

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

11.02. - 12.02.1998

**Kurzfassung der Referate und Poster
sowie die Teilnehmerliste**



**Veranstalter: Verein für Arznei- und Gewürz-
pflanzen SALUPLANTA e.V. Bernburg
in Zusammenarbeit mit der Lehr- und Versuchs-
anstalt des Landes Sachsen-Anhalt Bernburg**

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

11.02. - 12.02.1998

**Kurzfassung der Referate und Poster sowie
die Teilnehmerliste**

**Veranstalter: Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V.
Bernburg in Zusammenarbeit mit der Lehr- und Versuchsanstalt des
Landes Sachsen-Anhalt Bernburg**

IMPRESSUM

Herausgeber:

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

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

Das 7. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion hat mit 193 Teilnehmern im letzten Jahr einen neuen Teilnahmerekord aufgestellt. Das zeugt von dem außerordentlichen Interesse aller Beteiligten, aber auch von der Richtigkeit der gewählten Schwerpunkte. Auch das 8. Bernburger Winterseminar bietet wiederum eine breite Palette von Themen an.

Seit 1994 ist ein stetes und gesundes Wachstum des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus in Deutschland zu beobachten. Nehmen wir die Kamille. Die Entwicklung des Kamillenanbaus in den letzten Jahren beweist, Fortschritte im deutschen Anbau gibt es überall dort, wo neue Sorten wie z.B. die bisabololhaltigen Kamillensorten in Verbindung mit neuen Anbautechnologien für eine reproduzierbare, standardisierte Qualität zur Verfügung stehen. Hier ist trotz solch großer und billigerer Lieferanten, wie Argentinien, Ägypten und Ungarn, ein nicht unbedeutender Marktanteil zurückerobered worden.

Ein anderer ebenfalls zukunftsweisender Weg ist die Nutzung von Arznei- und Gewürzpflanzen im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe für technische Zwecke. Durch eine intensive Erforschung der Arznei- und Farbstoffpflanze Waid sind mittlerweile mehr als 20 innovative Waiderzeugnisse entwickelt worden. 10 davon werden bereits produziert: Anstrichfarben, Lasuren, Imprägnierungen mit insektizider und fungizider Wirkung, Textilfärtepulver, kosmetische Erzeugnisse, Fußcremes, Fußsprays, Beintonikum, Waidöl und Waidtee. Inzwischen verdienen etwa 50 Thüringer ihr Geld mit Waid.

Es bestätigt sich, nicht in der Subventionierung des Anbaus liegt der Weg zur Stabilisierung und Steigerung der Produktion, sondern im Bereich Züchtung, Forschung und Beratung. Das Fazit für den einheimischen Anbau kann auch zukünftig nur lauten: **Vorsprung durch Innovation.**

Innovation erfordert, wie das im Beitrag von STEINHOFF und KROTH sehr deutlich wird, Kooperation. Durch eine weitere Bündelung der Kräfte, im engen vertrauensvollen Zusammenwirken von Anbauern, Abnehmern und Wissenschaftlern sowie einer Unterstützung und Förderung durch die öffentliche Hand, gilt es, weitere Fortschritte zu erzielen. Möge in diesem Sinne das diesjährige Bernburger Winterseminar allen Beteiligten entsprechende Denkanstöße vermitteln.



Bernd Hoppe

I. Veranstaltungsplan 8. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen

ab 9.00 Uhr Posterpräsentation

Mittwoch, 11.02.1998

10.00 - 10.10 Uhr Eröffnung: Prof. Dr. habil. Horst Schröder, Saluplanta e.V. Bernburg

Marktchancen und Markttendenzen

- 10.10 - 10.40 Uhr Untersuchungen zum internationalen Arznei- und Gewürzpflanzenhandel unter besonderer Berücksichtigung Deutschlands
Frau Dr. Dagmar Lange, Ludwigsburg
- 10.40 - 11.00 Uhr Marktchancen ökologisch erzeugter Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland
Frau Dipl.-Ing. Margit Dehe
Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Wein- u. Gartenbau
Bad Neuenahr-Ahrweiler
- 11.00 - 11.20 Uhr Tendenzen bei der Vermarktung einheimischer Arznei- und Gewürzpflanzen
Dipl.-Ing. (FH) Gartenbau, Dipl.-Ing. agr. oec. Bernd Hoppe Saluplanta e.V.
Bernburg
- 11.20 - 11.40 Uhr Überblick zum Arznei- und Gewürzpflanzenmarkt in der EU
Dr. habil. Friedrich Pank
Bundesanstalt für Züchtungsforschung Quedlinburg
- 11.40 - 12.00 Uhr Diskussion
- 12.00 - 13.00 Uhr Mittagspause**

Betriebswirtschaft und Technologie

- 13.00 - 13.30 Uhr Grundsätze moderner Betriebswirtschaft - unter besonderer Beachtung der Eingliederung der Arznei- und Gewürzpflanzen in den Landwirtschaftsbetrieb
Prof. Dr. Diethard Rost
Martin-Luther-Universität Halle, Institut für Agrarökonomie
- 13.30 - 13.45 Uhr Probleme beim Anbau von Arzneipflanzen in einem einzelbäuerlichen Betrieb
Frau Dr. Erika Schubert, Trebur
- 13.45 - 14.00 Uhr Organisation und Erfahrungen bei der Einrichtung eines Spezialbetriebes für Gewürzpflanzen
Herr Erhard Schiele, Fa. ESG Kräuter GmbH Hameln
- 14.00 - 14.15 Uhr Erfahrungen bei der Arzneipflanzenproduktion in einer Agrargenossenschaft
Dipl.-Ing. Frank Quaas, Agrargenossenschaft Nöbdenitz
- 14.15 - 14.30 Uhr Erfahrungen zum kontrollierten integrierten Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen in Thüringen
Frau Dr. Hannelore Pohl, Holzhausen

14.30 - 15.00 Uhr	Diskussion
15.00 - 15.45 Uhr	Pause
15.45 - 16.15 Uhr	Lückenindikation bei Arznei- und Gewürzpflanzen - Stand der Versuchsdurchführung und der Zulassungsverfahren sowie der Abstimmung innerhalb der EU-Staaten Dr. Hubert Herold Landespflanzenschutzamt Magdeburg
17.00 - 18.30 Uhr	Mitgliederversammlung SALUPLANTA e.V.
19.30 - 24.00 Uhr	Abendveranstaltung

Donnerstag, 12.02.98

Anbau

8.00 - 8.30 Uhr	Anbauorientierte Forschungsprojekte der Forschungsvereinigung der Arzneimittel-Hersteller Frau Dr. Barbara Steinhoff/ Dr. Elmar Kroth Bundesfachverband der Arzneimittel-Hersteller e.V. Bonn
8.30 - 8.55 Uhr	Inkulturnahme neuer Arznei- und Gewürzpflanzen - dargestellt an Beispielen Dr. rer. nat. Andreas Plescher Pharmaplant GmbH Artern
8.55 - 9.15 Uhr	Inkulturnahme einer neuen Origanumart Dr. Wolfram Junghanns Majoranwerk Aschersleben
9.15 - 9.30 Uhr	Diskussion
9.30 - 10.15 Uhr	Pause
10.15 - 10.55 Uhr	Produktionstechnologie von Sonnenhut-Spezies - ein Gesamtüberblick Dr. Ulrich Bomme Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur u. Pflanzenbau Freising
10.55 - 11.15 Uhr	Erfahrungen beim Versuchsanbau von Borretsch unter praxisnahen Bedingungen Frau Dr. Marie-Luise Rottmann-Meyer Landwirtschaftskammer Hannover
11.15 - 11.35 Uhr	Physiologisches Verhalten und Wirkstoffveränderungen während der Nacherntezeit bei ausgewählten Arznei- und Gewürzpflanzen Prof. Dr. habil. Horst Böttcher Martin-Luther-Universität Halle, Institut für Vorratshaltung
11.35 - 11.50 Uhr	Diskussion
11.50 - 12.00 Uhr	Schlußbemerkungen: Priv.-Doz. Dr. Jürgen Debruck, LVA Bernburg
12.00 - 12.30 Uhr	Mittagessen

II. Inhaltsverzeichnis der Kurzfassung der Vorträge des 8. Bernburger Winterseminars

	Seite	
LANGE, D.:	Untersuchungen zum internationalen Arznei- und Gewürzpflanzenhandel unter besonderer Berücksichtigung Deutschlands	8
DEHE; M.:	Marktchancen ökologisch erzeugter Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland	10
HOPPE, B.:	Tendenzen bei der Vermarktung einheimischer Arznei- und Gewürzpflanzen	10
PANK, F.:	Überblick zum Arznei- und Gewürzpflanzenmarkt in der EU	11
ROST; D.:	Grundsätze moderner Betriebswirtschaft unter besonderer Beachtung der Eingliederung der Arznei- und Gewürzpflanzen in den Landwirtschaftsbetrieb	13
SCHUBERT, E.:	Probleme beim Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen in einem einzelbäuerlichen Betrieb	14
SCHIELE, E.:	Organisation und Erfahrungen bei der Einrichtung eines Spezialbetriebes für Gewürzpflanzen	15
QUAAS, F.:	Erfahrungen bei der Arzneipflanzenproduktion in einer Agrargenossenschaft	16
POHL, H.:	Erfahrungen zum kontrollierten integrierten Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen in Thüringen	17
HEROLD, H.:	Lückenindikation bei Arznei- und Gewürzpflanzen - Stand der Versuchsdurchführung und der Zulassungsverfahren sowie der Abstimmung innerhalb der EU-Staaten	19
STEINHOFF, B.	Anbauorientierte Forschungsprojekte der	20
KROTH; E.:	Forschungsvereinigung der Arzneimittel-Hersteller	
PLESCHER, A.:	Inkulturnahme neuer Arznei- und Gewürzpflanzen - dargestellt an Beispielen	22
JUNGHANNS, W.:	Inkulturnahme einer neuen Origanumart	24
BOMME, U.:	Produktionstechnologie von Sonnenhut-Spezies - ein Gesamtüberblick	24
ROTTMANN-MEYER; M.-L.:	Erfahrungen beim Versuchsanbau von Borretsch unter praxisnahen Bedingungen	26
BÖTTCHER, H.:	Physiologisches Verhalten und Wirkstoffveränderungen während der Nacherntezeit bei ausgewählten Arznei- und Gewürzpflanzen	27

III. Inhaltsverzeichnis der Kurzfassung der Poster des 8. Bernburger Winterseminars

Seite

SCHENK, R.	Anbau von Echinacea pallida zur Wurzelnutzung	28
FRANKE, R.:		
BOHR, CH.:	Inkulturnahme von Weißdorn zur pharmazeutischen Früchtenutzung	29
VAN DER MHEEN, H.:	Einfluß Sortenwahl, Aussaatstärke, Ernteregime und Stickstoffdüngung auf die Produktion und Qualität von krausblättriger Petersilie im Freilandanbau	29
GRAF, T.	Korn- und Ölertrag sowie Qualität von Nachtkerze (<i>Oenothera</i> <i>biennis</i>) in Abhängigkeit von agrotechnischen Maßnahmen	30
BIERTÜMPFEL, A.		
VETTER, A.:		
ADAM, L.:	Krankheiten und Schädlinge an Färber-Resede und Krapp	31
SCHMIDT, W.	Zur analytischen Bewertung von Majoran im Rahmen der	32
HEINE; H.:	Züchtungsforschung	
KOLLER, W.D.	Qualität von Arznei- und Gewürzpflanzen bei Trocknung mit	32
KERNER, TH.	Mikrowelle	
RAGHAVAN, B.		
RANGE, P.:		
KRUSCHE, M.	Versuche zur Unkrautbekämpfung in der Gruppe der frischen	33
BERGMANN, E.:	Kräuter bei ausgewählten Arten	
HAMMER, K.	Nutzung genetischer Ressourcen - Neueinführung von	34
JUNGHANNS, W.:	<i>Origanum vulgare</i> ssp. <i>Hiotum</i> für den kommerziellen Anbau in Deutschland	
PÖLITZ, J.:	Ertragsfaktoren bei Blattdill (<i>Anethum graveolens</i> L.)	34
IV. Teilnehmerliste 8. Bernburger Winterseminar		36

Untersuchungen zum internationalen Arznei- und Gewürzpflanzenhandel unter besonderer Berücksichtigung Deutschlands

Dr. DAGMAR LANGE, Jahnstraße 16, 71642 Ludwigsburg

Der internationale Handel mit Wirkstoffpflanzen beläuft sich weltweit schätzungsweise auf 300 Tausend Tonnen bzw. auf 800 Millionen US\$. In diesen Zahlen sind nur die "Arzneipflanzen im engeren Sinne", wie Wurzeln von Süßholz und Ginseng, Pyrethrum, Minze, Lindenblüten, Einkraut, Dost und Salbei, aber keine Gewürzpflanzen, wie Zimt, Muskat, Anis, Fenchel, Kümmel, Ingwer, Kurkuma oder Thymian, enthalten. Das wichtigste Exportland für Wirkstoffpflanzen ist China, das durchschnittlich pro Jahr fast 122.000 t ausführt (Tabelle 1). Indien und Deutschland folgen mit deutlichem Abstand an zweiter bzw. dritter Stelle. Den Import führt Hongkong mit einer durchschnittlichen Einfuhr von 77.000 t an. Deutschland und Japan folgen mit einem Import von etwa 43.000 t jährlich. Ein Vergleich der Import- und Exportdaten zeigt, daß (1) China, Indien, Ägypten, Chile und Bulgarien wichtige Ursprungsländer für den internationalen Markt mit Wirkstoffpflanzen sind, während (2) Hongkong, Japan, Deutschland, die USA und Korea auf der Verbraucherseite anzusiedeln sind. "Verbrauch" bezieht sich dabei nicht nur auf die Versorgung des eigenen Marktes, sondern schließt auch den Bedarf der verarbeitenden Industrie (u.a. Pharma-, Kosmetik-, Haushaltswaren- und Extraktindustrie) ein. Exportiert werden vielfach Extrakte oder sogar fertige Erzeugnisse, und bei Wiederausfuhr die verarbeitete Ware. Letzteres zeigt im Fall von Deutschland und der USA der bis doppelt so hohe Wert der exportierten gegenüber der importierten Ware. Durch seinen Platz sowohl unter den drei wichtigsten Import- als auch Exportländern spielt Deutschland eine besonders wichtige Rolle in diesem Handel.

Tabelle 1: Die acht weltweit führenden Export- und Importländer von Wirkstoffpflanzen (Warengruppe SITC.3: 29.249 = Warengruppe 1211 des HS) der Jahre 1992-1995. - Quellen: (1) UNCTAD COMTRADE Datenbank, International Trade Centre, Genf, Schweiz; (2) Außenhandelsstatistik, Institut für Statistik, Sofia, Bulgarien.

Import			Export		
Bestimmungsland	Menge [t]	Wert [US\$]	Ursprungsland	Menge [t]	Wert [US\$]
Hongkong	77.250	133.700.000	China	121.900 0	264.500.000
Japan	43.500	114.150.000	Indien	32.600	45.950.000
Deutschland	42.800	96.250.000	Deutschland	14.400	68.500.000
USA	35.000	95.200.000	Singapur	13.200	54.000.000
Rep. Korea	27.350	41.950.000	Ägypten	11.250	12.350.000
Frankreich	15.950	39.500.000	Chile	11.200	23.500.000
Pakistan	12.000	12.950.000	USA	10.150	35.700.000
Italien	9.500	34.400.000	Bulgarien	7.800	11.000.000

Innerhalb Deutschlands lassen sich im Handel mit Wirkstoffpflanzen drei ± voneinander unabhängige und verschieden strukturierte Handelswege unterscheiden: (1) Der Handel mit Drogen, die in der Traditionellen Chinesischen Medizin verwendet werden, (2) der sogenannte Ökohandel und (3)

der traditionelle Drogenhandel. Letzterem gegenüber sind die beiden zuerst genannten hinsichtlich der Handelvolumina zu vernachlässigen. Insgesamt werden in Deutschland mehr als 1.500 Pflanzenarten verwendet, verarbeitet und wohl auch importiert. Etwa 50-70% von ihnen bzw. 50-70% ihres Handelsvolumens werden heute noch immer wild gesammelt.

