.edu.tr, Tel: 0090322 3386451

Während die Arzneipflanzenforschung in Deutschland eine lange Tradition besitzt, scheiterten in der Türkei seit 1940 zunächst verschiedene Versuche, eine eigenständige und kontinuierliche Arzneipflanzenforschung zu etablieren, obwohl die Arzneipflanzenkultur tief in der Geschichte von Kleinasien wurzelt. So wird von THEOPHRASTUS (372–287 v. Chr.), einem Schüler des ARISTOTELES, überliefert, dass bereits im 4. Jahrhundert v. Chr. Arzneipflanzenkulturen im heutigen Anatolien in Blüte standen. Der in Pergamon geborene Arzt GALENOS (131–210 n. Chr.) und der aus Anavarza bei Adana stammende DIOSCURIDES (im 1. Jahrh. n. Chr.) erwarben sich große Verdienste um die Einführung der Arzneipflanzen in die Therapie. Auch der berühmte türkische Arzt und Philosoph AVICENNA, der zwischen 981–1037 n. Chr. gelebt und gewirkt hat, hatte in seinem berühmten Buch „CANON MEDICAL“ 760 Drogen beschrieben. Die von den Völkern Vorderasiens angebauten und verwendeten heilkräftigen Pflanzenarten gelangten erst nach Italien und wurden dann durch die Benediktinermönche über die Alpen nach Deutschland gebracht. Diese Pflanzen fanden bald in größerem Ausmaß in Deutschland Verbreitung. Die systematische Arzneipflanzenforschung auf dem Agrarsektor begann in der Türkei erst im Jahre 1971 (1).

In der Türkei, einem Land mit einer weit verbreiteten Volksmedizin, ist der Eigenverbrauch an Arznei- und Gewürzpflanzen beträchtlich. Er kann kaum geschätzt werden, da er aus Wildsammlungen gedeckt wird und zum großen Teil nicht einmal den Markt durchläuft. Dabei werden ca. 350 Pflanzenarten gesammelt. Aus den 350 Arten werden ca. 30 % von organisierten Sammelstellen erfasst und exportiert. Die Türkei exportiert jährlich ca. 30.000 Tonnen Arznei- und Gewürz-

drogen und der Export erbringt dem Land einen Erlös von 50 Mill. US-Dollar. Damit steht sie im Weltexport nach den wichtigsten Ausfuhrländern China und Indien an der dritten Stelle. Die steigende Nachfrage aus Industrieländern hat es mit sich gebracht, dass neben den alten bzw. Haupt-Exportdrogen der türkischen Wildsammlung wie *Ceratonia siliqua* (Johannisbrotbaum-Früchte), *Laurus nobilis* (Lorbeerblätter), *Glycyrrhiza glabra* (Süßholzwurzel, Lakritz), *Capparis spinosa* (Kapern), *Origanum* - bzw. *Thymus* - sp. (Oregano) weitere Pflanzenarten sowie *Althaea officinalis* (Eibisch), *Berberis* (Berberitze), *Crataegus* (Weißdorn), *Hedera helix* (Efeu), *Hypericum* (Johanniskraut), *Nasturtium* (Wasserkresse), *Paeonia* (Pfingstrosen), *Paliurus* (Stechdorn), *Rosa*-Arten (Hagebutten), *Ruscus* (Mäusedorn), *Silybum marianum* (Mariendistel), *Urtica dioica* (Brennnessel), *Viscum album* (Mistel) etc. unter dem Namen andere Arznei- und Gewürzdrogen ausgeführt werden (2).

In der Türkei existieren jedoch neben der Wildsammlung bekannte Beispiele für landwirtschaftliche Kulturen wie Opiummohn – der seit dem Jahre 3000 v. Chr. im heutigen Anatolien angebaut wird – Anis, Damaszener Rosen, Lein, Kreuzkümmel, Schwarzkümmel, Bockshornklee u.a., bei denen die Kenntnisse vorliegen und z.T. der feldmäßige Anbau eine lange Tradition besitzt, wobei das Land für Mohnalkaloide, Anis und Rosenprodukte eines der Haupterzeugerländer ist. In neuerer Zeit wird versucht, weitere Arzneipflanzenkulturen, so z. B. Oregano (*Origanum onites*), Kapern, Lavendel und Rosmarin, einzuführen.

Da die Wildsammlung in vielen Fällen bereits zu merklicher Verringerung der Wildbestände geführt hat, ist man bemüht, einerseits die Kultivierung dieser Pflanzen zu verbreiten, andererseits gibt es seitens vieler Institutionen, wie Universitäten, Ministerien, Umweltstiftungen und -verbände, Bestrebungen, die Natur und Artenschutzgesetze wirksamer durchzusetzen (3). Die Kultivierung wird jedoch nicht allein den Belangen des Artenschutzes gerecht, sondern sie dient in erster Linie der Rohstoffbeschaffung für die Pharma- und Nahrungsmittelindustrie. Während der letzten Jahre konnte der Bedarf allein aus Wildsammlungen schon nicht mehr gedeckt werden. Hier seien nur Oregano und Kapern beispielhaft erwähnt.

Literatur:

1. ÖZGUEVEN, M., 2000. Deutsch-Türkische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Arzneipflanzenforschung. Plenar-Vortrag, 6. Symposium deutsch-türkische Agrarforschung, Gießen – Deutschland, 27.09.–02.10.1999, Symposiumsband, Verlag Ulrich E.Grauer, Stuttgart.
2. ÖZHATAY, N., KOYUNCU, M., ATAY, S. & BYFIELD, A., 1997. Türkiye' nin Dogal Tibbi BitkilerininTicareti Hakkında Bir Calisma. DHKD, Istanbul, ISBN 975-96081-9-7.
3. TÜRKİYE CEVRE VAKFI, 2001. CITES ve Tibbi Bitkiler. TCV Yayın No: 150, Önder Matbaa, Ankara, ISBN 97-7250-62-7.

Anbau und Markt von Arznei- und Gewürzpflanzen in Italien

Dipl.-Ing. Mathias Galizia, Hauptstr. 48, 10827 Berlin, E-Mail: mathiasgalizia@web.de,
Tel.: 030-78891670

Der Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen (AGP) hat in Italien eine lange Tradition. In den 30er Jahren war Italien das Exportland Nummer 1 in Sachen Kräuter¹. Das vielfältige Klima bietet sich bestens zum Anbau sowohl typisch mediterraner Arten als auch der Arten nördlicherer Breiten an. Heute steht in der EU der italienische AGP-Verarbeitungsmarkt nach Deutschland und Frankreich dem Umsatz nach an dritter Stelle². Doch anders als in den 30er Jahren ist Italien zum Importland geworden, da die Arbeitskosten so sehr gestiegen sind, dass es günstiger wurde, den Eigenbedarf durch Rohware aus Ländern mit billigeren Arbeitskräften zu decken.

Seit den 80er Jahren orientieren sich die Konsumenten verstärkt an natürlichen Produkten – auch bei Heilmitteln. Dieser Trend wird durch die steigende Anzahl an Kräuterefachläden (*Erboristerie*) bestätigt, die im letzten Jahrzehnt von ca. 1500 auf ca. 3700 gestiegen ist³. Für den Endverbraucher sind diese Spezialgeschäfte die Hauptquelle für Heildrogen in loser und verarbeiteter Form (*Prodotti Erboristici*).

Zugleich gewann der Anbau von AGP wieder an Bedeutung: Nach meiner im Jahre 2000 angefertigten Studie „Der Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Italien im Vergleich zu Deutschland: Entwicklung, regionale Aufschlüsselung und heutige Vermarktungsstrategien“ betrug die Anbaufläche ca. 4300 ha, etwa 50 % mehr als bei der letzten offiziellen Studie des Agrarmarktforschungsinstituts ISMEA (2857 ha im Jahr 1989).

Dieser Zuwachs ist vor allem auf die strategische Entscheidung bedeutender AGP-Verarbeitungsunternehmen wie *Aboca* und *Specchiasol* zurückzuführen, so weit möglich, Rohware aus eigenem, heimischem Anbau zu nutzen.

So baut *Aboca*, heute Italiens wichtigster Hersteller von Fertigprodukten aus Heilpflanzen, 60 verschiedene AGP-Arten (z.B. Sonnenhut, Malve, Kamille und Diätlein) auf etwa 740 ha⁴ nach den Richtlinien des biologischen Anbaus an. Das Anbaugebiet konzentriert sich auf das obere Tibertal, sowohl in seinem toskanischen Teil als auch in der benachbarten Region Umbrien. Gezielt wird im Marketing die Nähe zwischen Anbau und Fertigprodukt hervorgehoben, unter anderem, indem sich die Firma, auch bei der Produktgestaltung, als *landwirtschaftlicher Betrieb* bezeichnet.

Ein traditionell bedeutendes Anbaugebiet für Gewürzpflanzen ist das Piemont: In der Poebene werden insbesondere Pfefferminze (ca. 250 ha) und unterschiedliche Wermut-Arten (ca. 70 ha) konventionell großflächig angebaut. Hauptabnehmer ist dabei die Likörindustrie⁵.

In der piemontesischen Hügellandschaft erzeugt die Bauerngenossenschaft *Agronatura*, der etwa 100 Anbauer zugehören, 40 AGP-Arten (z.B. Pfefferminze, Lavendel, Estragon, Basilikum, Kamille und Salbei) auf insgesamt 300 ha nach den Richtlinien des biodynamischen Anbaus.

¹ Bezzi, A.; Vender, C. (1995 - 1996): Medicinal and Aromatic Plants in Italy – Economical Data Base. In: Verlet, N; Leclercq, G. (Koordinatoren) (1995–1996) Towards a Model of Technical and Economic Optimisation of Specialist Minor Crops. Concerted action Air 3 CT 94 2076. CD-ROM im Auftrag der Europäischen Kommission.

² Grünwald, J. (2003): schriftliche Mitteilung. Phytopharm Consulting, Berlin

³ Galizia, M. (2001) Ökologischer Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Italien. Gemüse Nr. 8. S. 23–24; und: Marketing & Telematica (2000): Erboristerie 2000 (eingesehen am 15.01.2003 unter http://www.metmi.it/webpage/MMAS%5CERBORISTERIE_2000.PDF)

⁴ Aboca (2003): www.aboca.it (eingesehen am 15.01.2003)

⁵ Chialva N. (2003): Chialva Nicolao s.a.s. Persönliche Mitteilung

Die AGP werden zentral von der Genossenschaft zu ätherischen Ölen und Trockenölen verarbeitet. 80 % der hergestellten ätherischen Öle werden nach Deutschland exportiert und hier von der Firma *Primaveralife* vermarktet⁶.

In Süditalien dominieren im AGP-Anbau zwei traditionelle Kulturen: in Kalabrien die Bergamotte (1300 ha⁷), eine besondere Zitruspflanze, die vorrangig in der Parfümindustrie Anwendung findet, und in Sizilien die Mannaesche (250 ha⁸), aus der man die abführend wirkende *Manna* gewinnt. In Kalabrien hat außerdem das Sammeln der Süßholzwurzel eine große Bedeutung.

Abgesehen von den großflächigen Anbaugebieten im Piemont, in der Toskana und der traditionellen Kulturen Süditaliens werden AGP hauptsächlich von kleinen landwirtschaftlichen Unternehmen angebaut. Um auf dem Markt gegenüber den Großhändlern an Handlungspotential zu gewinnen, kooperieren die meisten in Erzeugergemeinschaften. Dabei ist für kleine landwirtschaftliche Betriebe der ökologische Anbau fast zur Voraussetzung geworden, um AGP an die Industrie zu vernünftigen Preisen vermarkten zu können.

⁶ Dappino, P (2003): Agronatura. Persönliche Mitteilung

⁷ Russo, M. et al. (2002) Il Bergamotto. Erboristeria domani Nr. 11. S. 58–75

⁸ Chialva N. (2003): Chialva Nicolao s.a.s. Persönliche Mitteilung

Pflanzliche Ausgangsstoffe in der 4. Ausgabe des Europäischen Arzneibuches und weitere Informationen zum Arzneibuch

Dr. Bodo Volkmann, Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
(Kurt-Georg-Kiesinger-Allee 3, 53175 Bonn, B.Volkmann@bfarm.de, Tel. 0228207-3296, Fax – 3452)

Wo Standardisierung: Pflanzliche Drogen sind getrocknete Arzneipflanzen bzw. Teile davon, die als Ausgangsstoffe zur Herstellung von Arzneimitteln dienen. Ihre Standardisierung erfolgt in erster Linie im Europäischen Arzneibuch. Daneben gibt es in Deutschland das Deutsche Arzneibuch und als Extrapharma-kopöe den Deutschen Arzneimittel-Codex. Sofern in den genannten Werken keine Qualitätsangaben enthalten sind, werden von den pharmazeutischen Unternehmen betriebliche Gütenormen erstellt.

Gesetzliche Grundlagen des Arzneibuches: Gemäß § 55 des Arzneimittelgesetzes ist das Arzneibuch eine Sammlung anerkannter pharmazeutischer Regeln über die Qualität, Prüfung, Lagerung, Abgabe und Bezeichnung von Arzneimitteln und den bei ihrer Herstellung verwendeten Stoffen. Die Regeln des Arzneibuches werden von der Europäischen Arzneibuch-Kommission oder der Deutschen Arzneibuch-Kommission beschlossen. Für den Deutschen Arzneimittel-Codex ist dessen Kommission zuständig.

Europäisches Arzneibuch: Dem Übereinkommen zur Ausarbeitung des Europäischen Arzneibuches sind bisher 30 Staaten beigetreten, in denen das Werk verbindlich ist. Das Europäische Arzneibuch gliedert sich in einen allgemeinen Teil mit generellen Festlegungen, allgemeinen Prüfmethoden, Reagenzienbeschreibungen, allgemeinen Monographien und den Monographieteil mit den Ausgangsstoffbeschreibungen. Es enthält mit dem 4. Nachtrag etwa 2100 Monographien. 181 entfallen auf Drogen einschließlich Exsudate, ätherische und fette Öle sowie Extrakte, davon sind 108 Arzneipflanzenmonographien und eine allgemeine Monographie „Pflanzliche Drogen“, in der

u. a. Grundsätze der Gewinnung der Drogen und der Reinheitsprüfungen, wie Rückstandsbestimmungen von Pestiziden und Schwermetallen, geregelt werden. Jährlich erscheinen drei Nachträge. Die deutschen Übersetzungen erscheinen zeitlich versetzt etwa 1 Jahr später, so dass die deutsche Ausgabe des Grundwerkes erst im 4. Quartal 2002 erschienen ist und der 1. Nachtrag seit Januar 2003 vorliegt. Analog der USP und BP sind die Nachträge nicht mehr kumulativ, nur noch das Inhaltsverzeichnis, so dass im letzten Nachtrag die verbindliche Monographie im Gesamtwerk zu ermitteln ist. Die Zahl der Monographien im Europäischen Arzneibuch wird in den nächsten Jahren noch steigen, da es erforderlich ist, zum Abbau von Handelshemmnissen in Europa die in verschiedenen nationalen Arzneibüchern enthaltenen Monographien durch eine europäische Monographie zu ersetzen, so dass sich die Zahl der Monographien in den nationalen Arzneibüchern weiter reduzieren wird.

Monographieerarbeitung: Anträge zur Ausarbeitung von Monographien sind zu richten an die nationale Arzneibuchbehörde, die diese an die nationale oder europäische Arzneibuch-Kommission zur Entscheidung weiterleitet. Die Monographiebearbeitung erfolgt im zuständigen Ausschuss der jeweiligen Arzneibuch-Kommission. Europäische Monographieentwürfe werden in der Zeitschrift „Pharmeuropa“ zur nationalen Stellungnahme veröffentlicht, wobei Änderungswünsche an die nationale Arzneibuchbehörde zu richten sind. Monographieentwürfe für das Deutsche Arzneibuch werden in einem Anhörungsverfahren von Behörden und Verbänden überprüft und Änderungsanträge an die Geschäftsstelle der Deutschen Arzneibuch-Kommission gerichtet. Nach Beratung in den zuständigen Ausschüssen werden die überarbeiteten Entwürfe der Arzneibuch-Kommission zur Beschlussfassung zugeleitet. Nach Annahme der Monographien erscheinen diese in der jeweils nächsten Ausgabe des Arzneibuches.

Monographieinhalt: In der Arzneibuchmonographie sind die zur Drogengewinnung zu verwendende Stammpflanze, die zu gewinnenden Teile der Pflanze und in vielen Fällen eine Gehaltsforderung angegeben. Methoden zur Identitäts-, Reinheits- und Gehaltsuntersuchung sind beschrieben sowie Grenzwerte für Reinheitsforderungen festgelegt. Die Parameter sind auch für die Anbaubetriebe von Bedeutung. An Hand ausgewählter Arzneibuchmonographien werden konkrete Monographieinhalte im Vortrag vorgestellt.

Vorteile des Arzneipflanzenanbaus: Im Arzneipflanzenanbau lassen sich Drogen hoher Qualität erzeugen und die vom Arzneibuch vorgegebenen Parameter einhalten. Der Ausschluss nicht erwünschter Chemodeme ist gewährleistet. Der kontrollierte Einsatz von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln ist gegeben. Dagegen fällt bei Sammeldrogen ein sehr inhomogenes Material an.

Aufgaben der Züchtung: Durch die Züchtung wird ein gleichbleibendes Saatgut bereitgestellt. Wenn die Wirkstoffe der Drogen bekannt sind, ist es sinnvoll, deren Gehalt durch züchterische Maßnahmen zu erhöhen, z. B. das ätherische Öl in der Pfefferminze. Sind die wirksamen Verbindungen nicht bekannt, werden für die Standardisierung der Inhaltsstoffe Leitsubstanzen herangezogen, z. B. bei Baldrian Valerensäuren. Hier sollte nur eine Erhaltungszüchtung betrieben werden, um die Arzneibuchforderung zu gewährleisten. So ist es z. B. nicht sinnvoll, valerensäurereiche Baldriansorten zu züchten. Eine weitere Aufgabe ergibt sich aus dem Artenschutzabkommen, dem in den allgemeinen Hinweisen des Europäischen Arzneibuches Rechnung getragen wird. Wenn Arzneipflanzen nicht mehr oder nicht in ausreichender Menge aus der Sammlung verfügbar sind, sind diese nach Möglichkeit in Kultur zu nehmen, um den Bedarf zu decken und damit den Verbleib im Sortiment zu gewährleisten. Beispiele hierfür sind Arnika und Eibisch.

Mitwirkung bei der Monographiegestaltung: Sofern sich aus der Sicht des Arzneipflanzenanbaus Änderungswünsche an aktuellen Monographien des Arzneibuches ergeben, sind entsprechende Anträge mit ausführlicher Begründung zu stellen. In gleicher Weise ist bei Monographieentwürfen für das Europäische Arzneibuch bzw. für das Deutsche Arzneibuch zu verfahren. Die Arzneipflanzenanbaubetriebe sind zur Mitarbeit aufgerufen. Nur das erzeugte Erntegut wird Absatz finden, aus dem sich eine arzneibuchgerechte Droge herstellen lässt.

Anträge sind zu richten an das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Geschäftsstelle der Arzneibuch-Kommissionen, Kurt-Georg-Kiesinger-Allee 3, 53175 Bonn.

Mikroflora von Arznei- und Gewürzpflanzen

Dr. Gero Beckmann, Dr. Svenja Thiede und Prof. Dr. Bernd Sonnenschein, Labor L+S AG, Mangelsfeld 4, D-97708 Bad Bocklet, E-Mail: gero.beckmann@labor-LS.de, Fon 09708-9100-0, Fax – 36, www.Labor-LS.de

Problemstellung:

Arzneipflanzen und Gewürze unterliegen offiziellen Vorgaben bezüglich ihrer mikrobiologischen Qualität. Dabei bestehen erhebliche Unterschiede zwischen pflanzlichen Fertigarzneimitteln und Gewürzen zur Abgabe an den Verbraucher (DGHM Richt- und Warnwerte). Die Anwendung verschiedener Entkeimungsverfahren, wie z. B. Bestrahlung und Ethylenoxidbehandlung zur Keimreduzierung auf Rohstoffen, ist in Deutschland verboten. Die macht es für heimische Anbauer häufig schwierig, die Anforderungen des Gesetzgebers und der Abnehmer zu erfüllen. Häufig sind die nachgewiesenen Keimzahlen für Enterobakterien Gegenstand von Beanstandungen.

Ziel eines Projektes war es, eine Übersicht über die autochthone Flora von Arzneipflanzen während der Aufwuchs- und Erntephase zu gewinnen und so eine Diskussion über den Sinn der derzeitigen Anforderungen zuzulassen.

Material und Methoden:

Insgesamt wurden in den Jahren 2000/2001 249 Pflanzen-Proben untersucht (56 Baldrian, 88 Melisse, 105 Petersilie). Pro Pflanze wurden jeweils zwei Schläge in das Projekt einbezogen, welche im Fall von Petersilie und Melisse während der Aufwuchsphase etwa alle zwei Wochen beprobt wurden. Von Baldrian konnten nur kurz vor der Ernte Proben entnommen werden. Bei jeder Probennahme wurden pro Fläche jeweils zwei Proben von ca. 250 g in Form einer Sammelprobe gezogen. Weitere Proben wurden jeweils am Tag der Ernte sowohl vor als auch nach dem Trocknungsvorgang gewonnen. Die Proben wurden mikrobiologisch auf aerob mesophile Keimzahl, Hefen, Schimmelpilze, Enterobacteriaceae, E. coli, Salmonellen, Staphylococcus aureus und Pseudomonas aeruginosa nach Methoden des Europäischen Arzneibuches untersucht.

Die Identifizierung der Mikroorganismen erfolgte kulturell-morphologisch und biochemisch-serologisch. Zunächst wurde das API/ATP-System (Fa. BioMérieux, Nürtingen), in einem späteren Projektteil das Microlog/Biolog-System (Vertrieb über Fa. Oxoid, Wesel) vergleichend eingesetzt. Zusätzliche orientierende Untersuchungen des Siderophoren-musters erfolgten unter freundlicher Mithilfe von Dr. Rolf Reissbrodt, RKI-Standort Wernigerode.

Ergebnisse

Die Keimbelastung vieler Proben lag deutlich über den gesetzlichen Vorgaben. Es konnten 1429 Enterobacteriaceae-Isolate gewonnen werden. Da nur etwa die Hälfte der Isolate mit dem verwendeten Identifizierungssystem API ID32E bis zur Speziesebene identifiziert werden konnte, wurde ein Folgeprojekt zur genaueren Untersuchung dieser Isolate initiiert. Die Untersuchungen des ersten Projekts zeigten, dass sich Enterobacteriaceae vom Beginn des Aufwuchses an auf den Pflanzen befinden und somit nicht als hygienisch relevante Kontaminationsflora, sondern als Normalflora gesehen werden können. Insofern sind die derzeitigen Anforderungen im Arzneimittelbereich sehr kritisch zu hinterfragen.

Folgeuntersuchungen mithilfe des technisch grundsätzlich anderen Microlog/Biolog-Systems zeigten erhebliche Differenzen zu den Erstdifferenzierungen auf. Diese sind unter anderem auf die noch nicht oder ungleich erfolgte Implementierung von neueren Erkenntnissen der molekularen Taxonomie zurückzuführen. Immerhin kann mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die eingesetzten Systeme pathogene Vertreter der Familie der Enterobacteriaceae sicher erkennen.

E. coli wurde von 49 Proben (20 %) isoliert. Mittels Objektträger-Serumagglutination konnten nur zwei Isolate, die aus einer Probe stammten, typisiert werden, und zwar als *E. coli*, Serovar O 107. Alle anderen Isolate waren nicht typisierbar, das heißt, sie gehörten keiner der als potentiell humanpathogen geltenden O-Gruppen an. Aufgrund unserer Ergebnisse schlagen wir eine Entschärfung der Vorgaben für pflanzliche Arzneimittel vor:

Die Höchstkeimzahl für *E. coli* sollte, wie im Lebensmittelbereich auf 1×10^4 KBE/g heraufgesetzt werden, jedoch soll bei jedem *E. coli*-Nachweis eine Untersuchung auf potentiell pathogene Isolate, vorzugsweise molekularbiologisch – zumindest aber als serologisches Screening – erfolgen. „Enterobakterien“ sollten nicht weiter geregelt werden.

Projektbezogene Veröffentlichungen:

1. Beckmann G., Kroth E., Bomblies L., Leimbeck R., Sonnenschein B.: An investigation into the microflora of medicinal plants during growth and harvesting – the plant-associated microflora of melissa, valerian and parsley include enterobacteria. Pharmeuropa (im Druck)
2. Thiede S., Beckmann G., Kroth E., Sonnenschein B. (2002): Mentaler Kurzschluss: Enterobakterien auf Arzneipflanzen. Swiss Pharma, 24 (9a), 8–12
3. Beckmann G., Kroth E., Steinhoff B. (2002): Arzneipflanzen als nachwachsende Rohstoffe. Bericht von einem Workshop der FAH. PharmInd, 64, 595–597

Einfluss nacherntetechnologischer Prozesse auf die Produktqualität

**Dr. Andreas Plescher, PHARMAPLANT GmbH, Westbahnhof 4, D-06556 Artern;
info@pharmaplant.de, Tel. 03466- 3256-0, Fax: 03466- 325620, www.pharmaplant.de**

Aus dem laufenden Entwicklungsprojekt „Nacherntetechnologie für Arzneipflanzen mit sensiblen Inhaltsstoffen“ werden die Ergebnisse zum Projektteil „Frischpflanzenzerkleinerung“ diskutiert. Ziel des Gesamtprojektes ist die Quantifizierung der Einflussgrößen im Handling von frischem Erntegut, die Kosten, Energieeinsatz und Qualität in der Rohdrogenerzeugung wesentlich beeinflussen. Erste Ergebnisse liegen zum Verfahrensabschnitt „Frischpflanzenzerkleinerung“ vor.

Vier verschiedene Zerkleinerungstechniken (Achshäcksler, Radialhäcksler, Schneidemaschine „Akelei“ und „Handschnitt“ werden verglichen hinsichtlich „Zerstörung der zellulären Gewebestruktur“, „Homogenität des Schnittgutes“ und „Wirkung auf die Produktqualität“. Die Untersuchungen werden an den Pflanzenarten Engelwurz (*Angelica archangelica* L., Wurzeldroge, ätherisches Öl), Melisse (*Melissa officinalis* L., Blattdroge, ätherisches Öl), Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus* L., Krautdroge, Glucosinolate) und Stechapfel (*Datura stramonium* L., Blattdroge, Alkaloide) durchgeführt.

Nach den Frischpflanzenzerkleinerungen mit den verschiedenen Techniken und bei verschiedenen Vorgaben (Nennschnittweiten 1 cm, 2 cm, 4 cm, 6 cm) werden folgende Parameter am Schnittgut erfasst:

- Rel. Anteil des geschädigten Gewebes am Gesamtgewebe (Bildanalyse)
- Erfassung der Homogenität des Schnittgutes (Varianz von längster und kleinster Abmessung der Partikel des Schnittgutes)
- Varianz der Gewichte der Einzelpartikel
- Technische Ausbeute an ätherischen Ölen an einer 125er HerbaTec-Anlage (nur bei Engelwurz und Melisse) bei Frischpflanzen-Wasserdampfextraktion
- Notwendige Trocknungsdauer bis zu einem restlichen Trocknungsverlust von 12 % (Umluft-Entfeuchtungstrockner)
- Inhaltsstoffgehalt (bei Stechapfel auch Inhaltsstoffspektrum) des getrockneten Produktes
- Mikrobieller Status des getrockneten Produktes

Die Ergebnisse aus den bisherigen Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Schneidemaschine „Akelei“ liefert nahezu die gleiche Schnittqualität wie ein Handschnitt mit gezogenem, scharfem Messer. Dagegen verursachen Achshäcksler die größten Gewebestörungen (zu unsaubere Schnittstellen, zusätzliche Quetschungen und hohe Anzahl an Knickstellen). Radialhäcksler liefern eine mittlere Schnittqualität.
- Die Homogenität (Ausmaße, Gewicht) des Schnittgutes ist beim Handschnitt am besten, gefolgt vom Radialhäcksler. Sehr unausgeglichen ist das mit der Schneidemaschine „Akelei“ zerkleinerte Frischgut. Eine mittlere Partikelhomogenität liefert der Achshäcksler.
- Der Verlust an Inhaltsstoffen im Frischgut (ätherische Öle) steht in engem Zusammenhang mit der „Sauberkeit des Schnittes“. Es besteht eine Korrelation zwischen „Zerkleinerungsgrad“, „Schnittqualität“ und „Ausbeute an ätherischen Ölen bei Frischpflanzen“. Hier liefert die Schneidemaschine „Akelei“ die besten Ergebnisse.
- Die erforderliche Trocknungsdauer, um einen restlichen Trocknungsverlust von 12 % zu erreichen, wird hauptsächlich durch Größe und Volumen der größten Schnittpartikel bestimmt. Neben den Nennschnittweiten hat die Homogenität des Schnittgutes den höchsten Einfluss.

Die kürzesten Trocknungszeiten werden nach Handschnitt, gefolgt vom Achsialhächsler, erzielt. Bei gleichen Nennschnittweiten dauert die Trocknung vom Schnittgut aus der Schneidemaschine „Akelei“ am längsten.

- Die Inhaltsstoffverluste während der Trocknung sind erwartungsgemäß dominant beeinflusst von der Schnittqualität (Gewebezerstörung). Weitere, wenig starke Einflussgrößen sind der Zerkleinerungsgrad (Nennschnittweite) und Homogenität (Trocknungsdauer).
- Der Einfluss der Zerkleinerungstechniken auf den mikrobiellen Status lässt sich anhand der vorliegenden Versuche noch nicht eindeutig definieren. Im Durchschnitt aller Versuche weist das Trockengut nach der Frischgutzerkleinerung mit der Hand (trotz verwendeter Handschuhe) die höchsten Keimzahlen auf. Um die Signifikanz des sich abzeichnenden Zusammenhangs zwischen Zerkleinerungsgrad (Nennschnittwerte) und Keimbelastung des Trockengutes nachzuweisen, bedarf es weiterer Untersuchungen.
- Je nachdem, welches Ziel in den Mittelpunkt der Verfahrensoptimierung gestellt wird (energetisch / Trocknungsdauer, maximaler Erhalt an Wertstoffen, Keimzahlminimierung), können unterschiedliche Kombinationen von Zerkleinerungstechnik und Zerkleinerungsgrad je nach Drogenart empfohlen werden. Die Komplexität der Zusammenhänge wird sich sicher noch erhöhen, wenn im Laufe der Projektbearbeitung auch die jeweiligen Wechselwirkungen zur Trocknungstechnik und Trocknungstemperatur untersucht werden.
- Insgesamt ist der Produktionsabschnitt zwischen Ernte (Drusch, Mahd, Rodung, Pflücke) und Konservierung durch Dehydration bei einigen Arznei- und Gewürzpflanzen der inhaltsstofflich und mikrobiell sensibelste Bereich der Drogenproduktion.

Risikosubstanzen in Arznei- und Gewürzpflanzen

Dr. Hans Krüger, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenanalytik, Neuer Weg 22/23, D-06484 Quedlinburg

Arznei- und Gewürzpflanzen geht der schmeichelhafte Ruf voraus, nebenwirkungsfrei und toxikologisch unbedenklich zu sein. Zugestanden wird allenfalls, dass es hochwirksame Substanzen in Papaver, Digitalis, Ricinus, Maiglöckchen, Eibe, Tollkirsche, Efeu, Oleander, Stechapfel und vielen anderen „Giftpflanzen“ gibt. Einheimische Teedrogen und Gewürze gelten aber gemeinhin als harmlos.

Dabei weiß man seit langem, dass ein Gift durch die Dosis bestimmt wird und dass es Heilmittel, die unter gar keinen Umständen toxisch wirken, nicht gibt, ja, nicht geben kann. Die mit negativen Wirkungen versehenen Substanzen können selbst Wirkstoffe, sie können aber auch unerwünschte Begleitstoffe sein. Im Falle von Wirkstoffen sind daher stets Nutzen und Risiko gegeneinander abzuwägen. Bei unerwünschten Begleitstoffen besteht die grundsätzliche Möglichkeit, diese durch Züchtung zu eliminieren. Bisher gibt es aber nur wenige Beispiele, bei denen die Minderung von solchen Risikosubstanzen als Zuchtziel formuliert worden ist.

Bei heimischen Arznei- und Gewürzpflanzen hat es in letzter Zeit Hinweise gegeben, welche auf Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln (Johanniskraut), auf allergene Wirkungen von Parfümgrundstoffen, auf verschiedenartig toxische Pyrrolizidin-Alkaloide (Huflattich, Pestwurz), auf Anthrachinone (Medizinalrhabarber, Krapp) oder auf Thujon in Wermut, Rainfarn und Salbei auf-

merksam machen. Besonderes Interesse erregen jedoch Vertreter der so genannten Methoxyphenylpropenderivate (Estragol, Safrol, Methyleugenol, Myristicin, Elemicin, β -Asaron). Diese Substanzen besitzen z.T. ein carcinogenes bzw. mutagenes Potential, auf das auch seitens des „Scientific Committee on Food“ der Europäischen Kommission ausdrücklich hingewiesen wurde.

Einheimische Arznei- und Gewürzpflanzen enthalten Methoxyphenylpropenderivate in sehr unterschiedlichen Konzentrationen. Estragol und Methyleugenol sind typisch für Basilikum und Estragon. Im ätherischen Öl von bitterem Arzneifenchel sind stets geringe Mengen an Estragol (weniger als 5 %) enthalten. Myristicin und Elemicin sind Bestandteile von Petersilie, z.T. auch von Dill. Asaron findet sich in Kalmus.

Arbeiten, welche die Ausschaltung von Risikosubstanzen beabsichtigen, beginnen zunächst damit, dass man sich eine Übersicht über die natürliche Variabilität dieser Substanzen in den entsprechenden Arten verschafft. Dabei stellt man gelegentlich fest, dass es Herkünfte gibt, die frei von unerwünschten Begleitstoffen sind. Bei Huflattich hat man solche Herkünfte entdeckt und über In-vitro-Kultur und vegetative Weitervermehrung Bestände entwickelt, welche keine Pyrrolizidinalkaloide enthalten (Kopp, Wawrosch, Lebada, 1997).

Im Institut für Pflanzenanalytik der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen sind in den letzten Jahren ebenfalls Sichtungen an verschiedenen Kollektionen vorgenommen worden. Zu Salbei, Dill, Fenchel, Petersilie und Basilikum sind eingehende Untersuchungen durchgeführt worden. So wurde festgestellt, dass Salbei über eine sehr große Variabilität bzgl. des Thujongehaltes verfügt, so dass sich hier Ansätze ergeben, um zu einer thujonfreien Sorte zu gelangen.

Der Estragolgehalt in bitterem Arzneifenchel steht offensichtlich in Korrelation zum trans-Anetholgehalt der Droge, ein geringer Gehalt ist aber immer vorhanden. Obwohl es Estragol-freie Fencheltypen gibt, sind die Chancen, zu einem Estragol-freien Fenchel zu gelangen, wenig aussichtsreich, da jene Typen sehr stark vom geforderten Inhaltsstoffprofil abweichen.

Auch Basilikum ist auf Grund seines Estragol- bzw. Methyleugenolgehaltes in das Blickfeld des allgemeinen Interesses geraten. Im Jahre 2002 wurde eine eingehende Studie zur Ontogenese dieser Substanzen in verschiedenen Basilikumsorten durchgeführt. „Mittelgroßblättriges Grünes“ als Estragoltyp enthält im ätherischen Öl zwischen 20 und 40 % Estragol und dies weitgehend unabhängig vom Erntezeitpunkt. Die meisten der anderen im Anbau befindlichen Basilikumsorten sind im Jugendstadium ausgeprägte Methyleugenoltypen mit sehr unterschiedlichem Ausgangsniveau. Unabhängig vom Ausgangsniveau sinkt während der Ontogenese bei allen diesen Sorten der Methyleugenolgehalt rapide, der Linaloolgehalt steigt an. Allgemein lässt sich feststellen, dass der Methyleugenolgehalt sowohl durch die Sorte als auch durch den Erntezeitpunkt beeinflusst werden kann, grundsätzlich gilt: Je später die Ernte, desto geringer der Gehalt an Methyleugenol.

Literatur:

Kopp, B.; Wawrosch, C.; Lebada, R.: PA-freie Huflattichblätter. Dtsch. Apoth. Ztg. **137** (45), 4066–4069 (1997)

Erfahrungen im Majorananbau aus Sicht der pfluglosen Bodenbearbeitung in der Betriebsgemeinschaft Schackenthal GbR

Dipl.-Ing. agr. Siegfried Rietsch, Sanderslebener Str. 1, 06449 Schackenthal, Tel.: 03 47 46/2 82

Die Betriebsgemeinschaft Schackenthal im Landkreis Aschersleben-Staßfurt wurde 1991 von fünf Wiedereinrichtern als GbR gegründet. Als Marktfruchtbetrieb liegt sie im Regenschatten des Harzes. Sie ist gekennzeichnet durch eine Höhenlage 122 m NN und durch eine durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge von 450 mm. Bewirtschaftet werden vorwiegend Lö 1- und Lö 2-Böden mit durchschnittlich 73 Bodenpunkten, von 53 bis 99 variierend.

Die bewirtschaftete Ackerfläche beträgt	2.260 ha
davon Winterweizen	1.524 ha
Raps einschließlich nachw. Rohstoffe	283 ha
Gemüseerbsen-Vermehrung	348 ha
Zuckerrüben	125 ha
Majoran	23 ha

Mit Gründung des Betriebes 1991 begann die Umstellung auf pfluglose Bodenbearbeitung. Zunächst wurden Erfahrungen im Getreideanbau gesammelt und dann Schritt für Schritt auf andere Kulturen übertragen. Seit 5 Jahren wird die pfluglose Bodenbearbeitung im Majorananbau praktiziert. Die Vorteile liegen auf der Hand:

1. Wassereinsparung, da die Flächen im mitteldeutschen Trockengebiet liegen.
2. Verbesserung der Bodenstruktur mit all ihren positiven Folgeerscheinungen, wie Verbesserung des Bodenlebens, der Durchlüftung, der Leitfähigkeit von Wasser und Nährstoffen.
3. Befahrbarkeit bei der Einmischung von Ernterückständen und darüber hinaus Vermeidung von Pflugsohlenverdichtungen und Verhinderung von Erosionsschäden.
4. Kosteneinsparung

Damit ist es gelungen, über eine höhere Bodenfruchtbarkeit das Ertragsniveau zu stabilisieren und zu steigern.

Seit vielen Jahren werden auch im Majorananbau große Anstrengungen unternommen, die Erträge zu stabilisieren und zu erhöhen. Doch trotz Einsatz neuer Technik und hohem Aufwand kam es nicht immer zum gewünschten Erfolg. Deshalb haben wir versuchsweise auf der Grundlage persönlicher Erfahrungen mit Klima und Boden die pfluglose Bestellung bei Majoran eingeführt. Mit dem neuen technologischen Verfahren ist es uns gelungen, wassersparende, bodenschonende, bodenverbessernde, kostengünstige und vor allem ertragssteigernde Effekte zu realisieren.

Nach einer Analyse des Majorananbaus der letzten 5 Jahre, können wir gute Erfolge aufweisen: Die Erträge wurden gesteigert, wenn auch nicht stabil, jedoch immer über dem Niveau der durchschnittlichen Majoranerträge im Territorium (im Mittel 32 dt/ha Droge)

Darüber hinaus gelang es uns, die Ertragsschwankungen zwischen den einzelnen Jahren deutlich zu verringern; Witterungseinflüsse wurden besser ausgeglichen. Trotz steigendem Betriebsmittelaufwand (preisbedingt) konnten die Kosten in Grenzen gehalten werden.

Im Jahr 2002 erreichten wir, bei allerdings günstigen Witterungsbedingungen, einen Ertrag von 41,2 dt/ha Droge.

Die pfluglose Bodenbearbeitung zu Majoran hat sich als ein wesentlicher Schritt zur Steigerung der Erträge und zur Verbesserung der Erlöse erwiesen. Der wirtschaftliche Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen verlangt im Vergleich zu anderen Kulturen ein stärkeres Engagement und die Ausführung jeden Arbeitsganges in höchster Qualität. Entscheidend ist die Frage, zu welchem Preis die hiesigen Anbauer das Produkt erzeugen können und ob sich die produzierte Qualitätsware gegenüber ausländischen Produkten durchsetzen kann.

Möglichkeiten der mechanischen Unkrautregulierung im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau, dargestellt am Beispiel der Ringelblume

Dipl.-Ing. agr. Silke Trunk, Blumenstr. 20 A, 14641 Brädikow; Tel.: 03 32 37 - 7 00 88

1 Einleitung

Die Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern stellt bei der Produktion von Arznei- und Gewürzpflanzenanbau einen bedeutenden Zeit- und damit auch Kostenfaktor dar. Mit der Neuregelung des Pflanzenschutzmittelgesetzes wird die Situation noch verschärft, nachdem durch die indikationsbezogene Zulassung eine breite Anwendung von Herbiziden seit dem 01.07.2001 nicht mehr möglich ist.

Vor diesem Hintergrund wurden in den Jahren 1997 und 1998 am Institut für Landtechnik Gießen praxisnahe Feldversuche zur mechanischen Unkrautregulierung in einem Ringelblumenbestand (*Calendula officinalis* L.) durchgeführt, um die Möglichkeiten und Grenzen der mechanischen Unkrautregulierung zu untersuchen. Es wurden verschiedene Reihenhackgeräte, die einen repräsentativen Überblick über die am Markt befindlichen Gerätetypen darstellen, in Serienausstattung eingesetzt.

2 Beschreibung der Versuchsfläche und Versuchsanlage

Im ersten Jahr betrug die Versuchsfläche 4.624 m² und wurde im 2. Versuchsjahr um 2.690 m² erweitert. Der Bodentyp ist als Parabraunerde aus Löß, die Bodenart als schluffiger Lehm mit einem Tongehalt von 17–22 % anzusprechen.

Die mittlere jährliche Niederschlagsmenge beträgt in dieser Region 600 mm, die mittlere jährliche Lufttemperatur 8,5 °C. Die Aussaat erfolgte 1997 Ende April und 1998 Anfang Mai jeweils mit einer Saatstärke von 2,8 kg/ha und einem Reihenabstand von 45 cm. Auf einem Teil der Versuchsfläche wurde in beiden Jahren ein Vorsaat herbizid (*Trifluralin*) vorgelegt.

Die Fläche wurde in Langparzellen über die gesamte Feldlänge von rund 100 m mit 4 Zählstellen pro Hackvariante unterteilt. Vor und nach jedem Hackdurchgang wurden Art und Anzahl der Unkräuter sowie die Verluste an Kulturpflanzen erfasst.

3 Beschreibung der Hackmaschinen

Scharhacke (Teleskophacke)

Die Hacke besteht aus einem Grundrahmen mit Stütz- bzw. Lenkrädern und unabhängig voneinander arbeitenden Werkzeugeinheiten mit Gleithalter (Teleskop), vorlaufendem Tastrad und Hackwerkzeug (Gänsefußschare).

Rollhacke (Sternhacke)

Diese Hacke besteht ebenfalls aus einem Grundrahmen mit Stütz- bzw. Lenkrädern und den Werkzeugträgern. Die Hacksterne werden mindestens paarweise an gefederten Stahlrohren oder Parallelogrammen montiert, die Arbeitstiefe wird über die Stützräder eingestellt; die Arbeitsintensität kann mittels Schrägstellung der Hacksterne verändert werden.

Bügelhacke

Die Bügelhacke mit Bodenantrieb besteht aus zwei hintereinander liegenden Hacksegmenten mit Jätkörben aus 6mm starken Drahtbügeln. Die Hacke wird über ein Pendelparallelogramm am Grundrahmen befestigt. Die Wellen der beiden Hacksegmente sind durch eine seitlich in einem Gehäuse geschützt liegende Kette miteinander verbunden. Durch den Bodenantrieb der vorderen Korbbreite wird die hintere im Verhältnis 1:2 mit angetrieben. Das Arbeitsprinzip liegt in den unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten der Jätkörbe. Die erste Werkzeugreihe bricht den Boden auf, durch die höhere Umfangsgeschwindigkeit der zweiten Jätkorbbreite wird der Boden gekrümelt, die Unkräuter herausgerissen und enterdet.

4 Ergebnisse

Der Geräteeinsatz erfolgte bei einer Wuchshöhe der Unkräuter von 3–10 cm, mit Ausnahme der Ackerkratzdisteln, die bis zu 20 cm erreicht hatten. Mit der Sternhacke konnten im Jahr 1997 Bekämpfungserfolge von 75 bis 90 % und mit der Teleskophacke von 50 bis 87 % auf der behandelten Versuchsfläche erreicht werden. Gegenüber Problemunkräutern, wie Klettenlabkraut und Disteln, erwies sich die Sternhacke im Vergleich zur Teleskophacke als effektiver, besonders bei älteren Pflanzen. Mit der Bügelhacke wurden befriedigende Bekämpfungserfolge von durchschnittlich 66 % erzielt, wobei sich diese wiederum auf der unbehandelten Fläche gegenüber der Variante Teleskophacke als deutlich wirksamer erwies und an zweiter Stelle nach dem Sternhackgerät rangierte. Kriechende oder niederliegende Unkrautarten konnten mit der Bügelhacke besonders gut reduziert werden. Diese Ergebnisse konnten im zweiten Versuchsjahr weitestgehend bestätigt werden.

Neben einer guten Unkrautreduzierung ist die Handlichkeit und Variabilität eines Hackgerätes von Bedeutung. Hierbei erwies sich die Sternhacke als vielseitigstes Gerät, es verlangt jedoch etwas Übung, die Hackaggregate für die gewünschte Häufelwirkung einzustellen. Die Teleskophacke besticht durch ihre besondere Handlichkeit und kurze Bauweise. Alle Einstellungen sind problemlos von einer Person durchführbar. Für empfindliche niedrigwachsende Kulturen oder zu einem sehr frühen Einsatzzeitpunkt ist sicherlich die Bügelhacke das Gerät der Wahl. Sie erwies sich als ausgesprochen bestandsschonend.