Ein Vergleich der Importzahlen zwischen 1991 und 1996 zeigt eine Steigerung der Einfuhren von Wirkstoffpflanzen nach Deutschland von 38.000 t um fast 14.000 t, d.h. um 36% auf knapp 52.000 t (Tabelle 2). In diesem Zeitraum wurden die pflanzlichen Rohstoffe aus 118 Ländern importiert. Die Hauptexportländer waren Indien mit durchschnittlich etwa 5.000 t und Bulgarien mit etwas mehr als 3.000 t pro Jahr. Weitere Länder, die über 1.500 t pro Jahr nach Deutschland exportierten, waren in diesem Zeitraum der Sudan, Ungarn, Chile, Polen, Ägypten, Albanien, Argentinien und China. Insgesamt stellten die ost- und südeuropäischen Länder besonders wichtige Lieferanten von Wirkstoffpflanzen dar: Auf sie entfielen fast 27% des jährlichen Gesamtimportes und sogar etwa 70% des Importes aus europäischen Ländern. Für einzelne Wirkstoffpflanzen liegen nur in wenigen Fällen genaue Handelszahlen vor (Tabelle 2): So wurden im Durchschnitt pro Jahr etwa 4.900 t Minze, jeweils 1.000 t Dost und Süßholzwurzeln, 860 t Lindenblüten und -blätter, 490 t Salbei und 370 t Eisenkraut importiert.

Von 1991-1996 betrug der Export im Durchschnitt knapp 1/3 des Importes. Davon blieben etwa 70% innerhalb von Europa und sogar über die Hälfte innerhalb der Länder der Europäischen Union. Damit fungiert Deutschland als wichtige Drehscheibe im europäischen Handel und besonders als Bindeglied zwischen dem osteuropäischen und dem Markt der Europäischen Union.

Tabelle 2: Importmengen von Wirkstoffpflanzen nach Deutschland. - Quelle: Außenhandelsstatistik, Bundesamt für Statistik, Wiesbaden. - Die Mengen sind in Tonnen angegeben.

Warengruppe	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Pflanzen — nicht definiert	35.800	39.900	32.800	35.400	41.200	41.800
Lindenblüten und -blätter	-	-	920	760	580	1.190
Minze	-	-	3.790	4.820	5.050	5.850
Eisenkraut	-	-	260	360	360	500
Dost	-	-	650	1.110	730	830
Salbei	-	-	315	380	795	460
Chinarinde	1.280	1.530	-	-	-	-
Ginsengwurzeln	160	175	120	130	145	160
Pyrethrum	4	13	10	2	18	6
Auszüge von Quassia. Aloe, Manna	210	300	135	210	195	220
Süßholzwurzeln	540	755	540	680	775	650
Maranta, Salep (nicht zum Verzehr)	13	10	24	43	14	27
Summe	38.050	42.640	39.590	43.860	49.800	51.670

Marktchancen ökologisch erzeugter Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland

Dipl.-Ing. MARGIT DEHE, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Wein- und Gartenbau, Walporzheimer Straße 44, D-53474 Bad Neuenahr

Auf die Frage "Gibt es Vermarktungschancen für Kräuter aus ökologischem Landbau?" kann man mit einem eindeutigen „Ja“ antworten.

In den letzten Jahren ist die Nachfrage nach im Inland angebauten Kräutern angestiegen. Dies hängt einerseits mit einem veränderten Gesundheitsbewußtsein vieler Leute zusammen und andererseits mit der Sorge der Verarbeitungsfirmen, vom Ausland allzu abhängig zu werden.

Auch bei zahlreichen Landwirten steigt das Interesse am Kräuteranbau als Zuerwerbsmöglichkeit. In Deutschland wird derzeit eine Fläche von 450-500 ha Arznei- und Gewürzpflanzen angebaut. Die Anbauflächen pro Betrieb liegen so verteilt, daß fast 32 % der Betriebe jeweils auf Flächen unter einem Hektar und noch weitere 38 % auf Flächen unter 10 ha ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau betreiben; 10-20 ha = 7 % der Betriebe und zwischen 20-50 ha = 7 % der Betriebe.

Die wichtigsten Pflanzenarten im Bereich der Teekräuter sind Fenchel, Kamille, Pfefferminze und Melisse. Die Gewürzkräuter haben in den letzten Jahren eine größere Bedeutung, während Arzneipflanzen keine Rolle spielen.

Die Aussagen, wieviel höher die Preise für ökologische Waren im Vergleich zu konventionellen sind, weisen auf ein sehr uneinheitliches Preisgefüge hin. Dieses hängt mit den unterschiedlichen Vermarktungswegen zusammen. Es werden Mehrpreise zwischen 15 und 200 % für ökologische Produkte gezahlt.

Probleme im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau

1. hoher Arbeitsaufwand
2. Ertragsunsicherheit
3. Qualität

Zusammenfassend ist festzustellen, daß der ökologische Arznei- und Gewürzpflanzenanbau ein sehr kleiner Bereich ist, mit begrenzten Marktchancen.

Tendenzen bei der Vermarktung einheimischer Arznei- und Gewürzpflanzen

Dipl.-Ing. BERND HOPPE, Saluplanta e.V., Prof.-Oberdorf-Siedlung 16, D-06406 Bernburg

Seit 1994 ist beim Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland ein Aufwärtstrend zu beobachten. In allen Bundesländern, bis auf Sachsen-Anhalt, gibt es kontinuierlich Zuwächse. Gegenwärtig werden mehr als 6.000 ha angebaut.

Zuwächse gab es bei Johanniskraut, Kamille, Fenchel, Artischocken, Spitzwegerich, Thymian, Oregano und Waid. Rückgänge sind bei Koriander, Bohnenkraut, Melisse, Sonnenhut, Wolligem Fingerhut und Schöllkraut zu verzeichnen. Bei Baldrian und Melisse ist derzeit die Nachfrage größer als das Angebot. Betrachtet man die übrigen einheimischen Gewürzpflanzen, so ist ein steiler, in etwa gleichbleibender Markt erkennbar. Das Preisniveau ist auf dem Niveau der letzten Jahre relativ stabil.

Als eine neue Markttendenz fällt die Erweiterung des Anbaus durch Züchtungs- und Forschungsvorleistungen ins Auge. Die Entwicklung des Kamillenanbaus in den letzten Jahren beweist, Fort-

schritte im deutschen Anbau gibt es überall dort, wo neue Sorten, wie z.B. die bisabololhaltigen Kamillensorten wie Mabamill, Manzana, Degumill u.a., in Verbindung mit neuen Anbautechnologien für eine reproduzierbare, standardisierte Qualität zur Verfügung stehen. Hier ist trotz solch großer und billigerer Lieferanten, wie Argentinien, Ägypten und Ungarn, ein nicht unbedeutender Marktanteil zurückerobert worden.

Demgegenüber hat bei Johanniskraut der sprunghaft angestiegene quantitative und qualitative Bedarf, der nicht mehr allein aus Importen (vorwiegend Wildsammlung) abgedeckt werden konnte, einen hohen Anbau induziert. Mit der von MÜLLER und PANK (1987) erarbeiteten Anleitung für den Anbau von Johanniskraut und der polnischen Sorte TOPAZ waren gute wissenschaftliche Vorleistungen gegeben. Inzwischen liegt der Bedarf dieser Droge bei 1.500 t pro Jahr mit noch steigender Tendenz. Parallel mit dem Bedarfsanstieg liegen und laufen eine Vielzahl von Aktivitäten im Bereich Grundlagenforschung, Züchtung und Anbau.

Als weitere Markttendenz wird die Inkulturnahme bisher ausschließlich aus der Sammlung stammender Arten sichtbar, wie beispielsweise Frühlingsadonisröschen oder Tausendgüldenkraut. Die züchterische Bearbeitung der Pflanzen entsprechend den Anforderungen der Industrie und die Entwicklung von Anbauverfahren erfolgen dabei parallel.

Eine zukunftsträchtige Tendenz ist die Entwicklung des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe für technische Zwecke. Eine innovative Nutzung wie bei der Arznei- und Farbstoffpflanze Waid (*Isatis tinctoria*) ist noch die Ausnahme. Durch eine intensive Waidforschung sind mittlerweile mehr als 20 Erzeugnisse entwickelt worden. 10 davon werden bereits produziert: Anstrichfarben, Lasuren, Imprägnierungen mit insektizider und fungizider Wirkung, Textilfärbepulver, kosmetische Erzeugnisse, Fußcremes, Fußsprays, Beintonikum, Waidöl und Waidtee. Inzwischen verdienen etwa 50 Thüringer ihr Geld mit Waid.

Es bestätigt sich, nicht in der Subventionierung des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus liegt der Weg zur Steigerung und Stabilisierung der Produktion, sondern im Bereich Grundlagenforschung, Züchtung, Anbauforschung und Anbauberatung. Die im Bereich Grundlagenforschung, bei der Sortenvielfalt und den Anbautechnologien noch vorhandenen Rückstände gilt es abzubauen. Das sind Investitionen in die Zukunft des einheimischen Anbaus. Dabei ist es zweckmäßig, eine größere Breite als die gegenwärtig wirtschaftlich anzubauenden Arten wissenschaftlich zu bearbeiten, um auf entsprechende Anforderungen des Marktes flexibel reagieren zu können. Das Fazit für den einheimischen Anbau kann kurz gefaßt nur lauten: Vorsprung durch Innovation.

Überblick zum Arznei- und Gewürzpflanzenmarkt in der Europäischen Union

PD Dr. habil. FRIEDRICH PANK, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Gemüse-, Heil- und Gewürzpflanzenzüchtung, Neuer Weg 22/23, D-06484 Quedlinburg

Der Abschluß der von der Europäischen Kommission finanzierten Konzertierten Aktion AIR3-CT-94-2076 "Über ein Modell der technischen und ökonomischen Optimierung von Sonderkulturen" ist Anlaß, einen Überblick zum Arznei- und Gewürzpflanzenmarkt in den Ländern der Europäischen Union als Teilergebnis dieser Arbeit zu vermitteln (Verlet et. al. 1998). Die Ausführungen stützen sich weiterhin auf Vorträge des 2. Weltkongresses für Arznei- und aromatische Pflanzen (Baser 1997, Brevoort 1997, Gruenwald 1997).

Europa nimmt eine führende Rolle auf dem Arznei- und Gewürzpflanzenmarkt in der Welt ein. Nach Gruenewald (1997) beläuft sich der Weltumsatz der auf Arzneipflanzen basierenden Produkte auf 25 Milliarden DM, davon entfallen 12 Milliarden auf Europa (darunter 4,5 Milliarden auf Deutschland), 8 Milliarden auf Asien und nur 2,6 Milliarden auf Nordamerika. In diesen Zahlen ist ein großer Anteil der Gewürze und ätherischen Öle nicht enthalten.

Hauptmärkte der auf Arzneipflanzen basierenden Produkte werden in Zukunft Europa und die USA sein. Für Europa wird eine Verdoppelung des Bedarfes in den nächsten 10 Jahren vorausgesagt. Der Markt der USA soll sich in diesem Zeitraum von 2,6 auf 25 Milliarden DM erweitern.

Die höchsten Anteile des Arznei- und Gewürzpflanzenmarktes entfallen in den Ländern der Europäischen Union auf Deutschland, Frankreich und Italien. Die im Rahmen der Concerted Action durchgeführten Erhebungen und Auswertungen der Statistik weisen folgende Import-/Exportmengen von Arznei- und Gewürzpflanzen aus (Jahre der Erfassung liegen im Zeitraum 1991 - 1994, Pflanzenextrakte und ätherische Öle sind nicht berücksichtigt): Deutschland 60 046/20 688 t, Niederlande 28 193/19 920 t, Frankreich 24 983/10 673 t, Italien 16 053/2 447 t, Österreich 13 863/3 621 t, Griechenland 2 718/513 t, Finnland 5 020/717 t. Die Statistik zeigt, daß der Import den Export bei weitem übersteigt.

Die Länder der Europäischen Union decken ihren Bedarf nur zu einem geringen Anteil aus eigenem Aufkommen. Die Anbaufläche der Arznei- und Gewürzpflanzen wird für Europa mit 70 000 ha geschätzt. Davon entfallen folgende Anteile und Hauptkulturen auf die einzelnen Länder (ha): Frankreich 25 000 - Lavandin, Lavendel, Mohn, Muskatellersalbei, Petersilie, Fenchel, Gingko; Spanien 19 000 - Anis, Mohn, Safran, Lavandin, Lavendel, Fenchel, Salbei, Minze; Deutschland 5 700 - Kamille, Majoran, Petersilie, Mariendistel, Pfefferminze, Kümmel, Fenchel, Johanniskraut; Österreich 4 300 - Ölkürbis, Mohn, Kümmel, Senf, Mariendistel, Meerrettich, Petersilie, Lein, Fenchel; Griechenland 4 000 - Safran, Mastixbaum, Pfefferminze, Anis, Oregano; Niederlande 2 500 - Wolliger Fingerhut, Angelika, Liebstöckel, Baldrian, Kümmel, Mohn, Nachtkerze; Italien 2 300 - Bergamotte (*Citrus bergamia*), Pfefferminze, Manna (*Fraxinus ornus* subsp. *rotundifolia*), Kamille, Iris, Lavendel, Lavandin, Safran; Großbritannien 2000 - Nachtkerze, Krauseminze, Pfefferminze, Angelika, Lavendel, Meerrettich, Petersilie, Estragon; Finnland 1900 - Kümmel, Senf, Dill, Petersilie; Portugal - Eukalyptus; Belgien einige 100 ha - Baldrian, Angelika, Eibisch; Dänemark - Kümmel; Irland 50 - Petersilie, Thymian, Rosmarin, Basilikum, Schnittlauch, Koriander, Dill.

Hochentwickelte Betriebe der Primärproduktion und der Industrie in der EU und der prognostizierte starke Anstieg des Bedarfes an Arznei- und Gewürzpflanzendrogen sind gute Voraussetzungen für die Erhöhung des Aufkommens der Länder der Europäischen Union aus heimischer landwirtschaftlicher Produktion. Die landwirtschaftlichen Produzenten der Länder der EU stehen jedoch im Wettbewerb mit zum Teil sehr leistungsfähigen und durch klimatische Bedingungen begünstigten Erzeugern in Südamerika, Osteuropa, Asien und Nordafrika. Der angestrebte Anteil der Rohstoffbereitstellung aus der landwirtschaftlichen Produktion der EU-Länder kann nur dann erreicht werden, wenn es gelingt, beste Qualität mit Kosten zu produzieren, die dem internationalen Vergleich standhalten. Forschungs- und Entwicklungsarbeiten haben eine Schlüsselfunktion bei Sicherung des erwünschten Anteils an dem sich erweiternden Marktpotential. Forschungsprogramme der beteiligten Wirtschaftspartner, der nationalen Forschungsförderung und die von der Europäischen Kommission unterstützten Forschungsprojekte müssen sich an den wirtschaftlichen Notwendigkeiten orientieren und durch möglichst weitgehende Abstimmung zur Verbesserung des Aufwand-Nutzenverhältnisses dieser Arbeiten beitragen. Die Auswertung der vorliegenden von 9 Mitgliedstaaten der Europäischen Union erarbeiteten Studie (Verlet et al., 1998) gibt wertvolle Hilfen für die Strategie der Stabilisierung und Erweiterung der Arznei- und Gewürzpflanzenerzeugung beim Primärproduzenten.

Literatur

- Baser, K. H. C.: Industrial utilization of medicinal and aromatic Plants: An overview, 1997
- Brevoort, P.: The current status of the U.S. botanical market, 1997
- Gruenewald, J.: The market situation and marketing of Herbal Medicinal Products in Europe, 1997
- Vorträge auf dem 2. Weltkongreß für Arznei- und aromatische Pflanzen, WOCMAP II, 10. - 15. November 1997 in Mendoza, Argentinien
- Verlet, N., Leclercq, G., Svoboda, K., Deans, S., Bezzi, A., D'Antonuo, F. D., Forrest, M., Meijer, W., Skoula, M., Nikolaidis, A., Pank, F., Franz, C., Galambosi, B.: Concerted Action AIR3-CT-94-2076, Towards a Model of Technical and Economic Optimization of Specialist Minor Crops. Final Report 1998.

Grundsätze moderner Betriebswirtschaft unter besonderer Beachtung der Eingliederung von Arznei- und Gewürzpflanzen in den Landwirtschaftsbetrieb

Prof. Dr. DIETHARD ROST, Landwirtschaftliche Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, D-06099 Halle

Die Landwirtschaftliche Betriebslehre befaßt sich mit der Planung, Entscheidung, Produktionsdurchführung und Kontrolle der wirtschaftlichen Prozesse in den Betrieben mit dem Ziel, die wirtschaftlichen Prozesse unter den Bedingungen hoher Rentabilität, Liquidität und Stabilität zu organisieren. Voraussetzung dafür sind Methoden zur Beurteilung der dafür geleisteten Aufwendungen sowie die Schaffung diesbezüglicher „Märkte“, d.h. ein System der Honorierung externer Effekte. In Anlehnung an die Allgemeine Wirtschaftslehre sind aber auch die vorhandenen Arbeitsinstrumente, besonders die zur ökonomischen Beurteilung von Alternativen, weiterzuentwickeln. So wird mit der bisherigen Erfolgsrechnung für Betriebe mit Familienarbeitsverfassung die wirtschaftliche Lage von Produktionsverfahren und des Gesamtbetriebes i.d.R. ohne die paritätische Entlohnung der eingesetzten eigenen Produktionsfaktoren beurteilt. Außerdem erschweren z.B. bei Marktordnungsfrüchten pauschale Ausgleichszahlungen die spezifische und vergleichende Beurteilung von Produktionsverfahren. Dadurch verändert sich die Rangfolge in der relativen Vorzüglichkeit, die außerdem noch durch die Einbeziehung verschieden hoher Risiken der Jahresergebnisse korrigiert werden müßten. Deshalb muß die Vergleichbarkeit in der Produktökonomie, die häufig ausschließlich mit der DB-Rechnung erfolgt, z.B. durch die Anwendung eines umfassenden Leistungs-Kosten-Vergleichs verbessert werden. Die damit berechenbare Wirtschaftlichkeit gewinnt an Aussagekraft, wenn man die Ist-Wirtschaftlichkeit einem Soll gegenüberstellt oder noch eine mengenmäßige Wirtschaftlichkeit definiert (z.B. Arbeitsstunden/DM Gewinn). Die Betriebswirtschaft muß demnach ihr Instrumentarium sowohl hinsichtlich der Beurteilung wirtschaftlicher Prozesse im Sinne der Umweltwirkungen verbessern, aber auch im Rahmen der Produktökonomie um weitere Rechnungen ergänzen. Überträgt man eine solche Forderung auf den Arznei- und Gewürzpflanzenanbau, so sind bei etwa 75 Arten, einer großen Vielfalt von Arbeitsverfahren im Feld und nach der Ernte sowie den sehr stark wechselnden Marktbedingungen generelle Aussagen über den ökonomischen Vergleich kaum möglich. Es ist deshalb mehr als bei den Hauptfruchtarten des Ackerbaus notwendig, die betriebsspezifische Vorzüglichkeit zu ermitteln. In diesem Falle könnte man das übliche Instrumentarium der Landwirtschaftlichen Betriebslehre bei der Ermittlung der relativen Vorzüglichkeit um eine in der übrigen Wirtschaft sehr häufig angewendete Methode ergänzen, die die Produktionsverfahren bzw. Geschäftsbereiche eines Unternehmens in Form eines Portfolios gegenüberstellt. Hierbei wird zusätzlich die Vorzüglichkeit der Produktionsverfahren nach den Bedingungen einer möglichen Vermarktung der Endprodukte bestimmt. Damit trägt man der Tatsache

Rechnung, daß eine hohe Wirtschaftlichkeit eines Produktionsverfahrens erst dann realisierbar ist, wenn die Absatzmöglichkeiten auch über Verträge fixiert werden. Nur im Rahmen solcher Absatzverträge ist der Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen in die Betriebsstruktur integrierbar. Das ursprünglich entwickelte Portfolio differenziert die zur Auswahl stehenden Produktionsverfahren nach Marktanteilen in Dogs, Cash-Cows, Stars und Problem-Children. Sicherlich ist die Erstellung eines Portfolios für Arznei- und Gewürzpflanzen mit dem gegenwärtigen Datenmaterial nicht möglich. Deshalb sollten Entscheidungen zum Anbau und der betrieblichen Einordnung dieser Sonderkulturen schrittweise erfolgen, und dazu wäre folgende Checkliste vorteilhaft:

- Kann der Faktor „Boden“ vergleichbar entlohnt werden? (Gleichgewichtserträge)
- Wie hoch ist der entgangene Nutzen (Deckungsbeitrag) der im Betrieb aufzugebenden Fruchtart? (evtl. Stillegungsflächen berücksichtigen!)
- Wie hoch ist der zusätzliche Kapitalbedarf, -vorschuß für Anlagevermögen und Umlaufvermögen einschließlich der Nutzungskosten?
- Welche Wirkungen sind in der Fruchtfolge zu berücksichtigen?
- Lassen sich die Arbeitsprozesse mit dem verfügbaren Arbeitsvermögen bewältigen? (Arbeitsaufriß anfertigen!)
- Liegen Anbauerfahrungen vor, oder sind entsprechende Beratungsmöglichkeiten gegeben?
- Ist der Absatz gesichert?

Die Ermittlung von Gleichgewichtserträgen zeigt, bei welchen Naturalerträgen die Wettbewerbsfähigkeit von Arznei- und Gewürzpflanzen in bezug auf die Entlohnung des Faktors Boden erreichbar ist. Bei unvollkommener Datenlage ist dies eine wichtige Methode, die durch die Ermittlung des Sollertrages sehr praktikabel handhabbar ist. Allzu hoher Kapitalvorschuß sowie außerordentlich hohe Ansprüche an die Qualifikation der Anbauer erfordern in jedem Falle vorsichtige Entscheidungen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, daß bei zunehmender Mengenregulierung und abnehmenden Ausgleichszahlungen für die strukturbestimmenden Marktfrüchte der Einstieg in den Arznei- und Gewürzpflanzenanbau als Ergänzungszweig mit der Möglichkeit zur Verbesserung der finanziellen Ergebnisse auch betriebswirtschaftlich interessant bleibt. Dies gilt besonders auch dann, wenn der Landwirt die hohen Ansprüche der Sonderkulturen an das geistig-technische Know-how als eine persönliche Herausforderung empfindet.

Probleme beim Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen in einem einzelbäuerlichen Betrieb

Dr. ERIKA SCHUBERT, AGRI-MED Hessen w.V., Wilhelm-Leuschner-Platz 8, D-65468 Trebur

AGRI-MED Hessen bildet eine landwirtschaftliche Erzeugergemeinschaft nach dem Marktstrukturgesetz mit zur Zeit 80 meist einzelbäuerlichen Mitgliedsbetrieben, die auf ca. 800 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche Arznei- und Gewürzpflanzen produzieren. Etwa 20% der Landwirte bewirtschaften ihre Flächen nach den Richtlinien des kontrolliert ökologischen Anbaus. Die meisten Betriebe befinden sich im mittleren und südlichen Hessen (Kreis Groß-Gerau, Darmstadt-Dieburg, Heppenheim und Friedberg), einige wenige im nordhessischen Raum.

Die durchschnittliche Betriebsgröße beträgt ca. 60 ha, wobei die Produktionsfläche für Arznei- und Gewürzpflanzen pro Betrieb zwischen 3 und 60 ha schwankt.

Während bei Gründung von AGRI-MED Hessen vor 10 Jahren fast 100% des Anbaus auf Mährdruschfrüchte entfielen, verlagert sich der Anbauschwerpunkt immer mehr zu den Blatt-, Blüten- und Wurzeldrogen. So wird der voraussichtliche Anbau für 1998 zu 60% aus Körnerdrogen (Fen-

chel, Kümmel, Anis, Gelblein und Senf) und zu 40% aus Blüten-, Blatt- und Wurzeldrogen (Kamille, Johanniskraut, Sonnenhut u.a.) bestehen.

Die Verschiebung zu Produkten mit höherer Wertschöpfung pro Flächeneinheit bedingt eine zunehmende Spezialisierung und Verfeinerung des Anbaus, was unter anderem

- hohe Investitionen hinsichtlich Aufbereitungs-, Ernte und Trocknungstechnik,
- einen erhöhten Arbeitskräftebedarf,
- eine strukturierte Vermarktung der Produkte und einen
- erhöhten Bedarf an Spezialberatung

nach sich zieht. Die Erfüllung dieser Punkte ist nur dann möglich, wenn sich mehrere Betriebe zu einer größeren Einheit zusammenschließen und sich damit

- gemeinsam an Dienstleistungsunternehmen, landwirtschaftliche Beratungsstellen und Fachverbände anlehnen,
- gemeinschaftlich investieren und eventuelle staatliche Beihilfen für Erzeugerzusammenschlüsse nutzen und
- die Vermarktung aus den eigenen Reihen gebündelt durchführen.

Organisation und Erfahrungen bei der Einrichtung eines Spezialbetriebes Gewürzpflanzen

ERHARD SCHIELE , Firma ESG Kräuter GmbH, Riedweg 2, 86663 Hamlar

Die Betriebsentwicklung der Firma ESG Kräuter GmbH erfolgte schrittweise unter Berücksichtigung der gesammelten Erfahrungen:

- | | |
|-----------|---|
| 1982 | Landwirtschaftlicher Betrieb
erstmals 8 ha Gewürzkräuter |
| 1983 | Kräuteranbau 29 ha
Knollensellerie 8 ha |
| 1984 | Kräuteranbau 32 ha
Knollensellerie 9 ha
Buschbohnen 17 ha |
| 1985 | Kräuteranbau 60 ha
Bau und Inbetriebnahme der Trocknung
Jahresproduktion ca. 90 Tonnen |
| 1986 | Kräuteranbau 75 ha
Bau und Inbetriebnahme der Rebelanlage
Jahresproduktion 120 Tonnen |
| 1987 bis | Steigerung des Trocknungsausstoßes auf 450 Tonnen |
| 1993 | Gründung E. G. Donautalkräuter |
| 1995/1996 | Bau der Rohwarenannahme, der Trocknung und Montage von
2 Trocknungslinien, Produktion ca. 650 Tonnen |
| 1997 | Bau und Inbetriebnahme der Rebelanlage und
Lagerhallen
Jahresproduktion 750 Tonnen |
| 1998 | Trocknerkapazitätserweiterung auf ca. 1000 Tonnen |

Die Produktpalette umfaßt Spinat, Kerbel, Dill, Petersilie, Sellerieblatt und Liebstock sowie Frischdill geschnitten und in Essig eingelegt. Der Absatz der getrockneten Kräuter erfolgt über einen Exklusivvertrag mit der Fa. Drogen-Handelsgesellschaft E. H. Worlee Hamburg sowie bei Frischdill über Verträge mit der Sauerkonservenindustrie.

Der Anbau der Kräuter erfolgt durch zahlreiche Anbauer in der Umgebung der Firma ESG Kräuter GmbH. Das Einzugsgebiet des Frischkräuteranbaus muß so groß sein, daß die Auslastung der Trocknungskapazitäten gesichert ist.

Die Ernte der Frischkräuter erfolgt mit 1 selbstfahrenden Mähdewagen mit Bunker, wobei ein Überladen auf Transportanhänger erfolgt, und mit 4 selbstfahrenden Mähdewagen durch die Firma ESG Kräuter GmbH. Entsprechend dem Bedarf des Trocknungswerkes werden ca. 200 t Frischware pro Tag, das sind etwa 8-13 ha, geerntet. Den Erntezeitpunkt legt die Fa. ESG Kräuter GmbH fest. Die Erntekosten werden den Anbauern in Rechnung gestellt.

Die Verarbeitung der Kräuter umfaßt Schneiden, Sortieren, Waschen, Trocknen, Rebeln und Abpacken. Qualitätskontrollen finden bei allen Prozessen statt.

Mit steigender Größe des Betriebes steigt der Leitungsaufwand ganz erheblich an. Eine exakte Produktionsplanung ist Voraussetzung für eine effektive Organisation.

Erfahrungen bei der Arzneipflanzenproduktion in einer Agrargenossenschaft

Dipl.-Ing. FRANK QUAAS, Agrargenossenschaft Nöbdenitz e.G., Bergstraße 16, D-04626 Lohma

Ende der 50er Jahre wurde in der Region um Nöbdenitz der Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen (0,2 bis 1 ha Parzellen) begonnen. Es stellte sich heraus, daß bei Anbauerweiterung auch die entsprechenden Technologien auf dem Feld sowie in der Konservierung einer Verbesserung bedürfen. 1962 wurde aus diesem Grund der Bau einer technischen Trocknung in einem speziellen Bauwerk mit separater Heizung auf Brikettbasis (mit einer max. Leistungsabgabe von 700 kW, später 950 kW) begonnen. Das Trocknungsprinzip wird als Flächentrockner bezeichnet. Grundgedanke des Verfahrens ist, große Luftmengen (250.000 m³/h) mit relativ geringen Temperaturen (nicht über 45 Grad) zu konservieren. In den Anfangsjahren wurde im Anbau mit verschiedensten Arten experimentiert, wobei sich im Laufe der Jahre das Anbauspektrum auf Pfefferminze, Spitzwegerich, Blaue Malve, Kümmel und Koriander sowie verschiedene Blütendrogen einschränkte. Ende der 60er Jahre belief sich der Anbau auf 70 ha plus Körnerdrogen (Kümmel und Koriander), Ende der 70er Jahre auf 120 ha plus Körnerdrogen und Ende der 80er Jahre 170 ha plus 160 ha Körnerdrogen.

Der Anbau 1996 in der Agrargenossenschaft Nöbdenitz umfaßt ca. 590 ha Arznei- und Gewürzpflanzen, wobei der Hauptanteil auf Kamille entfällt. Weitere Hauptkulturen sind Pfefferminze, Johanniskraut (seit 1996 im Anbau), Spitzwegerich, Artischocken (seit 1996 im Anbau) und weitere Arten, bei denen eine Inkulturnahme in der Perspektive möglich sein kann.

Der Bereich Arznei- und Gewürzpflanzenanbau und Verarbeitung ist der innovativste Produktionsbereich der Agrargenossenschaft Nöbdenitz, wobei die Anbaufläche seit 1990 um mehr als das Dreifache erweitert wurde. Die Produktion der Sonderkulturen erhält und schafft zahlreiche Arbeitsplätze. Gegenwärtig sind 23 Beschäftigte ganzjährig in Anbau, Trocknung, Verarbeitung, Lagerung und Transport tätig. Dazu kommen noch zahlreiche Aushilfskräfte aus den umliegenden Gemeinden, die z.T. mehrere Monate im Jahr Beschäftigung finden. Der Arznei- und Gewürzpflanzenanbau erhält fünfmal mehr Arbeitsplätze als der reine Marktfruchtanbau je Flächeneinheit. Um den Anforderungen an die Qualität, die Gesamtproduktionsmenge und natürlich der Rentabilität Rechnung zu tragen, waren umfangreiche Investitionen seit 1990 erforderlich.

Folgende Punkte müssen vor der Entscheidung für Investitionen im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau analysiert werden:

1. Die Erweiterung des Marktfrucht- und Futteranbaus um den Produktionsbereich der Arznei- und Gewürzpflanzen führt zu ausgeglichener Betriebswirtschaft, Glättung des Jahresarbeitsmaßes und des Ertragsrisikos.
2. Bei der Wahl der Sonderkulturen müssen die natürlichen Standortbedingungen des Bodens, Klimas und der Agrarstruktur beachtet werden.
3. Der Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in einem Großbetrieb darf eine überschaubare Anzahl der Arten nicht überschreiten (3 bis 5).
4. Mit Anbauerweiterung der einzelnen Kulturen sind bedeutende Rationalisierungseffekte nutzbar. Flächengrößen von 30 ha und mehr je Kultur sind anzustreben.
5. Der Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen erfordert einen hohen Aufwand an Grundmitteln, die in einem normalen Landwirtschaftsbetrieb nicht vorhanden sind. (Spezialmaschinen für die Feldwirtschaft, Trocknungsanlagen, Verarbeitungsmaschinen, Lagergebäude usw.)
6. Der großflächige Anbau ist in Form der kontrollierten integrierten Produktion möglich und wird besonders in Thüringen nach diesen Richtlinien durchgeführt.
7. Ein rein „ökologischer“ Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen ist in einem landwirtschaftlichen Großbetrieb nicht möglich. Besonders die Personalkosten sind dabei das Hauptproblem. Es besteht die Gefahr, daß unerwünschte Konkurrenten der Kulturpflanze durch Verunreinigung der Ernteware die Qualität des Ernteproduktes reduzieren oder gefährden.
8. Der großflächige Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen muß in Deutschland mit Weltmarktpreisen konkurrieren, um dauerhaft Bestand haben zu können. Der Arznei- und Gewürzpflanzenmarkt wird nicht ausreichend von dem deutschen Anbau in der Preisbildung beeinflußt, da ca. 90 % der Arznei- und Gewürzpflanzen für den deutschen Markt importiert werden.
9. Gute Werbung des Endverbrauchers für den Konsum von Produkten aus deutschem Anbau wird zur Zeit nicht betrieben.
10. Arzneipflanzenanbau erfordert mittel- und langfristige Vertragsbeziehungen zum Abnehmer.