5 Zusammenfassung

Mit den drei untersuchten Hackmaschinentypen konnten in beiden Versuchsjahren befriedigende bis gute Erfolge bei der mechanischen Unkrautbekämpfung erzielt werden, wobei der standortangepassten Gerätewahl in Abstimmung auf die vorherrschende Unkrautgesellschaft eine besondere Bedeutung zukommt.

Vor allem in Verbindung mit begleitenden pflanzenbaulichen Maßnahmen, wie Fruchtfolgegestaltung, intensive Saatbettbereitung u.a., sind Bekämpfungserfolge zu erreichen, die einer ausschließlich chemischen Unkrautregulierung ebenbürtig sind. Die mechanische Unkrautregulierung stellt eine praktikable Alternative zur Herbizidanwendung dar, bzw. kann diese im Hinblick auf die stark eingeschränkte Verfügbarkeit zugelassener Mittel hervorragend ergänzen. Somit kommt die inlän-

dische Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion den hohen Anforderungen der Verbraucher und Industrie an eine möglichst belastungsarme Rohware einen bedeutenden Schritt näher, wobei kostenseitig nur unbedeutende Unterschiede zwischen den Systemen nachzuweisen sind. Jedoch sollte unabhängig von der Bekämpfungsstrategie eine ergänzende Handhacke gegen Problemunkräuter oder Restverunkrautungen grundsätzlich eingeplant werden.

Thermische Unkrautregulierung im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau

*Dipl.-Ing. Isolde Reichardt, PD Dr. Jürgen Debruck und Dipl.-Ing. Paul Winter,
Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt,
Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg, Tel. 03471-344 225*

Unkräuter wirken sich in Arznei- und Gewürzpflanzenbeständen ungleich stärker auf Ertrag und Qualität der Ernteprodukte aus, als es bei den üblichen landwirtschaftlichen Kulturen der Fall ist. Auf den Einsatz von Herbiziden wird der Arznei- und Gewürzpflanzenanbauer deshalb auch in Zukunft nicht gänzlich verzichten können. Eine Alternative zum chemischen Pflanzenschutz wäre die thermisch-mechanische Unkrautbekämpfung, wobei die Restverunkrautung in den Reihen manuell, d.h. von Hand zu beseitigen ist. Realistischer ist die Kombination mit dem chemischen Pflanzenschutz. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist deutlich gesenkt.

Zu dieser Thematik wurde an der LLG Bernburg in einer Versuchsreihe zu ausgewählten Arznei- und Gewürzpflanzen die thermisch-mechanische Unkrautbekämpfung als eine Möglichkeit der Unkrautregulierung erprobt.

Die thermische Unkrautbekämpfung wird im Voraufbau der Kulturen durchgeführt, da die Zeitspanne von Aussaat bis Aufgang der feinsamigen Arznei- und Gewürzpflanzen mit bis zu vier Wochen relativ lang ist. Die Unkräuter laufen während dieser Zeit schneller auf und können so ganzflächig bekämpft werden. Ein Abflammen nach Aufgang der Kulturpflanzen ist aus technischen Gründen noch nicht möglich. Die vom Hersteller angebotenen Schutztunnel genügen nicht, die sehr empfindlichen Arznei- und Gewürzpflanzen vor der Hitzeeinwirkung ausreichend zu schützen.

- **Handgerät „Infraplus Wildkrautbeseitiger HB 75“**

Dieses zu schiebende Gerät auf Laufrädern arbeitet nach dem Prinzip des „indirekten“ Abflammens. Der Brenner erhitzt ein im Gerät befindliches Metallgitter auf ca. 900 °C. Dieses Gitter gibt die Wärme durch Strahlung auf die Pflanzen ab und erhitzt sie. Die damit verbundene Zerstörung der Zellen führt zum Absterben der grünen Pflanzenteile. Die Vernichtung der Unkräuter ist vollständig.

Da dieses Gerät nur eine Arbeitsbreite von 0,75 m aufweist, ist die Flächenleistung gering. Für das Arbeiten in Versuchspartzen oder im Kleinstanbau ist die Nutzung allerdings zu empfehlen.

- **Anbau-Abflammgerät „FA 211/ 511“**

Das eingesetzte Gerät der Firma Reinert, ausschließlich über die Fa. Kress mit Sitz in Tamm vertrieben, wurde in Schlepperfront montiert. Die aus Brennern strömenden Gasflammen bestreichen die Pflanzen. Bei 70 °C werden, wie bereits beschrieben, die Pflanzenzellen gesprengt, das Zelleiweiß gerinnt und die Pflanzenteile sterben ab. Das Gerät hat auf Grund seiner Arbeitsbreite – hier 2,80 m – und einer Fahrgeschwindigkeit von 2-2,5 km/h lediglich eine Flächenleistung von 0,5 ha/h. Dennoch ist es damit für den Einsatz im großflächigen Anbau geeignet. Die Geräte können bis 3,60 m ausgelegt sein.

Es ist unumstritten, dass die chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen, zum optimalen Zeitpunkt angewendet, sehr sicher in ihrer Wirkung sind und auch über eine entsprechende Rentabilität verfügen. Ihre ausschließliche Anwendung gerät im Hinblick auf Umweltschutz und Qualität des Erntegutes zunehmend in eine kritische Betrachtungsweise.

Zur Begrenzung der Verunkrautung gilt es, eine sinnvolle Auswahl und Kombination mit thermisch mechanischen Maßnahmen vorzunehmen. Ökologische und ökonomische Aspekte sind dabei zu beachten.

Die in der LLG Bernburg gesammelten Erfahrungen zum Bereich der thermischen und mechanischen Unkrautbekämpfung bestätigen, dass bei gekonntem Einsatz der erprobten Geräte ein zusätzlicher chemischer Mitteleinsatz für die Zwischenreihenbehandlung nicht immer erforderlich zu sein braucht. Die Restverunkrautung in den Reihen wird bei Arznei- und Gewürzpflanzen sicher auch künftig von Hand beseitigt werden müssen.

3. Kurzfassung der Poster des 13. Bernburger Winterseminars

Untersuchungen zur Inkulturnahme des Augentrosts (*Euphrasia rostkoviana* Hayne)

Waßmann, B.¹, Graeff, S.¹, Claupen, W.¹, Straub, M.², Sturm, R.²

¹Institut für Pflanzenbau, Universität Hohenheim, Fruwirthstr. 23, D-70599 Stuttgart

²WELEDA AG, Möhlerstraße 3, D-73525 Schwäbisch Gmünd

E-Mail: umzu@gmx.de

Augentrost (*Euphrasia officinalis* L.) gehört zur Familie der *Scrophulariaceae* und wurde seit dem frühen Mittelalter als Augentherapeutikum genutzt. Die Medizin verwendet die weit verbreiteten Arten *E. rostkoviana* Hayne und *E. stricta* Host, welche früher unter dem Sammelnamen *Euphrasia officinalis* L. zusammengefasst wurden. In der Homöopathie wird heutzutage die gesamte Frischpflanze für die Urtinktur verwendet. Die Besonderheiten der formenreichen Gattung *Euphrasia* sind der Semiparasitismus und der Saisondimorphismus.

Grund für eine Inkulturnahme ist der steigende Bedarf an Frischpflanzen, der durch Wildsammlungen nicht mehr gedeckt werden kann. Darüber hinaus sind die Augentrostbestände durch die Intensivierung der Grünlandflächen bedroht. Eine Rohstoffgewinnung über eigenen Anbau könnte Kosten reduzieren und die Qualität verbessern. Ziel der durchgeführten Versuche war, weitere Kenntnisse über das Keimverhalten und das Wirtsspektrum zu erlangen sowie einen Bestand von *E. rostkoviana* im Freiland zu etablieren.

Im Klimaschrank wurden Keimversuche in vierfacher Wiederholung angelegt, um mittels Lichteinwirkungen und unterschiedlichen Temperaturen die Dormanz zu brechen. In Gefäßversuchen sollte der Einfluss unterschiedlicher Wirtspflanzen (*Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata* und *Festuca rubra rubra*) und unterschiedlicher Temperaturen auf die Keimraten der *Euphrasia*-Samen getestet werden. Parallel zu den Gefäßversuchen liefen Freilandversuche in Schwäbisch Gmünd. Mitte März 2002 wurden 3300 *Euphrasia*-Samen/m² unter Berücksichtigung der Wirtspflanzen in einen vorhandenen Grünlandbestand ausgesät.

Der in Keimversuchen ermittelte Keimungsverlauf zeigte, dass bei einer Temperatur von 5 °C eine Keimrate von über 50 % erreichbar war. Hingegen lag die Keimrate bei einer Temperatur von 20 °C unter 2 %. Auch in weiteren Behandlungen keimten die Samen nur bei einer Temperaturbehandlung von 5 °C. Dabei lag die Keimrate umso höher, je länger die Samen einer Temperatur von 5 °C ausgesetzt waren. Unterschiedliche Lichteinwirkungen hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Keimrate. Ähnlich wie in den Keimversuchen blieben die Keimraten der Gefäßversuche mit einer Temperaturbehandlung von ca. 18 °C unter 5 %. Bei den Temperaturbehandlungen beginnend mit drei Wochen bei 5 °C, später bei ca. 18 °C stieg die Anzahl der Keimlinge über 20 %. Die Wirtspflanzen unterschieden sich nicht signifikant in ihrem Einfluss auf die Keimraten.

In den Freilandparzellen konnten sich bis Anfang August Bestandsdichten zwischen 125 bis 283 blühenden *Euphrasia*-Pflanzen/m² entwickeln. Trotz der niedrigen Keimrate von ca. 10 % wurde ein ausreichend dichter Pflanzenbestand erzielt.

Die Untersuchungen zeigten, dass für eine zufriedenstellende Keimung der *E. rostkoviana* eine Temperatureinwirkung von 5 °C über eine Dauer von drei Wochen notwendig war. In den Gefäßversuchen erwiesen sich *Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata* und *Festuca rubra rubra* als geeignete Wirtspflanzen. Ein Bestand von *E. rostkoviana* konnte im Freiland etabliert werden.

Literatur

NEIDHARDT, G., (1947): *Euphrasia rostkoviana* Hayne- Der Augentrost. Die Pharmazie 3: 175-228
WETTSTEIN, R. v., (1896): Monographie der Gattung Euphrasia

Untersuchungen zur Ertragsphysiologie von Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.)

Nebelmeir, J.^{1,2}, Mann, E.^{1,2}, Elstner, E. F.², Forkmann, G.¹

TUM-Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Department für Pflanzenwissenschaften

¹Lehrstuhl für Zierpflanzenbau, ²Lehrstuhl für Phytopathologie, D-85350 Freising

Präparate aus Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) spielen als pflanzliche Antidepressiva eine bedeutende Rolle bei der Behandlung von psychovegetativen Störungen und depressiven Verstimmungszuständen. Verwendung findet dabei der zur Vollblüte geerntete obere Teil der Johanniskrautpflanzen, der so genannte Blühhorizont. Der optimale Erntezeitpunkt ist dann erreicht, wenn sich die erste Blüte der Hauptinfloreszenz bereits in eine Kapsel verwandelt hat (BRAUNEWELL 1991). Trotz dieser Empfehlung treten in der Praxis oft Schwierigkeiten dabei auf, den Erntetermin so zu wählen, dass sowohl ein guter Drogenertrag als auch eine optimale Zusammensetzung an pharmakologisch relevanten Inhaltsstoffen erzielt werden kann. Besonders deutlich wird das Fehlen detaillierter Erkenntnisse zur Ertragsphysiologie von Johanniskraut, wenn es in einem Zuchtprogramm um die zuverlässige Beurteilung des agronomischen und pharmakologischen Ertragspotentials verschiedener Herkünfte geht.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Physiologie der Ertragsbildung zu beobachten und sowohl für die züchterische Selektionsarbeit als auch für den praktischen Anbau Kriterien zur Ermittlung des optimalen Erntetermins zur Verfügung zu stellen.

Zu diesem Zweck wurde die Blütenbildung bei den Sorten ‚Taubertal‘ und ‚Topaz‘ sowie bei einer eigenen Selektion über den gesamten Blühverlauf dokumentiert. Dabei konnten Unterschiede bezüglich des Blühbeginns, der Dauer der Blühperiode und der Gesamtzahl gebildeter Blüten bestätigt werden. Die kurz- und langfristige Entwicklung des Drogenertrages und der Inhaltsstoffgehalte wurde durch eine gestaffelte Probenahme über einen Zeitraum von zwei bzw. acht Wochen ermittelt (Sorte ‚Taubertal‘). Es konnte gezeigt werden, dass bereits eine Verschiebung des Erntetermins um wenige Tage einen deutlichen Einfluss auf den Inhaltsstoffgehalt der Droge hat. Dabei wird der kontinuierlich abfallende Gehalt an Flavonoiden und Hypericinen bei weitem nicht durch den relativ geringen Ertragszuwachs ausgeglichen. Lediglich die Hyperforingehalte steigen mit zunehmender Kapselbildung. Eine spätere Ernte führt also hinsichtlich der Flavonoide und Hypericine in der Regel zu einem vermeidbaren Qualitätsverlust.

Bei parallel durchgeführten Analysen von Einzelblüten konnte festgestellt werden, dass deren Gehalt an Inhaltsstoffen über die Blütezeit relativ konstant bleibt. Weitere untersuchte Parameter sind die Entwicklung der Inhaltsstoffe über den Tagesverlauf, die Abhängigkeit des Gehaltes von der Blütenposition innerhalb einer Infloreszenz sowie die Verteilung der Inhaltsstoffe auf die einzelnen Blütenorgane.

BRAUNEWELL H (1991): Ökologische, ontogenetische und morphogenetische Einflüsse auf Ertrag und Inhaltsstoffgehalt von *Hypericum* ssp. (Johanniskraut). Dissertation, Fachbereich Agrarwissenschaften der Justus-Liebig-Universität, Gießen.

Erste Ergebnisse einer Kultivierung von cis-Isoasaron-armem Kalmus

Hannig, H.-J., Neye, O., Froebus, I.

Martin Bauer GmbH & Co KG, Dutendorfer Str. 5-7, 91487 Vestenbergsgreuth

Acorus calamus L. ist eine ausdauernde Pflanze aus der Familie der Araceae, die in weiten Gebieten Europas, Nordamerikas und Ostasiens beheimatet ist.

Die handelsübliche Droge bildet ca. 20 cm lange, etwas platt gedrückte Rhizomanteile, die ungeschält oder geschält angeboten werden. Sie stammen bis zum heutigen Zeitpunkt fast ausschließlich aus Wildsammlung.

Die Anwendung erfolgt als Stomachicum und Carminativum.

Drogen mit cis-Isoasaron-Gehalten von mehr als 0,5 % werden allgemein als bedenklich und deshalb minderwertig angesehen.

In mehrjährigen Versuchen gelang die vegetative Vermehrung von cis-Isoasaron-armen Kalmustypen durch Kultivierung von Rhizomteilen im Sumpfboot.

Eine längerfristige Kultivierung unter diesen Bedingungen führte zur Bildung von Blütenkolben. Je Blütenkolben konnten 100–150 Samen gewonnen werden, die zur Spätsommer- und Frühjahrsaussaat genutzt wurden.

Die angezogenen Jungpflanzen wurden unter verschiedenen Bedingungen einjährig kultiviert.

Durchgeführte analytische Kontrollen an generativ und vegetativ gewonnenen Nachkommenschaften bestätigten die cis-Isoasaron-Armut (< 0,2 %).

Es wurden Versuche zur Kulturführung unter Nutzung von Tröpfchenbewässerung, Abdeckung mit perforierten Folien und Windschutzmaterialien durchgeführt.

Erste Ertragsmessungen lassen Drogenerträge von 1,5–2,5 t pro ha nach einjähriger Kultur erwarten.

Rohstoffoptimierung für die Herstellung von Thymian-Fluidextrakt und Thymi herba unter Berücksichtigung der Bedingungen im traditionellen Anbaugebiet des Harzvorlandes

Pank, F.¹, Junghanns, W.,² Mewes, St.¹

¹Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für gartenbauliche Kulturen, Neuer Weg 22/23, 06484 Quedlinburg;

²Dr. Junghanns GmbH, Untere Dorfstraße 8, 06449 Groß Schierstedt

Verbundprojekt der InnoRegio-Initiative „Pflanzenbiotechnologie Nordharz-Börde“.

Förderkennzeichen BMBF: 03i 0611, Laufzeit: 2002 bis 2006

Thymian (*Thymus vulgaris*) gehört zu den traditionell im nördlichen Harzvorland angebauten Arznei- und Gewürzpflanzen. Die antimikrobielle und antioxidative Wirkung der phenolischen Komponenten (Thymol und Carvacrol) des ätherischen Öles bilden die Grundlage für eine verbreitete Anwendung als pflanzliches Arzneimittel. Darüber hinaus ist Thymian ein beliebtes Gewürz in Fleisch- und Wurstwaren. Das Forschungsprojekt stellt sich das Ziel, die Voraussetzungen für eine wettbewerbsfähige landwirtschaftliche Produktion zu verbessern und einen maßgeschneiderten Rohstoff zu erzeugen, der den Anforderungen der verarbeitenden Industrie in vollem Maße entspricht. Die Verbundpartner übernehmen arbeitsteilig die folgenden Aufgaben: Das Institut für gartenbauliche Kulturen der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen Quedlinburg ar-

beitet auf dem Gebiet des Prebreeding und wird dabei vom Institut für Pflanzenanalytik durch die gaschromatographische Bestimmung der Zusammensetzung des ätherischen Öles unterstützt. Die Dr. Junghanns GmbH führt Untersuchungen zur qualitätsorientierten Rohstoffproduktion in der Primärproduktion durch.

Wesentliche Ziele der **Züchtung** sind die Steigerung des Ertrages und des Gehaltes an ätherischem Öl, die Gewährleistung der Zusammensetzung des ätherischen Öles entsprechend den Arzneibuchforderungen, Winterhärte und ein aufrechter Wuchs als Voraussetzung für die mechanisierte Ernte. Zum Erreichen dieser Zielstellungen – aber auch zur deutlichen Verbesserung der Homogenität – ist die Entwicklung von Hybridsorten geplant. Die Einführung von Hybridsorten bietet sich auf Grund der stark ausgeprägten Gynodiözie des Thymians an. Aufgaben der züchterischen Arbeit sind die Evaluierung umfangreicher Kollektionen und die Selektion von leistungsfähigen Populationen, aus denen das für Hybridsorten benötigte genetische Material mit hoher Eigenleistung entwickelt wird: cytoplasmatisch männlich sterile Linien (cms), männlich fertile Linien (mf) und Maintainer-Linien zur Erhaltung der cms-Linien. Nach Abschluss des Projektes können durch Kombinations-eignungsprüfungen zweckmäßige cms- und mf-Linien selektiert und als Komponenten für Hybridsorten verwendet werden. Züchtungsmethodische Erkenntnisse werden durch Untersuchungen zur Reproduktionsbiologie, durch die Ermittlung der Effektivität der konzipierten Selektionsschemata und allgemein durch die experimentelle Arbeit mit Thymian als Zuchtobjekt gewonnen.

Die Untersuchungen zur **Anbautechnik** schließen folgende Aufgaben ein: saatgutsparende Verfahren der Bestellung, Begrenzung des Aufwandes der manuellen Pflege und Verbesserung der Erntetechnik. Schwerpunkte der Versuche zur Nacherntebehandlung sind die Entwicklung eines energiesparenden und qualitätserhaltenden Trocknungsregimes und die Fraktionierung und Kalibrierung des trockenen Erntegutes unter Berücksichtigung der Anforderungen der verarbeitenden Industrie.

Nach Abschluss der Arbeiten stehen genetische Komponenten mit hoher Eigenleistung für die Entwicklung von Hybridsorten zur Verfügung. Die technologischen Erkenntnisse in den Bereichen Anbautechnik und Nacherntebehandlung werden für die kostengünstige und qualitätsorientierte Gestaltung der Produktionsabläufe in der Primärproduktion genutzt.

Carvacrolhaltige Bohnenkrautextrakte (*Satureja hortensis* L.) für Naturprodukte mit antimikrobieller und antioxidativer Wirkung für Pharmazie, Lebensmittelindustrie und Kosmetik

Pank, F.¹, Siebecke, E.², Späth, K.², Overkamp, J.³, Pfefferkorn, A.¹

¹Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für gartenbauliche Kulturen (BAZ), Neuer Weg 22/23, 06484 Quedlinburg; ²Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzen Saaten GmbH (GHG), Albert-Drosihn-Straße 9, 06449 Aschersleben; ³Majoranwerk Aschersleben GmbH (MAWEA), Majoranweg 21, 06449 Aschersleben

Verbundprojekt der InnoRegio-Initiative „Pflanzenbiotechnologie Nordharz-Börde“,
Förderkennzeichen BMBF: 03i0612, Laufzeit: 2002 bis 2006

Das Ziel der Arbeiten in diesem Verbundprojekt ist die Entwicklung einer wettbewerbsfähigen Produktionskette zur Erzeugung von carvacrolhaltigem ätherischem Öl auf Basis von Bohnenkraut. Die Verbundpartner übernehmen arbeitsteilig die folgenden Teilaufgaben: BAZ-Prebreeding und Entwicklung von züchtungsmethodischen Grundlagen am Institut für gartenbauliche Kulturen

und Bestimmung des Carvacrolgehaltes des ätherischen Öles am Institut für Pflanzenanalytik, GHG-Sortenzüchtung aus an der BAZ entwickeltem Ausgangsmaterial und Saatgutproduktionstechnologie, MAWEA in Zusammenarbeit mit der Produktivgenossenschaft Schackstedt e.G. Lindenhof – kostengünstige Produktion von qualitativ hochwertigem Rohstoff und Optimierung von Nacherntebehandlung und Extraktion.