Erfahrungen zum kontrollierten integrierten Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen in Thüringen

Dr. HANNELORE POHL, Thüringer Interessenverband Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen e. V., Weimarsche Straße, 99625 Kölleda

1991 erfolgte der Zusammenschluß von Anbau- und Verarbeitungsbetrieben sowie Forschungseinrichtungen zum Thüringer Interessenverband Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen e.V. (HDG). Der Berufsverband verfolgt u. a. das Ziel, den in Thüringen traditionellen Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen zu stabilisieren und zu forcieren, die Produktion nach gemeinsamen Erzeugungs- und Qualitätsregeln auszurichten sowie Erfahrungsaustausche und Betriebsvergleiche durchzuführen.

- 1991/92 Beginn der Erarbeitung der Richtlinien für die kontrollierte integrierte Produktion von Heil- und Gewürzpflanzen im Freistaat Thüringen (Zusammenarbeit Agrarverwaltung und Thüringer Interessenverband HDG)

	Erstellung der Produktrichtlinien für die in Thüringen angebauten Kulturen und Anerkennung durch das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt.
1992	<p>Bildung des Erzeugerzusammenschlusses der Betriebe, die kontrolliert integriert produzieren. Träger dieses Zusammenschlusses ist der Thüringer Interessenverband HDG e.V.</p> <p>Nominierung der Kontrollgruppe durch den Erzeugerzusammenschluß, der zwei Vertreter der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Dornburg (Fachbereich Gartenbau und Pflanzenschutz), zwei Vertreter aus Anbaubetrieben und ein Vertreter des Thüringer Interessenverbandes HDG e.V. angehören.</p>
Seit 1993	<p>Anbau der Heil- und Gewürzpflanzen nach den Richtlinien der kontrollierten integrierten Produktion auf 81% der Gesamtfläche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchführung von mind. zwei Betriebskontrollen im Jahr durch die Kontrollgruppe, dabei Überprüfung der gemeldeten Flächen, Kontrolle der Einhaltung der Anbaurichtlinien sowie Besichtigung der einzelnen Schläge und Beratung vor Ort, - Organisation und Durchführung von Weiterbildungsveranstaltungen, deren aktuelle Themenwahl von den Praxisbetrieben vorgeschlagen wird, - Auswertung der in den Praxisbetrieben durchgeführten Versuche zum Pflanzenschutz, - Exakte Auswertung der Betriebshefte einschl. der Schlagkartei durch die Kontrollgruppe, - Bestätigung der Einhaltung der Richtlinien der kontrollierten integrierten Produktion und Anerkennung der Betriebe oder Aussprache von Ermahnungen zu einer Mitgliederversammlung des Thüringer Interessenverbandes HDG e.V.

Seit 1997 werden 95% des Anbaus von Arznei- und Gewürzpflanzen nach den Richtlinien der kontrollierten integrierten Produktion und 4% der Fläche nach den Richtlinien des ökologischen Landbaues bearbeitet. Der Schritt der Betriebe, die Produktion der Heil- und Gewürzpflanzen nach den Richtlinien der kontrollierten integrierten Produktion durchzuführen, war nicht einfach. Die Auflagen für die Betriebe sind hart und bedeuten einen Mehraufwand in der Produktion. Die Betriebe haben sich den Anforderungen gestellt, was zu einem vertrauensvollen Miteinander von Agrarverwaltung und Praktikern, von Anbaubetrieben und abnehmenden Firmen sowie der Anbau betriebe untereinander geführt hat.

Lückenindikation bei Arznei- und Gewürzpflanzen - Stand der Versuchsdurchführung und der Zulassungsverfahren sowie der Abstimmung innerhalb der EU-Staaten

DR. HUBERT HEROLD; MARUT KRUSCHE, Landespflanzenschutzamt Magdeburg, Lerchenwuhne 125, D-39128 Magdeburg

Seit Beginn der Tätigkeit der Arbeitskreise Lückenindikation der Pflanzenschutzdienste der Länder unter Geschäftsführung der BBA wurden in den einzelnen Unterarbeitskreisen (UAK Lück) zahlreiche Ergebnisse erarbeitet, die der Schließung von Bekämpfungslücken durch die veränderten Zulassungsbestimmungen nach Verabschiedung der Richtlinie 91/414/EWG dienen sollen.

Dem UAK Lück Arznei- und Gewürzpflanzen liegen aus insgesamt 148 Einzelversuchen Ergebnisse vor, davon 128 Herbizidversuche.

Nach Vorlage der Rückstandsergebnisse können, beginnend im Frühjahr 1998, 38 Prüfungen als abgeschlossen betrachtet werden. Dies betrifft 3 Herbizide in Pfefferminze und Melisse, 4 Herbizide in Kamille, 4 Herbizide in Majoran, Thymian und Bohnenkraut, 1 Herbizid ausschließlich in Thymian, 1 Herbizid in Dill, 4 Herbizide in Kümmel, 1 Herbizid in Kümmel und Fenchel, 4 Herbizide in Johanniskraut und 1 Herbizid in W. Fingerhut und Johanniskraut (s. Tabelle).

Lückenindikation Arznei- und Gewürzpflanzen - abgeschlossene Versuche zur Wirkung und Phytotoxizität (Bearbeitungsstand: E 1997)

Gruppe	Kultur PSM	geprüftes kg bzw. l/ha	Aufwandmenge	Termin	Rückstandsergebnisse	
					vorhanden bzw. in Auftrag	E 1998
teeähnл. Erzeugn. Blätter	Pfefferminze/	Patoran FL	4,0	VA	-	+
	Pfefferminze/	Basagran	2,0	NA	-	+
	Melisse	Lentagran WP	2,0	NA	-	+
	Kamille	Fusilade ME	1,5	NA	3	?
		Tramat 500	2,0	VA/NA	-	+
		Stomp SC	4,0	NA	-	+
		Gallant Super	1,0	NA	-	+
frische Kräuter	Thymian	Afalon	2,0	VA	+	-
	Majoran/	Basta	3,0	(K) VA	+	-
	Thymian/	Gallant Super	1,0	NA	+	-
	Bohnenkraut	IPU 500 Stefes	1,0; 1,0	KVA; NA	+	-
		Goltix+Öl	3 x 1,5 + 1,0	NA	+	-
	Dill	Elancolan	2,0	VSE	2	?
Gewürze	Kümmel	Tramat 500	2,0	NA	4 (einschl. Fenchel)	
		Stomp SC	4,0	VA	- (s. NA)	-
			3,0	NA	4	-
	Kümmel/ Fenchel	Targa Super	2,0	NA	-	4
		Bandur	3 - 3,5	VA	4	-
		Afalon	2,0	VA	4	-
	Kümmel	Afalon	2,0	NA	4	-
Arzneipflanzen Blüten+Blätter	Johanniskraut	Basagran	2,0	NA/NP	4	-
	W. Fingerhut	Lentagran	2,0	NP	2	?
	Johanniskraut	Gallant Super	1,0	NP	-	4
		Butisan S	1,5	NP	2	?
		Stomp SC	5,0	KNP	4	

Bei nicht aufgeführten Kulturen oder Anwendungen fehlen Ergebnisse zur Wirkung und Phytotoxizität bzw. ist die Finanzierung der Rückstandsuntersuchungen nicht sichergestellt. Weitere Einzelergebnisse zu Herbiziden, Insektiziden und Fungiziden werden im Vortrag dargelegt.

Erfreulich für die Lösung Lückenindikation sind erste Schritte der Zusammenarbeit in Europa. Zunächst wird 1998 ein gemeinsamer Versuch mit Kollegen aus den Niederlanden laufen. Weitere Vorhaben sind geplant.

Trotz der erreichten Fortschritte und Bemühungen ist deutlich geworden, daß noch ein erheblicher Handlungsbedarf bei der Schließung von Lücken für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Bereich der Arznei- und Gewürzpflanzen besteht.

Anbauorientierte Forschungsprojekte der Forschungsvereinigung der Arzneimittel-Hersteller

Dr. ELMAR KROTH, Forschungsvereinigung der Arzneimittel-Hersteller e.V.,

Dr. BARBARA STEINHOFF, Bundesfachverband der Arzneimittel-Hersteller e.V.,

Ubierstr. 71 - 73, D-53173 Bonn

Der wachsende Konkurrenzdruck der heutigen Wirtschaft veranlaßt insbesondere mittelständische Unternehmen zu gemeinsamen Aktivitäten unter dem Dach eigens dafür gegründeter Forschungsvereinigungen. Dies ermöglicht die gemeinschaftliche Bearbeitung von Fragestellungen im Vorwettbewerb und entlastet so die Mitgliedsfirmen sowohl personell als auch finanziell von "Routinearbeiten". Damit können die so freiwerdenden Ressourcen für wichtigere Arbeiten zur (Weiter-) Entwicklung eigener Produkte eingesetzt werden.

Außerdem ist es häufig nur beauftragten gemeinnützigen Organisationen möglich, öffentliche Zuschüsse für die Durchführung gemeinschaftlicher Forschungsarbeiten zu beantragen und zu erhalten. Die entsprechende Organisation im Arzneimittelbereich ist die Forschungsvereinigung der Arzneimittel-Hersteller e.V. (FAH), die 1992 von mittelständischen Arzneimittel-Herstellern gemeinsam mit dem Bundesfachverband der Arzneimittel-Hersteller e.V. gegründet wurde.

Unter dem Dach der FAH bilden mittelständische Unternehmen themenbezogene Projektgruppen im Bereich vorwettbewerblicher Fragestellungen. Diese Projektgruppen beauftragen dann über die Geschäftsstelle der FAH geeignete Institutionen mit der Bearbeitung und Klärung ihrer Fragestellung. Bei der Finanzierung von Vorhaben werden alle öffentlichen Fördermöglichkeiten von EU, Bund, Ländern und sonstigen Organisationen genutzt. Sofern ein finanzieller Fehlbedarf bleibt, wird dieser durch Umlage auf die interessierten Unternehmen erbracht.

Zum Jahresbeginn 1998 umfaßte die FAH ca. 110 Mitgliedsfirmen. Über die Hälfte der FAH-Mitglieder sind Arzneimittel-Hersteller, überwiegend mittelständisch strukturiert. Den Rest der Mitglieder stellen Zulieferer der Arzneimittelindustrie, z.B. aus dem Bereich Analysegeräte-, Maschinen- oder Packmittelhersteller sowie Hersteller von Roh- und Ausgangsstoffen. Diese interdisziplinäre Mitgliederstruktur ermöglicht die frühzeitige Einbindung von Lieferanten und Maschinenherstellern in die Planung und Durchführung von Forschungsvorhaben und erleichtert der FAH den Zugriff auf einen möglichst umfassenden Stand des Wissens. Gleichzeitig verringert sich das Risiko der mehrfachen Bearbeitung gleicher Fragestellungen sowie des Aneinander-vorbei-arbeitens.

Die FAH befindet sich noch im Aufbau. Inzwischen konnte jedoch eine arbeits- und leistungsfähige Struktur geschaffen werden, um die laufenden und künftigen Forschungsvorhaben effektiv und erfolgreich planen und durchführen zu können.

Dies kommt auch in der Vielzahl der betreuten Projekte zum Ausdruck. Derzeit werden von der FAH in gut zwei Dutzend Projekten unterschiedlichster Natur Forschungsmittel in Höhe von ca. 10 Mio. DM verwaltet, davon gut 6 Mio. DM Zuschüsse der öffentlichen Hand. Der Tätigkeitsbereich der FAH reicht dabei von technischen Fragestellungen zu Blisterverpackungen über die Bearbeitung mikrobiologischer Probleme bis hin zur Organisation einer gemeinschaftlich durchgeführten klinischen Prüfung eines pflanzlichen Arzneimittels.

Zumeist werden diese Arbeiten an externen Stellen, wie Universitäten, anderen Forschungsstätten von Bund oder Ländern sowie privaten Stellen, durchgeführt. Mit der Gründung eines eigenen Forschungsinstitutes ist die FAH nunmehr auch selbst in der Lage, eigene Forschungsarbeiten durchzuführen. Mit Beginn der ersten Forschungsprojekte im Sommer 1997 hat das "Zentralinstitut Arzneimittelforschung", kurz ZA genannt, seine Arbeit aufgenommen. Im Rahmen der Tätigkeit des eigenen Institutes besteht die Möglichkeit, sowohl gemeinnützige als auch gewerbliche Arbeiten durchzuführen.

Ein Schwerpunkt der Tätigkeit der FAH liegt in der Bearbeitung unterschiedlichster Fragestellungen im Bereich der pflanzlichen Rohstoffe für die Arzneimittelindustrie. Diese Arbeiten werden koordiniert von der Arbeitsgruppe Arzneipflanzenanbau der FAH. Diese Arbeitsgruppe wurde im November 1994 gegründet mit der Zielsetzung der qualitativen Verbesserung pflanzlicher Ausgangsstoffe für die phytopharmazeutische Industrie. Forschungsbedarf wurde hier insbesondere in Teilbereichen wie der Evaluierung züchterischer Möglichkeiten zu Inhaltsstoffanreicherung, der Optimierung der Erntetechnik, Trocknung und Rohstoffverarbeitung sowie der Reduktion von Kontaminationen (mikrobielle Verunreinigungen, Schwermetalle, Pflanzenschutzmittel etc.) gesehen. Die FAH arbeitet hier mit renommierten Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder, mit Universitäten und privaten Einrichtungen zusammen.

Ein in Zusammenarbeit mit der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig, durchgeführtes Projekt zur Züchtungsoptimierung bei Echinacea und Baldrian hat die Standardisierung von Ernte- und Anbaumethoden bei Echinacea purpurea und Echinacea pallida sowie die Untersuchungen der Auswirkungen des Wassergehaltes auf den Wirkstoffgehalt zum Ziel. Ein gleichzeitig durchgeführtes Projekt soll zu einer Verbesserung der Wuchsform und einer Steigerung des Inhaltsstoffgehaltes bei Baldrian beitragen. Die analytischen Arbeiten werden hierbei von den sechs beteiligten Arzneimittelherstellerfirmen durchgeführt.

Weitere Aktivitäten beziehen sich auf den Bereich der vielfach diskutierten "Lückenindikationen". In Zusammenarbeit mit der Fa. Pharmaplant, Artern, wurde Anfang 1996 in Absprache mit dem Arbeitskreis "Lückenindikationen" und der Biologischen Bundesanstalt ein Projekt zu Rückstandsuntersuchungen von vier Pflanzenschutzmitteln bei Johanniskraut in die Wege geleitet, das von vier Arzneimittelherstellern finanziert wird. Ein Folgeprojekt zur Schließung von Indikationslücken von sechs Pflanzenschutzmitteln bei Pfefferminze und Melisse wurde 1997 in Zusammenarbeit mit der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau (SLVA) in Bad Neuenahr-Ahrweiler begonnen.

Ein weiteres Projekt befaßt sich mit der Auffindung von Donoren der Welkeresistenz und der Gewinnung von Ausgangsmaterialien für die Sortenzüchtung von Johanniskraut mit einem hohen Gehalt an wertbestimmenden Inhaltsstoffen sowie einer geringen Cadmiumakkumulation. Gerade der steigende Bedarf an Johanniskrautdrogen für einen wachsenden Markt an Zubereitungen und das häufig auftretende Problem der Johanniskrautwelke geben hier Anlaß für wichtige Forschungsarbeiten. Arbeitsschwerpunkte dieses an mehreren Zentren durchgeführten Projektes liegen bei der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ) in Quedlinburg und dem Zentralinstitut Arzneimittelforschung (ZA) in Bad Neuenahr-Ahrweiler.