Die **züchterischen Aktivitäten** zielen auf die Maximierung des Ätherischöl-Gehaltes des Krautes, des Carvacrolgehaltes des ätherischen Öles und des Flächenertrages. Weitere Zuchtziele betreffen agronomische Merkmale wie aufrechter Wuchs und kurze Entwicklungszeit. Im Bereich des **Prebreeding** werden leistungsfähige Ausgangspopulationen durch das Screening einer großen Kollektion verschiedener Herkünfte gewonnen. In diesen werden die gewünschten Eigenschaften durch mehrere Zyklen rekurrenter Selektion verstärkt. Die Bestimmung des Carvacrolgehaltes des ätherischen Öls erfolgt gaschromatographisch am Institut für Pflanzenanalytik der BAZ. Züchtungsmethodische Erkenntnisse werden durch das Studium blütenbiologischer Besonderheiten des Bohnenkrautes, Ermittlung des Selektionsfortschrittes bei Anwendung des konzipierten Zuchtschemas und experimentelle Erfahrungen mit dem Zuchtobjekt Bohnenkraut gewonnen. Leistungsfähiges genetisches Ausgangsmaterial wird GHG zur **Sortenentwicklung** übergeben. Populationen für die Sortenanmeldung entstehen durch weitere Selektion und mehrjährige Zuchtstammvergleiche. Untersuchungen zur Technologie der **Saatgutproduktion** bereiten die Versorgung der Bedarfsträger mit hochwertigem Saatgut vor. Die Experimente zum **Anbauverfahren** orientieren auf die Erzeugung eines hochwertigen und kostengünstigen Rohstoffs für die Extraktion des ätherischen Öles. Schwerpunkte bilden Versuche zur Saatzeitenstaffelung, die Begrenzung des manuellen Pflegeaufwandes, die Ermittlung des optimalen Erntezeitpunktes unter Berücksichtigung der Dynamik von Ertrags- und Inhaltsstoffbildung im Verlauf der Ontogenese und die Abstimmung der Ernte-technik auf die technischen Anforderungen an das Erntegut für die Extraktion. Gegenstand von Versuchen zur Ermittlung günstiger Parameter für die **Extraktion** sind solche Kriterien wie Dauer der Extraktion, Begrenzung des Energieaufwandes, Ölqualität und Ölausbeute.

Im Ergebnis der Arbeiten kann mit einer Ausweitung des Bohnenkrautanbaus gerechnet werden, da das Forschungsprojekt die Voraussetzungen für eine kostengünstige Produktion hochwertiger carvacrolhaltiger ätherischer Öle wesentlich verbessert.

Genetische und pflanzenbauliche Grundlagen für die Erzeugung von kleinfrüchtigem Arzneifenichel (*Foeniculum vulgare* Mill.) im traditionellen Anbau von Sachsen-Anhalt

Pank, F.¹, Reichardt, I.², Overkamp, J.³, Trautmann, L.⁴

¹Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für gartenbauliche Kulturen, Neuer Weg 22/23, 06484 Quedlinburg; ²Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg-Strenzfeld; ³Majoranwerk Aschersleben GmbH (MAWEA), Majoranweg 21, 06449 Aschersleben; ⁴Agrargenossenschaft e.G. Hedersleben, Hausneindorfer Straße 3, 06458 Hedersleben

Projektförderung durch das Kultusministerium Sachsen-Anhalt, Förderkennzeichen: 3271A/0020L (EFRE-FKZ: 2.21.8.0100014), Laufzeit 2001 bis 2003

Arzneifenichel (*Foeniculum vulgare* Mill. ssp. *vulgare* var. *vulgare*) nimmt einen festen Platz im Arzneipflanzenanbau Deutschlands ein. Das vom Kultusministerium Sachsen-Anhalt und von der EU geförderte Forschungsprojekt stellt sich das Ziel, die Voraussetzungen für den heimischen

Fenchelanbau zu verbessern. Züchterische Arbeiten werden vom Institut für gartenbauliche Kulturen der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen Quedlinburg, Untersuchungen zum Einfluss von Genotyp und Standraum von der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt in Bernburg und die Optimierung der Technologie des großflächigen Anbaus von der Agrargenossenschaft e.G. Hedersleben in Zusammenarbeit mit der Majoranwerk Aschersleben GmbH durchgeführt.

Durch Kreuzung von großfrüchtigem Fenchel mit hohem Ätherischöl-Gehalt mit einer kleinfrüchtigen Form mit geringerem Ätherischöl-Gehalt und durch Prüfung der Nachkommen wird untersucht, ob sich die Kleinfrüchtigkeit mit einem hohen Gehalt an ätherischem Öl auf diesem Wege kombinieren lässt. Die Analyse der Spaltungsverhältnisse der Merkmale in der F₂-Generation gibt Aufschluss über die Vererbung der gewünschten Eigenschaften. Ein weiteres Ziel der züchterischen Arbeit ist die Ermittlung des Selektionsfortschrittes bei gleichzeitiger Auslese auf Kleinfrüchtigkeit und auf hohen Gehalt an ätherischem Öl in den Kreuzungsnachkommen. Elitepflanzen mit der erwünschten Merkmalskombination und dem geforderten Inhaltsstoffspektrum und akzeptablen Eigenschaften bezüglich Ertragsleistung, früher Reife, festem Sitz der Früchte, begrenzter Wuchshöhe und vermindertem *Mycosphaerella*-Befall können als Ausgangsmaterial für die Sortenentwicklung genutzt werden. Die auf dem Versuchsfeld der LLG Bernburg angelegte Versuchsserie dient der Ermittlung des Einflusses von Genotyp (großfrüchtiger und kleinfrüchtiger Typ) und Standraum (4, 16, 48 und 96 Pflanzen/m²) auf die Größe der Früchte, den Gehalt an ätherischem Öl und seine Zusammensetzung, auf die Reifezeit, die Wuchshöhe, den Ertrag und den Befall durch *Mycosphaerella anethi*. Die Ermittlung der Interaktion Genotyp x Standraum trägt zur Beantwortung der Frage bei, ob die Standraumzumessung vergleichbare Wirkungen bei verschiedenen Genotypen hat oder ob die optimale Bestandesdichte auf Grund spezifischer Reaktionsnormen für jeden Genotyp gesondert ermittelt werden muss.

In der Agrargenossenschaft e.G. Hedersleben erfolgt der Fenchelanbau unter Praxisbedingungen, um fortschrittliche Methoden der großflächigen Produktion zu erproben. Dabei stehen die Erzielung einer besonders guten Qualität und die Produktionskostenbegrenzung im Vordergrund. Schwerpunkte sind die Bodenbearbeitung, die Technik der Aussaat, die Variation des Standraumes, aufwandsreduzierte Pflege und Schaderregerkontrolle, die Erntetechnik, die Gestaltung der Trocknungsbedingungen und die effektive Aufbereitung des Erntegutes.

Nach Abschluss der experimentellen Arbeiten kann die Auswertung erfolgen und die Ergebnisse werden in Publikationen und auf Tagungen vorgestellt. Es sind neue Impulse für die Fenchelproduktion durch die Bereitstellung von leistungsfähigem genetischem Material für die Sortenzüchtung und durch neue Erkenntnisse zur Gestaltung qualitätsorientierter Anbauverfahren zu erwarten.

Forschungsvorhaben Inkulturnahme von Weidenröschen (*Epilobium*) zur Erzeugung einheitlichen Rohmaterials mit standardisiertem Inhaltsstoffspektrum

Das Forschungsvorhaben wird gefördert von der FNR e. V. (FK: 98NR116)

Blum, H.¹, Fausten, G.¹, Dehe, M.¹, Fröhlingsdorf, B.², Rauch, M.²

¹ *Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau (SLVA), Walporzheimer Str. 48, D- 53474 Ahrweiler, E-Mail: gfausten.slva-aw@agrarinfor.rlp.de*

² *Firma Caesar & Loretz, GmbH, PF 248, D-40702 Hilden*

In der Behandlung von Beschwerden im Bereich des Urogenitaltraktes besitzt die Phytotherapie sowohl in der ärztlichen Verordnung als auch in der Selbstmedikation große Bedeutung. Das Weidenröschen (*Epilobium*) findet dabei vor allem bei der Symptombehandlung beim beginnenden

Prostataadenom und damit zusammenhängenden Miktionsstörungen Anwendung¹⁾. Soweit bekannt enthalten alle *Epilobium*-Arten Flavonoide, besonders Derivate des Kämpfer-ols Quercetins und Myricetins. Die therapeutische Wirkung von *Epilobium*infusen wird häufig auf die Anwesenheit von β -Sitosterol und seinen Derivaten zurückgeführt³⁾. Eine pharmazeutische Wirkung wird auch den Tanninen Oenothin A und Oenothin B zugeschrieben⁴⁾. Das Wirkprinzip ist vorwiegend in den Blättern lokalisiert und hat seine höchste Konzentration in der Blütezeit.

Bisher wurde das Rohmaterial von Weidenröschen vorwiegend aus Wildsammlung bezogen. Da die Identifizierung der kleinblütigen Arten sehr schwierig ist und die Arten stark zur Bastardisierung neigen, besteht die Handelsdroge meist aus einem Artengemisch. Das dreijährige Forschungsvorhaben hat zum Ziel, aussichtsreiche Weidenröschenherkünfte zu ermitteln und eine praxistaugliche Kulturanleitung zu erstellen, um der verarbeitenden Industrie einheitliches Rohmaterial mit standardisiertem Inhaltsstoffspektrum zur Verfügung stellen zu können. Es wurden Versuche zu folgenden Themen durchgeführt:

- Bewertung der Anbaueignung von verschiedenen Weidenröschenherkünften und -arten
- Abschätzung der Einflüsse auf Ertrag und Inhaltsstoffgehalte durch anbautechnische Maßnahmen
- Suche nach geeigneten Bekämpfungsmaßnahmen für den bestandesgefährdenden Echten Mehltäupilz (*Sphaerotheca epilobii*)

In den drei Anbaujahren konnten je nach Weidenröschenherkunft zwei bis drei Ernteschnitte durchgeführt werden. Die Erträge und die Inhaltsstoffausbildung zeigten dabei nachweisbare Unterschiede zwischen den Herkünften, aber auch zwischen den einzelnen Ernteschnitten und Anbaujahren. Auch in der Krankheitsanfälligkeit mit dem Echten Mehltäupilz (*Sphaerotheca epilobii*) und dem Rostpilz (*Pucciniastrum abieti-chamaenerii* Kleb.) ließen sich große Herkunftsunterschiede nachweisen. In einem Pflanzenschutzversuch konnten einige Fungizide erfolgreich getestet werden, wobei die Rückstände in der getrockneten Droge bei einigen Varianten ein Problem darstellen. Direktsaatversuche brachten bisher keine zufriedenstellenden Ergebnisse für eine Bestandesetablierung. Versuche zur Schnitthöhe zeigten einen zum Teil großen Einfluss auf Ertrag und Inhaltsstoffausbildung, während durch verschiedene Erntezeitpunkte (Blühbeginn / Vollblüte) kein nachweisbarer Einfluss erzielt werden konnte. Eine Steigerung der Stickstoffdüngung erbrachte vor allem im zweiten Anbaujahr einen statistisch absicherbaren Mehrertrag.

Literatur

- 1) Hostettmann, K.; Hamburger, M. (1990), Schweiz. Zschr. GanzheitsMedizin 3/90, S. 120–127
- 2) Wichtl, M. (Hrsg.) (1989), Teedrogen, WVG
- 3) Hiermann, A.; Mayr, K., (1985), 3. Mitteilung, Sci. Pharm. 53, 39–44
- 4) Ducrey, B. et al. (1996), Planta Medica 63 (1997), 111–114

Die Untersuchung des ätherischen Ölgehaltes von Liebstöckel-Wurzel, -Blatt und -Frucht (*Levisticum officinale* KOCH.)

Novák, I., Székely, G., Bodor, Zs.

Universität Szent István, Lehrstuhl für Heil- und Aromapflanzen, H-1518 Budapest Pf. 53

Die Zusammensetzung des ätherischen Öles kann bei den zur Familie *Apiaceae* gehörenden Arten, zu denen Liebstöckel (*Levisticum officinale* KOCH.) gehört, durch verschiedene biologische und technologische Faktoren beeinflusst werden (Berger, 1954; Stahl-Biskup und Witchmann, 1991; Bylaite et al., 1998; Szebeni und Galambosi, 1992; Székely et al., 2001). In unserem Experiment

wurde die Wirkung des Bestandsalters, der Phänophase und der Erntezeit auf den ätherischen Ölgehalt und auf die Zusammensetzung des Öles der einzelnen Pflanzenorgane geprüft.

Das Versuchsmaterial wurde unter Freilandbedingungen im Versuchsbetrieb des Lehrstuhles für Heil- und Aromapflanzen in Soroksár hergestellt. 2001 haben wir, durch Samentausch mit der Genbank, durch Samen vermehrte ein-, zwei- und dreijährige *Levisticum officinale* KOCH.-Bestände untersucht. Die Probenahme wurde pro Dekade durchgeführt. Die Durchschnittsblattproben wurden von Juli bis November aus den ein- und zweijährigen Beständen und die Wurzelproben von Ende August bis Ende Oktober aus allen Beständen genommen. Die Früchte wurden im zweijährigen Bestand in fünf verschiedenen Phänophasen (im Grünfrüchtestadium, im gelbreifen, halbreifen, reifen und überreifen Stadium) geprüft. Der ätherische Ölgehalt der Proben wurde durch Wasserdampfdestillation nach den Vorschriften von UAB und die Hauptkomponenten durch GC-Analyse und Standards bestimmt.

Die Ergebnisse haben bewiesen, dass das Bestandsalter eine signifikante Wirkung auf die Akkumulation des ätherischen Öles in den verschiedenen Pflanzenorganen hat. Den größten ätherischen Ölgehalt (0,5–0,7 %) hatten die Wurzelproben aus der dreijährigen Population, in den zwei- und einjährigen Beständen wurde ein niedrigerer Ölgehalt: 0,2–0,5 % bzw. 0,1–0,3 % ermittelt. Es gab keinen wesentlichen Unterschied zwischen den Blattproben dieser zwei Populationen, sowohl im einjährigen als auch im zweijährigen Bestand war der ätherische Ölgehalt zwischen 1,3 und 2,4 %. In der zweiten Dekade von August war der größte Ölgehalt zu beobachten (im einjährigen Bestand: 2,4 %, im zweijährigen Bestand: 2,0 %). Die drei- und einjährigen Wurzelproben zeigten den größten ätherischen Ölgehalt Ende Oktober, aber die zweijährigen Proben Ende August. Um diese Erscheinung zu erklären, müssen weitere Untersuchungen durchgeführt werden. Der ätherische Ölgehalt der Früchte war im Grünfrüchtestadium am größten: 5,9 %. Die Wirkung der Erntezeit, der Phänophase und des Bestandsalters konnten auf die Akkumulation der sich im ätherischen Öl befindlichen Hauptkomponenten (Alkylfitalid in der Wurzel, α -Terpenilacetat im Blatt und β -Phellandren in der Frucht) nicht bewiesen werden.

Literatur

- Berger, F. (1954): Handbuch der Drogenkunde, Verlag Wilhelm Mandrich, Wien, Band V., pp. 287–291.
- Bylaite, E., Venskutonis, RP. and Roozen, JP. (1998): Influence of Harvesting Time on the Composition of Volatile Components in Different Anatomical Parts of Lovage, *J. Agr. Food Chem.* Vol. 46. pp. 3735–3740.
- Stahl-Biskup, E. and Witchmann, EM. (1991): Composition of the Essential Oils from Roots of some Apiaceae in Relation to the Development of their Oil Duct System, *Flavour Fragr. J.* Vol. 6. pp. 249–255.
- Szebeni-Galambosi, Zs. and Galambosi, B. (1992): Growth, Yield and Essential Oil of Lovage Grown in Finland, *J. Ess. Oil Res.* Vol. 4 pp. 375–380.
- Székely, G., Bernáth, J., and Zámboriné Németh, É. (2001): Floral-Biological Characteristics and Fruit Development of Fennel World Conference on Medicinal and Aromatic Plants, 8–11 July, Budapest, Hungary, Abstracts, p. 125.

Vergleichsuntersuchungen der *Mentha*-Taxa zur Sortengewinnung

Praszná, L.^{1,2}, Tóth, E.¹, Tóth, Á.³

¹ÖKOHERBA Kft., H-2677 Herencsény, Kossuth út 154/a

²AGROHERBA Kft., H-2677 Herencsény, Pf. 3

³Universität Szent István, Lehrstuhl für angewandte Chemie, H-1518 Budapest, Pf. 53

Die Nachfrage nahm für die Drogen der Minzearten weltweit zu. Unser Versuchsziel ist seit fünf Jahren, eine Sorte zu gewinnen, die neben dem hohen Wirkstoffgehalt auch den neuesten Marktanforderungen entspricht.

Folgende Pflanzenmaterialien wurden untersucht:

Krauseminze: *Mentha spicata* var. *crispata* 'Herkules' (eigener Sortenkandidat)
Mentha spicata var. *crispata* (ungarische Population)
Mentha viridis

Pfefferminze: *Mentha piperita* 'Góliát' (eigener Sortenkandidat)
Mentha piperita 'Mitcham'
Mentha piperita 'Mexián'

Morphologische Untersuchungen:

Der von uns aus Krauseminze selektierte Taxon ('Herkules') weicht in den morphologischen Merkmalen von der ungarischen Population (sie hat derzeit keine anerkannte Sorte) wesentlich ab. Er besitzt aufrechte Stängel, stark krause und relativ kleine Blätter. Hinsichtlich der Ernte hat er günstige Eigenschaften. Die Blätter sind nicht wollig behaart, deshalb wird die Droge weniger mit Erde beschmutzt. *Mentha viridis* (Grünminze) trägt die für Krauseminze bezeichnenden, morphologischen Merkmale weniger. Die selektierte Sorte ('Góliát') kann für den Typ Mitcham genommen werden, ihre morphologischen Merkmale sind dem ähnlich, aber sie kann davon auch mit bloßem Auge gut unterschieden werden. Ihr Wachstum ist größer, ihre Blätter sind auch größer und breiter. Die Wuchshöhe überstieg mit 10-15 % die der Sorte 'Mitcham'. Von der Sorte 'Mexián' ist sie auch gut trennbar. Aufgrund der Farbe, der Form und der Größe der Blätter verfügt sie über bessere morphologische Eigenschaften.

Untersuchungen des Wirkstoffgehaltes:

Der ätherische Ölgehalt der von uns selektierten Krauseminze-Sorte „Herkules“ übersteigt – aufgrund der bisherigen Untersuchungen – den ätherischen Ölgehalt beider Kontrollen (in den Blättern ist ihr ätherischer Ölgehalt höher als 2,5 %). Der Karvongehalt des ätherischen Öles beträgt 70-80 %, damit kann es als ausgezeichnet betrachtet werden.

Der ätherische Ölgehalt der von uns selektierten Pfefferminze-Sorte „Goliat“ überstieg den beider Kontrollen (der ätherische Ölgehalt seiner Blätter ist höher als 3 %). Der Gesamtmentholgehalt entspricht den Vorschriften des Europäischen Arzneibuches.

***Lavandula x intermedia* EMERIC Sortenkandidat aus Ungarn**

Tulok, M., Bodor, Zs., Székely, G., Demeter, G.

Universität Szent István, Lehrstuhl für Heil- und Aromapflanzen, H-1518 Budapest, Pf. 53

Im Versuchsbetrieb des Lehrstuhls für Heil- und Aromapflanzen von der Universität Szent István wurden in einem vor zehn Jahren angepflanzten englischen Lavendel-Bestand fortlaufend Untersuchungen durchgeführt, um eine neue Sorte zu gewinnen, da es in Ungarn keine qualifizierte englische Lavendel-Sorte (*Lavandula x intermedia* EMERIC) gibt.

Als Ausgangsmaterial wurde ein unbekanntes, aus Italien stammendes Pflanzenmaterial verwendet, das nach Klonselektion mit Stecklingen vermehrt wurde.

Unser Sortenkandidat 'Judit' wurde aufgrund der Untersuchungsrichtlinien des vom Institut für landwirtschaftliche Qualifizierung ausgegebenen, technischen Fragebogens (UPOV TWO/26/11) bewertet.

Botanische Beschreibung:

- halbkugelförmiger, sich ausbreitender Habitus (96–120 cm), mittelgroß (69–93 cm)
- hellgrün- und graugetönte, kleine Blätter (durchschnittliche Länge: 3,5 cm, Breite: 0,3 cm)
- relativ kurzer Blütenstängel (29–43 cm), sich dünn verzweigend
- kurze kegel- und spindelförmige Blüte (8–13 cm), mittlere Scheinwirtelzahl (11–14)
- Blütenfarbe: mittelblau
- Beginn der Blüte: Anfang Juli, Vollblüte: Mitte Juli

Ertrag:

- frischer Blütenertrag im Erntejahr: 6,5 t/ha
- gutes Blüte-Stängel-Verhältnis, Blütenverhältnis: 49,7 %
- Eintrocknungsverhältnis: 8–10 : 1

<i>Wirkstoff:</i>	im frischen Kraut	in der Blütendroge
- ätherischer Ölgehalt (ml/100g)	5,175–7,543	6,756–12,603
- Hauptkomponente (%)		
▪ Linalool	32,2–42,5	39,3–43,1
▪ Linalylacetat	12,9–20,4	17,3–23,6
▪ Kampfer	6,7–13,3	6,6–11,1

Wertvolle Eigenschaften unserer Sorte „Judit“: reicher Blütenertrag, hoher ätherischer Ölgehalt, frosttolerant, ausgezeichnete Anpassung zum mitteleuropäischen Klima.

Die Kostenanalyse des ein- und zweijährigen Kümmelanbaues (*Carum carvi*) unter den Produktionsverhältnissen von Nordungarn

Praszná, L., Tóth, E.

ÖKOHERBA Kft., H-2677 Herencsény, Pf. 3

Der Heil-, Gewürz- und Aromapflanzenanbau verfügt über bedeutende Traditionen in Ungarn. Die in den letzten Jahren erfahrenen Preisminderungen bzw. die besonderen Preisschwankungen beeinflussen den Produktionsumfang und das Produktionsniveau wesentlich. Demzufolge sind die Kostenanalyse bzw. die Optimierung der Produktion von immer größerer Bedeutung. Wir haben vor, die Produktionskosten der wichtigsten ungarischen Heil-, Gewürz- und Aromapflanzenarten zu analysieren und diese mit den gegenwärtigen Marktpreisen zu vergleichen. Unser Ziel ist, den Bauern dabei zu helfen, dass sie die Produktionsstruktur ausbauen und die Entwicklungsrichtungen der Produktion bestimmen können. In dieser Publikation möchten wir die Prüfungsergebnisse des Kümmelanbaues demonstrieren.

Der ein- und zweijährige Kümmel wird in Ungarn auf ca. 700–1500 ha angebaut. Die wechselnden Ertragsergebnisse und die schwankenden Marktpreise verursachen die großen Schwankungen der Anbaufläche. Die ständige Steigerung der Produktionskosten ergibt – den anderen Agrargebieten ähnlich – eine sinkende Einträglichkeit.

Der Anbau des Kümmels ist gut mechanisierbar und kann mit Getreideanbautechnik durchgeführt werden. Er verlangt kein besonderes Maschinensystem, wenig manuelle Arbeit und wird im Allgemeinen auf größeren Flächen durchgeführt, um eine Senkung der fixen Kosten zu erzielen.

Die Anbaukosten des zweijährigen Kümmels sind wesentlich höher als die der einjährigen Varietät, deswegen ist vorzuschlagen, die zweijährige Form zusätzlich anzubauen, damit die Wirtschaftlichkeit verbessert wird.

Man kann sagen, dass die Wirtschaftlichkeit des Kümmelanbaues eine sinkende Tendenz zeigt. Der Markt erkennt die Produktionsmehrkosten der zweijährigen Form nur zum Teil an. Um das betriebswirtschaftliche Ergebnis zu verbessern, müssen die Technologiewerte entwickelt und die biologischen Grundlagen (Sorte) verbessert werden.

Ertrag und Qualität von Schwarzkümmel (*Nigella sativa* L.)

Biertümpfel, A., Vetter, A.,

Thüringer Zentrum Nachwachsende Rohstoffe der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Apoldaer Straße 4, 07778 Dornburg

Schwarzkümmel (*Nigella sativa* L.) wurde hauptsächlich als Gewürz, aber auch zur Ölgewinnung in früheren Jahrhunderten vereinzelt in Deutschland, u. a. um Erfurt, angebaut. Seit einigen Jahren erlebt die Pflanze eine echte Renaissance. Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Schwarzkümmel in Pharmazie, Kosmetik und als Nahrungsergänzungsmittel beruhen zum einen auf dem hohen Anteil ungesättigter Fettsäuren im Samenöl und zum anderen auf dem Gehalt an ätherischen Ölen im Korn. Die in letzter Zeit auch in Deutschland steigende Nachfrage wird hauptsächlich durch Importe ägyptischer, türkischer und syrischer Herkunft abgedeckt.

Um festzustellen, ob das Ertragspotenzial und die Qualität der erzeugten Ware eventuell auch einen Anbau unter deutschen und speziell Thüringer Bedingungen zulassen, ist 1999 in der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) mit entsprechenden Versuchen zur Prüfung verschiedener im Handel erhältlicher Herkünfte begonnen worden. Nach dem positiven Ausgang der Vorversuche beschäftigt sich die TLL in den letzten drei Jahren mit der Erarbeitung eines sicheren Anbauverfahrens für Schwarzkümmel. Schwerpunkte dabei sind:

- die Wahl des optimalen Aussaatzeitpunktes sowie der Saatstärke,
- die Prüfung unterschiedlicher im Handel erhältlicher Herkünfte hinsichtlich Anbaueignung, Ertrag und Qualität sowie
- die Erarbeitung effizienter Verfahren zum Pflanzenschutz.

Nach den bisherigen Ergebnissen liegt das Ertragspotenzial von Schwarzkümmel unter Thüringer Standortbedingungen bei optimaler Bestandesdichte, richtigem Erntezeitpunkt und Ernteverfahren bei ca. 15–20 dt/ha. Dabei sollte die Aussaat so früh wie möglich vorgenommen werden, um eine vollständige Ausreife der Samen und damit hohe Ölgehalte um 40 % gewährleisten zu können. Innerhalb des Fettsäurespektrums zeigten sich zwischen den einzelnen Herkünften des Schwarzkümmels nur geringe Unterschiede. Das fette Öl enthält zwischen 16 und 18 % Ölsäure, 60 bis 62 % Linolsäure, ca. 10 % Palmitin-, 2 % Stearin- und 3 bis 4 % Eicosadiensäure und weist Tocopherolgehalte zwischen 10 und 50 mg/kg auf.

Hinsichtlich des Gehaltes an ätherischem Öl traten zwischen den untersuchten Herkünften deutliche Unterschiede auf. Die Höchstwerte lagen bei ca. 1,4 %. Hauptbestandteile waren bei den meisten Herkünften Para-Cymol sowie Alpha- und Beta-Pinen. Daneben konnten Carvacrol, Gamma-Terpinen und, in sehr unterschiedlicher Höhe, Thymochinon nachgewiesen werden.

Die bisherigen Ergebnisse belegen, dass *Nigella sativa* bereits jetzt mit den vorhandenen Herkünften bei Marktpreisen von derzeit 3 bis 6 €/kg Saat bzw. 60 bis 80 €/l fettes Öl wirtschaftlich angebaut

werden kann. Das bereits vorhandene hohe Ertragspotenzial, der hohe Ölgehalt, die relative Anspruchslosigkeit und die gute Krankheitsresistenz lassen die Schlussfolgerung gerechtfertigt erscheinen, dass Schwarzkümmel eine aussichtsreiche alternative Ölpflanze für den Anbau in Deutschland ist. Die Möglichkeit des Anbaus nach den Richtlinien der „kontrolliert-integrierten Produktion“ (KIP) ist gegeben.

Artenvergleich Senf

Graf, T., Heydrich, R.

Thüringer Zentrum Nachwachsende Rohstoffe der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Apoldaer Straße 4, 07778 Dornburg

Die Senfarten Gelbsenf (*Sinapis alba*), Sareptasenf (*Brassica juncea*) und Schwarzer Senf (*Brassica nigra*) wurden in Deutschland lange Zeit als Gewürzpflanzen vorrangig zur Speisesenfherstellung angebaut. Während in früheren Jahrhunderten vor allem Gelbsenf und Schwarzer Senf der Mostriechgewinnung in Europa dienten, wurde letzterer zunehmend von dem ursprünglich aus dem asiatischen Raum stammenden Sareptasenf verdrängt. Hauptbestandteil des Speisesenfs bildet aus Qualitätsgründen, wie Konsistenz und Färbung, der Gelbsenf. Sareptasenf und Schwarzer Senf dienen aufgrund der hohen Senfölgelhalte als „Scharfmacher“. Obwohl der Senf unter mitteleuropäischen Standortbedingungen ausgezeichnet gedeiht und die senfverarbeitende Industrie in der Bundesrepublik Deutschland jährlich ca. 20.000 t Senfkörner verarbeitet, erfolgte in den letzten Jahren kein nennenswerter Anbau. Grund dafür war die fehlende Wirtschaftlichkeit infolge fehlender Flächenbeihilfezahlungen im Rahmen der EU-Marktordnungsregelung und ausreichendem Angebot an niederpreislicher Senfsaat auf dem Weltmarkt. Veränderungen der Anbaustruktur in den klassischen Anbauländern Osteuropas und Nordamerikas sowie Ertragsausfälle führten in den letzten zwei Jahren zu Lieferengpässen, steigenden Preisen und damit letztendlich zu einer steigenden Nachfrage nach einheimischer Senfsaat. Um die Landwirte hinsichtlich der Sorten- und Artenwahl beraten zu können, wurde im Jahr 2002 am Standort Dornburg mit einem Senf-Artenvergleich begonnen. Dabei kamen unterschiedliche Herkünfte/Sorten von Gelb-, Sareptasenf und Schwarzem Senf zum Anbau. Während die geprüften Gelbsenfsorten hohe Kornerträge realisierten, erreichten Sareptasenf und Schwarzer Senf nur ca. ein Drittel des durchschnittlichen Gelbsenfertrages. Das hohe Ertragspotenzial des Gelbsenfs, bedingt durch einen besseren Schotenansatz, die Platzfestigkeit der Schoten sowie ein dreifach höheres TKG im Vergleich zu den beiden anderen Arten, ist die Folge einer intensiven züchterischen Bearbeitung dieser Art. Bei Sarepta- und Schwarzem Senf fehlen entsprechende Aktivitäten weitgehend. Durch das hohe TKG ist der Schalenanteil des Gelbsenfs gering und somit die Mehlausbeute bei der Verarbeitung hoch. Dadurch ist vor allem die Vorzüglichkeit des Gelbsenfs zur Herstellung der Senfgrundmasse bedingt. Sareptasenf und Schwarzer Senf sind dagegen in letzter Zeit als Würzmittel und für bestimmte Geschmacksnuancen stärker gefragt.

Hinsichtlich der Bestandesetablierung und Bestandespflege zeichnen sich alle drei Arten durch Schnellwüchsigkeit, Anspruchslosigkeit und hohe Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern aus. Probleme beim Anbau kann aber die relativ hohe Lagerneigung, insbesondere die des Sarepta- und Schwarzen Senfs, bereiten.

Nach einem Rückgang der Senfanbaufläche in Thüringen von ehemals über 5.000 ha auf ca. 100 ha in den 90er Jahren belief sich der Anbau im Jahr 2002 auf ca. 140 ha. Eine Ausdehnung des Anbauumfangs ist zu erwarten, zumal die in Thüringen produzierte Senfsaat ausgezeichnete Qualitäten aufweist.

Indigoblau aus Färberknöterich (*Polygonum tinctorium*)

Wurl, G., Biertümpfel, A., Vetter, A.

**Thüringer Zentrum Nachwachsende Rohstoffe der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft,
Apoldaer Straße 4, 07778 Dornburg**

Färberknöterich, ursprünglich in Südost-Asien beheimatet, war insbesondere in Japan die Pflanze zur Gewinnung von blauem Farbstoff („chinesischer Indigo“). Auch heute noch werden traditionelle japanische Gewänder mit Färberknöterich gefärbt. Wie bei allen indigoliefernden Pflanzen liegt der Farbstoff nicht als solcher in der Pflanze vor, sondern als wasserlösliches Glucosid (Indican), das mit Wasser aus den Blättern extrahiert und nach Hydrolyse zu wasserunlöslichem Indigo umgewandelt werden kann. Neben dem Hauptprodukt Indigo entsteht in wechselnden Mengen das isomere Indirubin, ein roter Farbstoff, wodurch Färbungen mit Indigo naturalis meistens einen leichten Rotstich aufweisen.

Entsprechend seiner ursprünglichen subtropischen Herkunft ist Färberknöterich sehr frostempfindlich. Dennoch liefert er, wie langjährige Anbauversuche der TLL in Dornburg beweisen, auch unter mitteleuropäischen Bedingungen sichere und hohe Biomasseerträge. Bei Einhaltung bestimmter Parameter erreichen die Blatterträge des Färberknöterichs etwa die gleiche Höhe wie diejenigen des Waid, der einzigen Pflanze zur Gewinnung von Indigo im Mittelalter in Europa. Die Konzentration an Farbstoffvorstufen kann aber bei Färberknöterich unter günstigen Bedingungen 5fach höher sein als beim Waid.

Ertrag und/oder Farbstoffgehalt der Pflanze werden im Wesentlichen von den Faktoren Aussaat- und Erntezeitpunkt, N-Düngung und Witterung beeinflusst.

Die Aussaat sollte, trotz der Frostepfindlichkeit der Pflanzen, Anfang bis Mitte April erfolgen. Wegen der harten Samenschale benötigen Knöterichsamen eine hohe Bodenfeuchtigkeit und weisen eine lange Keimdauer auf. Der Aufgang erfolgt in der Regel nicht vor Mitte Mai. Durch die frühe Aussaat wird nicht nur ein voller Ertrag des 2. Schnittes garantiert, sondern gleichzeitig ein hoher Gehalt an der Farbstoffvorstufe Indican in den Blättern.

Neben der Aussaatzeit spielt der Erntetermin eine große Rolle in Bezug auf Biomasseertrag und Farbstoffgehalt. Der 1. Schnitt sollte zu Bestandesschluss erfolgen. Dieser Zeitpunkt ist Ende Juli bis Anfang August erreicht. Für einen 2. Aufwuchs verbleiben dann noch 6 bis 8 Wochen. Bei zu frühem und/oder zu spätem Schnittbeginn erhält man nicht nur geringere Blatterträge, sondern auch meistens niedrigere Indicangehalte in den Blättern.

Die Höhe der Stickstoffgabe beeinflusst sowohl den Blattertrag als auch den Farbstoffgehalt im Erntegut. Mit einer einmaligen Düngung auf einen N-Sollwert von 160 kg N/ha zu Vegetationsbeginn wurden über alle Versuchsjahre die höchsten Farbstofferträge je Flächeneinheit erzielt.

Von den untersuchten klimatischen Faktoren Temperatur, Strahlung und Niederschlag zeigte nur der letzte deutliche Auswirkungen auf den Indicangehalt der Knöterichblätter. Bei länger andauernder Trockenheit wies das Erntematerial nur niedrige Gehalte auf, die nach Niederschlägen innerhalb kürzester Frist beträchtlich anstiegen. Eine Ernte des Knöterichs während längerer Trockenperioden scheint deshalb nicht sinnvoll.

Bei Beachtung der hier aufgeführten Hinweise beim Anbau von Färberknöterich übertreffen seine Farbstofferträge diejenigen des Waid um das 2 bis 5fache, wie beim gleichzeitigen Anbau beider Pflanzenarten in Dornburg nachgewiesen werden konnte. Für eine Produktion von Naturindigo ist unter mitteleuropäischen Bedingungen der Färberknöterich somit wesentlich besser geeignet. Das aus Färberknöterich gewonnene Indigo entspricht mit Reinfarbstoffgehalten von ca. 40 % in qualitativer Hinsicht dem auf dem Markt gehandelten Indigofera-Indigo.

Temperatureinfluss auf die Farbinhaltsstoffe von Färber-Resede und Krapp beim Trocknen

Adam, L., Landesamt für Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Ref. Acker- und Pflanzenbau Güterfelde

Maltry, W., Potsdam-Bornim

Mit den Untersuchungen zur Nachbereitung einschließlich Trocknung der Färberpflanzen Färber-Resede (*Reseda luteola* L.) und Krapp (*Rubia tinctorium* L.), in Trockenschränken und auf einer 3-Band-Kleintrockenanlage der Fa. Binder in Güterfelde, wurde die prinzipielle Möglichkeit der Aufbereitung mittels moderner Trocknungsverfahren nachgewiesen.

Mit den heute verfügbaren Maschinen für Ernte, Waschen, Zerkleinerung, Trocknung und Trennung in Grob- und Feinteile ist es möglich, handelsfähiges Schüttgut bei vollem Erhalt der Farbstoffinhalte zu erzeugen, um es in speziellen Unternehmen zur Farbstoffaufbereitung weiterverarbeiten zu können.

Durch die durchgeführten Versuche wurde sowohl für Färber-Resede als auch für Krapp die Umwandlung der Farbstoff-Glykoside in die entsprechenden Hydroxide festgestellt, die unter dem Einfluss von Temperatur, Zeit und Feuchtigkeit abläuft.

In noch feuchtem Gut beginnt die Umwandlung bei etwa 60 °C. Diese Umwandlung bedeutet keine Qualitätseinbuße, weil die an das Färbegut anzulagernden Farbstoffe aus den durch hydrolytische Spaltung zuckerfreien Farbstoffkomponenten gebildet werden.

Für Färber-Resede wurde nachgewiesen, dass die Summe der Farbstoffkomponenten bis über 90 °C erhalten bleibt.

Für Krapp ist das gleiche Verhalten anzunehmen, worauf die bisherigen Farbstoffanalysen ebenfalls hindeuten.

Für den Trocknungsprozess der Blatt- bzw. Wurzeldroge werden folgende Empfehlungen gegeben:

Färber-Resede 60 ... 100 °C

Krapp 60 ... 80 °C.

Somit kann der Trocknungsprozess für beide Gutarten bis etwa 90 °C Guttemperatur durchgeführt werden, ohne dass Qualitätseinbußen zu befürchten wären. Das gestattet einen wirtschaftlich zu gestaltenden Trocknungsprozess, z.B. auf einem Bandrockner.

Marktakzeptanz von pflanzengefärbten Textilien

Adam, L., LVL Brandenburg, Ref. Acker- und Pflanzenbau Güterfelde,

Herrmann, U., HMW Markt- & Wirtschaftsforschung, Dabendorf

Ziel von Marktakzeptanzrecherchen war es, schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Forschung¹⁾ auch die Meinungen, Stimmungsbilder, Akzeptanzen, Kaufhemmnisse, Kaufmotive sowie Ansprüche und Erwartungshaltungen der Markt- und Verbraucherseite zu pflanzengefärbten Textilien zu eruieren und ihre fachspezifischen Hinweise für eine erfolgreiche Vermarktung der Produktinnovationen in die Produkte einfließen zu lassen.

Im Rahmen einer durchgeführten Expertendiskussion wurde u.a. eine Musterkollektion der Fa. Spremberger Tuche vorgestellt, um eine kollektionsbezogene Experteneinschätzung zu ermöglichen und auf dieser Basis konkrete Hinweise für eine ausgeprägte Kundenorientierung und ein erfolgreiches Marketing pflanzengefärbter Textilien aus Brandenburg zu gewinnen. In die Expertendiskussion wurden Entscheider aus dem Textilfachhandel der Bereiche Raumausstattung, Innenar-

chitektur, Damen- und Kinderoberbekleidung und eine Designstudentin der Hochschule der Künste Berlin sowie Verbraucher aus Berlin und Brandenburg eingeladen.

Anlässlich der BUGA Potsdam 2001 erfolgte eine Befragung von Besuchern sowie von Fachteilnehmern des Symposiums „Naturfarben – Chancen für Produktinnovationen“.

Der Anbau von Färberpflanzen wird erfolgreich sein, wenn die Produkt- und Vermarktungsstrategie zukünftig konsequent realisiert wird.

Dazu zählen insbesondere:

- Weitere Marktstudien zu Zielgruppenorientierung, Warenkunde und Verkaufsargumenten
- Entwicklung einer Dachmarke
- Entwicklung eines Marketingkonzeptes inkl. der Aufklärungskampagne zur Bewusstseinsförderung und Umorientierung
- Einführung der Marke
- Positionierung und Festigung der Marke

¹⁾ Fördervorhaben der FNR Gülzow, FKZ 95 NR 148-II des Landesamtes für Verbraucherschutz und Landwirtschaft Brandenburg

MedIcinal Plants – the important Part of Lithuanian Genetic Resources

Ona Ragazinskiene, Silvija Rimkiene

Medicinal Plants Department, Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus University, Ž.E. Žiliberio 6, Kaunas, LT-3018, Lithuania; E-Mail: Ona_ragazinskiene@fc.vdu.lt

This work is supported by Dr. Hubert Herold Pre-Accession Adviser State Plant Protection Service of Lithuania; E-Mail: vaatek@vaat.lt

Arznei- und Aromapflanzen werden für die Prophylaxe und Behandlung von Krankheiten im breiten Umfang genutzt. Die Diversität ihrer Spezies und Varietäten ist sowohl aus wissenschaftlicher als auch aus praktischer Sicht von besonderer Bedeutung.

Besonders zum Ende des 20sten Jahrhunderts gewannen der Anbau und die Erhaltung von Arznei- und Aromapflanzen weiter an Bedeutung, speziell die Bewertung von Qualität und Quantität.

Es ist notwendig, das Sortiment an kultivierbaren Arznei- und Aromapflanzen zu erhöhen und durch Untersuchung von Proben aus dem vorhandenen Pflanzensortiment Erfahrungen zu sammeln, um sowohl jetzt als auch in der Zukunft die genetische Basis für einen sinnvollen Anbau solcher Pflanzen zu sichern. Die Sammlung von Arznei- und Aromapflanzen der Vytautas Magnus Universitaet Kaunas umfasst eine Fläche 2771 m² und beinhaltet eine Sammlung von 408 Arten mit 250 Spezies aus 163 Gattungen und 60 Familien.

Die Ausstellung und Sammlung von Arznei- und Aromapflanzen im Botanischen Garten von Kaunas sind ein wichtiger Genfundus für die Erhaltung und Vermehrung seltener Arten. Das Arzneipflanzenlabor dient wissenschaftlichen und informativen Zwecken, es dient der Ausbildung und auch als Basis für die Gewinnung von Erfahrungen bei der Lagerung und Verarbeitung von Rohmaterial. Es hat einen hohen Anteil an der wissenschaftlichen Erforschung von Arznei- und Aromapflanzen in Litauen.

Pflanzenschutzmaßnahmen in Arznei- und Gewürzpflanzen (Stand 24.01.2003)

Marut Krusche, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Auf dem Gebiet der Lückenindikation geht es insbesondere in der Gruppe der teeähnlichen Erzeugnisse trotz der Fülle der vorhandenen Ergebnisse nur sehr langsam voran. Für einige Pflanzenarten stehen keine oder nur einzelne Genehmigungen zur Verfügung. Ursache ist hier häufig der lange Weg der Festsetzung einer eigenständigen Rückstandshöchstmenge.

Der Kostenumfang allein für die Rückstandsuntersuchungen aus den Jahren 2001 und 2002 beträgt insgesamt 120 000 Euro. Aufgebracht wurde diese Summe von den Ländern Thüringen, Rheinland Pfalz und Sachsen-Anhalt, der Adalbert-Raps-Stiftung, dem Verein zur Förderung des Heil- und Gewürzpflanzenanbaus in Bayern e.V., der Agrargenossenschaft Hedersleben und der Erzeugergemeinschaft Sachsen-Anhalt. Nicht enthalten in dieser Summe ist der Anteil der Dienststellen der Länder für die Feldversuchsdurchführungen, die vereinbarungsgemäß ohne Gebühr erfolgen. Für die Unterstützung des Unterarbeitskreises bei der Schließung der Indikationslücken im Bereich der Arznei- und Gewürzpflanzen sei allen Beteiligten an dieser Stelle nochmals gedankt.

Neue Genehmigungen des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln im Freilandanbau liegen in der Zwischenzeit für insgesamt 124 verschiedene Anwendungsgebiete vor. Die Genehmigungen gelten **nur** für Anwendung in Betrieben der Landwirtschaft einschließlich des Gartenbaus und der Forstwirtschaft (§ 18 Abs. 4 Nr. 2 PflSchG).

Genehmigungen sind keine Zulassungen! Die Prüfung der Wirksamkeit des Mittels in dem beantragten Anwendungsgebiet und mögliche Schäden an Kulturpflanzen sind nicht Gegenstand des Genehmigungsverfahrens (§ 18 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 PflSchG). **Mögliche Schäden auf Grund mangelnder Wirksamkeit oder Schäden an Kulturpflanzen liegen im Verantwortungsbereich des Anwenders** (Bundesgesetzblatt vom 21. Juli 2000, Nr. 135, S. 14223 f.). Die Genehmigungen sind an den Verwendungszweck der Pflanzen gebunden. Wenn z.B. eine Genehmigung für die Anwendung in Dill als frisches Kraut ausgesprochen wurde, kann diese nicht automatisch für die Verwendung als Körnerfrucht übertragen werden (s. Pirimor Granulat zum Auflösen in Wasser). **Achtung!** Bei der Anwendung des Mittels im genehmigten Anwendungsgebiet sind in jedem Falle die Anwendungsbestimmungen und Auflagen für dieses Produkt zu beachten sowie zusätzlich die Vorgaben, die speziell für das genehmigte Anwendungsverfahren erteilt wurden. Das gilt auch für die Gebrauchsanleitung des Präparates sowie zusätzliche Anwendungsbestimmungen und Auflagen des Herstellers.

Zum Aufbau der Tabellen:

Die ersten drei Tabellen sind reine Auflistungen der **Genehmigungen/Zulassungen**. Unter Bemerkungen wurden die bußgeldbewehrten Auflagen benannt. Im Abschnitt 1–5 sind die Genehmigungen/Zulassungen den Hauptverwendungszwecken zugeordnet:

1. Genehmigungen/Zulassungen nach den Wirkbereichen Herbizide, Insektizide, Fungizide
2. Verwendungszweck Frische Kräuter
3. Verwendungszweck Früchte und Samen als Gewürz, teeähnliches Erzeugnis und/oder Arzneipflanze
4. Verwendungszweck Blüten und Blätter als teeähnliches Erzeugnis und/oder Arzneipflanze
5. Verwendungszweck der Wurzeln als teeähnliches Erzeugnis und/oder Arzneipflanze
6. Widerruf von Genehmigungen

Die Kulturen sind so benannt, wie sie im Genehmigungsbescheid aufgeführt und in der Datenbank der BBA bzw. im Pflanzenschutzmittelverzeichnis aufgelistet wurden.