Da der Import von Schöllkraut-Rohware häufig mit Nachteilen, wie z.B der schwankenden Rohstoffqualität, behaftet ist, soll in einer Machbarkeitsstudie untersucht werden, ob ein wirkstoffoptimierter Schöllkrautbau in Deutschland möglich und ökonomisch sinnvoll ist. Bei diesem Projekt, das in Zusammenarbeit mit der Fa. Pharmaplant durchgeführt wird, wird zunächst das verstreut vorhandene Wissen zu bisherigen Anbauversuchen zusammengestellt und die veröffentlichte Literatur bewertet. In einem weiteren Schritt wird zur Abschätzung von Risiken für den landwirtschaftlichen Anbau und der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit Stellung genommen.

Ein Beispiel für einen weit gespannten Bogen vom Anbau über die Qualitätssicherung bis hin zu regulatorischen Fragestellungen können die von der FAH-Arbeitsgruppe erarbeiteten "Anbauempfehlungen und Qualitätsanforderungen für Johanniskraut" darstellen. Ausgehend von einem 1996 vorpublizierten Entwurf einer Monographie zum Europäischen Arzneibuch und den darin enthaltenen relativ geringen Qualitätsanforderungen sah es die Arbeitsgruppe für notwendig an, sich mit diesen Kriterien näher zu befassen. Dazu haben die beteiligten Arzneipflanzenanbauer, Extrakthersteller und Inverkehrbringer von Fertigarzneimitteln gemeinsam begonnen, Empfehlungen für den Anbau zusammenzustellen und grundlegende Qualitätsanforderungen für die Weiterverarbeitung und Kontrolle von Rohware und Zwischenprodukten zu erarbeiten, die dann mit allen an diesen Fragestellungen interessierten Kreisen abgestimmt worden sind.

Durch die konstruktive Zusammenarbeit aller Beteiligten, verbunden mit einer Unterstützung durch Mittel der öffentlichen Hand, kann hier ein wichtiger Beitrag für den Erhalt natürlicher Rohstoffquellen aus heimischem Anbau und für qualitativ hochwertige pflanzliche Arzneimittel geleistet werden.

Inkulturnahme neuer Arznei- und Gewürzpflanzen - dargestellt an Beispielen

Dr. ANDREAS PLESCHER, PHARMAPLANT GmbH, Straße am Westbahnhof, D-06556 Artern

Das wohl älteste Verfahren in der Geschichte des Ackerbaus ist die Domestikation von Wildpflanzen. Die Inkulturnahme von Wirkstoffpflanzen erfolgte in Europa zunächst hinter den Mauern der Klostergärten des frühen Mittelalters. Die Überführung von der gärtnerischen Kultivierung in die landwirtschaftliche Erzeugung von Arzneipflanzen begann aber erst Ende des letzten Jahrhunderts. Die mengen- oder umsatzmäßig bedeutendsten Arzneipflanzenarten werden bereits erfolgreich kultiviert; es sind bereits Sorten vorhanden, welche die Intensität, mit der sie auch züchterisch bearbeitet worden sind, widerspiegeln.

Nach wie vor steht aber die Entscheidung an, ob und welche der Pflanzenarten - auch wenn absehbar - mit geringem Anbauumfang einer Kultivierung zuzuführen sind. Aus meiner Sicht betrifft dies keine Pflanzenart mehr, die den Bedarf in Deutschland nicht von weniger als 200 Hektar decken könnte. Diese flächenmäßige Einschätzung hat jedoch nur wenig mit den Marktwerten zu tun, welche die jeweiligen Endprodukte daraus erzielen können.

Die Inkulturnahme ist kein zeitlich und örtlich einheitlicher Prozeß. Selbst wenn z. B. schon einige Johanniskrautsorten existieren, werden derzeit an verschiedenen Standorten Europas und Südamerikas immer noch Pflanzen den Wildpopulationen entnommen und hinsichtlich biochemischer Leistung, anbautechnologischer Eignung und Resistenzen geprüft. Die Domestikation der Art ist also noch in vollem Gange.

Des weiteren ist Inkulturnahme nahezu untrennbar verbunden mit der Pflanzenzüchtung und mit der Entwicklung von Anbautechnologien.

Gründe für die Domestikation weiterer Arzneipflanzenarten

- Unabhängigkeit der Verarbeitungsindustrie von natürlichen, saisonalen und gesellschaftlichen Unwägbarkeiten in den traditionellen Sammelländern
- Rohstoffverknappung aus Gründen des Artenschutzes bei einigen speziellen Arzneipflanzenarten
- Schwankende Inhaltsstoffe und Schadstoffbelastungen bei vielen Wildsammeldrogen
- Wunsch der Verarbeiter nach Einflußnahme auf die Gestaltung der Rohstoffe im Rahmen des Abnehmer-kontrollierten Vertragsanbaus (Reproduzierbarkeit, Herkunftsgarantie, Nachweis Bestandesführung)
- Möglichkeiten der alternativen Flächennutzung in der Landwirtschaft
- Für die Wildsammlung sprechen die niedrigeren Preise.

Verfahrensschritte bei der Überführung von Pflanzenarten in die reproduzierbare Kultur

Die Domestikation stellt nicht nur eine einfache Verpflanzung vom natürlichen Standort in ein Kulturökosystem dar. Sie ist vielmehr ein höchst komplexer Prozeß, der die Einzelpflanzen und den Pflanzenbestand als genetisches Potential im Verhalten gegenüber den Standortbedingungen und anthropogenen Umweltfaktoren untersucht.

- Studium phänologischer und geobotanischer Merkmale am natürlichen Standort (Lebenszyklus und ökologische Ansprüche)
- Probenahme, chemische Analyse und Auswahl einzelner Pflanzen am natürlichen Standort (bei Stauden und Gehölzen)
- Versuchsreihen zu Keimungs-, Anzucht- und Standortbedingungen
- Sammlung von Herkünften
- Gärtnerische Kultivierung unter Bedingungen, die den natürlichen Bedingungen nachkommen
- Auswahl kulturfähiger Formen oder Genotypen mit passendem Inhaltsstoffmuster
- Optimierung der Kulturführung und Einführung in die landwirtschaftliche Kultivierung
- Entwicklung einer Anbau- und Erntetechnologie
- Züchtung

Beispiele für die Inkulturnahme neuer Arznei- und Gewürzpflanzenarten der letzten Jahrzehnte in Deutschland

Seestrandbeifuß (*Artemisia maritima*), Rosen-Arten zur Hagebuttenproduktion (*Rosa spp.*), Drachenkopf (*Dracocephalum moldavica*), Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Schöllkraut (*Chelidonium majus*), Echte Goldrute (*Solidago virgaurea*), Brennessel (*Urtica dioica*), Eibe (*Taxus sp.*), Pestwurz (*Petasites hybridus*), Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Oregano (*Origanum spp.*), Ginkgo (*Ginkgo biloba*), Schlüsselblume (*Primula veris*), Falscher Indigo (*Baptisia tinctoria*), Weißdorn (*Crataegus sp.*), Enzian (*Gentiana lutea*), Bergwohlverleih (*Arnica montana*), Ginseng (*Panax ginseng*), Frühlingsadonisröschen (*Adonis vernalis*) und einige andere

Inkulturnahme einer neuen Origanumart

**Dr. WOLFRAM JUNGHANNS, Majoranwerk Aschersleben,
Walter-Kersten-Str. 21, D-06449 Aschersleben**

**Prof. Dr. KLAUS HAMMER, Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung,
Corrensstr. 3, D-06466 Gatersleben**

Sachsen-Anhalt ist auf Grund besonderer klimatischer und edaphischer Bedingungen ein bedeutendes Anbaugebiet von Arznei- und Gewürzpflanzen. Auf Grund langjähriger Erfahrungen, besonders im Anbau von *Origanum majorana*, wurde darauf aufbauend eine neue *Origanum*-form, *Origanum vulgare* ssp. *hirtum*, für den Anbau in Sachsen-Anhalt vorbereitet. Oregano ist ein sehr vielfältiger Begriff, unter welchem 61 Arten aus 17 Gattungen, die aus 6 botanischen Familien stammen, im Handel erhältlich sein können. Allein 38 Arten der Gattung *Origanum* sind hierbei beschrieben (Bernáth 1997). Oregano ist eines der bevorzugten Gewürze in den Ländern des Mittelmeerraumes. Die wichtigsten Oregano-Exporteure sind Türkei, Griechenland, Israel, Mexiko, Chile und Italien. Die wichtigsten Verbraucher in Europa sind Frankreich, Deutschland, Großbritannien und Italien mit einem Verbrauch von 350 bis 600 Tonnen je Land pro Jahr. Außerhalb Europas verbrauchen allein die USA pro Jahr ca. 6000 Tonnen und eine Steigerung des Verbrauches ist, durch Veränderung von Ernährungsgewohnheiten, zu erwarten (Olivier 1997).

Im Rahmen einer sehr umfangreichen Sichtung wurden 1993 182 verschiedene *Ocimum*- und 15 verschiedene *Origanum*-herkünfte geprüft. Aus diesen 15 *Origanum*-herkünften erfüllte eine die von uns gestellten Erwartungen. Aufbauend auf dieser Herkunft, wurden weitere Selektionen bezüglich phänotypischer Merkmale als auch bezüglich Inhaltsstoffe vorgenommen. Die Ergebnisse der durchgeführten Einzelpflanzennachkommenschaftsprüfung des Jahres 1994 führten dann zu Material für die von uns gewünschten Zwecke. Dieses Material wurde durch In-Vitrokultur vermehrt und auf die Felder ausgepflanzt.

Zur Zeit existieren ca. 20 Hektar Anbaufläche, die es uns ermöglichen, größere Materialmengen für Kunden zur Verfügung zu stellen. Besonders unterscheidet sich dieses Material von normaler Handelsware durch seinen hohen ätherischen Ölgehalt, der zwischen 3 und 6 Prozent liegt, wie auch durch die intensive grüne Farbe und die bekannte Mawea-Reinigungsqualität.

Probleme traten 1997 in einer bisher unbekannten Pilzkrankheit auf, die zu einer Verbräunung von ca. 5 Prozent der Pflanzen geführt hat. Zur Zeit wird an einer erfolgreichen Etablierung von Feldbeständen durch Drillsaat gearbeitet.

Literatur:

Bernáth, J., 1997: Some scientific and practical aspects of production and utilization of oregano in Central Europe. In: Oregano, Proc. Int. Workshop, May 1996, 76-93.

Olivier, G.W., 1997: The world market of oregano. In: Oregano, Proc. Int. Workshop, May 1996, 142-146.

Produktionstechnologie von Sonnenhut-Spezies - ein Gesamtüberblick

**Dr. ULRICH BOMME, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP),
Postfach 1641, D-85316 Freising-Weihenstephan**

Obwohl *Echinacea* in den derzeit gültigen deutschen Arzneibüchern DAB und DAC nicht enthalten ist (nur im HAB), besteht eine große Nachfrage nach dieser Pflanze. Mit rund 140 ha Anbaufläche wird *Echinacea* vor allem in Bayern kultiviert. Nicht zuletzt durch die langjährigen Anbauversuche der LBP von 1981 bis 1992 und die Veröffentlichung einer ausführlichen Kulturanleitung 1986 konnte diese bis dato relativ unbekannte Heilpflanze größeren Eingang in die Praxis finden.

In dem Vortrag wird versucht, den gegenwärtigen Stand der Erkenntnisse zur Kultivierung von Echinacea unter Berücksichtigung aller verfügbaren Erkenntnisse aus der internationalen Fachliteratur und eigener Versuchsergebnisse darzustellen. Dies ist insofern etwas schwierig und unübersichtlich, als es sich um drei verschiedene Spezies handelt, von denen das blühende Kraut und/oder die Wurzeln benutzt werden können. *E. purpurea* (L.) Moench ist durch eiförmige, kahle Blätter, gelbe Pollenfarbe, kräftigen Wuchs und stark verzweigte Wurzelstöcke mit vielen dünnen Wurzeln gekennzeichnet. *E. pallida* (Nutt.) Nutt. und *E. angustifolia* DC. unterscheiden sich von *E. purpurea* durch überwiegend länglich-lanzettliche Blätter und weniger verzweigte Wurzelstöcke mit dickeren Wurzeln. Während *E. pallida* kräftig wächst und weiße Pollen besitzt, ist *E. angustifolia* durch schwachen Wuchs, schwierige Kultivierbarkeit und gelbe Pollenfarbe charakterisiert. Bei den genannten Sonnenhut-Spezies handelt es sich um ausdauernde Stauden aus der Familie der Compositae mit einer Tausendkornmasse der Früchte zwischen 1,4 und 5,4 g.

Echinacea-Präparate werden innerlich bei Infekten der Atemwege und der ableitenden Harnwege sowie grippeartigen Infekten eingesetzt, äußerlich bei schlecht heilenden, oberflächlichen Wunden. Als wichtige Inhaltsstoffe gelten die Kaffeesäurederivate, die Polysaccharide, die Ketoalkene und Ketoalkenine, die Alkamide und das ätherische Öl. Diese Stoffe sind in den verschiedenen Arten und Pflanzenteilen in unterschiedlichen Konzentrationen enthalten. Zum Teil kann ihr Vorhandensein zur Identifikation einer Art verwendet werden. Die Steigerung der körpereigenen Abwehrkräfte und die entzündungshemmende, wundheilende Wirkung wird auf ein Zusammenspiel aller Inhaltsstoffe zurückgeführt.

Als günstigstes und sicherstes Anbauverfahren hat sich die Pflanzung vorgezogener Jungpflanzenbüschel (Tuffs von 3-5 Pflanzen) im April erwiesen. Durch hohe Anzuchttemperaturen und flache Aussaat bei der Jungpflanzenanzucht kann die vor allem bei *E. pallida* und *E. angustifolia* häufig auftretende Keimruhe gebrochen werden. Weitere auflauffördernde Maßnahmen stellen die mehrtägige Vorquellung der Samen in einem belüfteten Wasserbad bei Zimmertemperatur oder eine vierwöchige Stratifikation bei 5° C dar. Eine Direktsaat auf das Feld mit ca. 2 kg/ha im April kommt nur für *E. purpurea* und *E. pallida* - am besten mit vorbehandeltem Saatgut oder Folien- bzw. Vliesabdeckung - in Frage. Bei diesem Verfahren liegen die Erträge im ersten Jahr aber deutlich niedriger. Ist eine Ernte erst für das zweite Jahr vorgesehen, kann eventuell auch Ende Mai/Anfang Juni ohne Saatgutvorbehandlung oder Abdeckung wegen der höheren Bodentemperaturen gesät werden.

Die Kulturdauer für die Krautnutzung ab dem ersten oder zweiten Standjahr beträgt drei bis vier Jahre. Für die Ernte der Wurzeln ist ein zweijähriger Anbau ohne Krautnutzung am günstigsten. Die Ernte des blühenden Krautes erfolgt etwa zehn Zentimeter über dem Boden im ersten Standjahr zur **Blüte**, wenn an den **Hauptblütenkörben** mehrere Röhrenblütenkränze geöffnet sind (Staubgefäß sichtbar). Ab dem zweiten Standjahr sollte zur Vollblüte geerntet werden, wenn der größte Teil der **Nebenblütenkörbe** bereits mehrere geöffnete Röhrenblütenkränze zeigt. Ein hoher Blütenanteil ist wichtig für den Inhaltsstoffgehalt. Die Wurzeln werden nach Entfernung des Krautes Mitte Oktober bis Anfang November gerodet.

In Abhängigkeit von Spezies, Standort, Saatgutherkunft, Standjahr und Anbauverfahren unterliegen die **Erträge sehr starken Schwankungen!** Diese bewegen sich für *E. purpurea* zwischen 100 und 560 dt/ha **frischem Kraut** (24-132 Droege) und 57-163 dt/ha **frischen Wurzeln** (15-58 Droege), für *E. pallida* zwischen 60 und 540 dt/ha **frischem Kraut** (2-119 Droege) und 39-170 dt/ha **frischen Wurzeln** (11-57 Droege) sowie für *E. angustifolia* zwischen 17-80 dt/ha **frischem Kraut** (4-18 Droege) und 8-39 dt/ha **frischen Wurzeln** (2-12 Droege).