Pflanzenschutzmittel, deren Zulassung ausgelaufen ist, dürfen nur noch bis zum 31. Dezember des 2. Jahres nach Zulassungsende angewandt werden (z.B.: Zulassung endete April 2002 – Anwendung noch bis 31. Dezember 2004 möglich).

Nutzen Sie die Möglichkeiten der Beratung zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bei Ihrem zuständigen amtlichen Pflanzenschutzdienst. Darüber hinaus werden aktuelle Informationen in der Internetseite des amtlichen Pflanzenschutzdienstes Sachsen-Anhalt unter folgender Adresse veröffentlicht: **www.llg-lsa.de/Pflanzenschutz** **aktuell**, Link Arznei- und Gewürzpflanzen. Weiterhin informiert das Bundesamt für gesundheitlichen Verbraucherschutz auf ihrer Homepage über den aktuellen Zulassungsstand: **www.bba.de**. Für eventuell fehlerhafte Angaben bestehen keine Gewährleistungsansprüche.

1. Genehmigungen/Zulassungen im Freiland nach Wirkungsbereichen

1.1 Herbizide

Mittel/Wirkstoff/ Zulassungsende	Schadproblem/Indikation	Kultur (Verwendungszweck)	Bemerkung/ Auflagen
Alzodef (Cyanamid) 31.12.2001	Einj. zweikeimblättrige Unkräuter,	Schnittlauch (Verwendung als frisches Kraut)	<u>NW 200,</u> <u>NW 601/20 m</u>
Bandur (Aclonifen) 30.06.2002	Einj. zweikeimblättrige Unkräuter, Einj. Rispengras, Gemeiner Windhalm, Ackerfuchsschwanz	Dill, Gewürzfenchel, Kümmel, Schnittpetersilie (Nutzung als frisches Kraut) Dill, Gewürz- fenchel, Kümmel, (Nutzung der Früchte und Samen)	<u>NW 605</u> <u>NW 606</u>
Basagran (Bentazon) 31.12.2002	Einj. zweikeimblättrige Unkräuter	Johanniskraut, Minzearten, Melisse (Verwendung der Blüten und Blätter), Wolliger Fingerhut (Verwendung als Arzneipflanze)	<u>NG 401/5 m</u>
Basta (Glufosinat) 31.12.2002	Einj. ein- und zweikeimblättrige Unkräuter	Bohnenkraut, Majoran und Thymian (Verwendung als frisches Kraut), Wolliger Fingerhut (Blatt und Blütennutzung als Arzneipflanze) Artischocke, (Verwendung der Früchte und Samen)	<u>NW 601/5 m,</u> <u>NW 604</u>
Boxer (Prosulfocarb) 31.12.2011	Einj. zweikeimblättrige Unkräuter, Ackerfuchsschwanz, Einjähriges Rispengras	Echte Kamille, Melisse (Verwendung der Blüten und Blätter)	<u>NW 605/5 m,</u> <u>NW 606/10 m</u>
Butisan (Metazachlor) 21.12.2002	Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter, ausgenommen: Klettenlabkraut	Johanniskraut	
Devrinol Kombi CS (Napropamid; Trifluralin) 31.12.2005	Acker-Fuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter, ausgenommen: Kamillearten	Artischocke, Gemeine Ringel- blume (Verwendung der Blüten und Blätter),	<u>NW 607:</u> <u>50 % : 20 m,</u> <u>75 % : 10 m,</u> <u>90 % : 5 m</u>
Fusilade MAX (Fluazifop-P) 31.12.2001	Gemeine Quecke (Niederhaltung zwecks Führung der Kultur); einkeimblättrige Unkräuter	Frische Kräuter, Wurzelpetersilie, Gewürzfenchel (frisches Kraut)	<u>NS 6111,</u> <u>NS 6121,</u> <u>NW 468</u>
Goltix WG (Metamitron) 31.12.2004	Einj. zweikeimblättrige Unkräuter (ausgenommen Knötericharten und Klettenlabkraut)	Majoran, Thymian, Bohnenkraut	<u>NW 603/10 m</u>
Goltix 700 SC (Metamitron) 31.12.2009	Einj. zweikeimblättrige Unkräuter (ausgenommen Knötericharten und Klettenlabkraut)	Bohnenkraut, Majoran, Thymian (Verwendung als frisches Kraut)	<u>NW 601/5 m,</u> <u>NS 610, NW</u> <u>468, NW 604,</u>
Lentagran WP (Pyridat) 31.12.2002	Einj. zweikeimblättrige Unkräuter	Baldrian (Verwendung der Wurzeln), Koriander, Gewürzfenchel, Dill, Kümmel (Verwendung der Früchte und Samen)	<u>NW 605/5 m,</u> <u>NW 606/5 m</u>
Racer CS (Flurochloridon) 31.12.2005	Einjähriges Rispengras, Einj. zwei- keimblättrige Unkräuter	Gewürzfenchel (Verwendung der Früchte und Samen)	<u>NW 603/10 m</u>

Targa Super (Quizalofop - P) 31.12.2004	Einj. einkeimblättrige Unkräuter (ausgenommen Einj. Rispengras)	Bohnenkraut, Majoran, Thymian, Gewürzfenchel, Kümmel (Verwen- dung als frisches Kraut), Dill, Küm- mel, Gewürzfenchel, Koriander (Verwendung der Früchte und Samen), Wolliger Fingerhut (Verwendung als Arzneipflanze)	<u>NW 603/5 m,</u> <u>NW 468</u>
TOLKAN FLO (Isoproturon) 31.01.2003	Gemeiner Windhalm, Acker- fuchsschwanz, Einj. Rispengras, Vogelmiere, Ackerhundskamille,	Kamillearten, Bohnenkraut, Majoran, Thymian (frisches Kraut)	<u>NG 408-411,</u> <u>NW 468,</u> <u>NW 603/10 m</u>
TREFLAN (Trifluralin) 31.12.2005	Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	Dill, Melisse, Rosmarin (frisches Kraut); Dill, Gewürzfenchel, Kümmel (Nutzung der Früchte und Samen); Artischocke, Johanniskraut, Echte Kamille, Melisse (Blatt- und Blüten- nutzung)	<u>NW 607/10 m</u>

1.2 Insektizide

Mittel/Wirkstoff/ Zulassungsende	Schadproblem/Indikation	Kultur (Verwendungszweck)	Bemerkung/ Auflagen
Dipel ES (Bacillus thuringiensis) 31.12.2003	freifressende Schmetterlingsraupen	frische Kräuter	
Trafo WG (lambda-Cyhalothrin) 31.12.2011	Saugende Insekten	Teekräuter	<u>VA 555,</u> <u>NT 103,</u> <u>NW 603/15 m</u>
Trafo WG (lambda-Cyhalothrin) 31.12.2011	Beißende Insekten	Teekräuter	<u>VA 555,</u> <u>NT 103,</u> <u>NW 603/15 m</u>
Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin), 31.12.2011	Saugende Insekten	Anis, Dill, Kümmel, Koriander, Gewürzfenchel, (Verwendung der Früchte und Samen)	<u>NS 6151,</u> <u>NW 605</u> <u>NW 606/15 m</u>
Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin), 31.12.2011	Saugende Insekten	Echte Kamille, Gemeine Ringelblume, Minze-Arten, Melisse	<u>NT 103, NW</u> <u>605 (50 % 10 m,</u> <u>75 % 5 m),</u> <u>NW 606/15 m</u>
Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 21.12.2011	Beißende Insekten	Minze-Arten, Melisse	<u>NT 103, NW</u> <u>605 (50 % 10 m,</u> <u>75 % 5 m),</u> <u>NW 606/15 m</u>
Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 31.12.2011	saugende Insekten und beißende In- sekten	frische Kräuter	<u>NS 6131, NW</u> <u>605: 50 % 10 m</u> <u>75 % 5 m 90 %*</u> <u>NW 606/15 m</u>
PLENUM (Pymetrozin) 31.12.2003	Blattläuse	frische Kräuter	<u>NS 610/5 m,</u> <u>NW 468</u>

Pirimor Granulat zum Auflösen in Wasser (Pirimicarb) 31.12.2002	Blattläuse	Anis, Kümmel, Koriander, Gewürz- fenchel, Dill (Verwendung der Früchte und Samen) Nutzung als Gewürz	NW 201, <u>NW 603/15 m</u>
Pirimor Granulat zum Auflösen in Wasser (Pirimicarb) 31.12.2002	Blattläuse	Kümmel, Koriander, Gewürz- fenchel, Dill (Verwendung der Früchte und Samen) Nutzung als Gewürz und teeähnliches Erzeugnis	NW 201, <u>NW 603/15 m</u>
Spruzit flüssig (Piperonylbutoxid; Pyrethrine) 31.12.2003	saugende Insekten und beißende Insekten	frische Kräuter zum Frischverzehr	<u>NW 603/40 m</u>
Spruzit flüssig (Piperonylbutoxid; Pyrethrine) 31.12.2003	saugende Insekten und beißende Insekten	Gewürz- fenchel als frisches Kraut	<u>NW 603/40 m</u>

1.3 Fungizide

Mittel/Wirkstoff/ Zulassungsende	Schadproblem/Indikation	Kultur (Verwendungszweck)	Bemerkung/ Auflagen
ACROBAT PLUS WG (Mancoceb Dimethomorph) 31.12.2008	Falsche Mehltäupilze	frische Kräuter	<u>NW 201,</u> <u>NW 603/5 m</u>
Bardos (Difenoconazol) 31.12.2004	Rostpilze	Frische Kräuter	<u>VA 555</u>
Bardos (Difenoconazol) 31.12.2004	pilzliche Blattfleckenerreger	Frische Kräuter	<u>VA 555</u>
BioBlatt-Mehltaumittel (Lecithin) 31.12.2011	Echte Mehltäupilze	frische Kräuter	<u>NS 6121,</u> <u>NS 6131</u>
Ortiva (Azoxystrobin) 31.12.2009	Echte Mehltäupilze	Kümmel (Verwendung der Früchte und Samen);	<u>NW 605/5 m,</u> <u>NW 606/5 m</u>
Ortiva (Azoxystrobin) 31.12.2009	Echte Mehltäupilze	Echte Kamille, Gemeine Ringel- blume, Spitzwegerich (Blatt- und Blütenutzung)	<u>NW 605/5 m,</u> <u>NW 606/5 m,</u> <u>VV 602</u>
Ortiva (Azoxystrobin) 31.12.2009	Pfefferminzenrost (Puccinia menthae)	Minze-Arten (Blatt- und Blütenutzung)	<u>NW 605/5 m,</u> <u>NW 606/5 m,</u> <u>VV 602</u>
Ortiva (Azoxystrobin) 31.12.2009	Rost	Schnittlauch (Bulbenanzucht)	<u>NW 605/5 m,</u> <u>NW 606/5 m</u>
Ortiva (Azoxystrobin) 31.12.2009	pilzliche Doldenerkrankungen	Fenchel, Kümmel (Verwendung der Früchte und Samen)	<u>NW 605/5 m,</u> <u>NW 606/5 m</u>
Ortiva (Azoxystrobin) 31.12.2009	Johanniskrautwelke	Johanniskraut (Verwendung der Blü- ten und Blätter)	<u>NW 605/5 m,</u> <u>NW 606/5 m</u>

Polyram WG (Metiram) 31.12.2003	Septoria Blattfleckenkrankheit	Petersilie	<u>NW 468,</u> <u>NW 601,</u> <u>NW 604</u>
Ridomil TK (Mancozeb) 31.12.2008	Falsche Mehltäupilze	FrISCHE KRÄUTER	<u>NW 609/5m</u>
SCORE (Difenoconazol) 31.12.2008	pilzliche Blattflecken- erreger, Echte Mehltäupilze, Rostpilze	FrISCHE KRÄUTER	<u>SF 189</u>

2. Verwendung als frisches Kraut

2.1 Frisches Kraut allgemein

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Falsche Mehltäupilze	ACROBAT PLUS WG (Mancozeb, Dimethomorph) 2 kg/ha, max. 3 Anwendungen je Vegetation im Abstand von 7 bis 12 Tagen	21
Pilzliche Blattflecken- erreger, Rostpilze, Echte Mehltäupilze	Bardos (Difenoconazol) 1 l/ha bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome, in Kul- turen mit mehrmaligem Schnitt max. 2 Behandlungen im Abstand von 10–14 Tagen je Aufwuchs, insgesamt nicht mehr als 4 Behandlungen in der Kultur	14
Echte Mehltäupilze	BioBlatt-Mehltäumittel (Lecithin) 0,9 l/ha bei Befallsbeginn bzw. bei Sichtbarwerden der ersten Symptome max. 10x je Vegetationsperiode	F
Falsche Mehltäupilze	Ridomil TK (Metalaxyl, Mancozeb) 1,3 kg/ha bei Befallsbeginn bzw. bei Sichtbarwerden der ersten Symptome im Abstand von 10–14 Tagen, max. 2x je Vegetationsperiode	21
Pilzliche Blattflecken- erreger, Rostpilze, Echte Mehltäupilze	SCORE (Difenoconazol) 0,4 l/ha bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome, insgesamt nicht mehr als 2 Behandlungen in der Kultur, Wasseraufwand 200–400 l/ha	14
Einj. Einkeimblättrige Unkräuter	Fusilade MAX (Fluazifop-P) NA 1,0 l/ha in 200–400 l Wasser/ha	21
Gemeine Quecke (Niederhaltung zwecks Führung der Kultur),	Fusilade MAX , (Fluazifop-P) NA, 2,0 l/ha nach dem Auflaufen bis 3. Laubblatt bzw. Blattpaar oder Blattquirl entfaltet, max. 1 Anwendung je Vegetation, Wasseraufwand 200–400 l/ha	21
Freifressende Schmetterlingsraupen	Dipel ES (Bacillus thuringiensis) 0,3 kg/ha nach Befallsbeginn oder nach Warndienstauf Ruf max. 2 Behand- lungen im Abstand von 5–7 Tagen	F
beißende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 kg/ha, max. 1 Anwendung je Vegetationsperiode zu Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome / Schadorganismen	7
saugende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 kg/ha, max. 1 Anwendung je Vegetationsperiode zu Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome / Schadorganismen	7
Blattläuse	Plenum (Pymetrozin) 0,8 kg/ha bis 50 cm Pflanzengröße, max. 3 Anwendungen je Vegetationsper.	14

Blattläuse	Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser (Pirimicarb) 0,3 kg/ha, max. 3 Anwendungen je Befall, 400–600 l/ha Wasser, Dill, Koriander, Kümmel, Fenchel, Majoran, Bohnenkraut, Thymian, Pfefferminze	7
saugende und beißende Insekten	Spruzit-flüssig (Piperonylbutoxid; Pyrethrine) 0,6 l/ha, max. 4 Anwendungen je Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome	3

Kursiv = Zulassung

2.2 Bohnenkraut, Majoran, Thymian (Verwendung als frisches Kraut)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
aus Samen auflaufende ein- und zweikeimblättrige Unkräuter,	Basta (Glufosinat) VA 3,0 l/ha, max. eine Anwendung, Keimling der Kulturpflanze darf den Boden noch nicht durchstoßen haben (BBCH 01–08), Wasseraufwand 200–400 l/ha	F
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter (ausgenommen: Klettenlabkraut und Knötericharten)	Goltix WG (Metamitron) NA, 1,5 kg/ha nach dem Auflaufen der Kultur, max. drei Anwendungen, Wasseraufwand 200 bis 400 l/ha, im Jugendstadium der Kultur immer in den Neuaufbau der Unkräuter spritzen, Kombinationspartner Rako-Binol (1,0 l/ha)	F
Einjähriges Rispengras, Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kletten-Labkraut, Knötericharten	Goltix 700 SC (Metamitron) NA, 1,5 l/ha nach dem Auflaufen der Kultur, max. drei Anwendungen, Wasseraufwand 200 bis 400 l/ha	70
Einj. einkeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Einj. Rispengras	Targa Super (Quizalofop-P) NA, 2,0 l/ha nach dem Auflaufen im Ansaatzjahr, Wasseraufwand 200–600 l/ha, max. 1 Behandlung je Vegetation	90
Kamillearten, Ackerhunds-kamille, Vogelmiere, Weißer Gänsefuß, Einj. Rispengras, Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm,	TOLKAN FLO (Isoproturon) NA, 1,0 l/ha nach dem Auflaufen der Kultur, max. zwei Anwendungen, Wasseraufwand 200 bis 400 l/ha, im Jugendstadium der Kultur (BBCH 09–33), immer in den Neuaufbau der Unkräuter spritzen	F

2.3 Dill (Verwendung als frisches Kraut)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. Rispengras, Gemeiner Windhalm, Ackerfuchsschwanz, Einj. zweikeimbl. Unkräuter	Bandur (Aclonifen) VA im Ansaatzjahr 3,0 l/ha auf leichten oder mittleren Böden und 3,5 l/ha auf schweren Böden in 200–400 l Wasser/ha	F
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	TREFLAN (Trifluralin) VSE (vor der Saat mit Einarbeitung) 2,0 l/ha in 200–400 l/ha Wasser	42

2.4 Gewürzfenchel, Kümmel (Verwendung als frisches Kraut)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. Rispengras, Gemeiner Windhalm, Ackerfuchsschwanz, Einj. zweikeimbl. Unkräuter	Bandur (Aclonifen) VA im Ansaatjahr 3,0 l/ha auf leichten oder mittleren Böden und 3,5 l/ha auf schweren Böden in 200–400 l Wasser/ha	F
Quecke (Niederhaltung zwecks Führung der Kultur)	Fusilade MAX (Fluazifop-P) NA 2,0 l/ha in 200–400 l Wasser/ha	21
Einj. Einkeimblättrige Unkräuter	Fusilade MAX (Fluazifop-P) NA 1,0 l/ha in 200–400 l Wasser/ha	21
Einj. einkeimblättrige Unkräuter (ausgenommen Einj. Rispengras),	Targa Super (Quizalofop-P) NA 2,0 l/ha nach dem Auflaufen im Ansaatjahr, Wasseraufwandmenge 200–600 l/ha, max. 1 Behandlung je Vegetation	90
Saugende und beißende Insekten	Spruzit-flüssig (Piperonylbutoxid) 0,6 l/ha bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome, im Abstand von 7 Tagen max. 4 Behandlung je Vegetation	3

2.5 Melisse (Verwendung als frisches Kraut)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	TREFLAN (Trifluralin) VPE (vor dem Pflanzen mit Einarbeitung), 2,0 l/ha in 200–400 l/ha Wasser	42

2.6 Rosmarin (Verwendung als frisches Kraut)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	TREFLAN (Trifluralin) VPE (vor dem Pflanzen mit Einarbeitung), 2,0 l/ha in 200–400 l/ha Wasser	42

2.7 Wurzelpetersilie, Schnittpetersilie (Verwendung als frisches Kraut)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. Rispengras, Gemeiner Windhalm, Ackerfuchsschwanz, Einj. zweikeimbl. Unkräuter	(Nur Schnittpetersilie) Bandur (Aclonifen) VA im Ansaatjahr 3,0 l/ha auf leichten oder mittleren Böden und 3,5 l/ha auf schweren Böden in 200–400 l Wasser/ha	F
Septoria Blattfleckenkrankheit	Polyram WG (Metiram) 1,8 kg/ha, max. 4 Behandlungen je Befall im Abstand von 7 bis 10 Tagen,	14

Kursiv = Zulassung

3. Verwendung der Früchte und Samen

3.1 Anis (Verwendung der Früchte und Samen)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Blattläuse	Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser (Pirimicarb) 0,25 kg/ha max. 3 Anwendungen je Befall bis Ende der vegetativen Entwicklung bis vor der Blüte (Blütenorgane dürfen noch nicht sichtbar sein), 400–600 l/ha Wasser	F
saugende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 kg/ha vor der Blüte max. 1 Anwendung je Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen	F

3.2 Dill (Verwendung der Früchte und Samen)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. Rispengras, Gemeiner Windhalm, Ackerfuchsschwanz, Einj. zweikeimbl. Unkräuter	Bandur (Aclonifen) VA im Ansaatjahr 3,0 l/ha auf leichten oder mittleren Böden und 3,5 l/ha auf schweren Böden in 200–400 l Wasser/ha	F
Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter	Lentagran WP (Pyridat) NA im Ansaatjahr 0,75 kg/ha in 200–400 l Wasser/ha im Splittingverfahren (2 Behandlungen) im Abstand von 7–14 Tagen	90
Einj. einkeimblättrige Unkräuter, ausgenommen: Einj. Rispengras	Targa Super (Quizalofop-P) NA, 2,0 l/ha nach dem Auflaufen im Ansaatjahr, Wasseraufwandmenge 400–600 l/ha, max. 1 Behandlung je Vegetation für Kümmel und Fenchel auch in weiteren Ertragsjahren	90
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einj. Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	TREFLAN (Trifluralin) VSE (vor der Saat mit Einarbeitung), 2,0 l/ha in 200–400 l/ha Wasser	F
saugende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 kg/ha vor der Blüte max. 1 Anwendung je Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen	F
Blattläuse	Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser (Pirimicarb) 0,25 kg/ha; max. 3 Anwendungen je Befall bis Ende der vegetativen Entwicklung bis vor der Blüte (Blütenorgane dürfen noch nicht sichtbar sein), 400–600 l/ha Wasser	F

3.3 Koriander (Verwendung der Früchte und Samen)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter	Lentagran WP (Pyridat) NA, im Ansaatjahr 0,75 kg/ha in 200–400 l/ha Wasser im Splittingverfahren (2 Behandlungen) im Abstand von 7–14 Tagen	90
Einj. einkeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Einj. Rispengras	Targa Super (Quizalofop-P) NA, 2,0 l/ha nach dem Auflaufen im Ansaatjahr, Wasseraufwandmenge 400–600 l/ha, max. 1 Behandlung je Vegetation	90

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
saugende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 kg/ha vor der Blüte (Blütenorgane dürfen noch nicht sichtbar sein), max. 1 Anwendung je Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome / Schadorganismen	F
Blattläuse	Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser (Pirimicarb) 0,25 kg/ha; max. 3 Anwendungen je Befall bis Ende der vegetativen Entwicklung bis vor der Blüte (Blütenorgane dürfen noch nicht sichtbar sein), 400 – 600 l/ha Wasser	F

3.4 Kümmel (Verwendung der Früchte und Samen)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. Rispengras, Gemeiner Windhalm, Ackerfuchsschwanz, Einj. zweikeimbl. Unkräuter	Bandur (Aclonifen) VA im Ansaatjahr 3,0 l/ha auf leichten oder mittleren Böden und 3,5 l/ha auf schweren Böden in 200–400 l Wasser/ha	F
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter	Lentagran WP (Pyridat) NA im Ansaatjahr bzw. NT (nach dem Austrieb) ab 2. Standjahr 0,75 kg/ha, in 200–400 l Wasser/ha im Splittingverfahren (2 Behandlungen) im Abstand von 7–14 Tagen	90
Einj. einkeimblättrige Unkräuter ausgenommen Einjähriges Rispengras	Targa Super (Quizalofop-P) NA, 2,0 l/ha nach dem Auflaufen im Ansaatjahr, Wasseraufwandmenge 400–600 l/ha, für Kümmel und Fenchel auch in weiteren Ertragsjahren, max. 1 Behandlung je Vegetation	90
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	TREFLAN (Trifluralin)VSE (vor der Saat mit Einarbeitung), 2,0 l/ha in 200–400 l/ha Wasser	
saugende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 kg/ha vor der Blüte max. 1 Anwendung je Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen	F
Blattläuse	Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser (Pirimicarb) / 0,25 kg/ha; max. 3 Anwendungen je Befall bis Ende der vegetativen Entwicklung bis vor der Blüte (Blütenorgane dürfen noch nicht sichtbar sein), 400–600 l/ha Wasser	F
pilzliche Doldenerkrankungen, Echter Mehltau	Ortiva (Azoxystrobin) 1,0 l/ha bei Befallsbeginn bzw. bei Sichtbarwerden der ersten Symptome bis kurz vor der Blüte, max. 2x je Vegetationsperiode	F

3.5 Gewürzfenchel (Verwendung der Früchte und Samen)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. Rispengras, Gemeiner Windhalm, Ackerfuchsschwanz, Einj. zweikeimbl. Unkräuter	Bandur (Aclonifen) VA im Ansaatjahr 3,0 l/ha auf leichten oder mittleren Böden und 3,5 l/ha auf schweren Böden in 200–400 l Wasser/ha	F
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter	Lentagran WP (Pyridat) NA im Ansaatjahr bzw. NT (nach dem Austrieb) ab 2. Standjahr 0,75 kg/ha, in 200–400 l Wasser/ha im Splittingverfahren (2 Behandlungen) im Abstand von 7–14 Tagen	90
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter, Einjähriges Rispengras	Racer CS (Flurochloridon) VA 2,5 l/ha, Wasseraufwandmenge 200–400 l/ha, im Ansaatjahr vor dem Auflaufen bis Beginn der Samenquellung, max. 1 Behandlung je Vegetation	F
Einj. einkeimblättrige Unkräuter ausgenommen Einjähriges Rispengras	Targa Super (Quizalofop-P) NA, 2,0 l/ha nach dem Auflaufen im Ansaatjahr, Wasseraufwandmenge 400–600 l/ha, für Kümmel und Fenchel auch in weiteren Ertragsjahren, max. 1 Behandlung je Vegetation	90
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	TREFLAN (Trifluralin) VSE (vor der Saat mit Einarbeitung), 2,0 l/ha in 200–400 l/ha Wasser	F
saugende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 kg/ha vor der Blüte max. 1 Anwendung je Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen	F
Blattläuse	Pirimor-Granulat zum Auflösen in Wasser (Pirimicarb) 0,25 kg/ha max. 3 Anwendungen je Befall bis Ende der vegetativen Entwicklung bis vor der Blüte (Blütenorgane dürfen noch nicht sichtbar sein), 400–600 l/ha Wasser,	F
pilzliche Doldenerkrankungen	Ortiva (Azoxystrobin) 1,0 l/ha bei Befallsbeginn bzw. bei Sichtbarwerden der ersten Symptome bis kurz vor der Blüte, max. 2x je Vegetationsperiode	F

4. Verwendung der Blüten und Blätter

4.1 Teekräuter (teeähnliches Erzeugnis, Arzneipflanze, Verwendung der Blüten und Blätter)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Saugende Insekten	Trafo WG (lambda-Cyhalothrin) 0,15 kg/ha, bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen, 1 Anwendung je Kultur und Jahr	14
Beißende Insekten	Trafo WG (lambda-Cyhalothrin) 0,15 kg/ha, bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen, 1 Anwendung je Kultur und Jahr	14

4.2 Artischocken (Verwendung der Blüten und Blätter)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. einkeimbl. Unkräuter, Einj. zweikeimbl. Unkräuter	BASTA (Glufosinat) VA oder KVA, 3 l/ha im Ansaatzjahr oder 3 l/ha VP (vor dem Pflanzen) im Pflanzjahr oder 3 l/ha NP (nach dem Pflanzen) mit Spritzschirm jeweils mit in 200–400 l/ha Wasser	F
Ackerfuchsschwanz, Gem. Windhalm, Einj. Rispengras, Einj. zweikeimbl. Unkräuter; ausgenom.: Kamillearten	Devrinol Kombi CS (Napropamid, Trifluralin) VSE, 4 l/ha, spritzen mit Einarbeitung vor der Saat, Wasseraufwandmenge 200–400 l/ha	90
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	TREFLAN (Trifluralin) VSE (vor der Saat mit Einarbeitung), 2,0 l/ha in 200–400 l/ha Wasser	90

4.3 Echte Kamille (teeähnliches Erzeugnis, Arzneipflanze, Verwendung der Blüten und Blätter)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter, Ackerfuchsschwanz, Einjähriges Rispengras	Boxer (Prosulfocarb) NA, 4 l/ha, Wasseraufwandmenge 200–600 l/ha	42
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	TREFLAN (Trifluralin) VSE (vor der Saat mit Einarbeitung), 2,0 l/ha in 200–400 l/ha Wasser	90
saugende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 l/ha, max. 1 Anwendung je Kultur und Jahr Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen	14
Echte Mehltäupilze	Ortiva (Azoxystrobin) 1 l/ha max. 2 Anwendungen für die Kultur bzw. je Jahr, bei Befallsbeginn bzw. bei Sichtbarwerden der ersten Symptome im Abstand von 8–12 Tagen	7

4.4 Gemeine Ringelblume (Nutzung als teeähnliches Erzeugnis, Arzneipflanze)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einj. Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamillearten	Devrinol Kombi CS (Napropamid, Trifluralin) VSE, 4 l/ha, spritzen mit Einarbeitung vor der Saat, 200–400 l/ha Wasser	90
saugende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 l/ha, max. 1 Anwendung je Kultur und Jahr Vegetationsperiode, bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen	14
Echte Mehltäupilze	Ortiva (Azoxystrobin) 1 l/ha max. 2 Anwendungen für die Kultur bzw. je Jahr, bei Befallsbeginn bzw. bei Sichtbarwerden der ersten Symptome im Abstand von 8–12 Tagen	7

4.5 Johanniskraut (Verwendung der Blüten und Blätter)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter,	Basagran (Bentazon) NP bzw. NT, 2,0 l/ha nach dem Anwachsen im Pflanzjahr (BBCH 11–13) bzw. in weiteren Ertragsjahren nach dem Austrieb (5–10 cm Wuchshöhe), max. 1 Anwendung je Vegetation, Wasseraufwand 200–400 l/ha	42
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter einschl. Einj. Rispengras ausgenommen Klettenlabkraut,	Butisan (Metazachlor) NA, 1,5 l/ha, 6-8 Tage nach dem Pflanzen, bzw. in weiteren Ertragsjahren nach dem Austrieb, max. 1 Beh. je Vegetation, Wasseraufwandmenge 200–400 l/ha	70
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	TREFLAN (Trifluralin)VPE (vor dem Pflanzen mit Einarbeitung), 2,0 l/ha in 200–400 l/ha Wasser	90
Johanniskrautwelke	Ortiva (Azoxytrobin) 1,0 l/ha bei Befallsbeginn bzw. bei Sichtbarwerden der ersten Symptome max. 2x je Vegetationsperiode	35

Kursiv = Zulassung

4.6 Melisse (Nutzung als teeähnliches Erzeugnis, Arzneipflanze)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter	Basagran (Bentazon) NP bzw. NT, 2,0 l/ha nach dem Anwachsen im Pflanzjahr (BBCH 11–13), in weiteren Ertragsjahren bei 5–15 cm Wuchshöhe 2,0 l/ha, max. 1 Anwendung je Vegetation od. 2x1,0 l/ha: T1 nach dem Austrieb, T2 nach dem Schnitt; 2 Anwendungen je Vegetation, Wasseraufwand 200–400 l/ha	42
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter, Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras	Boxer (Prosulfocarb) VT ab 2. Standjahr vor dem Austrieb 5 l/ha, Wasseraufwandmenge 400–600 l/ha	60
Ackerfuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kamille-Arten, Acker-Hundskamille	TREFLAN (Trifluralin) VPE (vor dem Pflanzen mit Einarbeitung), 2,0 l/ha in 200–400 l/ha Wasser	42
beißende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 l/ha, max. 1 Anwendung je Kultur und Jahr Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen	14
saugende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 l/ha, max. 1 Anwendung je Kultur und Jahr Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen	14

4.7 Minze-Arten (Nutzung als teeähnliches Erzeugnis, Arzneipflanze)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter	Basagran (Bentazon) NP bzw. NT, 2,0 l/ha nach dem Anwachsen im Pflanzjahr (BBCH 11–13), in weiteren Ertragsjahren bei 5-15 cm Wuchshöhe 2,0 l/ha, max. 1 Anwendung je Vegetation oder 2x1,0 l/ha (T1 nach dem Austrieb, T2 nach dem Schnitt), 2 Anwendungen je Vegetation, 200–400 l/ha Wasser	42
beißende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 l/ha, max. 1 Anwendung je Kultur und Jahr Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen	14
saugende Insekten	Karate mit Zeon Technologie (lambda-Cyhalothrin) 0,075 l/ha, max. 1 Anwendung je Kultur und Jahr Vegetationsperiode bei Befallsbeginn bzw. Sichtbarwerden der ersten Symptome/Schadorganismen	14
Pfefferminzen-Rost (Puccinia menthae)	Ortiva (Azoxyastrobin) 1 l/ha max. 2 Anwendungen für die Kultur bzw. je Jahr, bei Befallsbeginn bzw. bei Sichtbarwerden der ersten Symptome im Abstand von 8–12 Tagen	7

4.8 Spitzwegerich (teeähnliches Erzeugnis, Arzneipflanze, Verwendung der Blüten und Blätter)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Echte MehltauPilze	Ortiva (Azoxyastrobin) 1 l/ha max. 2 Anwendungen für die Kultur bzw. je Jahr, bei Befallsbeginn bzw. bei Sichtbarwerden der ersten Symptome im Abstand von 8–12 Tagen	7

4.9 Wolliger Fingerhut (Verwendung der Blüten und Blätter)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einj. zweikeimblättrige Unkräuter	Basagran (Bentazon) NA, 2,0 l/ha (BBCH 11–12), max. 1 Anwendung je Vegetation, Wasseraufwand 200–400 l/ha	F
auflaufende ein- und zweikeimblättrige Samenunkräuter,	Basta (Glufosinat) VA, 3,0 l/ha, vor dem Auflaufen, Keimling der Kulturpflanze darf den Boden noch nicht durchstoßen haben (BBCH 01–08), max. 1 Anwendung spritzen, Wasseraufwand 200 bis 400 l/ha	F
Einj. einkeimblättrige Unkräuter, ausgenommen: Einj. Rispengras	Targa Super (Quizalofop-P) NA, 2,0 l/ha nach dem Auflaufen im Ansaatzjahr, Wasseraufwandmenge 400–600 l/ha, max. 1 Behandlung je Vegetation	F

5. Nutzung der Wurzeln

5.1 Baldrian (Nutzung der Wurzeln)

Schadproblem (Erreger)	zugelassene Pflanzenschutzmittel für den jeweiligen Anwendungszweck (Wirkstoff)	Wartezeit
Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter,	Lentagran WP (Pyridat) NT (nach dem Austrieb) bis BBCH 31; 1 kg/ha in 200–400l Wasser/ha im Splittingverfahren (2 Behandlungen) im Abstand von 7–10 Tagen	F

6. Widerruf von Genehmigungen

Schadorganismus/Zweckbestimmung	Pflanzenerzeugnisse/Objekte	Anwendungsnummer
Acker-Fuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Hühnerhirse, Einjähriges Rispengras, Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Kletten-Labkraut, Kamille-Arten	Schnittpetersilie, Schnittlauch, Dill, Melisse, Gewürzfenchel, Kümmel	023907-00/08-001 Stomp SC (Pendimethalin)
Einjährige zweikeimblättrige Unkräuter, Acker-Fuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Hühnerhirse; ausgenommen: Kletten-Labkraut, Kamille-Arten	Schnittsellerie, Kerbel, Koriander	023907-00/09-001 (Stomp SC)
Acker-Fuchsschwanz, Gemeiner Windhalm, Einjähriges Rispengras, Einj. zweikeimblättrige Unkräuter, ausgenommen: Kamillearten	Baldrian (Verwendung der Wurzeln)	024020-00/04-002 Devrinol Kombi CS (Napropamid; Trifluralin) 31.12.2005
Kamillearten, Ackerkratzdistel ,	Johanniskraut, Minze-Arten (Verwendung der Blüten und Blätter)	023488-00/03-001 023488-00/04-001 023488-00/04-002 Lontrel 100 (Clopyralid) 31.12.2003

Erläuterungen zu Anwendungsbestimmungen

NG408	Keine Anwendung auf gedrängten Flächen zwischen dem 01. Juni und dem 01. März
NG409	Zwischen behandelten Flächen mit einer Hangneigung von über 2 % und Oberflächengewässern – ausgenommen nur gelegentlich wasserführender, aber einschließlich periodisch wasserführender – muss ein mit einer geschlossenen Pflanzendecke bewachsener Randstreifen vorhanden sein. Dessen Schutzfunktion darf durch den Einsatz von Arbeitsgeräten nicht beeinträchtigt werden. Dieser Randstreifen ist nicht erforderlich, wenn ausreichende Auffangsysteme für das abgeschwemmte Wasser bzw. den abgeschwemmten Boden vorhanden sind, die nicht in ein Oberflächengewässer münden bzw. mit der Kanalisation verbunden sind, oder wenn die Anwendung im Mulch- oder Direktsaatverfahren erfolgt. Es sind einzuhalten: 10 m bei Anwendungen bis zu 1,25 kg Wirkstoff/ha 20 m bei Anwendungen von mehr als 1,25 kg Wirkstoff/ha
NG410	Keine Anwendung auf Böden mit einem mittleren Tongehalt größer/gleich 30 %.
NG411	Keine Anwendung auf den Bodenarten reiner Sand, schwach schluffiger Sand und schwach toniger Sand mit einem Corg.-Gehalt kleiner als 1%.
NS6111	Die Anwendung des Mittels muss in einer Breite von mindestens 20 m zu angrenzenden Flächen (ausgenommen landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Flächen, Straßen, Wege und Plätze) mit einem verlustmindernden Gerät erfolgen, das in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ vom 14. Okt. 1993 (Bundesanzeiger Nr. 205, S. 9780) in der jeweils geltenden Fassung, mindestens in die Abdriftminderungskategorie 50 % eingetragen ist. Bei der Anwendung des Mittels ist der Einsatz verlustmindernder Technik nicht erforderlich, wenn die Anwendung mit tragbaren Pflanzenschutzgeräten erfolgt oder angrenzende Flächen (z.B. Feldraine, Hecken, Gehölzinseln) weniger als 3 m breit sind oder die Anwendung des Mittels in einem Gebiet erfolgt, das von der Biologischen Bundesanstalt im Bundesanzeiger im „Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile“ als Agrarlandschaft mit einem ausreichenden Anteil an Kleinstrukturen ausgewiesen worden ist.
NS6121	Die Anwendung des Mittels muss in einer Breite von mindestens 20 m zu angrenzenden Flächen (ausgenommen landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Flächen, Straßen, Wege und Plätze) mit einem verlustmindernden Gerät erfolgen, das in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ vom 14. Okt. 1993 (Bundesanzeiger Nr. 205, S. 9780) in der jeweils geltenden Fassung, mindestens in die Abdriftminderungskategorie 75 % eingetragen ist. Bei der Anwendung des Mittels ist der Einsatz verlustmindernder Technik nicht erforderlich, wenn die Anwendung mit tragbaren Pflanzenschutzgeräten erfolgt oder angrenzende Flächen (z.B. Feldraine, Hecken, Gehölzinseln) weniger als 3 m breit sind oder die Anwendung des Mittels in einem Gebiet erfolgt, das von der Biologischen Bundesanstalt im Bundesanzeiger im „Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile“ als Agrarlandschaft mit einem ausreichenden Anteil an Kleinstrukturen ausgewiesen worden ist.
NS6131	Die Anwendung des Mittels muss in einer Breite von mindestens 20 m zu angrenzenden Flächen (ausgenommen landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Flächen, Straßen, Wege und Plätze) mit einem verlustmindernden Gerät erfolgen, das in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ vom 14. Okt. 1993 (Bundesanzeiger Nr. 205, S. 9780) in der jeweils geltenden Fassung, mindestens in die Abdriftminderungskategorie 90 % eingetragen ist. Bei der Anwendung des Mittels ist der Einsatz verlustmindernder Technik nicht erforderlich, wenn die Anwendung mit tragbaren Pflanzenschutzgeräten erfolgt oder angrenzende Flächen (z.B. Feldraine, Hecken, Gehölzinseln) weniger als 3 m breit sind oder die Anwendung des Mittels in einem Gebiet erfolgt, das von der Biologischen Bundesanstalt im Bundesanzeiger im „Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile“ als Agrarlandschaft mit einem ausreichenden Anteil an Kleinstrukturen ausgewiesen worden ist.
NW201	Anwendung nur in Kulturen bis zu einer maximalen Höhe, Aufwandmenge je Hektar sowie Anwendungshäufigkeit, wie sie sich aus der Gebrauchsanleitung ergibt.

NW601	Zwischen der behandelten Fläche und einem Oberflächengewässer – ausgenommen nur gelegentlich wasserführender, aber einschließlich periodisch wasserführender – muss mindestens folgender Abstand bei der Anwendung des Mittels eingehalten werden: Ackerbaukulturen 20 m
NW603	Zwischen der behandelten Fläche und einem Oberflächengewässer – ausgenommen nur gelegentlich wasserführender, aber einschließlich periodisch wasserführender – muss der im Folgenden genannte Abstand bei der Anwendung des Mittels eingehalten werden. Bei Vorliegen der im Verzeichnis risiko-mindernder Anwendungsbedingungen vom 27. April 2000 (Bundesanzeiger S. 9878) in der jeweils geltenden Fassung genannten Voraussetzungen ist die Einhaltung des angegebenen reduzierten Abstandes ausreichend. Für die mit „*“ gekennzeichneten Risikokategorien ist § 6 Abs. 2 Satz 2 PflSchG zu beachten: Ackerbaukulturen 5 m
NW201	Anwendung nur in Kulturen bis zu einer maximalen Höhe, Aufwandmenge je Hektar sowie Anwendungshäufigkeit, wie sie sich aus der Gebrauchsanleitung ergibt.
NW601	Zwischen der behandelten Fläche und einem Oberflächengewässer – ausgenommen nur gelegentlich wasserführender, aber einschließlich periodisch wasserführender – muss mindestens folgender Abstand bei der Anwendung des Mittels eingehalten werden: Ackerbaukulturen 20 m
NW603	Zwischen der behandelten Fläche und einem Oberflächengewässer – ausgenommen nur gelegentlich wasserführender, aber einschließlich periodisch wasserführender – muss der im Folgenden genannte Abstand bei der Anwendung des Mittels eingehalten werden. Bei Vorliegen der im Verzeichnis risiko-mindernder Anwendungsbedingungen vom 27. April 2000 (Bundesanzeiger S. 9878) in der jeweils geltenden Fassung genannten Voraussetzungen ist die Einhaltung des angegebenen reduzierten Abstandes ausreichend. Für die mit „*“ gekennzeichneten Risikokategorien ist § 6 Abs. 2 Satz 2 PflSchG zu beachten: Ackerbaukulturen 5 m
NW604	Die Anwendungsbestimmung, mit der ein Abstand zum Schutz von Oberflächengewässern festgesetzt wurde, gilt nicht in den durch die zuständige Behörde besonders ausgewiesenen Gebieten, soweit die zuständige Behörde dort die Anwendung genehmigt hat.
NW605	Die Anwendung des Mittels auf Flächen in Nachbarschaft von Oberflächengewässern – ausgenommen nur gelegentlich wasserführende, aber einschließlich periodisch wasserführender Oberflächengewässer – muss mit einem Gerät erfolgen, das in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ vom 14. Oktober 1993 (Bundesanzeiger Nr.205, S. 9780) in der jeweils geltenden Fassung eingetragen ist. Dabei sind, in Abhängigkeit von den unten aufgeführten Abdriftminderungsklassen der verwendeten Geräte, die im Folgenden genannten Abstände zu Oberflächengewässern einzuhalten. Für die mit „*“ gekennzeichneten Abdriftminderungsklassen, ist neben dem gemäß Länderrecht verbindlich vorgegebenen Mindestabstand zu Oberflächengewässern, § 6 Absatz 2 Satz 2 PflSchG zu beachten.
NW606	Ein Verzicht auf den Einsatz verlustmindernder Technik ist nur möglich, wenn bei der Anwendung des Mittels mindestens unten genannter Abstand zu Oberflächengewässern – ausgenommen nur gelegentlich wasserführende, aber einschließlich periodisch wasserführender Oberflächengewässer – eingehalten wird. Zuwiderhandlungen können mit einem Bußgeld bis zu einer Höhe von 50.000 Euro geahndet werden.
NW607	Die Anwendung des Mittels auf Flächen in Nachbarschaft von Oberflächengewässern – ausgenommen nur gelegentlich wasserführende, aber einschließlich periodisch wasserführender Oberflächengewässer – muss mit einem Gerät erfolgen, das in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ vom 14. Oktober 1993 (Bundesanzeiger Nr.205, S. 9780) in der jeweils geltenden Fassung eingetragen ist. Dabei sind, in Abhängigkeit von den unten aufgeführten Abdriftminderungsklassen der verwendeten Geräte, die im Folgenden genannten Abstände zu Oberflächengewässern einzuhalten. Für die mit „*“ gekennzeichneten Abdriftminderungsklassen, ist neben dem gemäß Länderrecht verbindlich vorgegebenen Mindestabstand zu Oberflächengewässern, § 6 Absatz 2 Satz 2 PflSchG zu beachten. Zuwiderhandlungen können mit einem Bußgeld bis zu einer Höhe von 50.000 Euro geahndet werden.
NW468	Anwendungsflüssigkeiten und deren Reste, Mittel und dessen Reste, entleerte Behälter oder Packungen sowie Reinigungs- und Spülflüssigkeiten nicht in Gewässer gelangen lassen. Dies gilt auch für indirekte Einträge über die Kanalisation, Hof- und Straßenabläufe sowie Regen- und Abwasserkanäle.
NW469	Mittel und dessen Reste sowie entleerte Behälter und Packungen nicht in Gewässer gelangen lassen
VV600	Erntegut nicht verzehren
VV602	Keine Verwendung des Erntegutes zum Frischverzehr
VA555	Anwendung nur, wenn eine Genehmigung nach § 37 des Gesetzes über den Verkehr mit Lebensmitteln, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und sonstigen Bedarfsgegenständen, in der Fassung der Bekanntmachung vom 9. September 1997 (BGBl. I S.2296), zuletzt geändert durch Gesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S.1045), vorliegt und nur durch die Person(en), die in dieser Genehmigung namentlich genannt ist/sind.
NT103	Die Anwendung des Mittels muss in einer Breite von mindestens 20 m zu angrenzenden Flächen (ausgenommen landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Flächen, Straßen, Wege und Plätze) mit einem verlustmindernden Gerät erfolgen, das in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ vom 14. Oktober 1993 (Bundesanzeiger Nr. 205, S. 9780) in der jeweils geltenden Fassung, mindestens in die Abdriftminderungsklasse 90 % eingetragen ist. Bei der Anwendung des Mittels ist der Einsatz verlustmindernder Technik nicht erforderlich, wenn die Anwendung mit tragbaren Pflanzenschutzgeräten erfolgt oder angrenzende Flächen (z.B. Feldraine, Hecken, Gehölzinseln) weniger als 3 m breit sind oder die Anwendung des Mittels in einem Gebiet erfolgt, das von der Biologischen Bundesanstalt im „Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile“ vom 7. Februar 2002 (Bundesanzeiger Nr. 70a vom 13. April 2002) in der jeweils geltenden Fassung, als Agrarlandschaft mit einem ausreichenden Anteil an Kleinstrukturen ausgewiesen worden ist.