Die Aufbereitung des Erntegutes in Abhängigkeit von Absatzweg und Pflanzenteil (z. B. häckseln, schneiden, auspressen, trocknen) muß zur Vermeidung von Qualitätsverlusten möglichst rasch nach der Ernte erfolgen.

Erfahrungen beim Versuchsanbau von Borretsch unter praxisnahen Bedingungen

Dr. MARIE-LUISE ROTTMANN-MEYER, Landwirtschaftskammer Hannover, Johannsenstr. 10, D-30159 Hannover

In den Jahren 1994 und 1995 wurde in Niedersachsen erstmals Borretsch auf landwirtschaftlichen Praxisflächen zur Gewinnung von Borretschöl für pharmazeutische und kosmetische Produkte angebaut. Begleitend zum Versuchsanbau wurden im Rahmen eines Modellprojektes produktions-technische Untersuchungen zum Anbau sowie Untersuchungen zur Saataufbereitung und anschließender Ölextraktion unter besonderer Berücksichtigung von Qualitätskriterien durchgeführt.

Problemstellung

Bisher fand Borretsch überwiegend als Gewürz- und Küchenkraut Verwendung.

In jüngster Zeit wurden jedoch in der Humanmedizin bei der Therapie von Neurodermitis erfolg-versprechende Behandlungsversuche durch den Einsatz von γ -linolensäurereichen Ölen durchgeführt. Durch ihre hautpflegende Wirkung sind γ -linolensäurereiche Öle auch für kosmetische Zwecke interessant und werden zunehmend in diesen Produkten eingesetzt.

Nur in wenigen Kulturpflanzen sind γ -linolensäurehaltige Öle vorhanden. Zu diesen Pflanzen gehören z.B. der Borretsch, die Nachtkerze und der Samen der schwarzen Johannisbeere, wobei Borretsch den höchsten Gehalt der speziellen Fettsäure aufweist. Der Bedarf an Borretschöl für pharmazeutische Zwecke wird mit 8.000 bis 15.000 l angegeben. Eine stärkere Nachfrage wird auch aus dem Kosmetikbereich erwartet.

Nicht vorhanden waren jedoch pflanzenbauliche Kenntnisse zur Beurteilung der Anbauwürdigkeit und Ertragsleistung von Borretsch zur Samenölerzeugung in Niedersachsen.

Projektziele

Durch den Praxisanbau und die produktionstechnischen Versuche sollten Erfahrungen gesammelt und grundlegende Fragen zum Anbau, zur Ernte, zur Ertragsleistung und Wirtschaftlichkeit von Borretsch geklärt werden. Von den Landwirtschaftskammern Weser-Ems und Hannover wurden folgende Versuche durchgeführt:

- Prüfung der Anbaueignung und Ertragsleistung von *Borago officinalis* auf verschiedenen Standorten in Niedersachsen
- Einfluß der N-Düngung auf die Ertragsleistung, die Ölqualität und das Abreifeverhalten von *Borago officinalis*
- Einfluß der Bestandesdichte auf die Ertragsleistung von *Borago officinalis*
- Vergleich der Ertragsleistung verschiedener Saatgutherkünfte

Fragen zur Saataufbereitung und Ölextraktion wurden vom Chemischen Labor Dr. Oberthür, Bawinkel, bearbeitet.

Ergebnisse

- Nach der Mitte Mai vorgenommenen Aussaat entwickelten sich die Bestände in Abhängigkeit von Standort und Witterung sehr unterschiedlich (Wuchshöhen von 40-90 cm).
- Die Ertragsleistung entsprach nicht den Erwartungen, trotz sehr hoher Samenanlage.
- Hohe Ertragsverluste durch ungleiche Abreife/ Treffen des optimalen Erntezeitpunktes schwierig
- Ungleichmäßige Abreife

Die am unteren Teil der Pflanze angelegten Samenanlagen reiften bereits ab, während im oberen Pflanzenbereich noch neue Blüten angelegt wurden.

- Extrem hohe Ausfallraten von reifer Borretschsaat durch Regen und Wind und bei der Ernte. Die Ernte wurde vorgenommen, als über 50 % der Samenanlagen druschreif waren.
- Zum Teil wurde der Einsatz eines Totalherbizides zur Reifesynchronisation erforderlich.
- Die hohen Ausfallverluste beeinflußten die Aussagefähigkeit der Versuche.
- Saaterträge: 1,7 bis 3,9 dt/ha
 - Ölgehalte: 32 % i. d. TM (Min: 25,9 %- Max: 38,7 %)
 - Gehalt an γ -Linolensäure: 22,8 % bezogen auf die Gesamtfettsäure
- Ertrags- und Qualitätsunterschiede durch die unterschiedlichen N-Stufen (40 kg N/ha, 80 kg N/ha) und Bestandesdichten (12 Körner/qm, 17 Körner/qm) konnten nicht gesichert nachgewiesen werden.
- Der Einfluß verschiedener Extraktionsverfahren auf die Ölqualität konnte nachgewiesen werden.

Handlungsbedarf:

- Züchterische Bearbeitung (gleichmäßige Saatabreife)
- Optimierung der Ernteverfahren/-technik
- Erschließung der Absatzmärkte

Der Arzneipflanzenanbau ist bisher in Niedersachsen ein begrenzter Nischenmarkt. Dennoch können die Spezialkulturen bei hoher Wertschöpfung je Flächeneinheit eine lukrative Anbaualternative sein.

Physiologisches Verhalten und Wirkstoffveränderungen während der Nacherntezeit bei ausgewählten Arznei- und Gewürzpflanzen

Prof. Dr. habil. HORST BÖTTCHER, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Tierernährung und Vorratshaltung, Reichardtstr. 2, D-06114 Halle

Die durch die Anbau- und Pflegemaßnahmen aufgebaute Qualität der Arznei- und Gewürzpflanzen muß unbedingt während der Nacherntezeit erhalten, stabilisiert und sogar noch verbessert werden. In Zukunft wird es unumgänglich sein, das Erntegut für den Marktabsatz "fit zumachen". Dazu müssen die ablaufenden Veränderungen zielgerichtet ausgenutzt werden. Untersuchungsgegenstand waren aus dem mitteldeutschen Anbau Majoran (Calbe/Halle), Johanniskraut (Halle; obere 25 cm Länge) und maschinell gepflückte Kamillenblüten (Lampertswalde). Die Untersuchungen konnten mit großzügiger Unterstützung durch die Anbauer und Qualitätslabore der Verarbeiter organisiert werden.

Alle 3 Arten zeichneten sich durch eine extrem hohe Atmungs- und Transpirationsintensität aus (bei vergleichbaren Meßbedingungen von 10 ° C 632 W.t⁻¹, 670 W.t⁻¹ und 1.088 W.t⁻¹ bzw. 1,53 %/24 h, 2,10 %/24 h und 1,55 %/24 h). Mit jeder Temperaturerhöhung um 10 K steigt die Aktivität auf das 2,3-fache an und bleibt dann auch weitgehend für einen Untersuchungszeitraum von 72 ... 75 h bei leichter Degression stabil. Dies führt natürlich zu tiefgreifenden Veränderungen des Stoffwechselgeschehens dieser Pflanzen. Trotzdem halten sich die bilanzmäßig ermittelten Veränderungen der Mengen an etherischen Ölen und ihren Leitkomponenten mit Ausnahme folgender markanter Verschiebungen in vertretbaren Grenzen:

Majoran: Bedingungen von 30° C erhöhen die etherischen Öle (+ 23 ... 36 %), cis-Sabinenhydrat steigt vor allem in physiologisch jüngeren Pflanzen um 6 % und das Sabinenhydrathacetat um 2 % an. Dagegen nehmen α und γ -Terpinene und 4-Terpinoel deutlich (je 3 %) ab.

Johanniskraut: Bei Bedingungen von 20 und 30° C steigt die Hypericin-Menge um 4 ... sogar + 80 % an, bei +10° C tritt Abnahme bis 9 % ein. Flavonoide nehmen um 3 ... 13 % zu.

Kamillenblüten: Mit steigender Temperatur vergrößert sich die Abnahme der Mengen an etherischen Ölen und Chamazulen bis zu 30 % und an Apigenin-7-glykosid bis zu 40 %. Beim besonders wertvollen Bisabolol und seinen Oxyden bietet sich ein differenziertes Bild: Abnahmen bis zu 80 % stehen geringfügige Veränderungen (< 10 %) und im Einzelfall Steigerungen bis zu 90 % gegenüber.

Bei + 10° C ist die beste Erhaltung der äußereren Qualitätsmerkmale gegeben.

Durch Belüftung nach der Ernte ist die Temperatur zu regulieren. Bei 20 ° C treten insgesamt die geringsten Veränderungen ein. Die Anfangsphase der technischen Trocknung von 30 ° C sollte deshalb relativ schnell durchlaufen werden.

III. Kurzfassung der Poster des 8. Bernburger Winterseminars

Anbau von *Echinacea pallida* zur Wurzelnutzung

SCHENK, R., Humboldt-Uni. zu Berlin, LGF, FG Pflanzenbau, Albrecht-Thaer-Weg 5, D-14195 Berlin

FRANKE, R., Paul Müggenburg GmbH & Co., Bahnhofstr. 2, D-25486 Alveslohe

Zubereitungen aus *Echinacea angustifolia* DC., *E. pallida* (Nutt.) Nutt. und *E. purpurea* (L.) Moench werden wegen ihrer immunmodulierenden Wirkung häufig verwendet.

Bei *E. pallida* wird der Wurzeldroge eine Wirksamkeit bescheinigt (1). Als Inhaltsstoffe sind in erster Linie Kaffeesäurederivate, Flavonoide, Polyacetylene, Alkamide und ätherisches Öl nachgewiesen (2). Als Leitsubstanz kann bei *E. pallida* das Echinacosid gelten.

Die Blätter von *Echinacea pallida* sind länglich-lanzettlich, ganzrandig, dunkelgrün und rauhhaarig, die rosa bis purpurnen Zungenblüten hängend, und das Wurzelsystem besteht aus mehreren kräftigen pfahlartigen Wurzeln. Die Pflanzen werden bis 110 cm groß und besitzen weißen Pollen. Bei *E. pallida* stehen für den Anbau bisher keine Sorten zur Verfügung, und zur Variabilität von Ertrag und Inhaltsstoffen gibt es wenig Informationen. Erste Ergebnisse wurden von (3) veröffentlicht.

Bestände von *Echinacea*-Anpflanzungen zeigen oft ein sehr heterogenes Erscheinungsbild. Aus diesem Grund sind 1995/96 umfangreiche Einzelpflanzenanalysen vorgenommen worden. Bei einem Anfang Mai gepflanzten Bestand werden im Herbst des ersten Versuchsjahres mittlere Einzelpflanzenerträge von 48 g erreicht. Die höchsten Einzelpflanzengewichte liegen bei 135 g. Nach zweijähriger Kultur werden mittlere Einzelpflanzengewichte von 180 g gemessen. Etwa 1 % der Pflanzen erreichen Wurzelgewichte > 400 g.

Der mittlere Echinacosidgehalt lag 1995 bei 0,55 % (0,38 bis 0,85 %) und 1996 bei 0,43 % (0,1 bis 0,74 %).

Das Wurzelsystem von *E. pallida* besteht aus mehreren kräftigen pfahlartigen Wurzeln, die 30 bis 35 cm tief in den Boden wachsen und sehr leicht brechen. Beim Roden der Bestände kommt es dadurch leicht zu Ernteverlusten. Ein Anbau in Dämmen kann die maschinelle Ernte erleichtern, Ernteverluste verringern und führt im zweiten Jahr zu signifikant höheren Erträgen. Auf Echinacosid- und

Extraktgehalt haben die Anbaumaßnahmen keinen Einfluß. Ein im Frühjahr gepflanzter Bestand von *E. pallida* blüht im ersten Jahr nur sehr spät und vereinzelt. Im zweiten Anbaujahr erstreckt sich die Blühperiode von Ende Juni bis Ende August. Wird das Blühen des Bestandes durch rechtzeitiges Entfernen der Knospen verhindert, wirkt sich das auf die Wurzelentwicklung positiv aus, und es werden höhere Wurzelerträge erreicht. Die Echinacosid- und Extraktgehalte wurden dadurch nicht wesentlich beeinflußt.

Literatur

- (1) ANONYM: Monographie: *Echinacea-pallida radix*, Bundesanzeiger Nr. 162 vom 29.08.1992
- (2) Bauer, R., Remiger, P., Wagner, H.: *Echinacea - Vergleichende DC- und HPLC-Analyse der Herba-Drogen von Echinacea purpurea, E. pallida und E. angustifolia*. Deutsches Apoth. Ztg. 1988; 128: 174-180
- (3) Bomme, U.: Versuchsergebnisse der Bayrischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau Freising-München, Heil- und Gewürzpflanzen 1984 - 1987

Inkulturnahme von Weißdorn zur pharmazeutischen Früchtenutzung

BOHR, Ch., PHARMAPLANTArznei- und Gewürzpflanzen Forschungs- und Saatzucht GmbH, Straße am Westbahnhof, D-06556 Artern

Verfahren der Inkulturnahme stehen heute im Arzneipflanzenanbau auf der Tagesordnung.

Gründe dafür sind, daß

- zahlreiche Wildarten unter Naturschutz stehen und durch die Artenschutzverordnungen nicht mehr gesammelt und gehandelt werden dürfen,
- Wildsammlungen außerdem ein uneinheitliches Material mit schwankenden Inhaltsstoffmustern und Schadstoffbelastungen liefern und
- die Pharmazeutische Industrie verstärkt auf eine definierte und reproduzierbare Rohdroge mit Herkunftsgarantie und Nachweis der Bestandesführung orientiert.

Das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt fördert ein Inkulturnahmeprojekt, in dem neben Weißdorn auch Adonisröschen, Rainfarn und Tausendgüldenkraut bearbeitet werden.

Die pharmazeutische Wirksamkeit des Weißdorns bei Herz- und Kreislauferkrankungen geht auf die Inhaltsstoffe der Flavonoide und Procyanidine zurück. Weißdornfrüchte sind im DAB nicht mehr positiv monografiert, haben aber für Arzneizubereitungen auf dem Gebiet der Selbstmedikation einen hohen Stellenwert.

Im vorliegenden Projektabschnitt zu den Weißdornfrüchten sind unsere Vorstellungen zum Ablauf des Inkulturnahmeverfahrens aufgezeigt.

Aus einem Wildpflanzensortiment von > 150 Individuen wurden Qualitätsanalysen durchgeführt. Die besten Einzelsträucher dienen als Grundlage der künftig anzulegenden Plantage.

Der derzeitige Stand der Arbeiten hat das 2. Jahr mit der Vermehrung der selektierten Sträucher erreicht.

Einfluß Sortenwahl, Aussaatstärke, Ernteregime und Stickstoffdüngung auf die Produktion und Qualität von krausblättriger Petersilie im Freilandbau

VAN DER MHEEN, H., PVA, Postfach 430, NL-8200 AK Lelystad, Niederlande

Im Rahmen eines Projektes zur Verbesserung der Qualität von aromatischen Küchenkräutern, wobei krausblättrige Petersilie im niederländischen Kräuteranbau als eine der wichtigsten gilt, wurden in den letzten Jahren auf dem Versuchshof des PAV in Lelystad mehrere Feldversuche durchgeführt. Neben der Frischmasseproduktion spielt der Ertrag an Blattdroge die wichtigste Rolle. Der Einfluß von Sortenwahl, Aussaatstärke, Ernteregime und Stickstoffdüngung auf die Produktion und Qualität der getrockneten Blattware wurde geprüft.

- Bei den geprüften und in der holländischen Praxis genutzten Petersiliensorten zeigten sich keine sortenbedingten Ertragsunterschiede.
- Die gesamten Frischmasse- und Blattdrogenerträge wurden durch eine Aussaatstärke bis 30 kg/ha Saatgut erhöht.
- Obwohl die Produktqualität (Eintrocknungsverhältnis, Blattgehalt) durch höhere Stickstoffgaben und spätere Erntezeiten negativ beeinflußt wurde, ist die Gesamtproduktion an getrockneter Blattware unter diesen Anbaubedingungen am höchsten.

Korn- und Ölertrag sowie Qualität von Nachtkerze (*Oenothera biennis*) in Abhängigkeit von agrotechnischen Maßnahmen

GRAF, T., BIERTÜMPFEL, A., VETTER, A.