5. Laudatio: Zum sechzigsten Geburtstag von Dipl.-Ing. Bernd Hoppe

Am 7. Februar 2003 feierte Herr Dipl.-Ing. (FH) Gartenbau und Dipl.-Ing. agr. oec. Bernd Hoppe seinen sechzigsten Geburtstag. Er gehört zu den wenigen Fachleuten in Deutschland, die theoretisches Wissen und praktische Erfahrung im Arznei- und Gewürzpflanzenbau in einer Person verbinden und die sich selbstlos für diesen speziellen Zweig der Pflanzenproduktion einsetzen – in seinem Falle durch die ehrenamtliche Tätigkeit als Geschäftsführer des Vereins für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e.V., als Vorsitzender der Gemeinnützigen Forschungsvereinigung Saluplanta e.V. Bernburg und durch die Organisation des jährlich stattfindenden Bernburger Winterseminars.

Nach dem Abschluss der Polytechnischen Oberschule absolvierte Bernd Hoppe eine gärtnerische Lehre. 1966 beendete er das Direktstudium an der Fachschule für Gartenbau in Quedlinburg als Diplom-Ingenieur (FH) Gartenbau und begann 1966 seine Tätigkeit als Assistent am Institut für Gartenbau der Hochschule für Landwirtschaft in Bernburg im Fachgebiet Arznei- und Gewürzpflanzen unter Leitung von Prof. H. Schröder. Entsprechend der fachlichen Ausrichtung des Hochschul Institutes erwarb er sich grundlegende agrarökonomische Kenntnisse und arbeitete maßgeblich an der Dokumentation von Produktionsverfahren für Pfefferminze und Kümmel mit, die später in den „Technologischen Musterkarten“ in der DDR und nach der Wende in der „Datensammlung Heil- und Gewürzpflanzen“ des KTBL Darmstadt fortgeschrieben wurden. Weiterhin beteiligte er sich an Untersuchungen zur Optimierung der Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen. Neben seiner Assistententätigkeit absolvierte er erst im Fernstudium an der MLU Halle und dann in Fortführung im Direktstudium an der Hochschule Bernburg ein weiteres Studium, das er 1971 als Diplomagraringenieurökonom (Diplom-Betriebswirtschaftler) abschloss. Nach einer mehrjährigen Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter in Lehre und Forschung an der Hochschule für Land- und Nahrungsgüterwirtschaft Bernburg ging er in die Praxis.

Von 1976 bis 1989 war er als Leiter der ökonomischen Gruppe in der 6 200 ha umfassenden Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft Pflanzenproduktion Bernburg-Nord tätig. In seiner Eigenschaft als Vorstandsmitglied war er auch zuständig für die Abt. Arznei- und Gewürzpflanzen Bernburg-Waldau, einem Spezialbetrieb, der in den Sechziger Jahren von Ernst Dubiel aufgebaut worden war und der nach fortschrittlicher Technologie Arznei- und Gewürzpflanzen auf großen Flächen produzierte. 1985–1989 wurden in diesem Betrieb unter Leitung von Bernd Hoppe eine neue Trocknung, eine moderne Verarbeitungslinie sowie ein unterflurbelüftetes Lager errichtet. 1989–1996 leitete er die Spezialabteilung mit anfangs 68 Mitarbeitern, die auf 270 ha unter Beregnung jährlich bis zu 13 Arten anbaute und ca. 720 t Drogen in hoher Qualität erzeugte und mit Hilfe mechanischer Bearbeitungslinien verarbeitete. Der Waldauer Kräuterhof entwickelte sich in dieser Zeit zu einem bedeutenden Konsultationsstützpunkt des mitteldeutschen Anbaubereiches, der von Experten des In- und Auslandes in Anspruch genommen wurde. Bernd Hoppe war stets offen für die Überführung des wissenschaftlich techni-

schen Fortschrittes in die Produktion. So setzte er die traditionelle enge Zusammenarbeit des Kräuterhofes mit dem von Dr. Pank geleiteten Zentralinstitut für Sonderkulturen und Zierpflanzen fort, das aus einer 1967 in unmittelbarer Nachbarschaft des Kräuterhofes gegründeten Versuchsstation für Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion hervorgegangen war. Die Überleitung von Ergebnissen der Forschung verband er mit eigenen Experimenten. Als Beispiele seien hier die Entwicklung der Drillsaat von Melisse sowie Großversuche zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln genannt.

Nach der Wende war Bernd Hoppe 1990 als berufenes Mitglied des Gartenbaubeirates des Ministeriums für Ernährung, Land- und Forstwirtschaft Berlin beratend tätig. Nach seinem Ausscheiden aus der Pflanzenbaugenossenschaft Bernburg-Nord ist er seit 1998 nach einer Fortbildung „Management und Marketing Land- und Ernährungswirtschaft“ als Leiter Marketing und Vertrieb sowie Projektleiter in der Firma AGRO-SAT Consulting GmbH Baasdorf tätig. Schwerpunkt seiner neuen Tätigkeit ist der Einsatz der Informatik im Bereich der Landwirtschaft.

Als Initiator der Gründung des Vereins für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e.V. im Jahre 1990 konnte er Prof. H. Schröder für dessen Vorsitz gewinnen. Der Verein gab in den ersten Jahren den Spezialbetrieben in Ostdeutschland Halt und Orientierung in den Zeiten des wirtschaftlichen Umbruchs. Seit dieser Zeit ist Bernd Hoppe ohne Unterbrechung als ehrenamtlicher Geschäftsführer des Vereins tätig. Gemeinsam mit Dr. Pank initiierte er das Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen, für das er seit 1990 inhaltlich und organisatorisch in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau des Landes Sachsen-Anhalt verantwortlich zeichnet. Das Winterseminar setzte die Tradition des vor der Wende vom Drogenkontor Leipzig organisierten jährlichen Erfahrungsaustausches von landwirtschaftlichen Spezialbetrieben, Industrie, Forschung und Behörden fort. Bernd Hoppe bereicherte das Winterseminar auch durch zahlreiche eigene, vor allem ökonomisch ausgerichtete Referate. Es ist im Wesentlichen sein Verdienst, dass sich das Bernburger Winterseminar zur bedeutendsten jährlichen Tagung zur Vermittlung von praxisrelevanten Ergebnissen der Forschung und von Erfahrungen der Primärproduktion und Verarbeitung im deutschsprachigen Raum entwickeln konnte.

Durch seine Vortragstätigkeit und Publikationen ist er bestrebt, das auf dem sehr speziellen Sektor der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion nur unzureichend dokumentierte Fachwissen weiter zu vermitteln. Nach dem Tode von Prof. H. Schröder übernahm er im Jahre 2000 ehrenamtlich den Vorsitz der Gemeinnützigen Forschungsvereinigung Saluplanta e.V. Bernburg (GFS). Eine von Bernd Hoppe persönlich vorangetriebene Hauptaufgabe der GFS ist die Erarbeitung eines neuen Handbuchs der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion mit der Zielstellung, durch Einbeziehung der führenden Experten aus Wissenschaft und Praxis theoretische Grundlagen und Produktionstechnologien nach neuestem Stand zu dokumentieren. Bisher sind 15 Anbauanleitungen fertiggestellt worden. Weitere 20 Arten werden gegenwärtig bearbeitet. Die redaktionelle Bear-

beitung des Teiles Krankheiten und Schädlinge an Arznei- und Gewürzpflanzen (ca. 300 Seiten und 75 Farbtafeln) ist fortgeschritten.

Um die Präsentationen des Winterseminars einem größeren Interessentenkreis zugänglich zu machen, gab er 1993–1995 die Zeitschrift „Herba Germanica“ heraus, an deren Stelle seit 1996 ein Tagungsband des Winterseminars mit den Zusammenfassungen aller Beiträge getreten ist. Seit 1999 hält er die Vorlesung Arznei- und Gewürzpflanzen an der Hochschule Anhalt in Bernburg.

Seine speziellen Kenntnisse auf ökonomischem Gebiet, die er sich durch die jahrelange Zusammenarbeit mit Prof. H. Schröder erworben hat, fanden ihren Niederschlag in zahlreichen Publikationen, von denen hier nur auf die Analyse des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus in Deutschland im Rahmen der von der EU geförderten Concerted Action AIR3-CT-94-2076 „Towards a Model of Technical and Economic Optimization of Specialist Minor Crops“ und auf den 1999 erschienenen Artikel „Tendenzen, Probleme und Chancen des Anbaus und des Marktes von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland“ in der Schriftenreihe Berichte über Landwirtschaft hingewiesen werden soll.

Der Name Bernd Hoppe steht heute für einen der aktivsten Fachleute der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion in Deutschland, der seit 1966 in Wissenschaft und Praxis auf diesem Gebiet arbeitet und sich mit hohem persönlichem Engagement unermüdlich für die Belange des Fachgebietes einsetzt. Gerade in schwierigen Situationen sucht er das persönliche Gespräch mit seinen Fachkollegen, um mit Rat und Tat im Rahmen seiner Möglichkeiten zu helfen. So ist auch mir noch deutlich in Erinnerung, wie er mich ohne zu zögern tatkräftig unterstützte, als ich im Jahre 1967 meine Arbeit in Bernburg an der Versuchsstation für Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion begann und mich mit einem allein nicht zu bewältigenden Versuchsprogramm konfrontiert sah. Mit sechzig Jahren gehört heute nun auch Bernd Hoppe schon zu den seltenen „alten Hasen“, die über ein umfassendes Spezialwissen auf dem Gebiet der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion verfügen, das sich auf Kenntnisse und Erfahrungen in Wissenschaft und Praxis gründet. Zusammen mit allen Fachkollegen wünsche ich Bernd Hoppe auch in der Zukunft Gesundheit, Schaffenskraft und gutes Gelingen bei allen Vorhaben und noch viele Jahre des gemeinsamen Streitens für die gemeinsame Sache in freundschaftlicher Verbundenheit.

Friedrich Pank

6. Termin und Hinweise 14. Bernburger Winterseminar 2004

Bereits jetzt vormerken:

14. Bernburger Winterseminar am 4. und 5. Februar 2004

Sie können Vorschläge für Vortragsthemen und Poster ab sofort bis möglichst 10. September 2003 einreichen und zwar an

SALUPLANTA e.V.

Prof.-Oberdorf-Siedlung 16

D-06406 Bernburg

E-Mail: saluplanta@t-online.de

Fax: 03471-640 332

Ab Ende November 2003 können Sie sich über www.saluplanta.de das Programm des 14. Bernburger Winterseminars herunterladen sowie die Anmeldeformulare ausfüllen und sich per Fax bzw. per Brief bereits anmelden.

Autorenhinweise für Veröffentlichung der Kurzfassung des Beitrages in der Tagungsbroschüre:

- Eine etwa zwei bis maximal drei Seiten umfassende **aussagekräftige Kurzfassung des Beitrages bzw. des Posters** ist bis spätestens **05.01.2004** an obige Adresse zu senden bzw. per E-Mail: saluplanta@t-online.de zu übermitteln. Darin sollten die wesentlichsten Aussagen und Ergebnisse so konkret wie möglich dargelegt werden. Wesentliche Literaturquellen sind am Ende des Beitrages auszuweisen.
- Bei Zusendung per Post ist der Beitrag auf Diskette und als Papierausdruck einzureichen. Grafiken bitte auf einem gesonderten Blatt.
- Schrift Times New Roman, Größe 12
- Überschrift fett, darunter Autoren wie folgt: akademischer Grad (Dipl.-Ing., Prof., Dr.) Vorname Name, Firma bzw. Einrichtung, Straße und Hausnummer, Postleitzahl und Ort, E-Mail-Adresse, Telefon, Fax, Internetadresse

7. Teilnehmerliste

Adam, L.	Landesamt für Verbraucherschutz und Landwirtschaft Brandenburg	Engel, I.	Amt für Landwirtschaft und Flurneuordnung Mitte
Aedtner, I.	PHARMASAAT GmbH	Fausten, G.	SLVA Ahrweiler
Aeschlimann, Th.	RICOLA AG	Fischer, M.	Kneipp-Werke
Altrichter, N.	Bördeland GmbH	Fochler, U.	Boehringer Ingelheim
Ammon, R.	Roßtal	Fröbus, I.	Pharma KG
Anklam, R.	LLG Sachsen-Anhalt	Funke, W.	Heygendorf
Arnhof, Ch.	Waldland		Erzeugergemeinschaft für
Bauermann, U.	IGV GmbH Rehbrücke		Heil-, Gewürz-, Duft-
Becker, D.	Quenstedt		u. Aromapflanzen
Beckmann, G.	Labor L+S AG	Gaberle, K.	Aischgrund e.V.
Behrens, A.	Ermslebener LW Gen.	Galizia, M.	LLG Sachsen-Anhalt
Bergmann, E.	LLG Sachsen-Anhalt	Gärber, U.	Berlin
Bezzi, A.	FIPPO	Gatterer, M.	BBA Kleinmachnow
Birkhan, F.	MAWEA Majoranwerk		Hans Binder
	Aschersleben GmbH	Gerber, H.	Maschinenbau GmbH
Blum, H.	SLVA Ahrweiler	Göhler, I.	Agrargenossenschaft e.G.
Blüthner, W.D.	N. L. Chrestensen GmbH		Calbe
Bodor, Z.	Universität Budapest		Bionorica Arzneimittel
Boos, J.	Noordam & Zn b.v.	Graf, C.-G.	GmbH
Bornschein, H.	Cochstedter	Graf, C.	AGRIMED Hessen
	Gewürzpflanzen e.G.	Graf vom Hagen-	AGRIMED Hessen
Böttcher, H.	MLU Halle	Plettenberg, F.	Heilpflanzen Sandfort
Brandt, H.	Naturstoffe Büro Brandt	Grzybowski, B.	
Brandtstetter, P.	Waldland	Hannig, H.-J.	Ilshofen
Breitbarth, J.	Thüringer Ministerium für		Martin Bauer GmbH & Co.
	Landwirtschaft	Haßel, E.	KG
Dehe, M.	SLVA Ahrweiler	Heine, H.	Caesar & Loretz GmbH
Deuber, G.	Ilshofen	Hempel, B.	Bundessortenamt
Dick, B.	Agrarprodukte Ludwigshof		Robugen GmbH Pharm.
	e.G.	Henzgen, O.	Fabrik
Dörfel, K.	PETKUS WUTHA		Wintersteiger – Hege
Draxler, L.	Veterinärmedizinische	Herold, Dr. H.	Maschinen GmbH
	Universität Wien	Herold, H.	LLG Sachsen-Anhalt
Dubiel, U.	Dubiel GbR	Herrmann, K.-J.	
Dymek, H.	Caesar & Loretz GmbH	Heuberger, H.	Schierstedt
Echim, Th.	HDLGN – Bildungs- und		Technische Universität
	Beratungszentrum		München
	für Gartenbau	Heyer, E.	Agrargenossenschaft e.G.
Eger, H.	Bundessortenamt		Calbe
	Prüfstelle Dachwig	Holz, F.	LLG Sachsen-Anhalt
Eichholz, E.	Redaktion	Homes, E.	Chefredaktion Gemüse
	DROGENREPORT	Hoppe, B.	Saluplanta e.V.
		Hösel, G.	Amt für Landwirtschaft
			und Flurneuordnung Süd

Hübner, R.	agrar commerc trading - act	Müller, R.	N. L. Chrestensen GmbH
Hutter, I.	Institut für Pflanzenkultur	Müller, I.	Sachsenland Öko-Landbau
Jack, R.	Juliwa-Enza GmbH		GbR Linz
Jänisch-Martens, G.	Humbolt-Universität	Müller, G.	Sachsenland Agrar GmbH
	Berlin	Nebelmeir, J.	Technische Universität
Junghanns, W.	Saluplanta e.V.		München
Kade, P.	Zeller AG	Nitschke, A.	Cochstedter
Kaiser, W.	ESG Kräuter GmbH		Gewürzpflanzen e.G.
Karlstedt, A.	Agrargenossenschaft e.G.	Nitschke, K.	Cochstedter
	Calbe		Gewürzpflanzen e.G.
Kästner, U.	Bundesanstalt für	Novak, J.	Veterinärmedizinische
	Züchtungsforschung		Universität Wien
Knätsch, G.	Agrargenossenschaft	Novák, I.	Universität Budapest
	Nöbdenitz e.G.	Ochs, H.-W.	Erzeugergemeinschaft für
Koch	M. Frankenberg (Eder)		Heil-, Gewürz-, Duft-
Kögl, F.	Bruck		u. Aromapflanzen
Kraffka, O.	Martin Bauer GmbH & Co.		Aischgrund e.V.
	KG	Ochs, M.	Erzeugergemeinschaft für
Kresse, R.	Agrargenossenschaft		Heil-, Gewürz-, Duft- u.
	Nöbdenitz e. G.		Aromapflanzen
Kripp, T.	Wella AG		Aischgrund e.V.
Krüger, E.-E.	ZALF e.V. Forschungs-	Overkamp, J.	MAWEA Majoranwerk
	station Paulinenaue		Aschersleben GmbH
Krüger, H.	Bundesanstalt für	Özgüven, M.	Cukurova Universität
	Züchtungsforschung		Adana
Krusche, M.	LLG Sachsen-Anhalt	Paap, U.	Hot Spice Medien GmbH
Kucharski, W.	Institut für Heilpflanzen-	Pank, F.	BAZ Quedlinburg
	forschung Poznan	Peschel, W.	Berlin
Kühn, B.	GHG-Saaten GmbH	Pfeiffer, K.	Erzeugergemeinschaft für
Kunzemann, O.	Juliwa-Enza GmbH		Heil-, Gewürz-, Duft- u.
Lajos, P.	Agroherba GmbH		Aromapflanzen
Lechner, P.	Erzeugergemeinschaft		Aischgrund e.V.
	für Heil-, Gewürz-,	Plescher, A.	PHARMAPLANT GmbH
	Duft- u. Aromapflanzen	Pohl, Dr. H.	Leipzig
	Aischgrund e.V.	Pschorn, A.	Kräuterhof Pschorn
Lemke, A.	LLG Sachsen-Anhalt	Quaas, F.	Agrargenossenschaft
Lieber, S.	Freising		Nöbdenitz e. G.
Loesche, G.	LLG Sachsen-Anhalt	Quaas, U.	Agrargenossenschaft
Lücke, E.-M.	LUS GmbH		Nöbdenitz e. G.
Machart, R.	Waldland	Range, P.	Landesanstalt für Pflanzen-
Materne, N.	Geratal Agrar GmbH &		bau Forchheim
	Co. KG	Ratajczak, U.	PHARMAPLANT
Mittag, J.	Agrargenossenschaft e.G.		GmbH
	Calbe	Reichardt, I.	LLG Sachsen-Anhalt
Mohns, S.	SLVA Ahrweiler	Reiter, G.	Westrup AIS Saatgut- u.
Mohr, T.	Agrarhof Havelland GmbH		Kräuteraufbereitungs-
Mohr, I.	LLG Sachsen-Anhalt		anlagen

Richter, J.	Bombastus-Werke	Trunk, S.	PHARMAPLANT GmbH
Richter, S.	LLG Sachsen-Anhalt	Tulok-Held, M.	Universität Budapest
Rietsch, S.	Betriebsgemeinschaft Schackenthal GbR	Ulrich, H.-O.	SLVA Ahrweiler
Röhricht, C.	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft	van Bavel, A.	P. M. v. d. Munckhof
Roloff, B.	herba - ind. - Gransebieth	van Bavel, E.	P. M. v. d. Munckhof
Rosenkranz, J.	Gerlebogker Landwirte e.G.	van der Mheen, H.	Applied Plant Research
Ruckelshausen, S.	AGRIMED Hessen	Vetter, A.	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Rücker, P.	LLG Sachsen-Anhalt	Vogt, T.	Dornburg
Sagemüller, F.	Sagemüller GmbH	Volkman, B.	AGRIMED Hessen
Salm, R.	Hochschule Anhalt (FH)		Bundesinstitut für Arzneimittel u.
Schäkel, Ch.	Agrargenossenschaft Nöbdenitz e.G.	Vollrath, G.	Medizinprodukte
Schalitz, G.	ZALF e.V. Forschungs- station Paulinenaue	Waßmann, B.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.
Schiele, E.	ESG Kräuter GmbH	Wenzel, I.	Universität Hohenheim
Schiele, G.	Dion - sro, Tschechien	Werner, H.	Kräutermühle Ingo Wenzel
Schilcher, H.	Universität München	Witte, U.	Kräutermühle Ingo Wenzel
Schimmel, U.	AGRIMED Hessen	Wolf, R.	Hochschule Anhalt (FH)
Schmidt, P.	Medi Plant	Wölke, K.	ROWO FOOD GmbH
Schreiberhuber, J.	Kräuterhof		MRLU Sachsen-Anhalt
Schröder, J.	LLG Sachsen-Anhalt		
Schubert, E.	AGRIMED Hessen		
Seidel, P.	Noordam & Zn b.v.		
Serr, J.	Herb-Service GmbH & Co KG		
Sick, R.	Worlee NaturProdukte GmbH		
Sickel, H.-J.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.		
Siebecke, E.	GHG-Saaten GmbH		
Späth, K.	GHG-Saaten GmbH		
Stach, K.	StachURTICA GmbH		
Sturm, W.	Berghof-Kräuter GmbH		
Tendler, J.	MAWEA Majoranwerk Aschersleben GmbH		
Tenner, A.	LLG Sachsen-Anhalt		
Todorova, R.	Universität Sofia		
Torres Londono, P.	Kräuter Mix GmbH		
Trautmann, L.	Agrargenossenschaft e.G. Hedersleben		
Trautwein, F.	Bundessortenamt		
Trensch, A.	Hochschule Anhalt (FH)		
Trunk, S.	OSZ - Ostprignitz - Ruppín		

Das 12. Bernburger Winterseminar im Rückblick



**Bitte vormerken: 14. Bernburger Winterseminar
4. und 5. Februar 2004**