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Apoldaer Str. 4, D-07778 Dornburg

Auf der Suche nach alternativen Ölpflanzen, die zum einen günstige Qualitätseigenschaften besitzen und zum anderen unter Thüringer Standortbedingungen anbauwürdig sind, konnte in den vergangenen Versuchsjahren die Nachtkerze als interessante ölliefernde Pflanze aus einer breiten Palette von Pflanzenarten durch die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) eruiert werden.

Neben der Prüfung der Anbaueignung und der Ansprüche an die Bestandesführung galt es, Qualitäts-eigenschaften für die möglichen Verwertungslinien dieser Ölpflanze zu charakterisieren. Das Öl der Nachtkerze ist wegen seines beträchtlichen Gehaltes an γ -Linolensäure (10-15 % im Fettsäure-spektrum) von hohem therapeutischen Wert und von der pharmazeutischen Industrie sehr begehrt. Der großflächige Anbau der ein- bis zweijährigen Nachtkerze ist aufgrund der ungleichmäßigen Abreife des Blütenstandes und des schnellen Samenausfalls zum Zeitpunkt der Reife aufwendig und problematisch.

In mehrjährigen Anbauversuchen der TLL galt es, ein Anbauverfahren zu entwickeln, das stabile Erträge von ca. 10 dt/ha und mehr in hoher Qualität sichert. Dazu wurden Fragen der Bestandes-establierung und -führung von der Aussaat über den Pflanzenschutz und die Düngung bis hin zur Ernte bearbeitet sowie der Einfluß agrotechnischer Maßnahmen auf den Ölgehalt und das Fett-säurespektrum untersucht.

Im Ergebnis der Untersuchung können relativ detaillierte Anbauempfehlungen für den praktischen Anbau unter heutigen Produktionsbedingungen gegeben werden.

Krankheiten und Schädlinge an Färber-Resede und Krapp

ADAM, L., Landesanstalt für Landwirtschaft, Abt. Acker- und Pflanzenbau, Güterfelde

Bei Untersuchungen zur Wiedereinführung eines landwirtschaftlichen Färberpflanzenanbaus in Deutschland stehen in der Regel acker- und pflanzenbauliche Aspekte im Vordergrund. Dazu gehören in den meisten Fällen auch Untersuchungen zur mechanischen und/oder chemischen Unkrautregulierung. Wie bei den Arznei- und Gewürzpflanzen und den meisten anderen kleinflächigen Anbaukulturen bestehen auch für den Färberpflanzenanbau z.Z. jedoch keine Zulassungen von entsprechenden Präparaten. Dieses Problem ist mit dem Begriff „Lückenindikation“ ausreichend charakterisiert.

Aus den Erfahrungen im Land Brandenburg bei der Neu- oder Wiedereinführung des landwirtschaftlichen Anbaus von nachwachsenden Rohstoffen (Ölein, Hanf, C₄-Pflanzen, Leindotter) ist bekannt, daß auch dem akuten oder potentiellen Krankheits- und Schaderregerauftreten erhebliche Bedeutung beizumessen ist. Durch eine Geringschätzung dieser Aspekte können ansonsten bei der praktischen Einführung drastische Rückschläge die Folge sein. Die Abschätzung der Gefährdungspotentiale wird auch dadurch erschwert, daß ältere Literaturquellen zu diesem Themenkreis kaum Kenntnisse vermitteln.

Im Rahmen des vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Brandenburg und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe Gülzow geförderten Vorhabens „Färberpflanzen Anbau, Ernte und Nachbehandlung“ wurden deshalb bereits in den Parzellenbeständen entsprechende phytopathologische Beobachtungen durchgeführt und diagnostische Untersuchungen veranlaßt. Als Färberpflanzen werden dabei die den gelben Farbstoff enthaltende Färber-Resede (*Reseda luteola* L.) und der Krapp (*Rubia tinctorum* L.), der den roten Farbstoffkomplex liefert, untersucht. Von der Färber-Resede wird das gesamte Kraut genutzt, während von 2-3jährigem Krapp die Wurzeln benötigt werden.

Die bisherigen Ergebnisse aus den Jahren 1996 und 1997 weisen auf eine Relevanz von pilzlichen und tierischen Schaderregern hin. Das Schadensmaß auf die Pflanzenentwicklung und Erzeugnisqualität ist jedoch noch nicht ausreichend abzuschätzen.

Bei Färber-Resede könnte dem Cercospora-Blattflecken (Cercospora spp.) eine besondere Bedeutung zukommen. Der Krankheitsbefall kann sich bei günstiger Witterung sehr rasch im Bestand ausbreiten, so daß erhebliche Qualitätsverluste bei der Krautdrogenerzeugung die Folge sein können. In der Literatur wird auch auf das Auftreten von Rhizoctonia spp. (Wurzel), Alternaria spp. und Cladosporium spp. (Saatgut) hingewiesen. Als tierische Schaderreger sollen Erdflöhe und die Raupe des Resedefalters (*Pontia daplidice* L.) Schaden anrichten können.

Bei Krapp ist vor allem der Ascochyta-Befall an Blättern, Stengel und Blüten hervorzuheben. Letztere kann bis zum Totalbefall in der Samenerzeugung führen. Auch am Krappaatgut wurde dieser Pilz nachgewiesen. Durch den Samenbefall mit weiteren pilzlichen Schaderregern (Fusarium spp., Alternaria spp., Botrytis spp. und Cladosporium spp.) sollte deshalb das generell gebeizte Krappaatgut verwendet werden. An den Krappstengeln wurde im Hochsommer auch das Auftreten der Schwarzen-Bohnenlaus (*Aphis fabae* Scop.) beobachtet. Der Befall blieb jedoch allgemein gering. Untersuchungen auftretender Deformationen an einzelnen Pflanzen und Blättern erbrachten bisher noch keinen Nachweis über das Vorliegen einer virösen Erkrankung.

Die phytopathologischen Beobachtungen und Untersuchungen werden im Rahmen des landwirtschaftlichen Pilotanbaus fortgeführt. Neben der Erfassung des Schaderregerauftretens wird auch die Möglichkeit der Schaderregerabwehr getestet.

Zur analytischen Bewertung von Majoran im Rahmen der Züchtungsforschung

SCHMIDT, W., Bell Flavors & Fragrances Miltitz, Schimmelstr. 1, D-04205 Miltitz
HEINE, H., Bundessortenamt Hannover, Postfach 610440, D-30604 Hannover

Die analytische Bewertung von Majoran im Rahmen der Züchtungsforschung geschieht in der Regel über das ätherische Öl. Sie orientiert sich im wesentlichen am geschmacksbestimmenden Inhaltsstoff cis-Sabinenhydrat.

Eigene Untersuchungen von Majoranherkünften haben ergeben, daß dem Acetat des cis-Sabinenhydrates eine größere Bedeutung zugeschrieben werden muß. Es liegt in den flüchtigen Bestandteilen von Lösungsmittlextrakten sortenbedingt in Konzentrationen bis zu 30 % vor. Niedrige Konzentrationen an cis-Sybinenhydrat korrelieren mit hohen cis-Sabinenhydrataacetatgehalten. Die Gehalte an Terpinen-4-ol, α - und γ -Terpinen sind mit durchschnittlich 3 % unbedeutend und als Artefakte des cis-Sabinenhydratgehaltes anzusehen. Bei der Wasserdestillation von Majoran verseift cis-Sabinenhydrataacetat nicht zu cis-Sabinenhydrat, sondern isomerisiert gleich weiter zu Terpinen-4-ol. Die geruchliche Bewertung cis-sabinenhydrat- und cis-sabinenhydrataacetathaltiger Majoranherkünfte ergab, daß der typischere Majoraneindruck den Herkünften mit hohem cis-Sabinenhydratgehalt zugeschrieben werden muß. Die leichte Veränderbarkeit der Majoraninhaltsstoffe ist bedeutsam für die Nacherntebehandlung des Majorans.

Qualität von Arznei- und Gewürzpflanzen bei Trocknung mit Mikrowelle

KOLLER, W. D.; KERNER, TH., Bundesanstalt für Ernährung, Karlsruhe
RAGHAVAN, B., Central Food Technological Research Institute, Mysore, India
RANGE, P., Landesanstalt für Pflanzenbau Forchheim, Rheinstetten

Zusammenfassung

Trocknet man Petersilie, Rosmarin und Ysop mit der Mikrowelle, so beobachtet man unterschiedliches Trocknungsverhalten. Um eine gute Trocknung bei Petersilie zu erreichen, benötigt man lange Impulse bei der Mikrowellenenergie sowie eine kurze Trocknungszeit. Für eine gute Trocknungsqualität bei Rosmarin und Ysop benötigt man nur eine kurzgepulste Mikrowellenenergie. Die Unterschiede im Trocknungsverhalten werden durch die unterschiedliche Morphologie der Arznei- und Gewürzpflanzen hervorgerufen.

Mikrowelle

Mikrowellenöfen gehören zur Standardausrüstung vieler Haushalte. Sie werden benutzt, um gekochte oder tiefgefrorene Nahrungsmittel zu erhitzen sowie Pilze oder Arznei- und Gewürzpflanzen zu trocknen.

Petersilie

Für Petersilie wird eine kurze Trocknungszeit mit höchstem Energieniveau empfohlen. Trocknet man mit niedrigem Energieniveau, verliert man bei einer entsprechend längeren Trocknungszeit fast das gesamte ätherische Öl. Deshalb ist es von Bedeutung, einen optimalen Trocknungsverlauf einzustellen. Bei der Trocknung von z.B. 100 g Petersilie benötigt man, um auf einen Wassergehalt von 10 % zu kommen, mit 600 Watt nur 10 Minuten. Bei 60 Watt war die Trocknungszeit 10 mal länger mit einem Gehalt an ätherischem Öl von 0,2 g pro 100 g Trockensubstanz, bei der 600 Watt-Trocknung war er identisch mit dem der frischen Ware und betrug 0,3 g pro 100 g Trockensubstanz. Bei der 60 Watt-Trocknung waren der Geruch als auch die Farbe verändert. Im Geruch konnte man eine deutliche Verfälschung der Duftnote feststellen. Die Farbe war braun. Bei der 600 Watt-Trocknung war der Geruch petersilientypisch und die Farbe Grün wie beim frischen Material.

Rosmarin

Bei Rosmarin wird eine Trocknung mit 50° C und Umluft als relativ schonend empfohlen, bei 76 g frischer Droge beträgt die Trocknungsduer mehr als 3 Stunden. Man erhält jedoch ein ziemlich braun gefärbtes Produkt. Besser erhalten bleibt die Farbe in der Mikrowellentrocknung bei 600 Watt. Die Trocknungsduer beträgt bei 25 g weniger als 4 Minuten. Der charakteristische Geruch von Rosmarin bleibt erhalten. Die Farbe der getrockneten Droge entspricht dem der frischen Blätter. Die Bräunungsreaktion ist zu vernachlässigen.

Der Gehalt des ätherischen Öls in der Droge wird durch die Trocknung beeinflusst. Der Verlust des ätherischen Öls ist dabei direkt proportional zur eingesetzten Energie und Trocknungszeit. Bei der 600 Watt-Trocknung beträgt der Verlust an ätherischem Öl 70 %. Die qualitative Zusammensetzung der verbleibenden 30 % des ätherischen Öls ändert sich nicht. Der Prozentgehalt von α -Pinen und 1.8-Cineol war jedoch signifikant niedriger und der des β -Caryophyllen höher.

Ysop

Bei 1000 g Ysop dauert die konventionelle Trocknung bei 30 ° C im Umlufttrockenschrank sieben Tage. Für 50 g Ysop benötigt die Mikrowellentrocknung bei 180 Watt 1 Stunde und 40 Minuten. Der charakteristische Geruch von Ysop bleibt erhalten. Die Farbe der getrockneten Droge entspricht dem der frischen Droge. Bedingt durch die niedere Energie und die lange Trockenzeit beträgt der Verlust an ätherischem Öl 52 % im Vergleich zur konventionellen Trocknung. Der Prozentgehalt von β -Pinen war um das Dreifache erhöht.

Methoden

Das ätherische Öl wurde nach DAB 1996 bestimmt, die Inhaltsstoffe mittels SPME/SDE/GC/MS.

Morphologie

Schnelle Energieeinstrahlung bei der Mikrowelle ergibt eine gute Trocknungsqualität bei Petersilie. Im Gegensatz dazu verursacht diese bei Rosmarin und Ysop einen großen Verlust an ätherischem Öl. Die Unterschiede im Trocknungsverhalten lassen sich durch die unterschiedliche Morphologie der Gewürzpflanzen erklären. Das ätherische Öl innerhalb der Petersilienpflanze befindet sich in Sekretgängen neben den wassertransportierenden Gefäßen, das ätherische Öl bei Rosmarin und Ysop an der Oberfläche der Blätter in Drüsenhaaren und Drüsenschuppen.

Versuche zur Unkrautbekämpfung in der Gruppe der frischen Kräuter bei ausgewählten Arten

KRUSCHE, M., BERGMANN, E.

Landespflanzenschutzamt Sachsen-Anhalt, Lerchenwuhne 125, D-39128 Magdeburg

In Arznei- und Gewürzpflanzen sind seit 1994 keine chemischen Pflanzenschutzmittel zugelassen. Innerhalb der Arbeitskreise Lückenindikation werden seit 1993 in den verschiedenen betroffenen Kulturen Versuche durchgeführt, die der Schließung von Bekämpfungslücken entgegenarbeiten.

Am Beispiel von Majoran (stellvertretend auch für Thymian und Bohnenkraut) sollen erste Versuchsergebnisse aus Sachsen-Anhalt hinsichtlich ihrer Verträglichkeit aus zum Teil 3jährigen Ergebnissen vorgelegt werden. In die Versuche einbezogen wurden:

im VA Bandur, Roundup, Basta, Gramoxone Extra, Certrol B

im NA Lentagran WP, Debut + FHS, Goltix + Öl, Basagran, Frontier, Mikado, Starane 180, Patoran FL, Depon Super, IPU 500 Stefes bzw. Arelon, Gallant Super, Targa Super, Fusilade 2000 bzw. ME

Die Spritzmittel wurden zum idealen Bekämpfungstermin der Unkräuter (EC 11-14, je nach PSM) unabhängig vom Entwicklungsstadium der Kulturpflanzen eingesetzt. Bewertungskriterien über die Weiterführung der Versuche sind:

- Verträglichkeit
- akzeptable Rückstandssituation
- Bestehen einer Grundzulassung über mehrere Folgejahre (z.B. bis 2001)
- Aussicht auf mögliche Zulassungserweiterung

Insgesamt positive Ergebnisse wurden erzielt mit

	Einsatztermin	Aufwandmenge kg bzw. l/ha
Basta	KVA	3,0
F: IPU 500 Stefes	KVA; NA	1,0; 1,0
F: Goltix + Öl	NA	3 x 1,5 + 1,0
Gallant Super	NA	1,0
Targa Super	NA	2,0

Unvereinbare phytotoxische Schäden traten nach der Anwendung von Bandur, Basagran, Debut + FHS, Lentagran WP, Starane 180, Mikado und Frontier auf.

Die Versuche werden je nach Notwendigkeit fortgeführt.

Nutzung genetischer Ressourcen - Neueinführung von *Origanum vulgare* ssp. *Hiottum* für den kommerziellen Anbau in Deutschland

HAMMER,K., Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Genbank,

Corrensstr. 3, D-06466 Gatersleben

JUNGHANNS,W., MAWEA Aschersleben, Majoranweg 21, D-06449 Aschersleben

(siehe Vortrag)

Ertragsfaktoren bei Blattdill (*Anethum graveolens* L.)

PÖLITZ, J., Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Poststr. 18, D-16341 Zepernick

In einem mehrfaktoriellen, pflanzenbaulich-statistisch optimierten Parzellenfeldversuch wurden für Blattdill (*Anethum graveolens* L.) wachstums- und ertragsbestimmende Faktoren in ihrer komplexen Wechselwirkung im Jahr 1996 auf lehmigem Sandboden in Brandenburg (Standort Zepernick) untersucht.

Mittels verschiedener statistischer Verfahren wurden funktionale und kausale Beziehungen geschätzt für:

1. Pflanzenmasse (Gesamt-, Blatt-, Stengelmasse für Trocken- und Frischsubstanz) - Nährstoffentzüge (N, K₂O, P₂O₅) (Plateau-Response-Modelle),
2. Pflanzenteilmassen (Blatt, Stengel) - Ertrag (Plateau-Response-Modelle),
3. die Quantifizierung von Witterungseffekten (Kanonische und Redundanzanalyse),

4. Effekte für Bestandsdichte und Genotyp und
5. ein verallgemeinerndes Kausalstrukturmodell zwischen den nichtmeßbaren (latenten) Merkmalen "Boden", "Witterung" und "Pflanze"; beschrieben mit allen Meßvariablen (N_{\min} , t_{\max} , t_{\min} , ...) (Kovarianzstrukturanalyse).

Nährstoffentzüge bei Blattdill schwanken sehr stark. Für Phosphor wurde ein Übergangsbereich zwischen niedrigem und hohem Ertrag (220-350 dt/ha) bei 20-30 kg P_2O_5 /dt Frischmasse ermittelt. Ein optimaler Ertrag (320 dt/ha) wird bei etwa 85 kg N-Entzug/dt Frischmasse erzielt. Bei Kalium konnte kein Optimalwert geschätzt werden (70-200 kg K_2O -Entzug/dt Frischmasse im Ertragsbereich von etwa 220 dt/ha).

Hohe Ernteerträge (300 dt/ha) werden bei einer mittleren Blatt-Frischmasse von etwa 450 g/1000 g Pflanze bzw. Stengel-Frischmasse von 550 g/1000 g Pflanze erzielt.

Maximale Ernteergebnisse an frischem Blattdill wurden bei - nicht praxisüblichen - Saatgutaufwendungen von 60 kg/ha bzw. 200 kg N/ha erzielt. Kalium zeigte bei einem Aufwand zwischen 0 - 300 kg/ha keine Effekte (Bodengehalt vor Düngung: 8-13 mg/100 g Boden).

Im Versuchsjahr wurde das Wachstum von Blattdill deutlich von der mittleren und maximalen Bodentemperatur in einer Tiefe von 20 cm gefördert und von minimalen Temperaturen der Luft (2 m) gehemmt. Andere Klimaelemente zeigten unter den gegebenen Bedingungen geringe Effekte. Die Witterung wirkte sich im Jahr 1996 fördernd auf einen hohen Ertrag, deutliche Fehlstellen im Bestand und einen erhöhten N_{O_3} -N-Gehalt im Ernteprodukt aus. Verringert wurde die Trockenmasseakkumulation.

Vorgestellt wird erstmalig ein kausales Strukturmodell für Blattdill. Im Modell erfolgt eine Schätzung verschiedener Merkmalseinflüsse aus "Boden", "Witterung" und "Pflanze" mit Pfadkoeffizienten. Diese Koeffizienten erlauben eine Wichtung und Wertung einzelner Merkmale und Merkmalsgruppen zur Ernte. Die Ergebnisse zeigen eine hinreichende Anpassung an vorhandenes Wissen.

IV. Teilnehmerliste 8. Bernburger Winterseminar (Redaktionsschluß 25.01.1998)

Achermann, P., Dipl.-Ing.	Basel
Aedtner, D.	Pharmasaat Artern
Arp, B.	Sächs. Landeskuratorium Ländlicher Raum e.V. Miltitz
Baade, St.	Smithkline Beecham GmbH & Co. KG Herrenberg
Baier, Ch., Dipl.-Ing.	Sertürner Arzneimittel
Bauermann, U., Dipl.-Ing.	IGV Bergholz-Rehbrücke
Becker, D.	Quenstedt
Bergner, E.	Agrargenossenschaft Herbsleben
Blüthner, W. D., Dr.	Fa. N. L. Chrestensen Erfurt
Bomme, U., Dr.	LBP Freising
Bornschein, H.	Cochstedter Gewürzpflanzen e.G.
Böttcher, H., Prof. Dr. habil.	Martin-Luther-Universität Halle
Braun, F.	Augsburg
Brodthage, H.	Timisoara/Rumänien
Bueter, B., Dr.	Vitaplant Arzneipflanzen Witterswil
Buschbeck, E., Dipl.-Ing.	Pharmasaat Artern
Chrestensen, N. L., Dipl.-Ing.	Fa. N. L. Chrestensen Erfurt
Czyborra, I.	MRLU Magdeburg
Damme, Ch., Dipl.-Ing.	SKW Piesteritz, Landw. Anwendungsforschung Cunnersdorf
Debruck, J., Dr.	LVA Bernburg
Dege, U., Dipl.-Ing.	Bad Harzburg
Dehe, M., Dipl.-Ing.	SLVA für Landwirtschaft, Wein- und Gartenbau
	Bad Neuenahr-Ahrweiler
Eich, J., Dr.	Sertürner Arzneimittel GmbH Gütersloh
Eichholz, E., Dipl.-Ing.	DROGENREPORT Artern
Eger, H.	Bundessortenamt Dachwig
Ellenberger, A., Ing.	Weleda AG Arlesheim
Fichtner, E., Dipl.-Ing.	Biosphärenreservat "Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft" Mücka
Freller, K.	BPI Frankfurt/Main
Fröbus, I., Dipl.-Ing.	Heygendorf
Funke, W.	Adelsdorf
Gärtner, J.	BfW Ueckermünde
Gerber, H., Dipl.-Ing.	Agrargenossenschaft Calbe
Göhler, I., Dipl.-Ing.	Plantamed Neumarkt
Graf, G. C.	Hofgut Georgenhausen
Graf vom Hagen-Plettenberg,	Heilpflanzen Sandfort Olven
	inab Pasewalk
Dipl.-Ing.	Institut für Pflanzenkultur Schnega
Greve, R., Dipl.-Ing.	Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft Wien
Grotkass, C., Dr.	Medifarm Mauchenheim
Hackl, G., Ing.	
Hahn, W.	

Hannig, H.-J., Dr.	Fa. Martin Bauer Vestenbergsgreuth
Hecht, H., Dipl.-Ing.	Universität Gießen
Heidingsfelder, A.	Berghof-Kräuter GmbH Heilsbronn
Heine, H., Dipl.-Ing.	Bundessortenamt Hannover
Hempel, B., Dr.	Robugen GmbH Esslingen
Herold, H., Dr.	Landespflanzenschutzaamt Magdeburg
Herrmann, K.-J., Dipl.-Ing.	Klein-Schierstedt
Herzberg, H., Dr.	LUS GmbH Magdeburg
Heyer, E.	Agrargenossenschaft Calbe
Hinrichsen, E.	Bombastus-Hof Weilburg-Gaudernbach
Höfer, E., Dr.	Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Europaangelegenheiten des Landes Sachsen-Anhalt
Hoppe, B., Dipl.-Ing.	Saluplanta e.V. Bernburg
Horrmann, E.	Welsleben
Hübner, R.	Ellerhoop
Hutter, I.	Institut für Pflanzenkultur Schnega
Imhof, P.	Ricola AG Laufen
Jänisch, G., Dipl.-Ing.	Paul Müggenburg GmbH
Jung, G.	Gernsheim-Allmendfeld
Junghanns, W., Dr.	Majoranwerk Aschersleben
Kaltofen, H.	Leuterwitz
Keßler, St., Dipl.-Ing.	Ökolog. Planungen, Umweltstudien und Service GbR Bayreuth
Kissinger, G.	Medifarm Mauchenheim
Kistler, S.	Sulzemoos
Kluger, H., Dipl.-Ing.	Landw. Produktivgenossenschaft Schackstedt
Kniep, V., Dipl.-Ing.	Henneroode
Knötzsch, G.	Agrargenossenschaft Nöbdenitz
Koch, W., Dipl.-Ing.	LVA Bernburg
Konrad, W., Dipl.-Ing.	Agrargenossenschaft Hedersleben
Köppl, P., Ing.	Saatbau Linz Kräuter und Gewürze
Krause, H.	Schweinitzer Drogeriewaren
Krause, S., Dr. Ing.	Bildungs- und Beratungsgesellschaft Wittstock
Kroth, E., Dr.	Forschungsvereinigung Arzneimittel-Hersteller Bonn
Krüger, K., Dr.	Landesanstalt für Landwirtschaft Güterfelde
Kublun, K.-A., Dipl.-Ing.	Heilpflanzen Sandfort Olven
Kuhlmann, H., Dr.	Smithkline Beecham Herrenberg
Kump, A., Dr.	Saatbau Linz Kräuter und Gewürze
Kunze, E.	Bernburg
Kußmann, H.	Dr. W. Schwabe Karlsruhe
Lange, D., Dr.	Ludwigsburg
Lange, Fr.	Dr. W. Schwabe Karlsruhe
Laubig, R., Dr.	Pharma Wernigerode
Lehmann-Eschenborn, P., Dipl.-Ing.	Wittstocker-Bauernhof GmbH
Lemke, A., Dipl.-Ing.	LVA Bernburg
Lenski	Bündnis 90/Die Grünen

Lindemann, B.	Caesar & Loretz GmbH Hilden
Loesche, G., Dipl.-Ing.	LVA Bernburg
Lück, L., Dipl.-Ing.	Humboldt-Universität Berlin
Lücke, L., Dr.	LUS GmbH Magdeburg
Marold, R., Dr.	Mittelsömmern
Materne, N., Dipl.-Ing.	Geratal Agrar GmbH & Co. KG Andisleben
Meyer, M.	Schlattingen
Mikus, B.	Pharmaplant Artern
Milkert, K.-H.	Natur pur Zerbst
Mittag, J.	Agrargenossenschaft Calbe
Mohr, T., Dipl.-Ing.	Justus-Liebig-Universität Gießen
Müller, D., Dipl.-Ing.	Staufenberg
Müller, G., Dipl.-Ing.	Lampertswalder Sachsenland Agrargesellschaft
Müller, H.	Marktlandgewürze Aschersleben
Müller, H.-R., Dipl.-Ing.	Bernburg
Müller, I.	Lampertswalder Sachsenland Agrargesellschaft
Müller, R.	Fa. N.L. Chrestensen Erfurt
Neye, O., Dipl.-Ing.	Fa. Martin Bauer Vestenbergsgreuth
Nitschke, K.	Cochstedter Gewürzpflanzen e.G.
Oberhauser, H., Dipl.-Ing.	Gut Weitmoos Eggstätt
Ochs, H.-W.	Lonnerstadt
Ohlendorf, W., Dr.	Boehringer Ingelheim Pharma KG
Ostwald, R.	Spreewaldverein Dürrenhofe
Ottens, A.	VNK Elburg
Pank, F., Dr. habil.	BAZ Quedlinburg
Pauels, K., Dipl.-Ing.	Versuchsstation Großenstein
Pfeiffer, J., Dipl.-Ing.	US GmbH Holdenstedt
Pfeiffer, K.	Lonnerstadt
Plescher, A., Dr.	Pharmaplant Artern
Pohl, H., Dr.	Thüringer Interessenverband Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen e.V. Lohma
Pöllitz, J., Dr.	Humboldt-Universität Berlin
Präßler, H.-J.	Agrargenossenschaft Rüdersdorf
Pschorn, A.	Pförring
Quaas, F., Dipl.-Ing.	Agrargenossenschaft Nöbdenitz
Rademacher, A.	Spreewaldverein Dürrenhofe
Range, P., Dr.	Landesanstalt für Pflanzenbau Forchheim
Ratsch, G.	Majoranwerk Aschersleben
Reichardt, I., Dipl.-Ing.	LVA Bernburg
Reinke, I.	inab Pasewalk
Reiter, G., Dipl.-Ing.	Westrup A/S Altdorf
Renner, H.	Gerlebogker Landwirte e.G.
Richter, M.	Sächs. Landeskuratorium Ländlicher Raum e.V. Miltitz
Richter, M., Dipl.-Ing.	Biosphärenreservat "Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft" Mücka

Rieger, E.	Blaufelden-Raboldshausen
Rihak, V.	Auenhof Biebesheim
Rost, D., Prof. Dr.	Martin-Luther-Universität Halle
Rothermel, W.	Biebesheim
Rottmann-Meyer, M.-L., Dr.	Landwirtschaftskammer Hannover
Ruckelshausen, St.	Groß-Gerau
Rust, H., Ing.	Agrargenossenschaft Kölleda
Schiele, E.	ESG Kräuter GmbH Hamlar
Schimmel, U.	Pfungstadt-Eschollbrücken
Schmid, W., Dr.	Dr. W. Schwabe Karlsruhe
Schmidt, J., Dr.	Ermslebener Landwirtschaftsgenossenschaft
Schmidt, P.	Mediplant Budapest
Schmidt, W., Dr.	Bell Flavors Fragrances Miltitz
Schmitt, E.	Universität Gießen
Schneider, M., Dipl.-Ing.	Justus-Liebig-Universität Gießen
Schnorr, V.	Agrargenossenschaft Rüdersdorf
Schreiberhuber, J.	Haag
Schröder, H., Prof. Dr. habil.	Saluplanta e.V. Bernburg
Schubert, E., Dr.	Agri-med Hessen Trebur
Schulz, F.	Bad Soden a.T.
Schulze, W.	LVA Bernburg
Schwarz, M., Dr.	MRLU des Landes Sachsen-Anhalt
Siebenborn, S., Dipl.-Ing.	Justus-Liebig-Universität Gießen
Solf, M.	Bombastus-Werke Freital
Sonnenschein, M.	Pharmaplant Artern
Spiegler, G., Dipl.-Ing.	LBBZ Arenenberg Salenstein
Spinder, G.	Landw. Produktivgenossenschaft Schackstedt
Stahn, T., Dr.	GEMÜSE München
Stana, A.	Curtici/Rumänien
Steinhoff, B., Dr.	Bundesfachverband der Arzneimittel-Hersteller Bonn
Sturm, W.	Berghof-Kräuter GmbH Heilsbronn
Tendler, J.	Majoranwerk Aschersleben
Tenner, A., Dipl.-Ing.	LVA Bernburg
Thiele, D.	Domersleben
Thomann, R., Dr.	IGV Bergholz-Rehbrücke
Trunk, S.	Justus-Liebig-Universität Gießen
Ulrich, H.-O.	SLVA für Landwirtschaft, Wein- und Gartenbau Bad Neuenahr-Ahrweiler
van der Mheen, H.	PAV Lelystad
Vogt, Th.	Staatsdomäne Dilshofen
Voigt, E.	Doberquitz
von Bourscheidt, E.	Smithkline Beecham GmbH & Co. KG Herrenberg
Wagenbreth, D., Dr.	Versuchsstation Hohenfinow
Waraschitz, M., Ing.	Lassee
Waraschitz, W.	Lassee

Weber, M.	Gernsheim-Allmendfeld
Wegener, T., Dipl.-Biologe	Sertürner Arzneimittel GmbH Gütersloh
Weiler, W.	Dr. W. Schwabe Karlsruhe
Werner, K., Ing.	Zurzach
Werner, M.	Zurzach
Wilhelm, W., Dr.	E.V.A. Ludwigshafen
Winter, K.	Magstadt
Witte, U., Prof. Dr.	Fachhochschule Anhalt
Wolf, R.	Rowo Food GmbH Bamberg
Xylander, E.	Waldheimer Gewürze GmbH

***Über den Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V.,
Prof.-Oberdorf-Siedlung 16, D-06406 Bernburg, noch beziehbar:***

“Herba Germanica” Heft 1/1993, Heft 2/1994 und Heft 3/1995

ISSN 0944-8071

Inhalt: Vorträge der Bernburger Winterseminare und Informationen

Preis einschließlich Versand: 50.—DM/Heft

Tagungsbroschüre 7. Bernburger Winterseminar

Inhalt: Kurzfassung der Referate, der Poster, die Teilnehmerliste
und Informationen über den Verein SALUPLANTA e.V.

Preis einschließlich Versand: 20.—DM

Tagungsbroschüre 8. Bernburger Winterseminar

Inhalt: Kurzfassung der Referate, der Poster

und die Teilnehmerliste

Preis einschließlich Versand: 25.—DM

Bereits jetzt vormerken:

**☞ 9. Bernburger Winterseminar
am 3. und 4. Februar 1999**

**☞ Vorschläge für Vortragsthemen und Poster bitte ab sofort bis möglichst
10. September 1998 an den Vorstand SALUPLANTA e.V., Prof.-Oberdorf-
Siedlung 16, D-06406 Bernburg, einreichen.**



Das 7. Bernburger Winterseminar im Rückblick:

